



2023



LAPORAN AKHIR

Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Situ/Waduk Provinsi DKI Jakarta

Disusun oleh:
Pusat Penelitian Lingkungan Hidup
Institut Pertanian Bogor



KATA PENGANTAR

KATA PENGANTAR

Pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta memiliki amanat untuk melindungi dan mengelola lingkungan hidup berdasarkan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Salah satu perlindungan dan pengelolaan yang dimaksud adalah menjaga kelestarian dan keberlanjutan air Situ/Waduk di Provinsi DKI Jakarta. Kelestarian dan keberlanjutan air yang dimaksud merupakan kuantitas dan kualitas air seperti yang telah dipersyaratkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Pemerintah Provinsi DKI Jakarta memiliki kewajiban untuk memiliki dan menyampaikan data kualitas lingkungan seperti tertuang dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2008 tentang Standar Pelayanan Minimal (SPM) Bidang Lingkungan Hidup Daerah Provinsi dan Daerah Kabupaten, Pemerintah Provinsi menyelenggarakan pelayanan di bidang lingkungan hidup.

Dalam rangka mengimplementasikan amanat tersebut, Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta (DLH DKI Jakarta) melakukan kerja sama dengan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup IPB University (PPLH IPB) untuk melakukan kegiatan pemantauan kualitas air Situ/Waduk DKI Tahun 2023. Laporan Akhir Tahun 2023 merupakan hasil dari pemantauan dan analisis di 180 titik *sampling* (61 situ/waduk) di DKI Jakarta. Laporan ini diharapkan dapat memberikan gambaran atau kondisi kualitas air Situ/Waduk di Provinsi DKI Jakarta dari Periode 1 dan Periode 2 Tahun 2023.

Akhir kata, kami ucapkan terima kasih atas perhatian dan bantuan dari semua pihak yang terkait selama berlangsungnya pelaksanaan kegiatan ini.

Jakarta, Oktober 2023
Kepala Dinas Lingkungan Hidup
Provinsi DKI Jakarta

Asep Kuswanto, S.E, M.Si
NIP. 197309021998031006

UCAPAN TERIMA KASIH

Dokumen laporan hasil kajian Pemantauan Kualitas Air Situ/Waduk DKI Provinsi Jakarta tersusun atas kontribusi dari berbagai pihak dan pemangku kepentingan melalui kelompok diskusi terfokus, ulasan sejawat dan berbagai masukan lainnya. Oleh karena itu, penghargaan dan ucapan terima kasih diberikan kepada:

Pengarah:

Ir. Erni Pelita Fitratunnisa, M.E.
Rahmawati, S.T, M.Si

Penyusun:

Perdinan, Ph.D, M.NRE
Ikrom Mustofa, M.Sc
Yon Sugiarto, M.Sc
Mayrianti Annisa Anwar, M.Si
Delta Yova Dwi Infrawan, S.Si
Suvany Aprilia, S.Si
Ryco Farysca Adi, S.Si
Ratih Dwi Fardilah, M.GES
Rizki Abdul Basit, S.Si
Rendy Eliasar T.J, S.Si
Nurul Chairunnisa, S.T

Kontributor & Surveyor:

Nofi Rahmawati A.R.S., S.T, M.T
Profianita, S.T
Yudid Sarunggu, S.Kom
Eko Sasongko
Nathan H.S Sihombing, S.E
Garry TB Gultom, S.Hum
Maria Lenny
Afriza Azima

Penyusun PPLH IPB

Dr. Ir. Zaenal Abidin S.Si., M.Agr
Helmy Akbar, S.Pi., M.Si
Annastassia Ayu Arcitra, S.Si. M.Si
Bagus Amalrullah Utomo, S.Pi
Setyo Pambudi Nugroho S.P., M.Si
Muhammad Isnain Zuhri, S.Pi
Gilang Munggaran S.P., M.Si
Wiwid Arif Pambudi, S.Hut



BAB 1

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Danau atau *Lake* (dalam bahasa Inggris) secara definisi berasal dari kata Latin *lacus*, yang memiliki makna perairan pedalaman (*inland water*) yang bukan merupakan bagian dari lautan, yang lebih besar dan lebih dalam dari kolam (*pond*) dan terletak di dasar cekungan. Beberapa pakar ekologi menyebut danau sebagai sebuah bentuk *lacustrine ecosystem*. Luas permukaan danau atau situ/waduk minimal 2 hektar (20.000 m²) sampai dengan 8 hektar (80.000 m²). Studi tentang danau, kolam, dan badan air pedalaman lainnya dan ekosistem terkait disebut limnologi.

Ekosistem danau dan waduk sangat dipengaruhi oleh tekanan antropogenik (aktivitas manusia). Sebagai contoh adalah eutrofikasi danau dan perkembangan pertumbuhan alga berbahaya yang terkait. Selain itu, dampak perubahan iklim dan peningkatan stratifikasi terkait kekuatan stratifikasi dan durasi lama terjadinya stratifikasi. Keduanya memerlukan strategi pengelolaan yang baik untuk melestarikan atau memulihkan integritas ekosistem. Panduan yang efisien untuk pengelola danau dan waduk hadir dengan kemampuan untuk mengevaluasi pencampuran dan pengangkutan dalam aliran bertingkat tadi. Di masa lalu, banyak penelitian berfokus pada hubungan antara turbulensi skala kecil dan transportasi gelombang internal skala cekungan pada skala besar.

Air menutupi 70% permukaan bumi dengan volume sekitar 1.368 juta km³, lebih dari 97% air di muka bumi ini merupakan air laut yang tidak bisa digunakan secara langsung oleh manusia. Diantara 3% air tawar, sejumlah 2,1% tersimpan sebagai gunung es (*glacier*) di kutub dan sebagai uap air yang tidak bisa dimanfaatkan secara langsung oleh manusia (Angel dan Wolseley 1992 dalam Effendi 2016). Air tawar yang tersedia bagi keperluan manusia hanya sekitar 0,62% yaitu air yang terdapat di danau (waduk/situ), sungai, dan air tanah. Ironisnya lagi, jika ditinjau dari segi kualitas air (ditinjau dari parameter fisik, kimia, dan biologi) yang memadai bagi konsumsi manusia hanya sekitar 0,003% yang mutunya memenuhi syarat untuk dikonsumsi.

Pada awal abad ke-21, hampir separuh sungai di dunia akan memiliki setidaknya satu waduk yang dibangun di dalam batas drainasenya (Komisi Dunia untuk Bendungan-WCD, 2000). Dengan jumlah tersebut, dampak waduk dalam bentuk bendungan tidak hanya terbatas pada gangguan aliran alami, tetapi juga pada perubahan distribusi spatio-temporal air, biogeokimia, dan fluks panas serta interaksi daratan-atmosfer pada skala lokal dan regional (Biemans dkk., 2011; Chao dkk., 2008; Fang & Stefan, 1999; Hostetler dkk., 1993; Pokhrel dkk., 2012; Xu dkk., 2018).

Sumber air dari sebuah danau dapat berasal dari es yang mencair, aliran sungai, sungai, akuifer, dan curah hujan langsung atau hujan salju. Jika tingkat pengisian ulang air (*replenishment*) terlalu rendah, danau dapat kehilangan air karena penguapan dan atau rembesan bawah tanah. Sebuah danau menopang berbagai organisme hidup sehingga membentuk ekosistemnya sendiri. Selain itu, danau mengatur suhu dan iklim sekitarnya dengan mengatur suhu angin yang bertiup. Jika sumber air danau berasal dari sungai, danau dapat mengatur besar kecilnya aliran sebuah sungai. Bagi manusia danau biasanya berharga sebagai sumber air tawar yang kemudian dapat digunakan untuk minum dan irigasi pertanian, selain itu bisa juga digunakan untuk kegiatan rekreasi atau wisata.

Secara global, jumlah danau kecil jauh lebih banyak daripada yang besar. Sekitar 122 danau besar dengan luas 1.000 km² atau lebih mewakili sekitar 29% dari total area genangan air di daratan. Danau dapat diklasifikasikan menurut cara pembentukannya atau karakteristik arusnya. Beberapa diantara jenis danau tersebut adalah:

1. Danau buatan (*Artificial lake*): Dibangun untuk berbagai tujuan, seperti pembangkit listrik tenaga air, rekreasi, penggunaan industri, penggunaan pertanian, atau pasokan air rumah tangga. Danau buatan dapat dibuat dengan beberapa cara berbeda yaitu; (a) dengan membanjiri tanah di belakang bendungan (disebut *impoundment* atau reservoir); (b) dengan penggalian manusia yang disengaja; (c) atau oleh banjir dari insiden penggalian mineral (seperti tambang terbuka) Danau buatan bisa disebut sebagai waduk.
2. Danau kawah (*Crater lake*): Sebuah danau yang terbentuk di kaldera gunung berapi atau kawah setelah gunung berapi tidak aktif selama beberapa waktu. Air di danau jenis ini dapat bersifat sangat asam atau pH netral dan mungkin mengandung berbagai mineral terlarut.
3. Danau *Endorheic*: Sebuah danau yang tidak memiliki aliran keluar yang signifikan, baik melalui sungai atau difusi bawah tanah. Setiap air di cekungan endorheik meninggalkan sistem hanya melalui penguapan atau rembesan. Jenis danau ini, dicontohkan oleh Danau Eyre di Australia tengah dan Laut Aral di Asia Tengah, paling umum di lokasi gurun.
4. Danau *Eolic*: Sebuah danau yang terbentuk dalam depresi tekanan yang diciptakan oleh aktivitas angin.

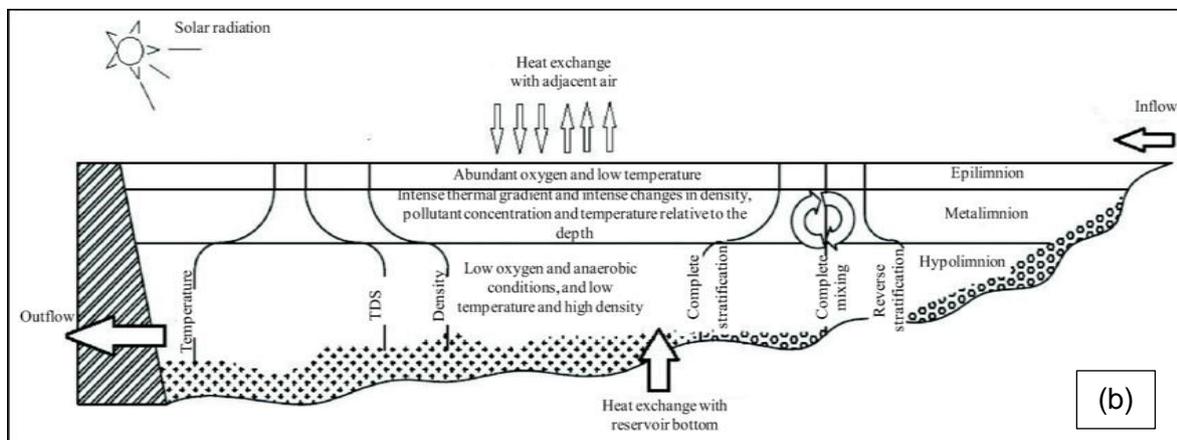
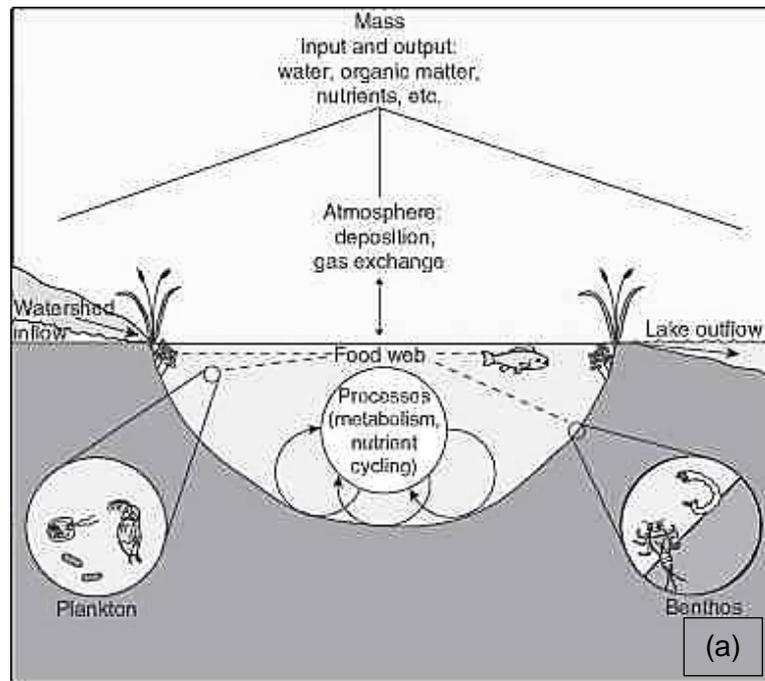
5. Danau *fjord*: Sebuah danau di lembah yang terbentuk oleh kikisan glasial yang telah terkikis di bawah permukaan laut.
6. Danau *Meromictic*: Sebuah danau yang berisi lapisan air yang tidak bercampur. Lapisan air terdalam di danau seperti ini tidak mengandung oksigen terlarut. Lapisan sedimen di dasar danau meromictic relatif tidak terganggu karena tidak ada organisme hidup yang menggerakkan sedimen di dasar perairan.
7. Danau *Oxbow*: Jenis danau ini, yang dicirikan oleh bentuk melengkung yang khas, terbentuk ketika sebuah liku-liku yang lebar dari aliran atau sungai terputus.

Danau memiliki berbagai karakteristik selain yang disebutkan di atas. Beberapa hal yang membedakan dari karakteristik ini termasuk cekungan drainase (atau daerah tangkapan air), aliran masuk (*inlet/inflow*) dan keluar (*outlet/outflow*), kandungan nutrisi, oksigen terlarut, polutan, pH, dan akumulasi sedimen. Perubahan ketinggian danau dikendalikan oleh perbedaan antara *input* dan *output* air, dibandingkan dengan total volume danau. Sumber input penting adalah curah hujan ke danau, limpasan yang dibawa oleh sungai dan saluran dari daerah tangkapan air danau, saluran air tanah dan akuifer, dan sumber buatan dari luar daerah tangkapan air. Sumber keluaran adalah penguapan dari danau, aliran air permukaan dan air tanah, dan pengambilan air danau oleh manusia. Karena kondisi iklim dan kebutuhan air manusia berbeda-beda, hal ini akan menciptakan fluktuasi ketinggian danau. Danau juga dapat dikategorikan berdasarkan kekayaan nutrisinya, yang biasanya mempengaruhi pertumbuhan tanaman:

1. Danau oligotrofik miskin nutrisi dan umumnya jernih, memiliki konsentrasi alga yang rendah atau ketiadaan jenis tanaman air.
2. Danau mesotrofik memiliki kejernihan yang baik dan tingkat nutrisi yang sedang.
3. Danau eutrofik diperkaya dengan nutrisi (seperti nitrogen, fosfat, dan zat organik), menghasilkan pertumbuhan tanaman air yang baik dan terjadinya pertumbuhan alga yang cukup massif.
4. Danau hipereutrofik adalah badan air yang mempunyai kandungan nutrisi yang berlebih. Danau-danau ini biasanya memiliki tingkat kejernihan/kecerahan yang sangat rendah dan rentan terhadap *blooming* alga yang dapat membahayakan komunitas organisme di danau. Danau biasanya mencapai kondisi ini setelah penggunaan pupuk pertanian (salah satu penyebabnya) yang berlebihan di daerah tangkapan air danau. Danau seperti itu tidak banyak berguna bagi manusia dan memiliki ekosistem yang buruk karena berkurangnya oksigen terlarut.

Stratifikasi termal di waduk merupakan proses penting yang mengatur aliran energi pada bagian hilir sungai dan siklus biogeokimia perairan darat. Hal ini dikarenakan, situ/waduk

merupakan bagian permukaan daratan yang lebih rendah dari aliran sungai. Model stratifikasi pada **Gambar 1.1.1. (b)** merupakan gambaran sederhana dari proses aliran energi secara vertikal, bentuk geometri reservoir (dalam hal ini termasuk bentuk geometri situ/waduk), dengan mengabaikan pengaruh kegiatan kegiatan yang terjadi di situ/waduk oleh aktivitas manusia.



Gambar 1.1.1. (a) Model jaring makanan dan (b) Stratifikasi thermal (suhu) pada situ/waduk/danau serta proses fisika dan kimia yang terjadi didalamnya

Daerah Provinsi Jawa Barat dan Provinsi DKI Jakarta menyebut danau yang berukuran kecil ini dengan istilah Setu atau Situ. Keberadaan situ atau waduk ini memiliki peran penting bagi

penduduk di Provinsi DKI Jakarta. Akan tetapi seiring dengan menurunnya kualitas perairan tersebut berdampak pada rendahnya tingkat pemanfaatan langsung air situ/waduk oleh warga. Pemanfaatan air situ/waduk yang telah diamati yaitu diantaranya untuk peruntukan menyiram tanaman, dan budidaya ikan (KJA). Beberapa warga juga masih ada yang memanfaatkan situ/waduk sebagai lokasi untuk memancing. Ikan yang diperoleh biasanya dari jenis Ikan Lele (*Clarias*), Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), Mujair (*Oreochromis mozambicus*), terkadang masih ditemukan ikan local seperti Gabus (*Channa striata*), Betok (*Anabas testudineus*), dan Ikan Sepat (*Trichogaster*). Beberapa hewan air lain yang teramati adalah Ular Sanca (*Phytonidae*), Biawak (*Varanus*), Labi Labi (*Chitra indica*), dan Kura Kura (*Testudines*).

Perairan situ/waduk merupakan salah satu sumber daya perairan yang cukup potensial bagi usaha pengembangan industri pertanian, perikanan, transportasi, irigasi, air minum, dan pariwisata. Dengan demikian, keberadaan situ/waduk memberikan manfaat bagi masyarakat di sekitarnya. Namun perkembangan pembangunan dan ekonomi serta peningkatan penduduk, menjadi salah satu penyebab terjadinya penurunan kualitas air situ/waduk. Masalah banjir yang kerap terjadi di DKI Jakarta ditanggulangi dengan dibangunnya situ/waduk.

Berdasarkan hasil evaluasi kualitas air tahun 2022, status mutu air situ/waduk di provinsi DKI Jakarta ditentukan berdasarkan perhitungan Indeks Pencemaran (IP). Berdasarkan hasil analisis status mutu air periode I tahun 2022 diperoleh sebanyak 48,9% titik pengamatan Situ/Waduk mengalami kondisi cemar berat, 24,4% titik pengamatan Situ/Waduk mengalami kondisi cemar sedang, 26,7% titik pengamatan Situ/Waduk mengalami kondisi cemar ringan, dengan parameter dominan pencemaran adalah klorin bebas, kecerahan, dan BOD. Pada pengamatan periode II tahun 2022 jumlah persentase titik pengamatan situ/waduk yang mengalami kondisi cemar berat menurun menjadi 45,5% dari jumlah total titik pengamatan. Sisanya mengalami cemar sedang (29,5%) dan cemar ringan (25%), dengan parameter dominan pencemaran adalah klorin bebas, kecerahan, dan Total N.

Kondisi pencemaran air permukaan menjadi salah satu permasalahan yang dihadapi oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Langkah-langkah perbaikan kualitas air harus secara bertahap dilakukan untuk meningkatkan kualitas lingkungan menjadi lebih baik dan terarah. Dalam penentuan tahap perbaikan kondisi lingkungan diperlukan informasi kualitas air situ/waduk yang akurat sebagai dasar pengambilan keputusan dan penerapan kebijakan perbaikan kualitas air di DKI Jakarta, sehingga semua sektor dapat bersama-sama melakukan perbaikan kualitas lingkungan seperti tertuang dalam pasal 157 Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 (butir a) tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan

Hidup, bahwa: "setiap orang berhak mendapatkan informasi tentang rencana Perlindungan dan Pengelolaan Mutu Air yang ditetapkan oleh Menteri, Gubernur, atau Bupati/Walikota.

Pemerintah Provinsi DKI Jakarta memiliki kewajiban untuk memiliki dan menyampaikan data kualitas lingkungan seperti tertuang dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2008 tentang Standar Pelayanan Minimal (SPM) Bidang Lingkungan Hidup Daerah Provinsi dan Daerah Kabupaten, Pemerintah Provinsi menyelenggarakan pelayanan di bidang lingkungan hidup.

1.2. Dasar Hukum

Dasar hukum yang digunakan dalam kegiatan Pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk yaitu:

1. Undang-undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja.
2. Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
3. Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
4. Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.
5. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
6. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup LH Nomor 28 Tahun 2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan/atau Waduk.

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari kegiatan pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk ini merupakan upaya Pemerintah Provinsi DKI Jakarta untuk mendapatkan informasi tentang kualitas air situ/waduk di Provinsi DKI Jakarta. Tujuan pemantauan kualitas air Situ/waduk adalah:

1. Terukurnya parameter kualitas air situ/waduk.
2. Tersusunnya informasi status air situ/waduk.
3. Tersusunnya analisis dan kualitas air situ/waduk.
4. Tersusunnya laporan hasil kegiatan.

1.4. Target/Sasaran

Target/sasaran yang ingin dicapai dengan kegiatan pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk ini adalah :

1. Tersusunnya data kualitas air situ/waduk di 61 situ/waduk (180 titik) untuk 2 (dua) periode pengambilan sampel.

2. Tersusunnya data konsentrasi logam berat (Cu dan Zn) pada sedimen situ/waduk di 61 situ/waduk untuk 1 (satu) periode pengambilan sampel.
3. Tersusunnya analisis kualitas air dan sedimen di 61 situ/waduk.
4. Tersusunnya informasi status mutu air situ/waduk.
5. Tersusunnya laporan hasil kegiatan pemantauan kualitas air situ/waduk.

1.5. Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup pelaksanaan kegiatan pemantauan kualitas air situ/waduk meliputi:

1. Melakukan pengukuran kualitas air situ/waduk pada 2 periode musim (musim penghujan dan kemarau), meliputi :
 - a) Pengambilan sampel air di 61 situ/waduk (180 titik yaitu titik *inlet*, *middle* dan *outlet*) sesuai dengan SNI 8995.58-2021 ;
Alat – alat yang disiapkan antara lain :
 - 1) Jerigen 2 liter (wadah air untuk analisis parameter fisik dan kimia di laboratorium) disiapkan oleh PPLH IPB
 - 2) Alat untuk mengambil air situ/waduk (*van dorn water sampler*, ember dan gayung) disiapkan oleh PPLH IPB
 - 3) Botol kaca (*amber glass*) 100 ml (wadah air untuk analisis parameter BOD di laboratorium) disiapkan oleh PPLH IPB
 - 4) Botol plastik (PE) ukuran 1.000 ml dilapisi alumunium *foil* (wadah air untuk analisis parameter *Chlorophyll-a* di laboratorium Proling IPB) disiapkan oleh PPLH IPB
 - 5) Botol jar ukuran 100 ml (wadah analisis sedimen) disiapkan oleh PPLH IPB
 - 6) Botol kaca gelap steril (wadah air untuk analisis parameter mikrobiologi), disiapkan oleh LLHD DKI Jakarta
 - b) Pengukuran insitu
 - 1) Pengukuran untuk parameter suhu, pH, DO, salinitas, kecerahan, dan klorin bebas;
 - 2) Pengukuran kecepatan arus, kedalaman dan menghitung debit;
 - 3) Pencatatan titik koordinat;
 - 4) Dokumentasi berupa berita acara lapangan dan foto dilakukan pada semua titik pantau;
 - c) Pengambilan sampel sedimen dasar pada lokasi terdalam, sebanyak 61 titik pada situ/waduk masing-masing 1 (satu) kali pengambilan pada periode II dengan menggunakan alat *Grab Sampler*;
 - d) Pengiriman sampel air situ/waduk ke Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah Provinsi DKI Jakarta dan laboratorium Produktivitas Lingkungan Perairan (Proling) IPB (analisis *Chlorophyll-a*).

2. Menyusunan profil situ/waduk (identifikasi dan analisa luas area, informasi kedalaman, penggunaan lahan sekitar, jarak dengan pemukiman dan informasi jenis kegiatan usaha sekitar dengan radius 50m dari situ/waduk).
3. Melakukan analisis dan evaluasi kualitas air situ/waduk, mencakup :
 - a) Analisis dan evaluasi parameter fisika, kimia dan biologi tahun 2023.
 - b) Analisis dan evaluasi status mutu air berdasarkan Indeks Pencemaran (IP) tahun 2023.
 - c) Analisis dan evaluasi status mutu air berdasarkan Metode STORET tahun 2023.
 - d) Analisis dan evaluasi tingkat kesuburan perairan berdasarkan Status Trofik
 - e) Tren kualitas air situ/waduk selama 5 tahun (2018, 2019, 2021, 2022 dan 2023) berdasarkan Indeks Pencemaran (IP), dan rasio BOD/COD.
 - f) Tren kualitas air situ/waduk selama 2 tahun (2022 dan 2023) berdasarkan Status Trofik.
 - g) Analisis dan identifikasi kualitas air situ berdasarkan pada tata ruang, tutupan lahan, potensi sumber pencemaran, dan sistem jaringan drainase/sewage.
 - h) Analisis laju sedimentasi dan tingkat erosi.
 - i) Analisis kualitas air dan kapasitas situ yang dapat digunakan sebagai sumber air bersih.
 - j) Rekomendasi kebijakan dan teknis perbaikan kualitas air situ dengan berbagai pendekatan.

1.6. Produk yang Dihasilkan

Produk yang dihasilkan dari pelaksanaan kegiatan pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk ini adalah sebagai berikut:

1. Tersedianya data kualitas air situ/waduk pada 180 titik selama dua periode pemantauan.
2. Tersedianya status mutu air di 61 situ/waduk selama dua periode pemantauan
3. Tersedianya analisis dan evaluasi kualitas air di 61 situ/waduk
4. Tersedianya laporan hasil pemantauan kualitas air situ/waduk di Provinsi DKI Jakarta.



BAB 2

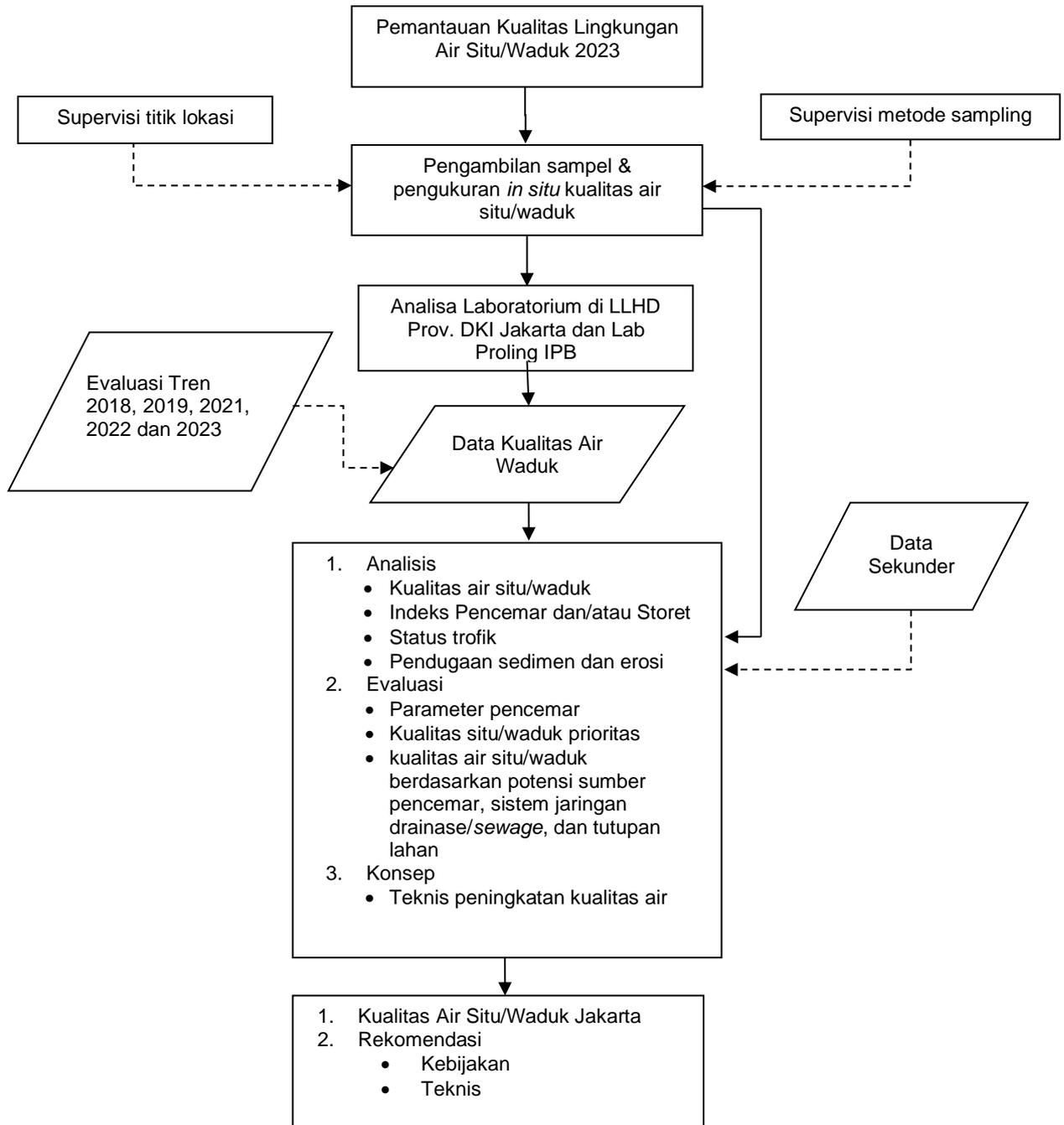
METODE STUDI

BAB II

METODE STUDI

2.1. Diagram Alir Kegiatan

Kegiatan pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk di Provinsi DKI Jakarta dilaksanakan dengan melibatkan berbagai *stakeholder* terkait. Pelibatan *stakeholder* terkait diharapkan dapat menjadi dasar pemangku kebijakan dalam merumuskan kebijakan atau pengambilan keputusan terkait pengelolaan situ/waduk. Tahapan kegiatan pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk dimulai dari menentukan titik sampling dan titik pemantauan, serta pengukuran *insitu* kualitas air situ/waduk. Selanjutnya, dilakukan supervisi metode sampling dan titik lokasi sampling. Sampel yang didapatkan kemudian dianalisis di laboratorium yang telah ditentukan dan terakreditasi. Data kualitas air mencakup analisis kualitas air, evaluasi kualitas air, dan konsep teknis peningkatan kualitas air. Dari data tersebut dapat memberikan informasi kualitas air situ/waduk dan rekomendasi kebijakan secara teknis. Tahapan kegiatan pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk di Provinsi DKI Jakarta secara rinci dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2.1. Diagram alir pelaksanaan kegiatan pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk Provinsi DKI Jakarta

2.2. Metode Pengumpulan dan Analisis Data

2.2.1. Pengumpulan Data

Data-data yang digunakan dalam kegiatan pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk di Provinsi DKI Jakarta terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengukuran secara langsung (*insitu*) di lokasi sampling serta hasil analisis Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah DKI Jakarta, Laboratorium Produktivitas Lingkungan Perairan (Proling) IPB dan Laboratorium PPLH IPB. Adapun data sekunder yang diperlukan dalam kegiatan kali ini dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1. Jenis dan sumber data sekunder.

No	Data Sekunder	Sumber Data Sekunder
1	Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW)	Bappeda
2	Data DEM Nasional	BIG
3	Zonasi ruang (RDTK)	Bappeda
4	Penggunaan lahan detail	Bappeda/BPBD
5	Peta Sub DAS	SDA, BBWS
6	Peta GIS situ/waduk	SDA
7	Jaringan 23 sungai dan pengendali banjir	SDA, BBWS
8	Jaringan drainase dan <i>sewage</i>	SDA
9	Debit aliran di situ/waduk	DLH/SDA
10	Iklm dan curah hujan	SDA
11	Dimensi penampang situ/waduk	DLH/SDA/BBWS
12	Jumlah penduduk berdasarkan data kelurahan/kecamatan	BPS
13	Peta indeks bahaya banjir	BNPB
14	Distribusi sumber pencemar di sekitar situ/waduk (lokasi, kapasitas produksi dan air limbah/ <i>effluent</i> dari industri, rumah sakit, perhotelan, dll)	DLH, Dinas Perindustrian, Dinas Pariwisata, Dinas Kesehatan
15	Daftar tindakan pengelolaan lingkungan sekitar situ/waduk yang telah dilakukan oleh Pemprov. DKI Jakarta	DLH
16	Persetujuan Teknis (Standar Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah)	PTSP
17	Jadwal/agenda pengerukan situ/waduk tahun 2023	SDA

2.2.2. Persiapan Pengambilan Data Primer

Parameter kualitas air situ/waduk yang diambil meliputi parameter fisika, kimia, dan biologi. Data primer yang dikumpulkan dari kegiatan ini terdiri dari hasil pengukuran langsung di lapangan (*insitu*) dan hasil analisis laboratorium. Sebelum dilakukan pengambilan sampel data primer dilakukan persiapan-persiapan antara lain, sebagai berikut.

1. Penyusunan tim surveyor untuk pelaksanaan sampling.
2. Inventarisir kebutuhan alat untuk analisis parameter insitu.
3. Membuat jadwal *daily activity* pengambilan sampel berkoordinasi dengan pihak DLH DKI Jakarta.
4. Berkoordinasi dengan pihak Laboratorium dan DLH DKI Jakarta untuk sinkronisasi jadwal analisis parameter oleh Laboratorium.
5. Mobilisasi alat dan kebutuhan pada hari pelaksanaan sampling.

2.2.3. Lokasi Pemantauan

Sebelum pengambilan sampel dilakukan, terlebih dahulu dilakukan penentuan lokasi pengambilan sampel. Sesuai Kerangka Acuan Kerja (KAK), lokasi pengambilan sampel air situ/waduk dapat dilihat pada **Tabel 2.2.** **Gambar 2.2.** dan **Gambar 2.3.**

Tabel 2.2. Lokasi titik pemantauan/pengambilan sampel.

No.	Nama Situ/Waduk	Lokasi Situ/Waduk	Jumlah Sampel			
			Inlet	Tengah	Outlet	Total
1	Situ Rawa Badung II	Jl. Paiman, Kel. Jatinegara, Kec. Cakung	1	1	1	3
2	Situ Rawa Badung	Jl. Paiman, Kel. Jatinegara, Kec. Cakung	1	1	1	3
3	Situ Sunter Hulu	Jl. Kampung Kramat, Kel. Setu, Kec. Cipayung	1	2	1	4
4	Waduk Pekayon	Jl. Gandaria I, Kel. Pekayon, Kec. Pasar Rebo	1	1	1	3
5	Situ Pedongkelan	Jl. Telaga, Kel. Pekayon, Kec. Pasar Rebo	1	1	1	3
6	Situ Kelapa Dua Wetan	Jl. PKP, Kel. Kelapa Dua, Kec. Ciracas	2	1	1	4
7	Ragunan Pemancingan	Kebun Binatang Ragunan, Kel. Ragunan, Kec. Pasar Minggu	1	-	1	2
8	Situ Ragunan II	Kebun Binatang Ragunan, Kel.	1	-	1	2

No.	Nama Situ/Waduk	Lokasi Situ/Waduk	Jumlah Sampel			
			Inlet	Tengah	Outlet	Total
		Ragunan, Kec. Pasar Minggu				
9	Situ Ragunan III	Kebun Binatang Ragunan, Kel. Ragunan, Kec. Pasar Minggu	1	-	1	2
10	Situ Bojong	Jl. Bojong, Kel. Cengkareng, Kec. Cengkareng	2	1	1	4
11	Situ Hutan Kota Srengseng	Hutan Kota Srengseng, Kel. Srengseng, Kec. Kembangan	1	1	1	3
12	Situ Pos Pengumben	Jl. Pos Pengumben, Kel. Srengseng, Kec. Kembangan	1	1	1	3
13	Situ Walikota Jakarta Selatan	Kantor Walikota Jakarta Selatan, Kel. Petogogan, Kec. Kebayoran Baru	1	-	1	2
14	Situ Sagu	Jl. Sagu Ragunan, Kel. Jagakarsa, Kec. Jagakarsa	1	-	1	2
15	Situ Lembang	Jl. Situ Lembang, Kel. Menteng, Kec. Menteng	1	-	1	2
16	Waduk Melati	Jl. Teluk Betung, Kel. Teluk Melati, Kec. Tanah Abang	1	1	1	3
17	Situ Pantai Indah Kapuk Utara	Jl. PIK, Kel. Kapuk Muara, Kec. Penjaringan	1	1	1	3
18	Situ Muara Angke	Jl. Pengelola, Kel. Pluit, Kec. Penjaringan	1	-	1	2
19	Situ Taman Makam Pahlawan Kalibata	Jl. Makam Pahlawan, Kel. Kalibata, Kec. Pancoran	1	1	1	3
20	Situ Sigura gura	Jl. Sigura-Gura, Kel. Duren Tiga, Kec. Pancoran	1	-	1	2
21	Waduk Cipayung	Jl. Setu, Kel. Setu, Kec. Cipayung	1	1	1	3
22	Waduk Sunter II	Jl. Danau Sunter, Kel. Sunter Jaya, Kec. Tanjung Priok	1	1	1	3
23	Waduk Hutan Kota (Kec. Pademangan)	Hutan Kota Kemayoran, Kel. Pademangan Timur, Kec. Pademangan	1	1	1	3
24	Situ Bea Cukai	Jl. Bojana Tirta. Kec. Jatinegara	1	1	1	3

No.	Nama Situ/Waduk	Lokasi Situ/Waduk	Jumlah Sampel			
			Inlet	Tengah	Outlet	Total
25	Waduk Hankam 1	Jl. Komplek Hankam, Kel. Slipi, Kec. Palmerah	1	1	1	3
26	Waduk Hankam 2	Jl. Komplek Hankam, Kel. Slipi, Kec. Palmerah	1	1	1	3
27	Situ Taman Ria senayan	Jl. Gatot Subroto, Kel. Gelora, Kec. Tanah Abang	1	1	1	3
28	Waduk Empang Bahagia	Jl. Semeru I, Kel. Jalempar, Kec. Grogol Petamburan	1	1	1	3
29	Situ Tomang Barat	Jl. Inspeksi, Kel. Tanjung Duran Utara, Kec. Grogol Petamburan	1	1	1	3
30	Waduk TPU Tegal Alur	TPU Tegal Alur, Kel. Tegal Alur, Kec. Kali Deres	1	1	1	3
31	Embung Kampung Apung	Jl. Kapuk Raya, Kec. Cengkareng	1	1	1	3
32	Situ Teluk Gong	Jl. Peternakan Raya, Kel. Kapuk, Kec. Cengkareng	1	1	1	3
33	Situ Ria Rio	Jl. Pulomas, Kel. Kayu Putih, Kec. Pulo Gadung	2	1	1	4
34	Situ Elok	Jl. Raya Penggilingan Elok, Kel. Penggilingan	1	1	1	3
35	Situ Rawa Gelam	Jl. Rawa Gelam, Kel. Cakung, Kec. Jatinegara	1	1	1	3
36	Situ Rawa Dongkal	Jl. Raya Jambore, Kel. Cibubur, Kec. Ciracas, Jakarta Timur	1	2	1	4
37	Situ Babakan	Jl. M. Kahfi, Kel. Srengseng, Kec. Jagakarsa	1	1	1	3
38	Embung Jl. Aselih	Jl. Aselih, Kel. Cipedak, Kec. Jagakarsa	1	1	1	3
39	Situ Mangga Bolong	Jl. Langgar, Kel. Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa	2	1	1	4
40	Waduk Puspom AU	Jl. Squadron, Kel. Halim Perdana Kusumah, Kec. Makasar	1	1	1	3
41	Waduk Halim V (Waduk SekkAU)	Jl. Squadron, Kel. Halim Perdana Kusumah, Kec. Makasar	1	1	1	3

No.	Nama Situ/Waduk	Lokasi Situ/Waduk	Jumlah Sampel			
			Inlet	Tengah	Outlet	Total
42	Waduk Pluit	Jl. Pluit Timur Raya, Kel. Penjaringan, Kec. Pluit	1	2	1	4
43	Situ Salam UI	Kampus UI, Jl. Prof. Dr. Miriam, Kel. Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa	1	1	1	3
44	Waduk Dadap Merah	Jl. Kebagusan Dalam, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar Minggu	1	1	1	3
45	Situ Pantai Indah Kapuk Selatan	Jl. PIK, Kel. Kapuk Muara, Kec. Penjaringan	1	1	1	3
46	Situ Kodamar	Jl. Inspeksi Kali Sunter, Kel. Kelapa Gading, Kec. Kelapa Gading	1	1	1	3
47	Situ Kelapa Gading	Jl. Tanah Merah, Kel. Pegangsaan II, Kec. Kelapa Gading	1	-	1	2
48	Situ Papanggo	Jl. Bisma Utara, Kel. Papanggo, Kec. Tanjung Priok	2	2	1	5
49	Waduk Sunter I	Jl. Danau Sunter, Kel. Sunter Jaya, Kec. Tanjung Priok	1	1	1	3
50	Waduk Kampung Rambutan	Jl. Tanah Merdeka 10, Kel. Kampung Rambutan, Kec. Ciracas	1	1	1	3
51	Situ Rawa Badak	Jl. Inspeksi Kali Sunter, Kel. Rawa Badak Selatan, Kec. Koja	1	1	1	3
52	Situ Balai Bibit Pasar Minggu	Jl. Poncol, Kel. Ragunan, Kec. Pasar Minggu	1	1	1	3
53	Situ Pacuan Kuda	Jl. Pulo Mas Jaya, Kayu Putih, Kec. Pulo Gadung	-	1	1	2
54	Situ Rawa Lindung	Jl. Cluster Perdana, Kel. Pertukangan Selatan, Kec. Pesanggrahan	1	1	1	3
55	Situ Wijaya Kusuma	Jl. Wijaya Kusuma, Kel. Jelambar, Kec. Grogol Petamburan	1	1	1	3
56	Waduk Peternakan	Jl. Peternakan Raya, Kel. Kapuk, Kec. Cengkareng	1	1	1	3
57	Waduk Rawa Kepa	Jl. Rawa Kepa VIII, Kel. Tomang, Kec. Grogol-Petamburan	1	1	1	3

No.	Nama Situ/Waduk	Lokasi Situ/Waduk	Jumlah Sampel			
			Inlet	Tengah	Outlet	Total
58	Waduk Surilang	Jl. Surilang, Kec. Gedong, Kec. Pasar Rebo	1	1	1	3
59	Waduk Bonbin Ragunan	Kebun Binatang Ragunan, Kel. Ragunan, Kec. Pasar Minggu	1	1	1	3
60	Waduk Arboretum	Kawasan Arboretum Mangrove, Kel. Kamal Muara, Kec. Penjaringan	1	-	1	2
61	Waduk Elang Laut	Jl. Pantai Indah Selatan, Kel. Kamal Muara, Kec. Penjaringan	1	-	1	2
Jumlah						180

Situ/waduk yang dipantau tersebar diseluruh wilayah kota administrasi DKI Jakarta. Jumlah situ/waduk yang paling banyak dipantau terdapat di wilayah Jakarta Timur, yaitu sebanyak 17 situ/waduk. Jumlah situ/waduk yang paling sedikit dipantau terdapat di wilayah Jakarta Pusat, yaitu sebanyak 3 situ/waduk. Sebaran situ/waduk berdasarkan wilayah kota administrasi dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

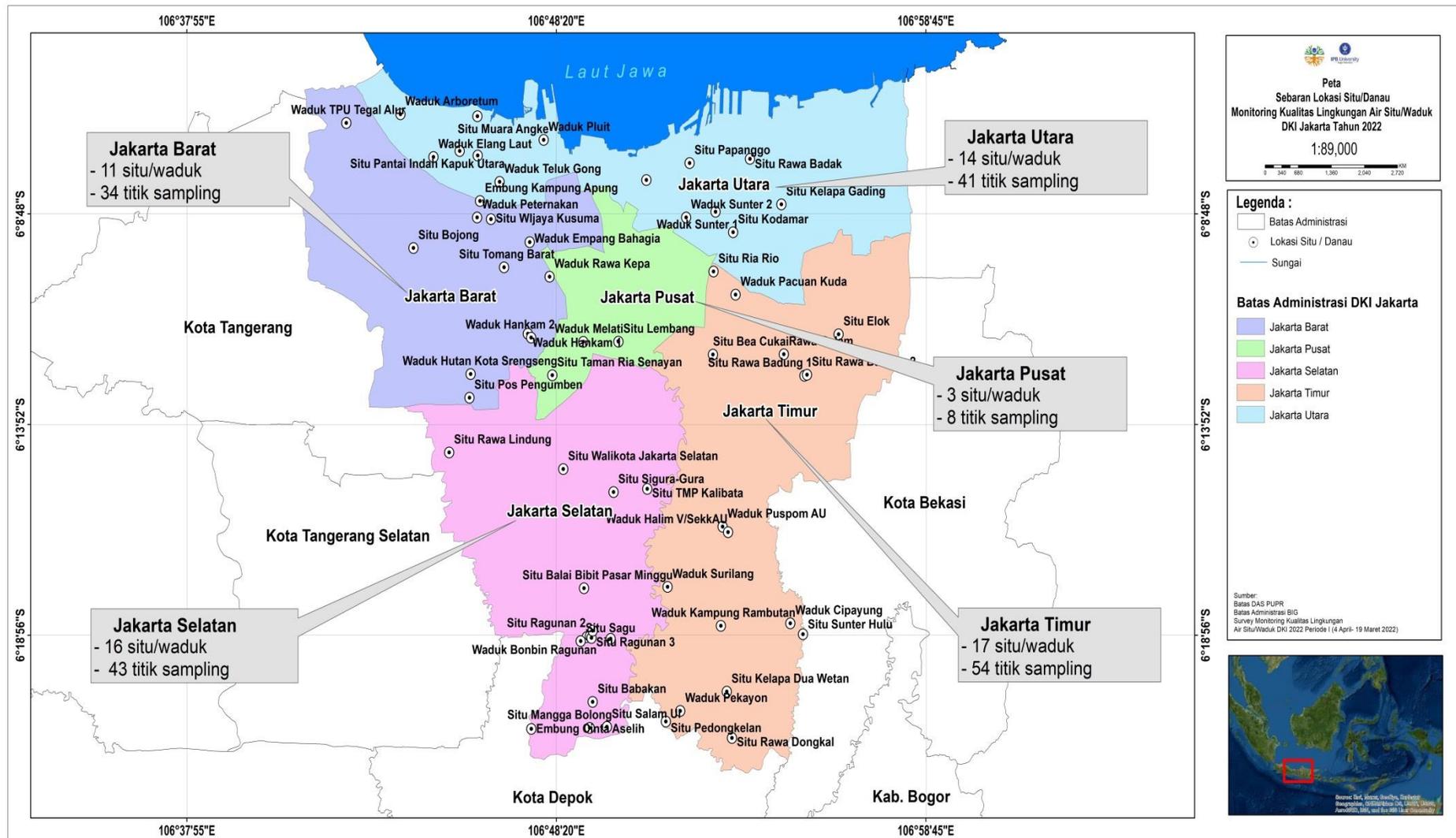
Tabel 2.3. Sebaran situ/waduk yang dipantau berdasarkan wilayah administrasi Kotamadya

Wilayah Administrasi Kotamadya	Jumlah Situ/Waduk	Jumlah Titik Sampling
Jakarta Timur	17	54
Jakarta Utara	14	41
Jakarta Selatan	15	40
Jakarta barat	12	37
Jakarta Pusat	3	8
Total	61	180

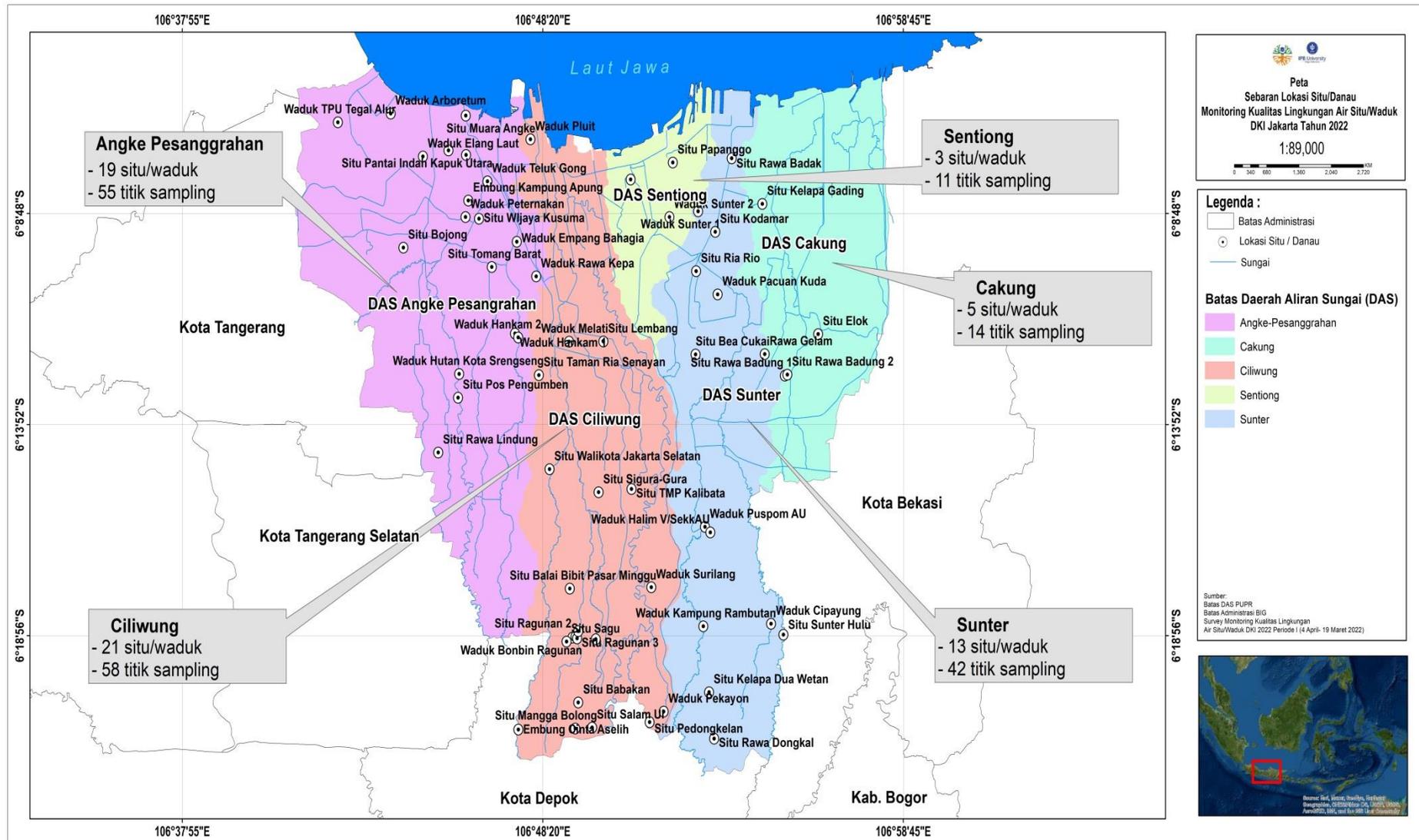
Situ/waduk yang dipantau juga dapat dikelompokkan berdasarkan wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS). Situ/waduk yang paling banyak dipantau terdapat di wilayah DAS Ciliwung, yaitu sebanyak 21 situ/waduk. Jumlah situ/waduk yang paling sedikit dipantau terdapat di wilayah DAS Sentiong, yaitu sebanyak 3 situ/waduk. Sebaran situ/waduk berdasarkan Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat dilihat pada **Tabel 2.4**.

Tabel 2.4. Sebaran situ/waduk yang dipantau berdasarkan Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS)	Jumlah Situ/Waduk	Jumlah Titik Sampling
Angke-Pesanggrahan	19	55
Ciliwung	21	58
Sentiong	3	11
Cakung	5	14
Sunter	13	42
Total	61	180



Gambar 2.2. Peta lokasi pengambilan sampel kualitas lingkungan air situ/waduk DKI berdasarkan batas administrasi



Gambar 2.3. Peta lokasi pengambilan sampel kualitas lingkungan air situ/waduk DKI berdasarkan batas Daerah Aliran Sungai (DAS)

2.2.4. Realisasi Pemantauan

Pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk DKI Jakarta tahun 2023 direncanakan pada 61 situ/waduk yang terdiri dari 180 titik. Realisasi jumlah titik pemantauan pada Periode 1 sebanyak 178 titik sampling dan pada Periode 2 sebanyak 176 titik sampling. Titik sampling yang tidak terealisasi pada Periode 1 yaitu Waduk Puspom AU *inlet* (JT8) dan Situ Sunter Hulu *inlet* (JT5), sedangkan titik sampling yang tidak terealisasi pada Periode 2 sebanyak 4 titik sampling yaitu: Situ Walikota Jakarta (*outlet*), Situ Sunter Hulu (*inlet*), Waduk Cipayung (*inlet*), dan Waduk Puspom AU (*inlet*).

Tidak terealisasinya pengambilan sampel dan pengukuran parameter *insitu* tersebut disebabkan kondisi di titik sampling kering. Kondisi eksisting Situ Sunter hulu dan Waduk Puspom AU pada saat pemantauan periode 2023 dilaksanakan disampaikan pada **Gambar 2.4**.



Gambar 2.4. Kondisi kering di salah satu situ/waduk pada Pemantauan Periode 2023
(a) Situ Sunter Hulu dan (b) *inlet* Waduk Puspom AU

2.2.5. Pengukuran dan Pengambilan Sampel Kualitas Air Situ/Waduk

Metode pengambilan sampel air situ/waduk mengacu pada SNI 8995:2021 mengenai Metoda pengambilan contoh air permukaan untuk air dan air limbah. Standar baku mutu air situ/waduk mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 Lampiran 6 (Kelas 2).

Pemantauan kualitas air situ/waduk telah dilaksanakan sejak tahun 2015. Secara keseluruhan jumlah parameter kualitas air yang telah diukur sebanyak 40 parameter. Namun, untuk menganalisis kecenderungan kualitas perairan dibutuhkan konsistensi pengukuran parameter kualitas air selama 5 tahun terakhir. Ketersediaan data kualitas air situ/waduk di DKI Jakarta tahun 2015-2023 disampaikan pada **Tabel 2.5**.

Tabel 2.5. Ketersediaan data kualitas air situ/waduk di DKI Jakarta tahun 2015-2023

No.	Parameter	2015		2016		2017		2018		2019		2021		2022		2023		Status
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	Suhu	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Tidak
2	Zat padat terlarut (TDS)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
3	Zat padat tersuspensi (TSS)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
4	Turbidity	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	Tidak
5	Kecerahan	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Tidak
6	Salinitas	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Tidak
7	pH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
8	DO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Tidak
9	BOD (20°C, 5 hari)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
10	COD (dichromat)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
11	Total Fosfat (PO ₄)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
12	Total-N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	Tidak
13	Nitrat (NO ₃)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	Tidak
14	Kadmium (Cd)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
15	Khrom Heksavalen (Cr ⁶⁺)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
16	Tembaga (Cu)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
17	Timah Hitam (Pb)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	Tidak
18	Merkuri (Hg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
19	Seng (Zn)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
20	Flourida	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Tidak
21	Nitrit (NO ₂)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	Tidak
22	Klorin Bebas	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Tidak
23	Sulfida (H ₂ S)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Tidak
24	Minyak dan Lemak	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Tidak
25	Senyawa Aktif Biru Metilen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
26	Fenol	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Tidak
27	Ammonia (NH ₃)	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak
28	Arsen (As)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak
29	Cobalt (Co)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak
30	DHL	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak
31	Nikel (Ni)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	Tidak
32	Sulfat	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	Tidak
33	Mangan (Mn)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	Tidak
34	Zat Organik (KMNO ₄)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tidak
35	Warna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	Tidak
36	Klorida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	Tidak
37	Bakteri Koli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
38	Bakteri Koli Tinja	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Lengkap
39	Total-P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	Tidak
40	Klorofil-A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Tidak

Berdasarkan **Tabel 2.5** dari 40 parameter yang telah diukur, terdapat 14 parameter yang konsisten selalu diukur adalah parameter TDS, TSS, pH, BOD, COD, Total-P, Cd, Cr6+, Cu, Hg, Zn, MBAS, bakteri koli, dan bakteri koli tinja.

2.2.6. Analisis Kualitas Air Situ/Waduk

Analisis kualitas air situ dilakukan dengan menentukan Status Mutu Air (Menggunakan metode STORET dan metode Indeks Pencemaran (IP)).

Status Mutu Air Situ/Waduk

Penentuan status mutu dengan metode Indeks Pencemaran dan Storet. Penentuan status mutu air merujuk kepada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air yaitu, dengan menggunakan metode STORET dan Indeks Pencemaran (IP).

a. Metode STORET

Salah satu metode untuk menentukan status mutu air guna mengetahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air dengan menggunakan metode STORET. Prinsip metode ini adalah dengan membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air sesuai dengan peruntukannya. Klasifikasi mutu air menurut US-EPA adalah sebagai berikut (**Tabel 2.6**).

Tabel 2.6. Klasifikasi mutu air

No.	Kelas	Kategori	Skor	Kriteria
1	Kelas A	Baik sekali	0	Memenuhi baku mutu
2	Kelas B	Baik	-1 s/d -10	Cemar ringan
3	Kelas C	Sedang	-11 s/d -30	Cemar sedang
4	Kelas D	Buruk	≥ -31	Cemar berat

Sumber : Kepmen LH No. 115 Tahun 2003

Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran ≤ baku mutu) maka diberi skor 0. Namun, jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran > baku mutu) maka diberi skor sebagai berikut (**Tabel 2.7**).

Tabel 2.7. Skor hasil pengukuran

Jumlah Parameter	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥ 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber : Kepmen LH No. 115 Tahun 2003

Selanjutnya jumlah negatif dari seluruh parameter dihitung dan ditentukan status mutunya dari jumlah skor yang didapat dengan menggunakan sistem nilai. Metode STORET sangat terkait dengan ketersediaan data secara *time-series*, oleh karena itu analisis status mutu air dengan metode STORET hanya dapat dilakukan dengan menggunakan data pemantauan tahun 2021, 2022, dan 2023.

b. Metode Indeks Pencemaran (IP)

Metode ini digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Sebagai metode berbasis indeks metode IP dibangun berdasarkan dua indeks kualitas yaitu (1) indeks rata-rata (IR) yang menunjukkan tingkat pencemaran rata-rata dari seluruh parameter dalam satu kali pengamatan, dan (2) indeks maksimum (IM) yang menunjukkan satu jenis parameter yang dominan menyebabkan penurunan kualitas air pada satu kali pengamatan. Rumus yang digunakan untuk menghitung IP adalah:

$$IP_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_M^2 + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_R^2}{2}} \dots\dots (1)$$

Dimana IP_j adalah indeks pencemaran bagi peruntukan j , C_i adalah konsentrasi hasil uji parameter pada cuplikan kualitas air i , L_{ij} adalah konsentrasi parameter sesuai baku mutu peruntukkan air j , $(C_i/L_{ij})_M$ adalah nilai C_i/L_{ij} maksimum dan $(C_i/L_{ij})_R$ adalah nilai rata-rata C_i/L_{ij} .

Status mutu air berdasarkan hasil perhitungan indeks pencemaran adalah sebagai berikut (Tabel 2.8).

Tabel 2.8. Klasifikasi indeks pencemaran

Skor IP	Status Mutu
0 – 1,0	Baik
1,1 – 5,0	Cemar ringan
5,1 – 10	Cemar sedang
10	Cemar berat

c. Penentuan status trofik

Status trofik menjelaskan pengaruh *nutrien*, kecerahan air dan faktor-faktor lainnya dalam menstimulasi pertumbuhan biomassa alga (klorofil-a) dan berkontribusi meningkatkan kondisi kesuburan perairan. Status trofik perairan dianalisis dengan menghitung nilai Indeks Status Trofik (TSI) menggunakan Metode Carlson (1977) sebagai berikut.

$$TSI = \frac{(TSI_{SD} + TSI_{TP} + TSI_{Chl})}{3} \dots\dots (2)$$

dimana:

- TSI : Trofik Status Indeks Carlson
- TSI_{SD} : Trofik Status Indeks untuk kedalaman Secchi disk
- TSI_{TP} : Trofik Status Indeks untuk Total Fosfor (TP = ug/L)
- TSI_{Chl} : Trofik Status Indeks untuk Klorofil-a (Chl = ug/L)
- TSI_{SD} : 60 – 14,41 Ln [SD]
- TSI_{TP} : 4,15 + 14,42 Ln [TP]
- TSI_{Chl} : 30,6 + 9,81 Ln [Chl]

Penentuan Status Trofik Situ/Waduk menggunakan acuan Klasifikasi Status Trofik berdasarkan Carlson (1977). Berdasarkan Peraturan Menteri tersebut, penentuan status trofik didasarkan pada kadar rata-rata dari parameter Total-P, Klorofil-a, dan kecerahan perairan (**Tabel 2.6**).

Tabel 2.6. Klasifikasi status trofik

TSI	KATEGORI
TSI < 30	Ultra Oligotrofik
30 ≤ TSI < 40	Oligotrofik
40 ≤ TSI < 50	Mesotrofik
50 ≤ TSI < 60	Eutrofik Ringan
60 ≤ TSI < 70	Eutrofik Sedang
70 ≤ TSI < 80	Eutrofik Berat
TSI ≥ 80	Hipereutrofik

Sumber: Carlson (1977)

Keterangan:

- 1) Oligotrof adalah status trofik air danau dan/atau waduk yang mengandung unsur hara dengan kadar rendah (kualitas air masih bersifat alamiah)
- 2) Mesotrof adalah status trofik air danau dan/atau waduk yang mengandung unsur hara dengan kadar sedang (belum menunjukkan adanya indikasi pencemaran air)
- 3) Eutrof adalah status trofik air danau dan/atau waduk yang mengandung unsur hara dengan kadar tinggi (air telah tercemar)
- 4) Hipereutrof adalah status trofik air danau dan/atau waduk yang mengandung unsur hara dengan kadar sangat tinggi (air telah tercemar berat)

Analisis Kecenderungan Parameter Prioritas Kualitas Air Situ/Waduk

Analisis kecenderungan dilakukan dengan melihat kecenderungan nilai Indeks Pencemaran dan Rasio BOD/COD dari periode pemantauan 2015 – 2023. Analisis kecenderungan tingkat kesuburan dengan metode Status Trofik dilaksanakan dari pemantauan tahun 2022 – 2023.

Analisis Laju Sedimentasi dan Erosi di titik Inlet

Pendugaan sedimentasi dilakukan dengan melakukan analisis sedimen. Dalam hal ini debit sedimen akan diduga menggunakan pendekatan *Total Suspended Solid* (TSS) yang telah diukur, serta dimensi situ/waduk dan tinggi muka air pada titik pantau. Sedangkan debit air akan diperhitungkan melalui hasil pengukuran kecepatan aliran yang telah diukur. Pendugaan sedimen mengikuti rumus 3-4.

$$Q_s = C_s \cdot Q \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$Q = V \cdot A \quad \dots\dots\dots (4)$$

Dimana Q_s adalah debit sedimen (kg/detik atau ton/hari), C_s adalah konsentrasi sedimen atau TSS (mg/L), Q adalah debit air ($m^3/detik$), V adalah kecepatan aliran (m/detik), dan A adalah luas penampang basah (m^2).

Debit sedimen (ton/hari) dikonversi menjadi ton/ha/th menggunakan luas DAS, setelah itu dikonversi menggunakan berat jenis tanah (2,65 g/cm³) menjadi mm/th. Klasifikasi erosi dilihat dari konversi debit sedimen dari ton/hari menjadi ton/ha/th menurut USLE (**Tabel 2.10**). Laju sedimentasi (mm/th) tersebut dapat dikelaskan menjadi tiga kelas yang disampaikan pada **Tabel 2.11** (DepHut 2009).

Tabel 2.10. Klasifikasi erosi

No.	Besarnya erosi (ton/ha/th)	Klasifikasi erosi
1	<14,4	sangat ringan
2	14,5 - 29,3	ringan
3	29,4 - 46,9	sedang
4	47 - 63	agak berat
5	63,1 - 80,6	berat
6	>80,6	sangat berat

Tabel 2.11. Klasifikasi laju sedimentasi

No.	Laju sedimentasi (mm/th)	Kelas
1	<2	baik
2	2 - 5	sedang
3	>5	buruk

Analisis Keterkaitan Karakteristik Kawasan (Tutupan Lahan, Kondisi Lingkungan Sekitar) Terhadap Kondisi Mutu Air Situ/Waduk.

Analisis keterkaitan karakteristik kawasan secara spasial dilakukan dengan melakukan tumpang susun (*overlay*) antara lokasi situ/waduk dengan peta tutupan lahan, jaringan sungai, dan saluran drainase untuk melihat kesesuaian peruntukan lahan di sekitar area lokasi situ/waduk.

Analisis dan Evaluasi Kandungan Logam Berat (Cu dan Zn) dalam Sedimen Situ/Waduk.

Analisis dan evaluasi kandungan logam berat (Cu dan Zn) dalam sedimen situ/waduk mengacu pada ANZECC dan US-EPA, sedangkan kandungan logam berat (Cu dan Zn) di dalam air mengacu pada PP 22 Tahun 2021 Lampiran VI tentang baku mutu air danau. Standar kandungan logam berat menurut US-EPA cenderung lebih ketat dibandingkan standar ANZECC.

Tabel 2.8. Standar Kandungan Logam Berat di dalam Sedimen (US-EPA dan ANZECC)

<i>Metals</i>	<i>Not Polluted</i>	<i>Moderately Poluted</i>	<i>Heavily Polluted</i>	<i>Unit</i>
Cu	<25	25-50	>50	mg/kg
Zn	<90	90-200	>200	mg/kg

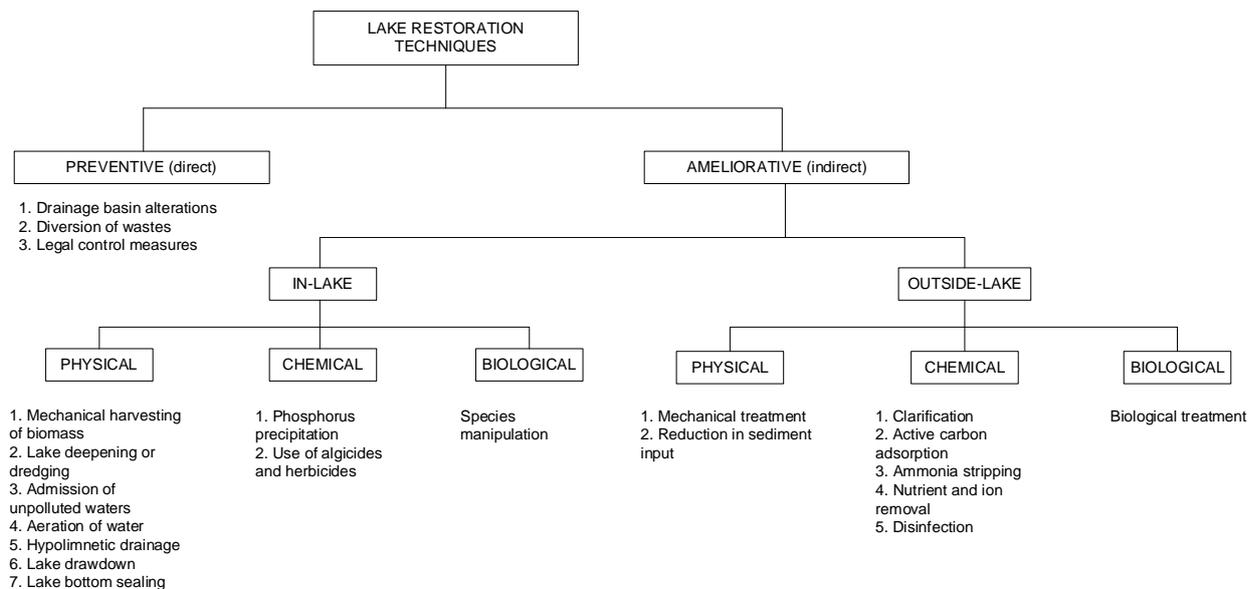
Sumber: US-EPA, 2005

<i>Metals</i>	<i>ISQG-Low</i>	<i>ISQG-High</i>	<i>Unit</i>
Cu	65	270	mg/kg
Zn	200	410	mg/kg

Sumber: ANZECC, 2000

Analisis dan Evaluasi Situ/Waduk

Proses restorasi sebuah situ/waduk dilakukan dengan beberapa alternatif kombinasi cara yang meliputi perlakuan pemulihan atau restorasi secara fisika, kimia atau biologi (K.P. Singh, 1982). Pilihan teknik perlakuan untuk keperluan restorasi ini bergantung kepada bentuk kerusakan ekosistem situ/waduk tersebut. Klasifikasi teknik restorasi danau menurut Singh (1982) dapat dilihat pada **Gambar 2.5**.



Gambar 2.5. Klasifikasi teknik restorasi danau (mencakup situ/waduk sebagai *Manmade Lake*) dalam Singh, 1982.

Dokumen dari *National Institute of Water & Atmospheric Research Ltd*, New Zealand menjelaskan secara lebih khusus dan rinci mengenai proses restorasi danau buatan yaitu waduk atau situ (Max Gibbs and Chris Hickey, 2012). Dimana manajemen dan solusi teknis yang dibutuhkan yaitu pengendalian alga, proses aerasi, inaktivasi fosfor, pengambilan lumpur pada dasar situ/waduk, dan lain sebagainya. Setelah dilakukan proses restorasi juga perlu dibuat model pemantauan yang sesuai untuk situ/waduk tersebut.

2.3. Metode Evaluasi

Metode evaluasi yang digunakan untuk melihat kualitas air situ/waduk di DKI Jakarta adalah:

- a. Evaluasi profil situ/waduk berdasarkan kawasan/tata guna lahan, sistem jaringan drainase yang ada, kondisi wilayah sekitar, dan revitalisasi.
- b. Evaluasi status mutu air berdasarkan analisis kecenderungan Indeks Pencemaran (IP), Rasio BOD/COD, serta evaluasi tingkat kesuburan perairan berdasarkan Status Trofik.
- c. Evaluasi laju sedimentasi dan tingkat erosi di situ/waduk.
- d. Evaluasi kandungan logam berat (Cu dan Zn) di sedimen situ/waduk.
- e. Rekomendasi pengelolaan situ/waduk berdasarkan rasio BOD/COD.

2.4. Penyusunan Rekomendasi

Penyusunan rekomendasi kebijakan dan teknis penyusunan rekomendasi dilakukan berdasarkan hasil survei, identifikasi kualitas air situ/waduk, analisis status mutu, tata guna lahan dan jaringan drainase. Rekomendasi dibuat dalam bentuk rekomendasi kebijakan yang mampu digunakan sebagai bahan rujukan dalam pengambilan kebijakan. Rekomendasi teknis juga disusun dalam upaya mengurangi resiko tingkat pencemaran pada masa yang akan datang.

2.6. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

Jadwal pelaksanaan kegiatan pemantauan kualitas lingkungan air Situ/Waduk tahun 2023 secara lengkap dapat dilihat pada **Tabel 2.8**



BAB 3

HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Status Situ/Waduk di Provinsi DKI Jakarta

Situ/waduk yang tersebar di Provinsi DKI Jakarta memiliki luas dan kedalaman yang bervariasi. Berdasarkan pembentukannya, situ/waduk di DKI Jakarta ada yang terbentuk secara alami serta situ/waduk buatan (*man made lake*). Situ/waduk yang awalnya terbentuk secara alami sebagian besar memiliki sumber mata air, sehingga laju kehilangan air akibat penguapan dapat tergantikan oleh keberadaan mata air tersebut. Sebagian besar situ/waduk di Provinsi DKI Jakarta berfungsi sebagai area pengendali banjir. Gopal, *et al.*, (2010) menyatakan bahwa secara umum situ/waduk buatan dibuat untuk menjaga cadangan air, biasanya untuk cadangan air penduduk dan irigasi pertanian. Keanekaragaman biodiversitas pada situ/waduk buatan biasanya lebih sedikit dibandingkan danau alami, hal ini dibuktikan dari penelitian yang dipublikasikan UNEP-IETC/ILEC pada tahun 2000.

Terdapat beberapa situ/waduk yang dipantau yang diperuntukkan sebagai lokasi rekreasi (Situ Pedongkelan dan Situ Rawa Dongkal), sarana olahraga (Situ Sunter 1 dan Situ Sunter Hulu), penyimpan cadangan air (Situ Salam UI, Situ Pos Pengumben, dan Situ Hutan Kota Srengseng) hingga pengendali banjir (Situ Sunter 2 dan Waduk Pluit). Pengelolaan situ/waduk yang dipantau dikelola oleh berbagai pihak, seperti pemerintah daerah, BUMD, maupun swasta. Situ/waduk yang dikelola oleh BUMD diantaranya Situ Pacuan Kuda yang dikelola oleh PT. Jakpro.

Permasalahan umum yang ditemui pada lokasi pemantauan adalah sistem sanitasi pemukiman warga yang tidak tertata dengan baik. Hal ini terlihat dari tidak dilakukannya pengaturan dan pengolahan limbah rumah tangga (*grey water* dan *black water*) terlebih dahulu sebelum dibuang ke saluran drainase, saluran Pengendali Hulu Banjir (PHB), aliran sungai, maupun langsung ke badan air situ/waduk. Kondisi ini ditunjukkan dengan tingginya konsentrasi nilai parameter kualitas air yang berkaitan dengan buangan limbah domestik rumah tangga. Selain itu, terdapat pula jenis limbah pewarna dari tekstil yang ditemukan di lokasi Waduk Teluk Gong dan Waduk Rawa Kepa.

Tingkat kesadaran masyarakat yang rendah serta semakin meningkatnya kepadatan penduduk mengakibatkan buangan limbah domestik rumah tangga ke badan perairan juga semakin meningkat. Hal-hal tersebut mengakibatkan kualitas perairan situ/waduk di DKI Jakarta semakin menurun seiring berjalannya waktu.

Pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk di Provinsi DKI Jakarta dilakukan berbagai analisis, diantaranya analisis parameter pencemar dominan, Indeks Pencemaran (IP), Indeks STORET, Status Trofik, analisis rekomendasi pengelolaan berdasarkan rasio BOD/COD, analisis sedimentasi dan erosi, analisis kandungan logam berat (Cu dan Zn) pada sedimen, serta dengan merumuskan situ/waduk yang memiliki kualitas lingkungan perairan terbaik dan terburuk (prioritas) dan mengkaji lokasi yang berpotensi untuk dibangun IPAL komunal. Hasil analisis kualitas lingkungan perairan situ/waduk di DKI Jakarta tersebut disampaikan pada sub bab berikut.

3.1.1. Parameter Pencemar Dominan

Parameter pencemar dominan ditentukan berdasarkan rata-rata hasil perbandingan nilai hasil uji suatu parameter (C_i) dengan nilai baku mutu suatu parameter sesuai peruntukannya (L_{ij}) tersebut. Tiap nilai C_i/L_{ij} menunjukkan pencemaran relatif yang diakibatkan oleh parameter kualitas air, nisbah ini tidak memiliki satuan. Nilai $C_i/L_{ij} = 1$ adalah nilai kritis karena ini diharapkan untuk dipenuhi bagi suatu baku mutu peruntukan air. Jika $C_i/L_{ij} > 1$ untuk suatu parameter, berarti konsentrasi parameter telah melebihi baku mutu, maka konsentrasi parameter ini harus dikurangi atau disisihkan, kalau badan air tersebut digunakan untuk peruntukan (j). Jika parameter ini adalah parameter yang bermakna bagi peruntukan, maka pengolahan mutlak harus dilakukan terhadap air itu dalam rangka menurunkan nilai konsentrasi parameter tersebut (Effendi, 2016). Jumlah parameter yang dianalisis adalah sebanyak 31 parameter. Parameter tersebut terdiri atas 23 parameter kimia, 5 parameter fisika, dan 3 parameter biologi.

Parameter Pencemar Dominan di Seluruh Titik Pemantauan

Pemantauan situ/waduk secara umum dilaksanakan pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet*. Analisis parameter pencemar dominan di seluruh titik pemantauan (*inlet*, *middle*, dan *outlet*) dilakukan untuk mengetahui jenis parameter yang dominan mencemari situ/waduk secara keseluruhan. Parameter pencemar dominan di seluruh titik pada pemantauan Periode 1 tahun 2023 ditampilkan pada **Tabel 3.1.1**.

Tabel 3.1.1. Parameter pencemar dominan pemantauan Periode 1 tahun 2023

No	Parameter	Rata-Rata ci/lij	Tidak Memenuhi Baku Mutu	
			Frekuensi (Titik)	Persentase
1	Bakteri Koli Tinja	1.204,1	156	88%
2	Bakteri Koli	517,7	156	88%
3	Sulfida (H ₂ S)	29,2	128	72%
4	Total Fosfat	19,2	173	97%
5	Total-N	11,4	164	92%
6	Klorin Bebas	6,0	155	87%
7	BOD (20°C, 5 hari)	3,7	163	92%
8	Warna	2,4	143	80%
9	Fenol	2,2	45	25%
10	Klorofil-A	2,0	42	59%
11	COD (dichromat)	1,9	111	62%
12	Kecerahan	1,6	178	100%
13	DO	0,9	72	40%
14	Sianida (CN)	0,8	41	23%
15	Nikel (Ni)	0,8	4	2%
16	Mangan (Mn)	0,7	37	21%
17	Senyawa Aktif Biru Metilen (MBAS)	0,7	26	15%
18	Zat padat tersuspensi (TSS)	0,7	18	10%
19	Minyak dan Lemak	0,6	3	2%
20	Timbal (Pb)	0,5	18	10%
21	Klorida (Cl ⁻)	0,5	7	4%
22	Kadmium (Cd)	0,5	0	0%
23	Tembaga (Cu)	0,5	2	1%
24	Suhu	0,4	6	3%
25	TDS	0,4	8	4%
26	pH	0,3	3	2%
27	Seng (Zn)	0,2	2	1%
28	Air Raksa (Hg)	0,2	0	0%
29	Flourida (F)	0,1	0	0%
30	Crom Hexavalen (Cr ⁶⁺)	0,1	5	3%
31	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	0,1	0	0%

Keterangan:

Total sampel setiap parameter kecuali Klorofil-A adalah 178 sampel

Total sampel parameter Klorofil-A adalah 71 sampel

Parameter yang memiliki nilai rata-rata ci/lij tertinggi pada pemantauan Periode 1 tahun 2023 adalah parameter bakteri koli tinja dengan rata-rata 1.204,1. Nilai tersebut berarti rata-rata perairan situ/waduk di DKI Jakarta terdapat bakteri koli tinja sebanyak 1.204,1 kali lebih tinggi dibandingkan baku mutu. Parameter pencemar dominan lainnya adalah bakteri koli, sulfida (H₂S), total fosfat, dan total-N.

Pada pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk di DKI Jakarta Periode 2 tahun 2023, jenis parameter pencemar yang paling dominan relatif sama jika dibandingkan dengan

parameter pencemar dominan pada Periode 1 tahun 2023. Parameter pencemar dominan pada pemantauan Periode 2 tahun 2023 ditampilkan pada **Tabel 3.1.2**.

Tabel 3.1.2 Parameter pencemar dominan pemantauan Periode 2 tahun 2023

No	Parameter	Rata-Rata ci/lij	Tidak Memenuhi Baku Mutu	
			Frekuensi (Titik)	Persentase
1	Bakteri Koli Tinja	6.719,3	150	85%
2	Bakteri Koli	655,1	148	84%
3	Sulfida (H ₂ S)	43,1	147	84%
4	Total Fosfat	29,2	173	98%
5	Total-N	16,8	154	88%
6	Klorofil-A	7,0	65	92%
7	BOD (20°C, 5 hari)	6,7	175	99%
8	COD (dichromat)	5,8	171	97%
9	Warna	5,1	169	96%
10	Klorin Bebas	2,0	96	55%
11	Kecerahan	1,6	176	100%
12	Zat padat tersuspensi (TSS)	1,3	86	49%
13	Senyawa Aktif Biru Metilen (MBAS)	1,1	45	26%
14	DO	1,0	91	52%
15	Klorida (Cl ⁻)	1,0	19	11%
16	Sianida (CN)	0,8	33	19%
17	TDS	0,7	19	11%
18	Mangan (Mn)	0,7	48	27%
19	Nikel (Ni)	0,6	3	2%
20	Kadmium (Cd)	0,6	0	0%
21	Minyak dan Lemak	0,6	7	4%
22	Tembaga (Cu)	0,5	0	0%
23	Suhu	0,4	10	6%
24	pH	0,4	7	4%
25	Fenol	0,4	9	5%
26	Timbal (Pb)	0,3	0	0%
27	Seng (Zn)	0,2	1	1%
28	Flourida (F)	0,2	1	1%
29	Crom Hexavalen (Cr6 ⁺)	0,1	3	2%
30	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	0,1	0	0%
31	Air Raksa (Hg)	0,1	0	0%

Keterangan:

Total sampel setiap parameter kecuali Klorofil-A dan TDS adalah 176 sampel

Total sampel parameter Klorofil-A adalah 71 sampel

Total sampel parameter TDS adalah 168 sampel

Parameter yang memiliki nilai rata-rata ci/lij tertinggi pada pemantauan Periode 2 tahun 2023 adalah parameter bakteri koli tinja dengan rata-rata 6.719,3. Nilai tersebut berarti rata-rata perairan situ/waduk di DKI Jakarta terdapat bakteri koli tinja sebanyak 6.719,3 kali lebih

tinggi dibandingkan baku mutu. Parameter pencemar dominan lainnya adalah bakteri koli, sulfida (H₂S), total fosfat, dan total-N.

Jenis-jenis parameter pencemar dominan pada situ/waduk di DKI Jakarta merupakan parameter yang bersumber dari limbah domestik rumah tangga. Keberadaan parameter mikrobiologi terutama bakteri digunakan sebagai indikator untuk menilai tingkat higienisitas suatu perairan. Berdasarkan Irianto dan Triweko (2011), bakteri koli tinja dan bakteri koli merupakan mikroorganisme *pathogen* atau mikroorganisme yang bersifat berbahaya dari berbagai sumber, seperti permukiman, pertanian, dan peternakan. Bakteri koli merupakan kelompok bakteri yang sangat sering digunakan sebagai indikator pencemaran badan air. Sedangkan *Escherichia coli* (bakteri koli tinja) tergolong bakteri koli yang hidup di dalam kotoran manusia dan hewan, sehingga kehadirannya di perairan menjadi pertanda adanya pencemaran dari manusia atau hewan. Menurut Effendi (2003), keberadaan *Escherichia coli* (bakteri koli tinja) di perairan secara berlimpah menggambarkan bahwa perairan tersebut tercemar oleh manusia, yang mungkin juga disertai dengan cemaran bakteri patogen. Pencemaran bakteri sangat tidak dikehendaki, baik ditinjau dari segi estetika, kebersihan, sanitasi maupun kemungkinan terjadinya infeksi berbahaya. Tingginya nilai bakteri koli dan bakteri koli tinja pada situ/waduk di DKI Jakarta diduga bersumber dari pemukiman sekitar situ/waduk. Hal tersebut juga menandakan, higienisitas sanitasi penduduk yang bermukim di sekitar situ/waduk di DKI Jakarta masih belum cukup baik.

Parameter Pencemar Dominan di Titik Middle/Outlet

Selain di seluruh titik pengamatan, analisis parameter pencemar dominan juga dilaksanakan pada titik *middle/outlet*. Analisis tersebut dilaksanakan karena kondisi perairan di titik *middle/outlet* dianggap lebih mewakili kondisi kualitas perairan situ/waduk. Data parameter yang dianalisis adalah data hasil pengukuran/analisis pada titik *middle*. Apabila terdapat situ/waduk yang titik *middle*-nya tidak dipantau, maka data yang digunakan untuk analisis parameter pencemar dominan adalah data parameter kualitas air hasil pengukuran/analisis di titik *outlet*. Parameter pencemar dominan pada pemantauan Periode 1 tahun 2023 di titik *middle/outlet* ditampilkan pada **Tabel 3.1.3**.

Tabel 3.1.3. Parameter pencemar dominan pemantauan Periode 1 tahun 2023 di Titik *Middle/Outlet*

No	Parameter	Rata-Rata ci/lij	Tidak Memenuhi Baku Mutu	
			Frekuensi (Titik)	Persentase
1	Bakteri Koli Tinja	624,9	52	85%
2	Bakteri Koli	226,0	50	82%
3	Sulfida (H ₂ S)	21,2	41	67%
4	Total Fosfat	17,4	60	98%
5	Total-N	9,6	54	89%
6	Klorin Bebas	5,6	55	90%
7	Fenol	4,5	12	20%
8	BOD (20°C, 5 hari)	3,8	55	90%
9	Warna	2,3	51	84%
10	COD (dichromat)	2,1	35	57%
11	Klorofil-A	2,0	35	57%
12	Kecerahan	1,6	61	100%
13	Nikel (Ni)	0,9	2	3%
14	DO	0,8	22	36%
15	Sianida (CN)	0,8	10	16%
16	Zat padat tersuspensi (TSS)	0,7	6	10%
17	Klorida (Cl-)	0,6	3	5%
18	Timbal (Pb)	0,6	9	15%
19	Mangan (Mn)	0,6	9	15%
20	Minyak dan Lemak	0,6	0	0%
21	Kadmium (Cd)	0,5	0	0%
22	Senyawa Aktif Biru Metilen (MBAS)	0,5	7	11%
23	TDS	0,5	3	5%
24	Tembaga (Cu)	0,5	0	0%
25	Suhu	0,4	1	2%
26	pH	0,3	1	2%
27	Seng (Zn)	0,2	1	2%
28	Air Raksa (Hg)	0,2	0	0%
29	Flourida (F)	0,1	0	0%
30	Crom Hexavalen (Cr6+)	0,1	1	2%
31	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	0,1	0	0%

Keterangan:

Jumlah data yang dianalisis ada 61 titik

Lokasi pengambilan sampel yang dianalisis adalah data di titik *Middle/Outlet*

Parameter yang memiliki nilai rata-rata ci/lij tertinggi pada pemantauan Periode 1 tahun 2023 adalah parameter bakteri koli tinja dengan rata-rata 624,9. Nilai tersebut berarti rata-rata perairan situ/waduk di DKI Jakarta terdapat bakteri koli tinja sebanyak 624,9 kali lebih

tinggi dibandingkan baku mutu. Parameter pencemar dominan lainnya adalah bakteri koli, sulfida (H_2S), total fosfat, dan total-N.

Pada pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk di DKI Jakarta Periode 2 tahun 2023, jenis parameter pencemar yang paling dominan relatif sama jika dibandingkan dengan parameter pencemar dominan pada Periode 1 tahun 2023. Parameter pencemar dominan pada pemantauan Periode 2 tahun 2023 ditampilkan pada **Tabel 3.1.4**.

Tabel 3.1.4. Parameter pencemar dominan pemantauan Periode 2 tahun 2023 di Titik *Middle/Outlet*

No	Parameter	Rata-Rata ci/lij	Tidak Memenuhi Baku Mutu	
			Frekuensi (Titik)	Persentase
1	Bakteri Koli Tinja	821,2	47	77%
2	Bakteri Koli	297,1	46	75%
3	Total Fosfat	24,2	60	98%
4	Sulfida (H_2S)	20,5	49	80%
5	Total-N	14,3	54	89%
6	Klorofil-A	7,4	56	92%
7	BOD (20°C, 5 hari)	6,6	61	100%
8	COD (dichromat)	5,6	60	98%
9	Warna	4,9	58	95%
10	Klorin Bebas	2,3	36	59%
11	Kecerahan	1,6	61	100%
12	Zat padat tersuspensi (TSS)	1,4	32	52%
13	Klorida (Cl ⁻)	1,3	7	11%
14	Senyawa Aktif Biru Metilen (MBAS)	0,9	15	25%
15	TDS	0,8	8	14%
16	DO	0,8	26	43%
17	Sianida (CN)	0,7	9	15%
18	Nikel (Ni)	0,6	1	2%
19	Kadmium (Cd)	0,6	0	0%
20	Mangan (Mn)	0,6	14	23%
21	Minyak dan Lemak	0,6	2	3%
22	Tembaga (Cu)	0,5	0	0%
23	Suhu	0,4	6	10%
24	pH	0,4	2	3%
25	Timbal (Pb)	0,3	0	0%
26	Fenol	0,3	0	0%
27	Seng (Zn)	0,2	1	2%
28	Flourida (F)	0,2	1	2%
29	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	0,1	0	0%

No	Parameter	Rata-Rata ci/lij	Tidak Memenuhi Baku Mutu	
			Frekuensi (Titik)	Persentase
30	Crom Hexavalen (Cr6+)	0,1	1	2%
31	Air Raksa (Hg)	0,1	0	0%

Keterangan:

Jumlah data yang dianalisis ada 61 titik

Lokasi pengambilan sampel yang dianalisis adalah data di titik *Middle/Outlet*

Parameter yang memiliki nilai rata-rata ci/lij tertinggi pada pemantauan Periode 2 tahun 2023 adalah parameter bakteri koli tinja dengan rata-rata 821,2. Nilai tersebut berarti rata-rata perairan situ/waduk di DKI Jakarta terdapat bakteri koli tinja sebanyak 821,2 kali lebih tinggi dibandingkan baku mutu. Parameter pencemar dominan lainnya adalah bakteri koli, sulfida (H₂S), total fosfat, dan total-N.

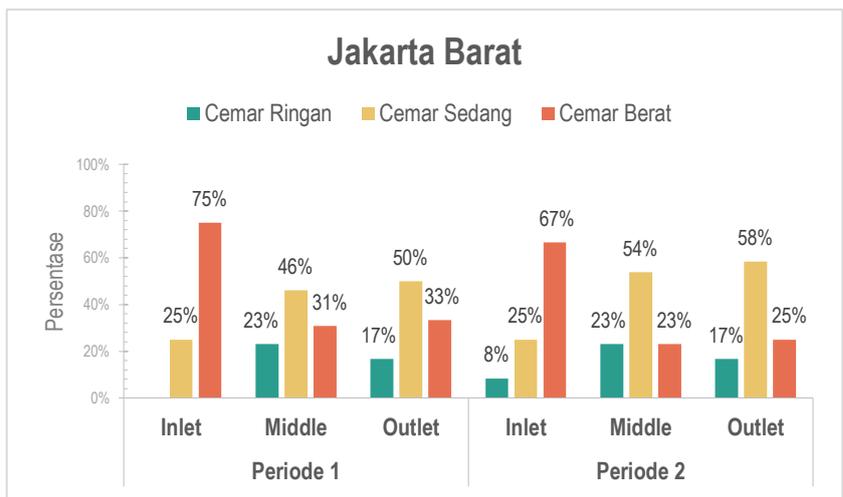
Rata-rata nilai ci/lij tertinggi di seluruh titik (*inlet*, *middle*, dan *outlet*) relatif lebih tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata nilai ci/lij tertinggi di titik *middle/outlet*. Hal tersebut menandakan kualitas perairan di titik *inlet* situ/waduk relatif lebih buruk jika dibandingkan dengan kualitas perairan di titik *middle/outlet*. Proses *self purification* (pemulihan) di situ/waduk dimana kualitas perairan di titik *inlet* cenderung buruk kemudian secara perlahan membaik di titik *middle/outlet*. Dengan demikian, salah satu fungsi situ/waduk yaitu dapat memperbaiki kualitas perairan masih dapat berfungsi dengan baik.

3.1.2. Indeks Pencemaran (IP)

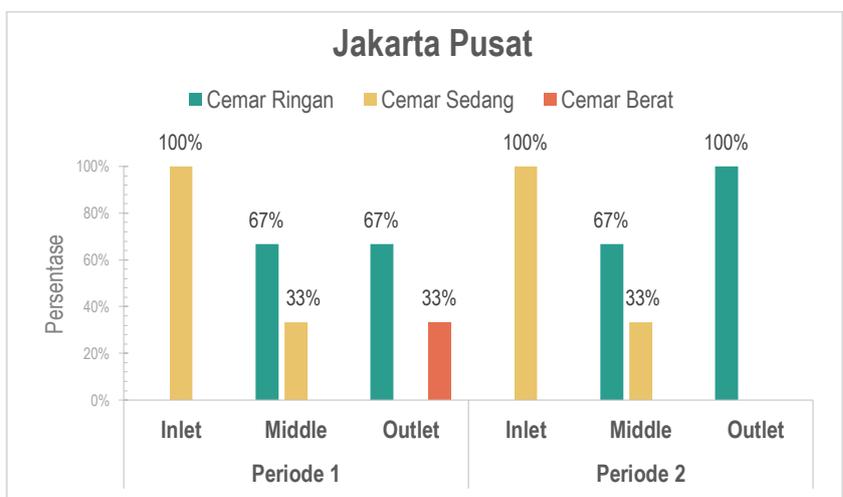
Indeks Pencemaran di Titik *Inlet*, *Middle* dan *Outlet*

Status mutu dilihat salah satunya dari nilai Indeks Pencemaran (IP), hal ini mengacu pada Kepmen LH No 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air yaitu. IP dari suatu badan air ditentukan untuk suatu peruntukan tertentu. Artinya penentuan IP berpatokan pada baku mutu peruntukan tertentu. Selanjutnya IP dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh badan air atau yang lainnya (Effendi, 2016). Indeks Pencemaran pada setiap wilayah kota administrasi disampaikan pada **Gambar**

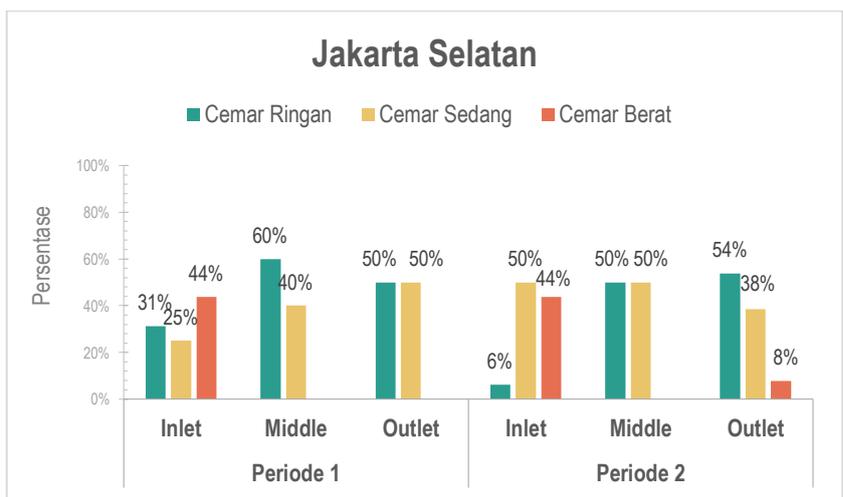
3.1.1.



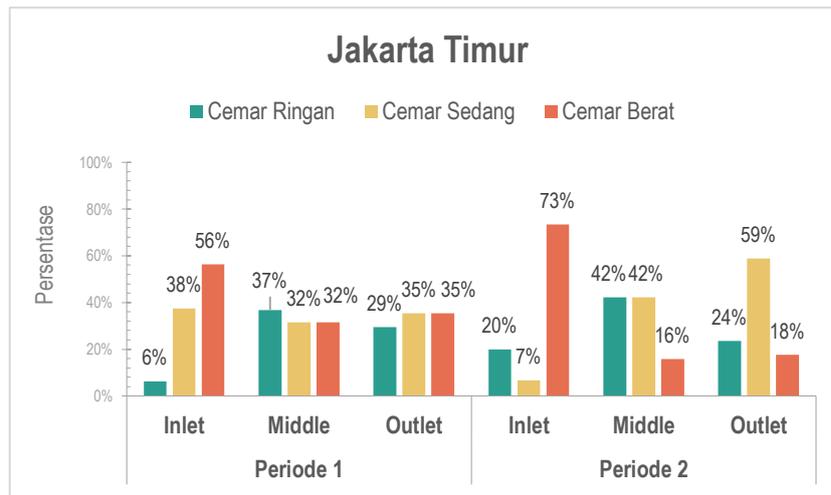
(a)



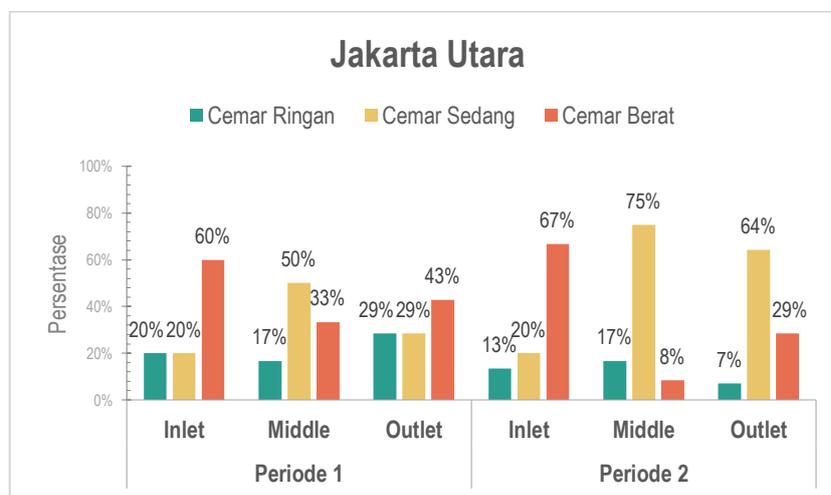
(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 3.1.1 Sebaran Indeks Pencemaran di titik *inlet*, *middle* dan *outlet*. (a) Jakarta Barat, (b) Jakarta Pusat, (c) Jakarta Selatan, (d) Jakarta Timur, dan (e) Jakarta Utara.

Status mutu air menunjukkan tingkat kondisi mutu air sumber dengan membandingkan baku mutu yang telah ditetapkan. Baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air. Baku mutu ditentukan berdasarkan kelas dan peruntukan. Untuk baku mutu yang diinginkan sebagai standar mutu air situ/waduk Provinsi DKI Jakarta yaitu baku mutu air kelas 2 (**Tabel 3.1.5.**) yaitu dengan kriteria peruntukan air yang dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Tabel 3.1.5 Jenis kelas dan kriteria peruntukan air

Jenis Kelas	Kriteria Peruntukan
Kelas 1	Air yang dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang memper-syaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
Kelas 2	Air yang dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang memper-syaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
Kelas 3	Air yang dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang memper-syaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
Kelas 4	Air yang dapat digunakan untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang memper-syaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut

Berdasarkan **Gambar 3.1.1**, kondisi perairan pada titik *inlet*, umumnya ditemukan nilai IP berkategori cemar berat. Ketika memasuki titik pengamatan *middle* dan *outlet* kejadian cemar berat yang diamati berkurang. Hal ini menunjukkan air situ/waduk yang diamati masih memiliki kemampuan untuk mereduksi bahan pencemar yang masuk. Walaupun ada beberapa situ/waduk yang kondisi *inlet*, *middle*, dan *outlet* konsisten berada pada kategori cemar berat. Diduga hal ini dikarenakan daya dukung perairan dan daya tampung beban pencemar pada situ/waduk sudah tidak mampu untuk menerima bahan pencemar yang masuk ke badan perairan.

Bahan pencemar (polutan) adalah bahan-bahan yang bersifat asing bagi alam atau bahan yang berasal dari alam itu sendiri yang memasuki suatu tatanan ekosistem sehingga mengganggu peruntukan ekosistem tersebut. Berdasarkan cara masuknya ke dalam lingkungan, polutan dikelompokkan menjadi dua yaitu polutan alamiah dan polutan antropogenik. Polutan alamiah adalah polutan yang memasuki suatu lingkungan secara alami, misalnya akibat letusan gunung berapi, tanah longsor, banjir, dan fenomena alam yang lain. Polutan antropogenik adalah polutan yang masuk ke badan air akibat aktivitas manusia, misalnya kegiatan domestik, kegiatan urban (perkotaan), maupun kegiatan industri. Intensitas polutan antropogenik dapat dikendalikan dengan cara aktivitas yang menyebabkan timbulnya polutan tersebut diminimalisir (Effendi, 2003).

Situ/waduk maupun lingkungan memiliki daya pemulihan atau *self purification*. *Self purification* merupakan kemampuan lingkungan untuk memulihkan atau mengembalikan ke keadaan semula dari beban pencemaran yang telah masuk, namun hal ini harus didukung oleh daya tampung dari lingkungan tersebut. Lingkungan membutuhkan waktu untuk memulihkan diri dari beban pencemar dan pemulihan akan berlangsung apabila beban pencemaran yang masuk masih di bawah daya tampung lingkungan. Dengan daya

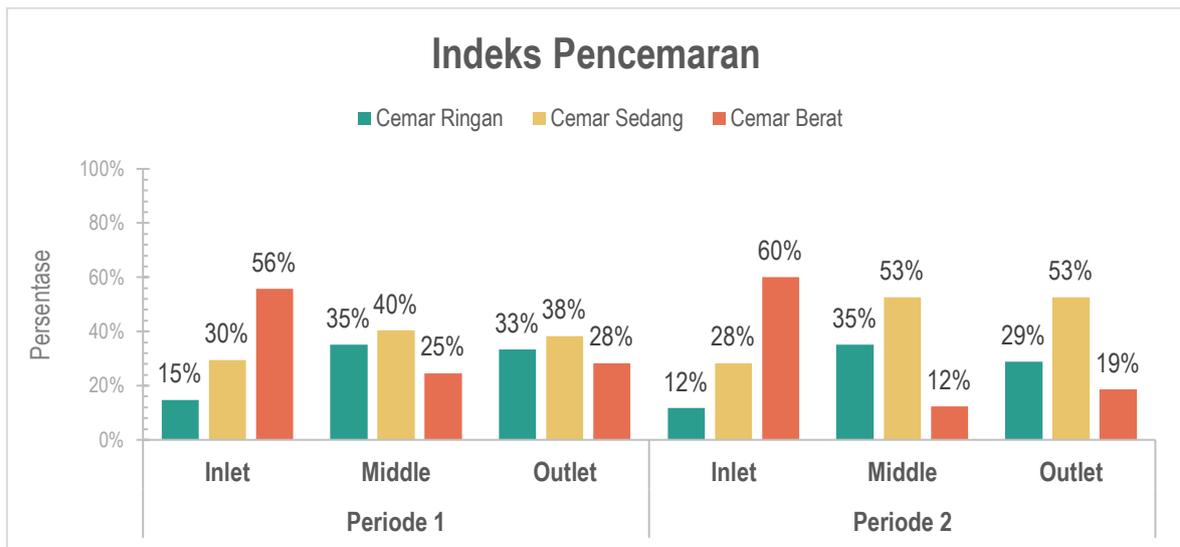
tampung tersebut akan ada waktu untuk terjadinya proses secara fisik, kimia, maupun biologi pada lingkungan tersebut sehingga pemulihan lingkungannya pun dapat terproses.

Namun, apabila beban yang masuk telah melebihi daya tampung dari lingkungan tersebut maka proses pemulihan lingkungan tersebut akan terproses lama dan bahkan tidak dapat terproses. Menurut Hendrasarie dan Cahyarani, (2008), pengembangan pemurnian alami atau *self purification* terdiri dari beberapa zona, yaitu:

1. Zona air bersih, zona ini terdapat jauh di hulu sungai, jauh dari sumber pencemaran. Indikatornya adalah masih dapat dimanfaatkan air sebagai bahan air minum.
2. Zona Dekomposisi, zona ini terdapat pada daerah sumber pencemaran, limbah yang mengalir akan didekomposisi/dioksidasi proses pembongkaran bahan organik oleh bakteri dan mikroorganisme. Indikator daerah ini kaya akan bakteri dan mikroorganisme.
3. Zona Biodegradasi, pada daerah ini terjadi penurunan oksigen terlarut (*dissolved oxygen*), sehingga nilai COD di perairan sangat tinggi.
4. Zona pemulihan, pada zona ini kualitas air kembali bersih dan nilai oksigen terlarut kembali normal.

Berdasarkan **Gambar 3.1.1**, persentase IP dengan kategori cemar berat pada situ/waduk di Jakarta Barat (**Gambar 3.1.1.a**) dan Jakarta Utara (**Gambar 3.1.1.e**) lebih tinggi jika dibandingkan dengan kota administrasi lainnya. Lebih banyaknya titik pemantauan yang berkategori cemar berat di kedua wilayah tersebut diduga karena secara topografi Jakarta Barat dan Jakarta Utara memiliki ketinggian wilayah yang relatif lebih rendah dibandingkan wilayah lainnya. Kedua wilayah tersebut berada pada bagian hilir wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS), dimana polutan yang ditemukan di wilayah tersebut merupakan polutan yang terakumulasi dari wilayah hulu.

Indeks Pencemaran di Seluruh Titik Pemantauan



Gambar 3.1.2 Persentase Indeks Pencemaran di Seluruh Titik Pemantauan

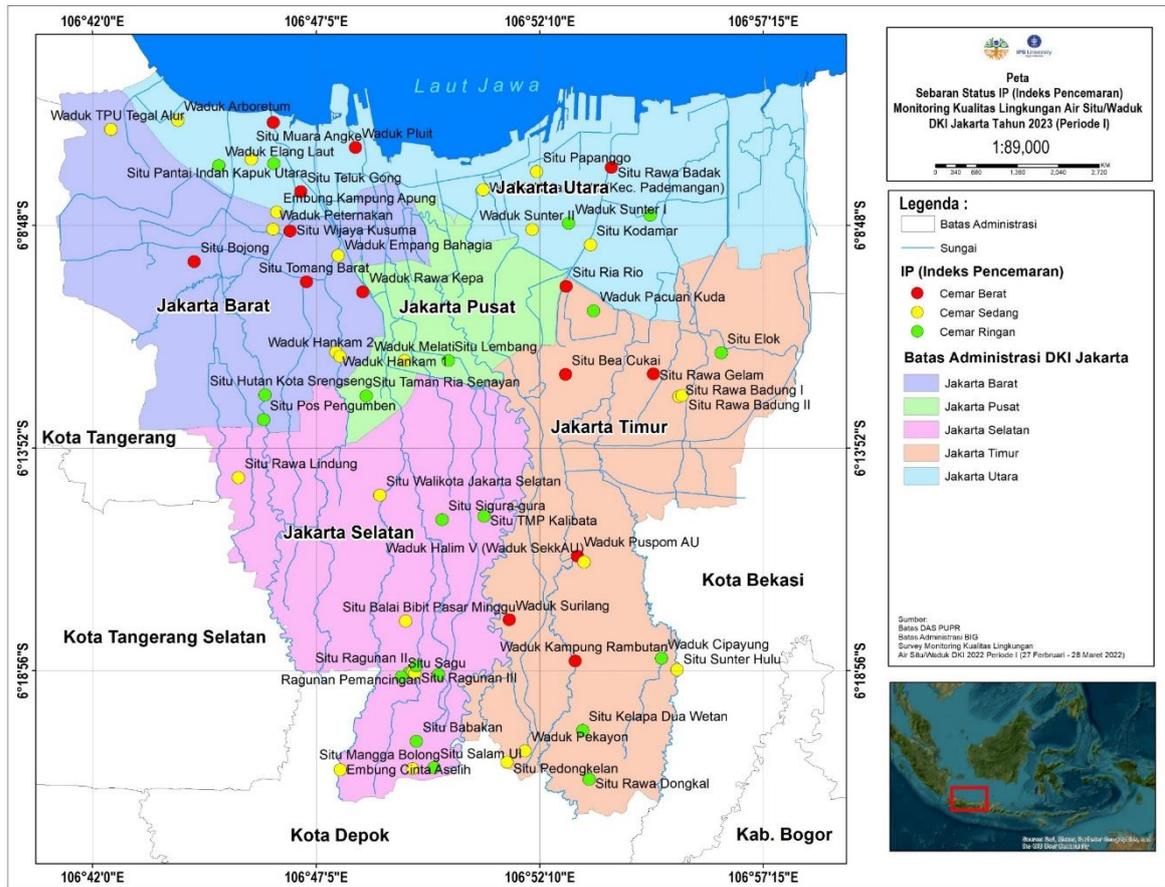
Jika dianalisis semua titik pada *inlet*, *middle* dan *outlet*, situ/waduk di Provinsi DKI Jakarta kategori tertinggi cemar sedang hingga cemar berat. Tingkat pencemaran pada titik *inlet* cenderung lebih tinggi dibandingkan di titik *middle* dan *outlet* (**Gambar 3.1.2**). Pada pemantauan periode 1 nilai IP cenderung lebih kecil dibandingkan pada periode 2.

Hal ini diduga diakibatkan pada pemantauan periode 1 mengalami pengenceran akibat musim hujan. Air hujan dapat memberikan kontribusi pada pengenceran (*dilution*) bahan pencemar yang masuk ke dalam badan air. Sebaran status IP pada pemantauan kualitas air situ/waduk tahun 2023 disajikan pada peta sebaran (**Gambar 3.1.3**). Peta sebaran status IP ini berdasarkan wilayah administrasi. Terdapat 5 Daerah Aliran Sungai (DAS) yang melingkupi Provinsi DKI Jakarta yaitu DAS Angke Pesanggrahan, DAS Ciliwung, DAS Sentiong, DAS Cakung, DAS Sunter.

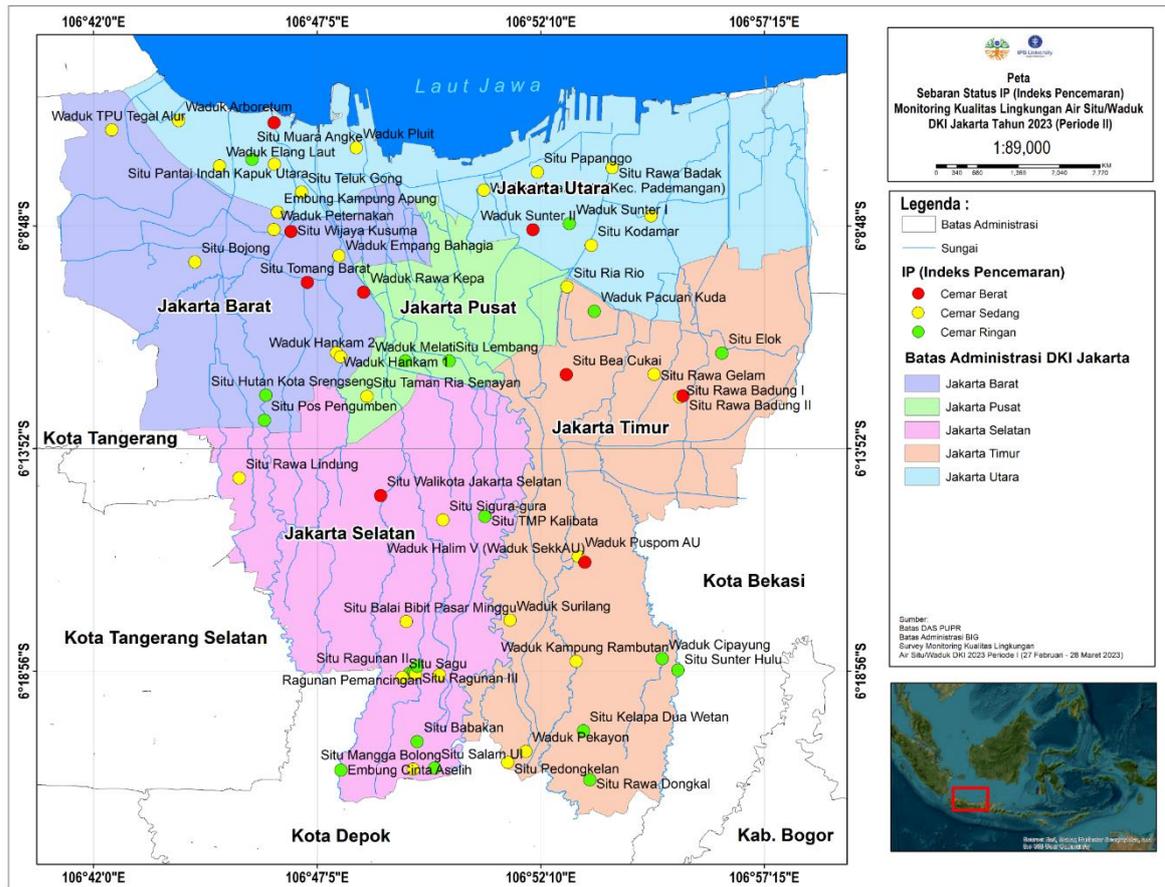
Berdasarkan perhitungan pada setiap parameter kualitas air yang dianalisis, parameter yang bersumber dari limbah domestik rumah tangga seperti bakteri koli tinja, bakteri koli, sulfida (H_2S), total fosfat, dan total-N mempunyai proporsi terbesar terhadap kejadian tercemar pada titik pemantauan. Oleh karena itu, pengelolaan situ/waduk yang dilakukan harus berkolerasi terhadap penurunan konsentrasi parameter-parameter tersebut agar perairan situ/waduk dapat dimanfaatkan sesuai peruntukannya.

Dalam pengelolaan situ/waduk, penting untuk melihat kondisi perairan berdasarkan sebaran spasialnya. Oleh karena itu dilaksanakan analisis spasial terhadap data IP. Analisis dilakukan pada seluruh situ/waduk yang dipantau (61 situ/waduk). Kualitas perairan situ/waduk diwakili hasil analisis IP pada titik *middle*, sedangkan untuk situ/waduk yang tidak memiliki titik *middle*, data IP yang digunakan adalah data pada titik *outlet*.

Sebaran status IP pada setiap situ/waduk di DKI Jakarta yang dipantau pada Periode 1 dan Periode 2 tahun 2023 ditampilkan pada **Gambar 3.1.3**.



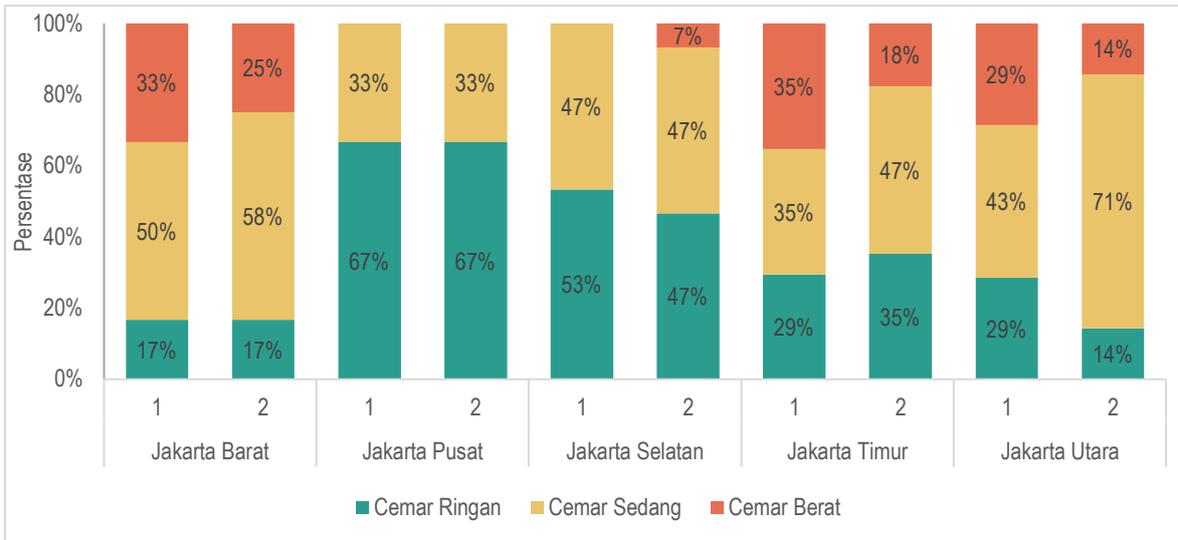
(a)



(b)

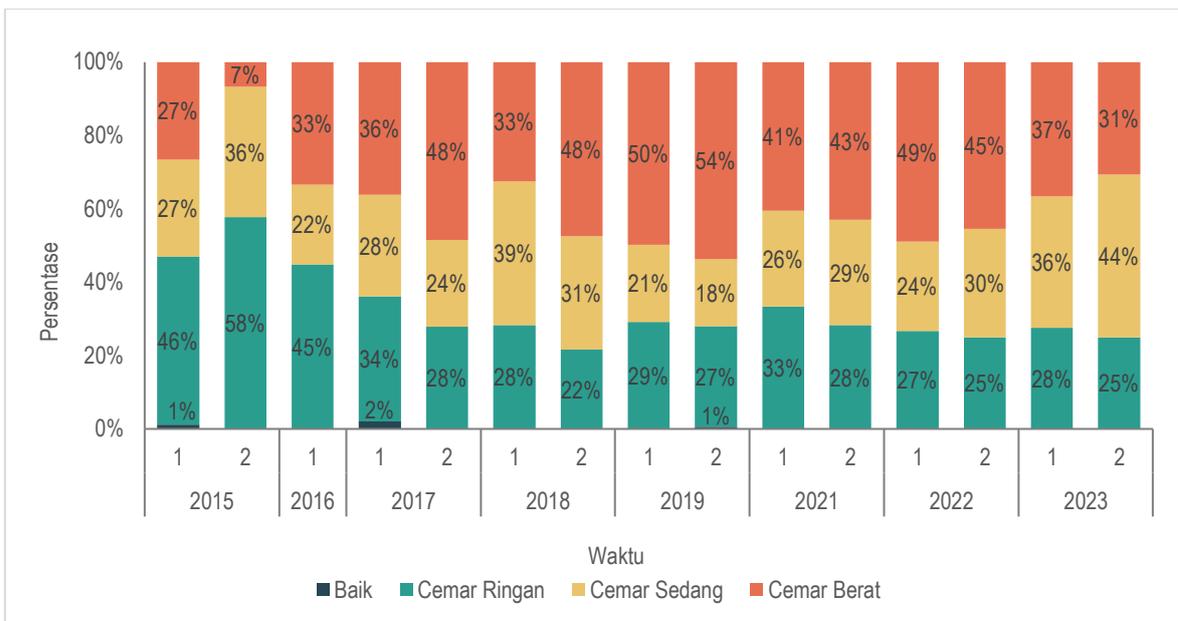
Gambar 3.1.3 Peta sebaran indeks pencemaran pada pemantauan (a) Periode 1 dan (b) Periode 2

Persentase status IP berdasarkan wilayah administrasi disajikan pada diagram batang (**Gambar 3.1.4**). Secara rinci, jumlah situ/waduk yang mengalami cemar berat di Jakarta Barat mencapai 33 persen pada pemantauan Periode 1 dan 25 persen pada Periode 2 tahun 2023. Di Jakarta Timur jumlah situ/waduk yang mengalami cemar berat mencapai 35 persen pada Periode 1 dan 18 persen pada pemantauan Periode 2 tahun 2023 (**Gambar 3.1.4**). Situ/waduk di Jakarta Pusat cenderung memiliki nilai status IP pada kategori cemar ringan dan cemar sedang.



Keterangan: Berdasarkan data status IP di titik *Middle/Outlet*

Gambar 3.1.4 Persentase indeks pencemaran berdasarkan wilayah administrasi



Keterangan: Berdasarkan data status IP di seluruh titik (*Inlet, Middle, dan Outlet*)

Gambar 3.1.5 Kecenderungan indeks pencemaran dari tahun 2015 sampai tahun 2023

Berdasarkan **Gambar 3.1.5**, kecenderungan kondisi cemar ringan, sedang dan berat berdasarkan Indeks Pencemaran (IP) situ/waduk di DKI Jakarta, terlihat bahwa titik pemantauan situ/waduk yang mengalami cemar berat sedikit mengalami penurunan pada tahun 2023 jika dibandingkan dengan tahun 2022 dan 2021 baik pada Periode 1 dan 2 pemantauannya. Kondisi pada tahun 2015 hingga 2019 tidak bisa dibandingkan secara *apple to apple* mengingat jumlah titik pemantauan pada tahun 2021 hingga 2023 lebih banyak jika dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Hal tersebut berarti terdapat

kemajuan (*progress*) pemantauan yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi DKI Jakarta dalam menambahkan objek titik pemantauan dan jumlah situ/waduk yang diamati. Selain itu, terdapat penambahan parameter pemantauan yang dilakukan yaitu Klorofil-a untuk melengkapi kebutuhan analisis status trofik menggunakan *Trophic Status Index* (TSI), serta perhitungan parameter Total N pada beberapa titik yang dilakukan oleh pihak Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) IPB University.

3.1.3. Indeks STORET

Indeks STORET merupakan salah satu instrumen untuk mengukur kualitas ketercemaran suatu badan perairan dengan menggunakan data perbandingan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air sebagaimana diatur pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air dengan menggunakan Metode STORET. Penentuan indeks STORET dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan pengumpulan data kualitas air dan debit air secara periodik;
- b. Membandingkan data hasil pengukuran dari masing-masing parameter air dengan nilai baku mutu yang sesuai dengan kelas air peruntukannya diantaranya merujuk kepada Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021;
- c. Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu (hasil pengukuran < baku mutu) maka diberi skor 0;
- d. jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu atau hasil pengukuran melebihi nilai baku mutu maka diberikan skor sesuai dengan ketentuan.

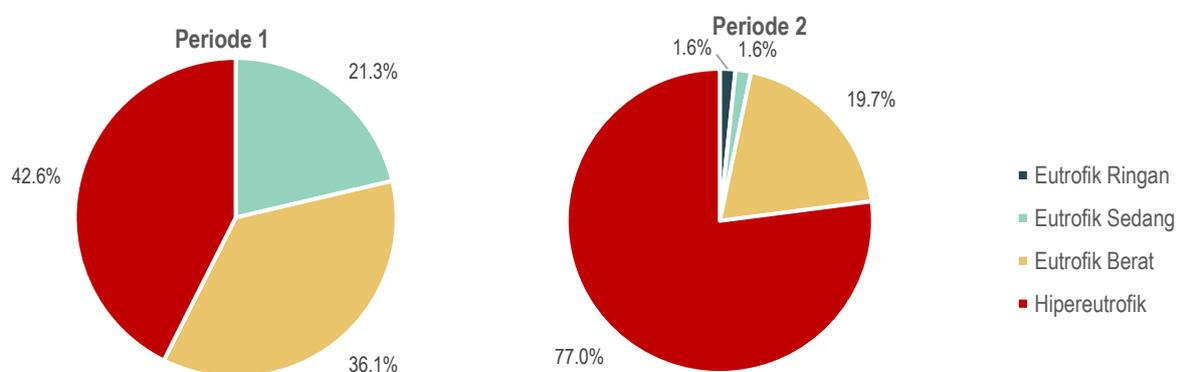
Berdasarkan hasil pemantauan, diperoleh pada wilayah administratif di Provinsi DKI Jakarta (kecuali Kepulauan Seribu), Kondisi perairan 100 persen berada dalam kondisi buruk dan mengalami keadaan cemar berat (**Gambar 3.1.6**). Hal ini dikarenakan nilai parameter biologi seperti bakteri koli tinja dan bakteri koli memiliki nilai sangat jauh melebihi baku mutu yang telah ditetapkan. Nilai bobot parameter biologi sangat tinggi (jika konsentrasi rata-rata tidak memenuhi baku mutu maka bobotnya -18) sehingga mempengaruhi hasil pembobotan akhir. Disamping itu, jumlah data tersedia yang digunakan tidak terlalu banyak yaitu data enam semester terakhir dalam kurun tahun 2021 hingga 2023. Adapun data ditahun sebelumnya tidak sepadan secara jumlah parameter. Basis data pemantauan yang diperoleh pada tahun 2021 hingga 2023 adalah yang dapat dilakukan pengolahan dan perbandingan menggunakan metode STORET. Kondisi perairan dalam perspektif penilaian menggunakan indeks STORET akan semakin membaik seiring dengan membaiknya kualitas perairan.



Gambar 3.1.6 Persentase indeks STORET berdasarkan wilayah administrasi

Berdasarkan Effendi (2016), indeks STORET memiliki kekurangan dan kelebihan dibandingkan dengan indeks kualitas air lainnya. Kekurangannya adalah tidak adanya ketentuan tentang jumlah parameter kualitas air yang harus digunakan dalam perhitungan. Oleh karena itu, perhitungan dengan jumlah kualitas air yang berbeda akan memberikan hasil akhir yang berbeda pula. Semakin banyak parameter kualitas air yang digunakan, akan semakin komprehensif gambaran kualitas air yang didapatkan dari indeks STORET. Akan tetapi semakin banyak parameter yang diamati maka kemungkinan suatu perairan memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan semakin kecil pula. Sedangkan kelebihan indeks STORET adalah dapat menggabungkan banyak data parameter kualitas air, sehingga gambaran mengenai kualitas air akan lebih menyeluruh dan tidak terpaku pada parameter-parameter tertentu.

3.1.4 Status Trofik



Gambar 3.1.7 Persentase status trofik pada tahun 2023

Status trofik sebuah danau atau situ/waduk menunjukkan dampak adanya beban limbah unsur hara yang masuk ke dalam air danau. Berdasarkan **Gambar 3.1.7** persentase hipereutrofik pada pemantauan Periode 2 sebesar 77,0 persen meningkat dibandingkan Periode 1, yaitu 42,6 persen. Sebagian besar situ/waduk DKI Jakarta berada pada kondisi hipereutrofik. Berdasarkan Effendi (2003), kondisi hipereutrofik menandakan kadar unsur hara dan produktifitas primer sangat tinggi. Perairan ini sangat berpotensi mengalami kondisi anoksik (tidak terdapat oksigen) terutama pada lapisan *hipolimnion* (lapisan terbawah pada badan air).

Status trofik juga diartikan sebagai status kualitas air danau berdasarkan kadar unsur hara dan kandungan biomassa fitoplankton atau produktivitasnya. Kondisi kualitas air situ/waduk diklasifikasikan berdasarkan status proses eutrofikasi yang disebabkan oleh peningkatan kadar unsur hara dalam air terutama unsur nitrogen dan fosfat yang menyebabkan perkembangan pertumbuhan ganggang dan tanaman akuatik yang sangat cepat sehingga mengakibatkan perkembangan ganggang/alga dan gulma air yang mengakibatkan penurunan kualitas air dan ketidakseimbangan ekosistem danau dan kehidupan biotanya. Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 28 Tahun 2009, kondisi kualitas air danau dan/atau waduk diklasifikasikan berdasarkan eutrofikasi yang disebabkan adanya peningkatan kadar unsur hara dalam air. Faktor pembatas sebagai penentu eutrofikasi adalah unsur Fosfat (P) dan Nitrogen (N).

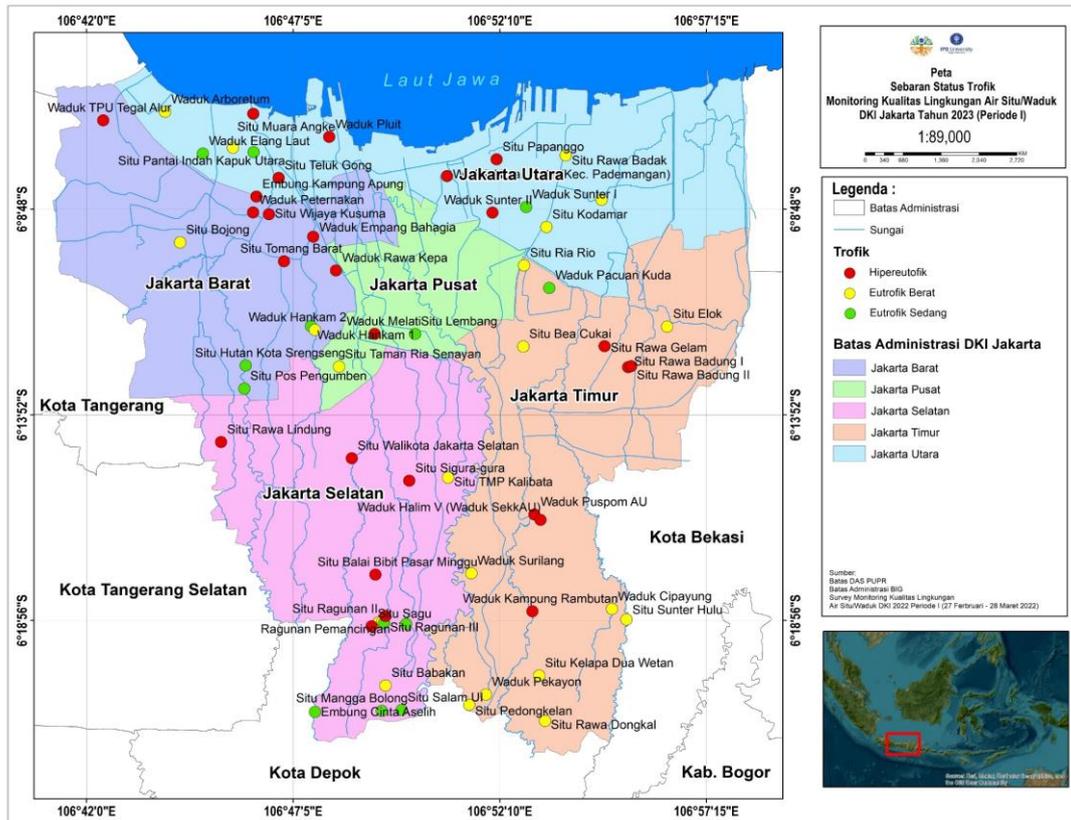
Pada umumnya rata-rata tumbuhan air mengandung nitrogen dan fosfat masing-masing 0,7% dan 0,09% dari berat basah. Fosfat membatasi proses eutrofikasi jika kadar nitrogen lebih dari delapan kali kadar fosfat, nitrogen membatasi proses eutrofikasi jika kadarnya kurang dari delapan kali kadar fosfat (UNEP-IETC/ILEC: 2001). Klorofil-a adalah pigmen tumbuhan hijau yang diperlukan untuk fotosintesis. Parameter klorofil-a mengindikasikan kadar biomassa alga dengan perkiraan rata-rata beratnya adalah 1% dari biomassa.

Dalam mengidentifikasi status trofik suatu perairan dikenal suatu indeks yang banyak dijadikan patokan yaitu Indeks Trofik Carlson (1977). Indeks Trofik Carlson (biasa juga disebut TSI Indeks) diperoleh dari 3 parameter perairan yaitu konsentrasi klorofil-a, transparansi melalui secchi disk (*Secchi Disk Transparency / SDT*), serta total kandungan fosfat (Total Phosphorus / TP).

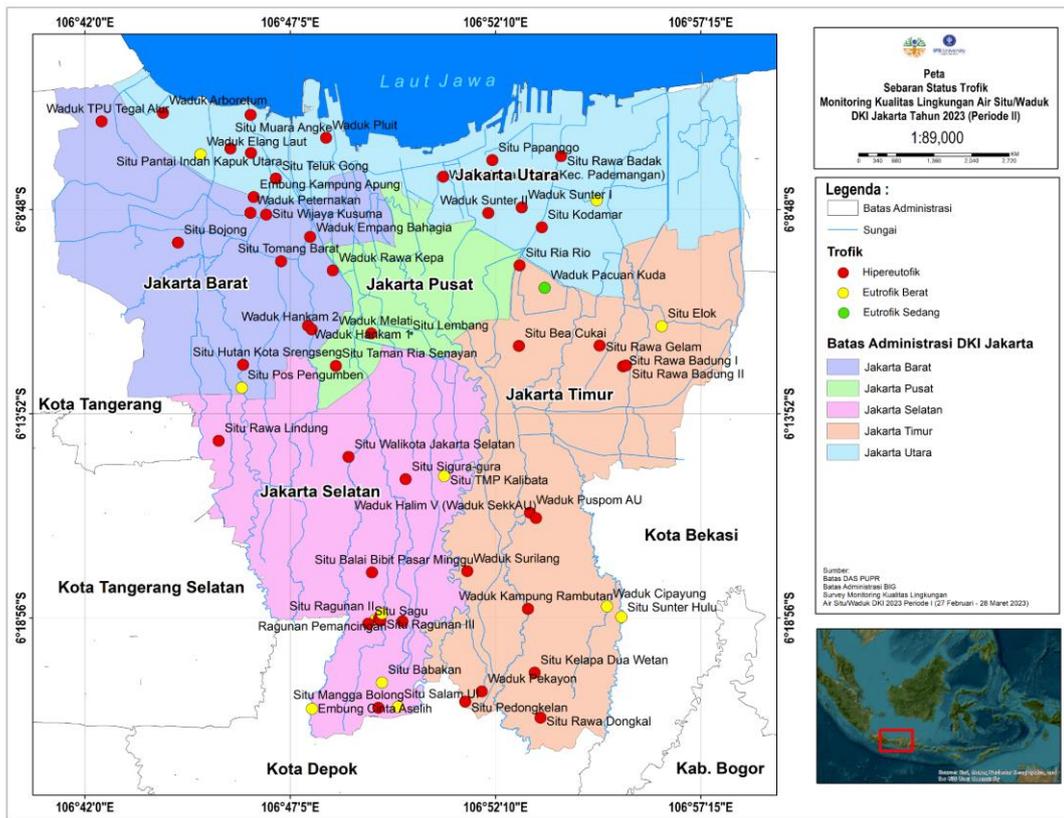
Penentuan status trofik pada situ/waduk di Provinsi DKI Jakarta utamanya dilakukan pada titik *middle*. Hal ini dilakukan karena proses biologis, fisika, dan kimia yang murni terjadi dalam situ atau waduk berada pada titik tengah (*middle*), sedangkan pada titik *inlet* pengaruh dari luar situ/waduk lebih dominan. Hal yang sama juga ditemukan pada titik *outlet*, dimana terkadang saluran *outlet* sudah bercampur secara langsung dengan

buangan warga atau saluran *outlet* berubah menjadi *inlet* pada kondisi tertentu dimana ketinggian air pada saluran *outlet* lebih tinggi dibandingkan dengan badan air situ/waduk.

Pada peta sebaran status trofik dibawah ini, hampir semua titik pengamatan situ/waduk pada Periode 2 (musim kemarau) mengalami kondisi hipereutrofik dimana yang terbanyak pada wilayah administrasi Jakarta Barat, Jakarta Selatan, Jakarta Timur, dan Jakarta Utara.



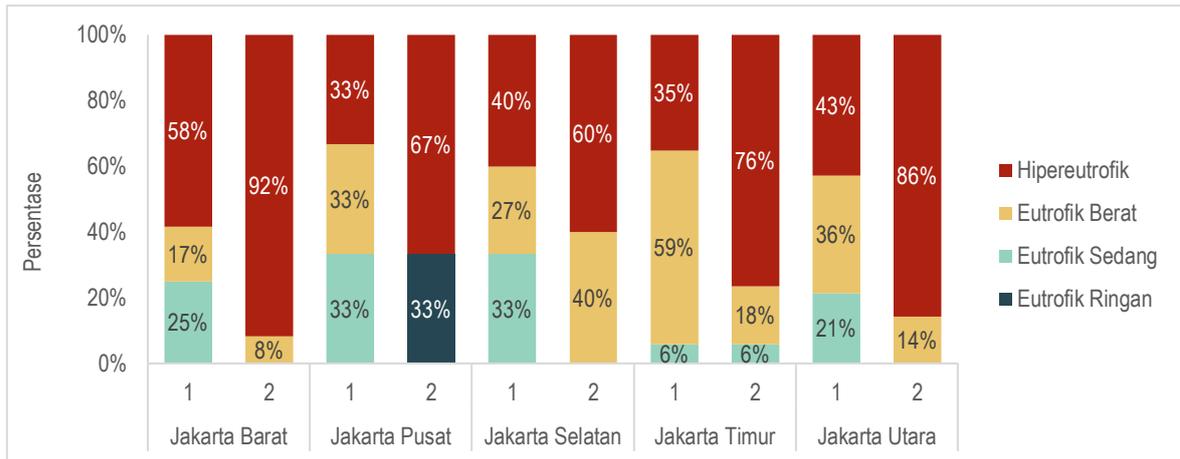
(a)



(b)

Gambar 3.1.8 Sebaran status trofik pada pemantauan (a) Periode 1 dan (b) Periode 2

Berdasarkan **Gambar 3.1.8**, diketahui bahwa sebagian besar situ/waduk di DKI Jakarta berada pada kondisi hipereutrofik. Berbagai upaya harus dilakukan untuk memperbaiki kondisi tersebut. Souza (2014) menemukan bahwa sebagian besar dampak negatif terhadap kualitas air terhadap danau-danau disebabkan oleh polutan *non-point source* dan percepatan eutrofikasi. Pertumbuhan makrofita dan alga yang berlebihan yang menyebabkan dampak terhadap kualitas danau yang paling sering memicu perlunya pengelolaan danau. Pertumbuhan berlebihan dan permasalahan terkait ini adalah akibat langsung dari penambahan unsur hara, yang menyebabkan eutrofikasi danau. Agar dapat mengelola danau dengan baik dan berhasil, penting untuk memahami sepenuhnya proses eutrofikasi, mulai dari penyebab hingga dampaknya.



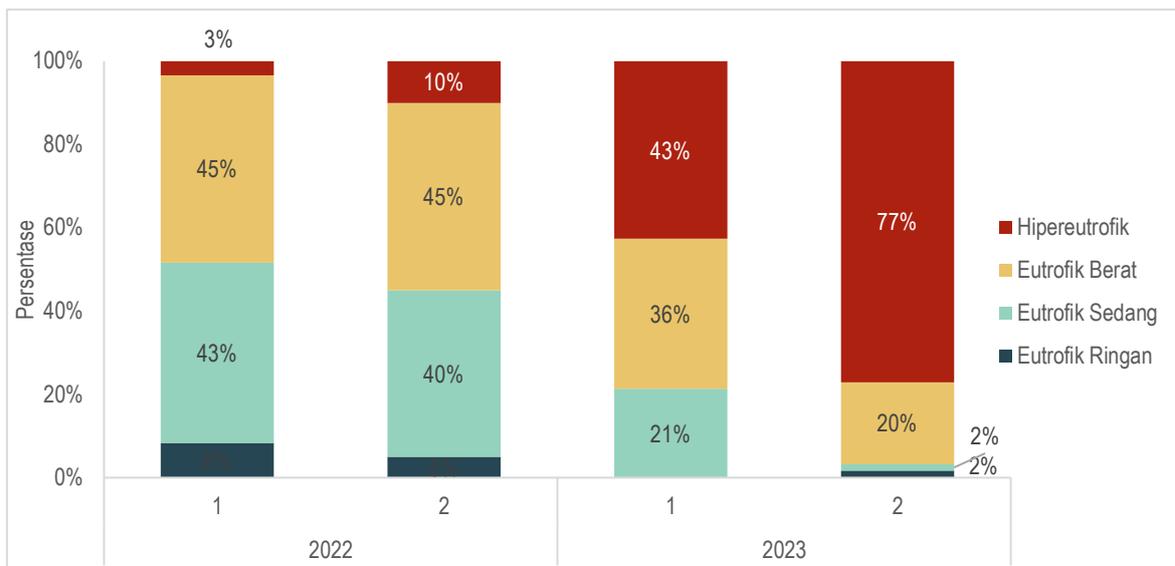
Keterangan: Berdasarkan Data Status Trofik di titik Middle/Outlet

Gambar 3.1.9 Persentase status trofik berdasarkan wilayah administrasi

Berdasarkan hasil analisis TSI Indeks (**Gambar 3.1.9**), wilayah administratif Jakarta Utara situ/waduk didominasi oleh kondisi hipereutrofik sebesar 43 persen pada pemantauan periode 1 tahun 2023 dan 86 persen pada pemantauan periode 2 tahun 2023. Pada wilayah administratif Jakarta Selatan persentase hipereutrofik meningkat dari Periode 1 ke Periode 2, yaitu dari 40 persen menjadi 60 persen begitupun untuk situ waduk yang tadinya termasuk eutrofik sedang meningkat menjadi eutrofik berat. Pada wilayah administratif Jakarta Barat, persentase hipereutrofik meningkat dari Periode 1 ke Periode 2, yaitu dari 58 persen menjadi 92 persen.

Pada wilayah administratif Jakarta Pusat dengan jumlah situ/waduk yang dipantau hanya tiga lokasi, status trofik mulai dari eutrofik ringan sampai hipereutrofik. Adapun pada pemantauan Periode 2, 67 persen titik pemantauan mengalami kondisi hipereutrofik dan 33 persen mengalami kondisi eutrofik ringan.

Situ/waduk di wilayah Jakarta Timur pada Periode 1 pemantauan sebanyak 59 persen mengalami kondisi eutrofik berat, sedangkan pada Periode 2 kondisinya meningkat menjadi hipereutrofik sebesar 76 persen dan sisanya berada dalam kondisi eutrofik berat dan sedang. Kecenderungan pada musim kemarau atau Periode 2 status trofik mengalami peningkatan, selain itu setiap periodenya mengalami peningkatan persentase golongan hipereutrofik (**Gambar 3.1.10**). Dengan mengetahui status trofik kita dapat melihat nilai kesuburan perairan. Kondisi hipereutrofik ditandai dengan dominasi *blue-green algae* dan kelompok makrofita. Dampak dari *blooming algae* mengakibatkan berkompetisinya biota air dalam mendapatkan oksigen, dimana dalam perkembangannya alga membutuhkan oksigen dalam air kemudian dapat menghasilkan racun yang berbahaya bagi manusia dan hewan.

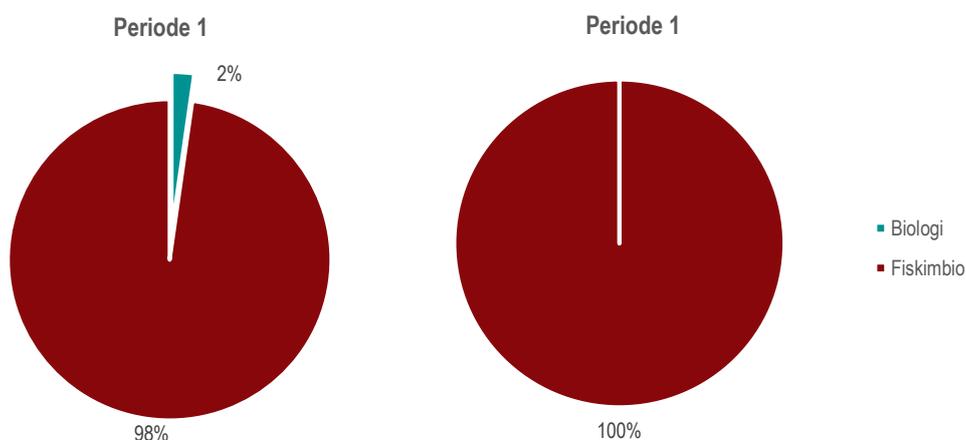


Keterangan: Berdasarkan Data Status Trofik di titik Middle/Outlet

Gambar. Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

3.1.5. Rasio BOD/COD

BOD adalah kebutuhan oksigen untuk proses oksidasi bahan organik oleh mikroorganisme. COD adalah kebutuhan oksigen untuk proses oksidasi bahan organik dan bahan organik *non biodegradable*. Nilai COD selalu lebih besar dari BOD, maka rasionya akan selalu lebih kecil dari 1. Jika BOD/COD 0,92 banding 1, air limbah sepenuhnya dapat terurai. Jika rasio BOD/COD < 0,63, maka air limbah sulit untuk terdegradasi secara biologis. Nilai BOD dapat direduksi (diturunkan) dengan mudah melalui aktivitas biokimiawi di alam dan atau aktivitas mikroba aerob. Akan tetapi, keberadaan kandungan COD tidak dapat dengan mudah direduksi pada level yang memenuhi baku mutu. Umumnya pada buangan limbah domestik rasio BOD/COD adalah 1 banding 2.



Gambar 3.1.10 Persentase rasio BOD/COD pada tahun 2023

Menurut referensi dari Universitas Hamburg Jerman, tipikal nilai rasio pada limbah rumah tangga yang tidak diolah berada dalam kisaran dari 0,3 sampai 0,8 (**Tabel 3.1.6**). Jika rasio BOD/COD untuk air limbah yang tidak diolah terlebih dahulu biasanya adalah 0,5 atau lebih besar, Maka limbah dapat diolah secara biologis dengan lebih mudah. Jika rasionya dibawah nilai 0,3, diduga terdapat komponen toksik (beracun) atau diperlukan aklimatisasi mikroorganisme untuk menstabilkan limbah di perairan. Adapun jika rasio BOD/TOC (*Total Organic Carbon*) untuk limbah yang tidak diolah bervariasi dari 1,2 hingga 2,0.

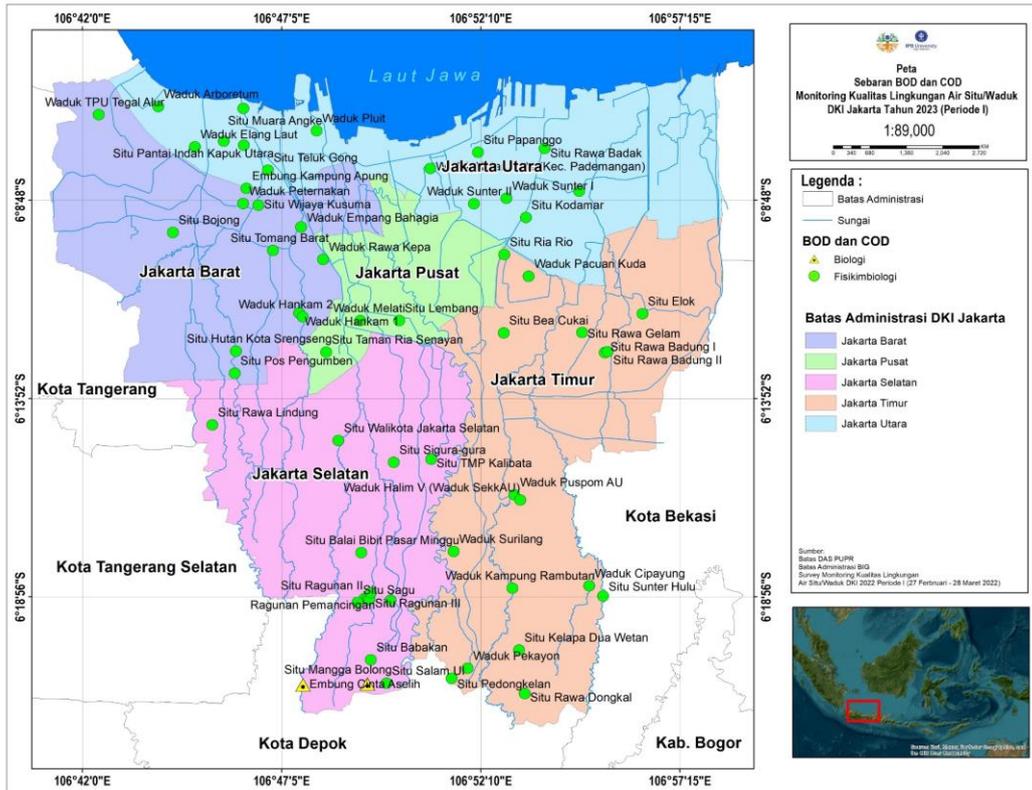
Berdasarkan hasil pemantauan rasio BOD/COD pada Periode 1 dan 2 (**Gambar 3.1.10**), kebutuhan akan penanganan secara kombinasi baik pengolahan fisika, kimia, maupun biologi lebih dibutuhkan untuk memperbaiki level kualitas air pada situ/waduk di Provinsi DKI Jakarta.

Tabel 3.1.6 Perbandingan rasio berbagai parameter yang digunakan untuk mengkarakterisasi air limbah

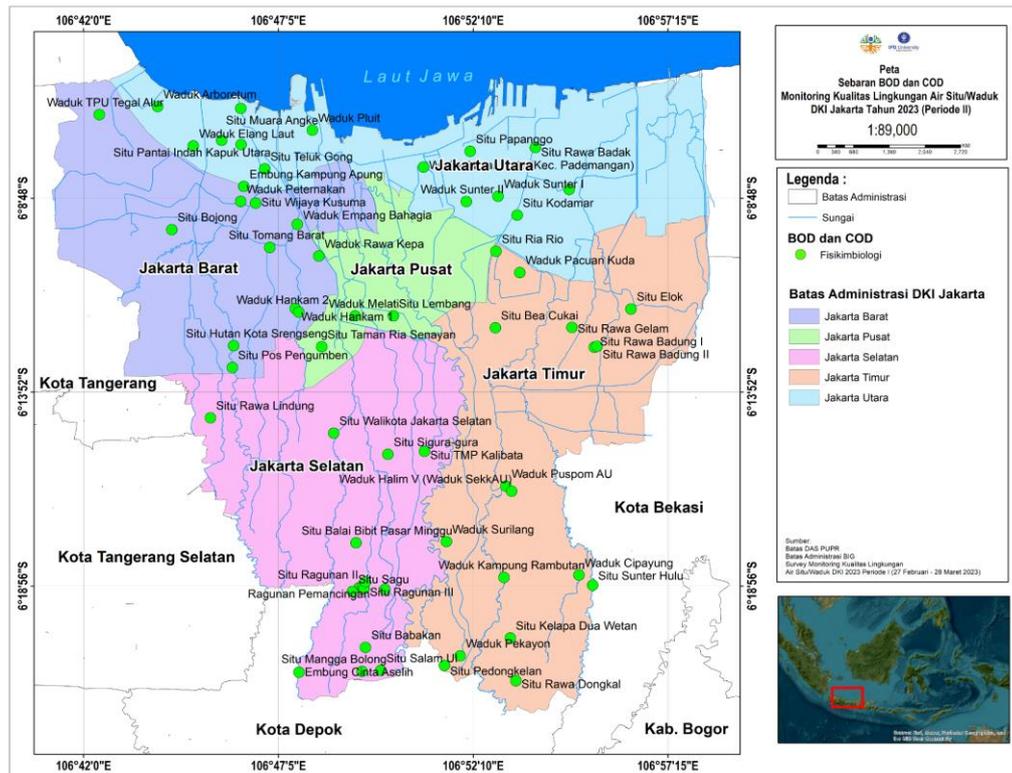
Tipe air limbah	BOD/COD	BOD/TOC
Tidak ada perlakuan	0,3 – 0,8	1,2 – 2,0
Setelah pengendapan primer	0,4 – 0,6	0,8 – 1,2
Limbah akhir	0,1 – 0,3	0,2 – 0,5

Dalam pengelolaan situ/waduk, penting untuk melihat kondisi perairan berdasarkan sebaran spasialnya. Oleh karena itu dilaksanakan analisis spasial terhadap data rasio BOD/COD. Analisis dilakukan pada seluruh situ/waduk yang dipantau (61 situ/waduk). Kualitas perairan situ/waduk diwakili hasil analisis rasio BOD/COD pada titik *middle*, sedangkan untuk situ/waduk yang tidak memiliki titik *middle*, data rasio BOD/COD yang digunakan adalah data pada titik *outlet*.

Sebaran status rasio BOD/COD pada setiap situ/waduk di DKI Jakarta yang dipantau pada Periode 1 dan Periode 2 tahun 2023 ditampilkan pada **Gambar 3.1.11**.



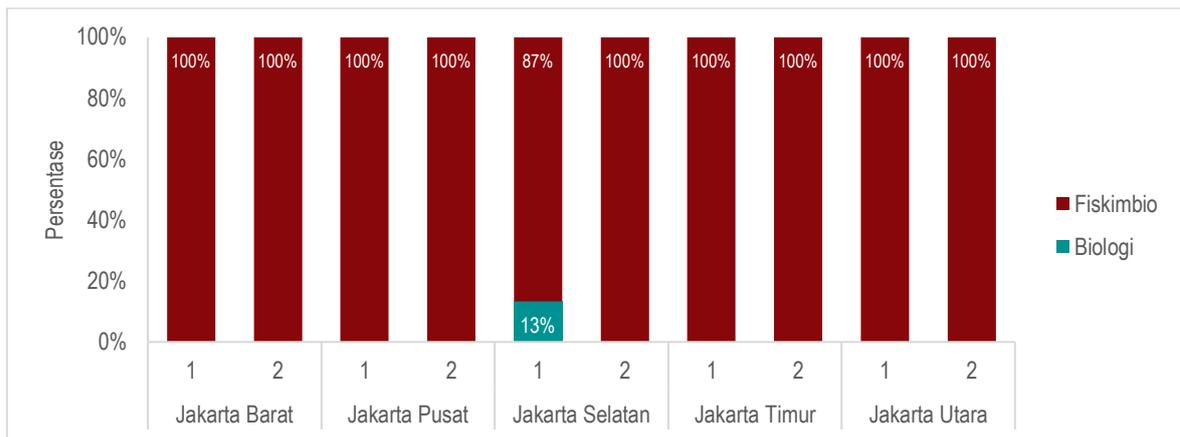
(a)



(b)

Gambar 3.1.11 Sebaran rasio BOD/COD pada pemantauan (a) periode 1 dan (b) periode 2

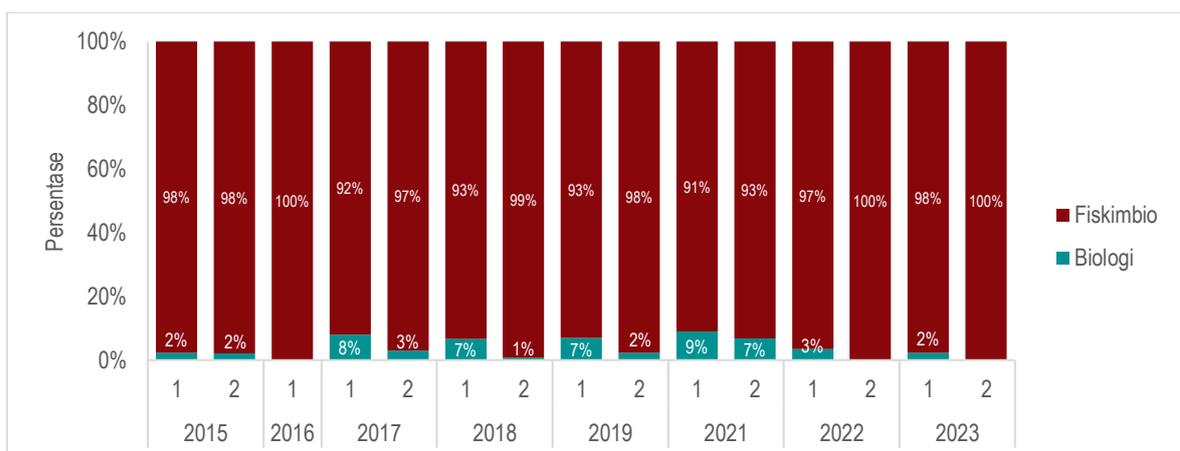
Persentase rasio BOD/COD berdasarkan wilayah administrasi disajikan pada diagram batang (**Gambar 3.1.12**). Secara rinci, rasio BOD/COD di seluruh wilayah administrasi kecuali di wilayah Jakarta Selatan pada pemantauan Periode 1 selalu berada pada nilai $<0,6$. Berdasarkan hasil analisis rasio BOD/COD tersebut, pengelolaan yang direkomendasikan untuk diaplikasikan pada seluruh situ/waduk di DKI Jakarta yang dipantau adalah dengan penggabungan metode fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio)



Keterangan: Berdasarkan Data Rasio BOD/COD di Titik *Middle/Outlet*

Gambar 3.1.12 Persentase rasio BOD/COD berdasarkan wilayah administrasi

Berdasarkan **Gambar 3.1.13**, kecenderungan rasio BOD/COD pada situ/waduk di DKI Jakarta yang dipantau sebagian besar berada pada nilai $<0,6$. Berdasarkan hasil analisis rasio BOD/COD tersebut, pengelolaan yang direkomendasikan untuk diaplikasikan pada seluruh situ/waduk di DKI Jakarta yang dipantau adalah dengan penggabungan metode fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio).



Gambar 3.1.13 Kecenderungan rasio BOD/COD dari tahun 2015 hingga 2023

3.1.4. Sedimentasi dan Erosi

Tingginya laju sedimentasi dan erosi sangat bergantung kepada kecepatan laju aliran, debit aliran sungai dan kadar bahan padatan tersuspensi (TSS) yang terukur pada badan air yang diambil contohnya. Pendugaan sedimentasi dilakukan menggunakan data analisis sedimen. Dalam hal ini debit sedimen akan diduga menggunakan pendekatan *Total Suspended Solid* (TSS) yang telah diukur, serta dimensi situ/waduk. Sedangkan debit air akan diperhitungkan melalui hasil pengukuran kecepatan aliran yang telah diukur. Perhitungan dilakukan untuk menentukan Q_s (debit sedimen, dalam satuan kg/detik atau ton/hari), sedangkan nilai C_s adalah konsentrasi sedimen atau TSS (dalam satuan mg/L), dan nilai Q adalah debit air (dalam $m^3/detik$) yang telah dihitung, nilai V merupakan kecepatan aliran (m/detik), dan A adalah luas penampang basah (m^2). Debit sedimen (ton/hari) dikonversi menjadi ton/ha/th menggunakan luas DAS, setelah itu dikonversi menggunakan berat jenis tanah ($2,65 g/cm^3$) menjadi mm/th. Klasifikasi erosi dilihat dari konversi debit sedimen dari ton/hari menjadi ton/ha/th menurut standar dari USLE. Laju sedimentasi (mm/th) tersebut dapat dikelaskan menjadi tiga kelas menurut ketentuan DepHut Tahun 2009.

Proses terjadinya erosi melalui 3 tahap, yaitu; (a) Pengelupasan (*detachment*), (b) Pengangkutan (*transportation*), dan (c) Pengendapan (*sedimentation*). Menurut Asdak (2014), berkurangnya lapisan tanah bagian atas bervariasi tergantung pada tipe erosi dan faktor-faktor yang terlibat dalam proses erosi adalah iklim, sifat tanah, topografi, dan vegetasi penutup lahan. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap dilokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa *wash load*, *suspended load*, dan *bed load*.

Nilai laju erosi masuk kategori yang sangat ringan dan laju sedimentasi baik. Nilai laju erosi tertinggi pada situ/waduk yaitu di Situ Wijaya Kusuma dengan aliran 0,56 mm/tahun Periode 1 dan 1,47 mm/tahun Periode 2 dengan laju sedimentasi sebesar 0,02 ton/ha/tahun Periode 1 dan 0,06 ton/ha/tahun Periode 2. Data laju erosi dan sedimentasi pada situ/waduk di wilayah Jakarta Barat ditampilkan pada **Tabel 3.1.7**.

Tabel 3.1.7. Erosi dan Sedimentasi pada Situ/Waduk di Jakarta Barat

No	Kode	Situ Waduk	Erosi				Sedimentasi			
			mm/tahun		Kelas		ton/ha/tahun		Keterangan	
			P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
1	JB1	Situ Hutan Kota Srengseng	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
2	JB2	Waduk Hankam 1	0,39	0,03	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,01	0,00	Baik	Baik
3	JB3	Waduk Hankam 2	0,04	0,0	Sangat Ringan	-	0,00	0,00	Baik	-
4	JB4	Waduk Rawa Kepa	0,02	0,08	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,00	0,00	Baik	Baik
5	JB5	Situ Tomang Barat	0,01	0,04	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,00	0,00	Baik	Baik
6	JB6	Waduk Empang Bahagia	0,00	0,02	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,00	0,00	Baik	Baik
7	JB7	Situ Bojong	0,06	0,00	Sangat Ringan	-	0,00	0,00	Baik	-
8	JB7	Situ Bojong	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
9	JB8	Situ Wijaya Kusuma	0,56	1,47	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,02	0,06	Baik	Baik
10	JB9	Waduk Peternakan	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
11	JB10	Embung Kampung Apung	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
12	JB11	Waduk TPU Tegal Alur	0,19	0,00	Sangat Ringan	-	0,01	0,00	Baik	-

Laju erosi dan sedimentasi pada situ/waduk di wilayah Jakarta Pusat tidak dapat dianalisis, hal tersebut disebabkan karena tidak tersedianya nilai debit air (Q) dan nilai kecepatan aliran air (V). Debit air dan kecepatan aliran air pada Situ Taman Ria Senayan dan Waduk Melati tidak dapat diukur karena *inlet* situ/waduk tersebut berupa pintu air yang selalu ditutup dan dibuka hanya pada saat tertentu saja. Debit air dan kecepatan aliran air pada Situ Lembang tidak dapat diukur karena situ tersebut tidak memiliki aliran *inlet*.

Nilai laju erosi tertinggi pada situ/waduk yaitu di Situ Ragunan II dengan aliran 1,6 mm/tahun Periode 1 dan 8,58 mm/tahun Periode 2 dengan laju sedimentasi sebesar 0,06 ton/ha/tahun Periode 1 dan 0,32 ton/ha/tahun Periode 2. Data laju erosi dan sedimentasi pada situ/waduk di wilayah Jakarta Selatan ditampilkan pada **Tabel 3.1.9.**

No	Kode	Situ Waduk	Erosi				Sedimentasi			
			mm/tahun		Kelas		ton/ha/tahun		Keterangan	
			P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
1	JS1	Embung Cinta Aselih	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
2	JS2	Situ Mangga Bolong	0,001	0,01	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,00004	0,0003	Baik	Baik
3	JS2	Situ Mangga Bolong	0,001	0,00	Sangat Ringan	-	0,0001	0,00	Baik	-
4	JS3	Situ Salam UI	0,27	0,03	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,01	0,001	Baik	Baik
5	JS4	Situ Babakan	0,05	0,01	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,0020	0,0005	Baik	Baik
6	JS5	Situ Sagu	0,04	0,00	Sangat Ringan	-	0,0015	0,00	Baik	-
7	JS6	Situ Walikota Jakarta Selatan	0,04	0,00	Sangat Ringan	-	0,0017	0,00	Baik	-
8	JS7	Situ Ragunan II	1,60	8,58	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,06	0,32	Baik	Baik
9	JS8	Situ Ragunan III	0,25	0,47	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,01	0,02	Baik	Baik
10	JS9	Ragunan Pemancingan	0,001	0,25	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,00002	0,01	Baik	Baik
11	JS10	Waduk Dadap Merah	1,80	1,90	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,07	0,07	Baik	Baik
12	JS11	Waduk Bonbin Ragunan	0,005	0,02	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,0002	0,001	Baik	Baik
13	JS12	Situ Balai Bibit Pasar Minggu	0,01	0,74	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,0002	0,03	Baik	Baik
14	JS13	Situ TMP Kalibata	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-

No	Kode	Situ Waduk	Erosi				Sedimentasi			
			mm/tahun		Kelas		ton/ha/tahun		Keterangan	
			P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
15	JS14	Situ Sigura-gura	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
16	JS16	Situ Rawa Lindung	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-

Nilai erosi dan sedimentasi pada situ/waduk di wilayah Jakarta Timur berada kondisi sangat ringan dan baik pada semua periode pemantauan di tahun 2023. Data laju erosi dan sedimentasi pada situ/waduk di wilayah Jakarta Timur ditampilkan pada **Tabel 3.1.10**.

Tabel 3.1.9. Erosi dan Sedimentasi pada Situ/Waduk di Jakarta Timur

No	Kode	Situ Waduk	Erosi				Sedimentasi			
			mm/tahun		Kelas		ton/ha/tahun		Keterangan	
			P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
1	JT1	Situ Rawa Dongkal	0,004	0,00	Sangat Ringan	-	0,0002	0,00	Baik	-
2	JT2	Situ Pedongkelan	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
3	JT3	Waduk Pekayon	0,03	0,00	Sangat Ringan	-	0,0010	0,00	Baik	-
4	JT4	Situ Kelapa Dua Wetan	0,0001	0,16	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,00001	0,01	Baik	Baik
5	JT4	Situ Kelapa Dua Wetan	0,01	0,00	Sangat Ringan	-	0,0003	0,00	Baik	-
6	JT5	Situ Sunter Hulu	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
7	JT6	Waduk Cipayung	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
8	JT7	Waduk Surilang	0,01	0,00	Sangat Ringan	-	0,0002	0,00	Baik	-
9	JT8	Waduk Puspom AU	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
10	JT9	Waduk Halim V (Waduk SekkAU)	0,003	0,87	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,0001	0,03	Baik	Baik
11	JT11	Situ Rawa Badung I	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
12	JT12	Situ Rawa Badung II	0,001	0,00	Sangat Ringan	-	0,00002	0,00	Baik	-
13	JT13	Situ Bea Cukai	0,89	1,94	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,03	0,07	Baik	Baik
14	JT14	Situ Rawa Gelam	0,23	0,29	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,01	0,01	Baik	Baik
15	JT15	Situ Elok	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
16	JT16	Situ Ria Rio	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
17	JT16	Situ Ria Rio	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
18	JT17	Waduk Kampung Rambutan	0,0003	0,002	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,00001	0,0001	Baik	Baik

Nilai erosi dan sedimentasi pada situ/waduk di wilayah Jakarta Utara berada kondisi sangat ringan dan baik pada semua periode pemantauan di tahun 2023. Data laju erosi dan sedimentasi pada situ/waduk di wilayah Jakarta Utara ditampilkan pada **Tabel 3.1.11**.

Tabel 3.1.10. Erosi dan Sedimentasi pada Situ/Waduk di Jakarta Utara

No	Kode	Situ Waduk	Erosi				Sedimentasi			
			mm/tahun		Kelas		ton/ha/tahun		Keterangan	
			P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
1	JU1	Situ Kodamar	0,44	0,00	Sangat Ringan	-	0,02	0,00	Baik	-
2	JU2	Waduk Sunter I	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
3	JU3	Waduk Sunter II	0,004	0,02	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,0001	0,001	Baik	Baik
4	JU5	Situ Kelapa Gading	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-
5	JU6	Situ Rawa Badak	0,23	0,00	Sangat Ringan	-	0,01	0,00	Baik	-
6	JU7	Situ Papanggo	0,002	0,01	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,0001	0,0002	Baik	Baik
7	JU7	Situ Papanggo	0,00	0,02	-	Sangat Ringan	0,00	0,001	-	Baik
8	JU8	Waduk Hutan Kota (Kec. Pademangan)	0,004	0,00	Sangat Ringan	-	0,0002	0,00	Baik	-

No	Kode	Situ Waduk	Erosi				Sedimentasi			
			mm/tahun		Kelas		ton/ha/tahun		Keterangan	
			P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
9	JU9	Waduk Pluit	0,10	0,82	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,0039	0,03	Baik	Baik
10	JU10	Situ Teluk Gong	0,002	0,04	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,0001	0,002	Baik	Baik
11	JU11	Situ Pantai Indah Kapuk Selatan	0,00	0,004	-	Sangat Ringan	0,00	0,0001	-	Baik
12	JU12	Situ Pantai Indah Kapuk Utara	0,004	0,00	Sangat Ringan	-	0,0002	0,00	Baik	-
13	JU13	Situ Muara Angke	0,03	0,29	Sangat Ringan	Sangat Ringan	0,0013	0,01	Baik	Baik
14	JU14	Waduk Elang Laut	0,04	0,00	Sangat Ringan	-	0,0014	0,00	Baik	-
15	JU15	Waduk Arboretum	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-

3.1.5. Kandungan Logam Berat (Cu dan Zn) pada Sedimen Situ/Waduk di DKI Jakarta

Pengambilan data logam berat di dalam sedimen dilakukan pertama kali pada pemantauan Periode 2 tahun 2023, hal ini dikarenakan pada pemantauan tahun sebelumnya kandungan logam berat dalam air (kolom air) ditemukan tidak signifikan nilainya, dalam hal ini sering ditemukan nilainya dibawah batas deteksi alat ukur. Sumber logam berat berasal dari aktivitas pertambangan, produk industri (seperti; pengecoran logam, pabrik peleburan, kilang minyak, pabrik petrokimia, produksi pestisida, dan industri kimia), serta dari lumpur limbah yang tidak diolah dan jenis sumber yang tersebar seperti, pelapukan pipa logam, buangan aktivitas lalu lintas, serta dari produk samping pembakaran dari pembangkit listrik tenaga batu bara. Sehingga secara umum, sumber pencemaran antropogenik dari logam berat ke dalam lingkungan berasal dari aktivitas pertambangan, industri, dan aktivitas pertanian.

Logam berat adalah logam yang memiliki berat jenis lebih dari 5 gram/cm³. Logam berat dapat mencemari tanah, air dan udara. Logam berat yang terakumulasi/menumpuk dalam tubuh merupakan salah satu penyebab penyakit degeneratif seperti kanker. Masuknya logam berat ke perairan akan mengalami pengendapan, pengenceran, dan menyebar (*disperse*) sehingga terakumulasi dalam bentuk sedimen. Menurut Wilber (1971), logam berat mempunyai sifat mudah mengikat bahan organik, mengendap di dasar perairan dan bersatu dengan sedimen. Secara umum partikel tersuspensi akan berikatan dengan logam berat, selanjutnya akan terakumulasi di sedimen baik itu di perairan laut maupun perairan tawar atau darat. Selain itu, logam berat dapat terakumulasi dalam tubuh organisme sebagai proses bioakumulasi dan biomagnifikasi yang terjadi dalam jejaring makanan biota air.

Berdasarkan hasil pemeringkatan terhadap 10 titik pemantauan dengan kandungan logam berat Cu (tembaga) yang tinggi pada sampel sedimen situ/waduk. Waduk Tegal Alur (JB11) ditemukan memiliki kandungan logam berat Cu paling tinggi sebesar 348,3 mg/kg, disusul oleh Waduk Empang Bahagia (JB8) dengan 256,1 mg/kg, Waduk Melati (JP2) dengan 209,0 mg/kg, Waduk Peternakan (JB9) dengan 198,3 mg/kg, Waduk Sunter 2 (JU3) dengan 192,2 mg/kg, Situ Rawa Badak (JU6) dengan 186,3 mg/kg, Situ Walikota Jakarta Selatan (JS6) dengan 167,1 mg/kg, Embung Kampung Apung (JB10) dengan 146,8 mg/kg, Waduk Hankam 1 (JB2) dengan 141,0 mg/kg, dan Situ Rawa Gelam (JT14) dengan nilai kandungan logam berat 131,7 mg/kg. Hasil pemeringkatan data kandungan logam berat Cu secara detail ditampilkan pada **Tabel 3.1.12** berikut.

Tabel 3.1.11. Pemeringkatan Kandungan Cu Sedimen

No	Kode Situ/Waduk	Cu Sedimen (mg/kg)	Kolom Air (mg/l)	Baku Mutu Sedimen US-EPA	ANZECC Standart for Sediment	Baku Mutu Air KEPMEN KLH Kelas 2 (0,02 mg/l)
1	JB11	348,3	0.009	HP	ISQG-High	Not Polluted
2	JB8	256,1	0.009	HP	ISQG-Low	Not Polluted
3	JP2	209,0	0.009	HP	ISQG-Low	Not Polluted
4	JB9	198,3	0.009	HP	ISQG-Low	Not Polluted
5	JU3	192,2	0.010	HP	ISQG-Low	Not Polluted
6	JU6	186,3	0.009	HP	ISQG-Low	Not Polluted
7	JS6	167,1	0.010	HP	ISQG-Low	Not Polluted
8	JB10	146,8	0.009	HP	ISQG-Low	Not Polluted
9	JB2	141,0	0.009	HP	ISQG-Low	Not Polluted
10	JT14	131,7	0.009	HP	ISQG-Low	Not Polluted

Berdasarkan hasil pemeringkatan terhadap 10 titik pemantauan dengan kandungan logam berat Zn (seng) yang tinggi pada sampel sedimen situ/waduk. Embung Kampung Apung (JB10) ditemukan memiliki kandungan logam berat Zn (seng) paling tinggi sebesar 567,4 mg/kg, disusul oleh Waduk Hankam 1 (JB2) dengan 561,8 mg/kg, Waduk TPU Tegal Alur (JB11) dengan 549,1 mg/kg, Situ Wijaya Kusuma (JB8) dengan 535,6 mg/kg, Situ Rawa Badak (JU6) dengan 514,0 mg/kg, Waduk Peternakan (JB9) dengan 506,3 mg/kg, Situ Walikota Jakarta Selatan (JS6) dengan 452,3 mg/kg, Situ Rawa Gelam (JT14) dengan 424,9 mg/kg, Waduk Hankam 2 (JB3) dengan 423,0 mg/kg, dan Waduk Rawa Kepa (JB4) dengan nilai kandungan logam berat Zn 422,4 mg/kg. Hasil pemeringkatan data kandungan logam berat Zn (seng) secara detail ditampilkan pada **Tabel 3.1.13** berikut.

Tabel 3.1.12. Pemeringkatan Kandungan Zn Sedimen

No	Kode Situ/Waduk	Zn Sedimen (mg/kg)	Kolom Air (mg/l)	Baku Mutu Sedimen US-EPA	ANZECC Standart for Sediment	Baku Mutu Air KEPMEN KLH Kelas 2 (0,05 mg/l)
1	JB10	567,4	0.014	HP	ISQG-High	Not Polluted
2	JB2	561,8	0.006	HP	ISQG-High	Not Polluted
3	JB11	549,1	0.006	HP	ISQG-High	Not Polluted

No	Kode Situ/Waduk	Zn Sedimen (mg/kg)	Kolom Air (mg/l)	Baku Mutu Sedimen US-EPA	ANZECC Standart for Sediment	Baku Mutu Air KEPMEN KLH Kelas 2 (0,05 mg/l)
4	JB8	535,6	0.007	HP	ISQG-High	Not Polluted
5	JU6	514,0	0.006	HP	ISQG-High	Not Polluted
6	JB9	506,3	0.029	HP	ISQG-High	Not Polluted
7	JS6	452,3	-	HP	ISQG-High	Not Polluted
8	JT14	424,9	0.006	HP	ISQG-High	Not Polluted
9	JB3	423,0	0.006	HP	ISQG-High	Not Polluted
10	JB4	422,4	0.025	HP	ISQG-High	Not Polluted

Berdasarkan data statistik dari sumber pustaka www.repository.undip.ac.id, Industri Mikro Kecil (IMK) di Jakarta Barat didominasi oleh industri pakaian jadi dan tekstil, yakni sebanyak 1.507 serta 883 unit usaha. Secara keseluruhan ada empat lokasi sentra industri di Jakarta Barat dengan total 3671 unit usaha IMK yang tersebar. Berdasarkan data BPS Kota Jakarta Barat tahun 2017, terdapat 30 perusahaan tekstil dengan serapan tenaga kerja mencapai 6.720 orang, 174 bidang usaha pakaian jadi dengan jumlah tenaga kerja mencapai 13.635, usaha kulit dan barang dari kulit serta alas kaki 36 dengan tenaga kerja mencapai 2.948 orang, kertas dan barang dari kertas 42 perusahaan dengan tenaga kerja 2.726 orang, sektor usaha bahan kimia dan barang dari bahan kimia 38 buah dengan tenaga kerja 3.240 orang, farmasi obat kimia dan obat tradisional 8 perusahaan dengan tenaga kerja 614 orang, karet barang dari karet dan plastik dengan 141 dengan 8.874 tenaga kerja, logam dasar 21 perusahaan dengan 2.420 tenaga kerja, dan peralatan listrik 25 dengan 6.303 tenaga kerja. Berdasarkan data jenis usaha dan serapan tenaga kerja yang terdapat di daerah Jakarta Barat, karena sebagaimana kita ketahui sektor industri kimia, pertambangan, dan industri logam berpotensi meningkatkan cemaran logam berat di sedimen dan air pada badan perairan seperti sungai dan situ/waduk. Potensi peningkatan cemaran bahan kimia dari sisa limbah industri ini terjadi, jika limbah tersebut tidak dikelola dengan baik.

3.1.6. Pemingkatan Situ/Waduk

a. Situ/Waduk dengan Kondisi Terbaik

Situ/waduk dengan kondisi baik secara pemeringkatan nilai Indeks Pencemaran (IP) pada pemantauan Periode 1 tahun 2023 berturut turut Situ Pos Pengumben, Situ Lembang, Situ Taman Ria Senayan, Situ Hutan Kota Srengseng, Ragunan Pemancingan, Situ Salam UI, Situ Babakan, Situ Pantai Indah Kapuk Selatan, Waduk Pacuan Kuda, dan Waduk Sunter (Tabel 3.1.14).

Tabel 3.1.13. Situ/Waduk dengan kondisi terbaik pada pemantauan periode 1

No	Kode	Situ Waduk	Indeks Pencemaran	Status Trofik	STORET	BOD COD
1	JB12	Situ Pos Pengumben	Cemar Ringan	Eutrofik Ringan	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
2	JP3	Situ Lembang	Cemar Ringan	Eutrofik Sedang	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
3	JP1	Situ Taman Ria Senayan	Cemar Ringan	Eutrofik Berat	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
4	JB1	Situ Hutan Kota Srengseng	Cemar Ringan	Eutrofik Sedang	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio

No	Kode	Situ Waduk	Indeks Pencemaran	Status Trofik	STORET	BOD COD
5	JS9	Ragunan Pemancingan	Cemar Ringan	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
6	JS3	Situ Salam UI	Cemar Ringan	Eutrofik Sedang	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
7	JS4	Situ Babakan	Cemar Ringan	Eutrofik Berat	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
8	JU11	Situ Pantai Indah Kapuk Selatan	Cemar Ringan	Eutrofik Sedang	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
9	JT18	Waduk Pacuan Kuda	Cemar Ringan	Eutrofik Sedang	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
10	JU2	Waduk Sunter I	Cemar Ringan	Eutrofik Sedang	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio

Keterangan:

Tulisan Biru: Situ/Waduk IKA 2022

Situ/waduk dengan kondisi baik secara pemeringkatan nilai Indeks Pencemaran (IP) pada pemantauan Periode 2 tahun 2023 berturut turut yaitu, Waduk Bonbin Ragunan, Waduk Pacuan Kuda, Ragunan Pemancingan, Situ Ragunan II, Situ Pos Pengumben, Situ TMP Kalibata, Situ Lembang, Situ Salam UI, Embung Cinta Aselih, dan Situ Kelapa Dua Wetan (Tabel 3.1.15).

Tabel 3.1.14. Situ/Waduk dengan kondisi terbaik pada pemantauan periode 2

No	Kode	Situ Waduk	Indeks Pencemaran	Status Trofik	STORET	BOD COD
1	JS11	Waduk Bonbin Ragunan	Cemar Ringan	Eutrofik Berat	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
2	JT18	Waduk Pacuan Kuda (9)	Cemar Ringan	Eutrofik Sedang	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
3	JS9	Ragunan Pemancingan (5)	Cemar Ringan	Eutrofik Berat	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
4	JS7	Situ Ragunan II	Cemar Ringan	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
5	JB12	Situ Pos Pengumben (1)	Cemar Ringan	Eutrofik Berat	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
6	JS13	Situ TMP Kalibata	Cemar Ringan	Eutrofik Berat	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
7	JP3	Situ Lembang (2)	Cemar Ringan	Eutrofik Ringan	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
8	JS3	Situ Salam UI (6)	Cemar Ringan	Eutrofik Berat	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
9	JS1	Embung Cinta Aselih	Cemar Ringan	Eutrofik Berat	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
10	JT4	Situ Kelapa Dua Wetan	Cemar Ringan	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio

Keterangan:

Tulisan bertulis tebal: Situ/waduk terbaik pada pemantauan periode 1

Dalam kurung (): peringkat situ/waduk pada periode 1

Tulisan Biru: Situ/Waduk IKA 2022

b. Situ/Waduk dengan Kondisi Terburuk (Prioritas)

Situ/waduk dengan kondisi yang buruk secara pemeringkatan pada pemantauan Periode 1 tahun 2023 yaitu Waduk Puspom AU, Situ Ria Rio, Situ Wijaya Kusuma, Situ Bea Cukai, Situ Rawa Badak, Situ Tomang Barat, Situ Muara Angke, Waduk Rawa Kepa, Situ Bojong, dan Situ Teluk Gong (Tabel 3.1.16)

Tabel 3.1.15. Situ/Waduk dengan kondisi terburuk (prioritas) pada pemantauan periode 1

No	Kode	Situ Waduk	Indeks Pencemaran	Status Trofik	STORET	BOD COD
1	JT8	Waduk Puspom AU	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
2	JT16	Situ Ria Rio	Cemar Berat	Eutrofik Berat	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
3	JB8	Situ Wijaya Kusuma	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
4	JT13	Situ Bea Cukai	Cemar Berat	Eutrofik Berat	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
5	JU6	Situ Rawa Badak	Cemar Berat	Eutrofik Berat	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
6	JB5	Situ Tomang Barat	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
7	JU13	Situ Muara Angke	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
8	JB4	Waduk Rawa Kepa	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
9	JB7	Situ Bojong	Cemar Berat	Eutrofik Berat	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
10	JU10	Situ Teluk Gong	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio

Keterangan:

Tulisan Merah: Situ/Waduk Prioritas 2022

Situ/waduk dengan kondisi yang buruk secara pemeringkatan pada pemantauan Periode 2 tahun 2023, yaitu Situ Tomang Barat, Situ Bea Cukai, Waduk Halim V (Waduk SekkAU), Waduk Rawa Kepa, Situ Muara Angke, Waduk Sunter II, Situ Wijaya Kusuma, Situ Rawa Badung II, Situ Walikota Jakarta Selatan, Situ Teluk Gong (**Tabel 3.1.17**)

Tabel 3.1.16. Situ/Waduk dengan kondisi terburuk pada pemantauan periode 2

No	Kode	Situ Waduk	Indeks		STORET	BOD COD
			Pencemaran	Status Trofik		
1	JB5	Situ Tomang Barat (6)	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
2	JT13	Situ Bea Cukai (4)	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
3	JT9	Waduk Halim V (Waduk SekkAU)	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
4	JB4	Waduk Rawa Kepa (8)	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
5	JU13	Situ Muara Angke (JU13)	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
6	JU3	Waduk Sunter II	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
7	JB8	Situ Wijaya Kusuma (2)	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
8	JT12	Situ Rawa Badung II	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
9	JS6	Situ Walikota Jakarta Selatan	Cemar Berat	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio
10	JU10	Situ Teluk Gong (10)	Cemar Sedang	Hipereutrofik	Buruk/Cemar Berat	Fiskimbio

Keterangan:

Tulisan bertulis tebal: Situ/waduk terburuk pada pemantauan periode 1

Dalam kurung (): peringkat situ/waduk pada periode 1

Tulisan Merah: Situ/Waduk Prioritas 2022

Pemeringkatan situ/waduk ini dimaksudkan agar memudahkan *stakeholder* atau pemangku kepentingan untuk melakukan pengelolaan terhadap situ/waduk yang ada. Dalam artian, situ/waduk yang berada dalam kondisi yang baik agar tetap dijaga kualitas perairannya melalui pengelolaan yang telah dilakukan SKPD atau dinas/lembaga terkait. Adapun, situ/waduk yang berada dalam kondisi yang buruk memerlukan penanganan secara khusus dalam hal pengelolannya, apakah dalam bentuk program revitalisasi secara fisik maupun penanganan terhadap sumber pencemar yang masuk ke dalam badan air secara langsung maupun yang masuk melalui saluran *inlet* dari situ/waduk yang ada.

3.1.7. Kajian Lokasi IPAL Komunal

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal atau di eropa disebut sebagai *Urban Wastewater Treatment Plant* disingkat UWWTP merupakan instalasi pengolahan yang dijalankan oleh lembaga pelayanan publik atau perusahaan (*private company*) yang berkerjasama dengan pemerintah. Limbah cair ini dipisahkan dengan dikirim untuk diolah pada unit IPAL oleh truk pengangkut limbah cair. Mekanisme lain yang dapat digunakan yaitu dengan membuat jalur pipa yang memisahkan antara *grey water* dan *black water* untuk dialirkan ke unit pengolahan limbah cair.

Indonesia memiliki regulasi tentang ketentuan IPAL Komunal yang tertuang dalam Permen PUPR No. 4/2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik. Kriteria teknis sarana air limbah komunal secara umum meliputi: a) tersedia tanah untuk pembangunan prasarana air limbah; b) dapat dibangun pada lokasi ruang terbuka; dan c) dilakukan secara terpadu dengan pelaksanaan pembangunan perumahan. Adapun Persyaratan umum IPAL Komunal yang tertuang dalam peraturan menteri yaitu;

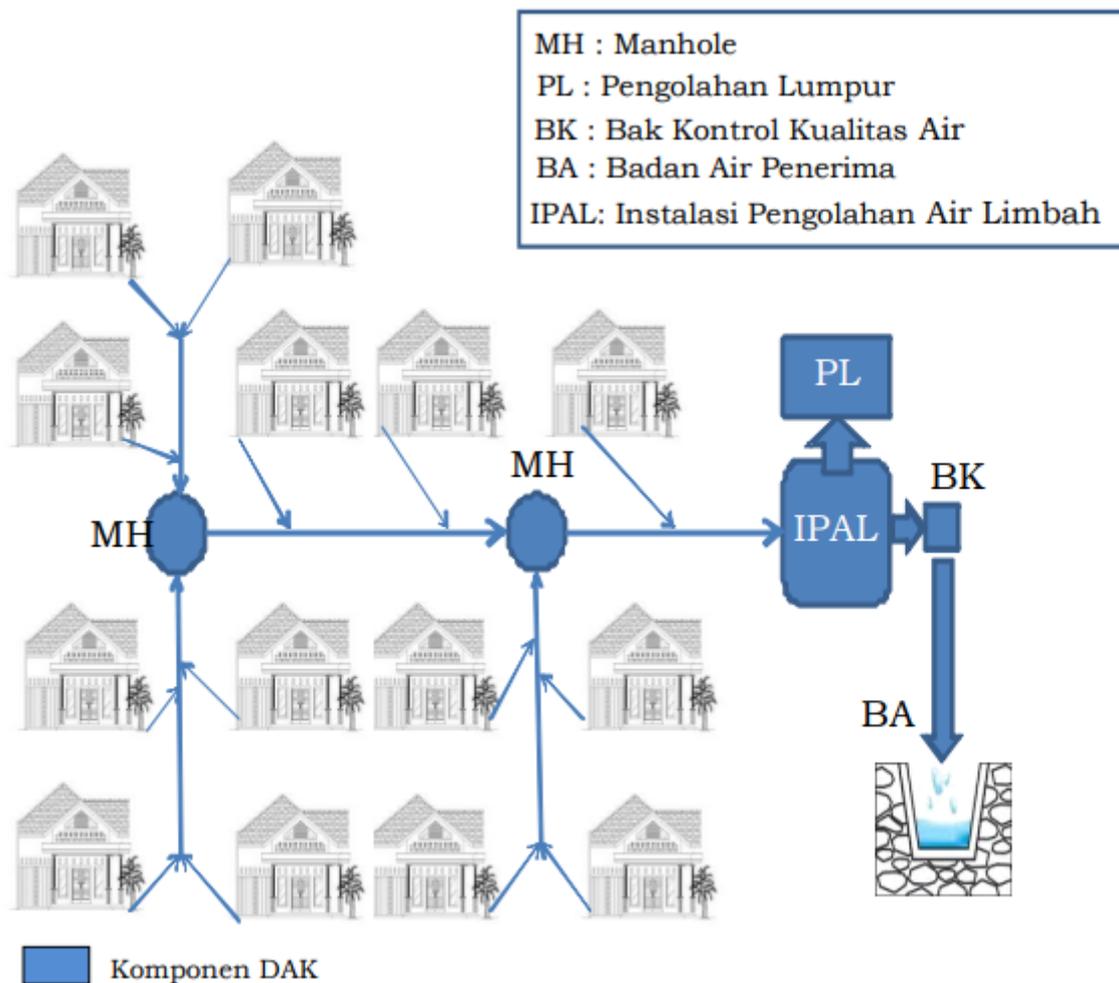
- a) Ketersediaan tanah yang cukup untuk membangun sarana air limbah komunal, berupa sistem pengolahan air limbah terpusat skala permukiman di lokasi perumahan baru atau lokasi pengembangan perumahan yang telah ada, dibuktikan dengan surat kepemilikan tanah dari pemerintah kabupaten/kota atau dari pengembang;
- b) Sistem pengolahan air limbah terpusat skala permukiman terdiri dari unit pelayanan, unit pengumpulan dan unit pengolahan;
- c) Penempatan unit pengolahan air limbah terpusat dapat ditempatkan pada lokasi yang telah direncanakan, atau pada lokasi Ruang Terbuka Hijau (RTH), dengan memperhatikan sistem pengaliran dari unit pengumpul, dan dapat dilakukan secara gravitasi, serta harus memperhitungkan kekuatan dan keamanan konstruksi;
- d) Pelaksanaan pembangunan sistem pengolahan air limbah terpusat, dilakukan secara terpadu dengan pembangunan perumahan atau pengembangan perumahan yang telah ada sehingga dapat berfungsi dan bermanfaat bagi konsumen;
- e) Ketentuan dalam persyaratan umum sesuai peraturan perundang-undangan.

Persyaratan umum ini diperlukan sebagai acuan dalam melakukan perencanaan dan penentuan lokasi yang sesuai untuk diadakannya sarana IPAL. Adapun **persyaratan khusus** terdiri dari;

- a) Konstruksi fisik berupa unit pengolahan air limbah terpusat, dengan kapasitas pelayanan sesuai kebutuhan jumlah unit rumah yang direncanakan;
- b) Fungsi unit pengolahan air limbah terpusat untuk pengolahan air limbah yang dibuang dari *Water Closed* (WC), dari dapur, kamar mandi dan dari tempat cuci;
- c) Material unit pengolahan air limbah terpusat harus kedap air, dan material yang dapat digunakan;
- d) Unit pengumpul air limbah dari rumah menuju unit pengolahan air limbah terpusat dilakukan dengan persyaratan;
- e) Instalasi pengolahan air limbah terpusat, terdiri dari komponen bangunan bak pengendap awal, bak anaerob, bak aerob dan bak pengendap akhir, serta bangunan penunjang;

- f) Apabila instalasi pengolahan air limbah dilengkapi dengan unit pengolah lumpur tinja, diperlukan komponen bangunan pemekatan, stabilisasi, pengeringan lumpur, dan sarana pembuangan/pemanfaatan lumpur olahan;
- g) Sebelum air olahan di buang ke badan air, setelah bangunan bak pengendap akhir, dibuat bak penampung untuk pengecekan kualitas air olahan apakah sudah memenuhi syarat untuk dibuang ke badan air;
- h) Ketentuan dalam persyaratan khusus sesuai peraturan perundang-undangan.

Kajian kecukupan syarat secara khusus dilakukan sebagai panduan ketika fase perencanaan telah selesai dilakukan baik perencanaan lokasi maupun secara detil desain teknis. Model sistem pengolahan air limbah terpusat skala pemukiman dapat dilihat pada **Gambar 3.1.14**.



Gambar 3.1.14 Sistem Pengolahan Air Limbah Terpusat Skala Permukiman

Berdasarkan hasil analisis terdapat tiga lokasi situ/waduk yang memenuhi syarat untuk diadakannya IPAL Komunal. Hal ini berdasarkan pada:

- a) Kondisi perairan yang konsisten mengalami cemar buruk baik pada titik *inlet*, *middle* dan *outlet* dengan nilai yang tinggi.

Kondisi ini menandakan bahwa kemampuan badan air untuk menerima bahan pencemar sudah melebihi daya dukung lingkungan dan daya tampung beban pencemar. Idealnya, jika kondisi perairan pada titik *middle* kondisi tercemarnya lebih ringan daripada titik *inlet* dapat diasumsikan bahwa kemampuan situ/waduk untuk melakukan proses *self purification* masih berjalan. Sehingga, perlu adanya upaya untuk mengurangi beban pencemar dengan membuat IPAL Komunal pada sekitar lokasi situ/waduk untuk menurunkan tingkat pencemaran air.

- b) Ketersediaan lahan untuk lokasi IPAL Komunal

Ketersediaan lahan dan legalitas kepemilikan lahan merupakan syarat umum dalam membangun IPAL Komunal. Berdasarkan analisis peruntukan lahan, diperoleh tiga situ/waduk yang berada dalam kondisi cemar berat dan secara peringkat berada pada posisi terburuk. Akan tetapi, memiliki potensi lahan sempadan yang masih memungkinkan untuk dibangun IPAL Komunal.

Situ/waduk tersebut yaitu Situ Bea Cukai (JT13), Situ Rawa Badak (JU6), dan Waduk Pluit (JU9), selengkap dapat dilihat pada **Tabel 3.1.18**.

Tabel 3.1.17 Hasil pemeringkatan kondisi situ/waduk yang mengalami cemar berat dan peruntukan lahan eksisting di DKI Jakarta 2022 (2 periode)

No.	Kode	Situ Waduk	IP	Status Trofik	Storet	Rasio BOD/COD	Peruntukan
1	JB4	Waduk Rawa Kupa (1)	Cemar Berat	Eutrofik Berat	Cemar Berat	Fiskimbio	hijau lainnya 0,5 % (0,012 ha), kolam retensi 5,7 %, Mesjid 1 %
2	JT13	Situ Bea Cukai (8)	Cemar Berat	Hipereutrofik	Cemar Berat	Fiskimbio	hijau lainnya 1,9 % (0,05 ha), situ/waduk 0,8 %, tempat bermain lingkungan 33,5 % (0,83 ha)
3	JU6	Situ Rawa Badak (9)	Cemar Berat	Eutrofik Sedang	Cemar Berat	Fiskimbio	hijau lainnya 9,4 % (0,5 ha), mesjid 1 %, situ/waduk 26 %, stadion 7,5 %, Gelanggang renang 8,3 %
4	JB2	Waduk Hankam 1 (10)	Cemar Berat	Eutrofik Berat	Cemar Berat	Fiskimbio	hijau lainnya 17,6 % (0,2 ha), kolam retensi 4,4 %
5	JU10	Situ Teluk Gong (2)	Cemar Berat	Eutrofik Sedang	Cemar Berat	Fiskimbio	hijau lainnya 0,5 % (0,02 ha), tempat bermain lingkungan 1,56 % (0,06 ha), situ/waduk 17 %, mesjid 0,3 %
6	JU13	Situ Muara Angke (5)	Cemar Berat	Eutrofik Sedang	Cemar Berat	Fiskimbio	perikanan berkelanjutan 42 % (0,8 ha), situ/waduk 2 %
7	JU9	Waduk Pluit (6)	Cemar Berat	Eutrofik Sedang	Cemar Berat	Fiskimbio	hijau lainnya 6,6 % (1,12 ha), lahan kosong 20 % (3,7 ha), taman kota 12,6 % (2,3 ha), mesjid 0,05 %, situ waduk 5 %, lapangan olahraga 2 %, klinik 0,9%

 = situ waduk yang berpotensi untuk pembangunan IPAL Komunal

Lokasi situ/waduk yang secara eksisting telah memiliki sistem IPAL dengan model interseptor yaitu Situ Babakan dan Waduk Kampung Rambutan. Sedangkan pada Waduk Grogol dan Waduk Sunter Selatan berupa RBC-Bioactivator, Waduk Melati berupa MBBR (*Moving Bed Bio Reactor*). Rincian eksisting kondisi IPAL dapat dilihat pada **Tabel 3.1.19**.

Tabel 3.1.18 Lokasi Situ Waduk & IPAL Eksisting yang dipantau DLH-DKI

No	Lokasi IPAL	Kewenangan	Wilayah	Sistem	Kapasitas m ³ /hari	Tahun Pembuatan
1	IPAI Waduk Grogol	Suku Dinas SDA Jakarta Barat	Barat	-RBC-Bioactivator	800	2005-2006
2	IPAL Waduk Melati	Suku Dinas SDA Jakarta Pusat	Pusat	MBBR (<i>Moving Bed Bio Reactor</i>)	800	2006
3	IPAL Waduk Sunter Selatan	Suku Dinas SDA Jakarta Utara	Utara	Bioactivator	400	2006
4	IPAL Waduk Tomang Barat	Suku Dinas SDA Jakarta Barat	Barat	Aerator Tenaga Surya dan Aerator Tenaga Listrik	3 Unit dan 2 Unit	2006
5	Setu Babakan	Suku Dinas SDA Jakarta Selatan	Selatan	Interseptor	600	2019
6	Waduk Kampung Rambutan	Suku Dinas SDA Jakarta Timur	Timur	Interseptor	500	2019

Sumber: DSDA 2021

Penggunaan anggaran dalam pembangunan IPAL dapat menggunakan Dana Alokasi Khusus (DAK). Pembuatan atau pengadaan IPAL Komunal merupakan sesuatu yang dibutuhkan masyarakat untuk memperbaiki sanitasi lingkungan. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, sudah mengadakan kegiatan subsidi tangki septik tahap awal untuk menghindari buangan *black water* dari WC langsung ke badan air penerima. Program ini perlu diperkuat dengan adanya pembuatan IPAL Komunal yang mampu mengolah buangan *grey water* maupun *black water* secara terpisah. Pihak *developer* perumahan seyogyanya memenuhi kewajiban untuk mengatur pembuangan limbah rumah tangga untuk mendukung kebijakan pemerintah dalam mewujudkan sanitasi lingkungan yang baik. Hal ini sebagaimana yang tertuang dalam salah satu tujuan *Sustainability and Development Goals* (SDGs) yaitu mewujudkan lingkungan perkotaan yang sehat dengan sistem sanitasi lingkungan yang baik.

3.1.8. Rekapitulasi Kualitas Perairan Situ/Waduk

Tabel 3.1.19. Rekapitulasi Kualitas Perairan Situ/Waduk Tahun 2023

No	Kode	Situ/Waduk	Titik	Indeks Pencemaran		STORET		Status Trofik		Rasio BOD/COD	
				P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
1	JB1	Situ Hutan Kota Srengseng	Inlet	8,36	4,37	-140,00	-164,00	-	-	0,34	0,14
2	JB1	Situ Hutan Kota Srengseng	Middle	3,15	4,55	-112,00	-142,00	69,00	80,25	0,25	0,12
3	JB1	Situ Hutan Kota Srengseng	Outlet	4,53	4,69	-154,00	-166,00	-	-	0,25	0,15
4	JB2	Waduk Hankam 1	Inlet	10,33	16,21	-212,00	-208,00	-	-	0,24	0,29
5	JB2	Waduk Hankam 1	Middle	8,00	8,10	-190,00	-214,00	64,11	88,36	0,20	0,41
6	JB2	Waduk Hankam 1	Outlet	8,00	8,09	-182,00	-186,00	-	-	0,15	0,19
7	JB3	Waduk Hankam 2	Inlet	8,37	7,57	-204,00	-200,00	-	-	0,17	0,18
8	JB3	Waduk Hankam 2	Middle	5,57	5,31	-188,00	-176,00	75,45	84,14	0,19	0,26
9	JB3	Waduk Hankam 2	Outlet	5,93	4,56	-178,00	-166,00	-	-	0,41	0,18
10	JB4	Waduk Rawa Kepa	Inlet	13,94	15,51	-194,00	-194,00	-	-	0,28	0,19
11	JB4	Waduk Rawa Kepa	Middle	12,67	13,19	-192,00	-192,00	90,33	100,42	0,26	0,13
12	JB4	Waduk Rawa Kepa	Outlet	13,42	13,17	-230,00	-230,00	-	-	0,30	0,15
13	JB5	Situ Tomang Barat	Inlet	14,68	8,11	-198,00	-194,00	-	-	0,23	0,14
14	JB5	Situ Tomang Barat	Middle	12,79	16,25	-194,00	-186,00	84,93	98,03	0,40	0,10
15	JB5	Situ Tomang Barat	Outlet	12,67	9,91	-178,00	-182,00	-	-	0,34	0,11
16	JB6	Waduk Empang Bahagia	Inlet	13,97	13,17	-216,00	-208,00	-	-	0,20	0,13
17	JB6	Waduk Empang Bahagia	Middle	8,76	8,50	-186,00	-186,00	87,47	100,88	0,10	0,13
18	JB6	Waduk Empang Bahagia	Outlet	9,14	9,17	-184,00	-184,00	-	-	0,17	0,12
19	JB7	Situ Bojong	Inlet 1	10,53	12,56	-196,00	-200,00	-	-	0,15	0,12
20	JB7	Situ Bojong	Inlet 2	13,93	12,80	-182,00	-182,00	-	-	0,32	0,14
21	JB7	Situ Bojong	Middle	12,62	7,12	-196,00	-196,00	77,96	87,58	0,33	0,14
22	JB7	Situ Bojong	Outlet	12,64	7,05	-188,00	-184,00	-	-	0,13	0,12
23	JB8	Situ Wijaya Kusuma	Inlet	13,45	14,30	-216,00	-212,00	-	-	0,26	0,10
24	JB8	Situ Wijaya Kusuma	Middle	13,44	12,04	-222,00	-222,00	80,19	87,77	0,28	0,22
25	JB8	Situ Wijaya Kusuma	Outlet	13,44	13,96	-222,00	-218,00	-	-	0,30	0,15
26	JB9	Waduk Peternakan	Inlet	14,01	14,02	-250,00	-234,00	-	-	0,49	0,17
27	JB9	Waduk Peternakan	Middle	5,86	8,856	-212,00	-202,00	85,15	84,78	0,33	0,10
28	JB9	Waduk Peternakan	Outlet	9,27	8,858	-202,00	-204,00	-	-	0,32	0,15
29	JB10	Embung Kampung Apung	Inlet	8,51	8,92	-190,00	-192,00	-	-	0,15	0,08
30	JB10	Embung Kampung Apung	Middle	8,52	9,31	-190,00	-192,00	82,46	100,10	0,26	0,14
31	JB10	Embung Kampung Apung	Outlet	8,52	12,07	-202,00	-192,00	-	-	0,28	0,13

No	Kode	Situ/Waduk	Titik	Indeks Pencemaran		STORET		Status Trofik		Rasio BOD/COD	
				P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
32	JB11	Waduk TPU Tegal Alur	Inlet	10,96	10,24	-230,00	-242,00	-	-	0,32	0,22
33	JB11	Waduk TPU Tegal Alur	Middle	9,22	8,11	-184,00	-184,00	81,60	92,99	0,52	0,29
34	JB11	Waduk TPU Tegal Alur	Outlet	5,45	8,10	-172,00	-172,00	-	-	0,37	0,23
35	JB12	Situ Pos Pengumben	Middle 1	2,54	3,30	-102,00	-140,00	59,23	75,96	0,24	0,18
36	JB12	Situ Pos Pengumben	Middle 2	2,82	2,56	-84,00	-96,00	64,88	69,04	0,28	0,16
37	JB12	Situ Pos Pengumben	Outlet	2,56	5,39	-94,00	-132,00	64,87	82,93	0,38	0,12
38	JP1	Situ Taman Ria Senayan	Inlet	5,94	6,85	-152,00	-152,00	81,44	87,15	0,14	0,13
39	JP1	Situ Taman Ria Senayan	Middle	2,92	5,17	-152,00	-152,00	78,14	82,89	0,16	0,14
40	JP1	Situ Taman Ria Senayan	Outlet	4,62	4,89	-158,00	-168,00	74,72	87,76	0,20	0,09
41	JP2	Waduk Melati	Inlet	6,22	5,34	-182,00	-186,00	-	-	0,16	0,25
42	JP2	Waduk Melati	Middle	9,59	4,79	-188,00	-184,00	87,03	80,82	0,16	0,11
43	JP2	Waduk Melati	Outlet	12,65	4,79	-194,00	-194,00	-	-	0,20	0,11
44	JP3	Situ Lembang	Middle	2,90	3,50	-122,00	-122,00	62,28	57,21	0,33	0,42
45	JP3	Situ Lembang	Outlet	3,10	3,75	-140,00	-152,00	-	-	0,45	0,15
46	JS1	Embung Cinta Aselih	Inlet	2,79	13,95	-180,00	-176,00	-	-	0,25	0,14
47	JS1	Embung Cinta Aselih	Middle	5,24	4,33	-144,00	-172,00	68,24	76,06	0,65	0,14
48	JS1	Embung Cinta Aselih	Outlet	2,78	4,43	-166,00	-166,00	-	-	0,33	0,13
49	JS2	Situ Mangga Bolong	Inlet 1	12,77	14,88	-200,00	-196,00	-	-	0,34	0,13
50	JS2	Situ Mangga Bolong	Inlet 2	12,91	11,34	-226,00	-204,00	-	-	0,28	0,10
51	JS2	Situ Mangga Bolong	Middle	8,69	6,28	-164,00	-170,00	68,54	87,88	0,67	0,09
52	JS2	Situ Mangga Bolong	Middle 2	4,87	6,20	-176,00	-180,00	-	-	0,40	0,11
53	JS3	Situ Salam UI	Inlet	4,47	6,62	-126,00	-154,00	-	-	0,33	0,19
54	JS3	Situ Salam UI	Middle	3,24	3,77	-122,00	-150,00	65,89	78,80	0,21	0,27
55	JS3	Situ Salam UI	Outlet	4,14	3,72	-92,00	-136,00	-	-	0,47	0,22
56	JS4	Situ Babakan	Inlet	8,37	7,30	-152,00	-152,00	-	-	0,17	0,57
57	JS4	Situ Babakan	Middle	3,28	4,51	-180,00	-178,00	70,14	77,20	0,18	0,13
58	JS4	Situ Babakan	Outlet	3,17	3,40	-154,00	-158,00	-	-	0,22	0,14
59	JS5	Situ Sagu	Inlet	10,85	5,88	-182,00	-190,00	-	-	0,76	0,16
60	JS5	Situ Sagu	Outlet	4,47	5,87	-158,00	-160,00	81,95	93,86	0,24	0,11
61	JS6	Situ Walikota Jakarta Selatan	Inlet	13,35	11,25	-182,00	-170,00	-	89,45	0,26	0,10
62	JS6	Situ Walikota Jakarta Selatan	Outlet	5,24	-	-154,00	-	91,32	-	0,25	-
63	JS7	Situ Ragunan II	Inlet	8,37	4,88	-176,00	-162,00	-	-	0,31	0,11
64	JS7	Situ Ragunan II	Outlet	6,01	2,98	-168,00	-172,00	72,64	80,29	0,26	0,13
65	JS8	Situ Ragunan III	Inlet	4,39	12,59	-164,00	-164,00	-	-	0,36	0,12

No	Kode	Situ/Waduk	Titik	Indeks Pencemaran		STORET		Status Trofik		Rasio BOD/COD	
				P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
66	JS8	Situ Ragunan III	Outlet	9,20	8,68	-162,00	-158,00	64,24	82,38	0,29	0,12
67	JS9	Ragunan Pemancingan	Inlet	7,99	5,25	-150,00	-166,00	78,89	81,11	0,30	0,12
68	JS9	Ragunan Pemancingan	Outlet	3,22	2,76	-106,00	-152,00	82,17	73,47	0,19	0,14
69	JS10	Waduk Dadap Merah	Inlet	9,18	9,24	-162,00	-172,00	-	-	0,24	0,11
70	JS10	Waduk Dadap Merah	Middle	4,08	9,25	-176,00	-180,00	68,20	81,95	0,15	0,10
71	JS10	Waduk Dadap Merah	Outlet	8,68	8,72	-186,00	-184,00	-	-	0,13	0,12
72	JS11	Waduk Bonbin Ragunan	Inlet	13,69	5,99	-202,00	-182,00	-	-	0,39	0,40
73	JS11	Waduk Bonbin Ragunan	Middle	4,31	2,32	-150,00	-156,00	74,31	73,06	0,59	0,10
74	JS11	Waduk Bonbin Ragunan	Outlet	4,30	2,77	-150,00	-158,00	-	-	0,24	0,21
75	JS12	Situ Balai Bibit Pasar Minggu	Inlet	13,36	13,93	-218,00	-214,00	-	-	0,17	0,17
76	JS12	Situ Balai Bibit Pasar Minggu	Middle	8,69	8,46	-166,00	-166,00	80,25	86,03	0,54	0,14
77	JS12	Situ Balai Bibit Pasar Minggu	Outlet	9,24	16,37	-200,00	-214,00	-	-	0,18	0,17
78	JS13	Situ TMP Kalibata	Inlet	4,51	15,13	-162,00	-162,00	-	-	0,38	0,12
79	JS13	Situ TMP Kalibata	Middle	4,52	3,35	-162,00	-164,00	77,01	73,95	0,29	0,13
80	JS13	Situ TMP Kalibata	Outlet	5,70	4,18	-166,00	-162,00	-	-	0,25	0,18
81	JS14	Situ Sigura-gura	Inlet	3,46	5,44	-152,00	-170,00	-	-	0,22	0,11
82	JS14	Situ Sigura-gura	Outlet	4,54	5,26	-174,00	-174,00	81,34	86,37	0,19	0,16
83	JS16	Situ Rawa Lindung	Inlet	13,06	8,75	-204,00	-204,00	-	-	0,18	0,16
84	JS16	Situ Rawa Lindung	Middle	9,52	6,55	-204,00	-204,00	89,44	89,73	0,15	0,12
85	JS16	Situ Rawa Lindung	Outlet	9,49	8,22	-180,00	-192,00	-	-	0,21	0,10
86	JT1	Situ Rawa Dongkal	Inlet	8,07	4,61	-202,00	-204,00	-	-	0,19	0,21
87	JT1	Situ Rawa Dongkal	Middle 1	4,41	4,98	-176,00	-176,00	-	81,22	0,24	0,22
88	JT1	Situ Rawa Dongkal	Middle 2	4,69	4,68	-122,00	-122,00	77,05	-	0,28	0,14
89	JT1	Situ Rawa Dongkal	Outlet	4,62	4,62	-178,00	-166,00	-	-	0,15	0,07
90	JT2	Situ Pedongkelan	Inlet	6,00	10,87	-184,00	-168,00	-	-	0,21	0,22
91	JT2	Situ Pedongkelan	Middle	6,02	5,15	-164,00	-160,00	77,45	85,31	0,15	0,15
92	JT2	Situ Pedongkelan	Outlet	6,04	5,38	-176,00	-172,00	-	-	0,14	0,14
93	JT3	Waduk Pekayon	Inlet	7,32	5,82	-176,00	-172,00	-	-	0,29	0,16
94	JT3	Waduk Pekayon	Middle	6,02	7,57	-176,00	-176,00	73,69	92,57	0,29	0,16
95	JT3	Waduk Pekayon	Outlet	6,04	7,91	-196,00	-196,00	-	-	0,16	0,22
96	JT4	Situ Kelapa Dua Wetan	Inlet 1	9,22	14,83	-192,00	-192,00	67,34	79,66	0,42	0,10
97	JT4	Situ Kelapa Dua Wetan	Inlet 2	12,72	4,71	-178,00	-180,00	62,49	86,43	0,26	0,12
98	JT4	Situ Kelapa Dua Wetan	Middle	4,67	4,44	-152,00	-148,00	74,26	85,59	0,31	0,13
99	JT4	Situ Kelapa Dua Wetan	Outlet	4,26	4,70	-160,00	-162,00	72,82	83,21	0,35	0,12

No	Kode	Situ/Waduk	Titik	Indeks Pencemaran		STORET		Status Trofik		Rasio BOD/COD	
				P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
100	JT5	Situ Sunter Hulu	Inlet	-	-	-	-	-	-	-	-
101	JT5	Situ Sunter Hulu	Middle 1	5,24	4,58	-162,00	-162,00	77,56	73,55	0,27	0,16
102	JT5	Situ Sunter Hulu	Middle 2	4,53	3,83	-168,00	-162,00	-	-	0,33	0,22
103	JT5	Situ Sunter Hulu	Outlet	8,34	6,66	-178,00	-166,00	-	-	0,37	0,14
104	JT6	Waduk Cipayung	Inlet	5,13	-	-152,00	-	-	-	0,19	-
105	JT6	Waduk Cipayung	Middle	4,87	4,94	-154,00	-166,00	73,88	77,66	0,27	0,19
106	JT6	Waduk Cipayung	Outlet	5,03	4,72	-168,00	-168,00	-	-	0,18	0,09
107	JT7	Waduk Surilang	Inlet	12,78	14,89	-218,00	-214,00	-	-	0,38	0,14
108	JT7	Waduk Surilang	Middle	12,22	6,83	-178,00	-182,00	75,76	101,50	0,46	0,15
109	JT7	Waduk Surilang	Outlet	12,21	6,62	-180,00	-176,00	-	-	0,55	0,10
110	JT8	Waduk Puspom AU	Inlet	-	-	-	-	-	-	-	-
111	JT8	Waduk Puspom AU	Middle	13,91	6,60	-198,00	-194,00	85,01	94,87	0,20	0,20
112	JT8	Waduk Puspom AU	Outlet	13,88	10,92	-168,00	-180,00	-	-	0,19	0,13
113	JT9	Waduk Halim V (Waduk SekkAU)	Inlet	14,00	14,85	-230,00	-230,00	-	-	0,19	0,15
114	JT9	Waduk Halim V (Waduk SekkAU)	Middle	9,87	14,51	-194,00	-190,00	86,87	93,67	0,15	0,17
115	JT9	Waduk Halim V (Waduk SekkAU)	Outlet	8,11	7,62	-206,00	-206,00	-	-	0,10	0,09
116	JT11	Situ Rawa Badung I	Inlet	8,45	10,39	-194,00	-178,00	-	-	0,40	0,10
117	JT11	Situ Rawa Badung I	Middle	8,44	7,39	-178,00	-174,00	85,69	95,85	0,40	0,11
118	JT11	Situ Rawa Badung I	Outlet	8,45	7,04	-196,00	-192,00	-	-	0,32	0,09
119	JT12	Situ Rawa Badung II	Inlet	15,19	14,02	-214,00	-214,00	-	-	0,22	0,10
120	JT12	Situ Rawa Badung II	Middle	6,70	11,59	-196,00	-192,00	89,21	97,27	0,20	0,16
121	JT12	Situ Rawa Badung II	Outlet	6,72	10,40	-194,00	-190,00	-	-	0,21	0,14
122	JT13	Situ Bea Cukai	Inlet	14,02	15,57	-232,00	-228,00	-	-	0,26	0,10
123	JT13	Situ Bea Cukai	Middle	13,39	14,88	-232,00	-228,00	78,85	90,90	0,23	0,10
124	JT13	Situ Bea Cukai	Outlet	13,42	21,91	-236,00	-232,00	-	-	0,26	0,10
125	JT14	Situ Rawa Gelam	Inlet	13,40	11,35	-220,00	-222,00	-	-	0,25	0,15
126	JT14	Situ Rawa Gelam	Middle	11,57	7,32	-186,00	-186,00	83,37	98,80	0,18	0,12
127	JT14	Situ Rawa Gelam	Outlet	11,59	7,00	-224,00	-220,00	-	-	0,16	0,12
128	JT15	Situ Elok	Inlet	4,36	4,70	-168,00	-168,00	-	-	0,17	0,12
129	JT15	Situ Elok	Middle	4,56	4,96	-134,00	-152,00	74,90	79,44	0,22	0,14
130	JT15	Situ Elok	Outlet	4,51	6,92	-178,00	-178,00	-	-	0,21	0,12
131	JT16	Situ Ria Rio	Inlet 1	13,90	11,81	-186,00	-182,00	-	-	0,62	0,16
132	JT16	Situ Ria Rio	Inlet 2	13,88	14,63	-186,00	-194,00	-	-	0,30	0,23
133	JT16	Situ Ria Rio	Middle	13,87	5,99	-182,00	-184,00	70,45	94,20	0,22	0,15

No	Kode	Situ/Waduk	Titik	Indeks Pencemaran		STORET		Status Trofik		Rasio BOD/COD	
				P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
134	JT16	Situ Ria Rio	Outlet	13,32	6,14	-190,00	-190,00	-	-	0,21	0,15
135	JT17	Waduk Kampung Rambutan	Inlet	12,78	14,48	-176,00	-174,00	-	-	0,35	0,12
136	JT17	Waduk Kampung Rambutan	Middle	12,04	6,55	-180,00	-180,00	86,51	96,17	0,13	0,08
137	JT17	Waduk Kampung Rambutan	Outlet	11,55	6,30	-176,00	-180,00	-	-	0,39	0,09
138	JT18	Waduk Pacuan Kuda	Middle	3,52	2,67	-142,00	-142,00	63,25	68,05	0,35	0,15
139	JT18	Waduk Pacuan Kuda	Outlet	4,14	4,33	-98,00	-136,00	-	-	0,29	0,08
140	JU1	Situ Kodamar	Inlet	9,82	6,88	-184,00	-180,00	-	-	0,34	0,14
141	JU1	Situ Kodamar	Middle	7,32	6,10	-174,00	-168,00	78,60	89,18	0,24	0,12
142	JU1	Situ Kodamar	Outlet	9,09	9,60	-166,00	-166,00	-	-	0,43	0,14
143	JU2	Waduk Sunter I	Inlet	3,94	4,63	-130,00	-148,00	61,69	81,28	0,18	0,19
144	JU2	Waduk Sunter I	Middle	3,62	4,55	-112,00	-136,00	62,70	80,39	0,28	0,09
145	JU2	Waduk Sunter I	Outlet	3,61	4,54	-146,00	-152,00	59,48	81,69	0,36	0,09
146	JU3	Waduk Sunter II	Inlet	11,96	12,26	-212,00	-208,00	-	-	0,34	0,09
147	JU3	Waduk Sunter II	Middle	8,07	12,27	-188,00	-184,00	81,75	91,29	0,22	0,13
148	JU3	Waduk Sunter II	Outlet	8,06	6,53	-182,00	-178,00	-	-	0,27	0,10
149	JU5	Situ Kelapa Gading	Inlet	4,00	3,13	-162,00	-166,00	-	73,06	0,29	0,18
150	JU5	Situ Kelapa Gading	Outlet	4,02	8,02	-170,00	-168,00	75,87	-	0,34	0,14
151	JU6	Situ Rawa Badak	Inlet	13,11	13,20	-218,00	-218,00	-	-	0,21	0,18
152	JU6	Situ Rawa Badak	Middle	13,01	8,19	-230,00	-232,00	78,99	96,50	0,23	0,13
153	JU6	Situ Rawa Badak	Outlet	13,10	9,58	-212,00	-212,00	-	-	0,21	0,13
154	JU7	Situ Papanggo	Inlet 1	13,37	10,43	-198,00	-198,00	-	-	0,28	0,17
155	JU7	Situ Papanggo	Inlet 2	14,63	13,96	-196,00	-196,00	-	-	0,42	0,19
156	JU7	Situ Papanggo	Middle 1	9,63	7,22	-174,00	-184,00	90,21	90,48	0,15	0,15
157	JU7	Situ Papanggo	Middle 2	9,86	6,92	-180,00	-180,00	-	-	0,30	0,15
158	JU7	Situ Papanggo	Outlet	15,45	13,99	-212,00	-200,00	-	-	0,12	0,30
159	JU8	Waduk Hutan Kota (Kec. Pademangan)	Inlet	13,06	11,65	-188,00	-184,00	-	-	0,15	0,16
160	JU8	Waduk Hutan Kota (Kec. Pademangan)	Middle	7,12	7,08	-174,00	-170,00	92,15	89,02	0,29	0,18
161	JU8	Waduk Hutan Kota (Kec. Pademangan)	Outlet	13,13	13,39	-188,00	-184,00	-	-	0,20	0,19
162	JU9	Waduk Pluit	Inlet	13,93	13,13	-180,00	-176,00	-	-	0,20	0,24
163	JU9	Waduk Pluit	Middle 1	10,38	8,45	-176,00	-176,00	86,83	86,98	0,45	0,28
164	JU9	Waduk Pluit	Middle 2	10,93	8,45	-184,00	-184,00	-	-	0,34	0,24
165	JU9	Waduk Pluit	Outlet	10,91	7,18	-180,00	-180,00	-	-	0,26	0,19
166	JU10	Situ Teluk Gong	Inlet	14,01	12,32	-232,00	-232,00	-	-	0,10	0,11
167	JU10	Situ Teluk Gong	Middle	12,30	9,57	-226,00	-210,00	90,28	97,77	0,23	0,14

No	Kode	Situ/Waduk	Titik	Indeks Pencemaran		STORET		Status Trofik		Rasio BOD/COD	
				P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
168	JU10	Situ Teluk Gong	Outlet	12,00	8,79	-234,00	-234,00	-	-	0,24	0,24
169	JU11	Situ Pantai Indah Kapuk Selatan	Inlet	8,40	14,43	-194,00	-194,00	-	-	0,54	0,20
170	JU11	Situ Pantai Indah Kapuk Selatan	Middle	3,41	5,20	-142,00	-174,00	68,15	85,66	0,39	0,17
171	JU11	Situ Pantai Indah Kapuk Selatan	Outlet	3,83	14,81	-144,00	-168,00	-	-	0,33	0,15
172	JU12	Situ Pantai Indah Kapuk Utara	Inlet	12,23	14,82	-212,00	-196,00	-	-	0,22	0,25
173	JU12	Situ Pantai Indah Kapuk Utara	Middle	6,05	4,64	-182,00	-172,00	74,56	83,40	0,23	0,12
174	JU12	Situ Pantai Indah Kapuk Utara	Outlet	8,39	7,73	-172,00	-172,00	-	-	0,54	0,14
175	JU13	Situ Muara Angke	Inlet	10,41	12,76	-222,00	-214,00	-	-	0,19	0,17
176	JU13	Situ Muara Angke	Outlet	12,75	12,37	-236,00	-232,00	91,75	88,24	0,26	0,12
177	JU14	Waduk Elang Laut	Inlet	4,23	6,86	-160,00	-150,00	-	-	0,14	0,16
178	JU14	Waduk Elang Laut	Outlet	4,61	5,66	-168,00	-158,00	67,44	78,13	0,43	0,13
179	JU15	Waduk Arboretum	Inlet	5,41	6,27	-174,00	-174,00	-	-	0,42	0,12
180	JU15	Waduk Arboretum	Outlet	5,51	6,35	-174,00	-174,00	76,38	80,68	0,08	0,12

Keterangan:

1. Indeks Pencemaran

Skor	Status Mutu
0 – 1,0	Baik
1,1 – 5,0	Cemar ringan
5,1 – 10	Cemar sedang
10	Cemar berat

3. Status Trofik

Skor	KATEGORI
TSI < 30	Ultra Oligotrofik
30 ≤ TSI < 40	Oligotrofik
40 ≤ TSI < 50	Mesotrofik
50 ≤ TSI < 60	Eutrofik Ringan
60 ≤ TSI < 70	Eutrofik Sedang
70 ≤ TSI < 80	Eutrofik Berat
TSI ≥ 80	Hipereutrofik

2. STORET

Kelas	Kategori	Skor	Kriteria
Kelas A	Baik sekali	0	Memenuhi baku mutu
Kelas B	Baik	-1 s/d -10	Cemar ringan
Kelas C	Sedang	-11 s/d -30	Cemar sedang
Kelas D	Buruk	≥ -31	Cemar berat

4. Rasio BOD/COD

Skor	Pengelolaan
≤ 0,6	Fiskimbio (Fisik, Kimia, & Biologi)
> 0,6	Biologi



JAKARTA BARAT

3.2. Profil Situ/Waduk

Pemantauan situ/waduk dilakukan di 61 situ/waduk dengan jumlah titik sebanyak 176. Bagian profil situ/waduk menampilkan kondisi umum setiap situ/waduk yang terdiri dari lokasi waduk, kondisi tutupan lahan, daerah sempadan danau sekitar 50 m dari tepi danau. Daerah *buffer* sempadan danau mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28 Tahun 2015 Pasal 12 (ayat 1) tentang Penempatan Garis Sempadan Sungai dan Danau, yaitu Garis sempadan danau ditentukan mengelilingi danau paling sedikit berjarak 50 (lima puluh) meter dari tepi muka air tertinggi yang pernah terjadi. Kondisi perairan situ/waduk berisi hasil analisis kecenderungan Indeks Pencemaran (IP) tahun 2015-2023, kecenderungan rasio BOD/COD tahun 2015-2023, status trofik tahun 2023. Pendugaan laju sedimentasi di titik *inlet* dilakukan pada situ/waduk yang memiliki debit aliran air limbah. Rekomendasi pengelolaan situ/waduk berdasarkan hasil analisis rasio BOD/COD.

Parameter kualitas air yang dikaji pada pemantauan Periode 1 dan 2 tahun 2023 meliputi pengukuran dan pengamatan secara *in situ* yang diukur atau diamati secara langsung di lokasi Situ/Waduk. Parameter kualitas air selama pemantauan mencakup pengukuran dan pengamatan secara *insitu* dan *exsitu*. Secara *insitu* yang diukur atau diamati secara langsung di seluruh lokasi situ/waduk yang meliputi 12 (dua belas) parameter fisika; temperatur/suhu, pH, DO, salinitas, transparansi/kecerahan, klorin bebas, warna, bau, keberadaan lapisan minyak, debit, kedalaman dan keberadaan sampah. Adapun pengukuran secara *exsitu* dimana sampel yang diambil secara komposit dibawa ke Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah (LLHD) Provinsi DKI Jakarta untuk dianalisis yaitu sebanyak 25 parameter kimia dan biologi perairan. Serta satu parameter tambahan yaitu klorofil-a yang dianalisis di Laboratorium Produktivitas Perairan dan Lingkungan FPIK IPB Bogor.

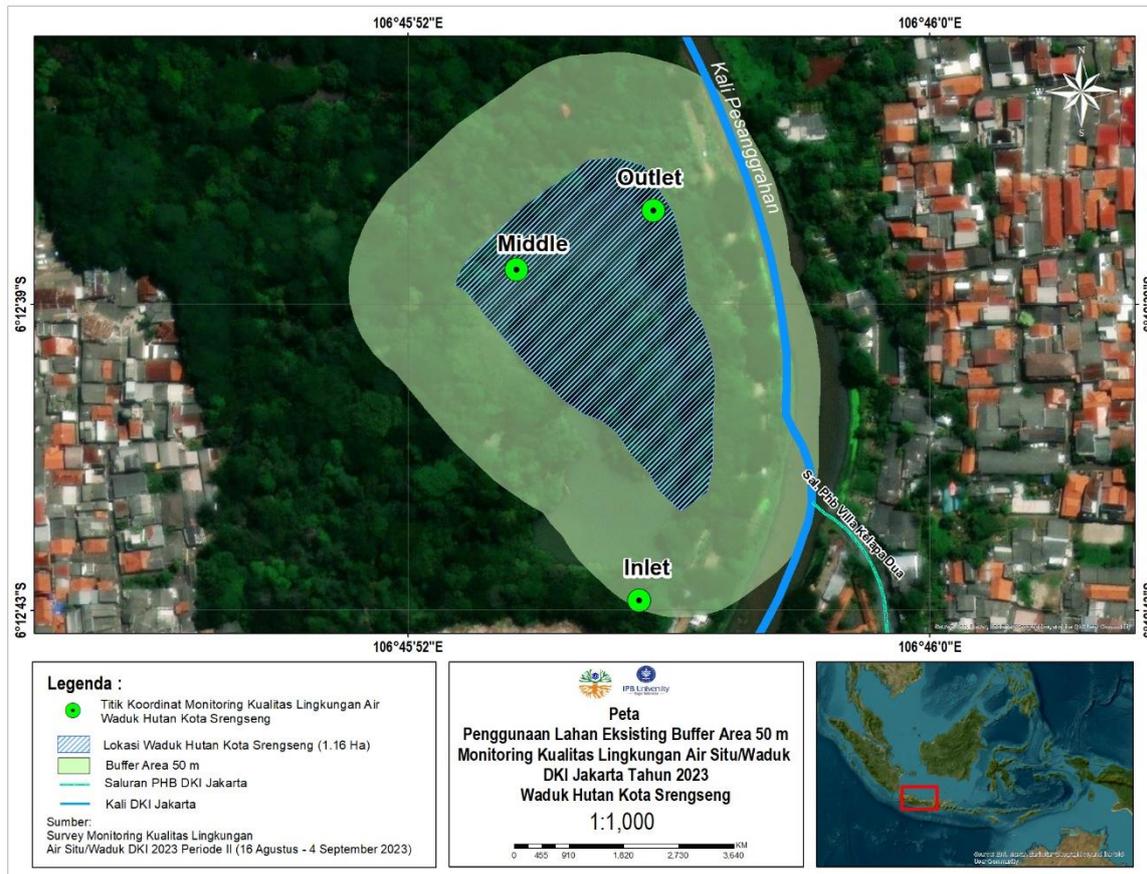
3.2.1 Situ/Waduk di Jakarta Barat

3.2.1.1 Situ Hutan Kota Srengseng (JB1)

a. Kondisi Umum

Situ Hutan Kota Srengseng atau Waduk Hutan Kota Srengseng (SDA Jakbar, 2023) berada di Kelurahan Srengseng Kecamatan Kembangan Kotamadya Jakarta Barat. Luas Situ Hutan Kota Srengseng sekitar 1,16 Ha. Situ Hutan Kota Srengseng dekat dengan Kali Pesanggarahan dan Sal Villa Kelapa Dua.

Kesesuaian penggunaan lahan disekitar area Situ Hutan Kota Srengseng 100% sesuai dengan peruntukannya yaitu sebagai Hutan Kota, dengan area *buffering* 50 m (PermenPUPR 28, 2015). Peta penggunaan lahan eksisting dengan buffer area 50 m disekitar Situ Hutan Kota Srengseng disajikan pada **Gambar 3.2.1.1**.



Gambar 3.2.1.1 Peta penggunaan lahan eksisting dengan *buffer area* 50 m di sekitar Situ Hutan Kota Srengseng

Situ Hutan Kota Srengseng (JB1)

DAS	:	Angke-Pesanggrahan
Luas (ha)	:	1,16
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 0,56 m Periode 2 = 1,80 m
Saluran <i>Inlet</i>	:	Pintu air kali pesanggrahan
Saluran	:	Pintu air kali pesanggrahan
Mata Air	:	Tidak Ada
Potensi Sumber Pencemar	:	Aktivitas domestik sepanjang kali Pesanggrahan
Kondisi Turap	:	100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	:	Hutan Kota, RTH, dan pemukiman
Revitalisasi	:	Ada
Jenis Revitalisasi	:	Pengerukan sedimen
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	:	Terawat dengan baik

Jumlah saluran di Situ Hutan Kota Srengseng terdiri dari *inlet* dan yang masing-masing memiliki pintu air sebanyak 1 unit. Kondisi sempadan situ 100% telah di turap beton. Pada saat pengambilan sampel terdapat aktivitas pengerukan sedimen. Situ Hutan Kota Srengseng menjadi tempat wisata sebagian warga lokal, selain itu fungsi dari Situ Hutan Kota Srengseng adalah sebagai pengendali banjir untuk daerah Srengseng dan Kelapa Dua.



Pemantauan periode 1



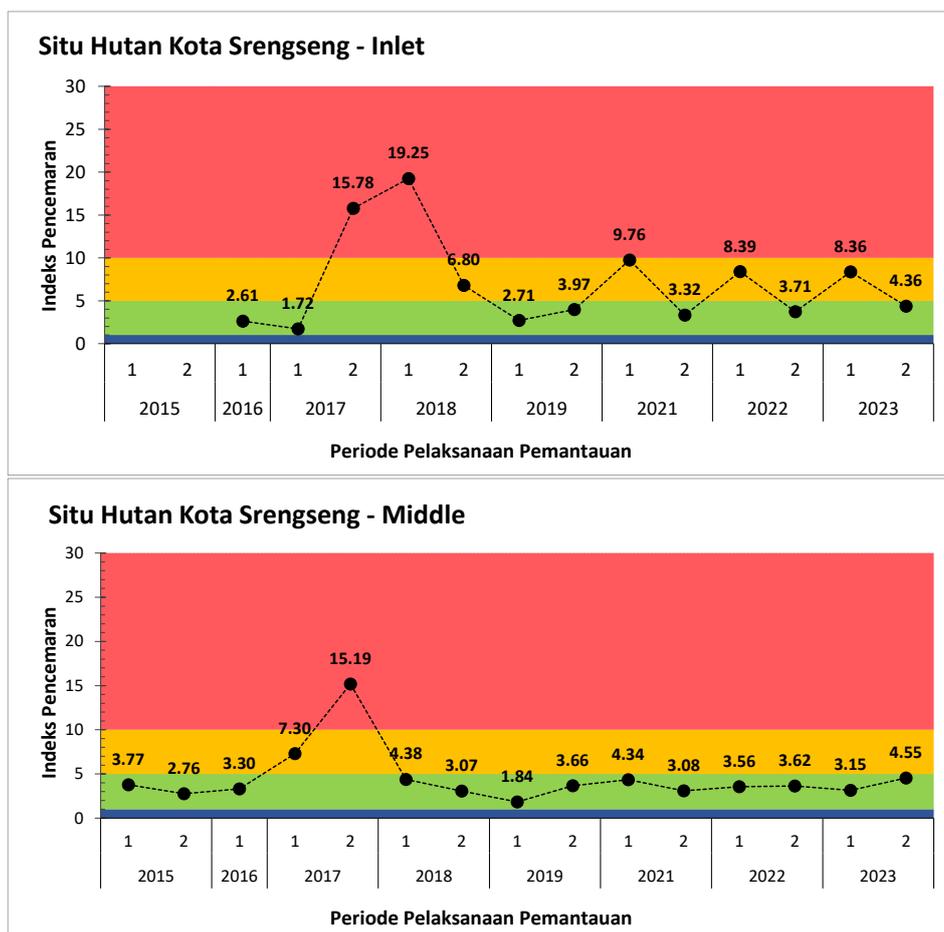
Pemantauan Periode 2

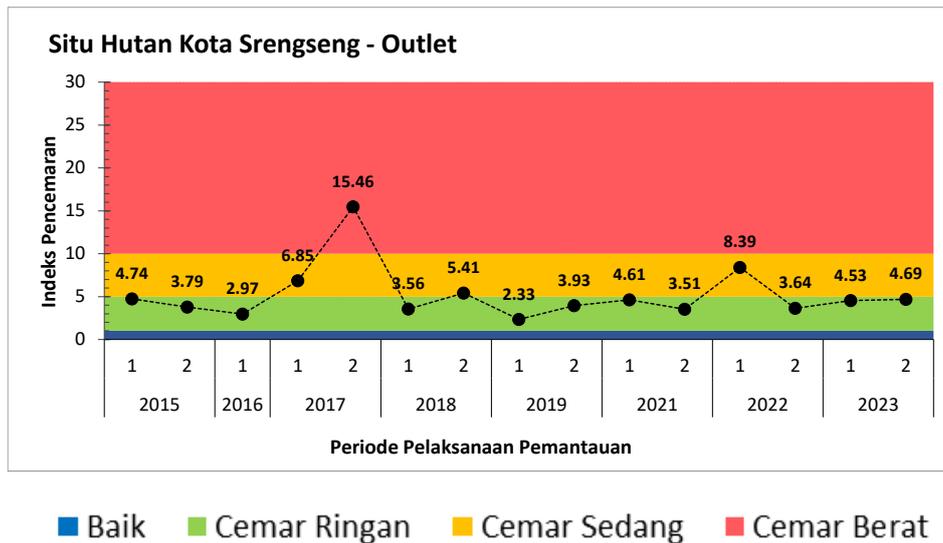
Gambar 3.2.1.2 Kondisi turap Situ Hutan Kota Srengseng

b. Kondisi Perairan

Dilihat dari kecenderungan indeks pencemaran dari tahun 2015-2023, Situ Hutan Kota Srengseng berada dalam kondisi cemar ringan hingga cemar berat. Berdasarkan lokasi *inlet*, *middle* dan *outlet* yang telah dianalisis data Tahun 2015 hingga 2023 hasil analisa berdasarkan waktu pengamatan dan kondisi perairan membaik. Kecenderungan fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan Situ Hutan Kota Srengseng disajikan pada **Gambar 3.2.1.3**.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023



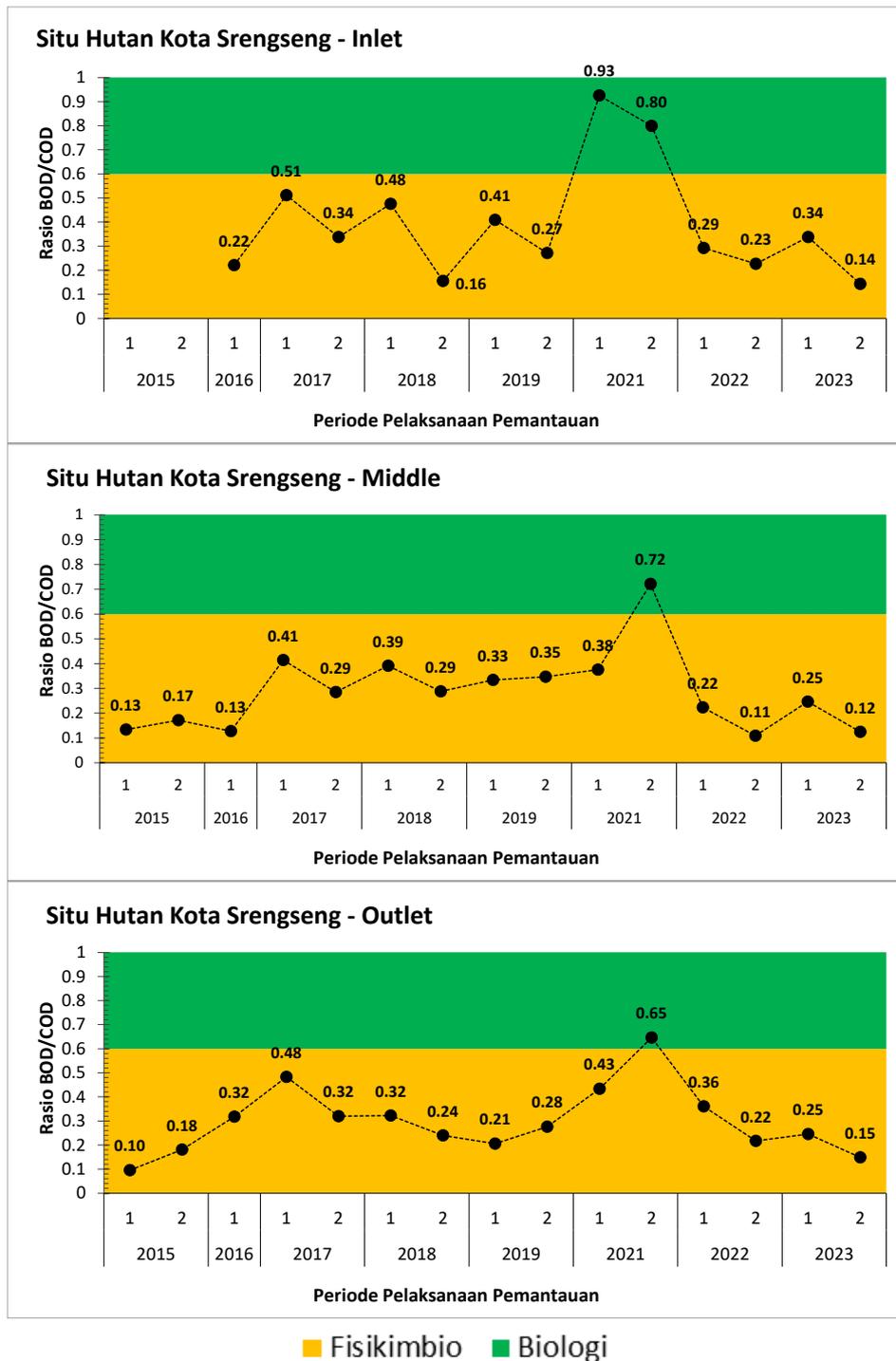


Gambar 3.2.1.3 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Hutan Kota Srengseng

Pada Periode 1 atau musim hujan kondisi kualitas air berdasarkan Indeks Pencemaran semua titik pengamatan mengalami penurunan kualitas air, nilai IP yaitu cemar ringan (Tahun 2019) sampai cemar sedang (Tahun 2021-2023). Sedangkan Periode 2 atau musim kemarau kondisi semua titik pengamatan mengalami peningkatan kualitas air nilai IP hasilnya cemar ringan (Tahun 2019-2023). Hal ini dapat disebabkan adanya pengenceran pada musim penghujan, revitalisasi (pengerukan) yang rutin dilakukan, sehingga proses purifikasi di waduk pun masih cukup baik.

Penyebab kondisi cemar ringan ini diduga berasal dari aktivitas domestik wisatawan seperti membuang sampah dan serasah pohon dari pepohonan disekeliling waduk.

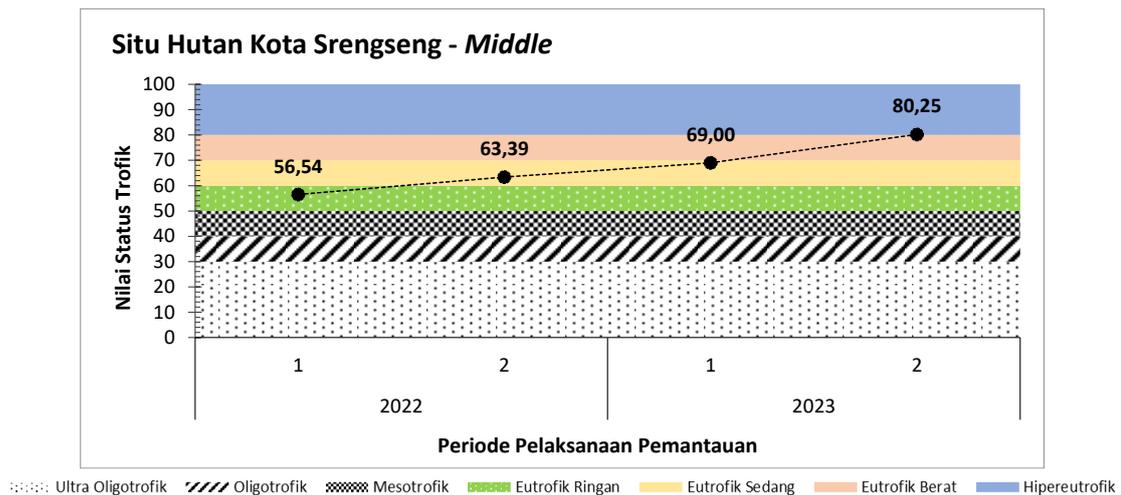
Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023



Gambar 3.2.1.4 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Hutan Kota Srengseng

Berdasarkan analisis kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Hutan Kota Srengseng rasio BOD/COD dominan dari Tahun 2015 sampai dengan 2023 memerlukan perbaikan menggunakan pendekatan fisik, kimia, dan biologi baik di titik *inlet*, *middle* dan *outlet*.

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023



Gambar 3.2.1.5 Kecenderungan Status Trofik di Situ Hutannya Kota Srengseng

Kondisi status trofik sebagai indikator kesuburan perairan. Pengamatan terhadap nilai TSI Indeks merujuk pada Carlson (1977) menggunakan tiga parameter yaitu Kedalaman *Secchi disk* (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A. Analisis status trofik Tahun 2022 sampai 2023 mengalami penambahan nilai setiap periodenya (**Gambar 3.2.1.5**). Nilai status trofik di lokasi Waduk Hutannya Kota Srengseng tergolong eutrofik ringan (P1 2022), eutrofik sedang (P2 2022, P1 2022) dan eutrofik berat (P2 2023). Nilai ini akan meningkat hingga hipereutrofik, jika tidak dilakukan pengelolaan.

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Berdasarkan pemantauan kualitas lingkungan air Waduk Hutannya Kota Srengseng periode 2 Tahun 2023 kondisi pintu air tidak ada aliran karena sementara waktu pintu air *inlet* di tutup karena sedang adanya kegiatan pengerukan. Sehingga tidak ada debit air limbah yang mengalir. Berikut kondisi pintu air di *inlet* Waduk Hutannya Kota Srengseng disajikan pada **Gambar 3.2.1.6**.



Gambar 3.2.1.6 Pintu air di *inlet* Waduk Hutannya Kota Srengseng

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan (area *inlet*, *middle* dan *outlet*) maka rekomendasi pengelolaan yang perlu dilakukan adalah pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi pada semua titik pengamatan baik pada area *inlet*, *middle* maupun *outlet* (**Tabel 3.2.1.1**).

Tabel 3.2.1.1 Rasio BOD/COD di Situ Hutan Kota Srengseng

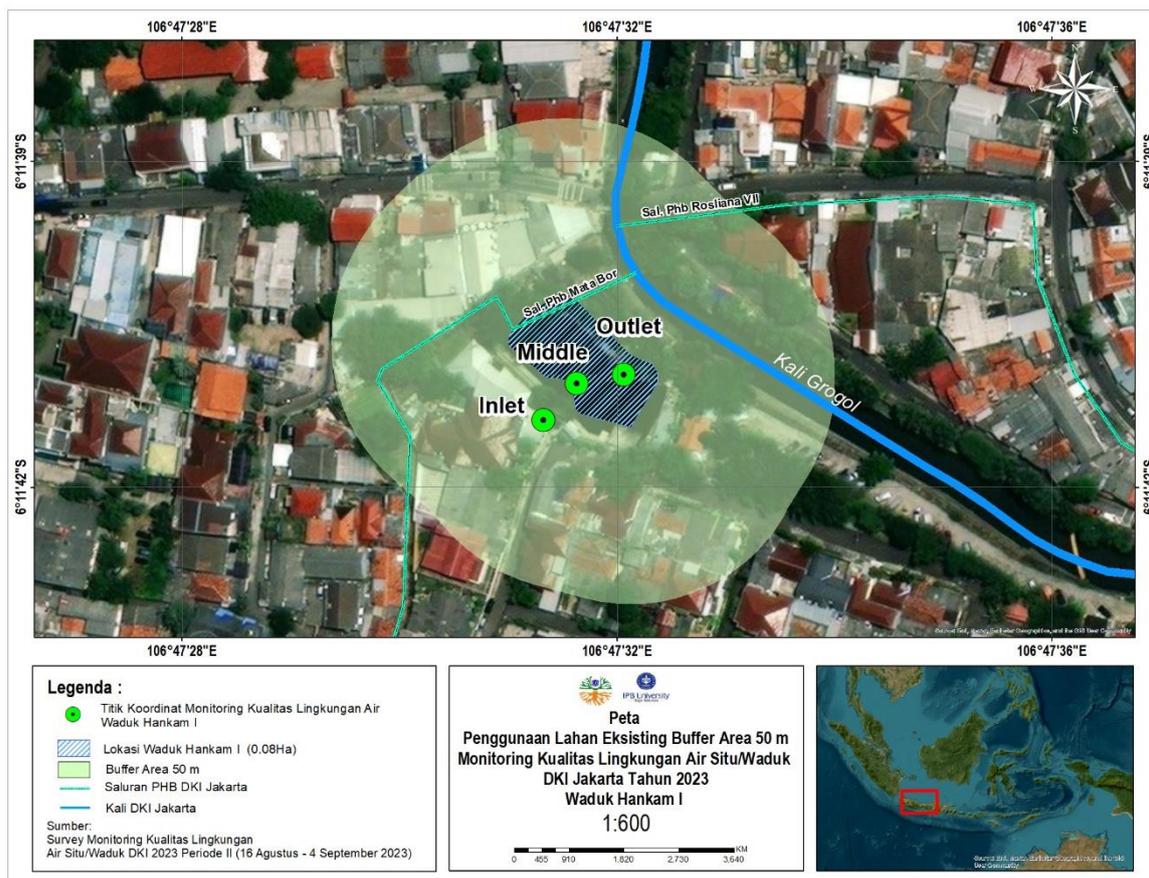
Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.34	Fiskimbio	0.14	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.25	Fiskimbio	0.12	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.25	Fiskimbio	0.15	Fiskimbio

3.2.1.2 Waduk Hankam 1 (JB2)

a. Kondisi Umum

Waduk Hankam 1 berada di Jalan Komplek Hankam, Kelurahan Slipi, Kecamatan Palmerah. Luas Waduk Hankam 1 adalah 0,08 Ha. Waduk Hankam 1 terhubung dengan PHB Mata Bor yang mengalir menuju Kali Grogol.

Penggunaan lahan disekitar area sempadan Situ Waduk Hankam 1 adalah pemukiman dan sekolah. Peta penggunaan lahan eksisting dengan buffer area 50 m disekitar Waduk Hankam 1 disajikan pada **Gambar 3.2.1.7**.



Gambar 3.2.1.7 Peta penggunaan lahan eksisting dengan *buffer area* 50 m di sekitar Waduk Hankam 1

Waduk Hankam 1 (JB2)

DAS	:	Angke-Pesanggrahan
Luas (ha)	:	0.08
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 0,8 m Periode 2 = 0,8 m
Saluran <i>Inlet</i>	:	PHB Anggrek Rosliana
Saluran	:	Kali Grogol
Mata Air	:	Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	:	Aktivitas Domestik dari pemukiman
Kondisi Turap	:	100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	:	RTH (Ruang Terbuka Hijau)

Revitalisasi : Tidak ada
 Jenis Revitalisasi : Tidak ada
 Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawatt

Jumlah saluran di Waduk Hankam 1 terdiri dari *inlet* yang langsung mengalir ke badan waduk dan *outlet* yang memiliki pintu air sebanyak 1 unit. Kondisi sempadan situ 100% telah di turap beton. Waduk Hankam 1 berbatasan dengan Kawasan pemukiman warga dan sekolah.



Pemantauan periode 1



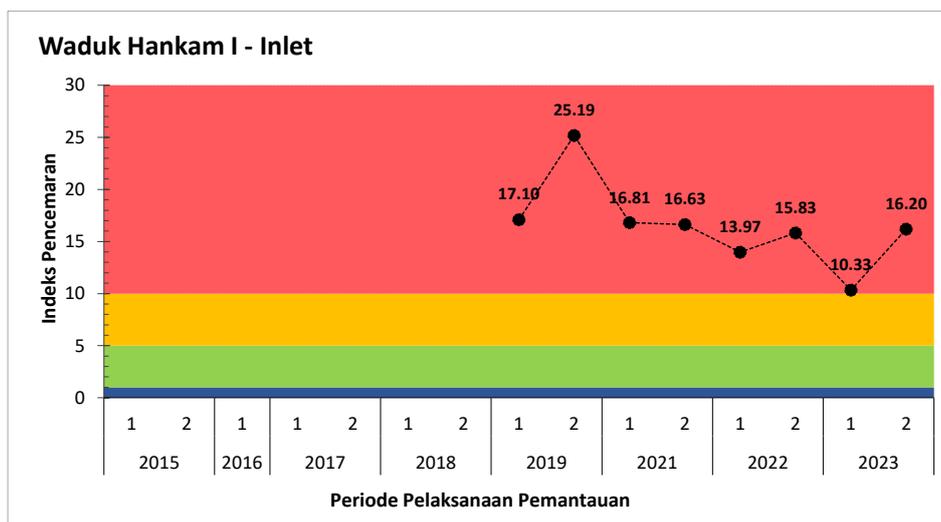
Pemantauan Periode 2

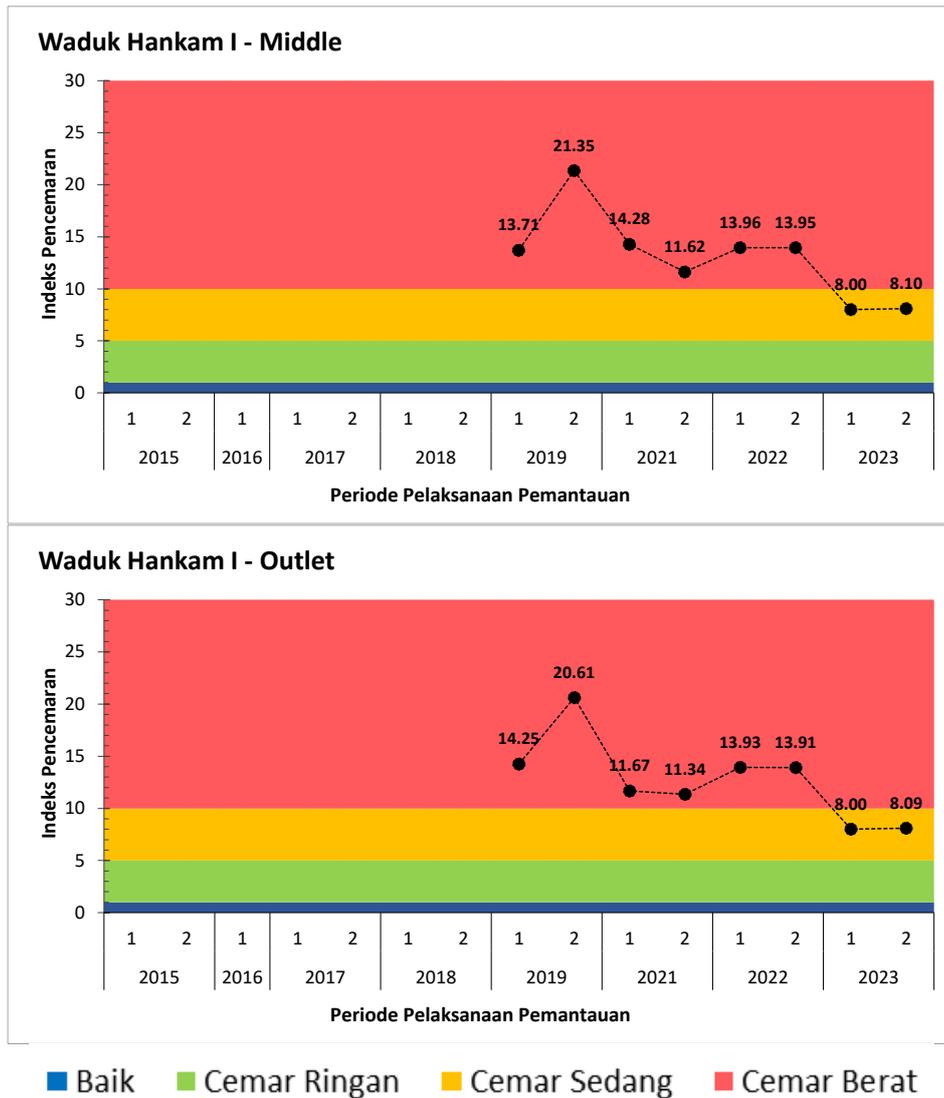
Gambar 3.2.1.8 Kondisi turap Waduk Hankam 1

b. Kondisi Perairan

Dilihat dari kecenderungan indeks pencemaran dari tahun 2015-2023, Waduk Hankam 1 di *inlet* berada dalam kondisi cemar berat. Sedangkan di area *middle* dan *outlet* tergolong cemar sedang. Berdasarkan lokasi *inlet*, *middle* dan *outlet* yang telah dianalisis pada Tahun 2019 hingga Tahun 2023 hasil analisa berdasarkan waktu pengamatan dan kondisi perairan semakin baik walaupun masih tergolong cemar berat namun nilai IP semakin menurun. Kecenderungan fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan menjadi lebih mendekati pengamatan visual, berikut disajikan pada **Gambar 3.2.1.3**.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

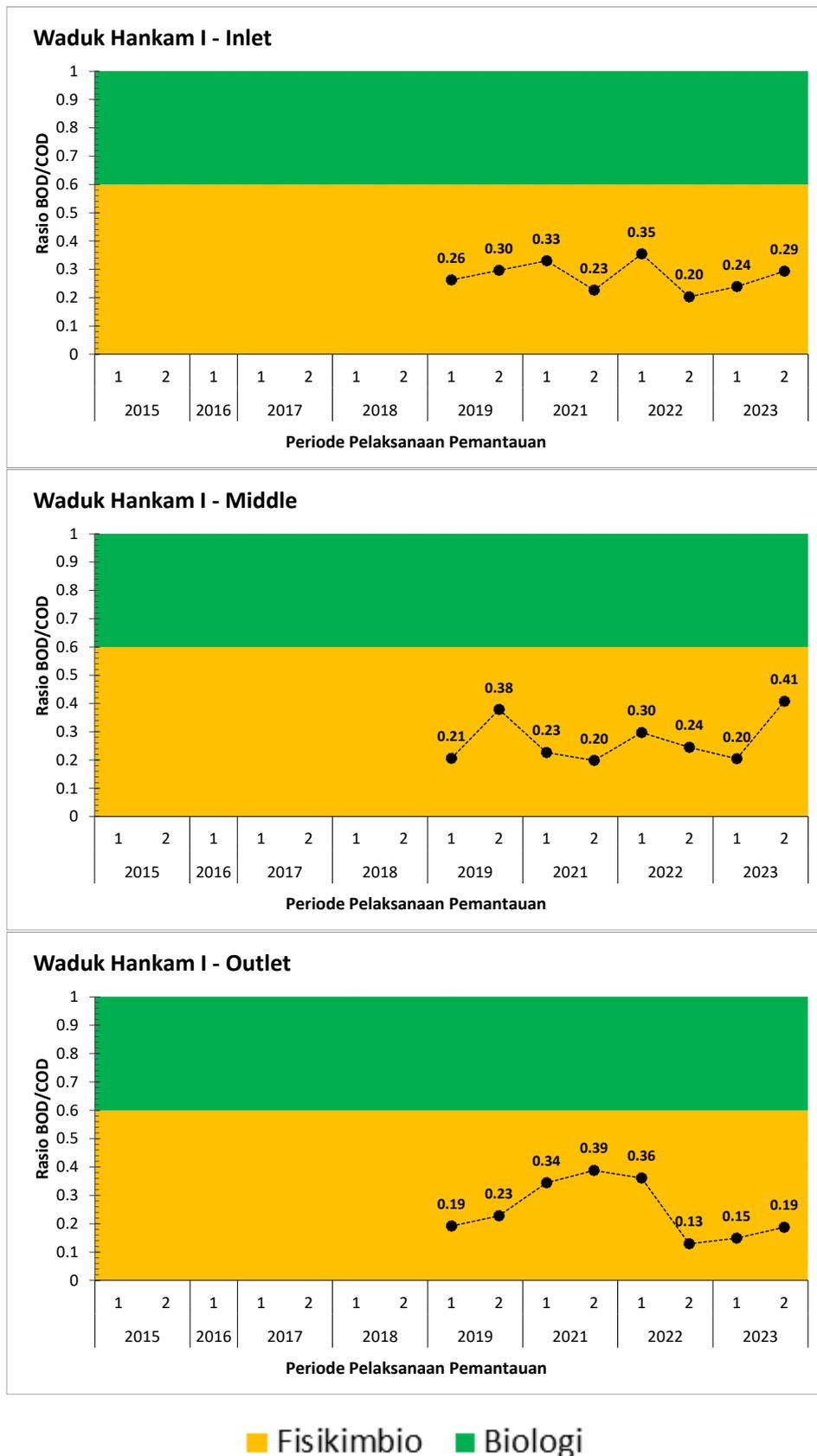




Gambar 3.2.1.9 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Hankam 1

Pada Periode 1 atau musim hujan kondisi kualitas air berdasarkan Indeks Pencemar nilainya tipikal, namun cenderung lebih tinggi pada musim kemarau dibandingkan musim hujan. Hal ini disebabkan adanya pengenceran pada saat musim penghujan. Penyebab kondisi cemar berat ini diduga berasal dari aktivitas domestik rumah tangga.

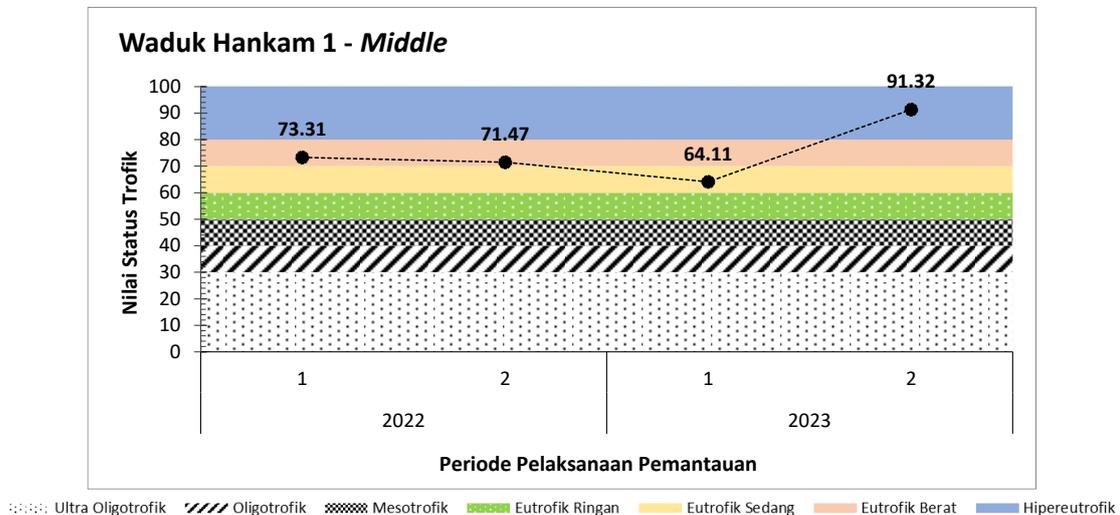
Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023



Gambar 3.2.1.10 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Hankam 1

Berdasarkan analisis kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Hankam 1 kecenderungan rasio BOD/COD dominan dari Tahun 2019 sampai dengan 2023 memerlukan perbaikan menggunakan pendekatan fisik, kimia, dan biologi baik di titik *inlet*, *middle* dan *outlet*.

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022 – 2023



Gambar 3.2.1.11 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Hankam 1

Kondisi status tropik sebagai indikator kesuburan perairan. Pengamatan terhadap nilai TSI Indeks merujuk pada Carlson (1977) menggunakan tiga parameter yaitu Kedalaman *Secchi disk* (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A. Analisis status trofik Tahun 2022 sampai 2023 mengalami pertambahan nilai setiap periodenya (**Gambar 3.2.1.11**). Nilai status trofik di lokasi Waduk Hankam 1 tergolong eutrofik sedang (P2 2023), eutrofik berat (P1 2022, P2 2022) dan hipereutrofik (P2 2023). Nilai ini akan meningkat, jika tidak dilakukan restorasi atau pemulihan terhadap waduk.

c. Laju Sedimentasi

Berdasarkan pemantauan kualitas lingkungan air Waduk Hankam 1 periode 2 Tahun 2023 kondisi saluran ada aliran air limbah namun sangat kecil. Berikut kondisi pintu air di *inlet* Waduk Hankam 1 disajikan pada **Gambar 3.2.1.12**.



Gambar 3.2.1.12 Pintu air di *inlet* Waduk Hankam 1

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan (area *inlet*, *middle* dan *outlet*) maka rekomendasi pengelolaan yang perlu dilakukan adalah pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi pada semua titik pengamatan baik pada area *inlet*, *middle* maupun *outlet* (**Tabel 3.2.1.2**).

Tabel 3.2.1.2 Rasio BOD/COD di Waduk Hankam 1

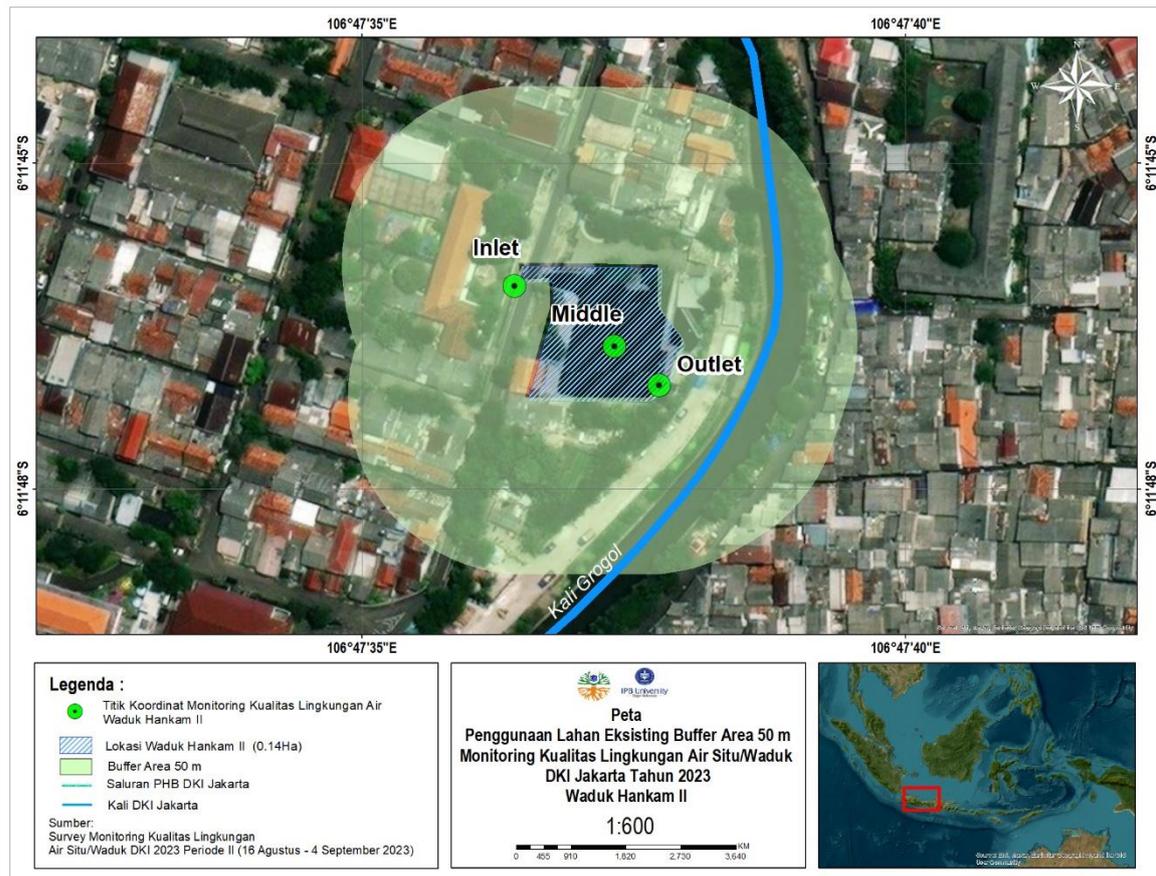
Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.24	Fiskimbio	0.29	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.20	Fiskimbio	0.41	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.15	Fiskimbio	0.19	Fiskimbio

3.2.1.3. Waduk Hankam 2 (JB3)

a. Kondisi Umum

Waduk Hankam 2 berada di Jalan Komplek Hankam, Kelurahan Slipi, Kecamatan Palmerah, Kotamadya Jakarta Barat. Luas Waduk Hankam sekitar 0.14 Ha. Waduk Hankam 2 berbatasan dengan kali Grogol dengan saluran *outlet* PHB RS Patria.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28 Tahun 2015 Pasal 12 (ayat 1) Tahun 2015 tentang Penempatan Garis Sempadan Sungai dan Danau untuk area buffer 50 m dari muka air danau, informasi tutupan lahan disekitar lokasi berupa pemukiman, sekolah, dan rumah sakit. Peta penggunaan lahan eksisting dengan buffer area 50 m disekitar Waduk Hankam 2 disajikan pada **Gambar 3.2.1.13**.



Gambar 3.2.1.13 Peta penggunaan lahan eksisting dengan *buffer area* 50 m disekitar Waduk Hankam 2

Waduk Hankam 2 (JB3)

DAS	: Angke-Pesanggrahan
Luas (ha)	: 0.14
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 0,40 m Periode 2 = 0,75 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Drainase
Saluran	: PHB RS Patria
Mata Air	: Tidak Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Aktivitas Domestik dari pemukiman
Kondisi Turap	: 100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: RTH (Ruang Terbuka Hijau)
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat

Jumlah saluran di Waduk Hankam 2 terdiri dari *inlet* berupa saluran warga dan *outlet* memiliki pintu air sebanyak 1 unit. Kondisi sempadan situ 100% telah di turap beton. Sumber pencemar di lokasi kegiatan berupa kegiatan domestik rumah tangga, selain itu fungsi dari Waduk Hankam 2 sebagai pengendali banjir.



Pemantauan periode 1



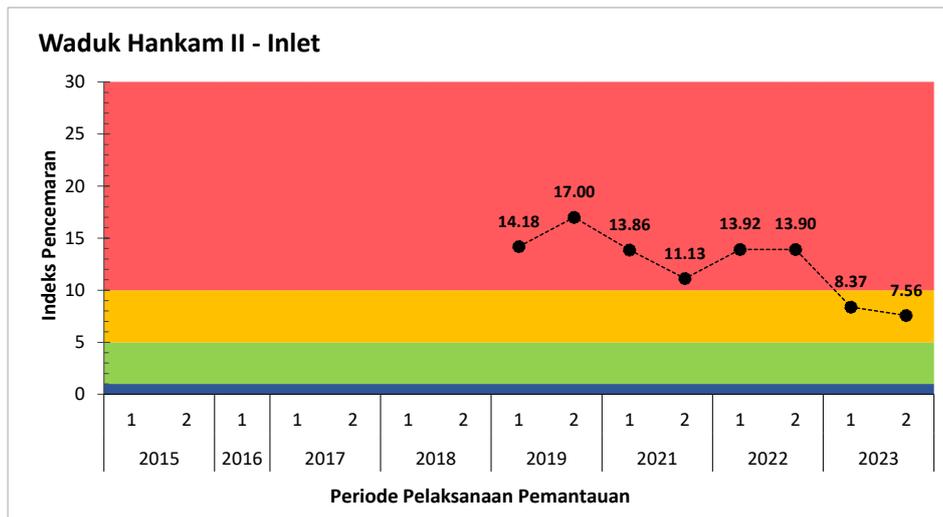
Pemantauan Periode 2

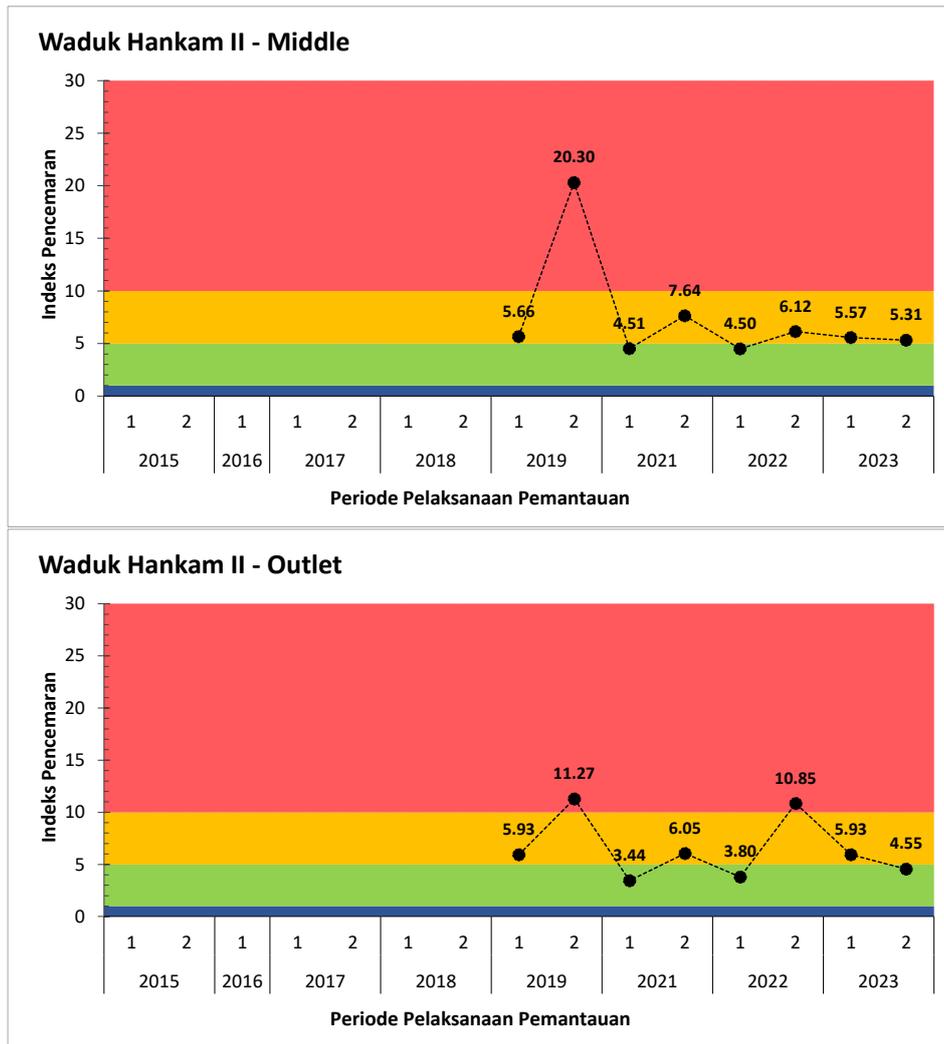
Gambar 3.2.1.14 Kondisi turap Waduk Hankam 2

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2019-2023

Dilihat dari kecenderungan indeks pencemaran dari tahun 2015-2023, berdasarkan lokasi *inlet*, *middle* dan *outlet* yang telah dianalisis data Tahun 2019 sampai 2023 mengalami penurunan nilai artinya kondisi perairan berangsur membaik walaupun masih tergolong cemar sedang. Kecenderungan kualitas air berdasarkan indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan Waduk Hankam 2 disajikan pada **Gambar 3.2.1.15**.

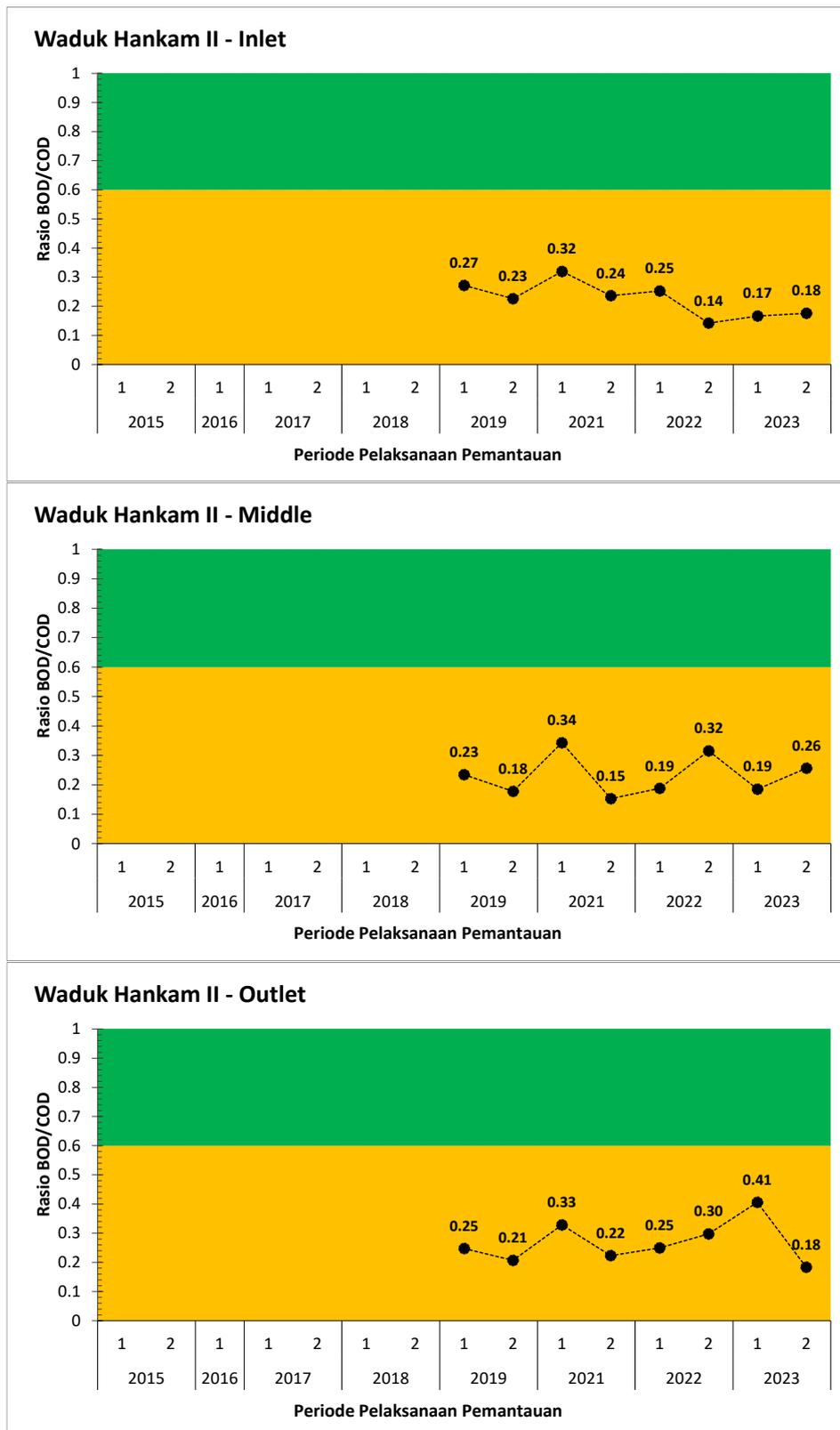




Gambar 3.2.1.15 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Hankam 2

Pada Periode 1 atau musim hujan kondisi kualitas air berdasarkan Indeks Pencemar nilai IP lebih tinggi (cemar sedang) dibandingkan pada saat musim kemarau (Periode 2) (cemar ringan). Hal ini dapat disebabkan adanya pengenceran pada musim penghujan.

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2019-2023

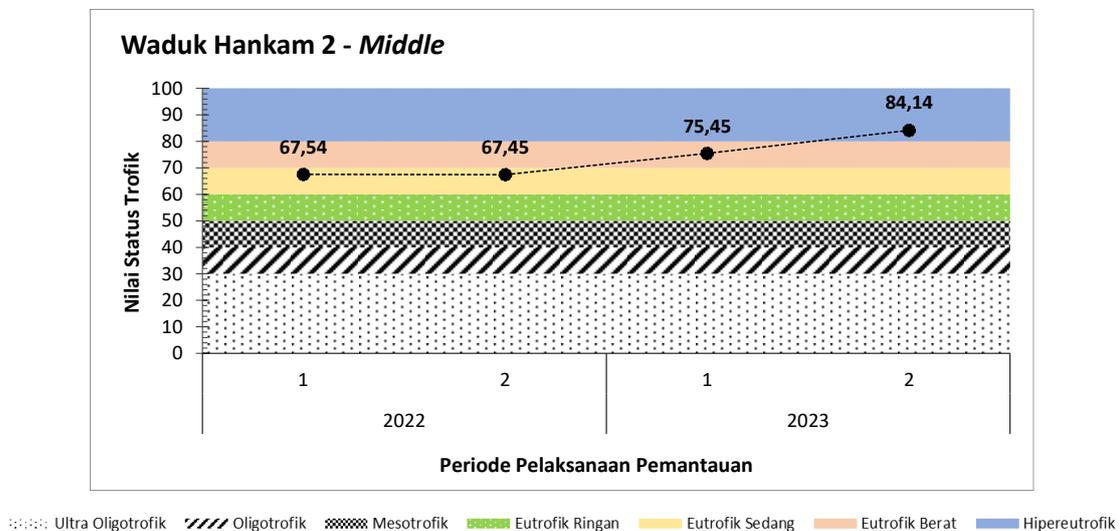


■ Fisikimbio ■ Biologi

Gambar 3.2.1.16 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Hankam 2

Berdasarkan analisis kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Hankam 2 rasio BOD/COD dominan dari Tahun 2015 sampai dengan 2023 memerlukan perbaikan menggunakan pendekatan fisik, kimia, dan biologi baik di titik *inlet*, *middle* dan *outlet*.

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023



Gambar 3.2.1.17 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Hankam 2

Kondisi status trofik sebagai indikator kesuburan perairan. Pengamatan terhadap nilai TSI Indeks merujuk pada Carlson (1977) menggunakan tiga parameter yaitu Kedalaman *Secchi disk* (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A. Analisis status trofik Tahun 2022 sampai 2023 mengalami pertambahan nilai setiap periodenya (**Gambar 3.2.1.17**). Nilai status trofik di lokasi Waduk Hankam 2 tergolong eutrofik sedang (P1 2022, P2 2022), eutrofik berat (P1 2023) dan hipereutrofik (P2 2023). Nilai ini akan meningkat, jika tidak dilakukan restorasi atau pemulihan terhadap waduk.

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Proses terjadinya erosi melalui 3 tahap, yaitu; (a) Pengelupasan (*detachment*), (b) Pengangkutan (*transportation*), dan (c) Pengendapan (*sedimentation*). Menurut Asdak (2014), berkurangnya lapisan tanah bagian atas bervariasi tergantung pada tipe erosi dan faktor-faktor yang terlibat dalam proses erosi adalah iklim, sifat tanah, topografi, dan vegetasi penutup lahan. Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanah dan berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Selanjutnya tanah yang terbawa aliran air tersebut akan terendap di tempat seperti sungai, waduk yang berada di tempat lebih rendah, akibatnya terjadi pendangkalan badan air dan eutrofikasi badan air (Banuwa 2013).

Berdasarkan pemantauan kualitas lingkungan air, Waduk Hankam 2 pada Periode 2 Tahun 2022 terdapat laju sedimentasi yaitu 0.001 mm/tahun sedangkan laju erosi yaitu 0.03 ton/ha/tahun nilai ini tergolong masih baik dan sangat ringan. Nilai Laju sedimentasi dan erosi di *inlet* Waduk Hankam 2 disajikan pada **Tabel 3.2.1.3**.

Tabel 3.2.1.3 Laju sedimentasi dan Erosi di Waduk Hankam 2

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Waduk Hankam 2	0.001	Baik	0.03	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan (area *inlet*, *middle* dan *outlet*) maka rekomendasi pengelolaan yang perlu dilakukan adalah pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi pada semua titik pengamatan baik pada area *inlet*, *middle* maupun *outlet* (**Tabel 3.2.1.4**).

Tabel 3.2.1.4 Rasio BOD/COD di Waduk Hankam 2

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.17	Fiskimbio	0.18	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.19	Fiskimbio	0.26	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.41	Fiskimbio	0.18	Fiskimbio

3.2.1.4. Waduk Rawa Kepa (JB4)

a. Kondisi Umum

Waduk Rawa Kepa berada di Jalan Rawa Kepa VIII, Kelurahan Tomang, Kecamatan Grogol-Petamburan Kotamadya Jakarta Barat. Luas Waduk Rawa Kepa sekitar 0.52 Ha. Waduk Rawa Kepa berada PHB Mandala Selatan dan Tomang Raya Kepa. Saluran *inlet* yaitu PHB Rawa Kepa dan saluran *outlet* yaitu Sungai Banjir Kanal Barat.

Kesesuain penggunaan lahan disekitar area Waduk Rawa Kepa adalah pemukiman warga, dengan area *buffering* 50 m. Peta penggunaan lahan eksisting dengan buffer area 50 m disekitar Waduk Rawa Kepa disajikan pada **Gambar 3.2.1.18**.



Gambar 3.2.1.18 Peta penggunaan lahan eksisting dengan *buffer area* 50 m disekitar Waduk Rawa Keba

Waduk Rawa Keba (JB4)

DAS	:	Angke-Pesanggrahan
Luas (ha)	:	0.52
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 0,85 m Periode 2 = 0,80 m
Saluran <i>Inlet</i>	:	PHB Rawa Keba
Saluran	:	Sungai Banjir Kanal Barat
Mata Air	:	Tidak Ada
Potensi Sumber Pencemar	:	Aktivitas Domestik dari pemukiman
Kondisi Turap	:	100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	:	Pemukiman
Revitalisasi	:	Tidak Ada
Jenis Revitalisasi	:	Tidak Ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	:	Cukup Terawat

Jumlah saluran di Waduk Rawa Keba yang berada di *inlet* sebanyak 5 saluran drainase, sedangkan memiliki pintu air sebanyak 1 unit. Kondisi sempadan situ 100% telah di turap beton. Pada saat pengambilan sampel terdapat aktivitas pengerukan sedimen. Waduk Rawa Keba memiliki fungsi sebagai pengendali banjir di sekitar daerah Tomang.



Pemantauan periode 1



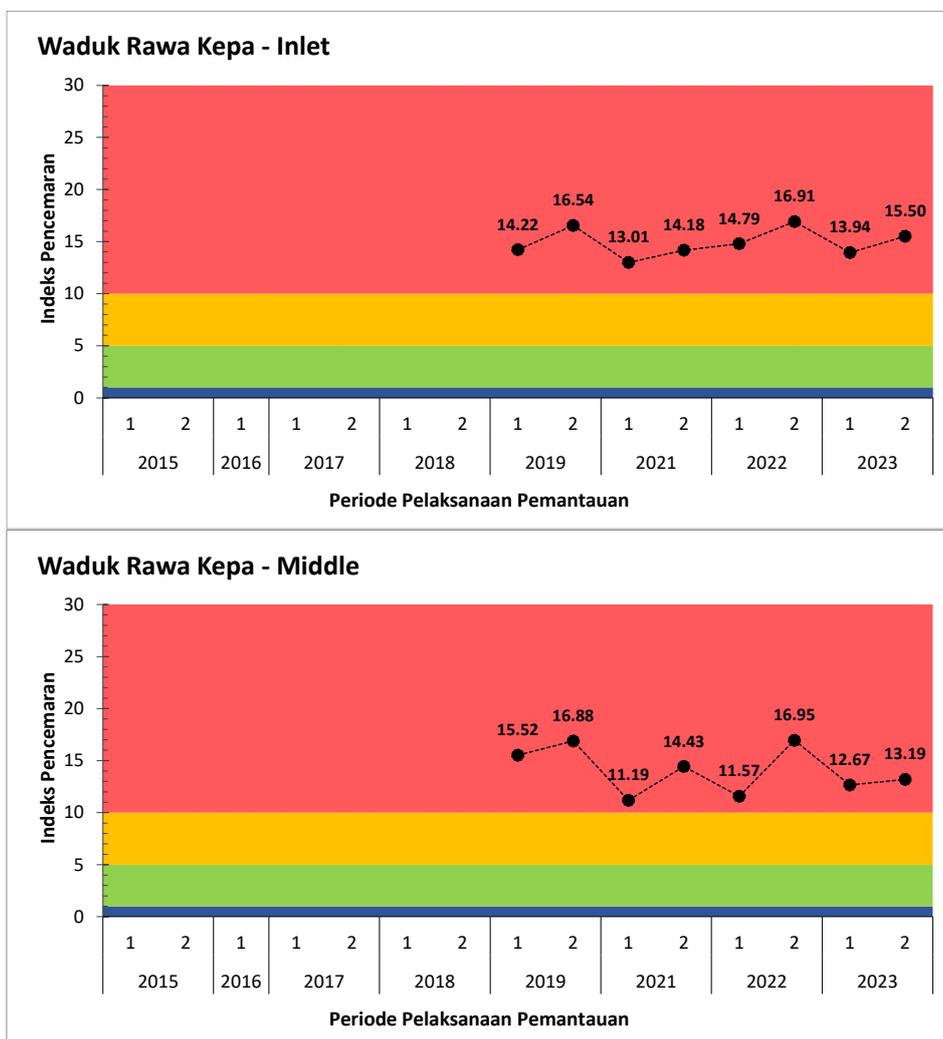
Pemantauan Periode 2

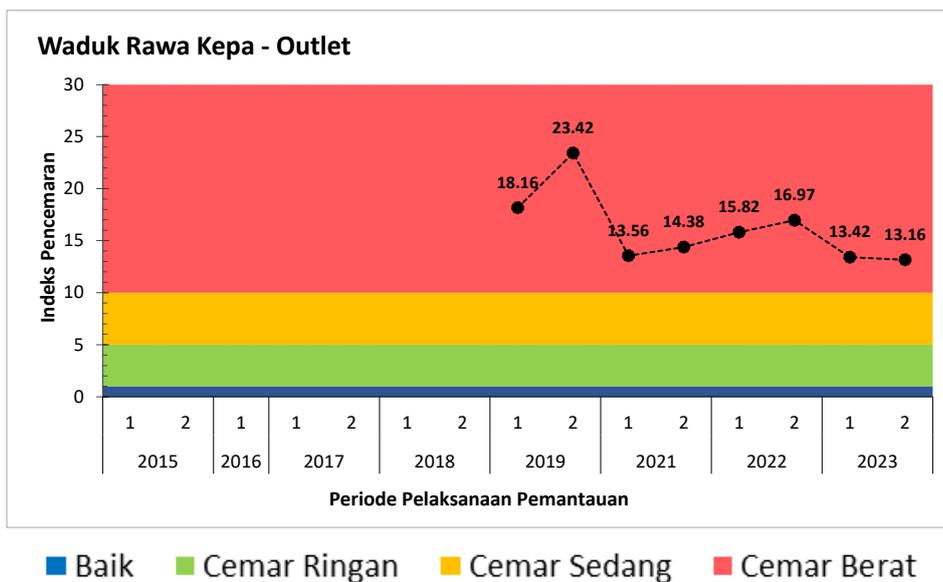
Gambar 3.2.1.19 Kondisi turap Waduk Rawa Kupa

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2019-2023

Dilihat dari kecenderungan indeks pencemaran dari tahun 2015-2023, Waduk Rawa Kupa berada dalam kondisi cemar berat. Berdasarkan lokasi *inlet*, *middle* dan *outlet* yang telah dianalisis data Tahun 2019 hingga 2023 memiliki kecenderungan tidak signifikan dari periode 1 dan 2 nya. Kecenderungan indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan Waduk Rawa Kupa disajikan pada **Gambar 3.2.1.20**.

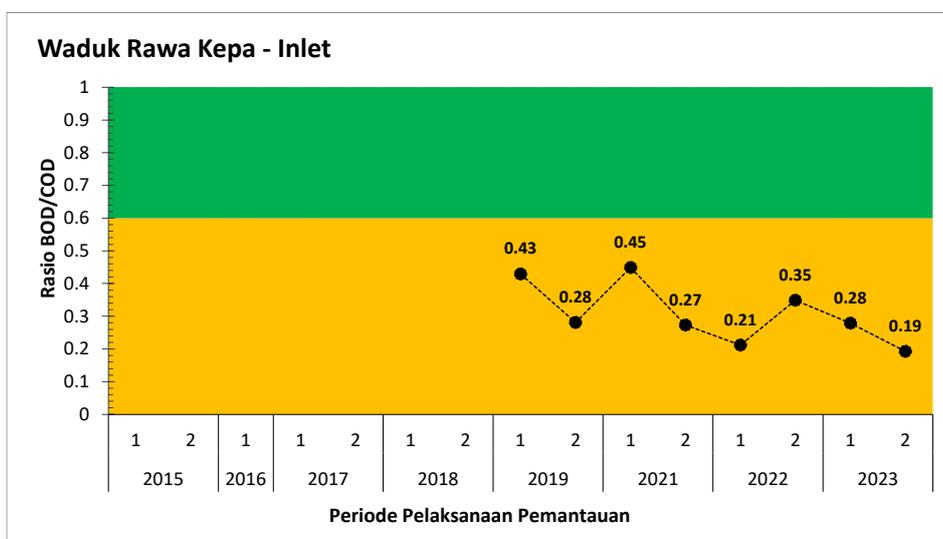


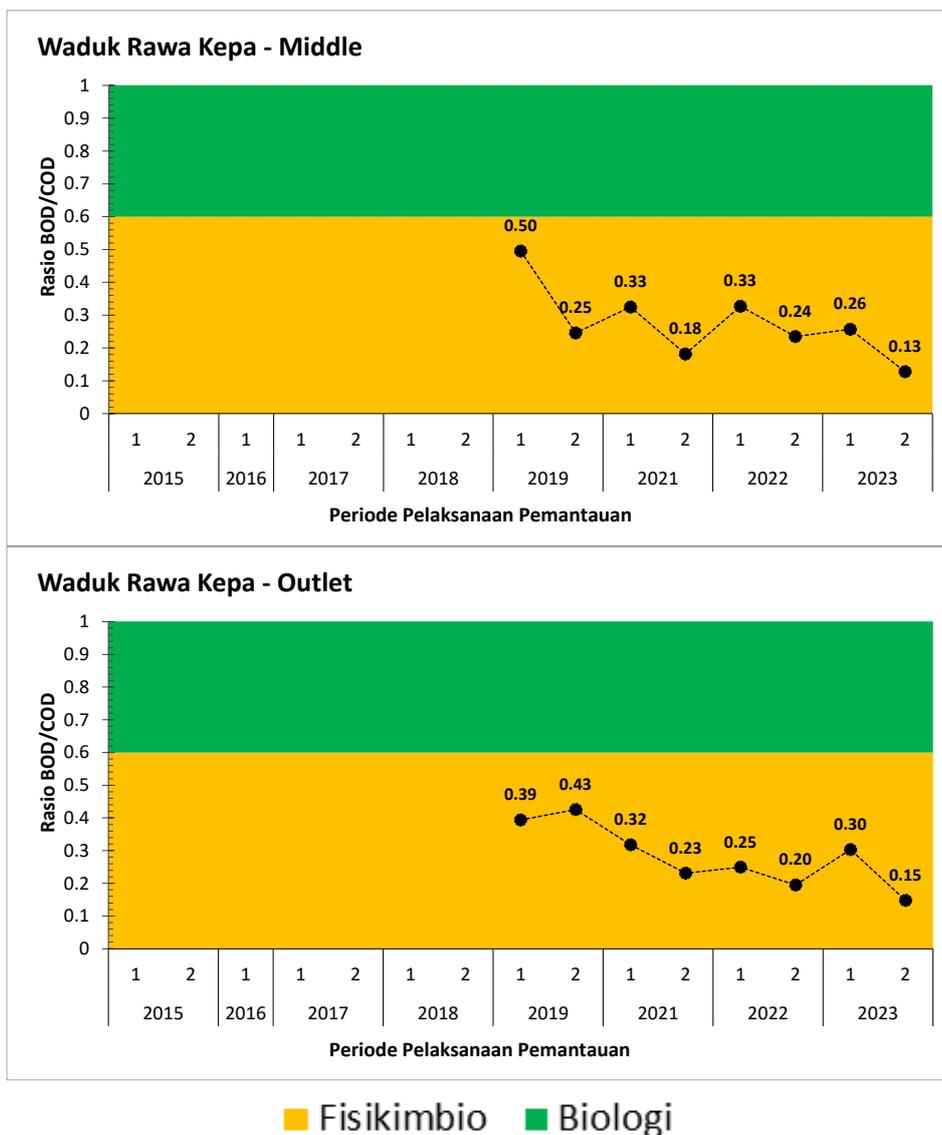


Gambar 3.2.1.20 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Rawa Kepa

Pada Periode 1 (musim hujan) lebih rendah dibandingkan Periode 2 (musim kemarau). Hal ini dapat disebabkan adanya pengenceran pada musim penghujan, revitalisasi (pengerukan) yang rutin dilakukan, sehingga proses purifikasi di waduk pun masih cukup baik. Berdasarkan titik pengamatan nilai IP di lokasi *inlet* lebih tinggi. Penyebab kondisi cemar ringan ini diduga berasal dari aktivitas domestik rumah tangga dan serasah daun dari pohon di sekeliling waduk yang menumpuk.

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2019-2023

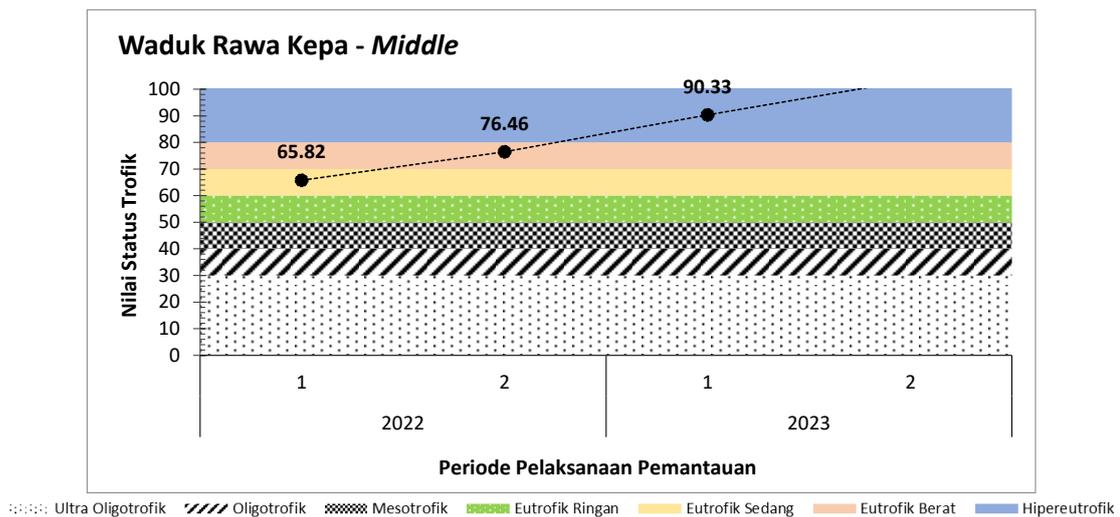




Gambar 3.2.1.21 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Rawa Kepa

Berdasarkan analisis kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Rawa Kepa rasio BOD/COD dominan dari Tahun 2019 sampai dengan 2023 memerlukan perbaikan menggunakan pendekatan fisik, kimia, dan biologi baik di titik *inlet*, *middle* dan *outlet*.

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023



Gambar 3.2.1.22 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Rawa Kepa

Status trofik adalah indikator kesuburan perairan. Pengamatan terhadap nilai TSI Indeks merujuk pada Carlson (1977) terdapat tiga parameter yang menentukan nilai status trofik perairan yaitu Kedalaman Secchi disk (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A. Analisis status trofik Tahun 2022 sampai 2023 mengalami penambahan nilai setiap periodenya (**Gambar 3.2.1.22**). Nilai status trofik di lokasi Waduk Rawa Kepa tergolong eutrofik sedang (P1 2022), eutrofik berat (P2 2022) dan hipereutrofik (P1 2023, P2 2023). Nilai ini akan terus meningkat, jika tidak dilakukan pengelolaan terhadap sumber pencemar.

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Proses terjadinya erosi melalui 3 tahap, yaitu; (a) Pengelupasan (*detachment*), (b) Pengangkutan (*transportation*), dan (c) Pengendapan (*sedimentation*). Menurut Asdak (2014), berkurangnya lapisan tanah bagian atas bervariasi tergantung pada tipe erosi dan faktor-faktor yang terlibat dalam proses erosi adalah iklim, sifat tanah, topografi, dan vegetasi penutup lahan. Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanah dan berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Selanjutnya tanah yang terbawa aliran air tersebut akan terendap di tempat seperti sungai, waduk yang berada di tempat lebih rendah, akibatnya terjadi pendangkalan badan air (sedimentasi) dan eutrofikasi badan air (Banuwa 2013).

Berdasarkan pemantauan kualitas lingkungan air Waduk Rawa Kepa periode 2 Tahun 2023 terdapat laju sedimentasi yaitu 0.003 mm/tahun sedangkan laju erosi yaitu 0.08 ton/ha/tahun nilai ini tergolong masih baik dan sangat ringan. Nilai Laju sedimentasi dan erosi di *inlet* Waduk Rawa Kepa disajikan pada **Tabel 3.2.1.5**.

Tabel 3.2.1.5 Laju sedimentasi dan Erosi di Waduk Rawa Kepa

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Waduk Rawa Kepa	0.003	Baik	0.08	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan (area *inlet*, *middle* dan *outlet*) maka rekomendasi pengelolaan yang perlu dilakukan adalah pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi pada semua titik pengamatan baik pada area *inlet*, *middle* maupun *outlet* (**Tabel 3.2.1.6**)

Tabel 3.2.1.6 Rasio BOD/COD di Waduk Rawa Kepa

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.28	Fiskimbio	0.19	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.26	Fiskimbio	0.13	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.30	Fiskimbio	0.15	Fiskimbio

3.2.1.5. Situ Tomang Barat (JB5)

a. Kondisi Umum

Situ Tomang Barat atau Waduk Tomang (SDA Jakbar, 2023) berada di Jalan Inspeksi, Kelurahan Tanjung Duran Utara, Kecamatan Grogol Petamburan. Luas Situ Tomang Barat sekitar 6.22 Ha. Situ Tomang Barat dekat dengan saluran Tanjung Duren Utara. *Inlet* berasal dari PHB Tanjung Duren Utara sedangkan *outlet* menuju ke Kali Sekretaris.

Penggunaan lahan disekitar area Situ Tomang Barat adalah area pemukiman warga dan RTH dengan area *buffering* 50 m. Peta penggunaan lahan eksisting dengan buffer area 50 m disekitar Situ Tomang Barat disajikan pada **Gambar 3.2.1.23**.



Gambar 3.2.1.23 Peta penggunaan lahan eksisting dengan *buffer area* 50 m disekitar Situ Tomang Barat

Situ Tomang Barat (JB5)

DAS	:	Angke-Pesanggrahan
Luas (ha)	:	6.22
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 0,05 m Periode 2 = 1,16 m
Saluran <i>Inlet</i>	:	PHB Tanjung Duren Utara
Saluran	:	Kali Sekretaris
Mata Air	:	Tidak Ada
Potensi Sumber Pencemar	:	Aktivitas Domestik dari pemukiman
Kondisi Turap	:	100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	:	RTH, Pemukiman

Revitalisasi : Tidak Ada
 Jenis Revitalisasi : Tidak Ada
 Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup Terawat

Jumlah saluran di Situ Tomang Barat terdiri dari *inlet* dan *outlet* yang masing-masing memiliki saluran sebanyak 1 unit. Kondisi sempadan situ 100% telah di turap beton. Situ Tomang Barat memiliki fungsi sebagai situ pengendali banjir.



Pemantauan periode 1



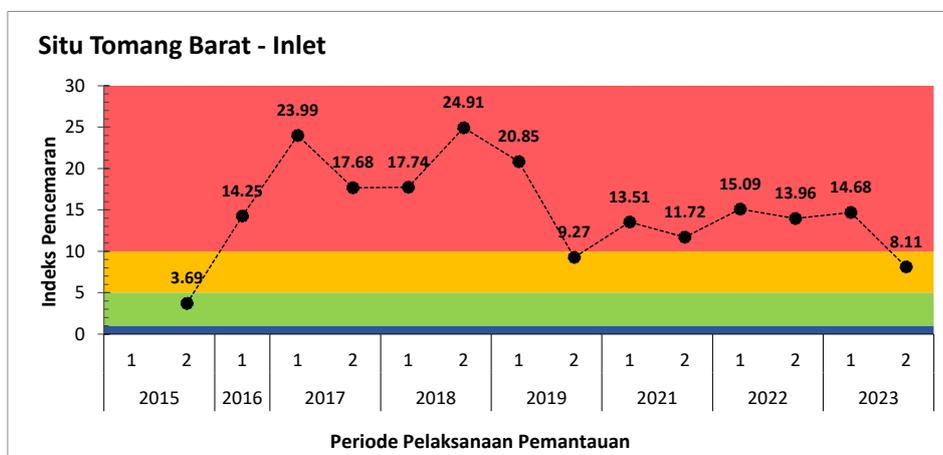
Pemantauan Periode 2

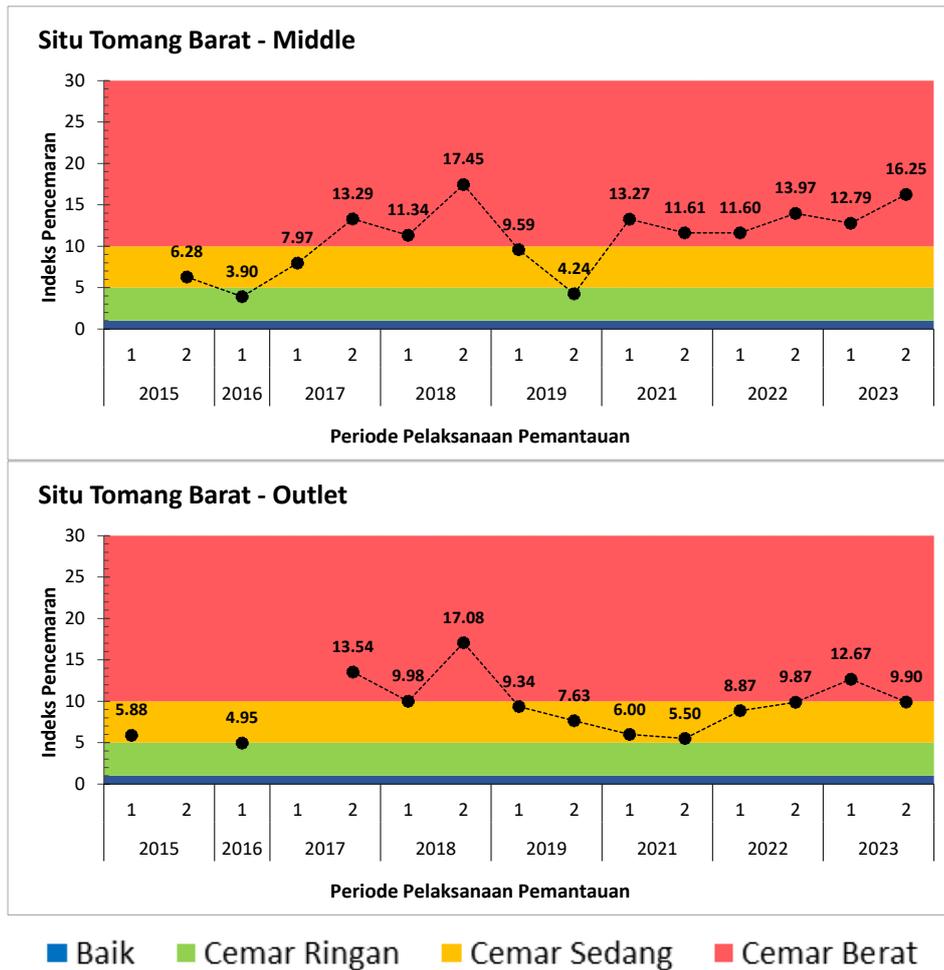
Gambar 3.2.1.24 Kondisi turap Situ Tomang Barat

b. Kondisi Perairan

Dilihat dari kecenderungan indeks pencemaran dari tahun 2015-2023, Situ Tomang Barat berada dalam kondisi cemar ringan hingga cemar berat. Berdasarkan lokasi *inlet*, *middle* dan *outlet* yang telah dianalisis. Data Tahun 2015 hingga 2023 kecenderungan IP signifikan berubah. Kecenderungan fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan *outlet*. Situ Tomang Barat disajikan pada **Gambar 3.2.1.25**.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

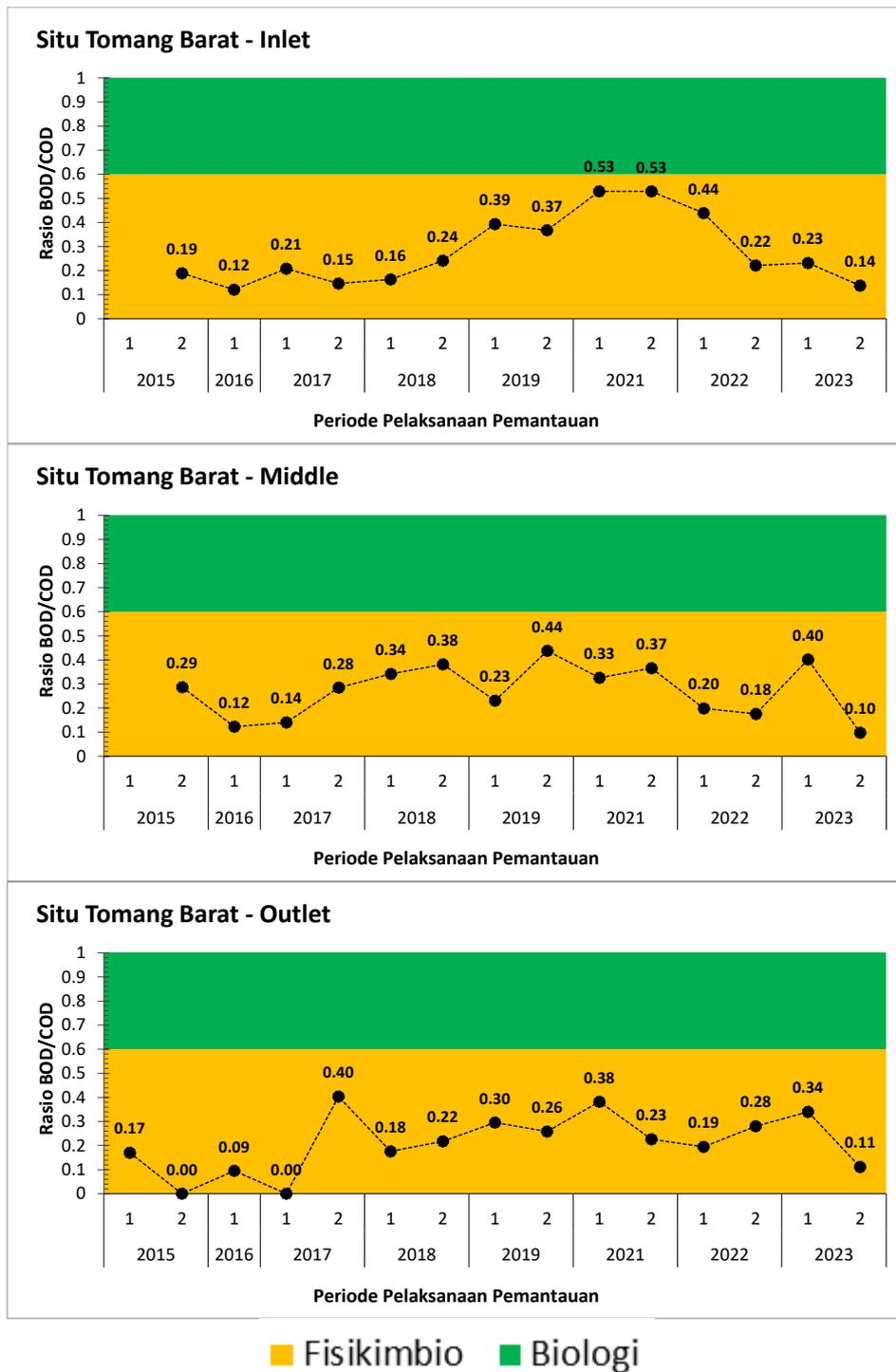




Gambar 3.2.1.25 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Tomang Barat

Pada Periode 1 atau musim hujan nilai IP cenderung lebih rendah dibandingkan Periode 2. Titik *inlet* memiliki nilai IP yang cenderung lebih tinggi dibandingkan di titik *middle* dan *outlet*. Hal ini dapat dimungkinkan karena adanya pengenceran pada saat musim hujan. Akan tetapi setiap tahun memang terdapat peningkatan nilai IP dari cemar sedang ke cemar berat. Hal ini akan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk yang berkorelasi dengan bertambahnya beban pencemar di situ/waduk.

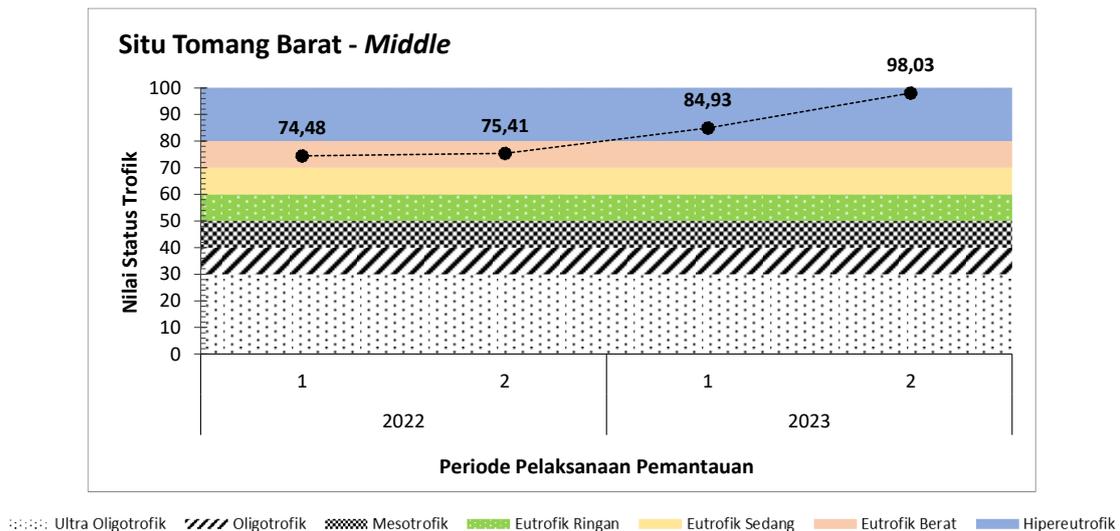
Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023



Gambar 3.2.1.26 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Tomang Barat

Berdasarkan analisis kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Tomang Barat rasio BOD/COD dominan dari Tahun 2015 sampai dengan 2023 memerlukan perbaikan menggunakan pendekatan fisik, kimia, dan biologi baik di titik *inlet*, *middle* dan *outlet*.

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2023



Gambar 3.2.1.27 Kecenderungan Status Trofik di Situ Tomang Barat

Kondisi status trofik sebagai indikator kesuburan perairan. Pengamatan terhadap nilai TSI merujuk pada Carlson (1977) menggunakan tiga parameter yaitu Kedalaman Secchi disk (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A. Analisis status trofik Tahun 2022 sampai 2023 mengalami pertambahan nilai setiap periodenya (**Gambar 3.2.1.27**). Nilai status trofik di lokasi Situ Tomang Barat tergolong eutrofik sedang (P1 2022, P2 2022) dan hipereutrofik (P1 2023, P2 2023). Nilai ini akan meningkat setiap tahunnya, jika tidak dilakukan pengelolaan.

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Proses terjadinya erosi melalui 3 tahap, yaitu; (a) Pengelupasan (*detachment*), (b) Pengangkutan (*transportation*), dan (c) Pengendapan (*sedimentation*). Menurut Asdak (2014), berkurangnya lapisan tanah bagian atas bervariasi tergantung pada tipe erosi dan faktor-faktor yang terlibat dalam proses erosi adalah iklim, sifat tanah, topografi, dan vegetasi penutup lahan. Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanah dan berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Selanjutnya tanah yang terbawa aliran air tersebut akan terendap di tempat seperti sungai, waduk yang berada di tempat lebih rendah, akibatnya terjadi pendangkalan badan air (sedimen) dan eutrofikasi badan air (Banuwa 2013).

Berdasarkan pemantauan kualitas lingkungan air Situ Tomang Barat periode 2 Tahun 2023 terdapat laju sedimentasi yaitu 0.002 mm/tahun sedangkan laju erosi yaitu 0.04 ton/ha/tahun nilai ini tergolong masih baik dan sangat ringan. Dampak dari meningkatnya laju erosi dan laju sedimentasi adalah menurunnya daya resap tanah yang menyebabkan

peningkatan limpasan air hujan di lokasi sekitar area tangkapan waduk. Nilai Laju sedimentasi dan erosi di *inlet* Situ Tomang Barat disajikan pada **Tabel 3.2.1.7**.

Tabel 3.2.1.7 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Tomang Barat

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Situ Tomang Barat	0.002	Baik	0.04	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan (area *inlet*, *middle* dan *outlet*) maka rekomendasi pengelolaan yang perlu dilakukan adalah pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi pada semua titik pengamatan baik pada area *inlet*, *middle* maupun *outlet* (**Tabel 3.2.1.8**).

Tabel 3.2.1.8 Rasio BOD/COD di Situ Tomang Barat

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.23	Fiskimbio	0.14	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.40	Fiskimbio	0.10	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.34	Fiskimbio	0.11	Fiskimbio

3.2.1.6. Waduk Empang Bahagia (JB6)

a. Kondisi Umum

Waduk Empang Bahagia berada di Jalan Semeru I, Kelurahan Jalembur, Kecamatan Grogol Petamburan memiliki luas sekitar 1.77 Ha. Waduk Empang Bahagia dikelilingi dengan PHB Makaliwe dan PHB Semeru. Saluran *inlet* berasal dari drainase sedangkan saluran *outlet* menuju ke PHB Makaliwe.

Penggunaan lahan disekitar area Waduk Empang Bahagia adalah pemukiman warga, jalan tol dan taman dengan area *buffering* 50 m. Peta penggunaan lahan eksisting dengan buffer area 50 m disekitar Situ Tomang Barat disajikan pada **Gambar 3.2.1.23**.



Gambar 3.2.1.28 Peta penggunaan lahan eksisting dengan *buffer area* 50 m disekitar Waduk Empang Bahagia

Waduk Empang Bahagia (JB6)

DAS	: Angke-Pesanggrahan
Luas (ha)	: 1.77 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 1,68 m Periode 2 = 2,00 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Drainase dan Pemukiman
Saluran	: PHB Makaliwe

Mata Air	: Tidak Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Aktivitas Domestik dari pemukiman
Kondisi Turap	: 100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Pemukiman, taman dan Jalan Tol
Revitalisasi	: Tidak Ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak Ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup Terawat

Jumlah saluran di Waduk Empang Bahagia terdiri dari *inlet* dan *outlet* yang masing-masing memiliki saluran sebanyak 1 unit. Kondisi sempadan situ 100% telah di turap beton. Waduk Empang Bahagia memiliki fungsi sebagai situ pengendali banjir.



Pemantauan periode 1



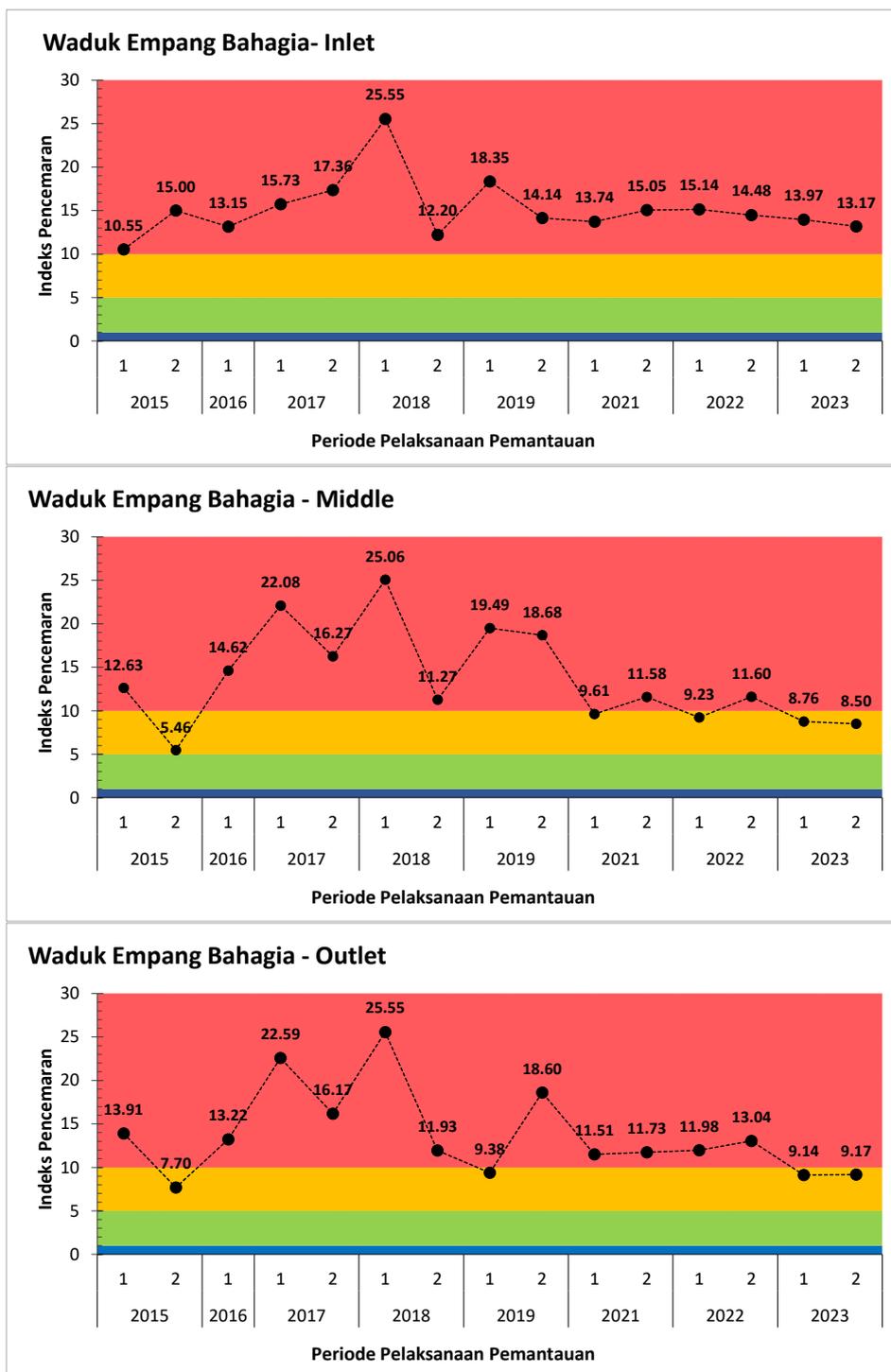
Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.1.29 Kondisi Turap Waduk Empang Bahagia

b. Kondisi Perairan

Dilihat dari kecenderungan indeks pencemaran dari tahun 2015-2023, Waduk Empang Bahagia berada dalam kondisi cemar berat. Berdasarkan lokasi *inlet*, *middle* dan *outlet* yang telah dianalisis pada area *inlet* cenderung lebih tercemar (cemar berat) dibandingkan titik *middle* dan *outlet* (cemar sedang hingga cemar berat). Kecenderungan fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan *outlet* Waduk Empang Bahagia disajikan pada **Gambar 3.2.1.30**.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023



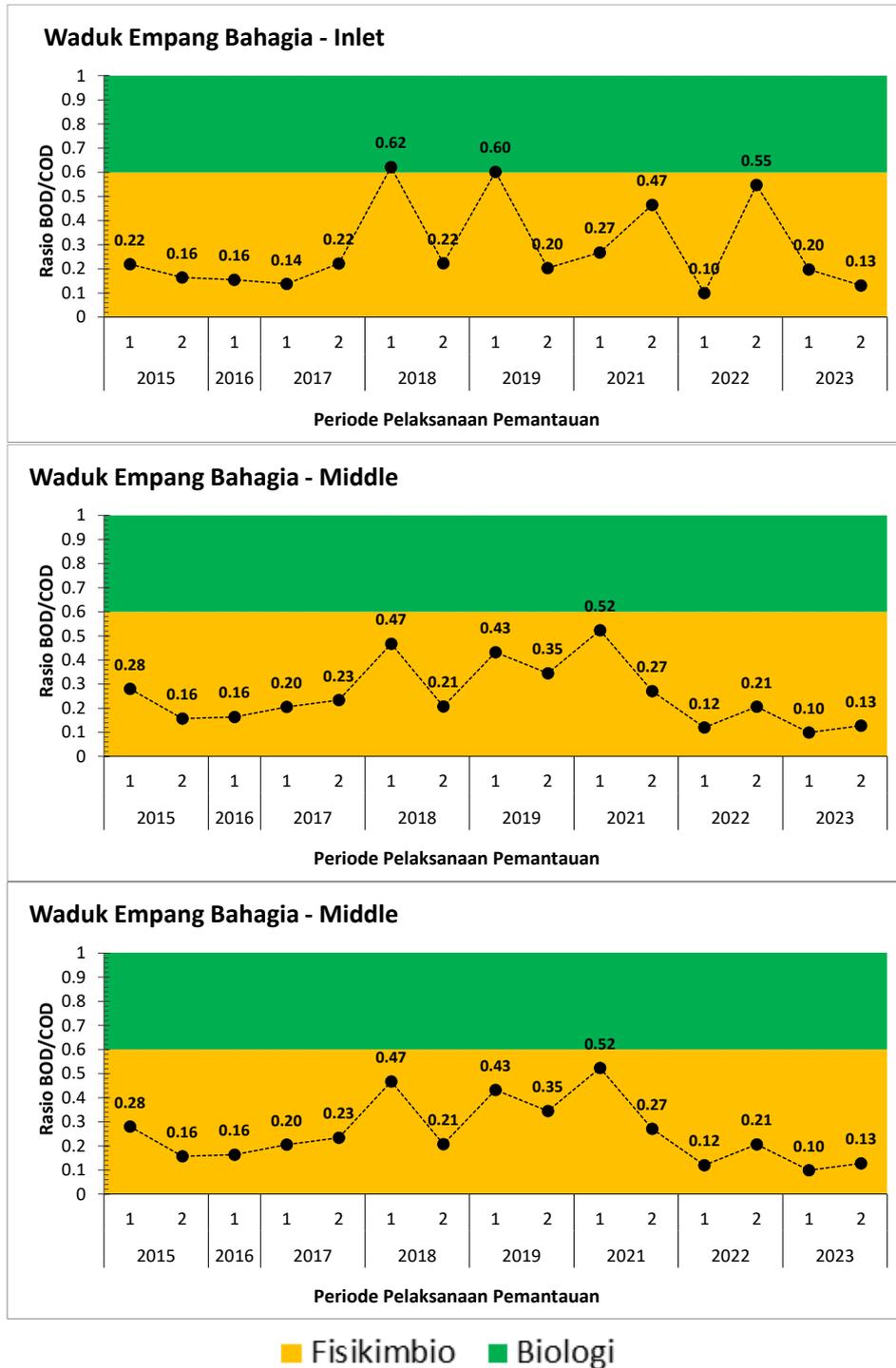
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.1.30 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Empang Bahagia

Pada Periode 1 atau musim hujan kondisi kualitas air berdasarkan nilai IP semua titik pengamatan memiliki nilai yang relatif tipikal disemua titik dan di beberapa periode. Hal ini dapat disebabkan adanya pengenceran pada musim penghujan, revitalisasi (pengerukan) yang rutin dilakukan, sehingga proses purifikasi di waduk pun masih cukup baik.

Penyebab kondisi cemar ringan ini diduga berasal dari aktivitas domestik wisatawan seperti membuang sampah dan serasah pohon dari pepohonan disekeliling waduk.

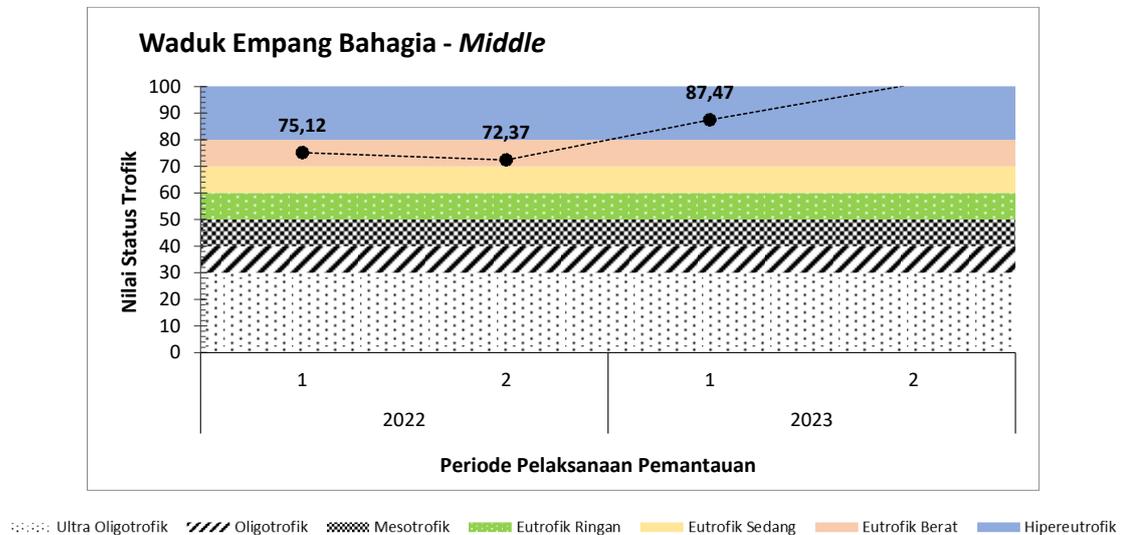
Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023



Gambar 3.2.1.31 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Empang Bahagia

Berdasarkan analisis kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Empang Bahagia rasio BOD/COD dominan dari Tahun 2015 sampai dengan 2023 memerlukan perbaikan menggunakan pendekatan fisik, kimia, dan biologi baik di titik *inlet*, *middle* dan *outlet*.

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023



Gambar 3.2.1.32 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Empang Bahagia

Kondisi status tropik sebagai indikator kesuburan perairan. Pengamatan terhadap nilai TSI Indeks merujuk pada Carlson (1977) menggunakan tiga parameter yaitu Kedalaman *Secchi disk* (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A. Analisis status trofik Tahun 2022 sampai 2023 mengalami pertambahan nilai setiap periodenya (**Gambar 3.2.1.32**). Nilai status trofik di lokasi Waduk Empang Bahagia tergolong eutrofik ringan (P1 2022), eutrofik sedang (P2 2022, P1 2022) dan eutrofik berat (P2 2023). Nilai ini akan meningkat hingga hipereutrofik, jika tidak dilakukan pengelolaan.

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Berdasarkan pemantauan kualitas lingkungan air Waduk Empang Bahagia periode 2 Tahun 2022 terdapat aliran yang cukup deras. Kondisi *inlet* dan *outlet* waduk 100% telah diturap, harapannya tidak terdapat tanah yang terbawa dari aliran *inlet* tersebut. Sehingga hanya aliran air limbah dari kegiatan domestik rumah tangga. Berikut kondisi pintu air di *inlet* Waduk Empang Bahagia disajikan pada **Gambar 3.2.1.33**.



Gambar 3.2.1.33 Pintu air di *inlet* Waduk Empang Bahagia

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan (area *inlet*, *middle* dan *outlet*) maka rekomendasi pengelolaan yang perlu dilakukan adalah pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi pada semua titik pengamatan baik pada area *inlet*, *middle* maupun *outlet* (**Tabel 3.2.1.9**).

Tabel 3.2.1.9 Rasio BOD/COD di Waduk Empang Bahagia

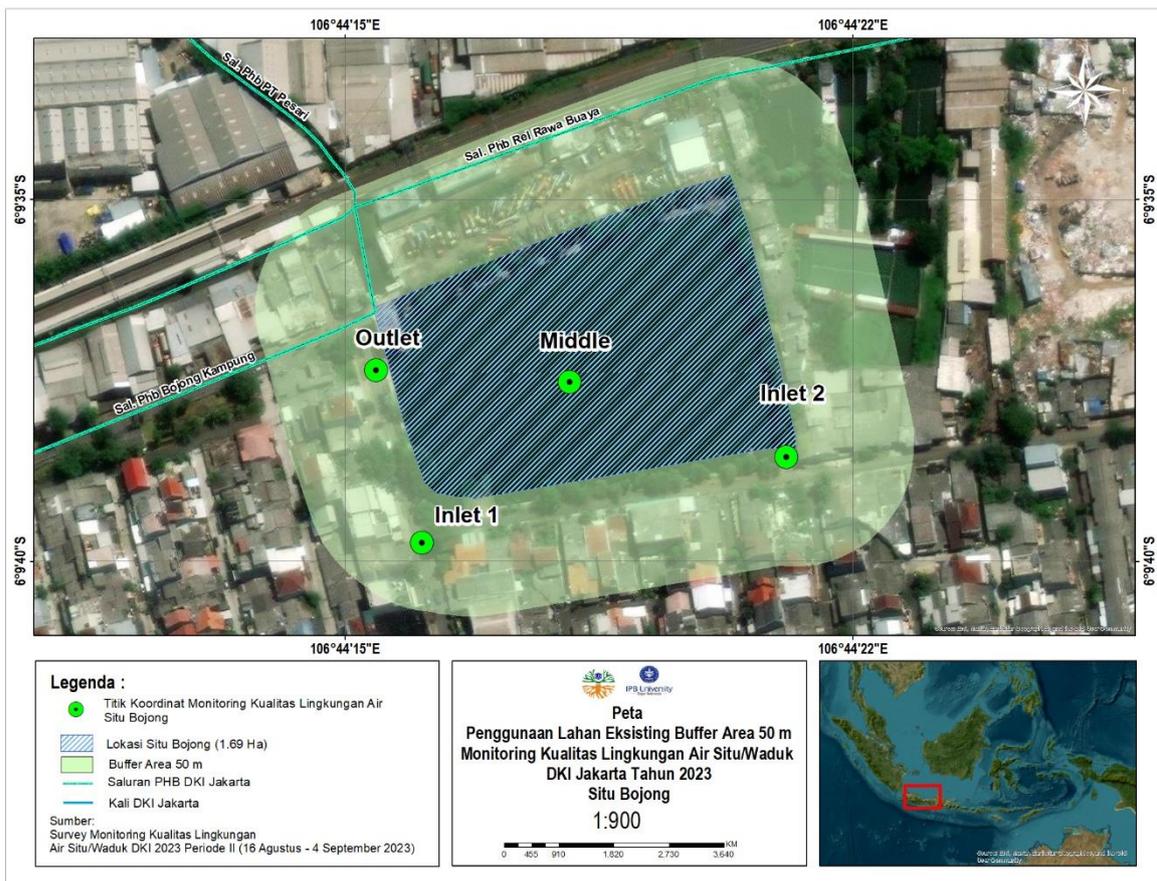
Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.20	Fiskimbio	0.13	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.10	Fiskimbio	0.13	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.17	Fiskimbio	0.12	Fiskimbio

3.2.1.7. Situ Bojong (JB7)

a. Kondisi Umum

Situ Bojong atau Waduk Bojong Indah (SDA Jakbar, 2023) berada di Jalan Bojong, Kelurahan Cengkareng, Kecamatan Cengkareng. Luas Situ Bojong sekitar 1,69 Ha. Situ Bojong dekat dengan saluran PHB Rel Rawa Buaya.

Kesesuaian penggunaan lahan disekitar area Situ Bojong yaitu pemukiman, aktivitas stasiun, dan perkantoran dengan area *buffering* 50 m. Peta penggunaan lahan eksisting dengan buffer area 50 m disekitar Situ Bojong disajikan pada **Gambar 3.2.1.34**.



Gambar 3.2.1.34 Peta penggunaan lahan eksisting dengan *buffer area* 50 m disekitar Situ Bojong

Situ Bojong (JB7)

DAS	: Angke-Pesanggrahan
Luas	: 1,69 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 2,60 m Periode 2 = 1,95 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Drainase dari pemukiman
Saluran	: PHB Bojong Kampung
Mata Air	: Tidak Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Aktivitas Domestik dari pemukiman
Kondisi Turap	: 75% Beton, 25% Tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	: Pemukiman, perkantoran

Revitalisasi : Tidak Ada
 Jenis Revitalisasi : Tidak Ada
 Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup Terawat

Jumlah saluran di Situ Bojong terdiri dari *inlet* dan *outlet* yang masing-masing memiliki pintu air sebanyak 1 unit. Kondisi sempadan situ 75% Beton, 25% Tanah. Pada saat pengambilan sampel terdapat aktivitas pengerukan sedimen. Situ Bojong memiliki fungsi sebagai situ pengendali banjir.



Pemantauan periode 1



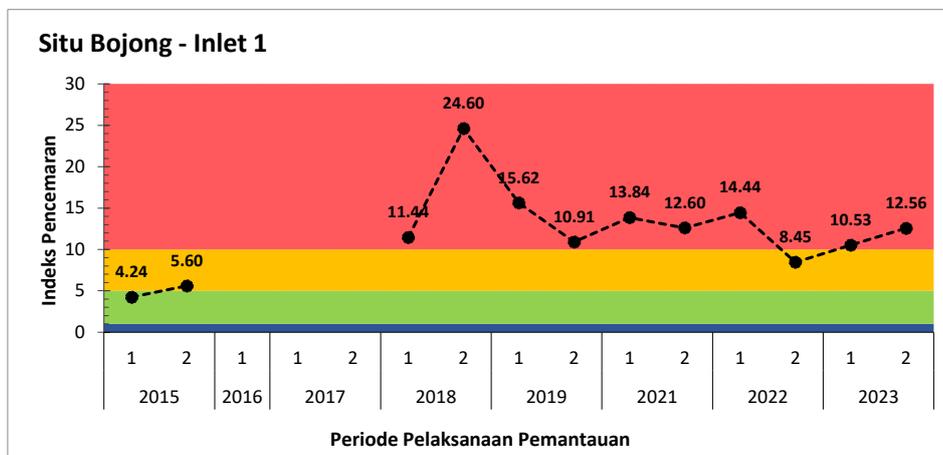
Pemantauan Periode 2

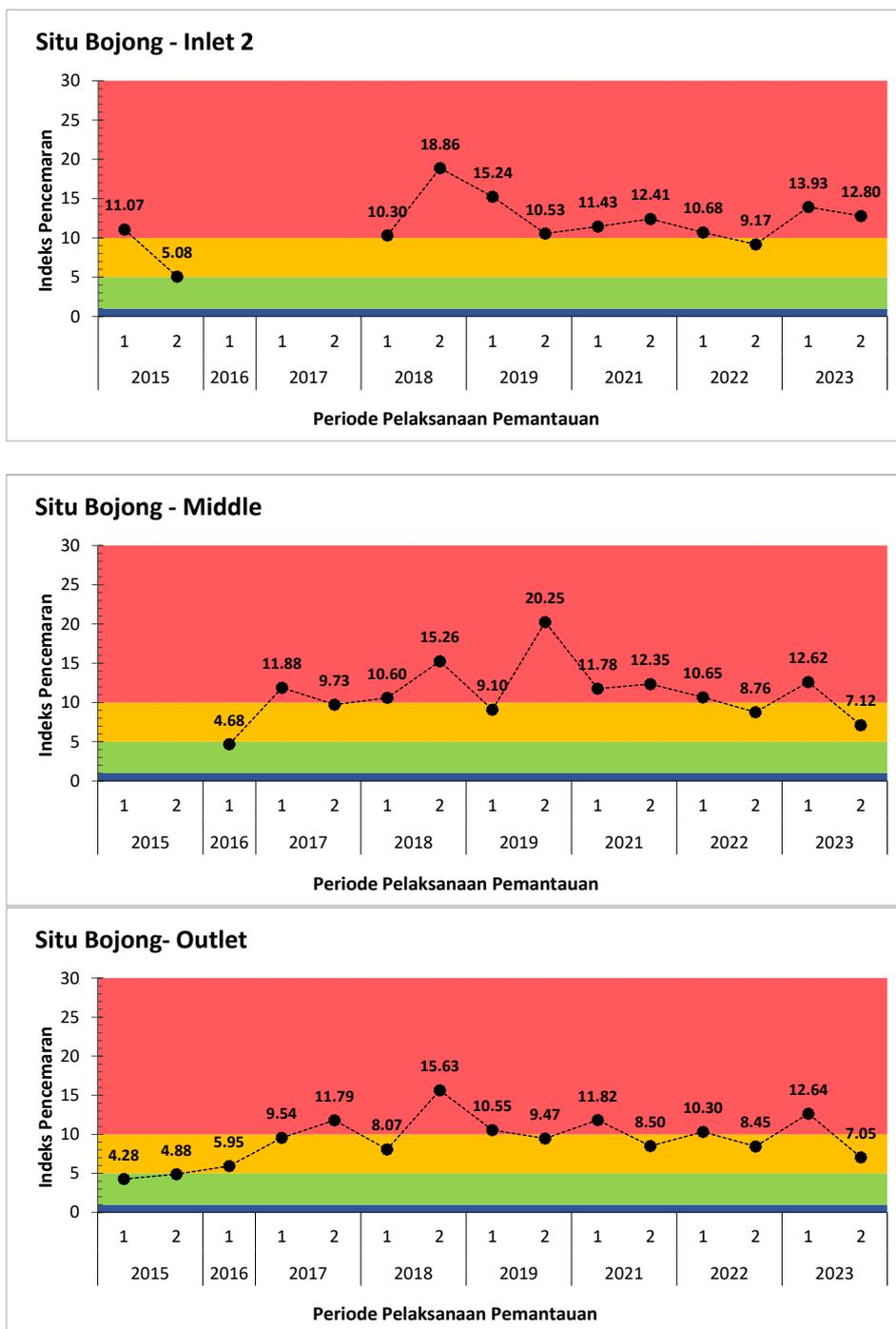
Gambar 3.2.1.35 Kondisi turap Situ Bojong

b. Kondisi Perairan

Dilihat dari kecenderungan indeks pencemaran dari tahun 2015-2023, Situ Bojong dominan berada dalam kondisi cemar berat. Berdasarkan lokasi *inlet 1*, *inlet 2*, *middle* dan *outlet* yang telah dianalisis data Tahun 2015 IP cenderung cemar ringan, sedangkan Tahun 2016 dan 2017 tidak ada data. Pada Tahun 2021 hingga 2023 hasil analisa nilai IP semakin meningkat tergolong cemar berat. Kecenderungan fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *inlet 1* dan *inlet 2*, *middle* dan *outlet* Situ Bojong disajikan pada **Gambar 3.2.1.36**.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023



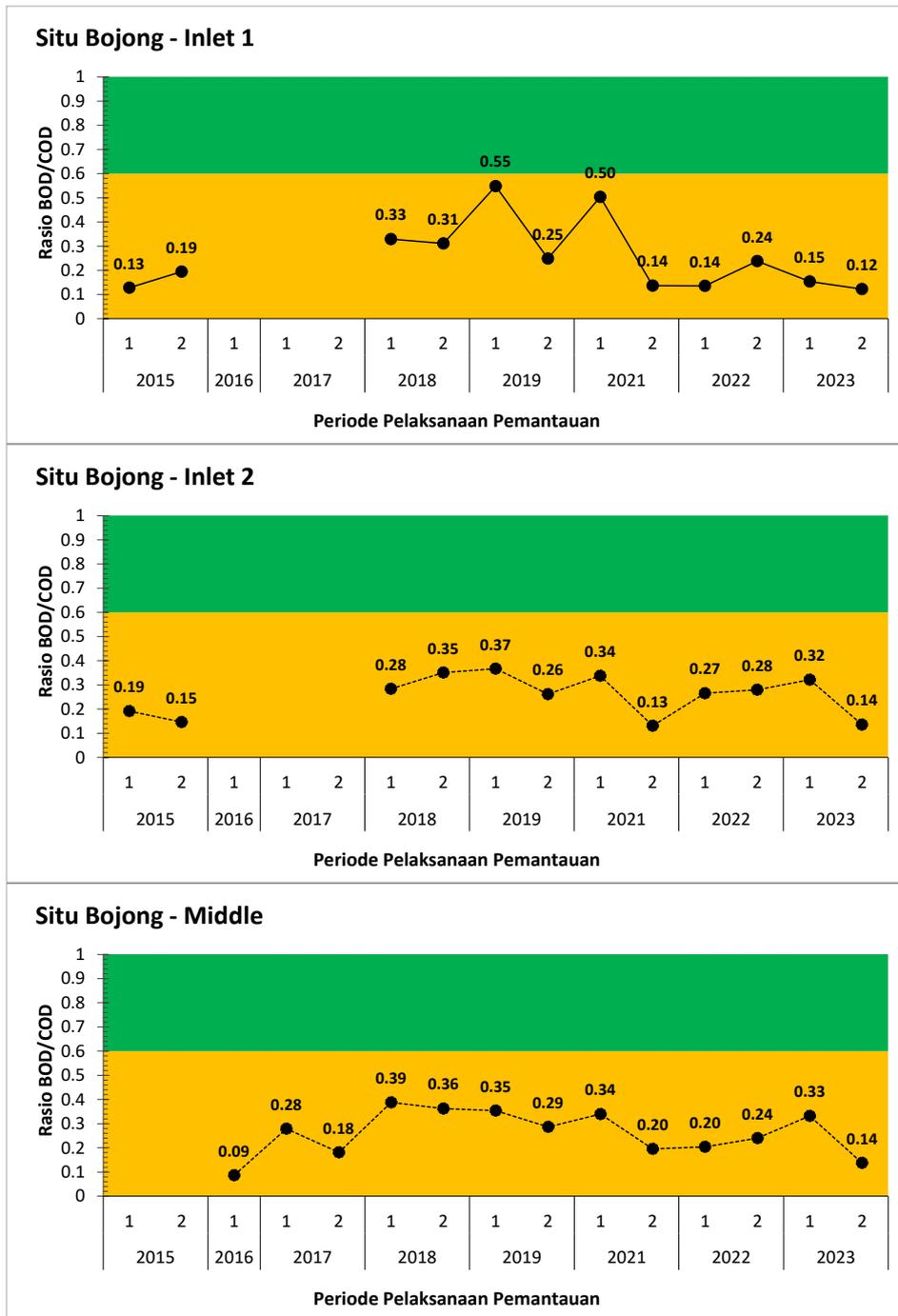


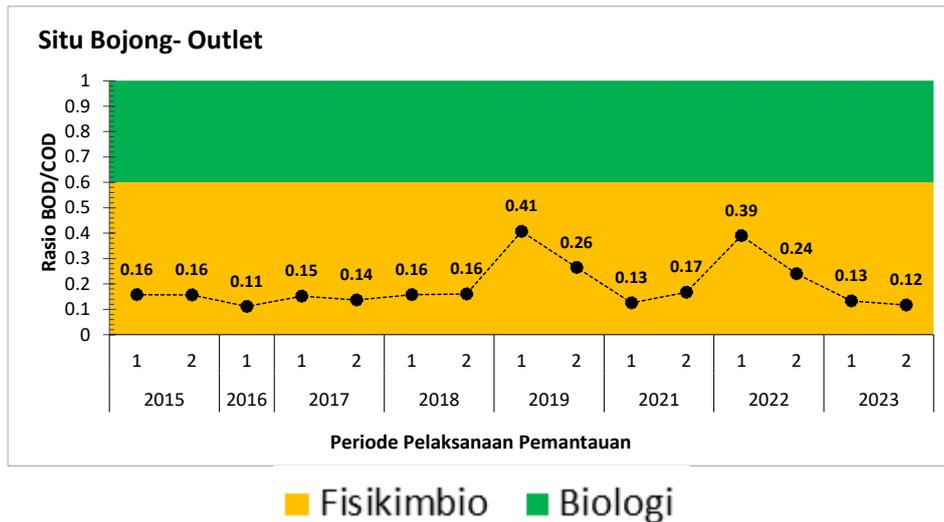
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.1.36 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Bojong

Pada titik *inlet* 1 dan *inlet* 2 nilai IP cenderung lebih tinggi dibandingkan titik *middle* dan *outlet*. Pada Periode 1 atau musim hujan kondisi kualitas air lebih tinggi dibandingkan pada Periode 2 atau musim kemarau. Hal ini dapat disebabkan adanya revitalisasi (pengerukan) yang telah dilakukan pada periode 1 dan rutin dilakukan, sehingga proses purifikasi di waduk cukup baik. Sumber pencemar utama dari Situ Bojong adalah kegiatan domestik rumah tangga.

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

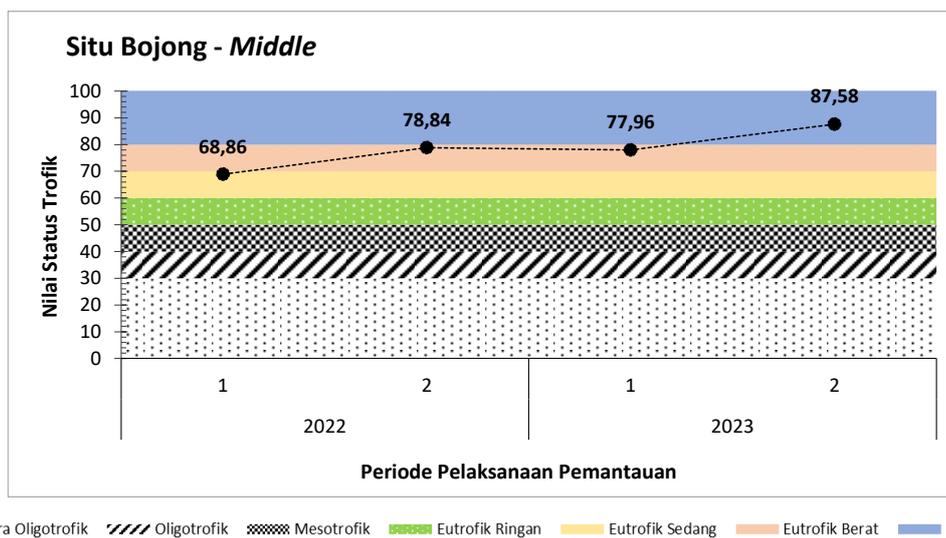




Gambar 3.2.1.37 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Bojong

Berdasarkan analisis kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Bojong rasio BOD/COD dominan dari Tahun 2015 sampai dengan 2023 memerlukan perbaikan menggunakan pendekatan fisik, kimia, dan biologi baik di titik *inlet*, *middle* dan .

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023



Gambar 3.2.1.38 Kecenderungan Status Trofik di Situ Bojong

Kondisi status tropik sebagai indikator kesuburan perairan. Pengamatan terhadap nilai TSI Indeks merujuk pada Carlson (1977) menggunakan tiga parameter yaitu Kedalaman Secchi disk (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A. Analisis status trofik Tahun 2022 sampai 2023 mengalami pertambahan nilai setiap periodenya (**Gambar 3.2.1.38**). Nilai

status trofik di lokasi Situ Bojong tergolong eutrofik berat (P1 2022, P2 2022, P1 2023) dan hipereutrofik (P2 2023). Nilai ini akan meningkat, jika tidak dilakukan pengelolaan.

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Berdasarkan pemantauan kualitas lingkungan air Situ Bojong periode 2 Tahun 2022 kondisi *inlet* ada namun sangat kecil. *Inlet* masih belum diturap sehingga potensi untuk meningkatnya laju sedimentasi dan erosi akan semakin tinggi. Berikut saluran *inlet* 1 dan *inlet* 2 Situ Bojong disajikan pada **Gambar 3.2.1.39**.



Gambar 3.2.1.39 Pintu air di *inlet* 1 dan *inlet* 2 Situ Bojong

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan (area *inlet*, *middle* dan *outlet*) maka rekomendasi pengelolaan yang perlu dilakukan adalah pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi pada semua titik pengamatan baik pada area *inlet*, *middle* maupun *outlet* (**Tabel 3.2.1.10**).

Tabel 3.2.1.10 Rasio BOD/COD di Situ Bojong

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet 1</i>	0.15	Fiskimbio	0.12	Fiskimbio
<i>Inlet 2</i>	0.32	Fiskimbio	0.14	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.33	Fiskimbio	0.14	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.13	Fiskimbio	0.12	Fiskimbio

3.2.1.8. Situ Wijaya Kusuma (JB8)

a. Kondisi Umum

Situ Wijaya Kusuma Jalan Wijaya Kusuma, Kelurahan Jelambar, Kecamatan Grogol Petamburan. Luas Situ Wijaya Kusuma sebesar 0.93 Ha. Situ Wijaya Kusuma berdekatan dengan PHB Wijaya Kusuma yang bermuara langsung ke Kali Angke.

Penggunaan lahan disekitar area Situ Wijaya Kusuma dominan sekitar pemukiman warga, pabrik, perkantoran dan perdagangan dan jasa. Peta penggunaan lahan eksisting dengan buffer area 50 m disekitar Situ Wijaya Kusuma disajikan pada **Gambar 3.2.1.40**.



Gambar 3.2.1.40 Peta penggunaan lahan eksisting dengan *buffer area* 50 m disekitar Situ Wijaya Kusuma

Situ Wijaya Kusuma (JB8)

DAS	: Angke-Pesanggrahan
Luas	: 0,93 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 0,78 m Periode 2 = 0,88 m
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB Wijaya Kusuma
Saluran	: PHB Wijaya Kusuma
Mata Air	: Tidak Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Aktivitas Domestik dari pemukiman
Kondisi Turap	: 100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Pemukiman, Petokoan

Revitalisasi : Tidak Ada
Jenis Revitalisasi : Tidak Ada
Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup Terawat

Jumlah saluran di Situ Wijaya Kusuma terdiri dari *inlet* dan yang masing-masing memiliki pintu air sebanyak 1 unit. Kondisi sempadan situ telah di turap beton. Berdasarkan wawancara Situ Wijaya Kusuma sekitar 3 tahun belum dikeruk sehingga kedalaman sedimennya cukup tinggi. Fungsi dari Waduk Wijaya Kusuma adlaah sebagai pengendali banjir.



Pemantauan periode 1



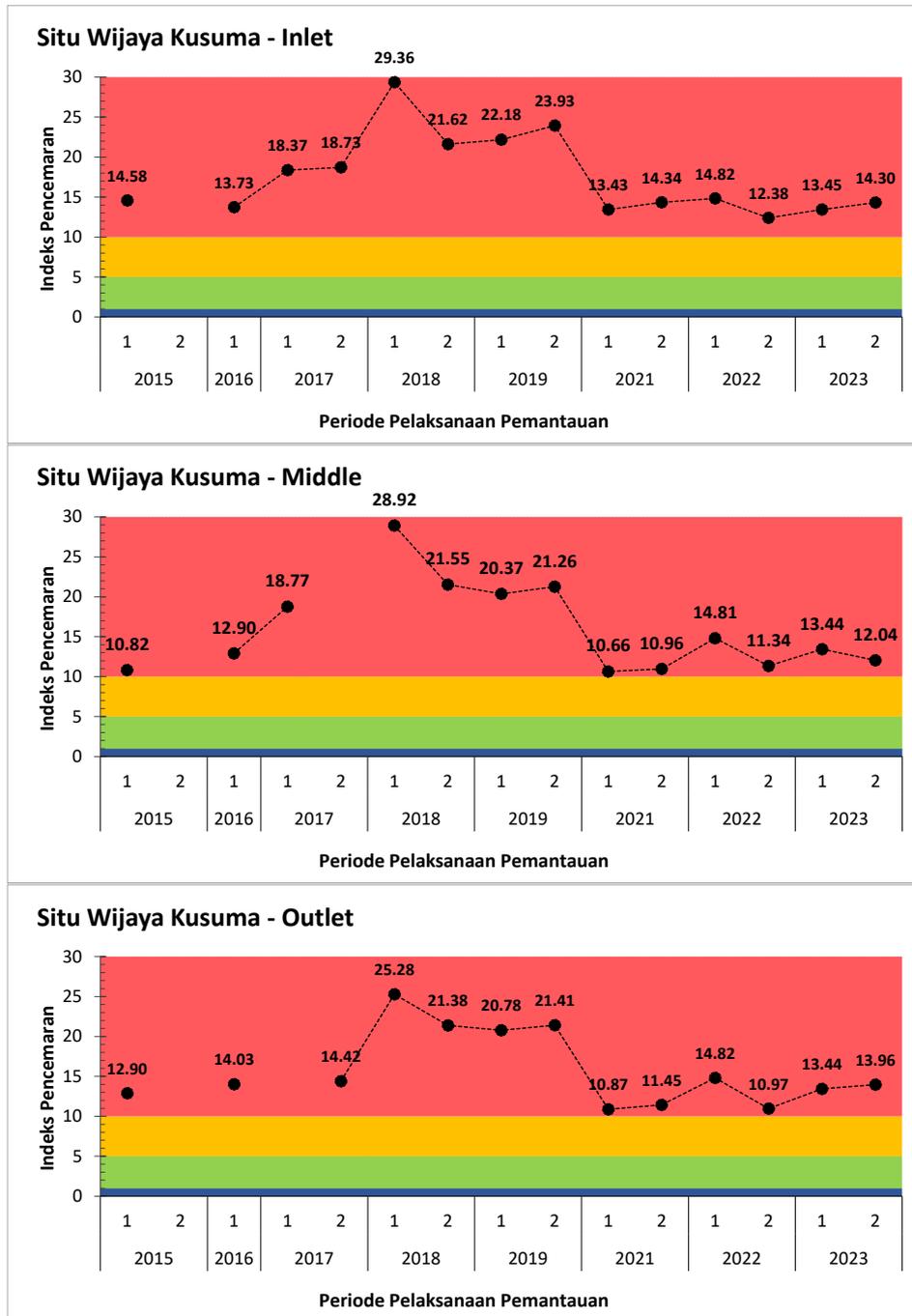
Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.1.41 Kondisi turap Situ Wijaya Kusuma

b. Kondisi Perairan

Dilihat dari kecenderungan indeks pencemaran dari tahun 2015-2023, Situ Wijaya Kusuma berada dalam kondisi cemar berat. Berdasarkan lokasi *inlet*, *middle* dan *outlet* yang telah dianalisis, data Tahun 2015 hingga 2019 cukup variatif dari 8 tahun trend yang tersaji, sehingga analisis pun menjadi kurang baik. Namun data Tahun 2021 hingga 2023 hasil analisa berdasarkan waktu pengamatan dan kondisi perairan semakin baik. Kecenderungan fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan Waduk Wijaya Kusuma disajikan pada **Gambar 3.2.1.42**.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023



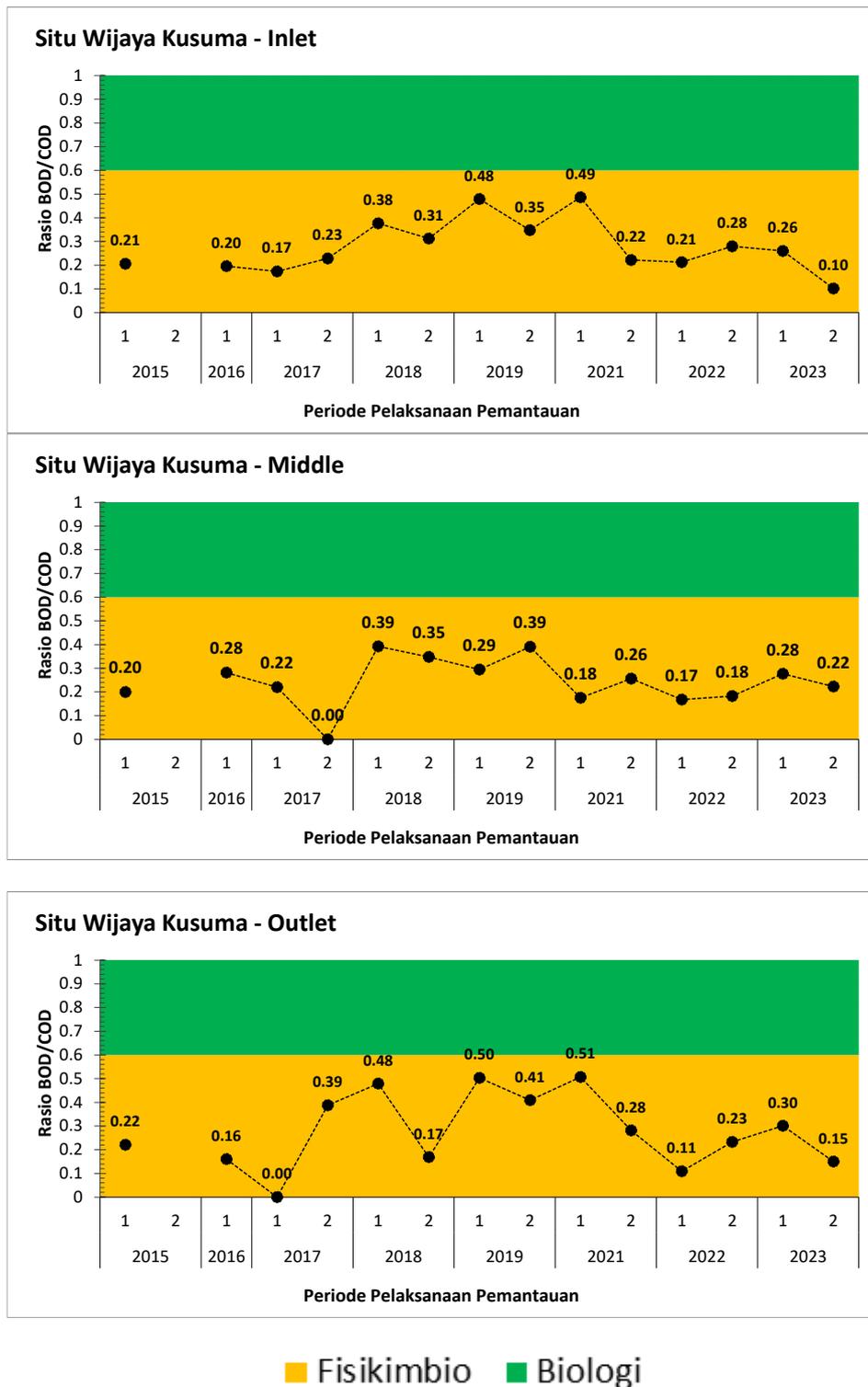
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.1.42 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Wijaya Kusuma

Pada gambar kecenderungan indeks pencemaran di dapatkan bahwa titik *inlet* sangat tinggi nilai tercemar beratnya dibandingkan di titik *middle* dan *outlet*nya. Berdasarkan periode terlihat bahwa pada periode 1 cenderung nilainya lebih rendah dibandingkan periode 2. Hal ini dapat disebabkan adanya pengenceran pada musim penghujan, revitalisasi

(pengerukan) yang rutin dilakukan, sehingga proses purifikasi di waduk pun masih cukup baik.

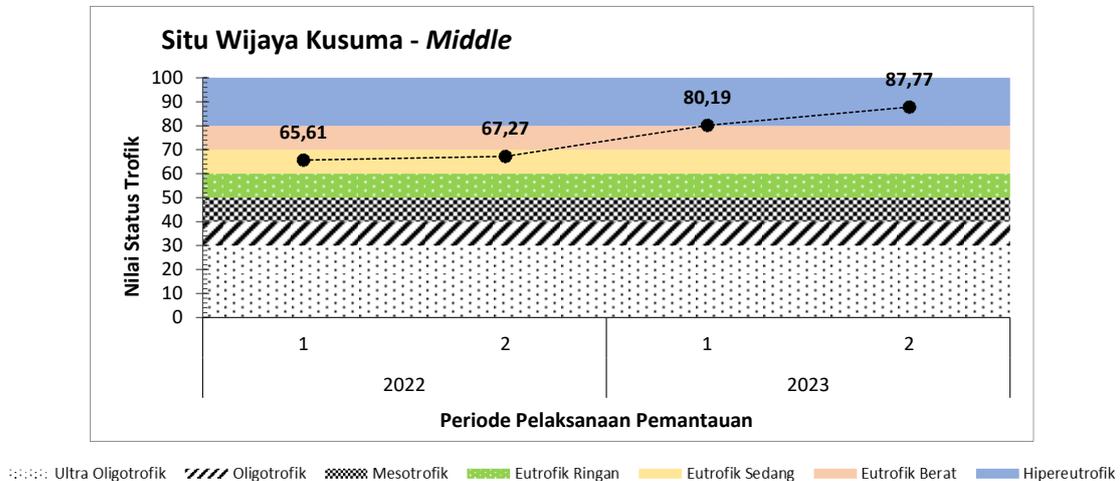
Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023



Gambar 3.2.1.43 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Wijaya Kusuma

Berdasarkan analisis kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Wijaya Kusuma rasio BOD/COD dominan dari Tahun 2015 sampai dengan 2023 memerlukan perbaikan menggunakan pendekatan fisik, kimia, dan biologi baik di titik *inlet*, *middle* dan *outlet*.

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023



Gambar 3.2.1.44 Kecenderungan Status Trofik di Situ Wijaya Kusuma

Kondisi status trofik sebagai indikator kesuburan perairan. Pengamatan terhadap nilai TSI Indeks merujuk pada Carlson (1977) menggunakan tiga parameter yaitu Kedalaman Secchi disk (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A. Analisis status trofik Tahun 2022 sampai 2023 mengalami pertambahan nilai setiap periodenya (**Gambar 3.2.1.44**). Nilai status trofik di lokasi Situ Wijaya Kusuma tergolong eutrofik sedang (P1 2022, P2 2022) dan eutrofik berat (P1 2023, P2 2023). Nilai ini akan meningkat hingga hipereutrofik, jika tidak dilakukan pengelolaan.

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Proses terjadinya erosi melalui 3 tahap, yaitu; (a) Pengelupasan (detachment), (b) Pengangkutan (transportation), dan (c) Pengendapan (sedimentation). Menurut Asdak (2014), berkurangnya lapisan tanah bagian atas bervariasi tergantung pada tipe erosi dan faktor-faktor yang terlibat dalam proses erosi adalah iklim, sifat tanah, topografi, dan vegetasi penutup lahan. Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanah dan berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Selanjutnya tanah yang terbawa aliran air tersebut akan terendap di tempat seperti sungai, waduk yang berada di tempat lebih rendah, akibatnya terjadi pendangkalan badan air dan eutrofikasi badan air (Banuwa 2013).

Berdasarkan pemantauan kualitas lingkungan air Situ Wihaya Kusuma periode 2 Tahun 2023 terdapat laju sedimentasi yaitu 0.056 mm/tahun sedangkan laju erosi yaitu 1.47 ton/ha/tahun nilai ini tergolong masih baik dan sangat ringan. Nilai Laju sedimentasi dan erosi di *inlet* Situ Wijaya Kusuma disajikan pada **Tabel 3.2.1.11**.

Tabel 3.2.1.11 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Wijaya Kusuma

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Situ Wijaya Kusuma	0.056	Baik	1.47	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan (area *inlet*, *middle* dan) maka rekomendasi pengelolaan yang perlu dilakukan adalah pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi pada semua titik pengamatan baik pada area *inlet*, *middle* maupun (Tabel 3.2.1.12).

Tabel 3.2.1.12 Rasio BOD/COD di Situ Wijaya Kusuma

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.26	Fiskimbio	0.10	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.28	Fiskimbio	0.22	Fiskimbio
	0.30	Fiskimbio	0.15	Fiskimbio

3.2.1.9. Waduk Peternakan (JB9)

a. Kondisi Umum

Waduk Perternakan Jalan Peternakan Raya, Kelurahan Kapuk, Kecamatan Cengkareng, Jakarta Barat. Luas Waduk Peternakan adalah 0.33 Ha. Waduk Peternakan memiliki *inlet* berasal dari saluran drainase, ditemukan banyak saluran warga yang menjadi masukkan air limbah domestik pemukiman sekitar baik secara langsung maupun yang melalui drainase, sedangkan titik yaitu ke PHB Peternakan Raya.

Penggunaan lahan disekitar lokasi Waduk Peternakan adalah pemukiman dan tempat pembuangan limbah pemotongan Babi. Cukup padat penduduk yang membuang air limbahnya langsung ke Waduk Peternakan sehingga waduk ini sangat tidak baik kondisinya. Peta penggunaan lahan eksisting dengan buffer area 50 m disekitar Waduk Perternakan disajikan pada **Gambar 3.2.1.45**.



Gambar 3.2.1.45 Peta penggunaan lahan eksisting dengan *buffer area* 50 m disekitar Waduk Peternakan

Waduk Peternakan (JB9)

DAS	:	Angke-Pesanggrahan
Luas	:	0,33 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 2,70 m Periode 2 = 5,00 m

Saluran <i>Inlet</i>	: Drainase pemukiman
Saluran	: PHB Peternakan Raya
Mata Air	: Tidak Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Aktivitas domestik dari pemukiman
Kondisi Turap	: 100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Pemukiman, rumah potong hewan
Revitalisasi	: Tidak Ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak Ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Kurang Terawat

Jumlah saluran di Waduk Peternakan *inlet* ada satu yaitu drainase, namun ada pembuangan air limbah secara langsung dari warga yang berbatasan langsung dengan waduk sehingga banyak inputan secara langsung ke waduk (**Gambar 3.2.1.46**). Kondisi sempadan situ 100% telah di turap beton. Waduk Peternakan dibuat untuk pengendalian banjir di area sekitarnya.



Pemantauan periode 1



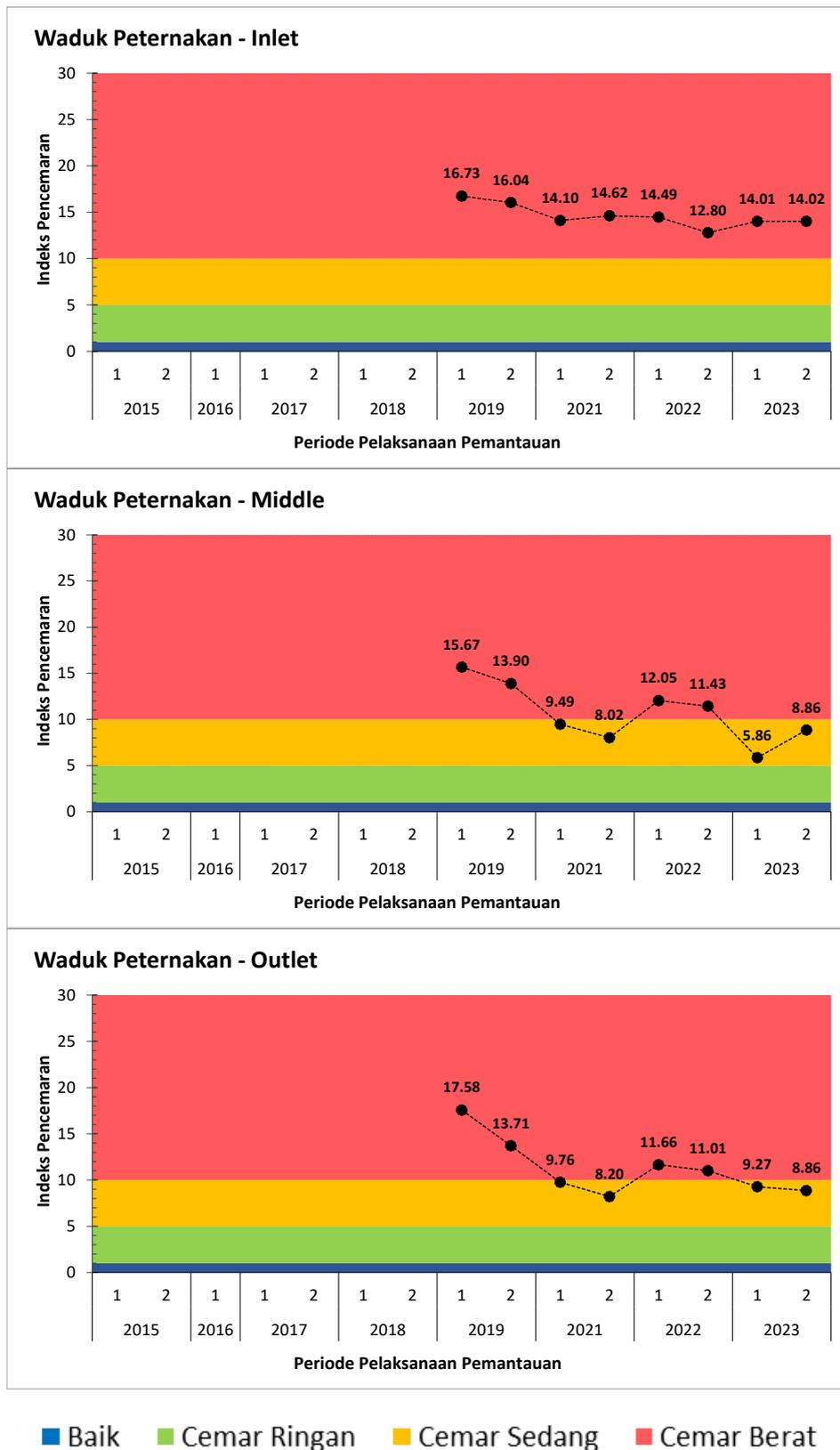
Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.1.46 Kondisi turap Waduk Peternakan

b. Kondisi Perairan

Dilihat dari kecenderungan indeks pencemaran dari tahun 2015-2023, Waduk Peternakan berada dalam kondisi cemar sedang hingga cemar berat. Berdasarkan lokasi *inlet*, *middle* dan yang telah dianalisis data 2019 hingga 2023 memiliki nilai yang cenderung menurun setiap tahunnya. Kecenderungan fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan *outlet* Waduk Peternakan disajikan pada **Gambar 3.2.1.47**.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

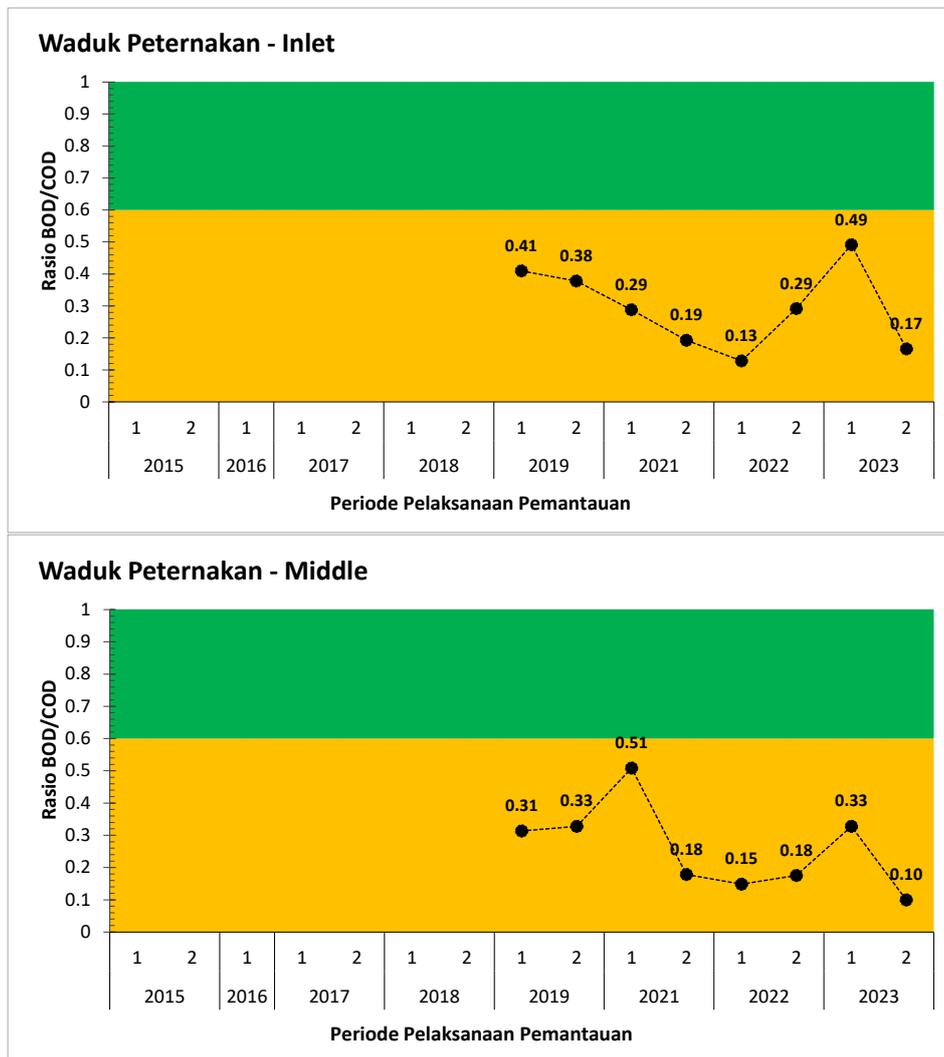


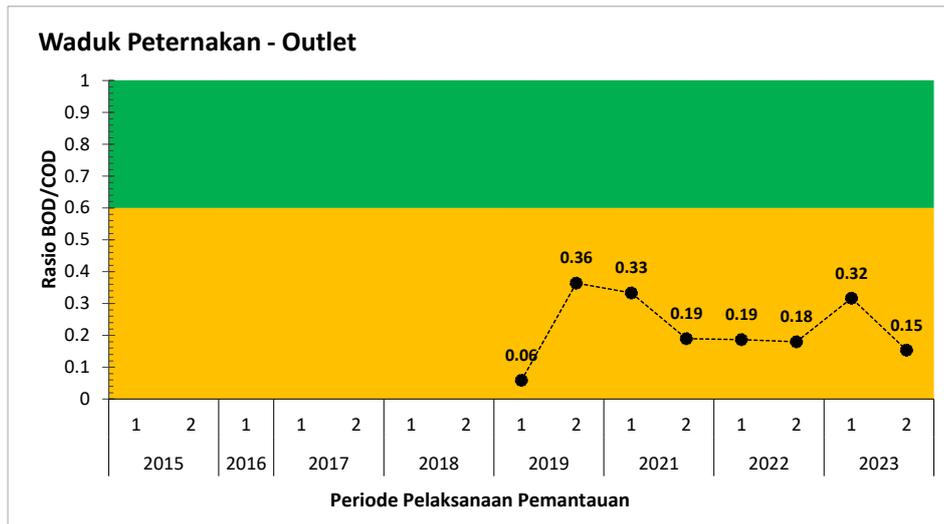
Gambar 3.2.1.47 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Peternakan

Pada Periode 1 atau musim hujan kondisi kualitas air berdasarkan Indeks Pencemar Pada titik *inlet* cenderung tinggi (cemar berat) dibandingkan titik *middle* dan *outlet*. Sedangkan

berdasarkan periode pemantauan dan musim pengambilan sampel pada musim hujan cenderung nilai IP lebih tinggi dibandingkan nilai IP di musim kemarau. Hal ini diduga dampak dari adanya revitalisasi (pengerukan) yang rutin dilakukan pada sebelum pengambilan sampel pada periode kemarau, sehingga proses purifikasi di waduk pun masih cukup baik.

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023



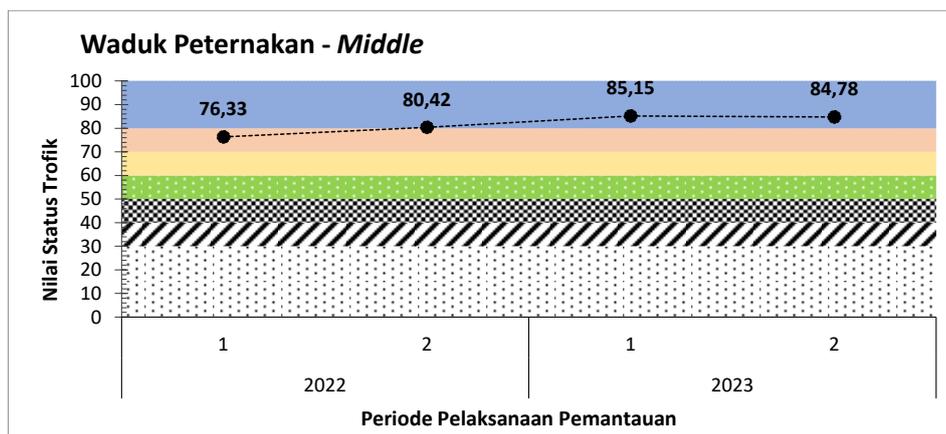


■ Fisikimbio ■ Biologi

Gambar 3.2.1.48 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Peternakan

Berdasarkan analisis kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Peternakan rasio BOD/COD dominan dari Tahun 2019 sampai dengan 2023 memerlukan perbaikan menggunakan pendekatan fisik, kimia, dan biologi baik di titik *inlet*, *middle* dan *outlet*.

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023



Ultra Oligotrofik Oligotrofik Mesotrofik Eutrofik Ringan Eutrofik Sedang Eutrofik Berat Hipereutrofik

Gambar 3.2.1.49 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Peternakan

Kondisi status trofik sebagai indikator kesuburan perairan. Pengamatan terhadap nilai TSI Indeks merujuk pada Carlson (1977) menggunakan tiga parameter yaitu Kedalaman Secchi disk (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A. Analisis status trofik Tahun 2022 sampai 2023 mengalami pertambahan nilai setiap periodenya (**Gambar 3.2.1.49**). Nilai status trofik di lokasi Waduk Peternakan tergolong eutrofik berat (P1 dan P2 2022) dan

hipereutropik (P1 dan P2 2023). Nilai ini akan terus meningkat jika tidak dilakukan pengelolaan.

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Berdasarkan pemantauan kualitas lingkungan air Waduk Peternakan periode 2 Tahun 2022 kondisi drainase sangat kecil debit. Berikut kondisi drainase di *inlet* Waduk Peternakan disajikan pada **Gambar 3.2.1.50**.



Gambar 3.2.1.50 Pintu Air di *Inlet* Waduk Peternakan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan (area *inlet*, *middle* dan *outlet*) maka rekomendasi pengelolaan yang perlu dilakukan adalah pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi pada semua titik pengamatan baik pada area *inlet*, *middle* maupun *outlet* (**Tabel 3.2.1.13**).

Tabel 3.2.1.13 Rasio BOD/COD di Waduk Peternakan

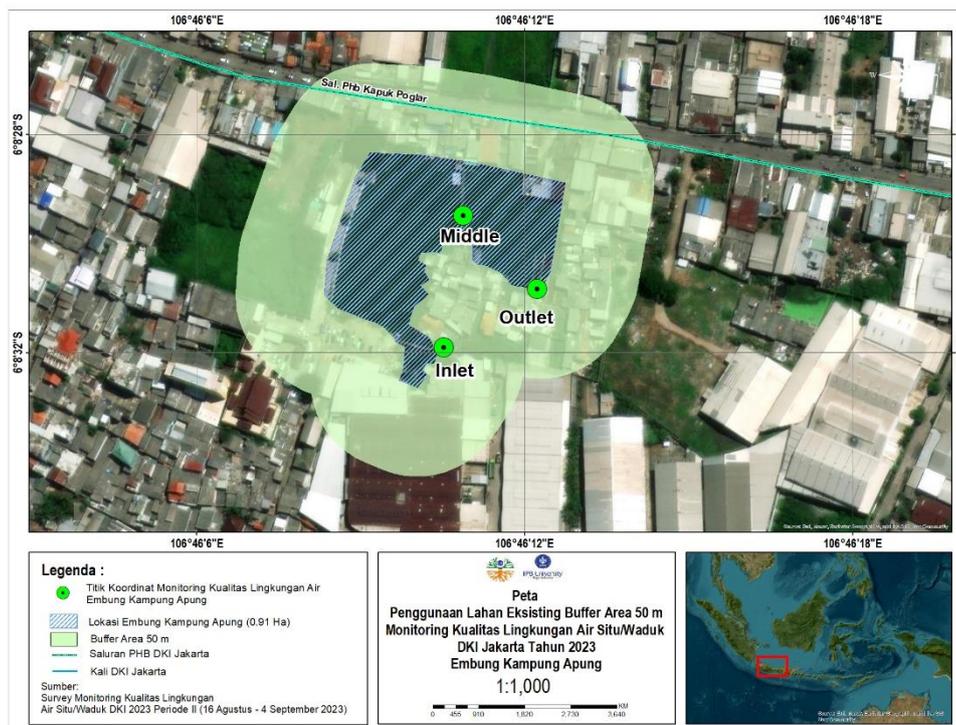
Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.49	Fiskimbio	0.17	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.33	Fiskimbio	0.10	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.32	Fiskimbio	0.15	Fiskimbio

3.2.1.10. Embung Kampung Apung (JB10)

a. Kondisi Umum

Embung Kampung Apung berlokasi di Jalan Kapuk Raya, Kecamatan Cengkareng. Luas Embung Kampung Apung sekitar 0.91 Ha. Saluran *inlet* dan *outlet* dari Embung Kampung Apung adalah drainase pemukiman.

Kesesuaian penggunaan lahan disekitar area Embung Kampung Apung pemukiman, pabrik dan ada ruang terbuka hijau serta tempat ibadah (wihara). Peta penggunaan lahan eksisting dengan buffer area 50 m disekitar disajikan pada **Gambar 3.2.1.51**.



Gambar 3.2.1.51 Peta penggunaan lahan eksisting dengan *buffer area* 50 m disekitar Embung Kampung Apung

Embung Kampung Apung (JB10)

DAS	: Angke-Pesanggrahan
Luas	: 0,91 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 0,80 m Periode 2 = 0,20 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Drainase pemukiman
Saluran	: Drainase pemukiman
Mata Air	: Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Aktivitas Domestik dari pemukiman, kotoran dan pakan Ikan dari keramba apung
Kondisi Turap	: 50% Beton, 50% Turapan Karung berisi Tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	: Pemukiman, Wihara
Revitalisasi	: Tidak Ada

Jenis Revitalisasi : Tidak Ada
 Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup Terawat

Jumlah saluran di Embung Kampung Apung terdiri dari *inlet* dan *outlet* yang berasal dari drainase. Kondisi sempadan situ 50% telah di turap beton dan 50% berturap karung yang berisi tanah. Embung Kampung Apung berfungsi sebagai pengendali banjir di area sekitar.



Pemantauan periode 1



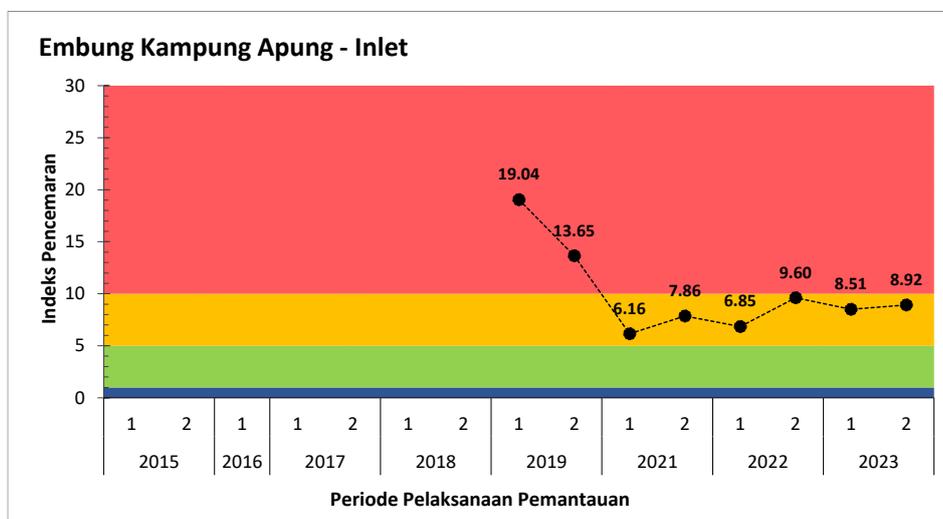
Pemantauan Periode 2

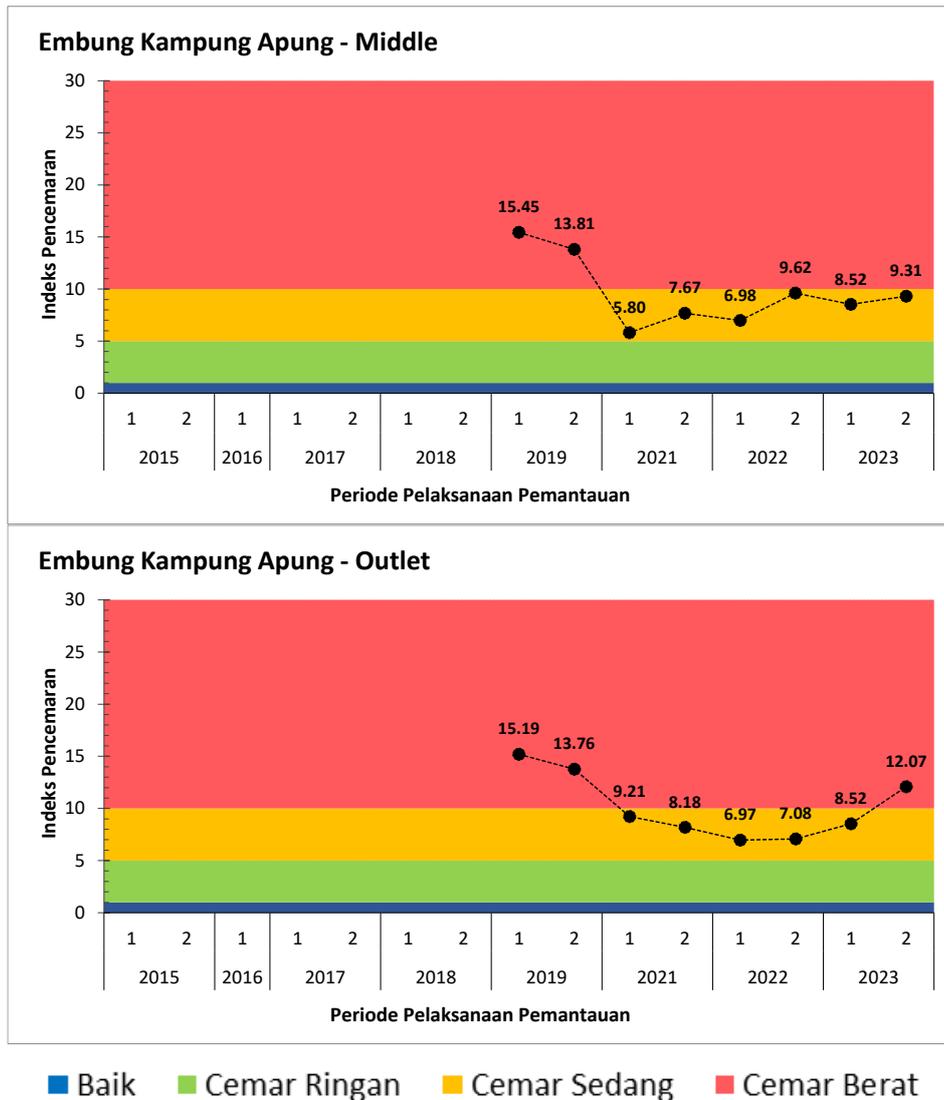
Gambar 3.2.1.52 Kondisi turap Embung Kampung Apung

b. Kondisi Perairan

Dilihat dari kecenderungan indeks pencemaran dari tahun 2015-2023, Embung Kampung Apung berada dalam kondisi cemar ringan hingga cemar berat. Berdasarkan lokasi *inlet*, *middle* dan yang telah dianalisis data yang tersaji adalah Tahun 2019 dan Tahun 2021-2023, Kecenderungan fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan Embung Kampung Apung disajikan pada **Gambar 3.2.1.53**.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2019-2023

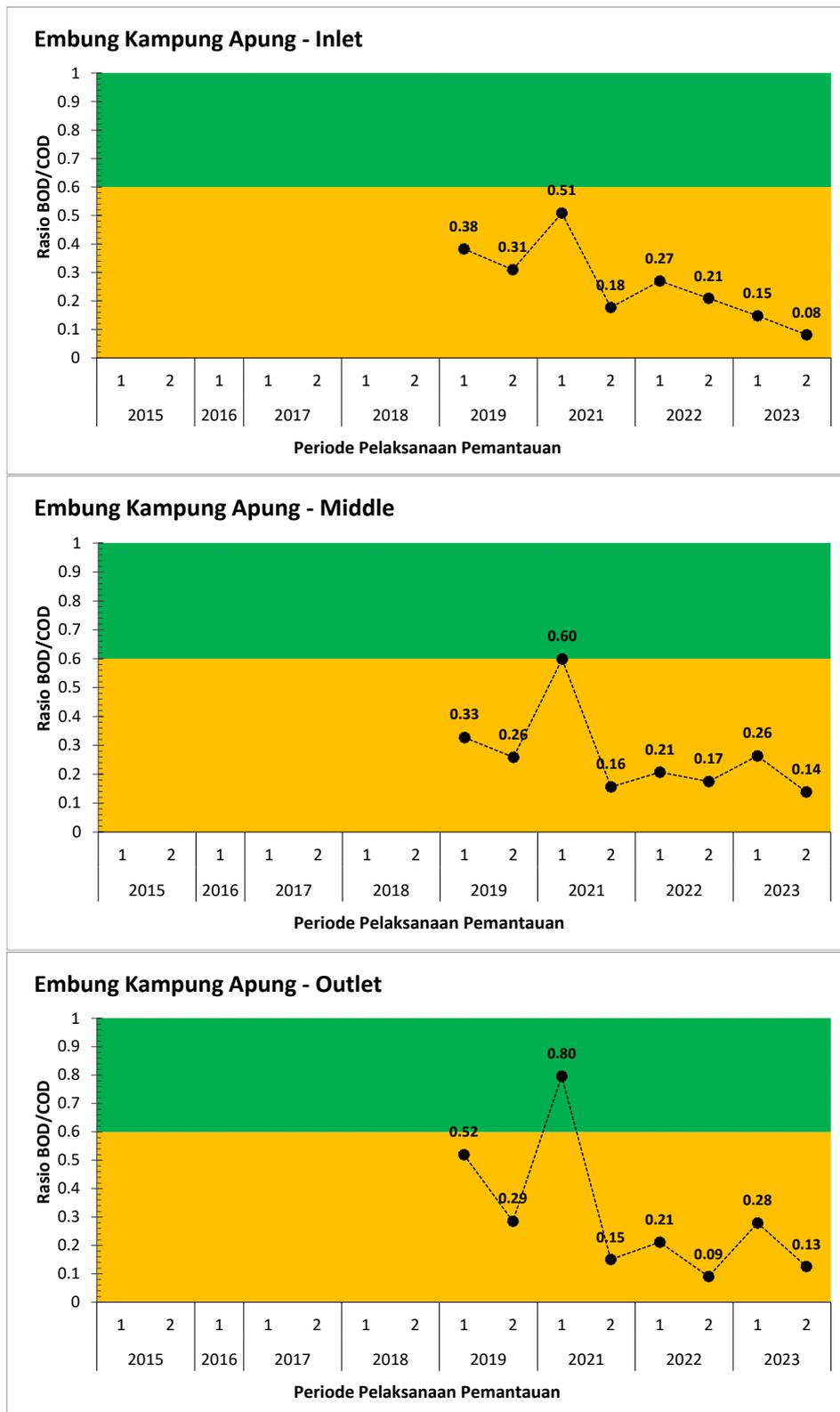




Gambar 3.2.1.53 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Embung Kampung Apung

Pada Periode 1 atau musim hujan kondisi kualitas air berdasarkan Indeks Pencemaran cenderung tipikal. Namun pada titik *outlet* terjadi peningkatan nilai IP pada Tahun 2023. Hal ini dapat disebabkan bahwa di lokasi waduk area *outlet* memiliki input air limbah langsung dari pemukiman warga sekitar waduk. Faktor yang diduga mempengaruhi nilai IP adalah pengenceran karena pada musim penghujan dan revitalisasi (pengerukan) yang rutin dilakukan, sehingga proses purifikasi di waduk pun masih cukup baik.

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2019-2023

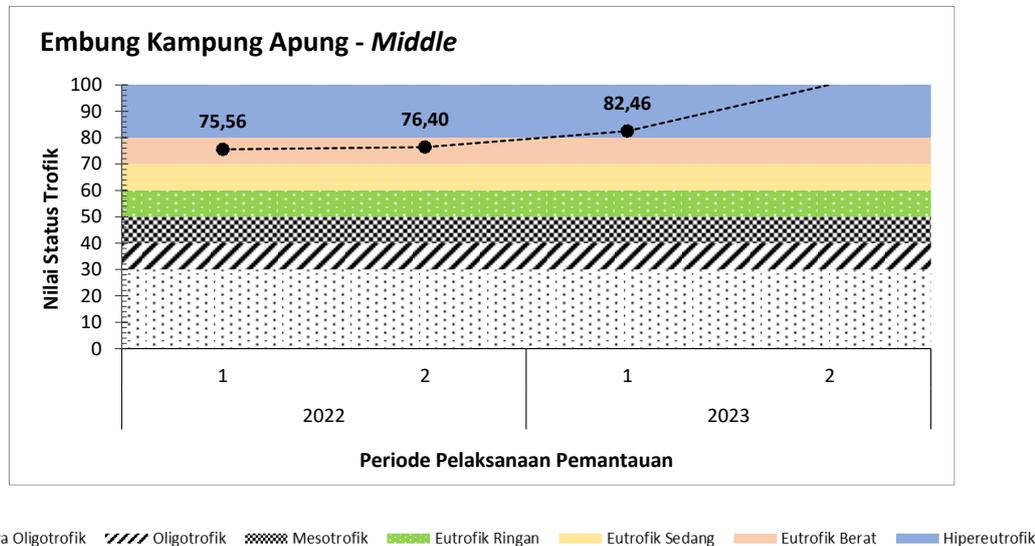


■ Fisikimbio ■ Biologi

Gambar 3.2.1.54 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Embung Kampung Apung

Berdasarkan analisis kecenderungan Rasio BOD/COD di Embung Kampung Apung rasio BOD/COD dominan dari Tahun 2019 sampai dengan 2023 memerlukan perbaikan menggunakan pendekatan fisik, kimia, dan biologi baik di titik *inlet*, *middle* dan *outlet*.

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023



Gambar 3.2.1.55 Kecenderungan Status Trofik di Embung Kampung Apung

Kondisi status tropik sebagai indikator kesuburan perairan. Pengamatan terhadap nilai TSI Indeks merujuk pada Carlson (1977) menggunakan tiga parameter yaitu Kedalaman Secchi disk (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A. Analisis status trofik Tahun 2022 sampai 2023 mengalami pertambahan nilai setiap periodenya (**Gambar 3.2.1.55**). Nilai status trofik di lokasi Embung Kampung Apung tergolong eutrofik berat (P1, P2 2022) dan hipereutrofik (P1 dan P2 2023). Nilai ini akan terus meningkat jika tidak dilakukan restorasi atau pemulihan waduk.

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Berdasarkan pemantauan kualitas lingkungan air Embung Kampung Apung periode 2 Tahun 2023 kondisi pintu air tidak ada aliran karena sementara waktu pintu air *inlet* di tutup karena sedang adanya kegiatan pengerukan. Sehingga tidak ada debit air limbah yang mengalir. Berikut kondisi pintu air di *inlet* Embung Kampung Apung disajikan pada **Gambar 3.2.1.56**.



Gambar 3.2.1.56 Pintu air di *inlet* Embung Kampung Apung

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan (area *inlet*, *middle* dan *outlet*) maka rekomendasi pengelolaan yang perlu dilakukan adalah pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi pada semua titik pengamatan baik pada area *inlet*, *middle* maupun *outlet* (**Tabel 3.2.1.14**).

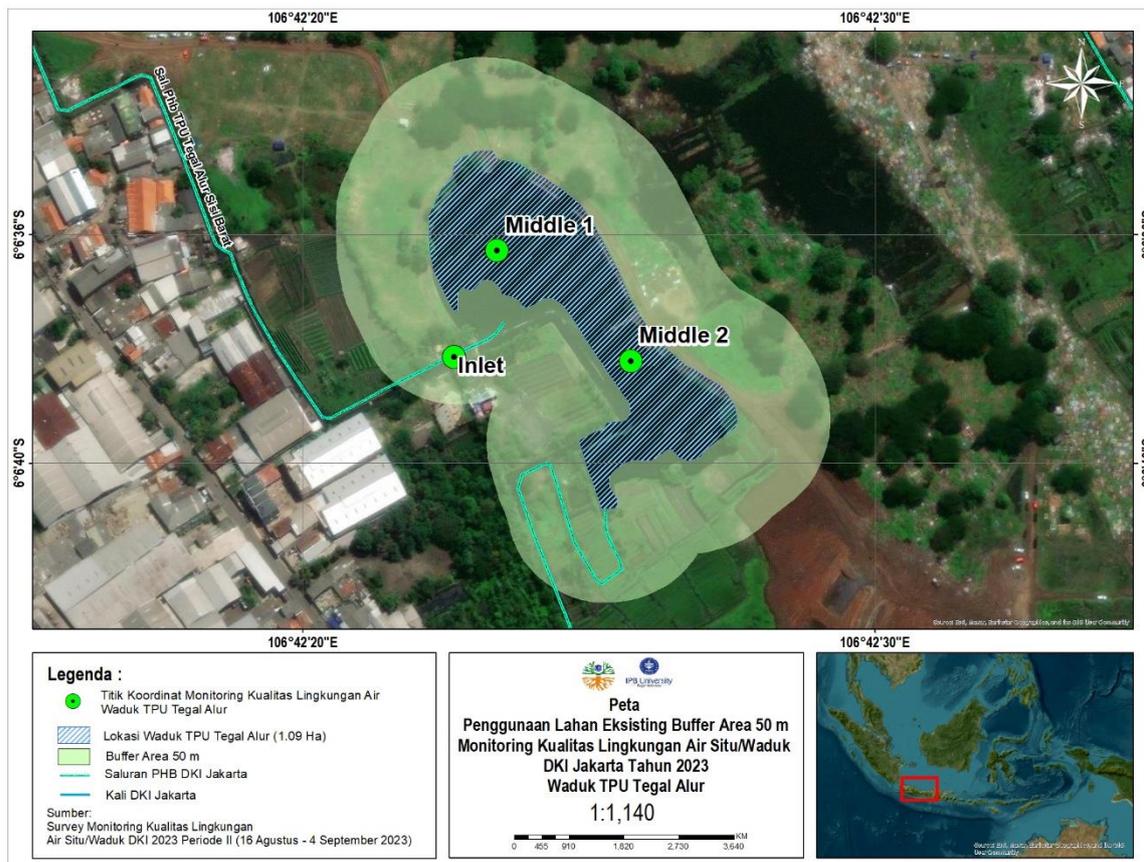
Tabel 3.2.1.14 Rasio BOD/COD di Embung Kampung Apung

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.16	Fiskimbio	0.08	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.20	Fiskimbio	0.14	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.16	Fiskimbio	0.13	Fiskimbio

3.2.1.11. Waduk TPU Tegal Alur (JB11)

a. Kondisi Umum

Waduk TPU Tegal Alur atau Waduk Tegal Alur (SDA Jakbar, 2023) berada di TPU Tegal Alur, Kelurahan Tegal Alur, Kecamatan Kalideres. Luas Waduk TPU Tegal Alur sekitar 1 Ha. Waduk TPU Tegal Alur memiliki *inlet* dan *outlet* yang berasal dari PHB Tegal Alur. Tutupan lahan dengan area *buffering* 50 m terdiri dari TPU, ruang terbuka hijau, pemukiman, pabrik dan gudang. Peta penggunaan lahan eksisting dengan buffer area 50 m disekitar Waduk Tegal Alur disajikan pada **Gambar 3.2.1.57**.



Gambar 3.2.1.57 Peta penggunaan lahan eksisting dengan *buffer area* 50 m disekitar Waduk TPU Tegal Alur

Waduk TPU Tegal Alur (JB11)

DAS	:	Angke-Pesanggrahan
Luas	:	1,09 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 1,57 m Periode 2 = 2,50 m
Saluran <i>Inlet</i>	:	PHB TPU Tegal Alur
Saluran	:	PHB TPU Tegal Alur
Mata Air	:	Tidak Ada
Potensi Sumber Pencemar	:	Aktivitas Domestik dari pemukiman, pabrik
Kondisi Turap	:	30% Beton, 70% Tanah

Kondisi Wilayah Sekitar : TPU, Pabrik, Gudang
 Revitalisasi : Tidak Ada
 Jenis Revitalisasi : Tidak Ada
 Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup Terawat

Jumlah saluran di Waduk Tegal Alur terdiri dari *inlet* dan *outlet* yang berasal dari saluran Tegal Alur. Kondisi sempadan situ 30% telah di turap beton dan 70% tanah. Fungsi dari TPU Tegal Alur sebagai pengendali banjir untuk daerah sekitarnya.



Pemantauan periode 1



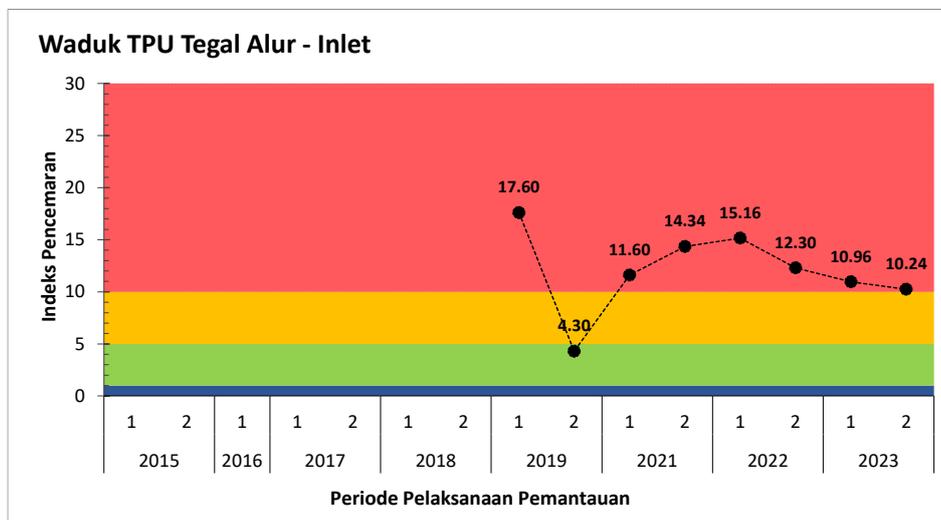
Pemantauan Periode 2

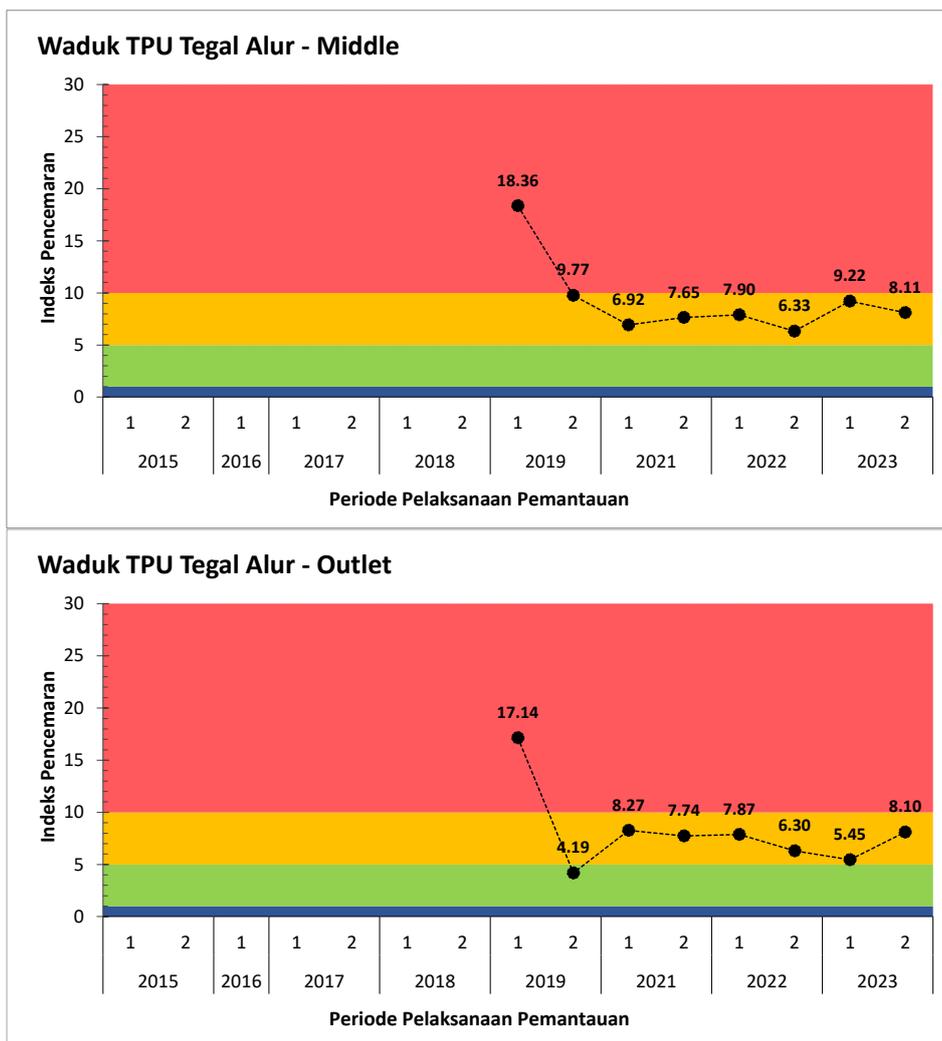
Gambar 3.2.1.58 Kondisi turap Waduk TPU Tegal Alur

b. Kondisi Perairan

Dilihat dari kecenderungan indeks pencemaran dari tahun 2019-2023, Waduk Tegal Alur cenderung berada dalam kondisi cemar sedang (Periode 2021, 2022, 2023) dan cemar ringan (P2 2019). Berdasarkan lokasi *inlet*, *middle* dan *outlet* yang telah dianalisis, kondisi *inlet* cenderung sangat tinggi (cemar berat) dibandingkan kondisi *middle* dan *outlet* (cemar sedang). Kecenderungan fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan *outlet* Waduk Tegal Alur disajikan pada **Gambar 3.2.1.59**.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2019-2023



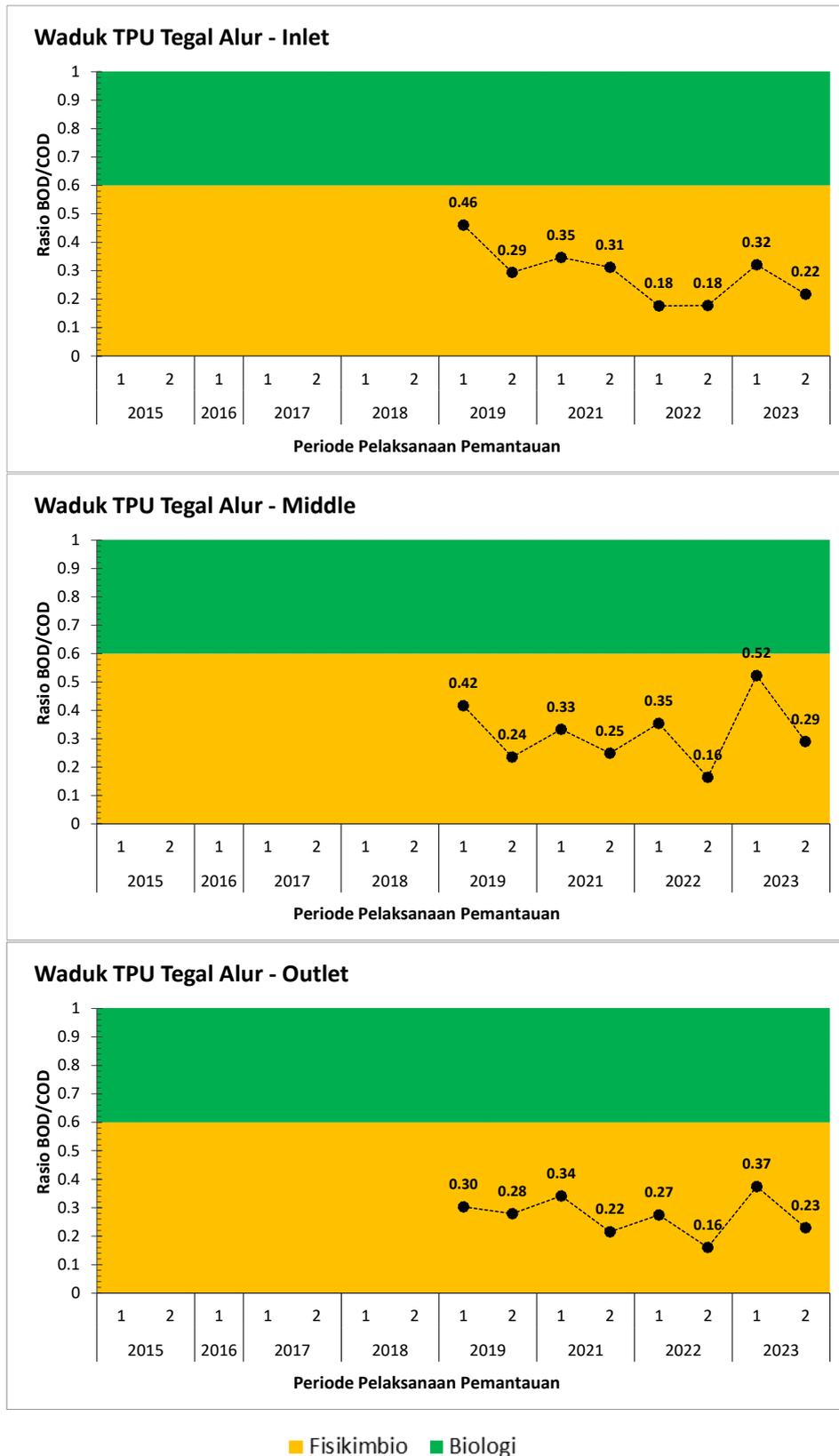


■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.1.59 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk TPU Tegal Alur

Pada Periode 1 (musim penghujan) Tahun 2021, 2022 nilai IP cenderung lebih tinggi dibandingkan Periode 2 (musim kemarau). Hal ini dapat disebabkan sedang dilakukannya pengerukan atau belum dilakukannya pengerukan pada waduk ini. Sedangkan pada Tahun 2023 Periode 1 (musim hujan) memiliki nilai IP yang cenderung lebih kecil dibandingkan dengan Periode 2nya, hal ini dapat diduga adanya pengenceran pada musim penghujan, revitalisasi (pengerukan) yang rutin dilakukan, sehingga proses purifikasi di waduk pun masih cukup baik.

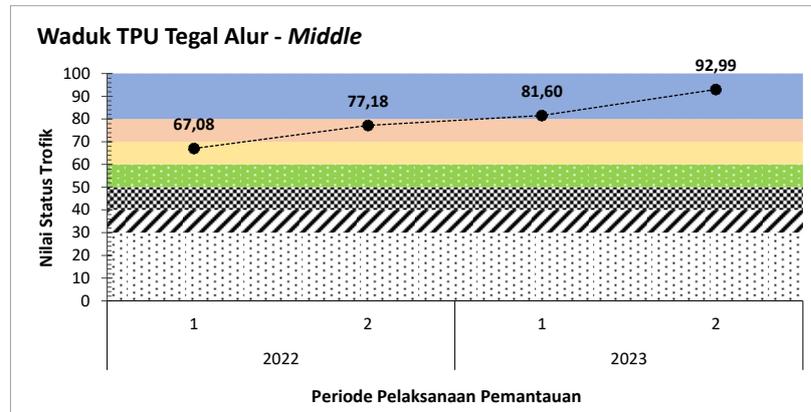
Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2019-2023



Gambar 3.2.1.60 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk TPU Tegalar Alur

Berdasarkan analisis kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk TPU Tegal Alur rasio BOD/COD dari Tahun 2019 sampai dengan 2023 memerlukan perbaikan menggunakan pendekatan fisik, kimia, dan biologi baik di titik *inlet*, *middle* dan *outlet*.

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023



● Ultra Oligotrofik // Oligotrofik ■ Mesotrofik ■ Eutrofik Ringan ■ Eutrofik Sedang ■ Eutrofik Berat ■ Hipereutrofik

Gambar 3.2.1.61 Kecenderungan Status Trofik di Waduk TPU Tegal Alur

Kondisi status trofik sebagai indikator kesuburan perairan. Pengamatan terhadap nilai TSI Indeks merujuk pada Carlson (1977) menggunakan tiga parameter yaitu Kedalaman Secchi disk (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A. Analisis status trofik Tahun 2022 sampai 2023 mengalami pertambahan nilai setiap periodenya (**Gambar 3.2.1.61**). Nilai status trofik di lokasi Waduk TPU Tegal Alur tergolong eutrofik sedang (P1 2022, P2 2022), hipereutrofik (P1 2023, P2 2023). Nilai ini akan meningkat jika tidak dilakukan pengelolaan.

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Berdasarkan pemantauan kualitas lingkungan air Waduk Tegal Alur periode 2 Tahun 2023 kondisi saluran debit air limbah sangat kecil. Kondisi turap yang rusak dikhawatirkan dapat membuat erosi dan menyebabkan tanah yang terbawa mengendap di badan waduk sehingga mempercepat proses sedimentasi. Berikut saluran *inlet* Waduk Tegal Alur. disajikan pada **Gambar 3.2.1.62**.



Gambar 3.2.1.62 Kondisi *inlet* Waduk TPU Tegal Alur

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan (area *inlet*, *middle* dan *outlet*) maka rekomendasi pengelolaan yang perlu dilakukan adalah pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi pada semua titik pengamatan baik pada area *inlet*, *middle* maupun *outlet* (**Tabel 3.2.1.15**).

Tabel 3.2.1.15 Rasio BOD/COD di Waduk TPU Tegal Alur

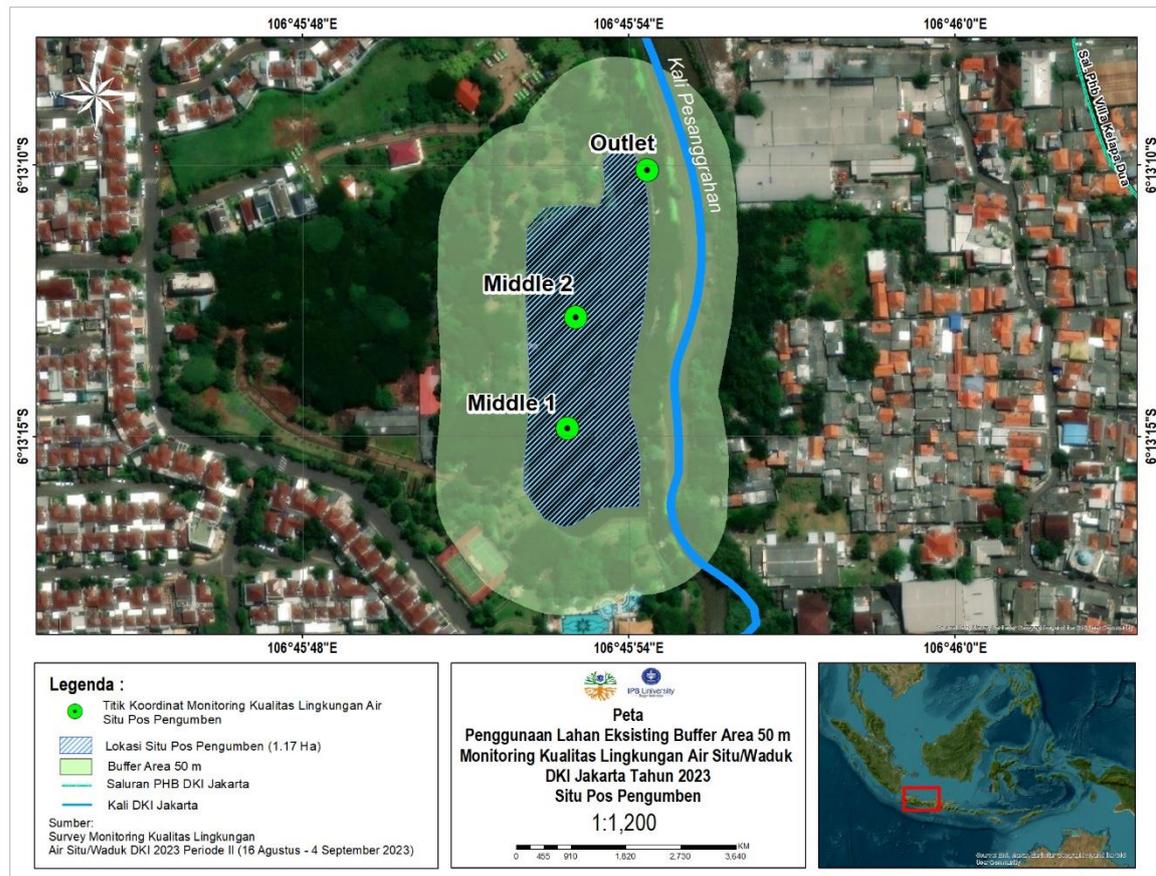
Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.32	Fiskimbio	0.22	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.52	Fiskimbio	0.29	Fiskimbio
	0.37	Fiskimbio	0.23	Fiskimbio

3.2.1.12. Situ Pos Pengumben (JB12)

a. Kondisi Umum

Situ Pos Pengumben berada di Jalan Pos Pengumben Kelurahan Srengseng Kecamatan Kembangan. Luas Situ Pos Pengumben adalah 1,17 Ha. Situ Pos Pengumben tidak ada *inlet* namun memiliki *outlet* yaitu drainase yang mengalir ke Kali Pesanggrahan.

Situ Pos Pengumben dengan area *buffering* 50 m terdiri atas kebun bibit, ruang terbuka, dan sedikit pemukiman warga. Peta penggunaan lahan eksisting dengan buffer area 50 m disekitar Situ Pos Pengumben disajikan pada **Gambar 3.2.1.63**.



Gambar 3.2.1.63 Peta penggunaan lahan eksisting dengan *buffer area* 50 m disekitar Situ Pos Pengumben

Jumlah saluran di Situ Pos Pengumben terdiri drainase yang berada di titik *outlet* dimana akan mengalir menuju ke Kali Pesanggrahan. Kondisi sempadan situ 100% telah di turap beton. Pencemar utama dari Situ Pos Pengumben adalah berasal dari pemancing yang membuang sampah di dalam situ.

Situ Pos Pengumben (JB12)

DAS	: Angke-Pesanggrahan
Luas	: 1,17 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 3,00 m Periode 2 = 3,24 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Tidak Ada
Saluran	: Drainase ke Kali Pesanggrahan
Mata Air	: Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Sampah dari warga yang mancing di Situ
Kondisi Turap	: 100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Kebun pembibitan tanaman
Revitalisasi	: Tidak Ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak Ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Terawat



Pemantauan periode 1



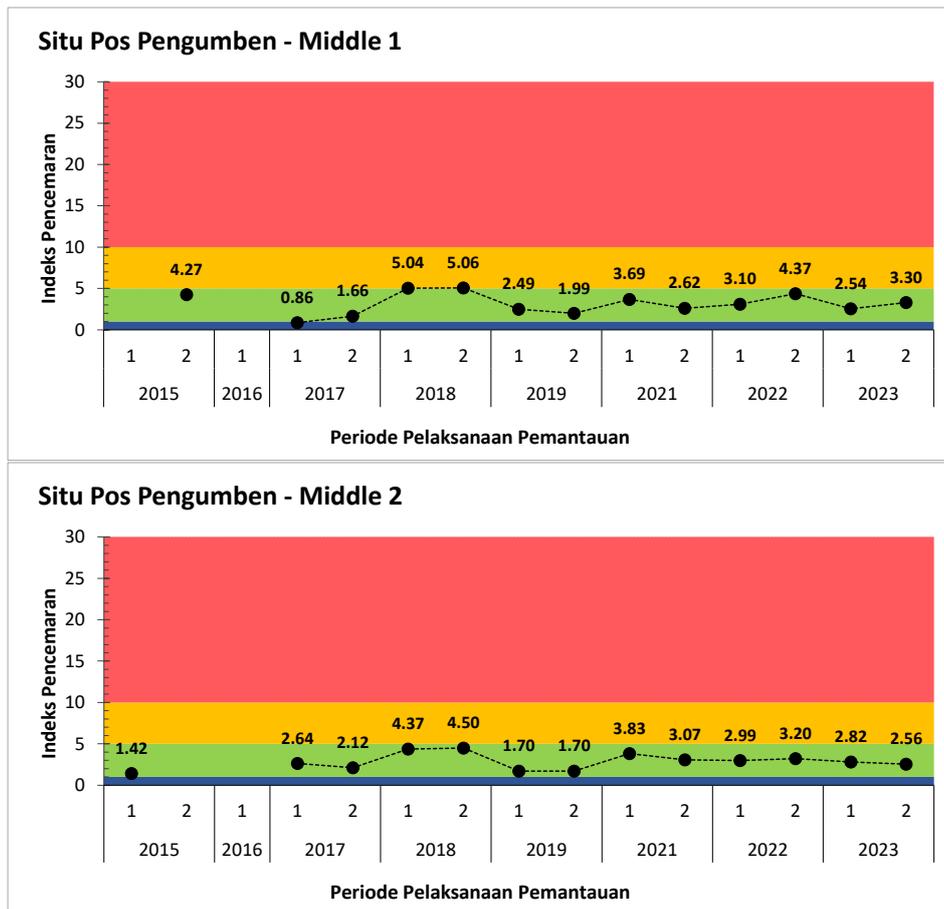
Pemantauan Periode 2

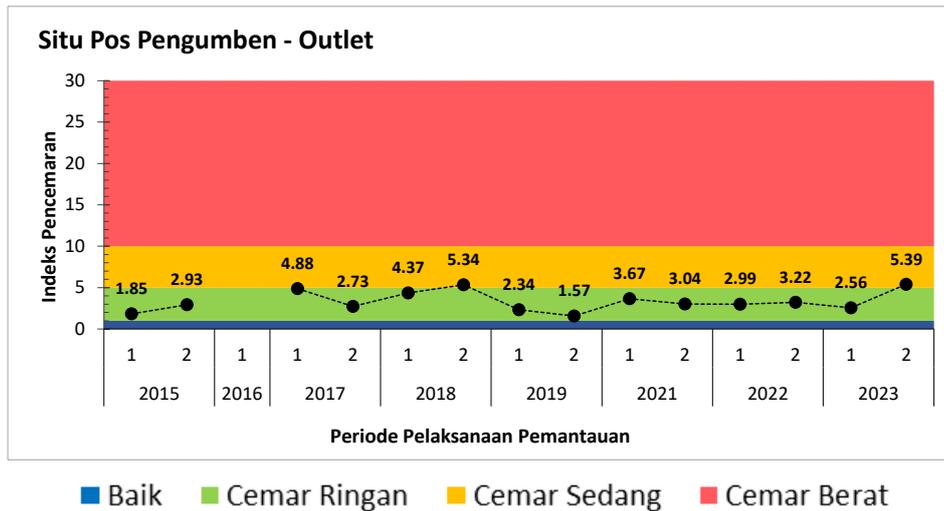
Gambar 3.2.1.64 Kondisi turap Situ Pos Pengumben

b. Kondisi Perairan

Dilihat dari kecenderungan indeks pencemaran dari tahun 2015-2023, Situ Pos Pengumben tergolong cemar ringan. Berdasarkan lokasi *inlet*, *middle* dan *outlet* yang telah dianalisis Tahun 2015 hingga 2023 cenderung nilai IP rendah. Fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *middle 1*, *middle 2* dan *outlet* Situ Pos Pengumben disajikan pada **Gambar 3.2.1.65**.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

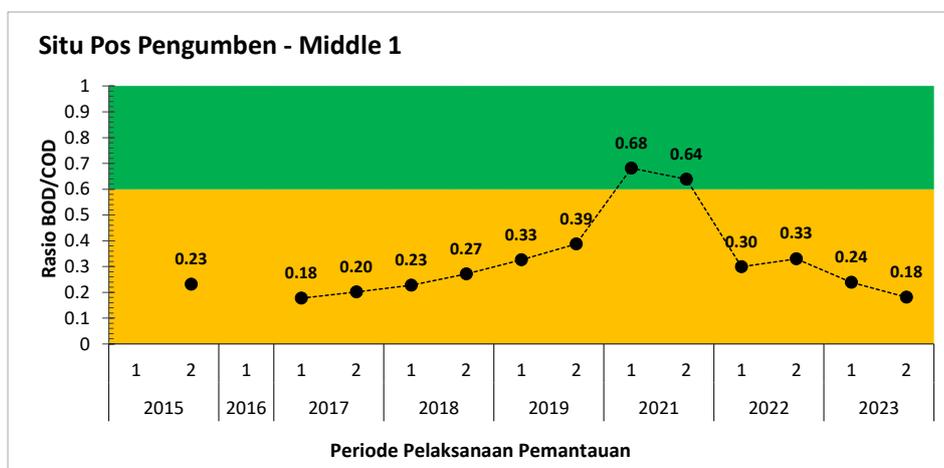


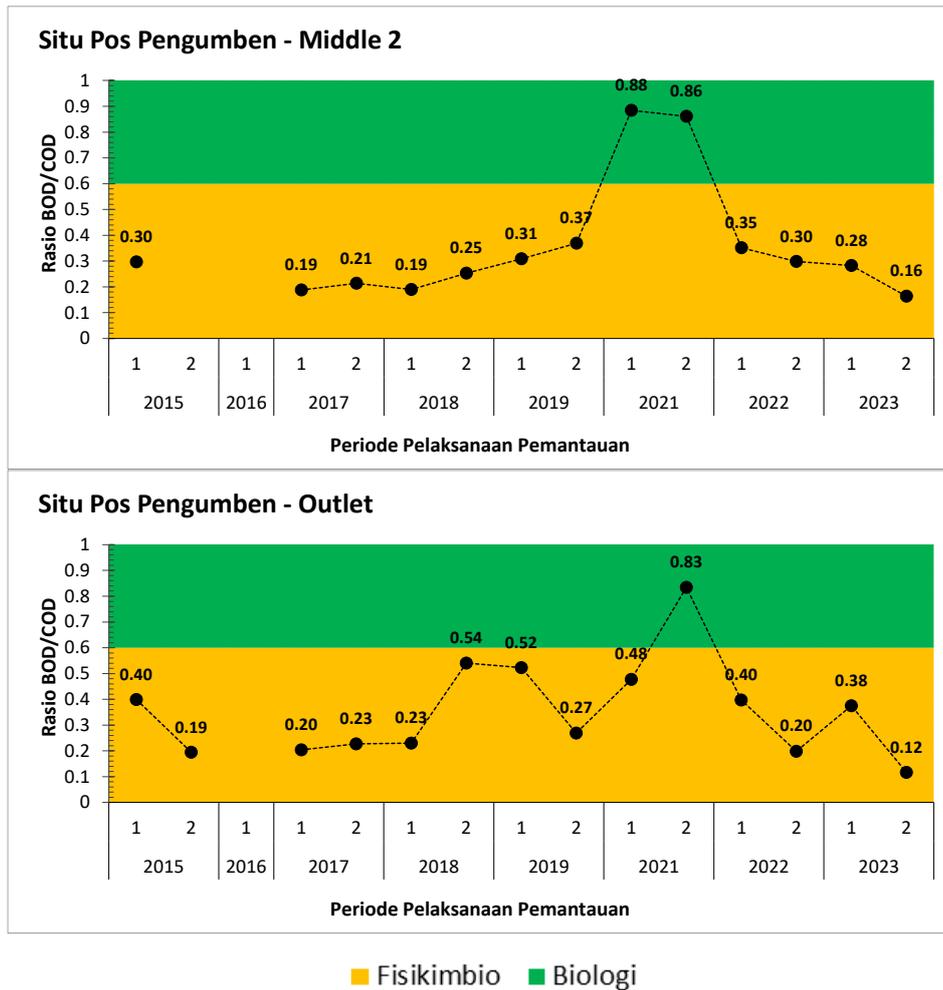


Gambar 3.2.1.65 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Pos Pengumben

Periode 1 pada data 2 tahun terakhir cenderung lebih rendah dibandingkan pada periode 2. Hal ini mungkin dikarenakan adanya revitalisasi pengerukan sedimen di waduk atau air limbah yang masuk ke badan waduk sedikit karena terlihat *inlet* tidak ada aliran. Nilai IP pada Situ Pos Pengumben lebih baik dibandingkan situ/waduk lainnya yang berada di wilayah administrasi Jakarta Barat. Adapun pencemar yang ada diduga berasal dari pemacing yang membuang sampah disekitar lokasi situ/waduk, tutupan lahan sekitar masih asri dengan pepohonan, dan jarak dari rumah tangga ke situ/waduk cukup jauh sampai 50 m.

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

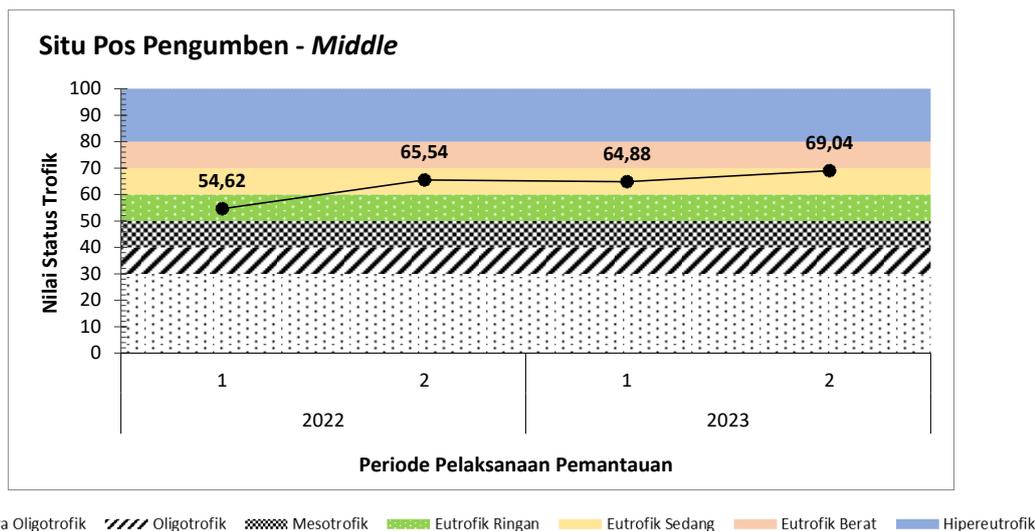




Gambar 3.2.1.66 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Pos Pengumben

Berdasarkan analisis kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Pos Pengumben rasio BOD/COD Tahun 2015 sampai dengan 2023 memerlukan perbaikan menggunakan pendekatan fisik, kimia, dan biologi baik di titik *middle* dan *outlet*.

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023



Gambar 3.2.1.67 Kecenderungan Status Trofik di Situ Pos Pengumben

Kondisi status trofik sebagai indikator kesuburan perairan. Pengamatan terhadap nilai TSI Indeks merujuk pada Carlson (1977) menggunakan tiga parameter yaitu Kedalaman Secchi disk (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A. Analisis status trofik Tahun 2022 sampai 2023 mengalami pertambahan nilai setiap periodenya (**Gambar 3.2.1.67**). Nilai status trofik di lokasi Situ Pos Pengumben tergolong eutrofik ringan (P1 2022), eutrofik sedang (P2 2022, P1 2022, P2 2023). Nilai ini akan meningkat hingga hipereutrofik, jika tidak dilakukan pengelolaan.

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Berdasarkan pemantauan kualitas lingkungan air Situ Pos Pengumben periode 2 tahun 2023, Situ Pos Pengumben tidak memiliki *inlet*, sehingga dengan kondisi tersebut pendugaan debit, laju sedimentasi di Situ Pos Pengumben tidak bisa di ukur.



Gambar 3.2.1.68 Kondisi sekitar titik pengamatan Situ Pos Pengumben

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan (area *middle* 1, *middle* 2 dan *outlet*) maka rekomendasi pengelolaan yang perlu dilakukan adalah pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi pada semua titik pengamatan baik pada area *middle* 1, *middle* 2 maupun *outlet* (**Tabel 3.2.1.16**).

Tabel 3.2.1.16 Rasio BOD/COD di Situ Pos Pengumben

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Middle 1</i>	0.24	Fiskimbio	0.18	Fiskimbio
<i>Middle 2</i>	0.28	Fiskimbio	0.16	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.38	Fiskimbio	0.12	Fiskimbio



JAKARTA PUSAT

3.2.2. Situ/Waduk di Jakarta Pusat

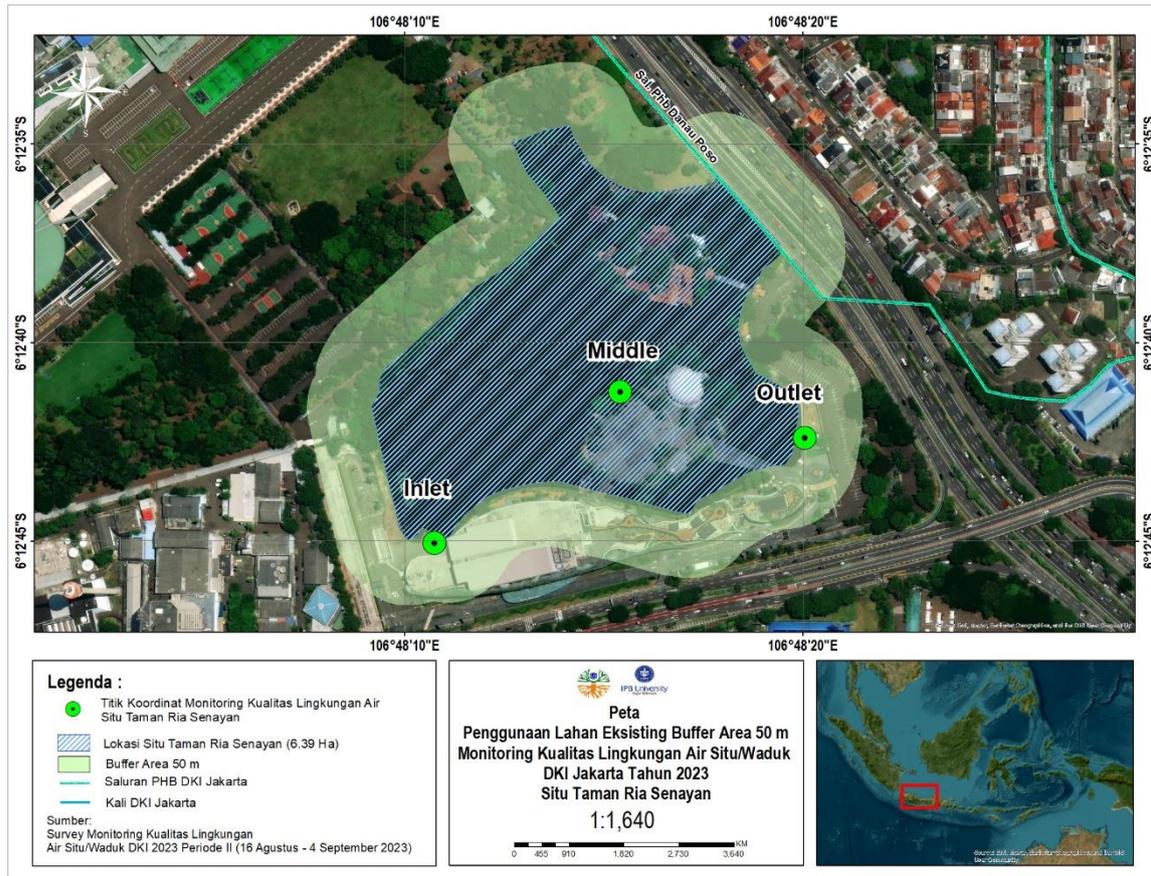
3.2.2.1. Situ Taman Ria Senayan (JP1)

a. Kondisi Umum

Situ Taman Ria Senayan berada di Jalan Gatot Subroto, Kelurahan Gelora, Kecamatan Tanah Abang Jakarta Pusat dengan luasan saat ini adalah sebesar 6,39 Ha (**Gambar 3.2.2.1**). Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau, pada areal buffer area 50 m menunjukkan bahwa hanya 1,12% area masih sesuai peruntukannya dan 98,88% tidak sesuai dengan peruntukannya. Tingginya angka prosentasi yang tidak sesuai dengan peruntukannya tersebut dapat dilihat pada kondisi saat ini yang didominasi penggunaan lahan sekitar sebagai perkantoran dan area bisnis. Seperti diketahui bahwa lokasi Situ Taman Ria Senayan tersebut berbatasan langsung dengan halaman gedung DPR/MPR Republik Indonesia, mall Senayan *Park* dan Rumah Makan Apung.

Pengambilan sampel dilakukan pada tiga (3) titik yaitu *inlet*, *middle* dan *outlet* seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3.2.2.1**. Saluran *inlet* Situ Taman Ria Senayan merupakan saluran pembuangan air hujan yang berasal dari mall Senayan Park. Namun pada kenyataannya terdapat bahan organik sebagai bahan pencemar yang diduga berasal dari aktivitas manusia atau antropogenik seperti buangan limbah domestik rumah makan apung yang lokasinya berseberangan dengan pusat pembelajaran atau mall.

Pengelolaan Situ Taman Ria Senayan dilakukan secara langsung oleh pihak manajemen mall Senayan Park. Secara umum kondisi perairan Situ Taman Ria Senayan cukup terawat dengan baik yang dapat dilihat bersih sampah plastik selama pengambilan sampel selama dua periode, sedangkan kondisi turap 100% beton (**Gambar 3.2.2.2**). Kedalaman bagian *middle* terukur 142 cm yang menunjukkan adanya proses revitalisasi seperti pengerukan yang telah dilakukan pada tahun 2023 sebelum pengambilan sampel periode kedua.



Gambar 3.2.2.1 Buffer area Situ Taman Ria Senayan

Situ Taman Ria Senayan (JP1)

- DAS : Ciliwung
- Luas : 6,39 ha
- Kedalaman titik *middle* : Periode 1 = 0,42 m
Periode 2 = 1,42 m
- Saluran *Inlet* : Saluran air
- Saluran *Outlet* : Tidak ada
- Mata Air : Tidak ada
- Potensi Sumber Pencemar : Limbah domestic
- Kondisi Turap : 100% turap
- Kondisi Wilayah Sekitar : RTH dan pusat perbelanjaan
- Revitalisasi : Ada
- Jenis Revitalisasi : Pengerukan sedimen
- Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat



Pemantauan periode 1



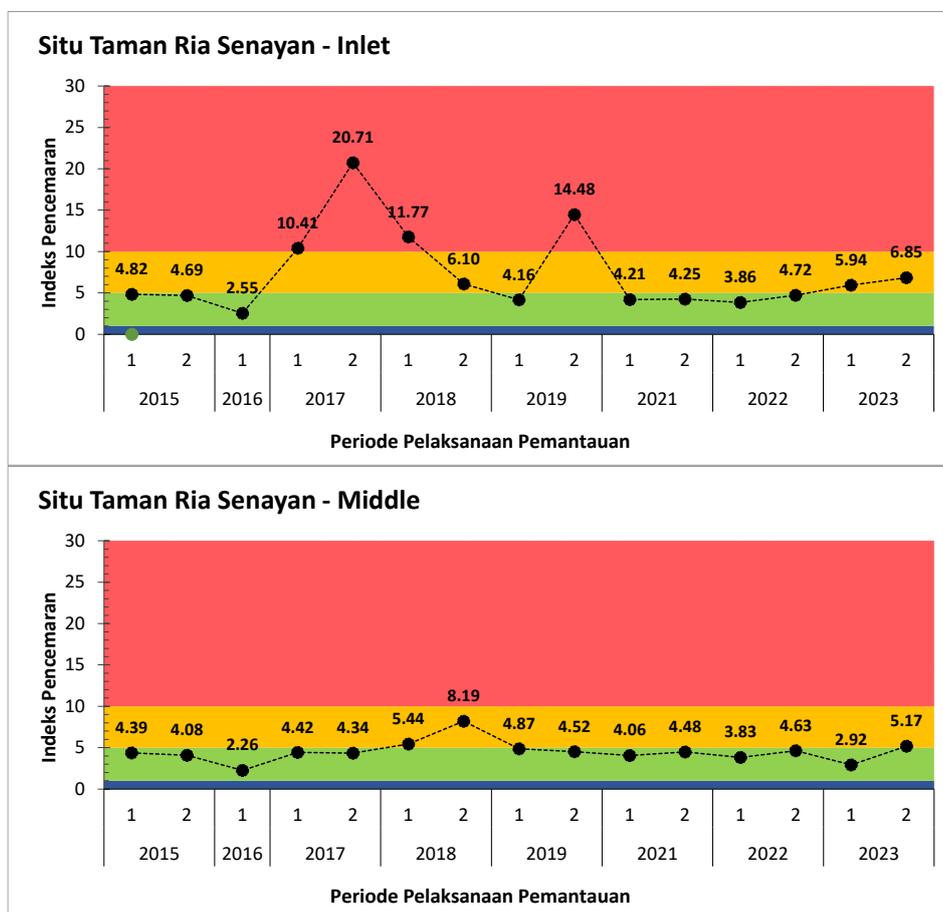
Pemantauan Periode 2

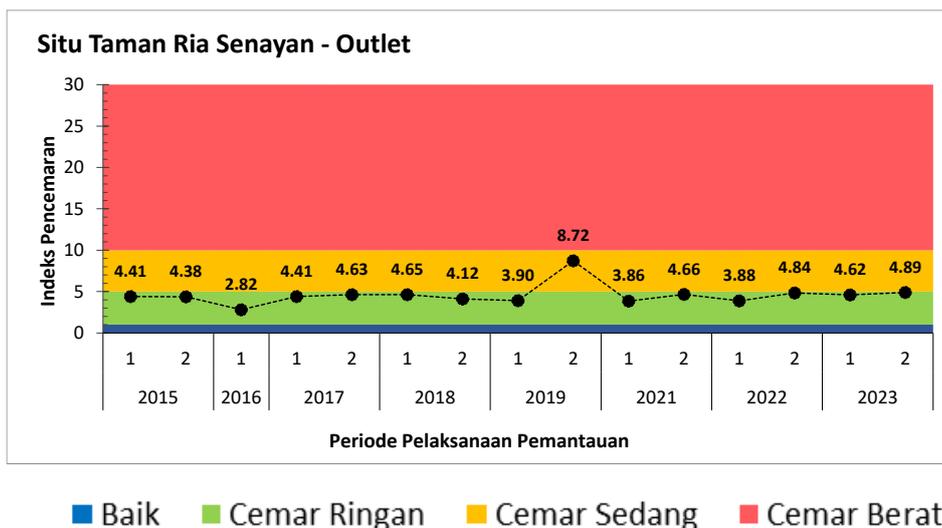
Gambar 3.2.2.2 Kondisi turap Situ Taman Ria Senayan

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Dominansi status mutu air berdasarkan nilai indeks pencemaran berada pada status cemar ringan di titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* selama beberapa periode pemantauan (**Gambar 3.2.2.3**). Kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 secara umum relatif stabil, kecuali di titik *inlet* cukup berfluktuasi. Sejak tahun 2021, indeks pencemaran pada bagian *inlet* menjadi cemar ringan dan naik menjadi cemar sedang pada tahun 2023. Dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Sedangkan indeks pencemaran pada titik *middle* dan *outlet* cenderung stabil pada kondisi cemar ringan, namun untuk tahun 2023 nilainya cenderung naik menjadi cemar sedang.

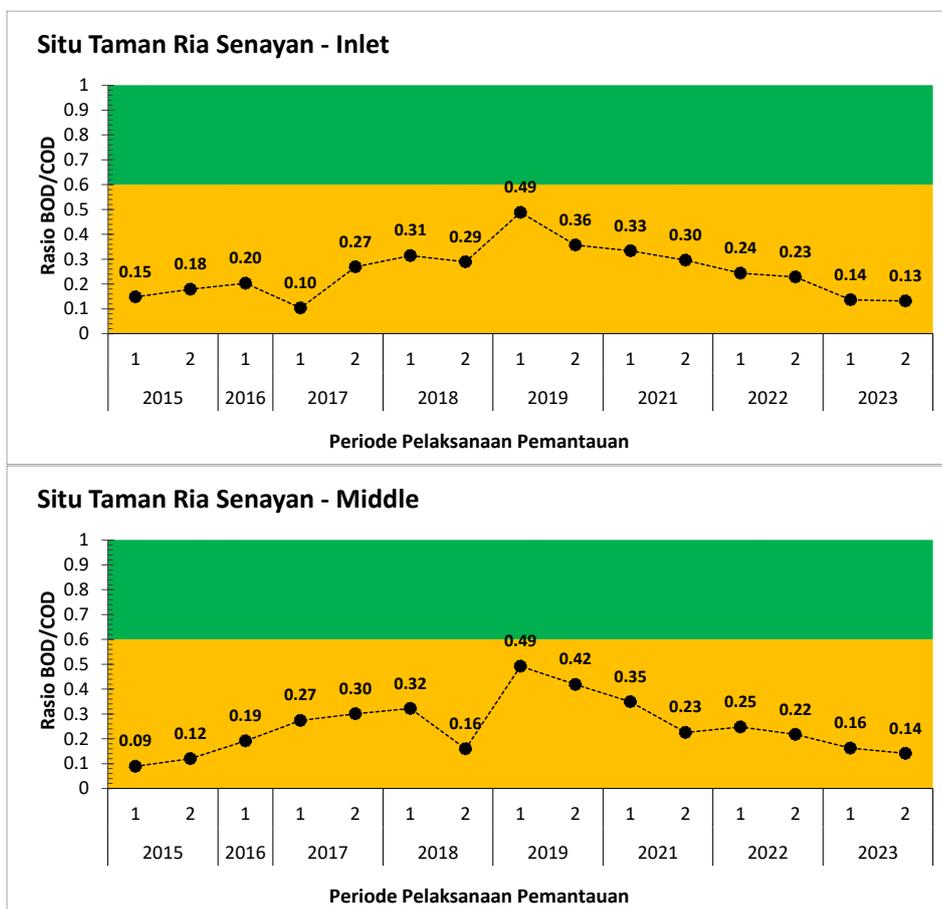


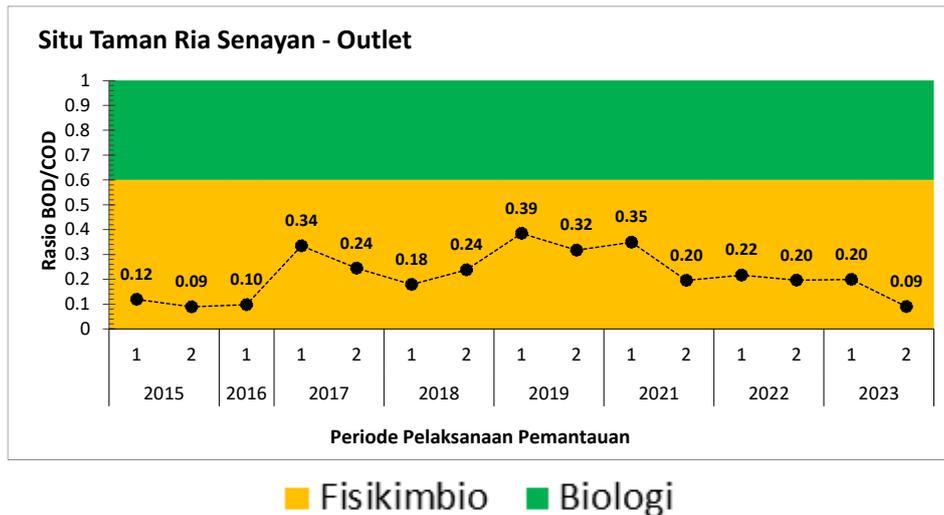


Gambar 3.2.2.3 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Taman Ria Senayan

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Dilihat dari pola kecenderungan rasio nilai BOD/COD sejak 2015 hingga 2023 dari beberapa periode pemantauan pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* di Situ Taman Ria Senayan menunjukkan metode pengelolaan yang sesuai diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.2.4**).

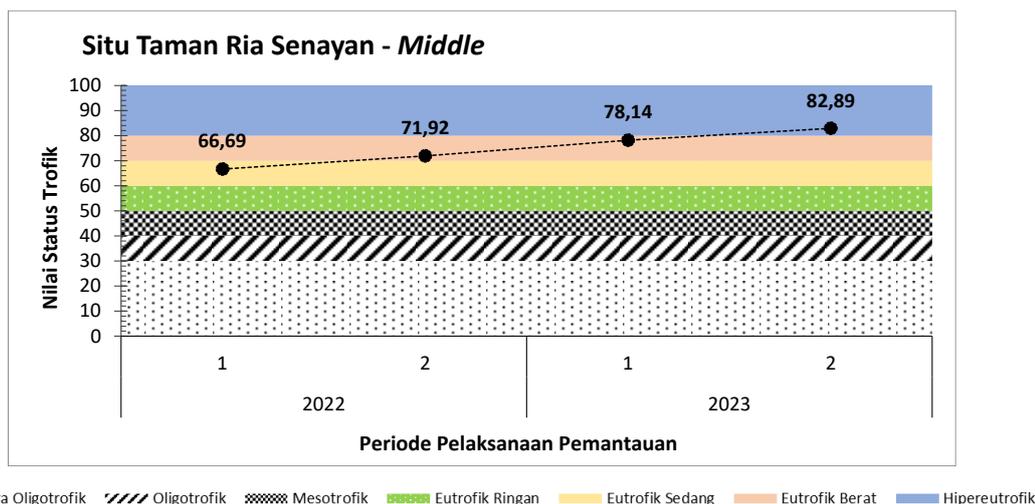




Gambar 3.2.2.4 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Taman Ria Senayan

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Penentuan nilai TSI (*Trophic State Index*, Carlson, 1977) didasarkan pada hasil pengukuran tiga parameter kualitas air, yaitu tingkat kecerahan, total P, dan klorofil-a. Status trofik Situ Taman Ria Senayan berdasarkan nilai TSI hasil titik *middle* pada periode pemantauan tahun 2022 dan 2023 (Periode 1 dan 2) mempunyai kecenderungan naik dari eutrofik sedang menjadi hipereutrofik (Gambar 3.2.2.5). Kondisi ini kemungkinan disebabkan adanya musim kemarau yang berkepanjangan pada tahun 2023 sehingga mengakibatkan konsentrasi nutrisi perairan semakin tinggi. Hal ini menunjukkan belum optimalnya proses purifikasi pada waduk sehingga keseimbangan hara belum stabil yang berakibat terjadinya akumulasi hara (*nutrient*) pada lingkungan perairan.



Gambar 3.2.2.5 Kecenderungan Status Trofik di Situ Taman Ria Senayan

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Saluran *inlet* Situ Taman Ria Senayan merupakan saluran pembuangan air hujan yang berasal dari mall Senayan Park, sehingga tidak dapat diukur perhitungan laju sedimentasi dan erosinya. Pada saat terjadi hujan, air hujan dapat menyumbangkan partikulat baik yang berasal dari atap maupun halaman mall dan juga yang berasal dari atmosfer walau dalam jumlah yang kecil. Partikulat yang tersuspensi tersebut terbawa oleh air hujan umumnya memiliki nilai kurang dari 10 mikron sehingga mudah menjadi bentuk koloid stabil di perairan. Sedangkan proses sedimentasi di Situ Taman Ria Senayan juga dapat disumbangkan secara tidak langsung oleh serasah tanaman dan limbah bahan organik yang dibuang ke dalam situ. Serasah dan bahan organik tersebut dapat terdekomposisi menjadi bahan organik kecil yang dapat menjadi padatan yang tersuspensi untuk jangka waktu yang lama. Disepanjang sempadan Situ Taman Ria Senayan tanaman rumput mendominasi tumbuh sehingga dapat memiliki fungsi sebagai penahan erosi alami di situ tersebut.

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD (**Tabel 3.2.2.1**) dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, rekomendasi pengelolaan yang sesuai untuk Situ Taman Ria Senayan yaitu menggunakan metode fisika, kimia, dan biologi. Salah satu cara pengolahan adalah aerasi dengan kincir angin sehingga bahan organik pencemar dapat dioksidasi dan pemasangan kincir angin diperbanyak dan digunakan selama 24 jam secara bergantian. Pemanfaatan tanaman air yang ditanam seperti keramba apung dengan sistem *floating* juga dapat dilakukan dalam upaya mengurangi nilai P dan N sebagai nutrient tanaman tersebut. Disamping itu perlu dilakukan yang lebih baik pada limbah bahan organik rumah makan yang terdapat disekitar situ tersebut dengan membangun IPAL.

Tabel 3.2.2.1. Rasio BOD/COD di Situ Taman Ria Senayan

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.14	Fiskimbio	0.13	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.16	Fiskimbio	0.14	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.20	Fiskimbio	0.09	Fiskimbio

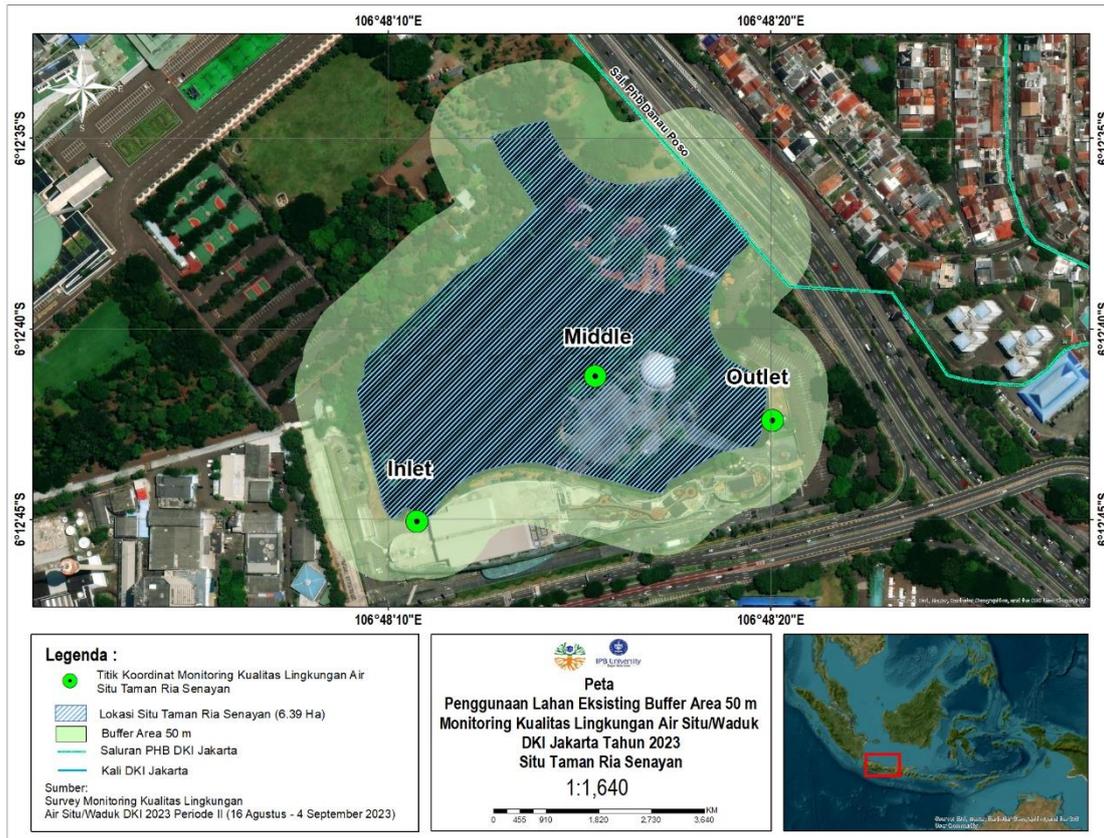
3.2.2.2. Waduk Melati (JP2)

a. Kondisi Umum

Waduk Melati atau dikenal juga dengan nama Waduk Kebon Melati adalah sebuah waduk yang terdapat di daerah Jalan Dukuh Pinggir, Kelurahan Kebon Melati, Jakarta Pusat dan luasan eksisting dari Waduk Melati sebesar 3,08 Ha (**Gambar 3.2.2.6**). Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau, pada areal buffer area 50 m menunjukkan bahwa 57.01% area masih sesuai peruntukannya dan 42,96% tidak sesuai dengan peruntukannya. Fasilitas umum seperti taman rekreasi, stasiun dan masjid mendominasi areal yang sesuai peruntukkan (22.29%), sedangkan lahan hijau memiliki luasan sekitar 11.15%. Sedangkan area bisnis dan pemukiman yang tidak sesuai peruntukannya disumbangkan oleh bekas bangunan, hotel, pusat perbelanjaan, mall dan plaza, rumah kecil dan rumah susun.

Pengambilan sampel dilakukan pada tiga (3) titik yaitu *inlet*, *middle* dan *outlet* seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3.2.2.6**. Saluran *inlet* Waduk Melati awalnya berasal dari saluran PHB Kebon Kacang Raya dan saluran PHB Melati 6 namun pada tahun ini dapat teramati kedua saluran tersebut ditutup. Hal ini dapat terlihat tidak adanya aliran dari saluran *inlet*. Sedangkan saluran *outlet* Waduk Melati mengalir ke Kali Banjir Kanal Barat. Meskipun saluran *inlet* sudah ditutup, pada Waduk Melati terlihat adanya beberapa saluran *inlet* yang berasal langsung dari saluran pembuangan air pemukiman masyarakat disekitar waduk tersebut. Saluran *inlet* tersebut tersebar pada beberapa titik yang lokasinya berdekatan dengan bagian *middle*. Dengan demikian bahan organik sebagai bahan pencemar yang diduga berasal dari aktivitas manusia atau antropogenik seperti buangan limbah domestik masyarakat yang lokasinya di sekitar Waduk Melati.

Pengelolaan Waduk Melati dilakukan perbaikan secara berkala. Secara umum kondisi perairan Waduk Melati adanya perubahan dibandingkan pada tahun-tahun sebelumnya (**Gambar 3.2.2.7**). Sampah plastik tidak terlalu teramai selama pengambilan sampel selama dua periode, sedangkan kondisi turap 100% beton. Kedalaman pada bagian *middle* terukur 154 mencapai hampir 300 cm yang menunjukkan adanya proses revitalisasi seperti pengerukan yang telah dilakukan pada tahun 2023 sebelum pengambilan sampel periode kedua.



Gambar 3.2.2.6 Buffer area Waduk Melati

Waduk Melati (JP2)

DAS	: Ciliwung
Luas	: 3,08 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 1,54 m Periode 2 = 2,96 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Saluran PHB Kebon Kacang
Saluran <i>Outlet</i>	: Pintu Air
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Limbah Domestik
Kondisi Turap	: 100% Turap
Kondisi Wilayah Sekitar	: Gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, dan pemukiman
Revitalisasi	: Ada
Jenis Revitalisasi	: Pengerukan Sedimen
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawatt



Pemantauan periode 1



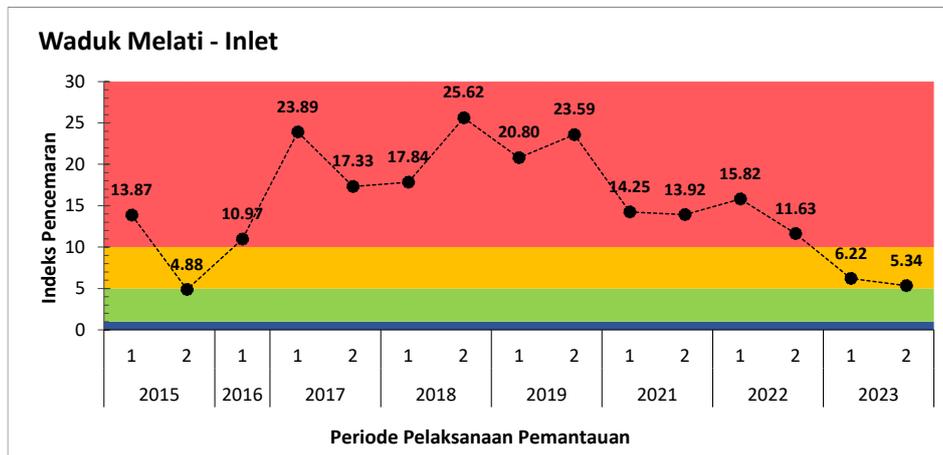
Pemantauan Periode 2

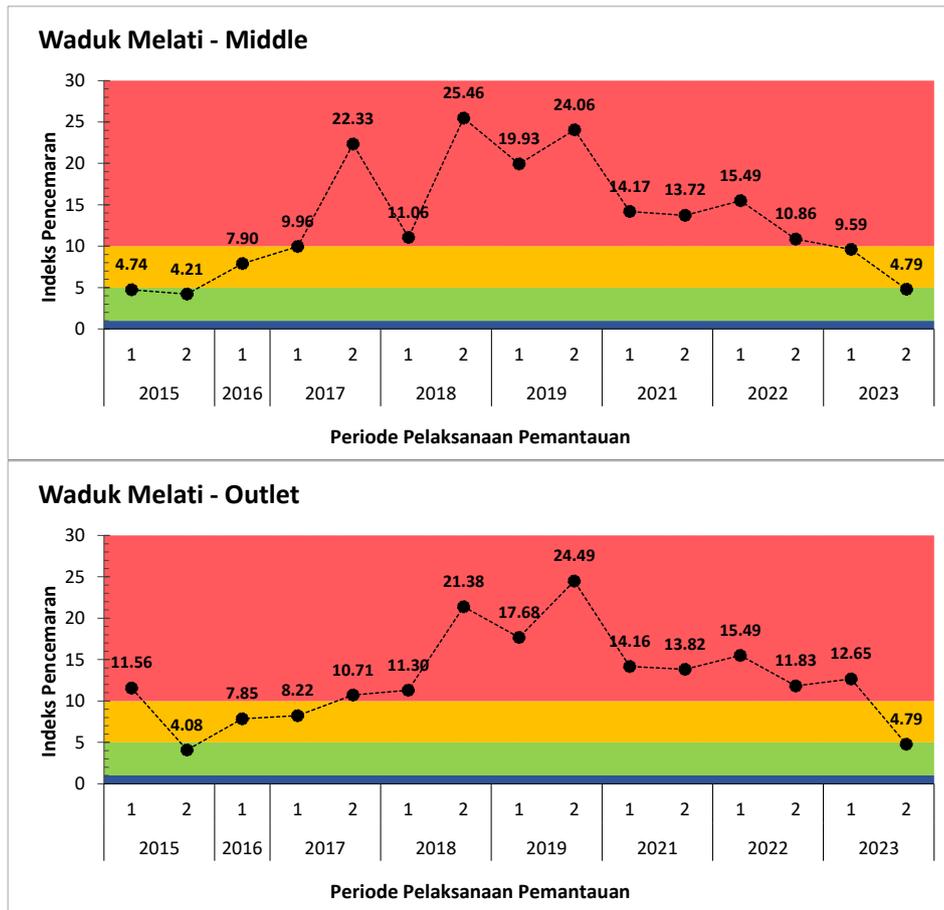
Gambar 3.2.2.7 Kondisi turap Waduk Melati

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Dominansi status mutu air berdasarkan nilai indeks pencemaran berada pada status cemar ringan di titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* selama beberapa periode pemantauan (**Gambar 3.2.2.8**). Kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2017 hingga 2022 secara umum baik di titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* berstatus cemar berat. Sejak tahun 2023, indeks pencemaran pada bagian *inlet* menjadi cemar sedang. Penurunan yang drastis ini diduga akibat ditutupnya bagian *inlet* secara permanen mengubah kondisi pencemarannya. Sedangkan indeks pencemaran pada titik *middle* dan *outlet* cenderung stabil pada kondisi cemar berat tapi nilai indeksnya menurun dibandingkan 5 tahun sebelumnya. Lebih lanjut, penurunan titik *middle* dan *outlet* tahun 2023 berlanjut yang nilainya indeks pencemaran cenderung turun dratis menjadi cemar sedang di akhir periode pemantauan.



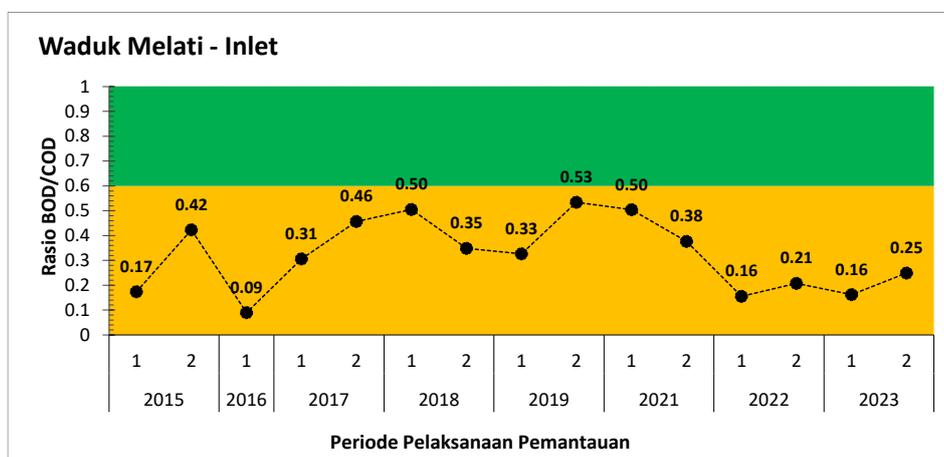


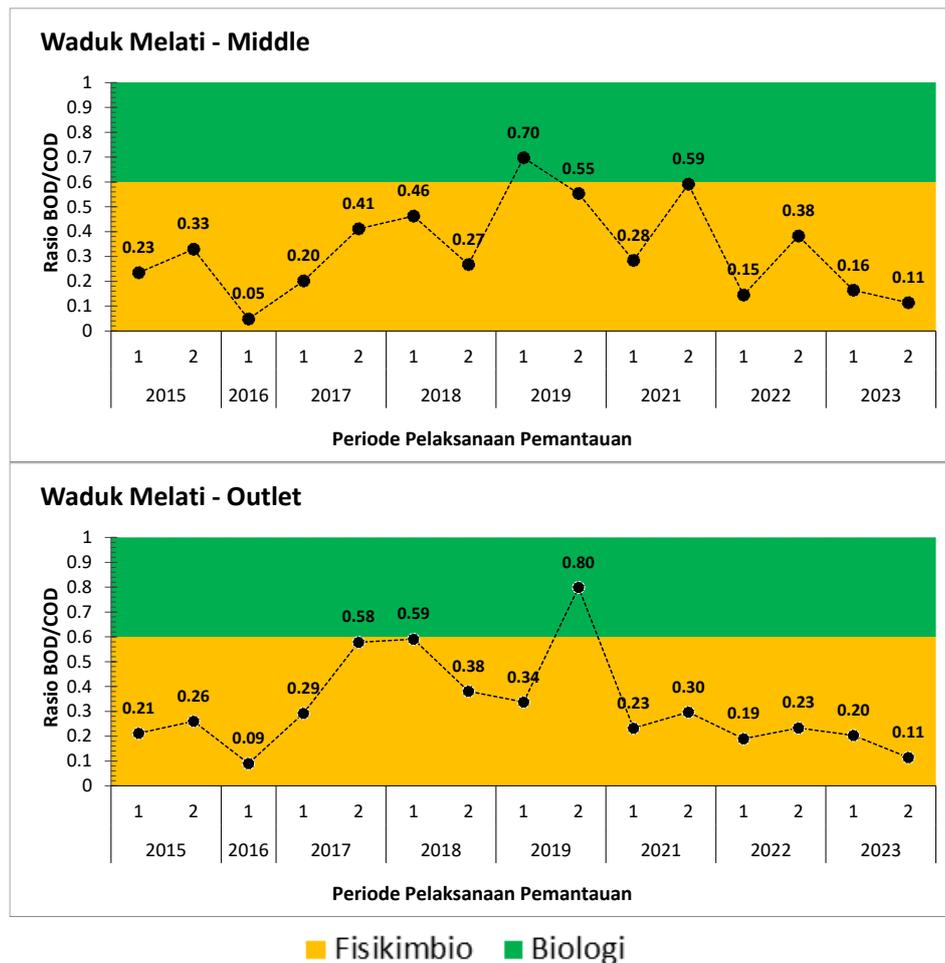
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.2.8 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Melati

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD sejak tahun 2015 hingga 2023, secara umum metode pengelolaan yang dapat diterapkan di Waduk Melati yaitu secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.2.9**), walaupun terdapat pengelolaan secara biologi pada tahun 2019 di titik *middle* dan *outlet*.

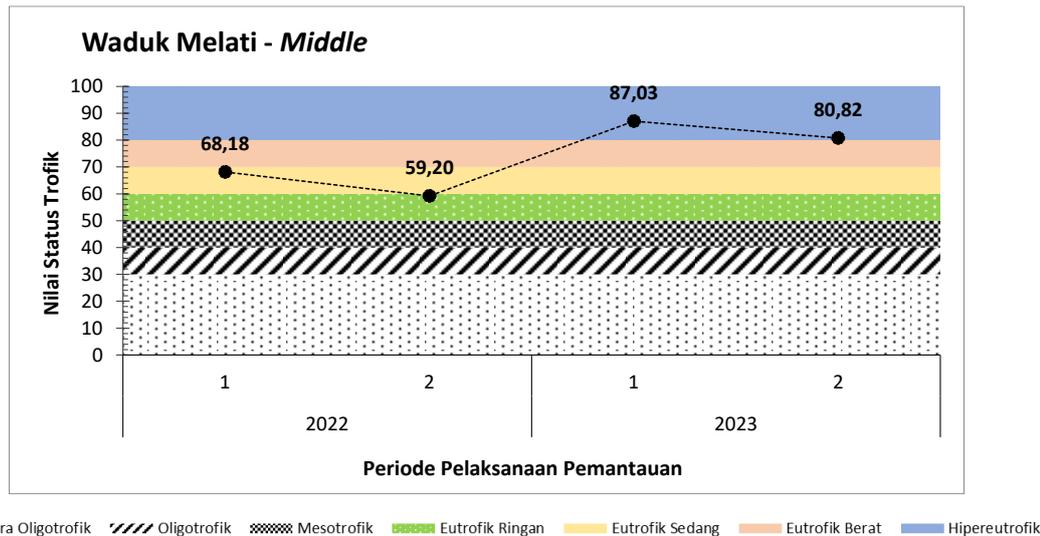




Gambar 3.2.2.9 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Melati

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Status trofik Waduk Melati berdasarkan nilai TSI (*Trophic State Index*, Carlson, 1977) di titik *middle* pada periode pemantauan tahun 2022 dan 2023 (Periode 1 dan 2) mempunyai kecenderungan naik dari eutrofik sedang menjadi hipereutrofik (**Gambar 3.2.2.10**). Kondisi ini kemungkinan disebabkan adanya musim kemarau yang berkepanjangan pada tahun 2023 sehingga mengakibatkan konsentrasi nutrisi perairan semakin tinggi. Disamping itu perlu diperhatikan di Waduk Melati, meskipun saluran *inlet* yang utama sudah ditutup, namun teramati adanya beberapa saluran *inlet* yang berasal dari saluran masyarakat. Saluran *inlet* ini langsung masuk ke waduk melalui beberapa titik dan muncul di dekat titik *middle*. Keberadaan saluran *inlet* tersebut dapat memperparah kondisi TSI Waduk Melati. Penentuan nilai TSI didasarkan pada hasil pengukuran tiga parameter kualitas air, yaitu tingkat kecerahan, total P, dan klorofil-a. Hal ini menunjukkan belum optimalnya proses purifikasi pada waduk sehingga keseimbangan hara belum stabil yang menyebabkan adanya akumulasi hara (*nutrient*) pada lingkungan perairan.



Gambar 3.2.2.10 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Melati

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Semenjak tahun 2023 saluran *inlet* di Waduk Melati ditutup permanen sehingga tidak dapat dihitung debitnya sehingga tidak dapat dihitung laju sedimentasi dan tingkat erosinya. Disamping itu disekeliling Waduk Melati sudah dibangun turap beton sehingga dapat mengurangi potensi erosi dari tanah disekitar waduk. Namun berdasarkan pengamatan di lapang bahwa pada Waduk Melati terdapat saluran *inlet* yang langsung dari saluran pembuangan air dari masyarakat sekitar waduk. Hal ini dapat menjadi potensi sedimentasi yang dapat disumbang oleh bahan-bahan organik yang dibuang begitu saja diselokan air dan berlangsung terus menerus. Juga dapat teramati adanya bangunan kosong atau bekas bangunan (gusuran) yang juga memiliki potensi adanya material bangunan yang rusak dan terbawa oleh air hujan ke dalam selokan air. Terlebih saat ini adanya pembangunan apartemen atau hotel yang tepat disebelah Waduk Melati dapat menyumbang tingginya sedimentasi maupun erosi dengan masuknya bahan-bahan bangunan seperti tanah bahan galian, pasir, semen dan konkrit ke dalam saluran pembuangan yang langsung masuk ke badan waduk.



Gambar 3.2.2.11 Pintu air di *Inlet* Waduk Melati (tidak ada aliran)

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD (**Tabel 3.2.2.2**) dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, rekomendasi pengelolaan yang sesuai untuk Waduk Melati yaitu menggunakan metode fisika, kimia, dan biologi. Salah satu cara pengolahan adalah aerasi dengan kincir angin sehingga bahan organik pencemar dapat dioksidasi dan pemasangan kincir angin diperbanyak dan digunakan selama 24 jam secara bergantian. Pemanfaatan tanaman air yang ditanam seperti keramba apung dengan sistem *floating* juga dapat dilakukan dalam upaya mengurangi nilai P dan N sebagai nutrient tanaman tersebut. IPAL yang sudah ada di Waduk Melati juga dapat digunakan secara optimal. Disamping itu juga, perlu dilakukan pembuatan instalasi pengolahan air secara sederhana pada saluran pembuangan air dari masyarakat dengan menggunakan sistem pengendapan dibagian pinggir-pinggir waduk, mengingat akses yang relatif mudah oleh kendaraan penyedot lumpur.

Tabel 3.2.2.2. Rasio BOD/COD di Waduk Melati

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.16	Fiskimbio	0.25	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.16	Fiskimbio	0.11	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.20	Fiskimbio	0.11	Fiskimbio

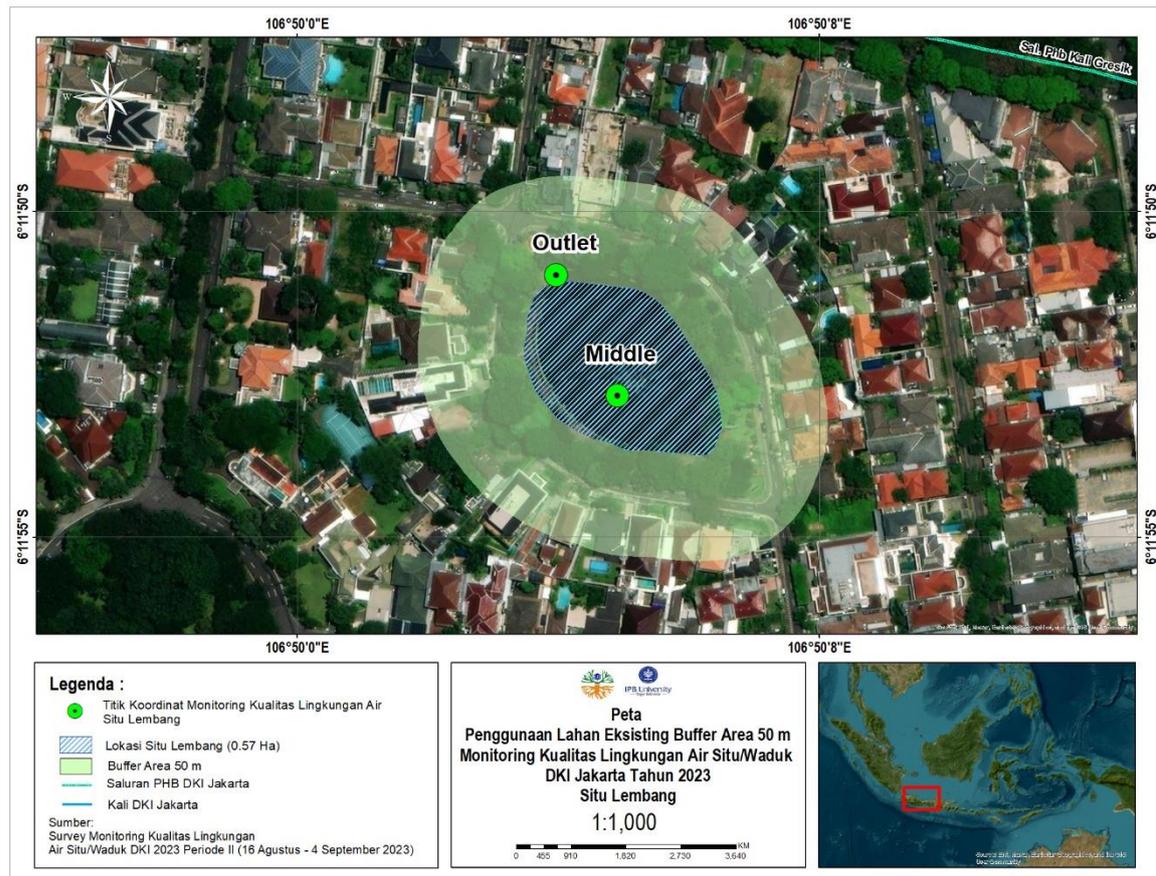
3.2.2.3. Situ Lembang (JP3)

a. Kondisi Umum

Situ Lembang berlokasi di daerah Menteng, Kecamatan Menteng, Kota Jakarta Pusat dengan luasan eksisting Situ Lembang sebesar 0,57 Ha (**Gambar 3.2.2.12**). Hasil analisis tutup lahan (*buffer area* 50 m) di kawasan sempadan Situ Lembang tersebut menunjukkan 31.87% luasan area masih sesuai dengan peruntukan dan 68.22% tidak sesuai dengan peruntukan menurut Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015. Seperti diketahui Situ Lembang terletak pada kawasan elit yang disekilingnya situ terdapat lahan hijau dan langsung berbatasan dengan jalan raya dan perumahan besar.

Pengambilan sampel dilakukan pada dua (2) titik yaitu *middle* dan *outlet* seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3.2.2.12**. Meskipun didominasi perumahan besar pada sekitar situ tersebut, pengaruh antropogenik dari rumah tangga sebagai sumber pencemar sangat kecil karena tidak adanya *inlet*. Namun mata air yang debitnya sangat kecil dapat teramati dipinggir Situ Lembang tersebut. Lahan hijau di sekitar situ didominasi oleh tanaman keras yang dapat menghasilkan serasah yang jatuh langsung ke dalam situ tersebut dan dapat menjadi sumber pencemar utama bahan organik. Disamping itu adanya pos petugas keamanan yang dilengkapi dengan toilet umum dipinggir situ berpotensi menjadi sumber pencemar.

Secara umum kondisi perairan Situ Lembang cukup terawat dengan baik yang dapat dilihat bersih sampah plastik selama pengambilan sampel selama dua periode, sedangkan kondisi turap 100% beton (**Gambar 3.2.2.13**). Disamping itu, pada bagian tengah situ terdapat air mancur yang berfungsi untuk keindahan situ, juga dapat digunakan proses aerasi dan oksidasi bahan organik. Kedalaman bagian *middle* mengalami penurunan secara drastis dibandingkan selama dua periode, menunjukkan tidak adanya proses revitalisasi seperti pengerukan yang dilakukan pada tahun 2023.



Gambar 3.2.2.12 Buffer area Situ Lembang

Situ Lembang (JP3)

DAS	: Ciliwung
Luas	: 0,57 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 4,8 m Periode 2 = 1,6 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Tidak ada
Saluran <i>Outlet</i>	: Drainase
Mata Air	: Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Serasah
Kondisi Turap	: 100% Turap beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Taman dan pemukiman
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Terawat



Pemantauan periode 1



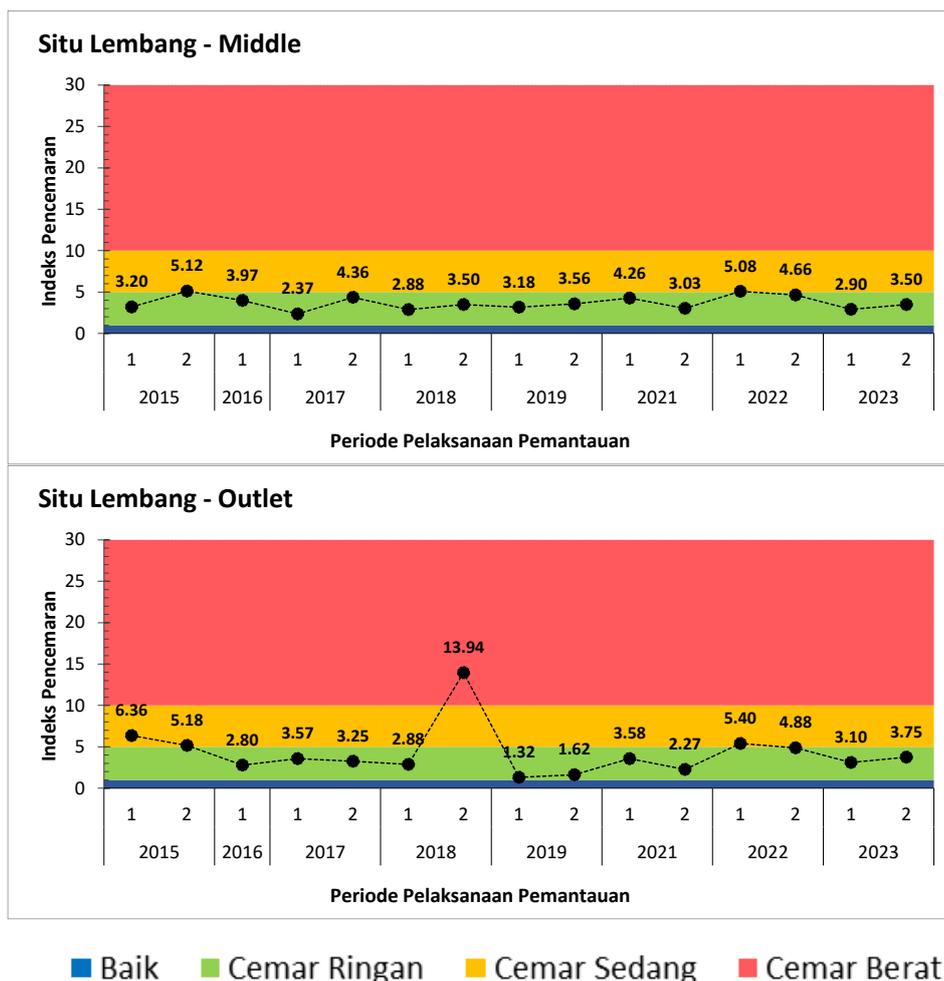
Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.2.13 Kondisi turap Situ Lembang

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2015-2023

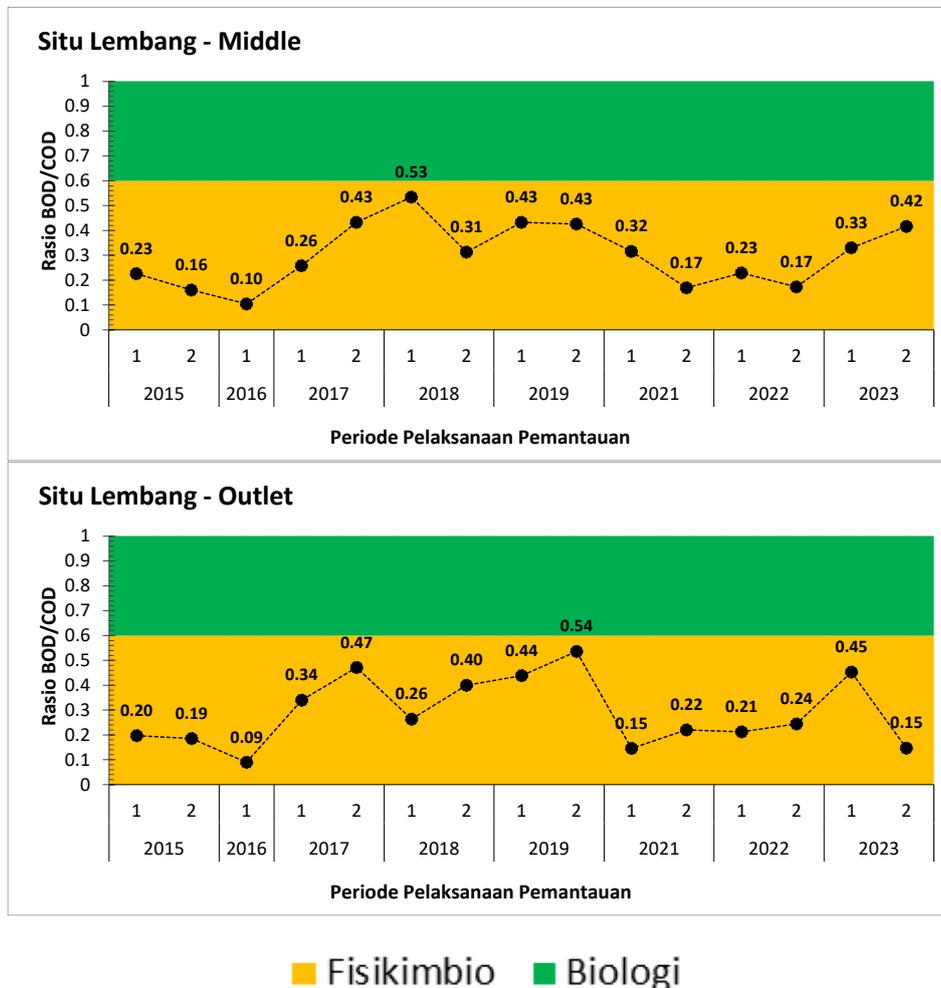
Kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 secara umum relatif stabil, kecuali di titik *outlet* cukup berfluktuasi. Dominansi status mutu air berdasarkan nilai indeks pencemaran berada pada status cemar ringan di titik *middle* dan *outlet* selama beberapa periode pemantauan (**Gambar 3.2.2.14**).



Gambar 3.2.2.14 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Lembang

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

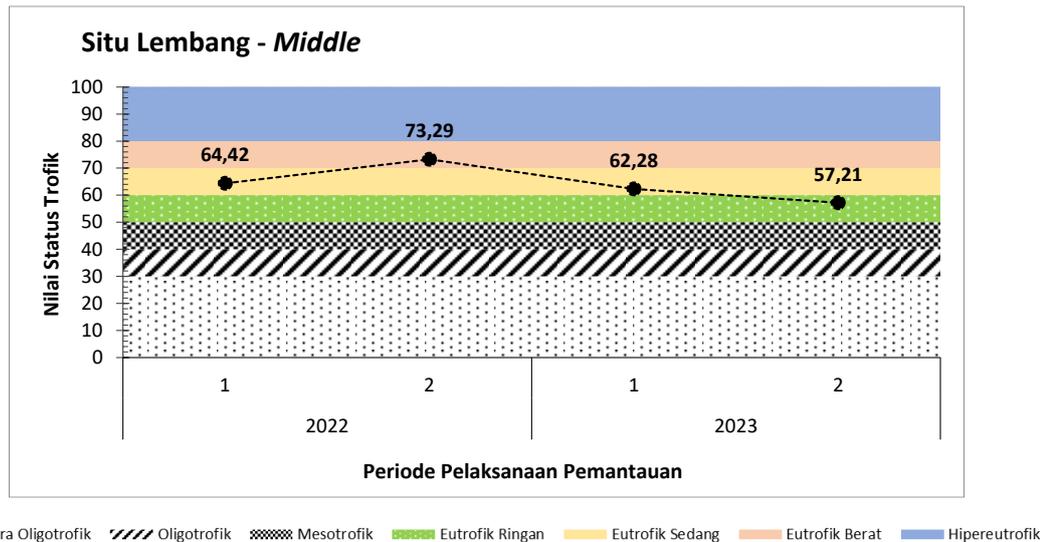
Berdasarkan pola kecenderungan nilai rasio BOD/COD sejak tahun 2015 hingga 2023, secara keseluruhan metode pengelolaan yang dapat diterapkan di Situ Lembang yaitu secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.2.15**)



Gambar 3.2.2.15 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Lembang

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Status trofik Situ Lembang berdasarkan nilai TSI (*Trophic State Index*, Carlson, 1977) di titik *middle* pada periode pemantauan tahun 2022 dan 2023 (Periode 1 dan 2) mempunyai kecenderungan naik dari eutrofik berat menjadi eutrofik ringan (**Gambar 3.2.2.16**). Terjadi peningkatan kualitas status tropik Situ Lembang meskipun tahun 2023 diketahui musim kemarau yang berkepanjangan. Seperti diketahui Situ Lembang tidak memiliki saluran *inlet* sehingga tidak ada aliran pembuangan dari pemukiman ke dalam situ secara langsung. Disamping itu hal ini menunjukkan peningkatan proses purifikasi pada situ sehingga keseimbangan hara menjadi lebih stabil sehingga akumulasi hara (*nutrient*) pada lingkungan perairan berkurang.



Gambar 3.2.2.16 Kecenderungan Status Trofik di Situ Lembang

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Situ Lembang tidak memiliki saluran *inlet* sehingga tidak dapat diukur perhitungan laju sedimentasi dan erosinya. Proses sedimentasi di Situ Lembang dapat disumbangkan secara tidak langsung oleh serasah yang berasal dari tanaman yang berada disekeliling situ. Serasah tersebut dapat terdekomposisi menjadi bahan organik kecil dan menjadi padatan yang tersuspensi untuk jangka waktu yang lama. Demikian juga dengan partikulat yang tersuspensi pada air hujan umumnya memiliki nilai hingga 10 mikron yang mudah menjadi bentuk koloid diperairan. Disepanjang sempadan Situ Lembang tanaman rumput mendominasi tumbuh sehingga dapat memiliki fungsi sebagai penahan erosi alami di situ tersebut.

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD (**Tabel 3.2.2.3**) dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, rekomendasi pengelolaan yang sesuai untuk Situ Lembang yaitu menggunakan metode fisika, kimia, dan biologi. Air mancur yang berada di Situ Lembang digerakkan dengan pompa air bertekanan tinggi sehingga air yang digunakan harus dilakukan penyaringan secara fisik agar kotoran tidak masuk ke dalam pompa. Dengan melakukan modifikasi sistem saringan fisik pada rumah pompa, maka secara tidak langsung dapat dilakukan pengoptimalan filter fisik yang secara berkala dapat dilakukan pembersihan. Pada rumah pompa tersebut dapat juga dilakukan memodifikasi pompa yang diberi suntikan udara melalui kompresor udara agar kandungan oksigen pada air menjadi meningkat. Dengan demikian proses oksidasi bahan organik sebagai proses purifikasi bahan pencemar utama

dapat dilakukan sekaligus yang dipadu dengan nilai estetika di situ tersebut. Pemanfaatan tanaman air yang ditanam seperti keramba apung dengan sistem *floating* juga dapat dilakukan dalam upaya mengurangi nilai P dan N sebagai nutrient tanaman tersebut.

Tabel 3.2.2.3. Rasio BOD/COD di Situ Lembang

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Middle</i>	2.90	Cemar Ringan	0.42	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	3.10	Cemar Ringan	0.15	Fiskimbio



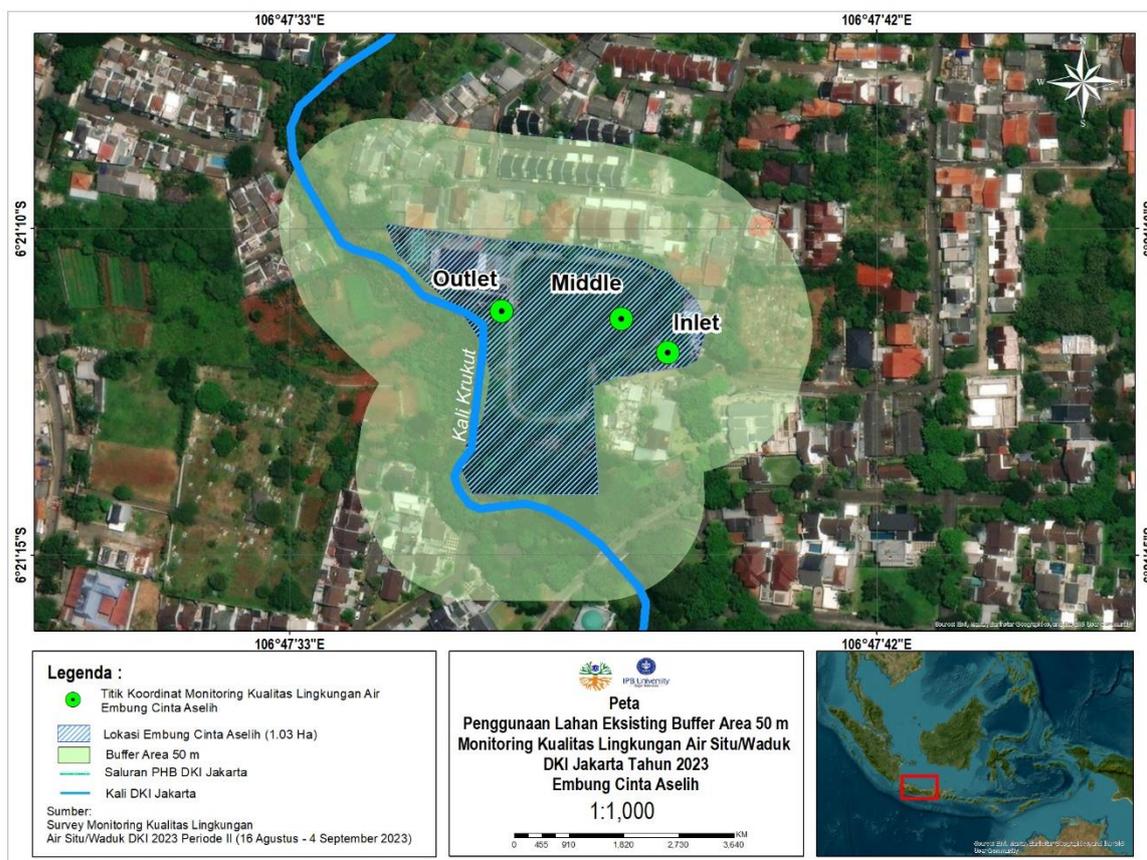
JAKARTA SELATAN

3.2.3. Situ/Waduk di Jakarta Selatan

3.2.3.1. Embung Cinta Aselih (JS1)

a. Kondisi Umum

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau Pasal 12 butir ke 1 telah ditentukan garis sempadan danau yang mengelilingi paling sedikit adalah 50 meter (**Gambar 3.2.3.1**). Hasil analisis penggunaan lahan di sekitar embung adalah 59 % area masih memenuhi kriteria penggunaan lahan dan 41 % area tidak sesuai dengan penggunaan lahan. Persentase area yang tidak sesuai dengan penggunaannya didominasi dari rumah besar (28,33 %) dan rumah sedang (12,46 %). Sumber air pada titik *inlet* berasal dari buangan air limbah domestik dari pemukiman sekitar, hal ini berkorelasi dengan hasil analisis kualitas air dimana parameter pencemar air dominan dari golongan limbah antropogenik. Pengaruh luapan air dari Kali Krukut disaat musim penghujan pun berkontribusi terkait penurunan kualitas air di embung.



Gambar 3.2.3.1 Buffer area Embung Cinta Aselih

Embung Cinta Aselih (JS1)

- DAS : Ciliwung
- Luas : 1,03 ha
- Kedalaman titik *middle* : Periode 1 = 1 m
Periode 2 = 0,75 m
- Saluran *Inlet* : drainase warga
- Saluran *Outlet* : Kali Krukut
- Mata Air : Tidak Ada
- Potensi Sumber Pencemar : Limbah domestik
- Kondisi Turap : 100% beton
- Kondisi Wilayah Sekitar : Pemukiman dan kali
- Revitalisasi : Tidak ada
- Jenis Revitalisasi : Tidak ada
- Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup Terawat



Pemantauan periode 1



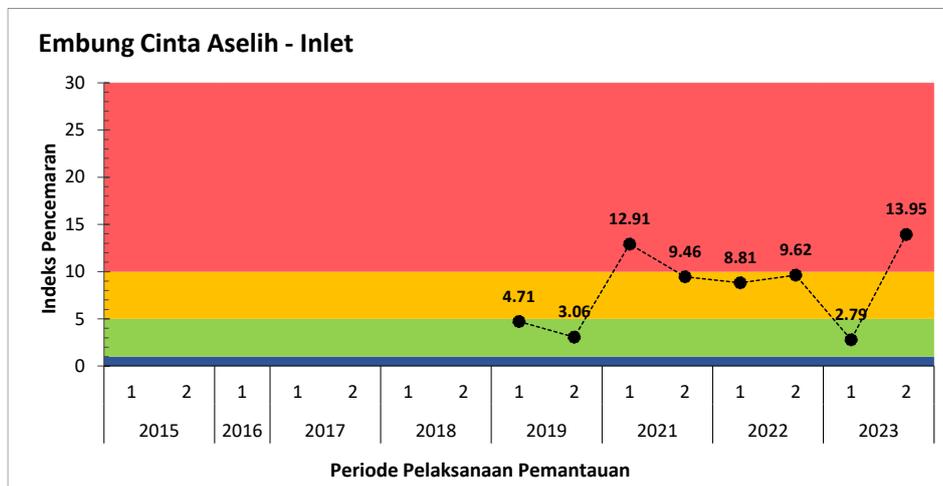
Pemantauan Periode 2

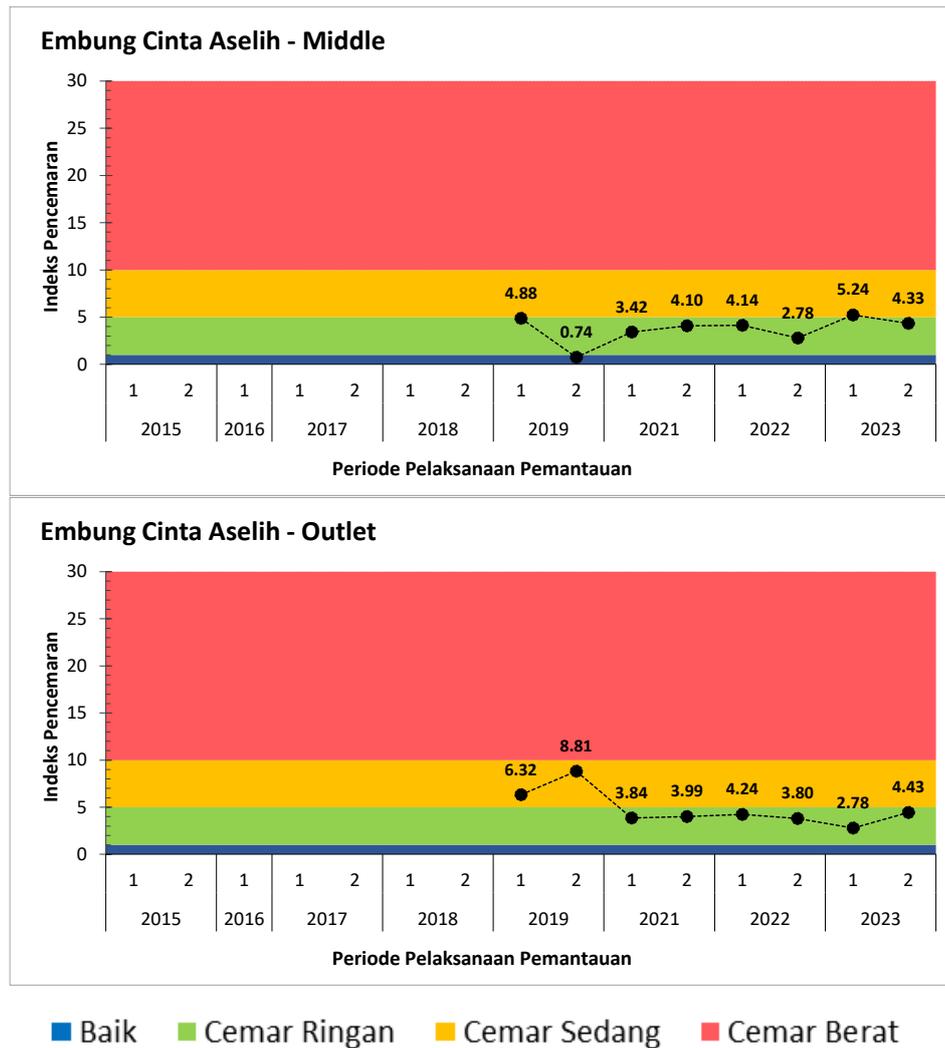
Gambar 3.2.3.2 Kondisi turap Embung Cinta Aselih

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2019 hingga 2023 di titik *inlet* cenderung berfluktuasi, sedangkan di titik *middle* dan *outlet* cenderung stabil (**Gambar 3.2.3.3**). Secara umum pola kecenderungan nilai IP di titik *inlet* masuk dalam kategori cemar sedang hingga berat, sedangkan di titik *middle* dan *outlet* secara umum berkategori cemar ringan. Kondisi ini mengindikasikan terjadinya proses purifikasi yang terjadi di dalam embung.

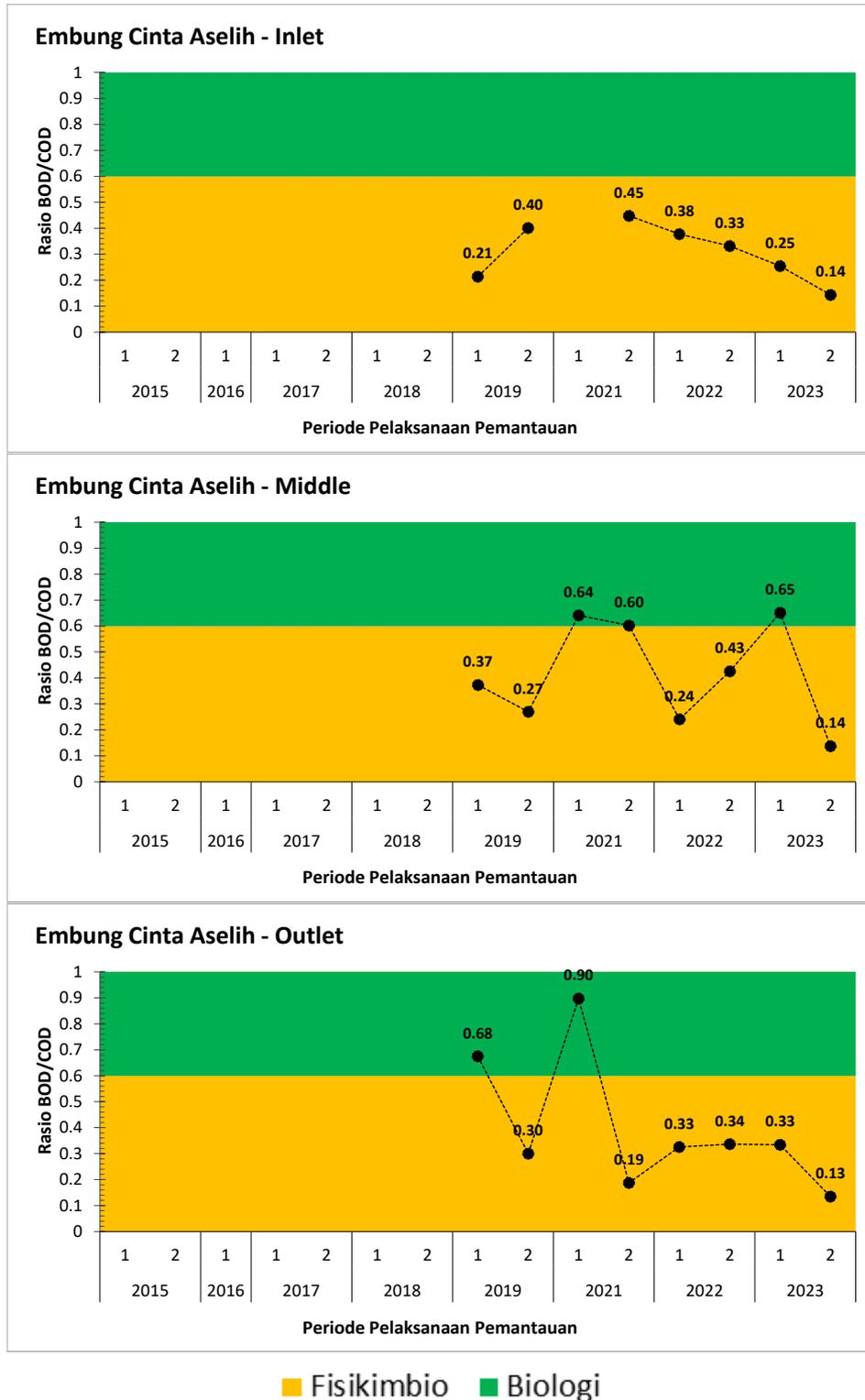




Gambar 3.2.3.3 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Embung Cinta Aselih

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

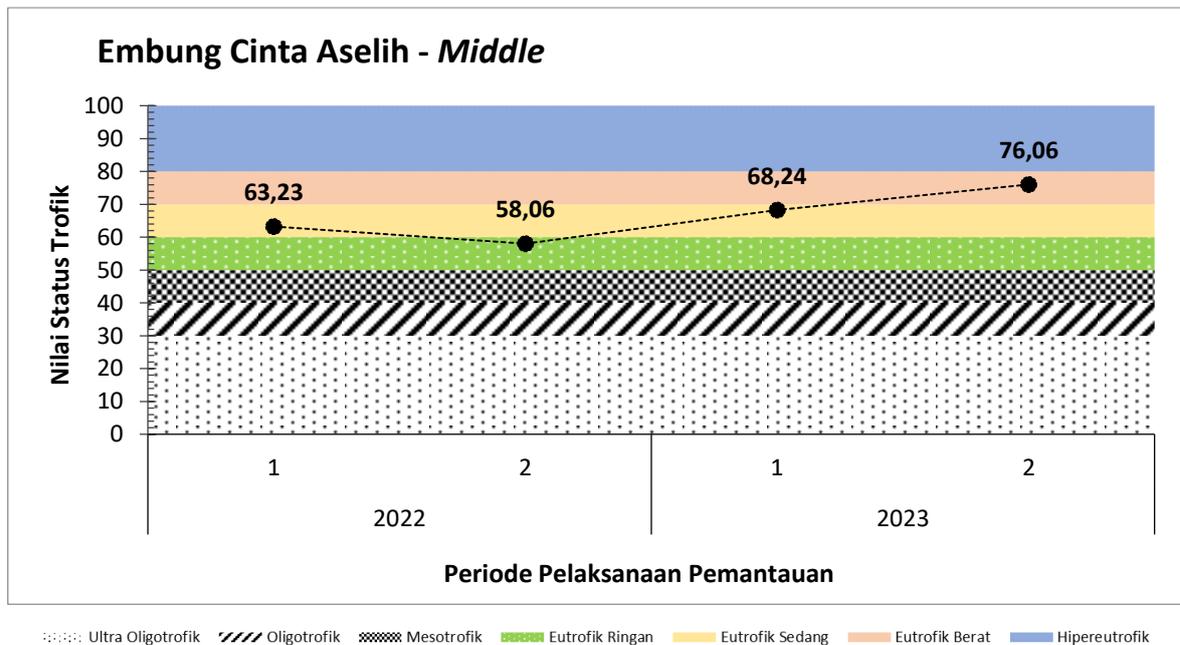
Hasil pemantauan kualitas air selama delapan periode secara umum menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diterapkan di Embung Cinta Aselih yaitu secara fisika, kimia, dan biologi berdasarkan nilai rasio BOD/COD (**Gambar 3.2.3.4**). Meskipun demikian, terdapat pula metode pengelolaan secara biologi pada beberapa periode pemantauan. Secara umum nilai rasio BOD/COD di embung berada pada kisaran persisten/*non biodegradable* hingga *biodegradable* berdasarkan indeks *biodegradability*.



Gambar 3.2.3.4 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Embung Cinta Aselih

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

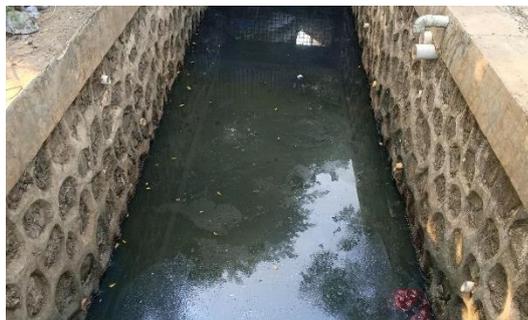
Berdasarkan pola kecenderungan status trofik selama empat periode pemantauan, terlihat peningkatan status trofik dari eutrofik ringan, eutrofik sedang, hingga eutrofik berat. Meningkatnya status trofik mengindikasikan meningkatnya nutrisi (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air.



Gambar 3.2.3.5 Kecenderungan Status Trofik di Embung Cinta Aselih

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Tidak adanya aliran air di titik *inlet* menyebabkan tidak bisa diukur debit air (**Gambar 2.3.6**). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Kondisi sempadan dengan turap 100 % tentu akan meminimalisir daerah tangkapan air yang pada akhirnya pengaruh fluktuasi parameter kekeruhan dan TSS.



Gambar 3.2.3.6 Kondisi *inlet* Embung Cinta Aselih

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, upaya pengelolaan yang direkomendasikan di Embung Cinta Aselih menggunakan metode fisika, kimia, dan biologi. Aplikasi yang dapat dilakukan antara lain seperti optimalisasi subsidi tanki *septic*, filter fisik dan kimia, khususnya pada lokasi saluran sebelum *inlet* embung. Nilai rasio BOD/COD di Embung Cinta Aselih pada pemantauan periode 2 menunjukkan air limbah pencemar bersifat sukar terurai (*persisten/non biodegradable*).

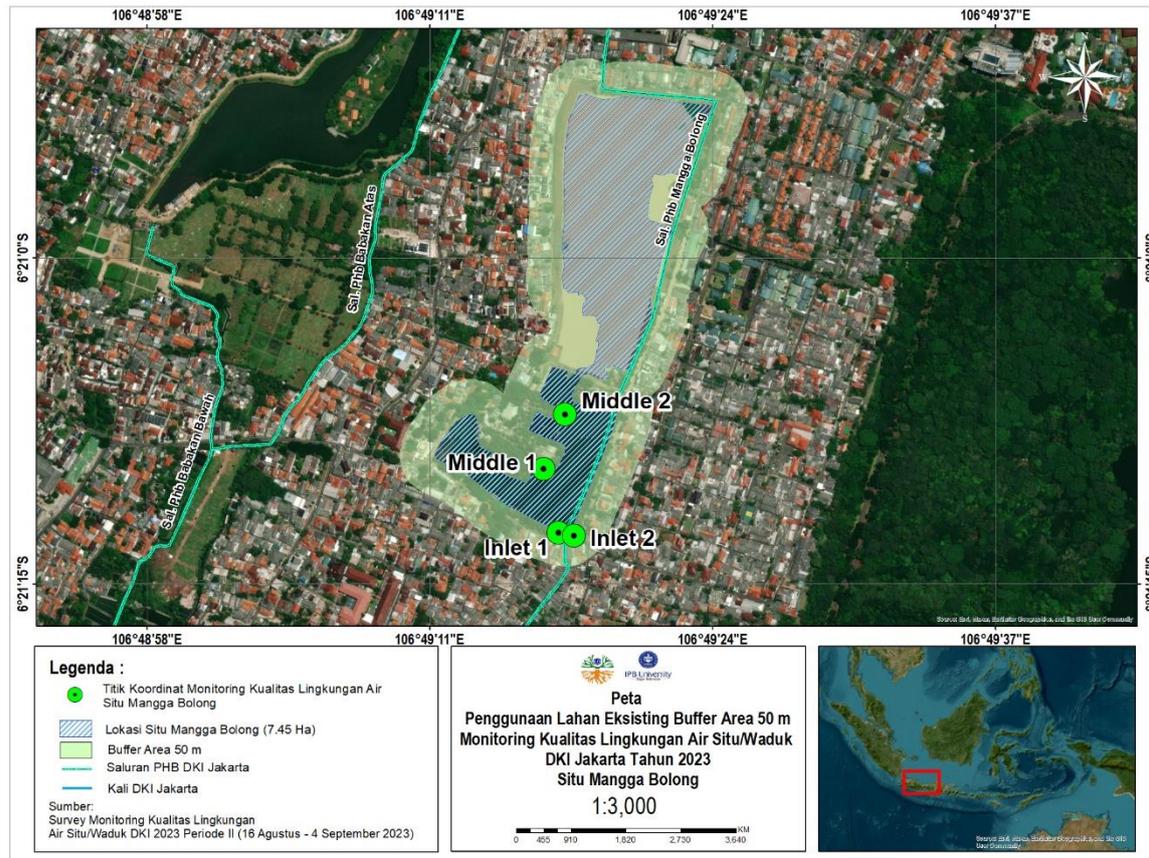
Tabel 3.2.3.1. Rasio BOD/COD di Embung Cinta Aselih

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,25	Fiskimbio	0,14	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,65	Biologi	0,14	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,33	Fiskimbio	0,13	Fiskimbio

3.2.3.2. Situ Mangga Bolong (JS2)

a. Kondisi Umum

Penggunaan lahan di kawasan sempadan di Situ Mangga Bolong pada *buffer area* 50 m menunjukkan bahwa 54,46 % area masih sesuai dengan peruntukan dan 45,54 % tidak sesuai dengan peruntukannya. Persentase area yang sesuai dengan peruntukan terbesar terdiri dari lahan kosong sebesar 15,28 % dan lahan hijau lainnya sebesar 34,41 %, sedangkan area yang tidak sesuai dengan peruntukan terbesar terdiri dari rumah sedang sebesar 27,60 % dan rumah kecil sebesar 13,89 %.



Gambar 3.2.3.7 Buffer area Situ Mangga Bolong

Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya didominasi oleh pemukiman. Kondisi ini sesuai dengan hasil analisis kualitas air yang menunjukkan bahan pencemar berasal dari aktivitas manusia (air limbah domestik). Hingga pemantauan terakhir aktivitas revitalisasi (pengerukan) sudah tidak dilakukan, akan tetapi Situ Mangga Bolong di sisi utara masih belum terkoneksi dengan sisi selatan.

Situ Mangga Bolong (JS2)

DAS	: Ciliwung
Luas	: 7,45 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 1,23 m Periode 2 = 0,45 m
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB Mangga Bolong
Saluran <i>Outlet</i>	: PHB Mangga Bolong
Mata Air	: Tidak Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Limbah domestik warga sekitar Situ
Kondisi Turap	: 80% beton dan 20% tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	: pemukiman penduduk
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat



Pemantauan periode 1



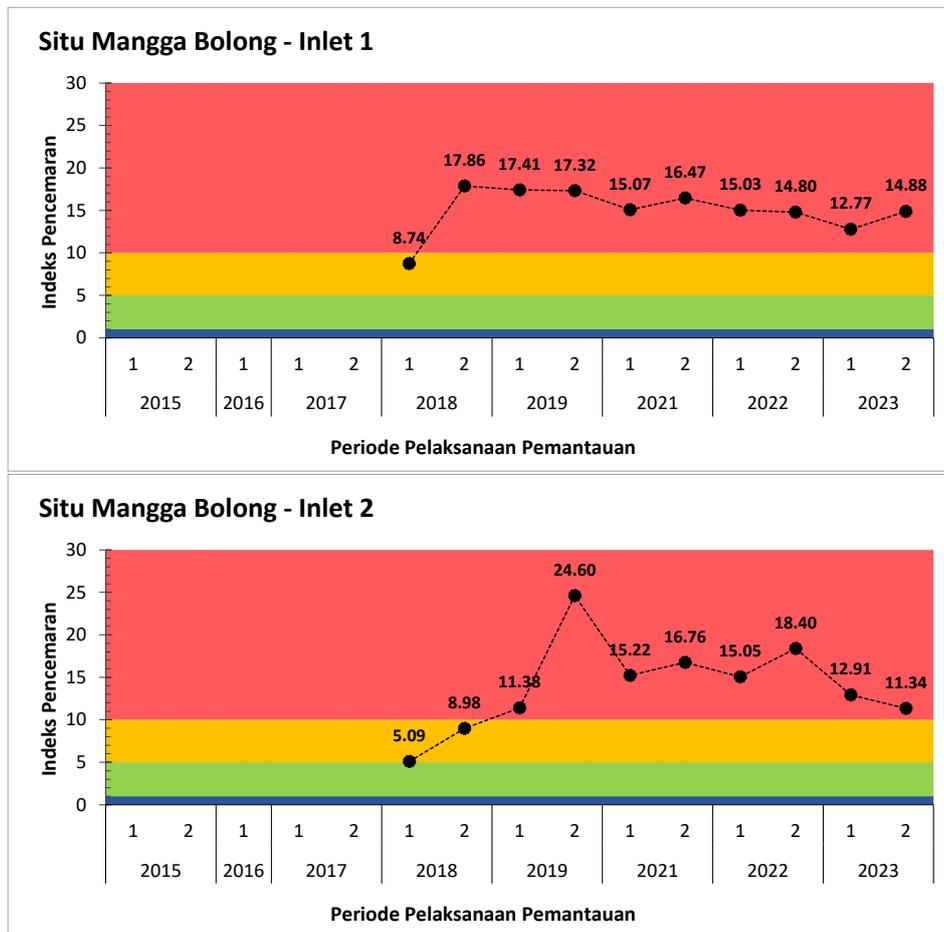
Pemantauan Periode 2

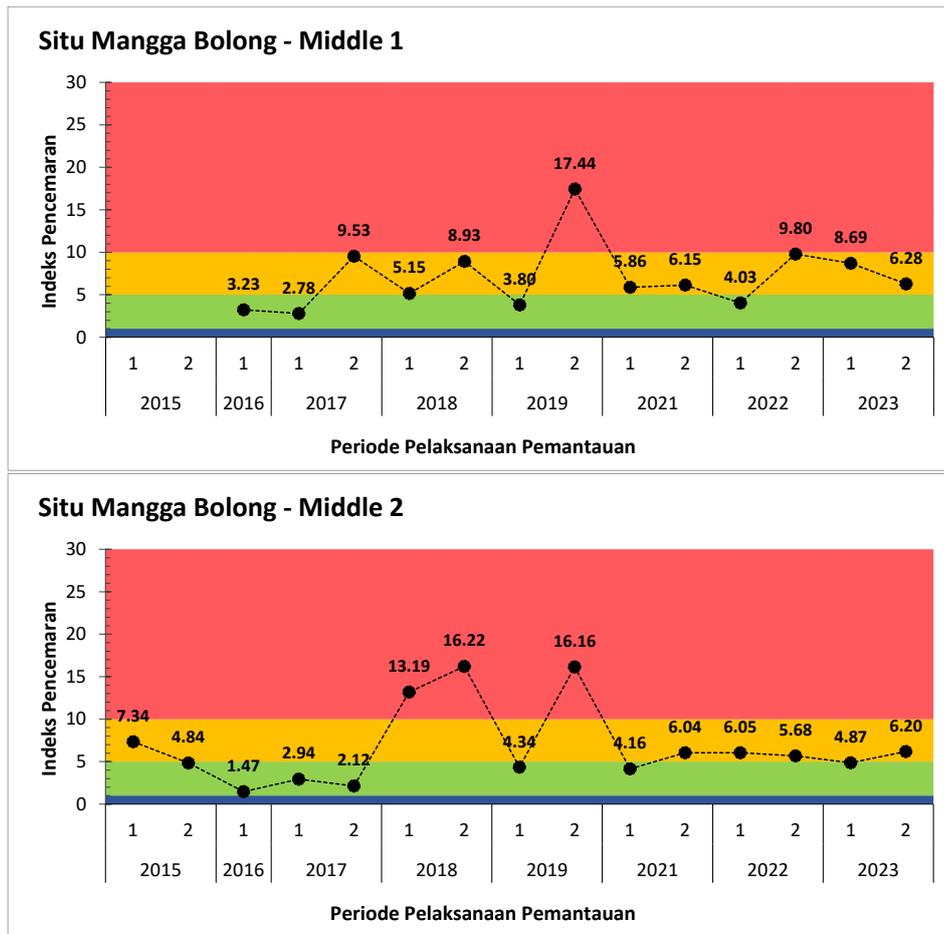
Gambar 3.2.3.8 Kondisi turap Situ Mangga Bolong

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2018 hingga 2023 di titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* cenderung berfluktuasi (**Gambar 3.2.3.9.**). Secara umum pola kecenderungan nilai IP di titik *inlet* I dan II masuk dalam kategori cemar berat, sedangkan di titik *middle* I dan II secara umum berkategori cemar sedang. Terjadinya penurunan nilai IP di titik *inlet* (I dan II) dan *middle* (I dan II) menunjukkan adanya proses purifikasi yang terjadi di dalam badan air.



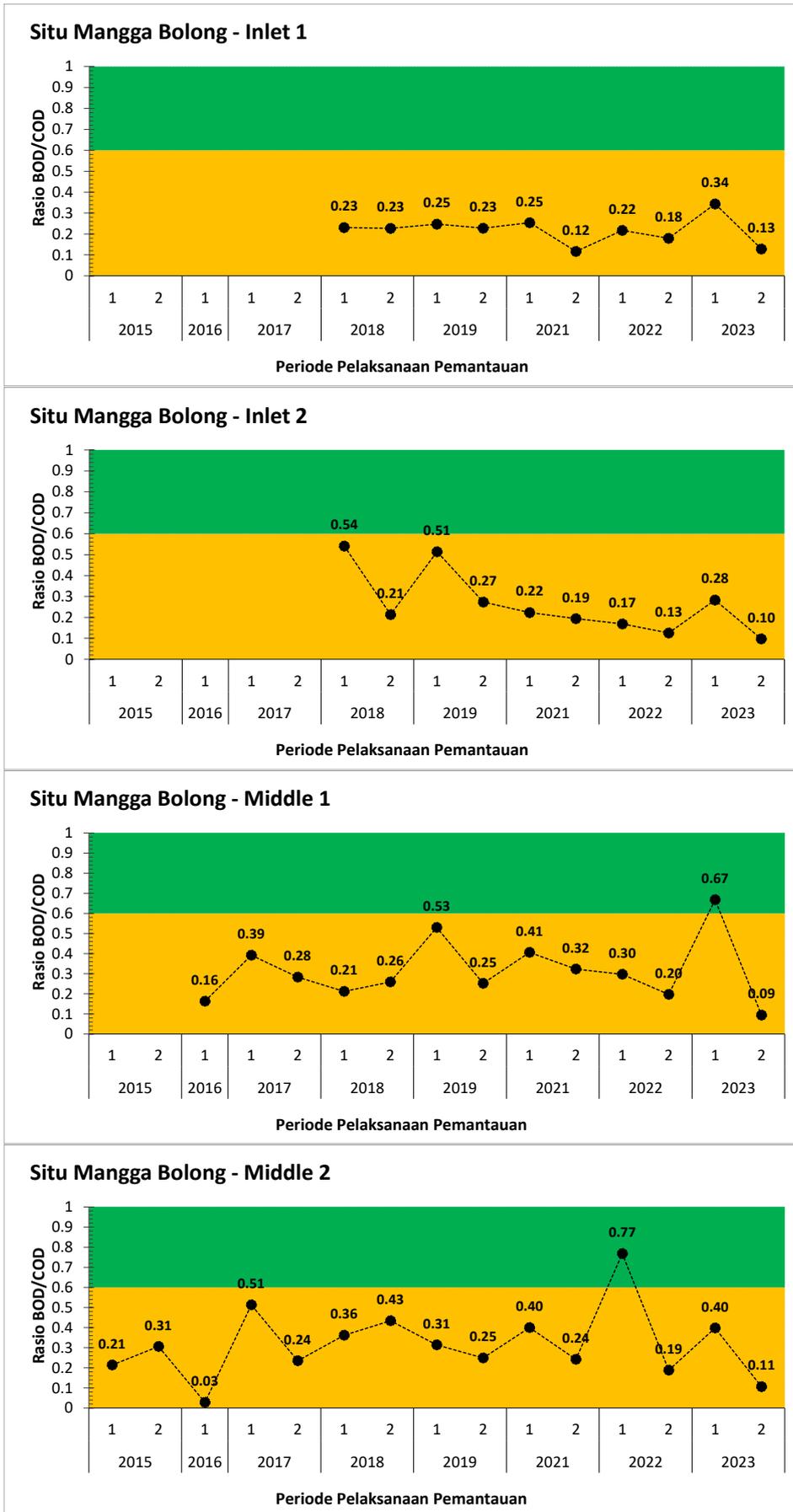


■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.3.9 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Mangga Bolong

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Berdasarkan kecenderungan nilai rasio BOD/COD sejak tahun 2018-2022 selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet* dan *middle*, secara umum menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan untuk Situ Mangga Bolong adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.10**). Berdasarkan indeks *biodegradability* nilai rasio BOD/COD di Situ Mangga Bolong berada pada kisaran *persisten/non biodegradable* di titik *inlet* (I dan II) dan *biodegradable* hingga *acceptable* di titik *middle* (I dan II).

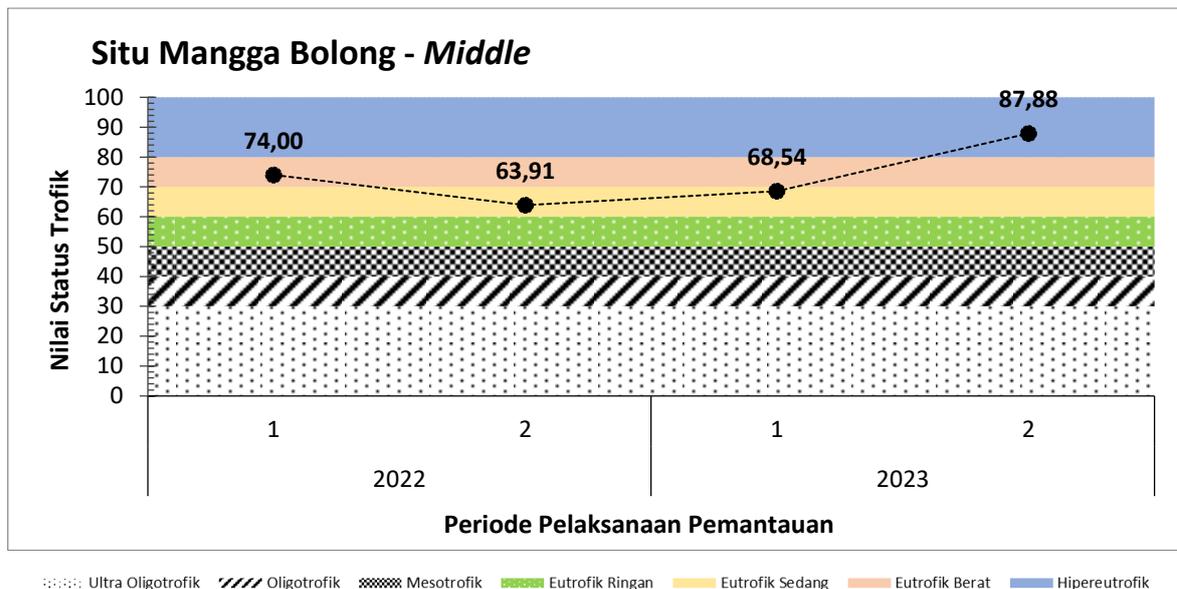


■ Fisikimbio ■ Biologi

Gambar 3.2.3.10 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Mangga Bolong

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan pola kecenderungan status trofik selama empat periode pemantauan, terlihat peningkatan status trofik dari eutrofik sedang, eutrofik berat, hingga hipereutrofik. Meningkatnya status trofik berkaitan dengan meningkatnya nutrien di dalam air (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air.



Gambar 3.2.3.11 Kecenderungan Status Trofik di Situ Mangga Bolong

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Hasil perhitungan tingkat erosi di *inlet* Situ Mangga Bolong masuk ke dalam kategori sangat ringan berdasarkan klasifikasi Departemen Kehutanan (1998). Pendugaan laju sedimentasi di kedua titik pengamatan masuk klasifikasi kelas baik menurut kriteria Dephut (2009). Menurunnya nilai laju sedimentasi dan erosi dipengaruhi oleh berkurangnya debit air yang dipengaruhi oleh musim kemarau.

Tabel 3.2.3.2 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Mangga Bolong

Titik	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
<i>Inlet 1</i>	0,0003	Baik	0,01	Sangat Ringan
<i>Inlet 2</i>	0,01	Baik	0,23	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, sistem pengelolaan yang direkomendasikan di Situ Mangga Bolong yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Pengaplikasian yang dapat dilakukan antara lain, optimalisasi subsidi *tanki septic*, filter fisik dan kimia, serta IPAL komunal untuk masyarakat sekitar, khususnya pada lokasi saluran sebelum *inlet*. Nilai rasio BOD/COD di Situ Mangga Bolong pada pemantauan periode 2 menunjukkan air limbah pencemar bersifat sukar terurai (*persisten/non biodegradable*).

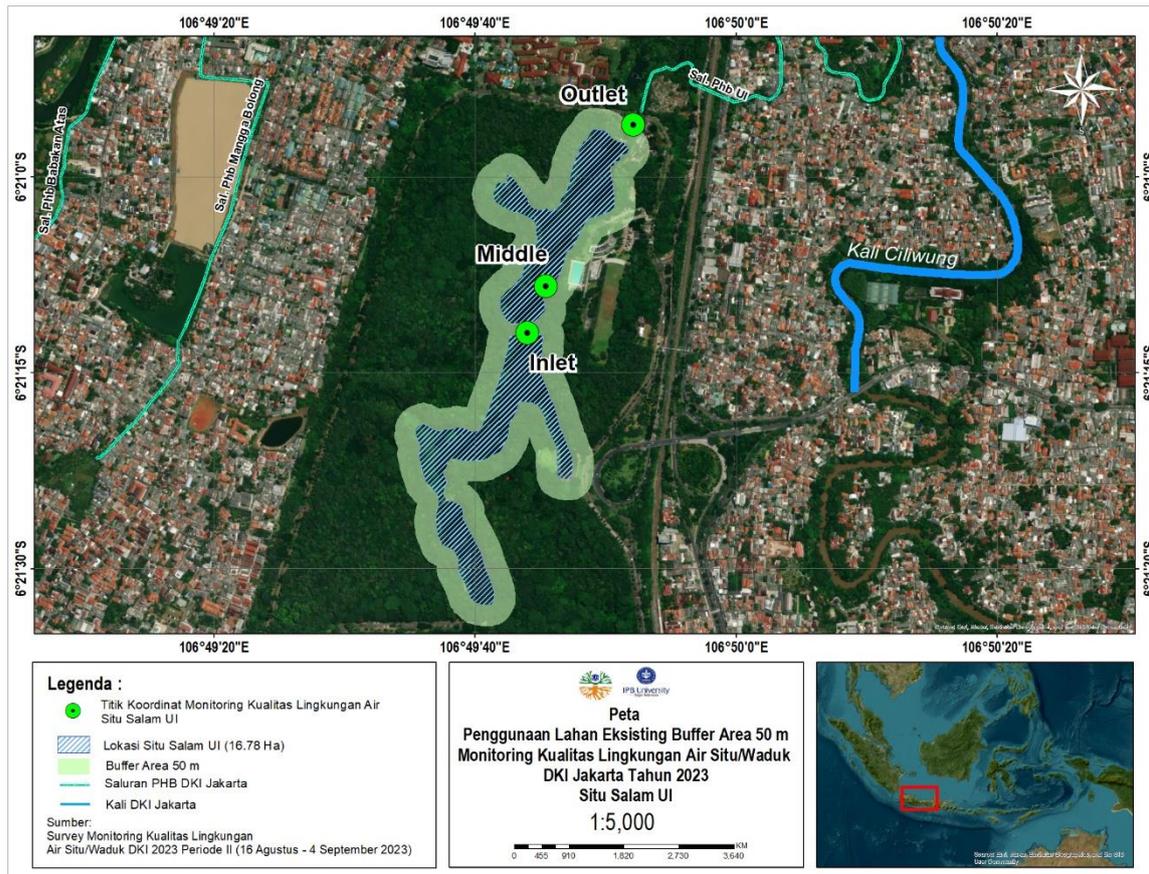
Tabel 3.2.3.3. Rasio BOD/COD di Situ Mangga Bolong

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet 1</i>	0,34	Fiskimbio	0,13	Fiskimbio
<i>Inlet 2</i>	0,28	Fiskimbio	0,10	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,67	Biologi	0,09	Fiskimbio
<i>Middle 2</i>	0,40	Fiskimbio	0,11	Fiskimbio

3.2.3.3. Situ Salam UI (JS3)

a. Kondisi Umum

Penggunaan lahan pada kawasan sempadan situ/waduk (*buffer area* 50 m) di Situ Salam UI menunjukkan bahwa 100 % area masih sesuai dengan peruntukannya berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau. Penggunaan lahan terdiri dari situ/waduk (4,63 %), lahan hijau (0,16 %), dan taman kota (95,21 %). Meskipun demikian, aliran *inlet* di Situ Salam UI berasal dari Danau Ulin dan Danau Puspa dimana kedua danau tersebut menerima masukan bahan pencemar dari pemukiman sekitar.



Gambar 3.2.3.12 Buffer area Situ Salam UI

Situ Salam UI (JS3)

DAS	:	Ciliwung
Luas	:	16,78 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 1,87 m Periode 2 = 0,80 m
Saluran <i>Inlet</i>	:	Danau Ulin dan danau Puspa
Saluran <i>Outlet</i>	:	PHB UI
Mata Air	:	Tidak ada
Potensi Sumber	:	Air limbah domestik yang masuk melalui danau Ulin dan
Pencemar	:	Puspa
Kondisi Turap	:	100% tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	:	Lahan hijau, sarana pendidikan
Revitalisasi	:	Tidak ada
Jenis Revitalisasi	:	Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	:	Cukup terawat



Pemantauan periode 1



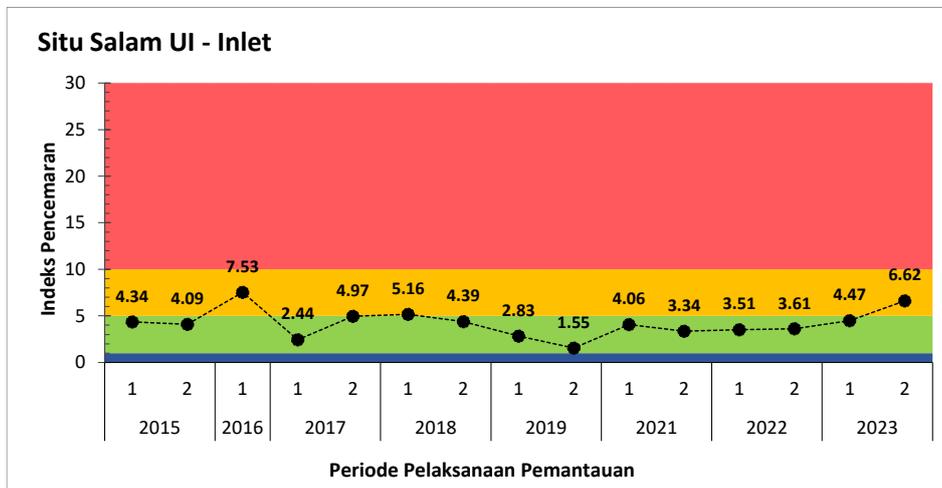
Pemantauan Periode 2

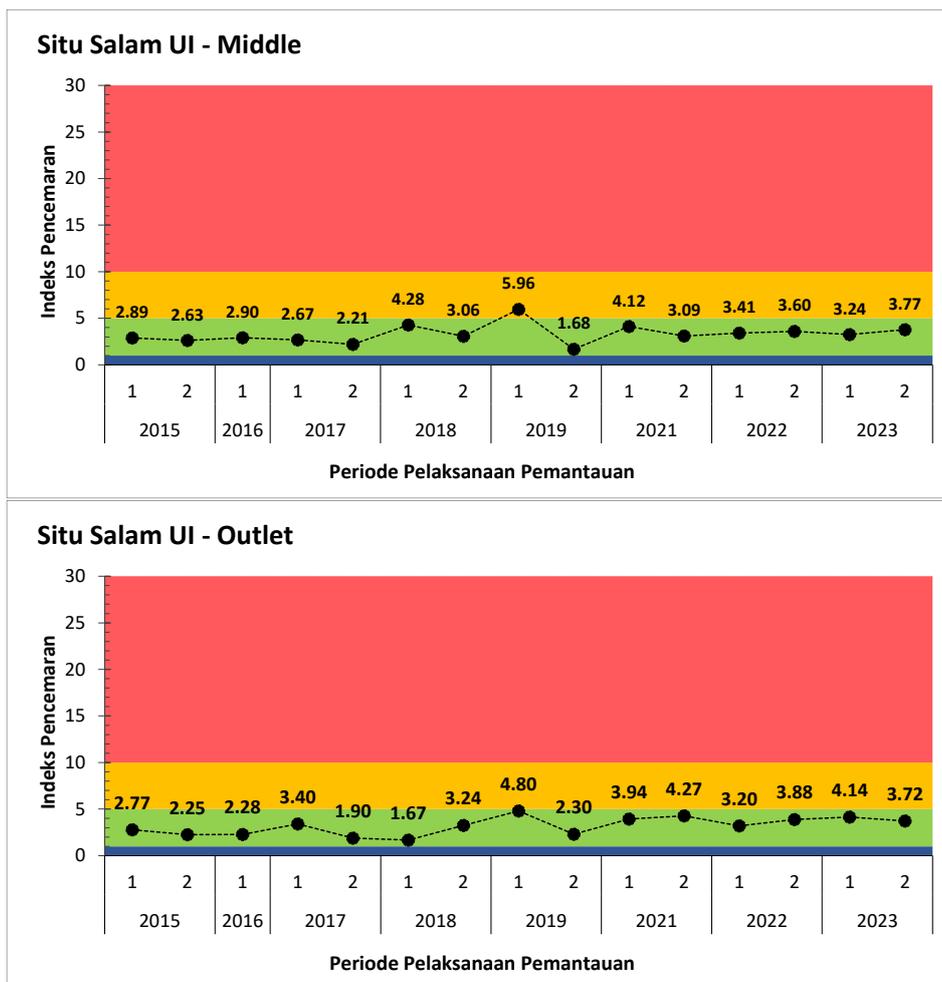
Gambar 3.2.3.13 Kondisi turap Situ Salam UI

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Status mutu air di Situ Salam UI dilihat dari indeks pencemaran sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 di titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* secara umum berstatus cemar ringan (**Gambar 3.2.3.13**). Namun demikian, dilihat hasil pemantauan terakhir terlihat penurunan kualitas air di Situ Salam UI di titik *inlet* khususnya. Status mutu air berdasarkan indeks pencemaran meningkat dari cemar ringan menjadi cemar sedang. Kondisi ini terlihat secara visual dimana terdapat banyak eceng gondok di pintu air sebelum *inlet*. Eceng gondok merupakan bioindikator yang menunjukkan melimpahnya bahan organik di dalam air.



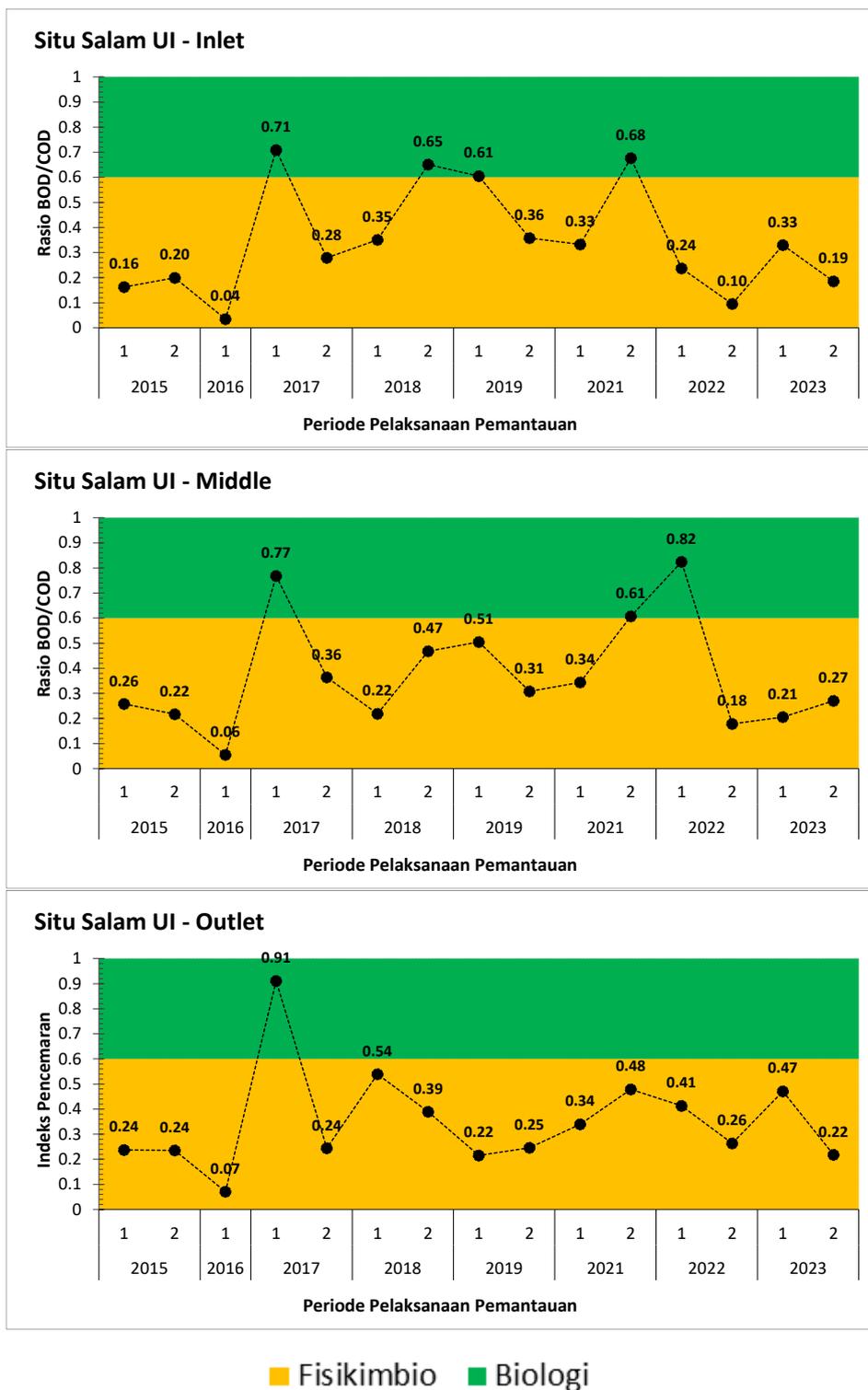


■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.3.14 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Salam UI

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Secara umum dominasi nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* di Situ Salam UI menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.14**). Namun demikian, terdapat pula nilai rasio BOD/COD yang menunjukkan metode biologi (titik *middle*). Bila dilihat dari empat periode pemantauan terakhir, secara umum nilai rasio BOD menunjukkan air limbah pencemar bersifat sukar terurai atau persisten (*non biodegradable*).

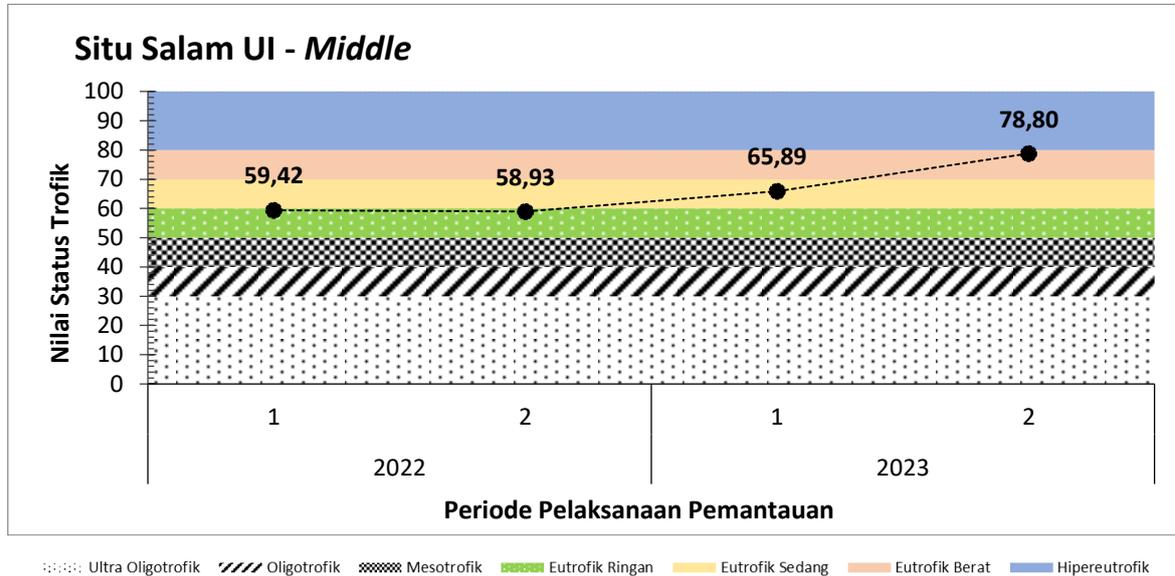


Gambar 3.2.3.15 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Salam UI

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Klasifikasi status trofik di Situ Salam UI berdasarkan *Trophic State Index* (TSI) masuk ke dalam kategori eutrofik ringan pada pemantauan tahun 2022, eutrofik sedang pada periode I dan eutrofik berat pada periode II tahun 2023 (**Tabel 3.2.3.15**). Penentuan nilai

TSI didasarkan pada hasil pengukuran tiga parameter kualitas air, yaitu tingkat kecerahan, total P, dan klorofil-A. Peningkatan status trofik selama empat periode pemantauan mengindikasikan meningkatnya kelimpahan bahan organik yang bersumber dari buangan air limbah domestik. Kondisi ditandai munculnya gulma air seperti eceng gondok di titik *inlet* Situ Salam UI.



Gambar 3.2.3.16 Kecenderungan Status Trofik di Situ Salam UI

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat erosi dan laju sedimentasi di saluran *inlet* Situ Salam UI, klasifikasi tingkat erosi masuk ke dalam kategori sangat ringan (Dephut 1998) dan laju sedimentasi masuk ke dalam kelas baik menurut kriteria Dephut (2009). Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Menurunnya nilai laju sedimentasi dan erosi dipengaruhi oleh berkurangnya debit air yang dipengaruhi oleh musim kemarau.

Tabel 3.2.3.4 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Salam UI

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Situ Salam UI	0.0013	Baik	0.03	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, metode pengelolaan yang dapat diterapkan untuk Situ Salam UI yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Melihat dari sumber pencemar yang berasal dari saluran drainase/PHB di Danau Puspa dan Ulin, penempatan filter fiskimbio dapat diaplikasikan di saluran tersebut.

Tabel 3.2.3.5. Rasio BOD/COD di Situ Salam UI

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
Inlet	0,33	Fiskimbio	0,19	Fiskimbio
Middle	0,21	Fiskimbio	0,27	Fiskimbio
Outlet	0,47	Fiskimbio	0,22	Fiskimbio

3.2.3.4. Situ Babakan (JS4)

a. Kondisi Umum

Berdasarkan hasil analisis penggunaan lahan pada kawasan sempadan situ/waduk *buffer area* 50 m di Situ Babakan menunjukkan bahwa 54,65 % area masih sesuai dengan peruntukan dan 45,35 % tidak sesuai dengan peruntukannya. Berdasarkan area yang tidak sesuai dengan peruntukannya didominasi oleh pemukiman, sehingga dapat dikatakan pengaruh kegiatan antropogenik adalah sumber pencemar utama di Situ Babakan. Kondisi ini terlihat dari parameter pencemar dominan yaitu dari golongan pencemar limbah domestik. Keberadaan warung di sekeliling situ menjadi salah satu kontributor dalam pencemar air limbah domestik, meskipun pada titik *inlet* terdapat IPAL komunal.



Gambar 3.2.3.17 Buffer area Situ Babakan

Situ Babakan (JS4)

DAS	:	Ciliwung
Luas	:	23,48 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 1,10 m Periode 2 = 1,21 m
Saluran <i>Inlet</i>	:	Drainase warga
Saluran <i>Outlet</i>	:	PHB Pulo
Mata Air	:	Ada
Potensi Sumber Pencemar	:	Air limbah domestik dari warga sekitar
Kondisi Turap	:	80% beton dan 20% tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	:	Hutan kota, bangunan cagar budaya, warung
Revitalisasi	:	Tidak ada
Jenis Revitalisasi	:	Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	:	Cukup terawat



Pemantauan periode 1



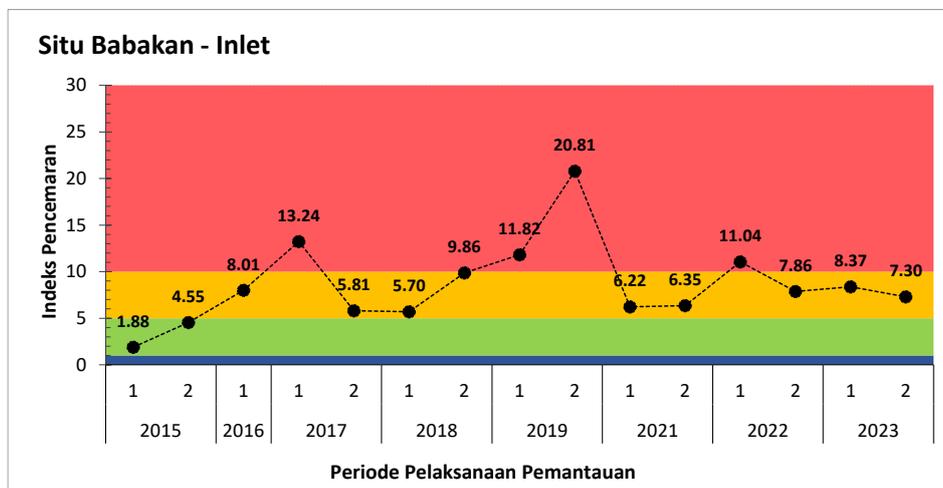
Pemantauan Periode 2

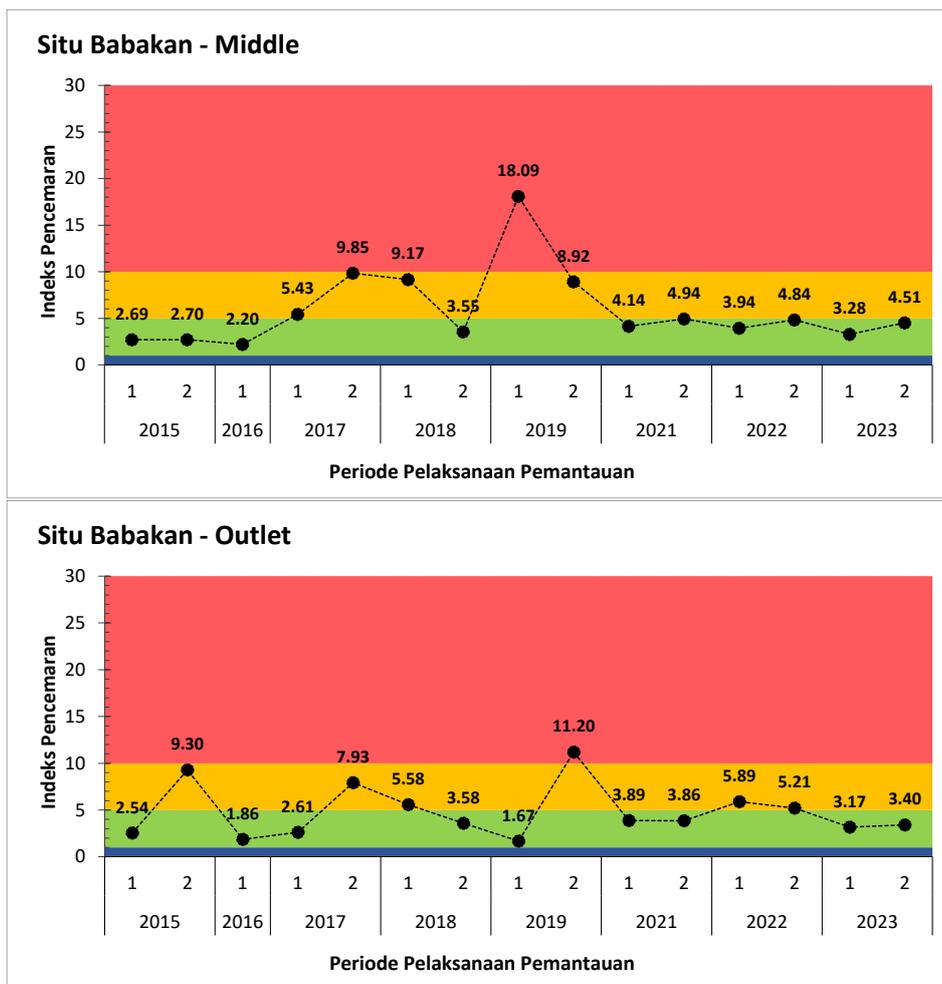
Gambar 3.2.3.18 Kondisi turap Situ Babakan

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan nilai IP di Situ Babakan sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 di titik *inlet* secara umum berstatus cemar sedang, sedangkan di titik *middle* dan *outlet* berstatus cemar ringan (**Gambar 3.2.3.19**). Perubahan nilai indeks pencemaran di Situ Babakan dari titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* mengindikasikan terjadinya proses purifikasi yang terjadi di dalam air.



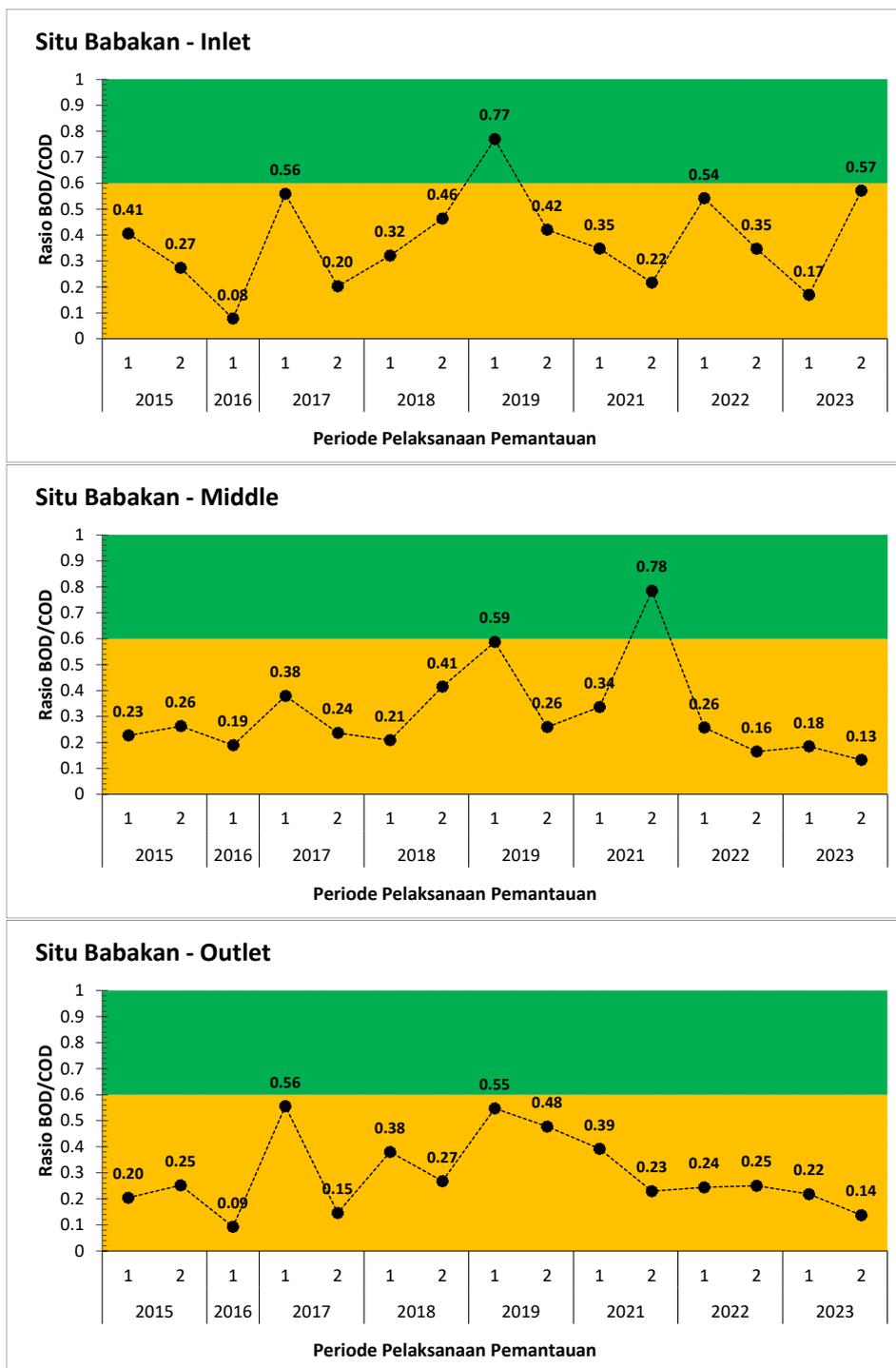


■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.3.19 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Babakan

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan, secara umum nilai rasio BOD/COD pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* di Situ Babakan didominasi metode pengelolaan secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.20**). Adanya IPAL komunal di titik *inlet* terlihat dari nilai rasio BOD/COD dimana kategori air limbah masih tergolong mudah terurai (*degradable*), sedangkan di titik *middle* dan *outlet* tergolong sukar terurai (*non degradable*). Hal ini menunjukkan adanya masukan limbah air limbah domestik di titik *middle* dan *outlet* yang bersumber dari warung-warung yang berada di sekeliling Situ Babakan.



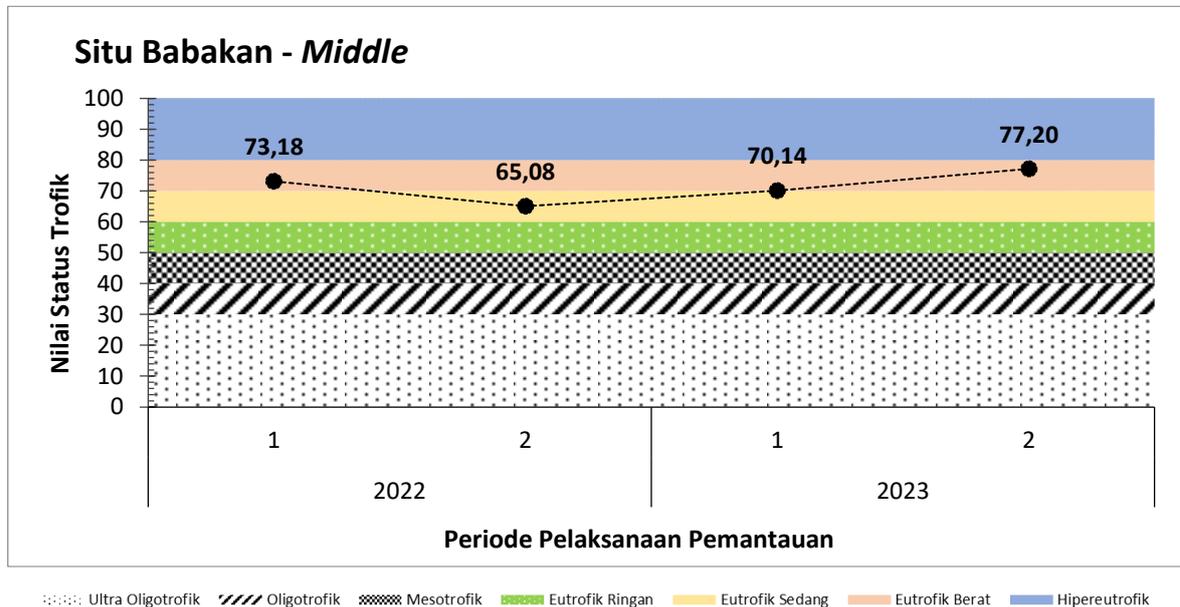
■ Fisikimbio ■ Biologi

Gambar 3.2.3.20 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Babakan

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan *Trophic State Index* (TSI), klasifikasi status trofik di Situ Babakan masuk ke dalam kategori eutrofik berat pada pemantauan periode I dan kategori eutrofik sedang pada pemantauan periode II tahun 2022. Namun demikian, terjadi peningkatan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023 menjadi eutrofik berat. Peningkatan status trofik

dari eutrofik sedang menjadi eutrofik berat mengindikasikan bertambahnya nutrisi di dalam air (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air.



Gambar 3.2.3.21 Kecenderungan Status Trofik di Situ Babakan

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Berdasarkan klasifikasi tingkat erosi yang dikeluarkan oleh Dephut (1998), tingkat erosi di Situ Babakan masuk ke kategori sangat ringan. Pendugaan laju sedimentasi di saluran *inlet* Situ Babakan menurut kriteria Dephut (2009) masuk ke dalam kelas baik. Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Menurunnya nilai laju sedimentasi dan erosi dipengaruhi oleh minimnya debit air yang lebih dipengaruhi oleh musim kemarau.

Tabel 3.2.3.6 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Babakan

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Situ Babakan	0.0005	Baik	0.01	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, rekomendasi pengelolaan yang sesuai untuk Situ Babakan dengan menggunakan metode secara fisika, kimia, dan biologi. Pembangunan IPAL komunal di *inlet* memberikan dampak positif terhadap pengurangan beban pencemar di Situ Babakan. Kondisi ini terlihat dari nilai rasio BOD/COD di titik *inlet*. Aplikasi pengelolaan metode secara biologi

yang dapat dilakukan antara lain seperti introduksi tanaman akar wangi di sepanjang area sempadan Situ Babakan. Selain itu, penataan air limbah buangan dari warung-warung di sekeliling Situ Babakan dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi beban pencemar di titik *middle* dan *outlet*.

Tabel 3.2.3.7 Rasio BOD/COD di Situ Babakan

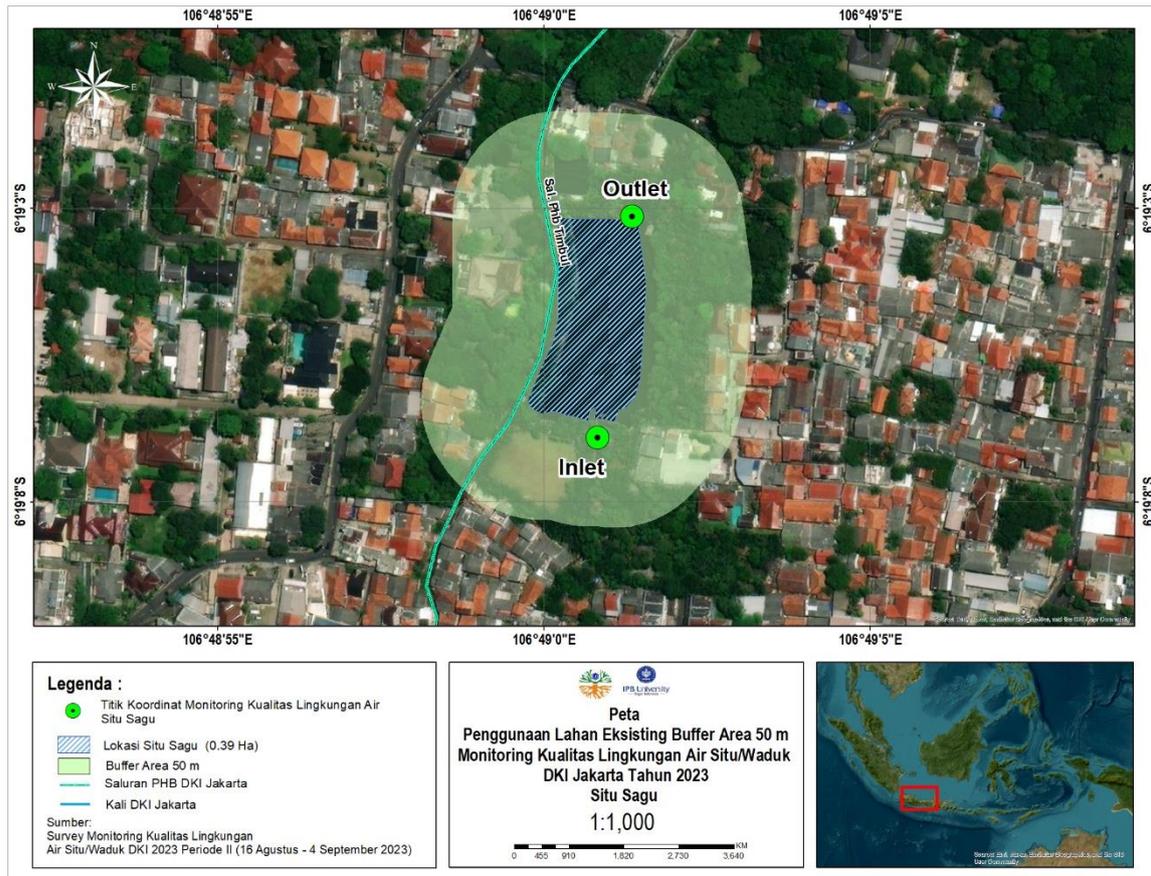
Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,17	Fiskimbio	0,57	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,18	Fiskimbio	0,13	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,22	Fiskimbio	0,14	Fiskimbio

3.2.3.5. Situ Sagu (JS5)

a. Kondisi Umum

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau tutupan lahan kawasan sempadan di Situ Sagu pada *buffer area* 50 m menunjukkan bahwa 65,9 % area masih sesuai dengan peruntukan dan 34,1 % tidak sesuai dengan peruntukannya. Persentase area yang sesuai dengan peruntukan terbesar didominasi lahan hijau lainnya sebesar 50,13 %, sedangkan area yang tidak sesuai dengan peruntukan terdiri dari rumah besar, sedang, dan kecil sebesar 34,1 %.

Masukan bahan pencemar ke Situ Sagu berasal dari saluran drainase (*inlet*) pemukiman padat penduduk di sekitar situ. Meskipun bersebelahan dengan saluran PHB Timbul akan tetapi tidak terlalu berkontribusi terhadap masukan bahan pencemar ke Situ Sagu. Luapan air yang berasal PHB dapat terjadi apabila kondisi musim hujan, sehingga titik *outlet* merupakan saluran masuknya air dari PHB ke Situ Sagu. Minimnya debit air di titik *outlet* mengakibatkan akumulasi bahan organik di Situ Sagu.



Gambar 3.2.3.22. Buffer area Situ Sagu

Situ Sagu (JS5)

- DAS : Ciliwung
- Luas : 0,39 ha
- Saluran *Inlet* : drainase warga
- Saluran *Outlet* : saluran air Ragunan
- Mata Air : Tidak Ada
- Potensi Sumber Pencemar : Limbah domestik dari pemukiman sekitar
- Kondisi Turap : 100% beton
- Kondisi Wilayah Sekitar : Pemukiman dan lahan hijau
- Revitalisasi : Tidak Ada
- Jenis Revitalisasi : Tidak Ada
- Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat



Pemantauan periode 1



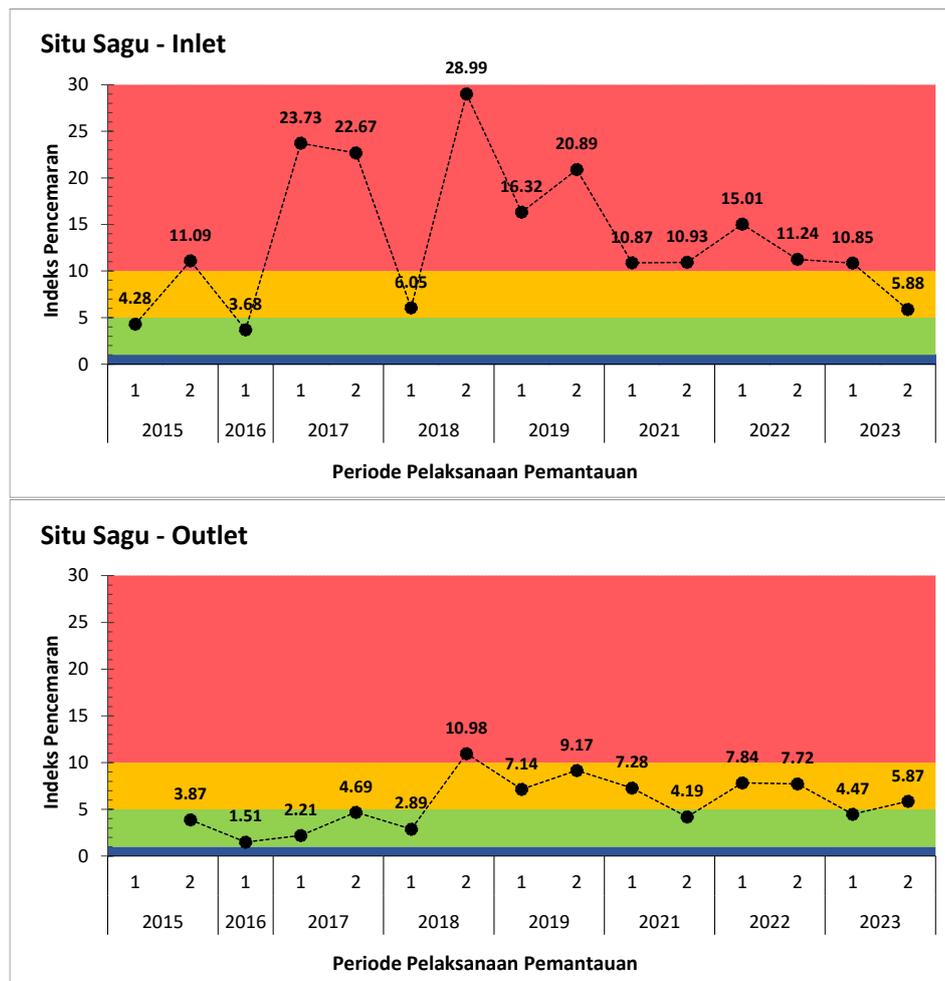
Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.3.23 Kondisi turap Situ Sagu

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan nilai IP di Situ Sagu sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 di titik *inlet* secara umum berstatus cemar sedang hingga cemar berat, sedangkan di titik *outlet* berstatus cemar ringan hingga cemar sedang (**Gambar 3.2.3.24**). Menurunnya nilai indeks pencemaran di Situ Sagu di titik *inlet* dan *outlet* mengindikasikan terjadinya proses purifikasi yang terjadi di dalam air.

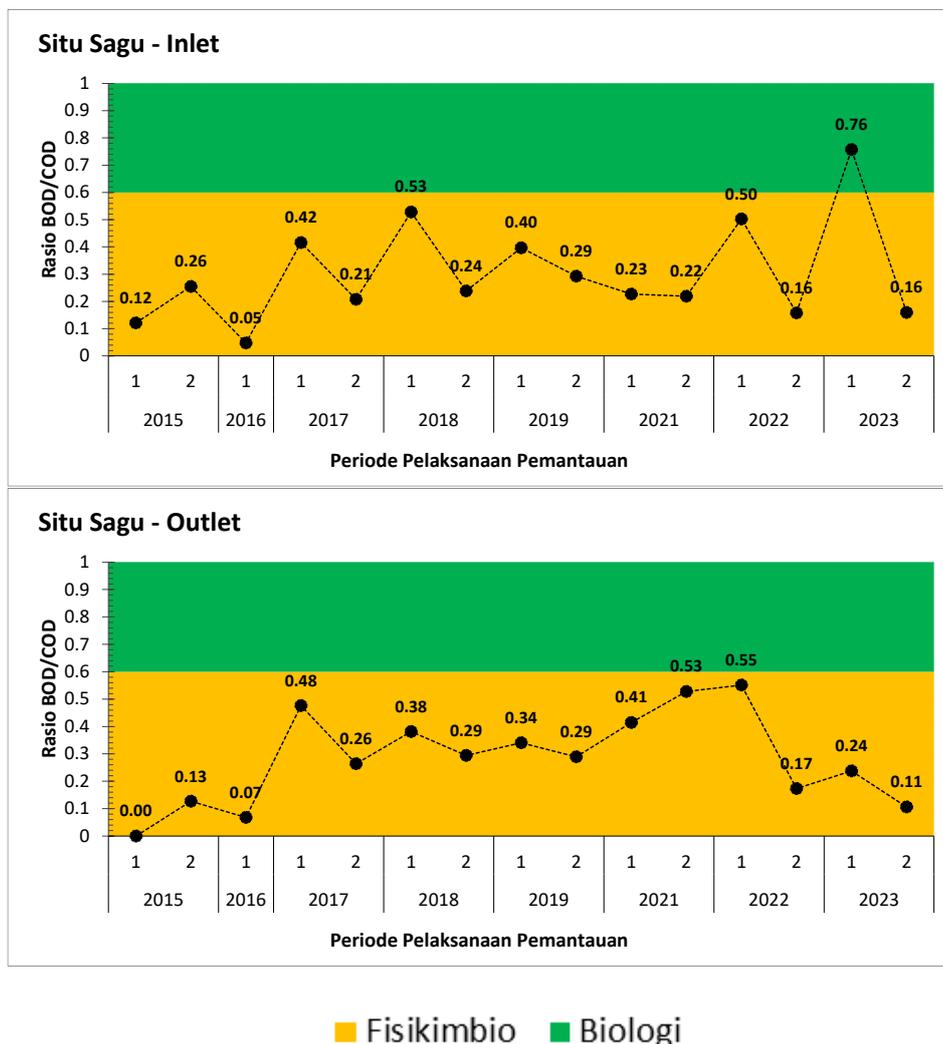


Gambar 3.2.3.24 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Sagu

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan secara umum metode pengelolaan yang dapat diterapkan di Situ Sagu yaitu secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.25**). Terlihat perubahan sifat bahan pencemar yang masuk ke Situ Sagu sejak pemantauan tahun 2021 hingga tahun 2023. Sifat bahan pencemar

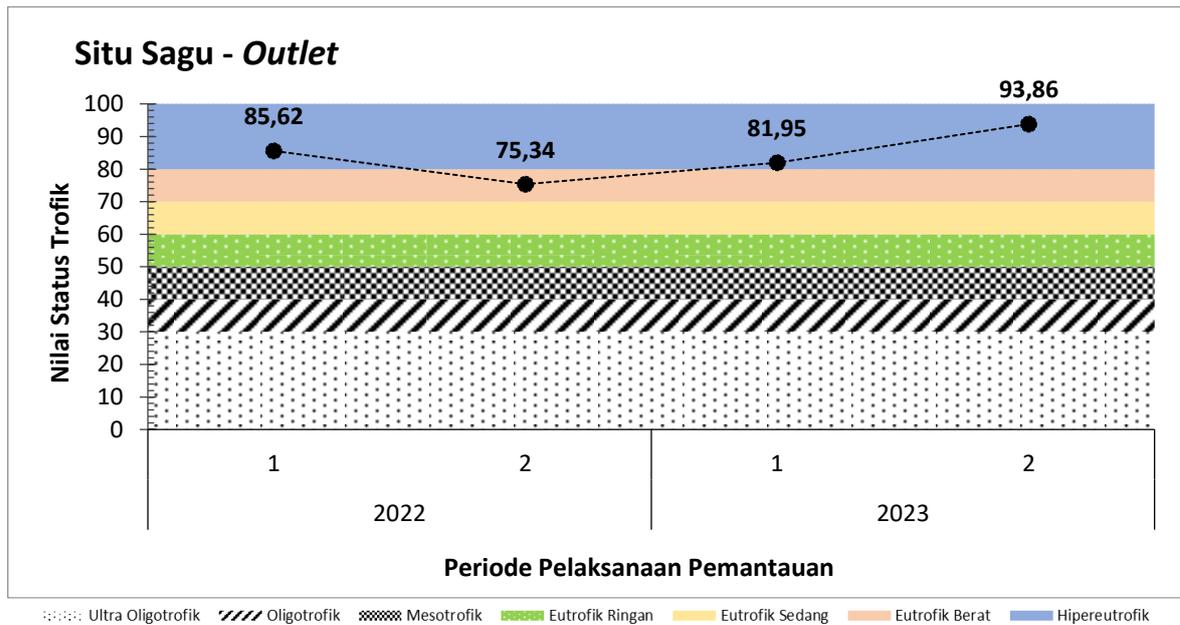
berdasarkan nilai rasio BOD/COD berubah dari mudah terurai (*biodegradable*) menjadi sukar terurai (*non biodegradable*) berdasarkan indeks *biodegradability*.



Gambar 3.2.3.25 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Sagu

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan *Trophic State Index* (TSI), klasifikasi status trofik di Situ Sagu masuk ke dalam kategori hipereutrofik pada pemantauan periode I tahun 2022 dan tahun 2023. Terlihat peningkatan status trofik sejak pemantauan periode II tahun 2022 hingga periode I dan II tahun 2023. Kondisi ini mengindikasikan bertambahnya nutrisi di dalam air (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air. Minimnya debit aliran air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi lambatnya proses asimilasi bahan organik yang terakumulasi di Situ Sagu.



Gambar 3.2.3.26 Kecenderungan Status Trofik di Situ Sagu

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Tidak adanya aliran air di titik *inlet* Situ Sagu menyebabkan tidak bisa diukurnya debit air (**Gambar 3.2.3.27**). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Kondisi sempadan dengan turap 100 % tentu akan meminimalisir daerah tangkapan air yang pada akhirnya pengaruh fluktuasi parameter kekeruhan dan TSS.



Gambar 3.2.3.27 Kondisi *inlet* di Situ Sagu (tidak ada aliran)

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, sistem pengelolaan yang direkomendasikan di Situ Sagu yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Pengaplikasian yang dapat dilakukan antara lain, optimalisasi subsidi tangki septik, filter fisik dan kimia, serta IPAL komunal untuk masyarakat sekitar khususnya pada lokasi

saluran sebelum *inlet*. Nilai rasio BOD/COD di Situ Sagu selama 2 periode pemantauan menunjukkan perubahan sifat air limbah pencemar dari dapat terurai (*biodegradable*) menjadi bersifat sukar terurai (*persisten/non biodegradable*).

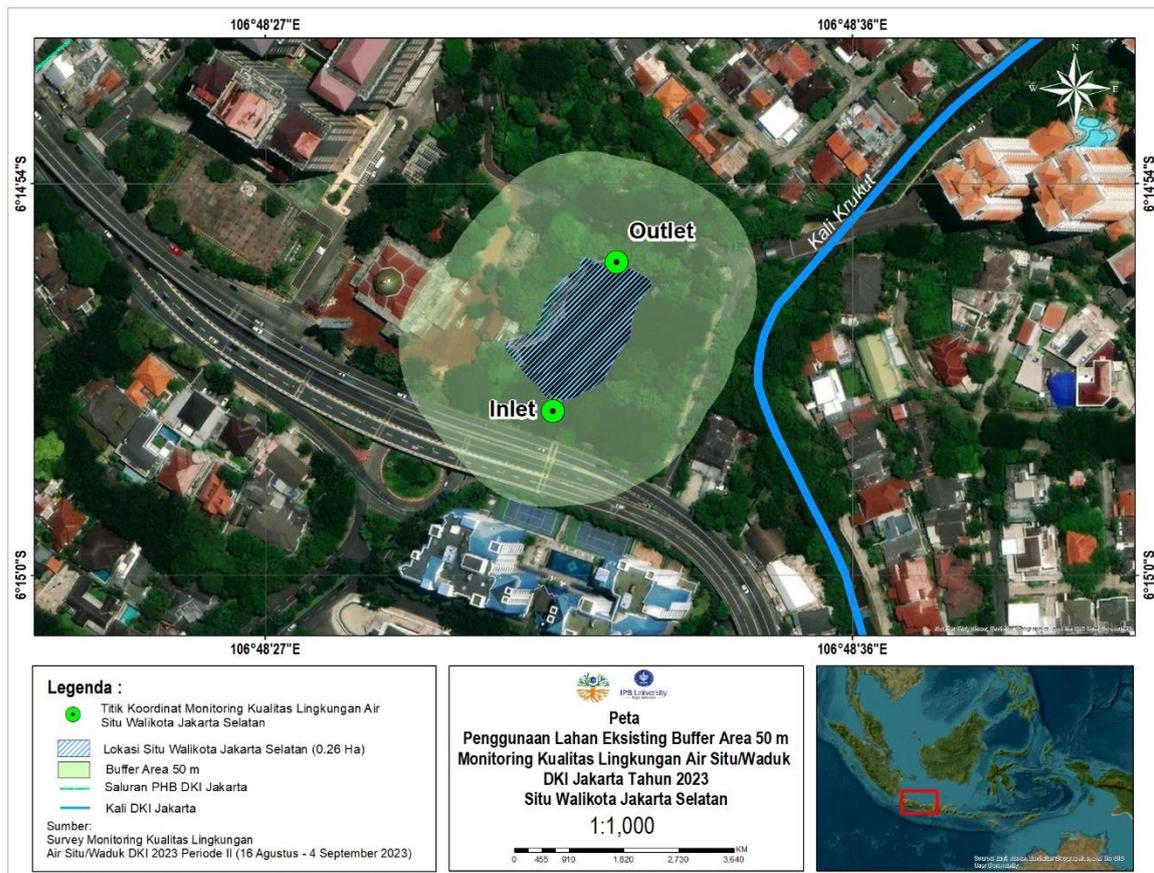
Tabel 3.2.3.8. Rasio BOD/COD di Situ Sagu

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,76	Biologi	0,16	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,24	Fiskimbio	0,11	Fiskimbio

3.2.3.6. Situ Walikota Jakarta Selatan (JS6)

a. Kondisi Umum

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau tutupan lahan kawasan sempadan di Situ Walikota Jakarta Selatan pada *buffer area* 50 m menunjukkan bahwa 22,3 % area masih sesuai dengan peruntukannya dan 77,7 % tidak sesuai dengan peruntukannya. Persentase area yang sesuai dengan peruntukan terbesar didominasi lahan kosong sebesar 14,96 %, sedangkan area yang tidak sesuai dengan didominasi dengan bangunan kondominium hotel (kondotel) sebesar 77,16 %. Meskipun kondominium hotel adalah bangunan yang mendominasi berdasarkan *buffer area* 50 m, akan tetapi sumber pencemar utama berasal dari aliran air yang berasal dari PHB Jalan Pranca (pemukiman padat).



Gambar 3.2.3.28 Buffer area Situ Walikota Jakarta Selatan

Situ Walikota Jakarta Selatan (JS6)

- DAS : Ciliwung
- Luas : 0,26 ha
- Saluran *Inlet* : PHB Jalan Pranca
- Saluran *Outlet* : Kali Krukut
- Mata Air : Tidak ada
- Potensi Sumber Pencemar : air limbah domestik dari PHB Jalan Pranca
- Kondisi Turap : 100% beton
- Kondisi Wilayah Sekitar : lahan hijau, jalan raya, gedung pemerintahan
- Revitalisasi : Tidak ada
- Jenis Revitalisasi : Tidak ada
- Kondisi (pada saat *sampling*) : cukup terawat



Pemantauan periode 1



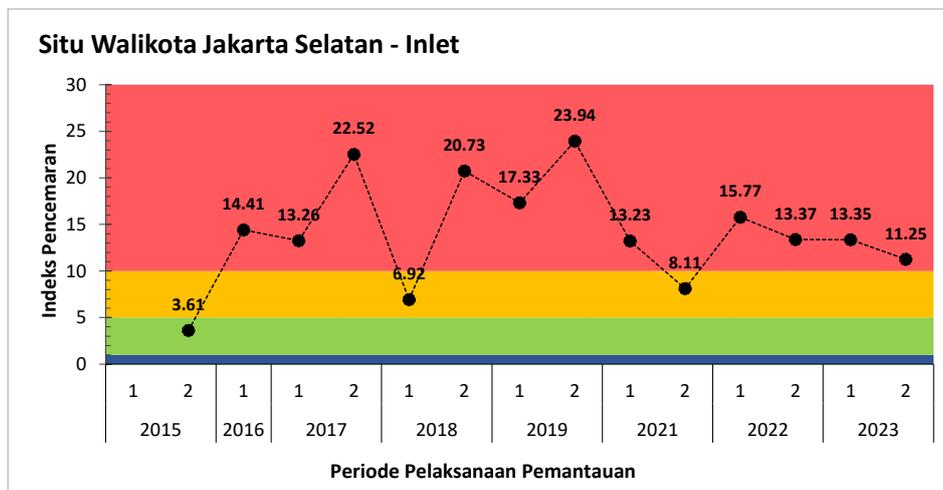
Pemantauan Periode 2

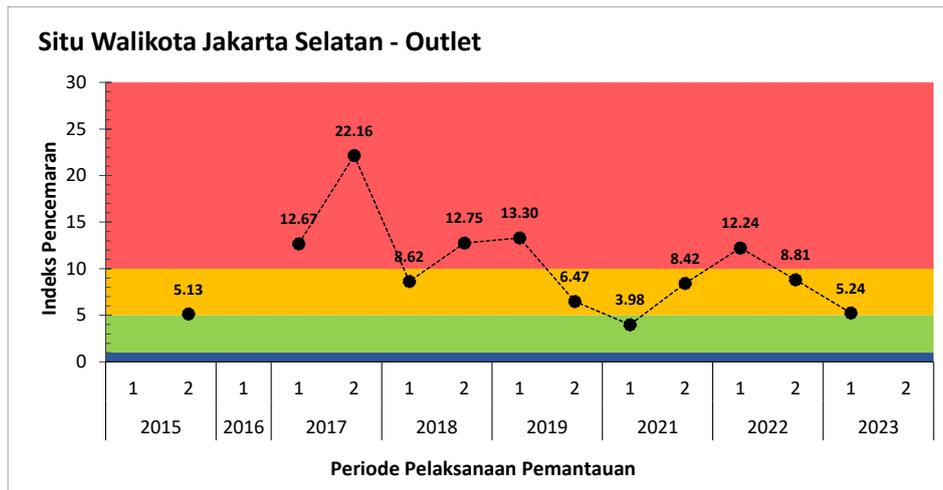
Gambar 3.2.3.29 Kondisi turap Situ Walikota Jakarta Selatan

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan nilai IP di Situ Walikota Jakarta Selatan sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 di titik *inlet* secara umum berstatus cemar berat, sedangkan di titik *outlet* berstatus cemar sedang hingga cemar berat (**Gambar 3.2.3.30**). Menurunnya nilai indeks pencemaran di Situ Walikota Jakarta Selatan di titik *inlet* dan *outlet* mengindikasikan terjadinya proses purifikasi yang terjadi di dalam air.



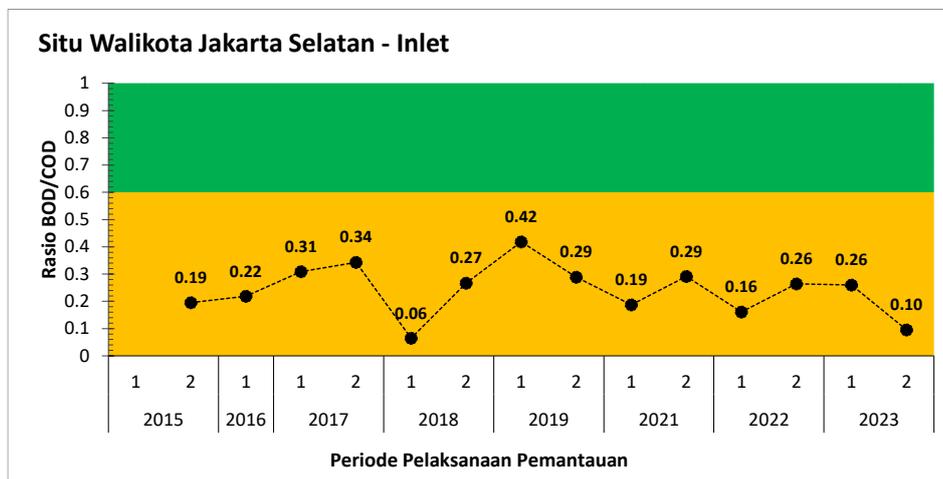


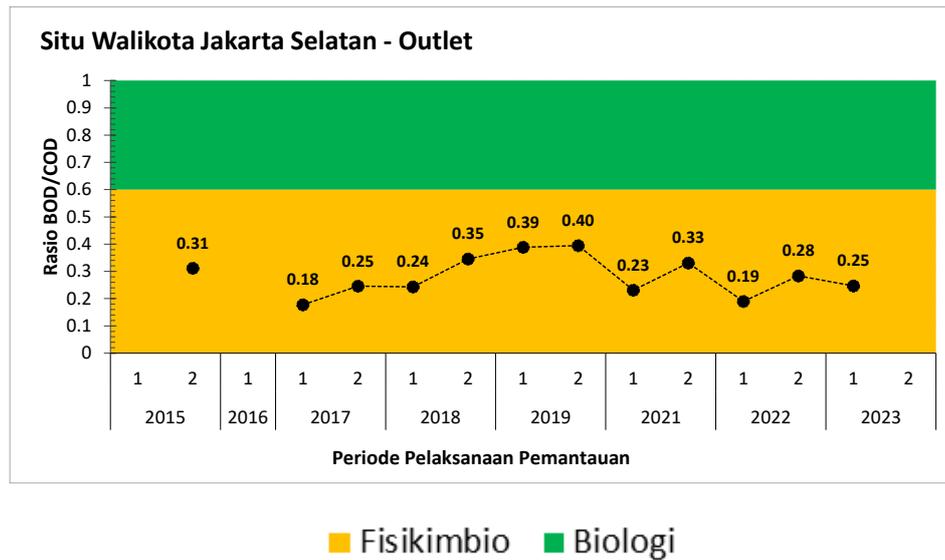
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.3.30 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Walikota Jakarta Selatan

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet* dan *outlet* di Situ Walikota Jakarta Selatan menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.31**). Berdasarkan indeks *biodegradability* nilai rasio BOD/COD secara umum didominasi dari air limbah pencemar yang bersifat sukar terurai atau persisten (*non biodegradable*) baik di titik *inlet* maupun *outlet*.

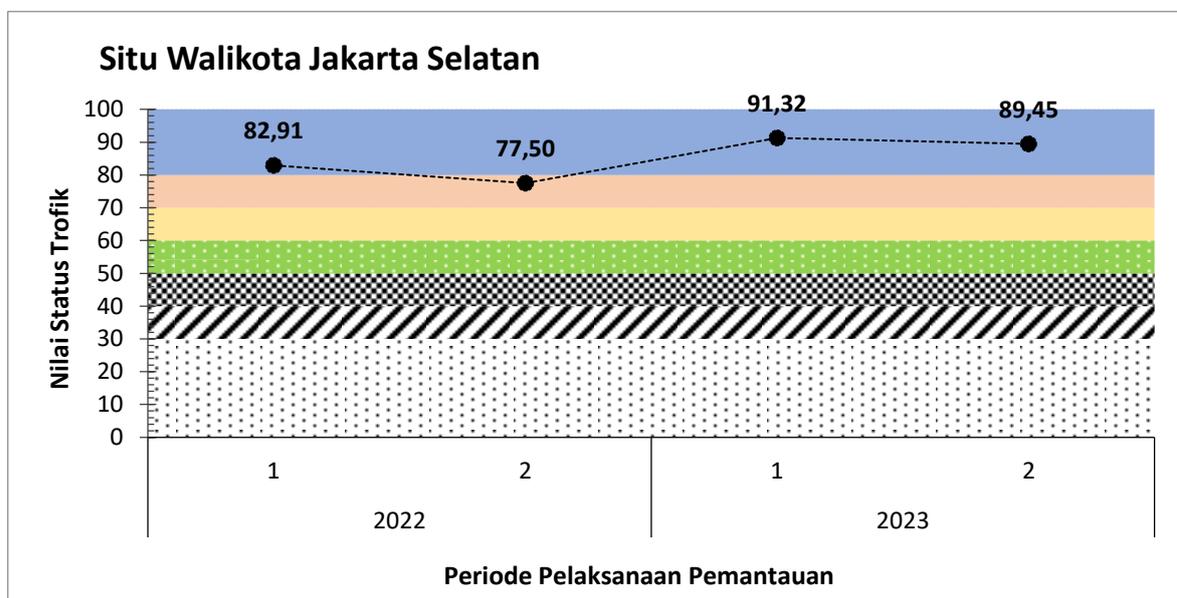




Gambar 3.2.3.31 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Walikota Jakarta Selatan

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Selama empat periode pemantauan status trofik di Situ Walikota Jakarta Selatan cenderung pada kondisi hipereutrofik menurut *Trophic State Index* (TSI). Minimnya debit aliran air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi lambatnya proses asimilasi bahan organik yang terakumulasi di Situ Walikota Jakarta Selatan. Kondisi ini mengindikasikan bertambahnya nutrisi di dalam air (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air.



Gambar 3.2.3.32 Kecenderungan Status Trofik di Situ Walikota Jakarta Selatan

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Tidak adanya aliran air di titik *inlet* di Situ Walikota Jakarta Selatan menyebabkan tidak bisa diukur debit air (**Gambar 3.2.3.33**). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi

dan erosi tidak dapat dilakukan. Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Kondisi sempadan dengan turap 100 % tentu akan meminimalisir daerah tangkapan air yang pada akhirnya pengaruh fluktuasi parameter kekeruhan dan TSS.



Gambar 3.2.3.33 Kondisi *inlet* di Situ Walikota Jakarta Selatan (tidak ada aliran)

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, sistem pengelolaan yang direkomendasikan di Situ Walikota Jakarta Selatan yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Pengaplikasian yang dapat dilakukan antara lain, optimalisasi subsidi tangki septik, filter fisik dan kimia, serta IPAL komunal untuk masyarakat sekitar khususnya pada lokasi saluran sebelum *inlet* (PHB Jalan Prapanca). Nilai rasio BOD/COD selama 2 periode pemantauan menunjukkan perubahan sifat air limbah pencemar dari dapat terurai (*biodegradable*) menjadi bersifat sukar terurai (*persisten/non biodegradable*).

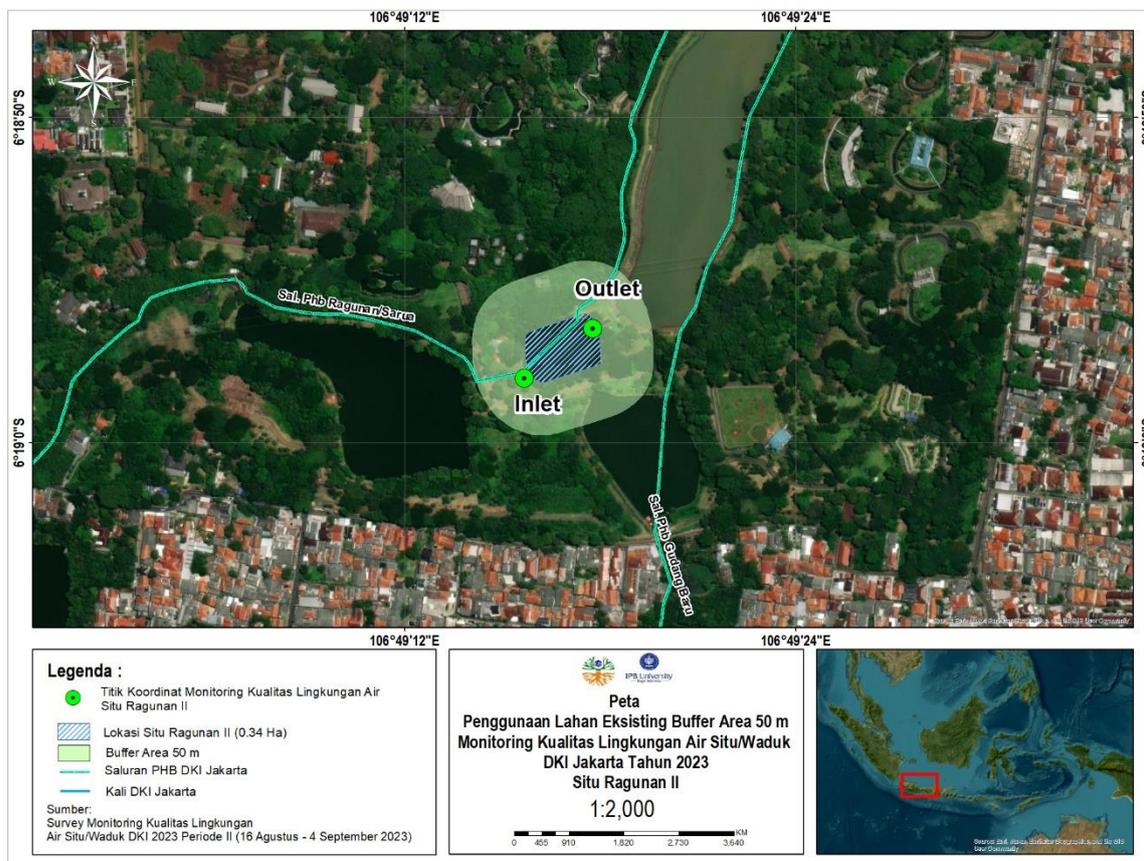
Tabel 3.2.3.9 Rasio BOD/COD di Situ Walikota Jakarta Selatan

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,26	Fiskimbio	0,10	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,25	Fiskimbio	-	-

3.2.3.7. Situ Ragunan 2 (JS7)

a. Kondisi Umum

Penggunaan lahan berdasarkan analisis kawasan sempadan situ/waduk buffer area 50 m di Situ Ragunan 2 masih sesuai dengan peruntukannya (100 %) berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau. Kondisi ini didukung terbatasnya akses di sekitar situ karena area Situ Ragunan 2 masuk ke dalam kawasan kebun binatang Ragunan, sehingga tata kelola lingkungan lebih teratur.



Gambar 3.2.3.34 Buffer area Situ Ragunan 2

Situ Ragunan 2 (JS7)

DAS	: Ciliwung
Luas	: 0,34 ha
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB Ragunan/Sarua
Saluran <i>Outlet</i>	: PHB Ragunan/Sarua dan Situ Ragunan Pemancingan
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik yang berasal dari PHB Ragunan
Kondisi Turap	: 100% beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Lahan hijau
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat Terdapat saringan sampah



Pemantauan periode 1



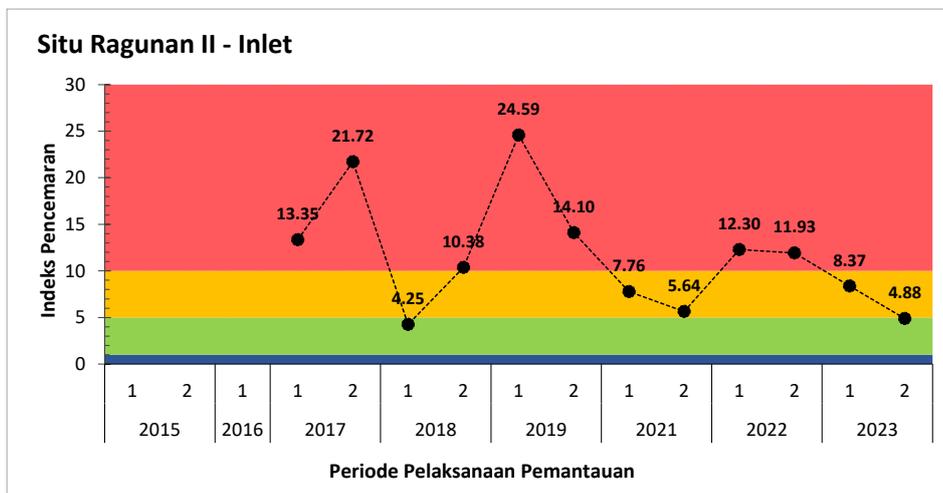
Pemantauan Periode 2

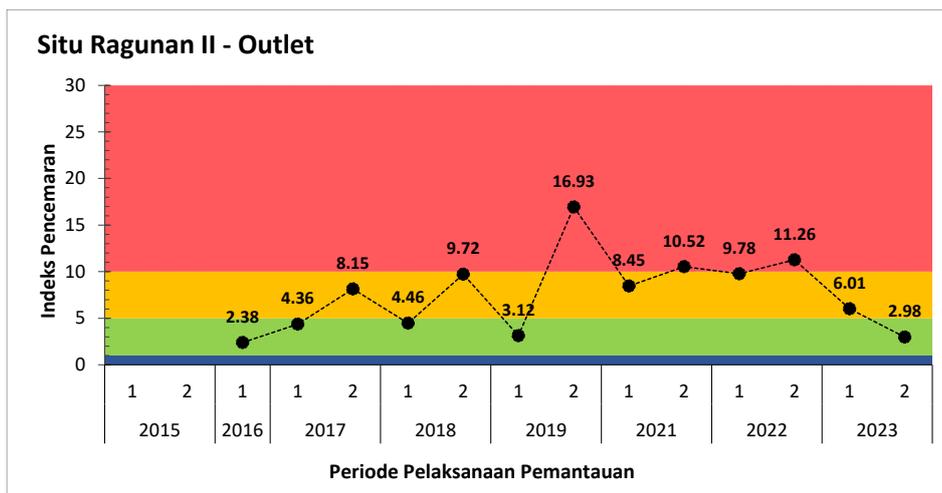
Gambar 3.2.3.35 Kondisi turap Situ Ragunan 2

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2016-2023

Pola kecenderungan indeks pencemaran sejak pemantauan tahun 2016 hingga 2023 secara umum berfluktuasi (cenderung menurun), baik pada titik *inlet* maupun *outlet* (**Gambar 3.2.3.36**). Secara umum pola kecenderungan IP di titik *inlet* dan *outlet* mengalami penurunan dari cemar berat, cemar sedang, hingga cemar ringan sejak 4 periode pemantauan terakhir. Kondisi ini mengindikasikan berkurangnya asupan bahan pencemar yang berasal dari air limbah domestik.



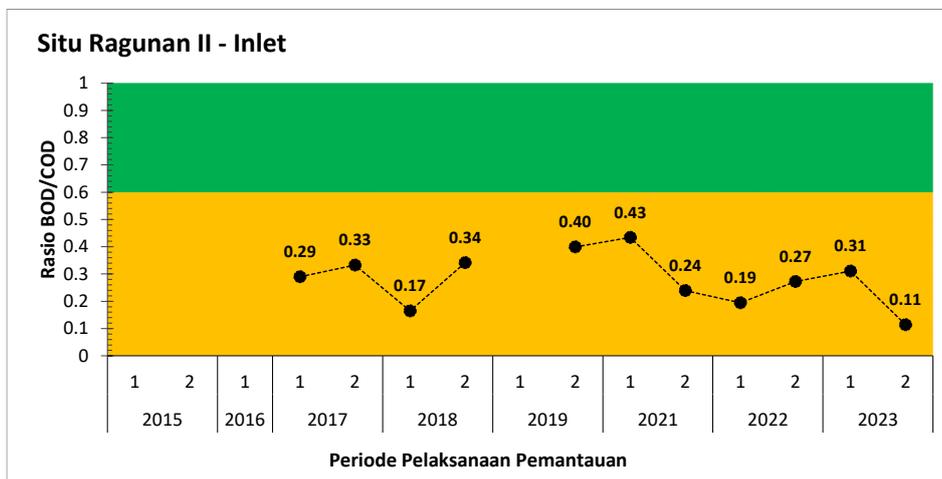


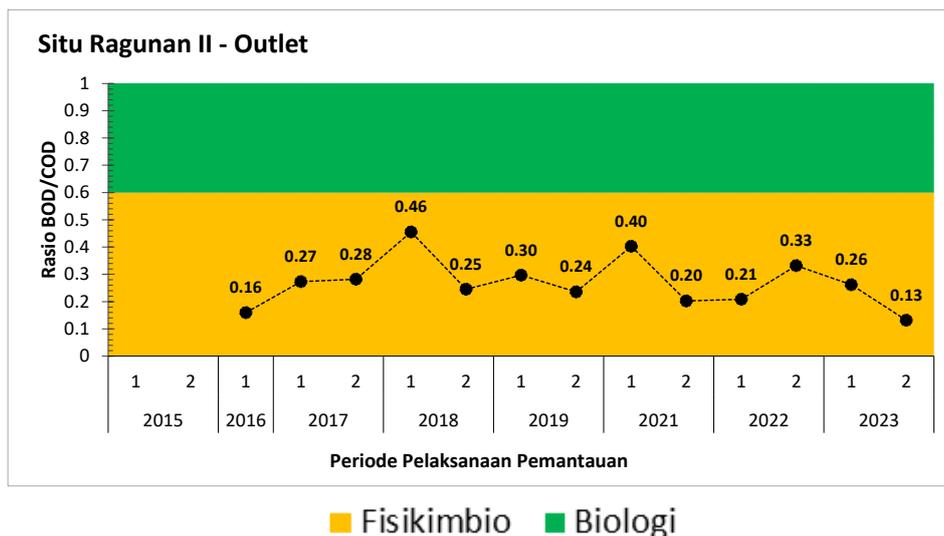
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.3.36 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Ragunan 2

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2016-2023

Pola kecenderungan nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet* dan *outlet* di Situ Ragunan II menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.37**). Berdasarkan indeks *biodegradability* nilai rasio BOD/COD secara umum didominasi dari air limbah pencemar yang bersifat sukar terurai atau persisten (*non biodegradable*) baik di titik *inlet* maupun *outlet*.

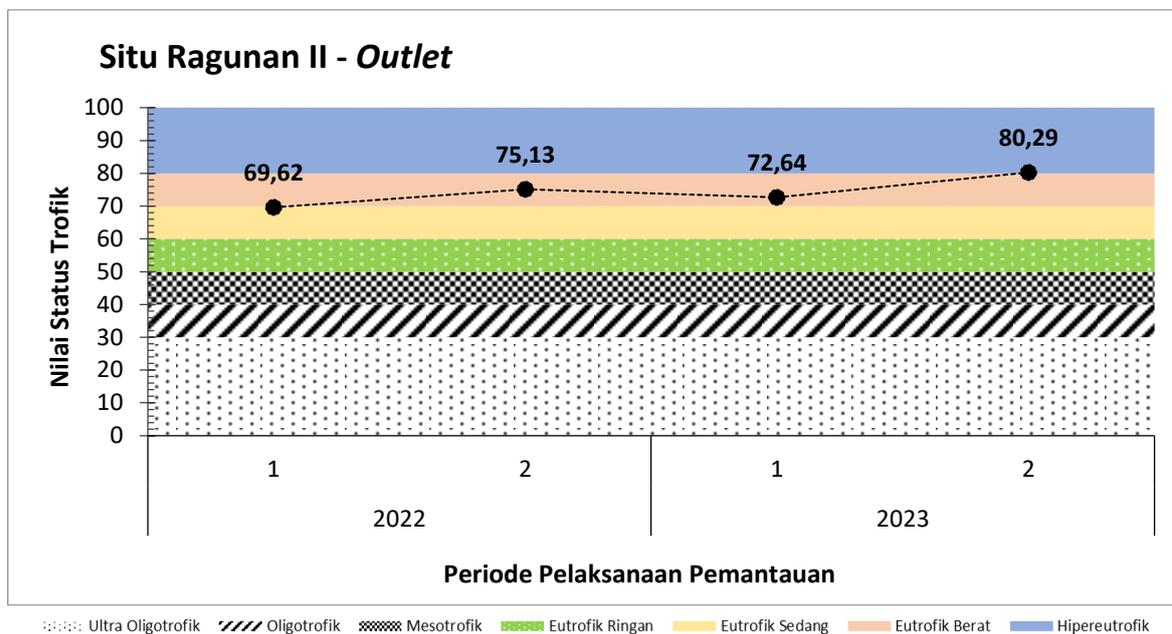




Gambar 3.2.3.37 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Ragunan 2

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan pola kecenderungan status trofik selama empat periode pemantauan, terlihat peningkatan status trofik dari eutrofik sedang, eutrofik berat, hingga hipereutrofik. Meningkatnya status trofik mengindikasikan meningkatnya nutrien (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air.



Gambar 3.2.3.38 Kecenderungan Status Trofik di Situ Ragunan 2

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Hasil perhitungan tingkat erosi di *inlet* Situ Ragunan 2 masuk ke dalam kategori sangat ringan

berdasarkan klasifikasi Departemen Kehutanan (1998). Pendugaan laju sedimentasi di kedua titik pengamatan masuk klasifikasi kelas baik menurut kriteria Dephut (2009).

Tabel 3.2.3.10 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Ragunan 2

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Situ Ragunan II	0.3236	Baik	8.58	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, sistem pengelolaan yang direkomendasikan di Situ Ragunan 2 yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Pengaplikasian yang dapat dilakukan antara lain, optimalisasi subsidi tangki septik, filter fisik dan kimia, serta IPAL komunal untuk masyarakat sekitar khususnya pada lokasi saluran sebelum *inlet*. Nilai rasio BOD/COD di Situ Ragunan 2 selama 2 periode pemantauan menunjukkan perubahan sifat air limbah pencemar dari dapat terurai (*biodegradable*) menjadi bersifat sukar terurai (*persisten/non biodegradable*).

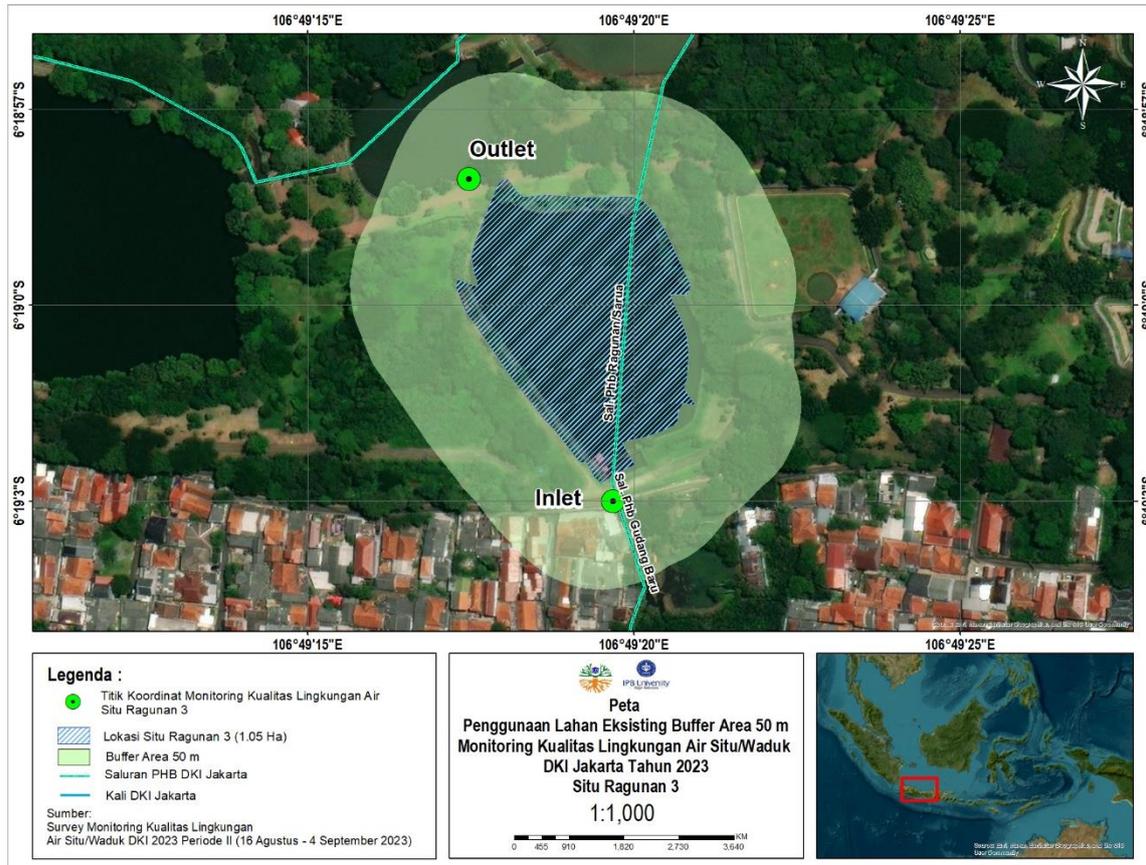
Tabel 3.2.3.11 Rasio BOD/COD di Situ Ragunan 2

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,31	Fiskimbio	0,11	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,26	Fiskimbio	0,13	Fiskimbio

3.2.3.8. Situ Ragunan 3 (JS8)

a. Kondisi Umum

Lokasi Situ Ragunan 3 masuk ke dalam kawasan kebun binatang Ragunan dan bersebelahan dengan Situ Ragunan 2. Penggunaan lahan berdasarkan analisis kawasan sempadan situ/waduk *buffer area* 50 m di Situ Ragunan 3 masih sesuai dengan peruntukannya (100 %) berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau. Kondisi ini didukung terbatasnya akses di sekitar situ karena area Situ Ragunan 3 masuk ke dalam kawasan kebun binatang Ragunan, sehingga tata kelola lingkungan lebih teratur.



Gambar 3.2.3.39 Buffer area Situ Ragunan 3

Situ Ragunan 3 (JS8)

- DAS : Ciliwung
- Luas : 1,05 ha
- Saluran *Inlet* : PHB Gudang Baru
- Saluran *Outlet* : Situ Ragunan 2
- Mata Air : Tidak ada
- Potensi Sumber Pencemar : Air limbah domestik dari PHB Gudang Baru
- Kondisi Turap : 100% beton
- Kondisi Wilayah Sekitar : Lahan hijau dan perbatasan dengan pemukiman
- Revitalisasi : Tidak ada
- Jenis Revitalisasi : Tidak ada
- Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat



Pemantauan periode 1



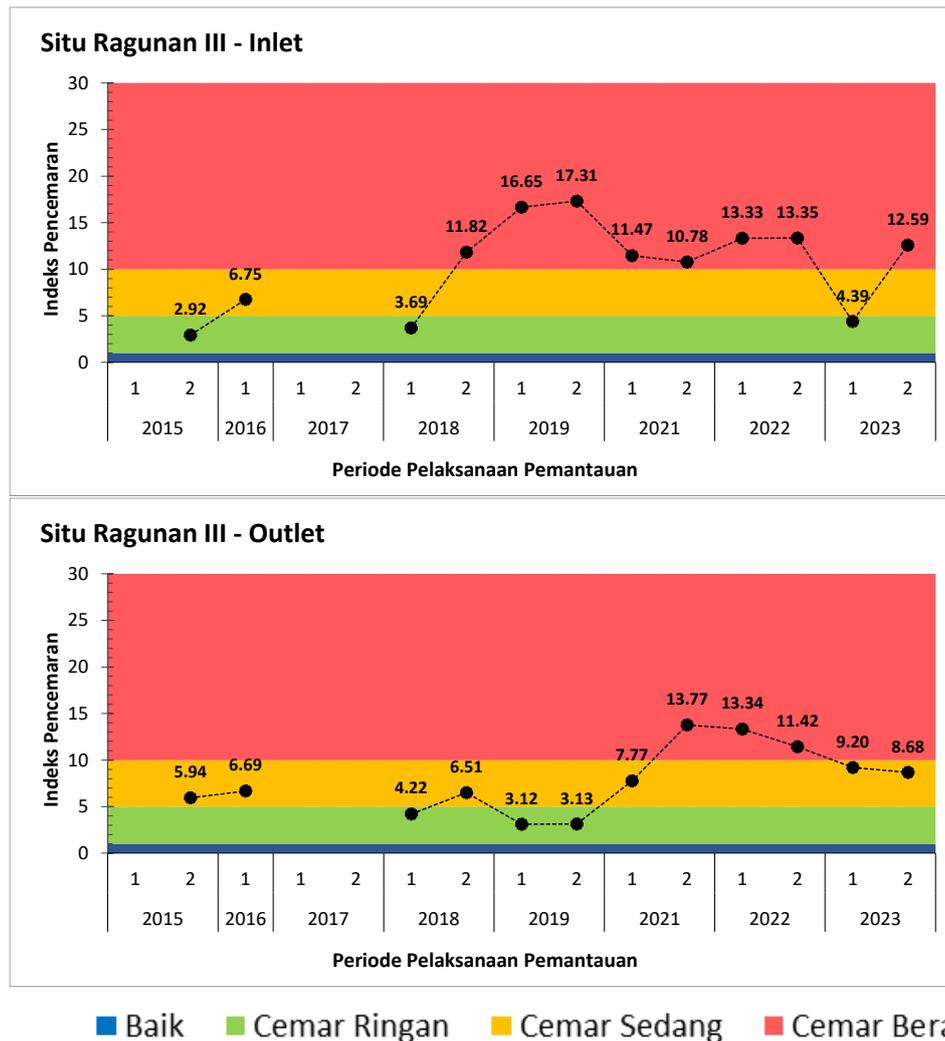
Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.3.40 Kondisi turap Situ Ragunan 3

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

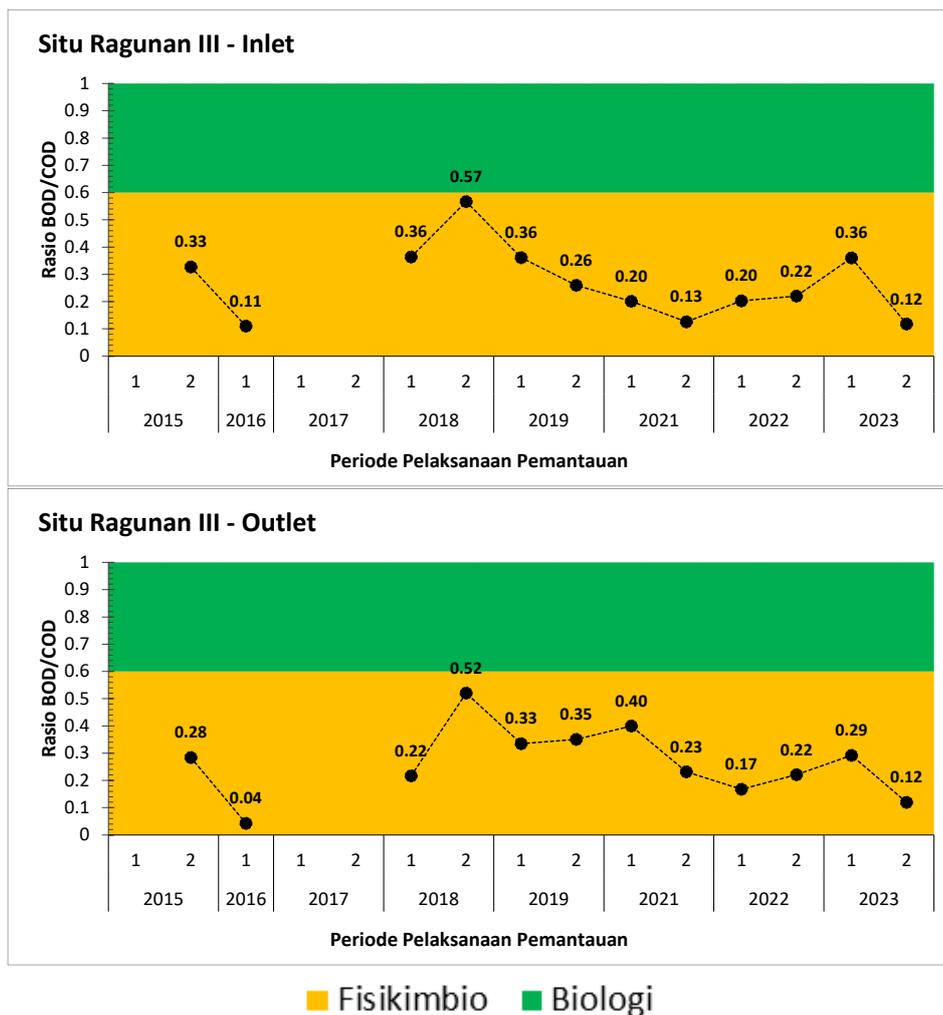
Pola kecenderungan indeks pencemaran sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 secara umum berfluktuasi pada titik *inlet* maupun titik *outlet* (**Gambar 3.2.3.41**). Secara umum pola kecenderungan IP di titik *inlet* relatif stagnan dengan kondisi cemar berat, sedangkan di titik *outlet* mengalami penurunan dari cemar berat menjadi cemar sedang. Kondisi ini mengindikasikan terjadinya proses purifikasi di dalam air.



Gambar 3.2.3.41 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Ragunan 3

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

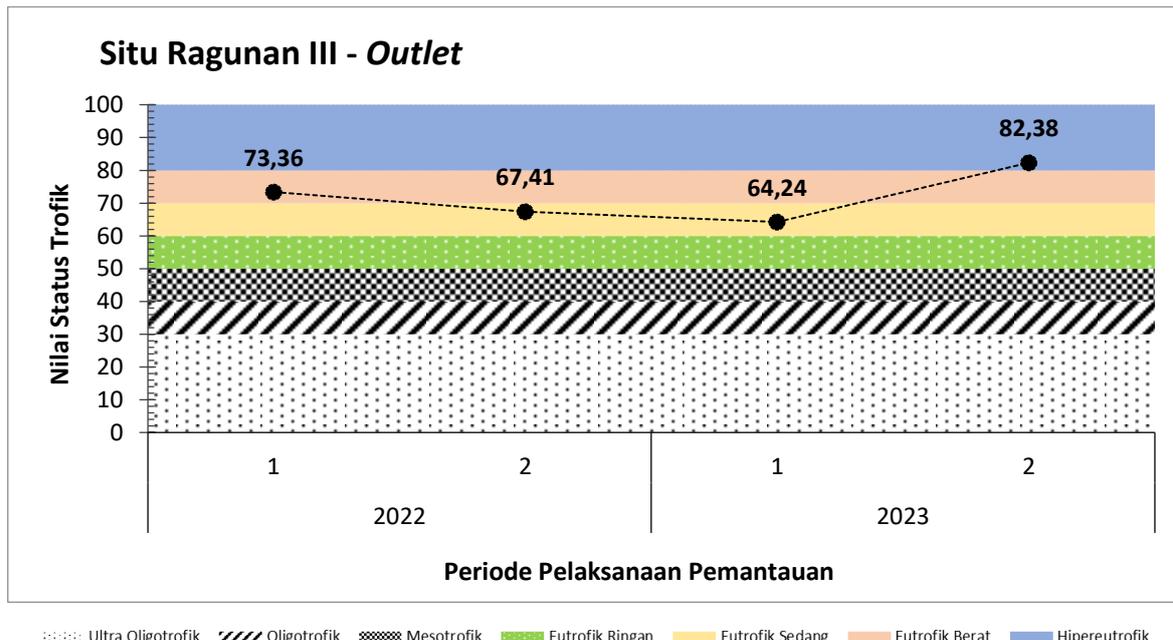
Pola kecenderungan nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet* dan *outlet* di Situ Ragunan III menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.42**). Menurut indeks *biodegradability* nilai rasio BOD/COD secara umum didominasi dari air limbah pencemar yang bersifat sukar terurai atau persisten (*non biodegradable*) baik di titik *inlet* maupun *outlet*.



Gambar 3.2.3.42 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Ragunan 3

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan *Trophic State Index* (TSI), klasifikasi status trofik di Situ Ragunan 3 masuk ke dalam kategori eutrofik berat pada pemantauan periode I dan eutrofik sedang pada pemantauan periode II tahun 2022. Namun demikian, terjadi peningkatan pada pemantauan periode II tahun 2023 menjadi hipereutrofik. Peningkatan status trofik dari eutrofik sedang menjadi hipereutrofik mengindikasikan semakin meningkatnya akumulasi nutrisi di dalam air (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air.



Gambar 3.2.3.43 Kecenderungan Status Trofik di Situ Ragunan 3

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran inlet dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Hasil perhitungan tingkat erosi di inlet Situ Ragunan 3 masuk ke dalam kategori sangat ringan berdasarkan klasifikasi Departemen Kehutanan (1998). Pendugaan laju sedimentasi di kedua titik pengamatan masuk klasifikasi kelas baik menurut kriteria Dephut (2009).

Tabel 3.2.3.12 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Ragunan 3

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Situ Ragunan III	0.0176	Baik	0.47	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, sistem pengelolaan yang direkomendasikan di Situ Ragunan 3 yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Pengaplikasian yang dapat dilakukan antara lain, optimalisasi subsidi tangki septik, filter fisik dan kimia, serta IPAL komunal untuk masyarakat sekitar khususnya pada lokasi saluran sebelum *inlet* (PHB Gudang Baru). Nilai rasio BOD/COD di Situ Ragunan 3 selama 2 periode pemantauan menunjukkan perubahan sifat air limbah pencemar dari dapat terurai secara biologi (*biodegradable*) menjadi bersifat sukar terurai (*persisten/non biodegradable*).

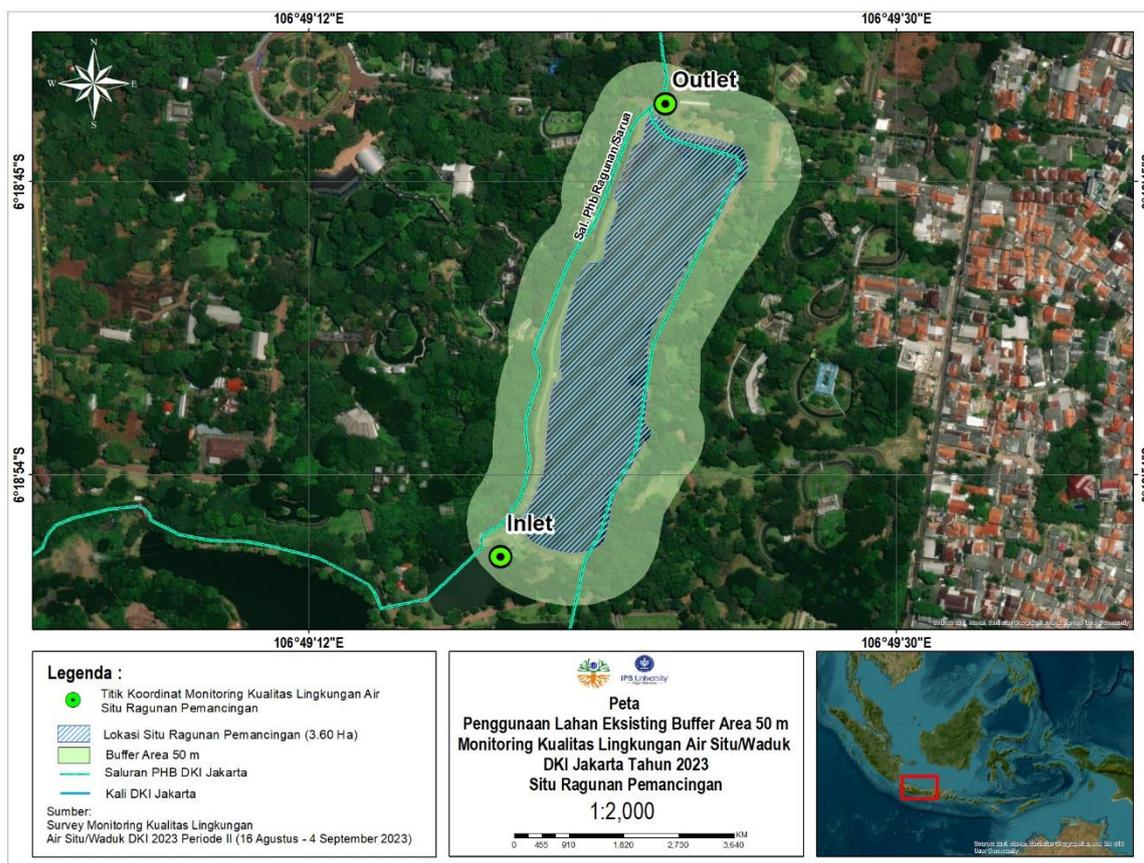
Tabel 3.2.3.13 Rasio BOD/COD di Situ Ragunan 3

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,36	Fiskimbio	0,12	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,29	Fiskimbio	0,12	Fiskimbio

3.2.3.9. Situ Ragunan Pemancingan (JS9)

a. Kondisi Umum

Situ Ragunan Pemancingan berada dalam kawasan kebun binatang Ragunan dan merupakan muara dari aliran air yang berasal dari Situ Ragunan 2 dan 3, serta Bonbin Ragunan. Penggunaan lahan berdasarkan analisis kawasan sempadan situ/waduk *buffer area* 50 m di Situ Ragunan Pemancingan masih sesuai dengan peruntukannya (100 %) berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau. Terjadinya proses dekomposisi bahan organik di Situ Ragunan 2 dan 3, serta Bonbin Ragunan mengakibatkan kualitas air yang masuk ke Situ Ragunan Pemancingan menjadi lebih baik. Selain itu, terbatasnya akses ke Situ menjadi salah satu faktor yang membuat kualitas air di Situ Ragunan Pemancingan lebih baik dari Situ atau Waduk lain di kawasan Kebun Binatang Ragunan.

**Gambar 3.2.3.44** Buffer area Situ Ragunan Pemancingan

Situ Ragunan Pemancingan (JS9)

DAS	: Ciliwung
Luas	: 3,6 ha
Saluran <i>Inlet</i>	: Situ Ragunan 3 dan Ragunan 2
Saluran <i>Outlet</i>	: PHB Ragunan/Sarua

- Mata Air : Tidak ada
- Potensi Sumber Pencemar : Limbah domestik
- Kondisi Turap : 100% beton
- Kondisi Wilayah Sekitar : Lahan hijau
- Revitalisasi : Tidak ada
- Jenis Revitalisasi : Tidak ada
- Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat



Pemantauan periode 1



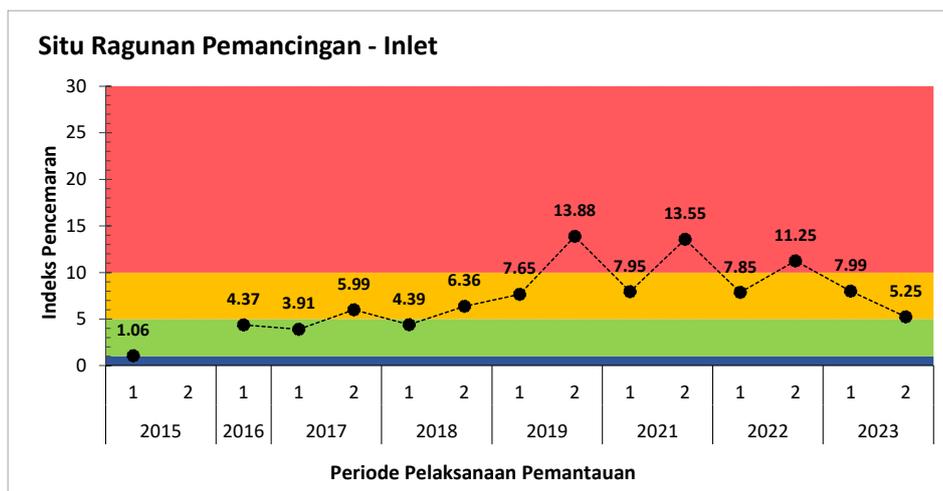
Pemantauan Periode 2

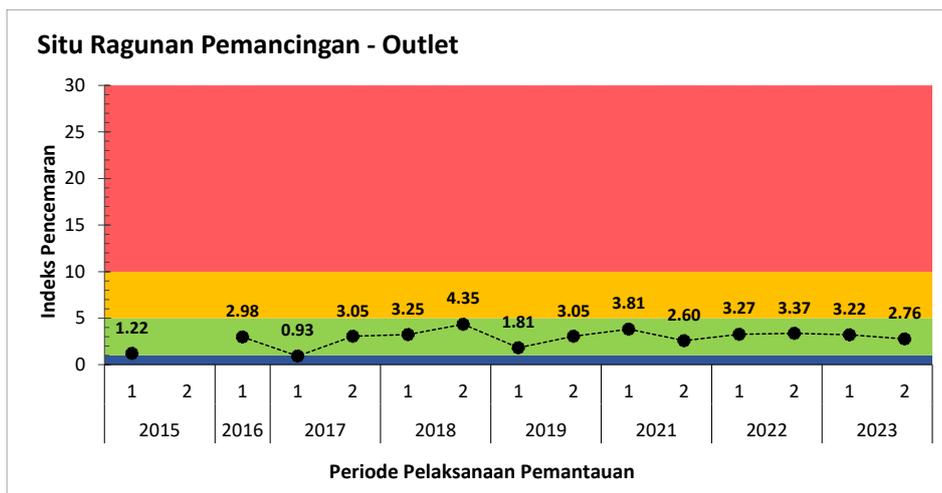
Gambar 3.2.3.45 Kondisi turap Situ Ragunan Pemancingan

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan indeks pencemaran sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 secara umum cenderung stagnan, baik pada titik *inlet* maupun *outlet* (**Gambar 3.2.3.46**). Pola kecenderungan IP di titik *inlet* mengalami perubahan dari sejak 8 periode pemantauan terakhir dari kondisi cemar berat hingga cemar sedang, sedangkan di titik *outlet* relatif stagnan pada kondisi cemar ringan. Kondisi ini menunjukkan terjadinya proses purifikasi air dari titik *inlet* hingga *outlet* situ.



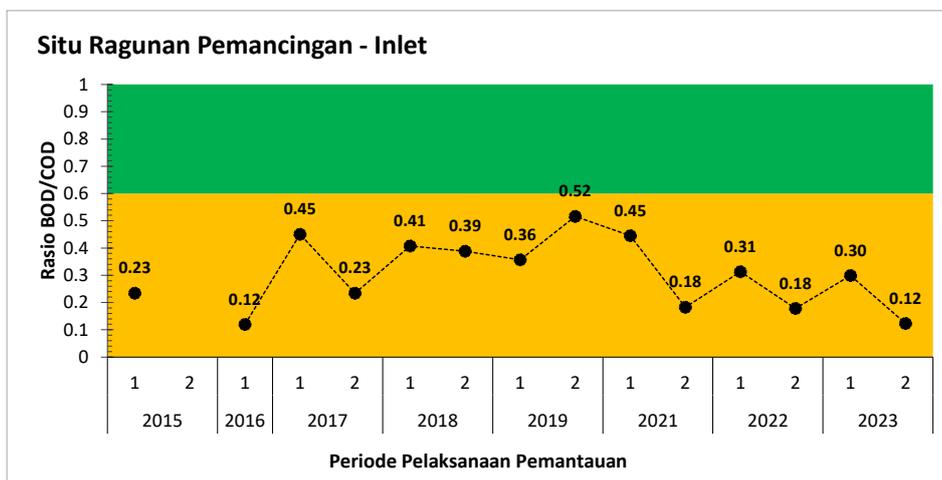


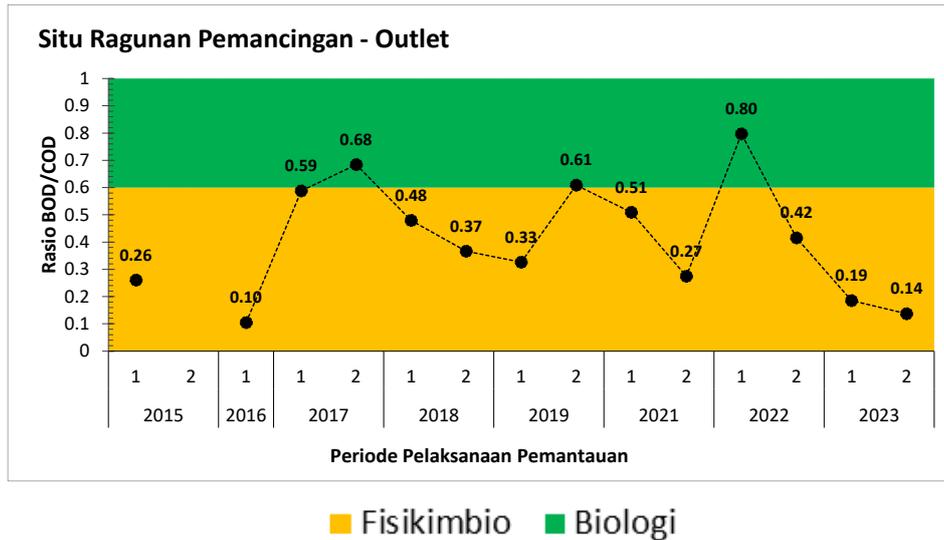
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.3.46 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Ragunan Pemancingan

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet* dan *outlet* di Situ Ragunan Pemancingan menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.47**). Menurut indeks *biodegradability* nilai rasio BOD/COD secara umum didominasi dari air limbah pencemar yang bersifat sukar terurai atau persisten (*non biodegradable*) titik *inlet*, sedangkan mudah terurai (*biodegradable*) di titik *outlet*.

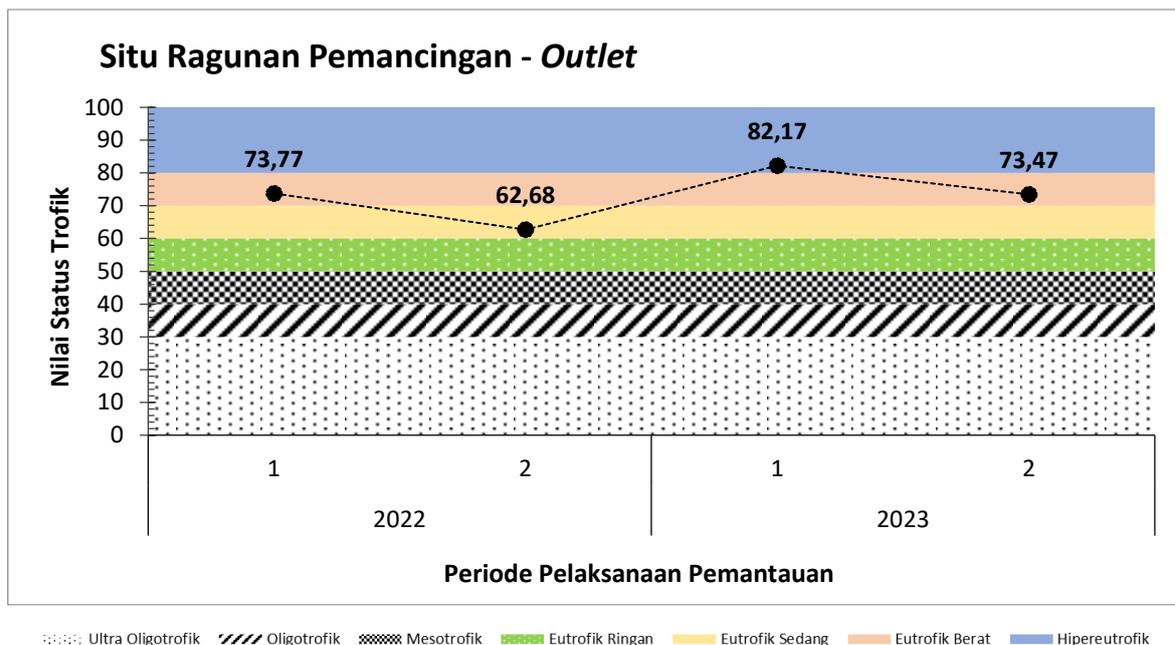




Gambar 3.2.3.47 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Ragunan Pemancingan

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Klasifikasi status trofik Situ Ragunan Pemancingan Berdasarkan *Trophic State Index* (TSI) cenderung berfluktuatif. Sejak pemantauan tahun 2022 kondisi status trofik berada pada kategori eutrofik berat dan menurun menjadi eutrofik sedang. Pada pemantauan periode I tahun 2023 meningkat menjadi hipereutrofik dan Kembali menurun pada pemantauan periode II tahun 2023 menjadi eutrofik berat. Berfluktuasinya status trofik selama beberapa periode pemantauan menunjukkan berfluktuasinya nutrisi di dalam air (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air.



Gambar 3.2.3.48 Kecenderungan Status Trofik di Situ Ragunan Pemancingan

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran inlet dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Hasil perhitungan tingkat erosi di *inlet* Situ Pemancingan masuk ke dalam kategori sangat ringan berdasarkan klasifikasi Departemen Kehutanan (1998). Pendugaan laju sedimentasi di kedua titik pengamatan masuk klasifikasi kelas baik menurut kriteria Dephut (2009).

Tabel 3.2.3.14 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Ragunan Pemancingan

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Situ Ragunan Pemancingan	0.0093	Baik	0.25	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, sistem pengelolaan yang direkomendasikan di Situ Ragunan Pemancingan yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Nilai rasio BOD/COD di Situ Ragunan Pemancingan selama 2 periode pemantauan menunjukkan perubahan sifat air limbah pencemar dari dapat terurai secara biologi (*biodegradable*) menjadi bersifat sukar terurai (*persisten/non biodegradable*).

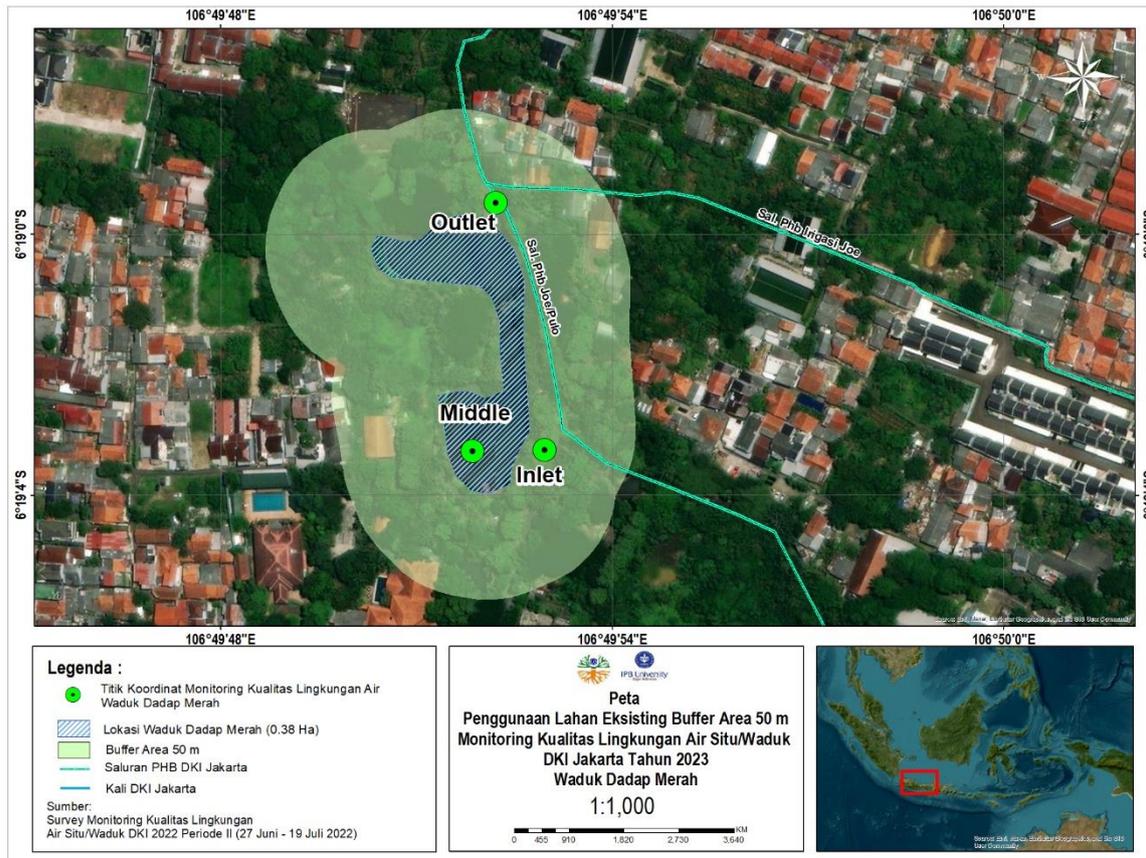
Tabel 3.2.3.15 Rasio BOD/COD di Situ Ragunan Pemancingan

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,30	Fiskimbio	0,12	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,19	Fiskimbio	0,14	Fiskimbio

3.2.3.10 Waduk Dadap Merah (JS10)

a. Kondisi Umum

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau tutupan lahan kawasan sempadan di Waduk Dadap Merah pada *buffer area* 50 m menunjukkan bahwa 80,59 % area masih sesuai dengan peruntukannya dan 19,41 % tidak sesuai dengan peruntukannya. Persentase area yang sesuai dengan peruntukan terbesar didominasi lahan kosong (37,44 %) dan taman kota (42,82 %), sedangkan area yang tidak sesuai dengan didominasi dengan rumah besar, sedang, dan kecil (17,24 %). Adanya kegiatan pengerukan sampah di dasar waduk yang dilakukan berimplikasi terhadap perubahan kualitas air di Waduk Dadap Merah. Terlihat peningkatan kualitas air dengan berubahnya status mutu air berdasarkan IP dari kondisi cemar berat menjadi cemar sedang pada periode terakhir pemantauan.



Gambar 3.2.3.49 Buffer area Waduk Dadap Merah

Waduk Dadap Merah (JS10)

- DAS : Ciliwung
- Luas : 0,38 ha
- Kedalaman titik *middle* : Periode 1 = 0,90 m
Periode 2 = 0,64 m
- Saluran *Inlet* : PHB Joe/Pulo
- Saluran *Outlet* : PHB Joe/Pulo
- Mata Air : Tidak ada
- Potensi Sumber Pencemar : Air limbah domestik dari PHB Joe/Pulo
- Kondisi Turap : 50% beton dan 50% tanah
- Kondisi Wilayah Sekitar : Taman kota dan pemukiman
- Revitalisasi : Tidak ada
- Jenis Revitalisasi : Tidak ada
- Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat

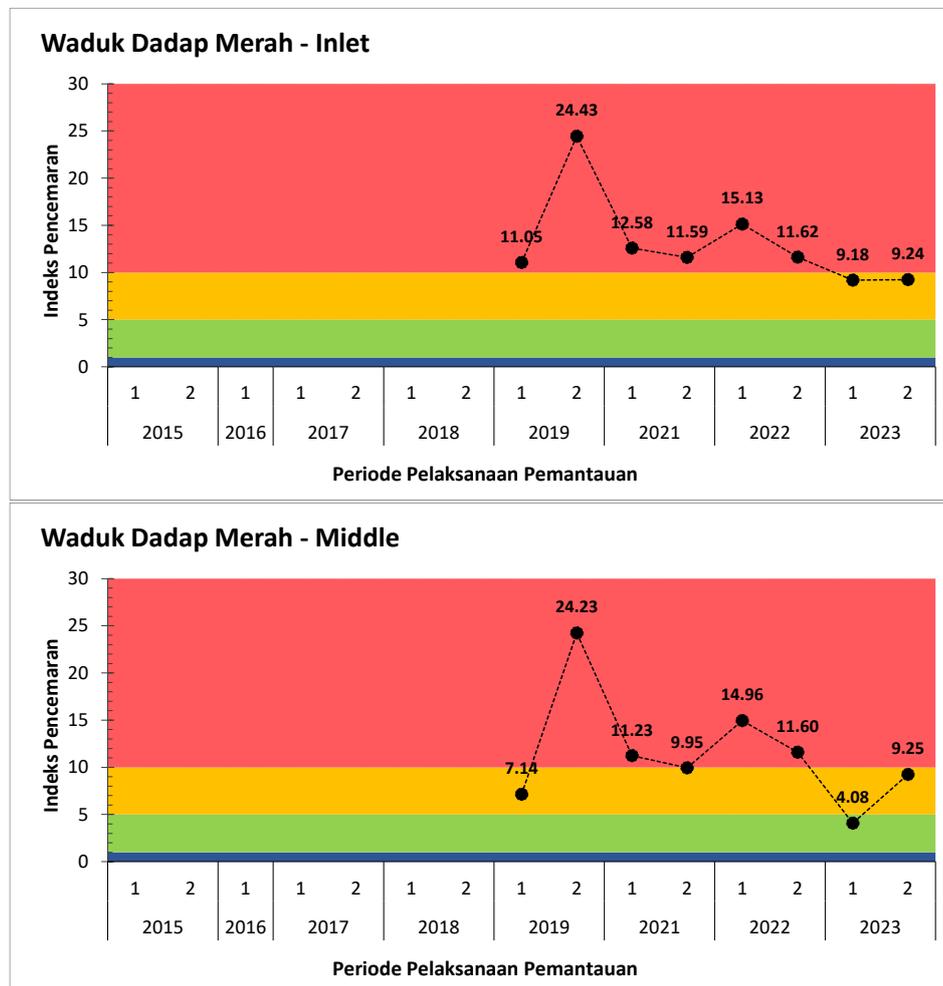


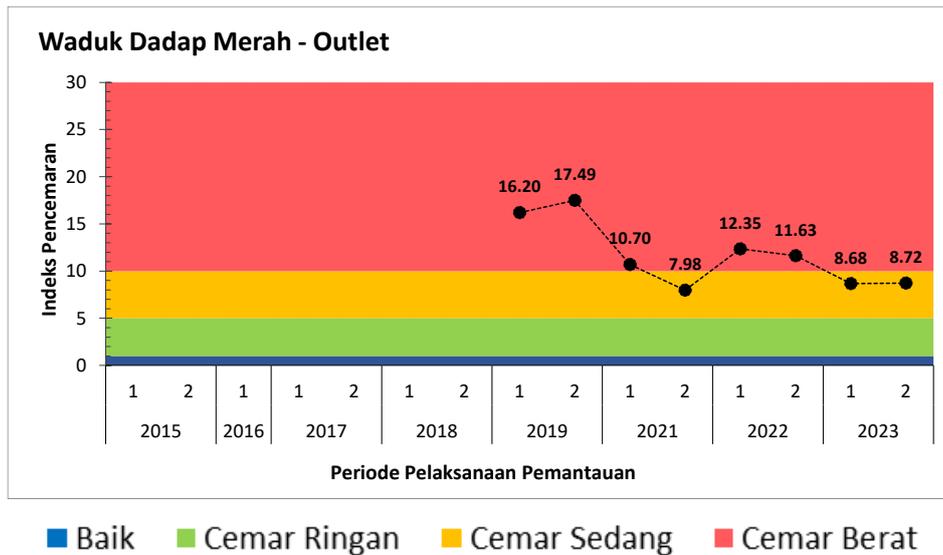
Pemantauan periode 1

Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.3.50 Kondisi turap Waduk Dadap Merah**b. Kondisi Perairan**Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2019-2023

Pola kecenderungan nilai indeks pencemaran sejak pemantauan tahun 2019 hingga 2022 secara umum mengalami fluktuasi dan didominasi dengan kondisi cemar berat (**Gambar 3.2.3.51**). Meskipun demikian, sejak 2 periode pemantauan terakhir terlihat perbaikan kualitas air dengan berubahnya status mutu air dari cemar berat menjadi cemar sedang. Kondisi ini menunjukkan berkurangnya sumber pencemar yang berasal dari endapan sampah yang berada di dasar waduk. Kegiatan pengangkutan sampah yang rutin dilakukan merupakan faktor yang mempengaruhi kondisi kualitas air di Waduk.

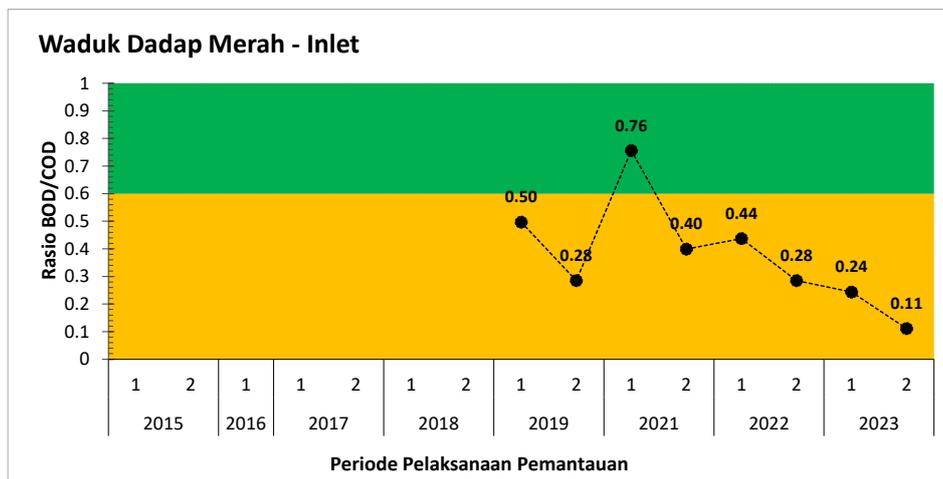


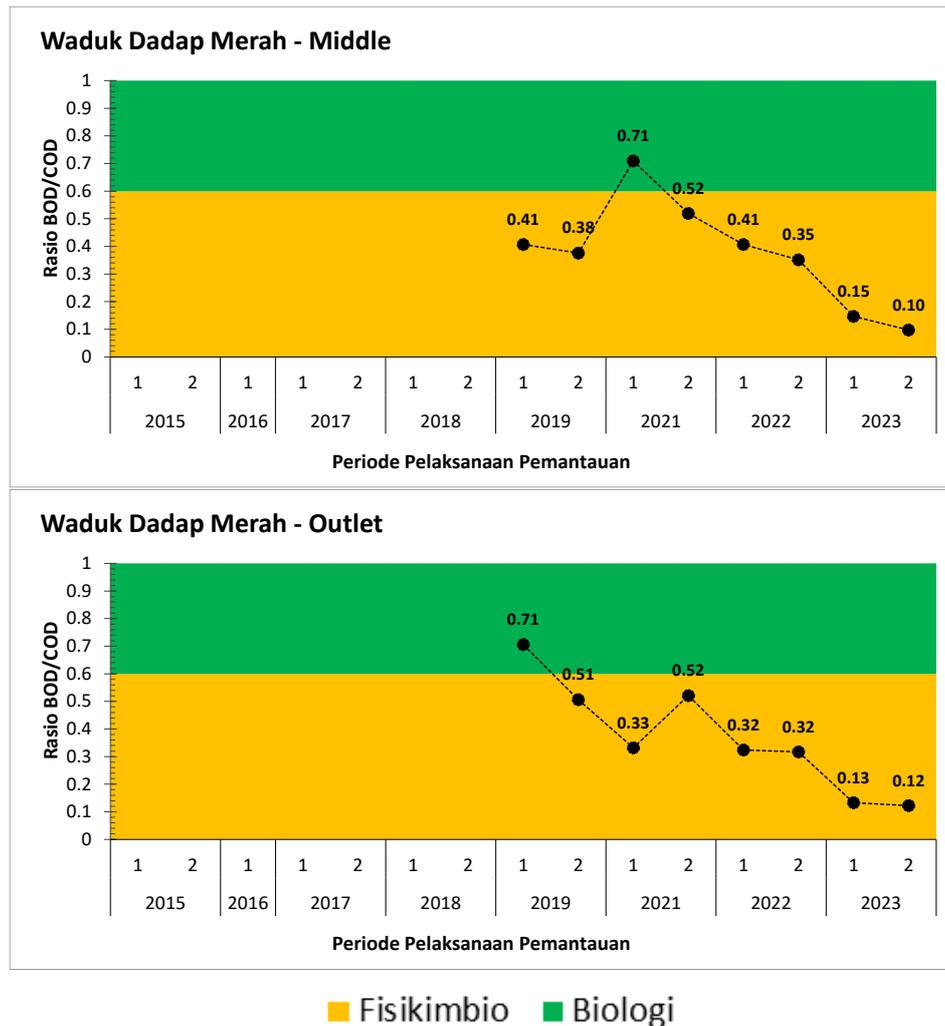


Gambar 3.2.3.51 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Dadap Merah

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2019-2023

Pola kecenderungan nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* di Waduk Dadap Merah menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.52**). Terlihat perubahan sifat bahan pencemar menurut indeks *biodegradability* sejak pemantauan tahun 2021 hingga tahun 2023. Air limbah pencemar pada awalnya bersifat mudah terurai (*biodegradable*) menjadi bersifat sukar terurai atau persisten (*non biodegradable*) baik di titik *inlet*, *middle*, dan *outlet*.

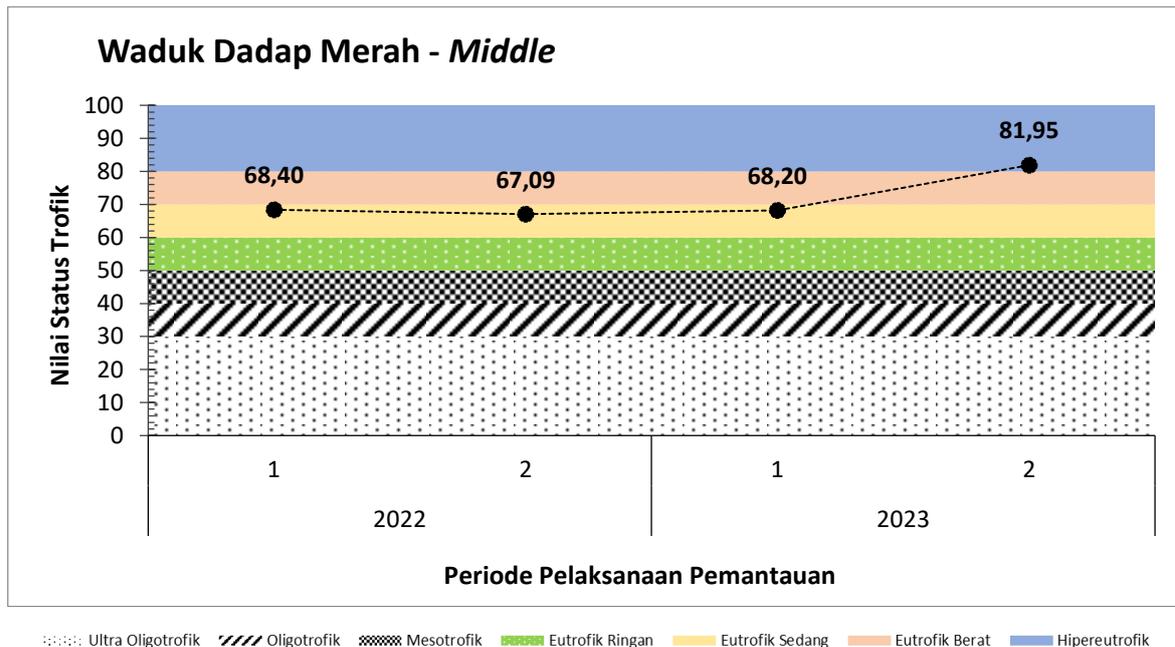




Gambar 3.2.3.52 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Dadap Merah

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan *Trophic State Index* (TSI), klasifikasi status trofik Waduk Dadap Merah cenderung stabil selama tiga periode pemantauan (periode I dan tahun 2022 hingga periode II tahun 2023) pada kategori eutrofik sedang. Pada pemantauan periode II tahun 2023 terlihat peningkatan yang cukup signifikan, dimana status trofik meningkat dari eutrofik sedang menjadi hipereutrofik. Kondisi ini menunjukkan semakin bertambahnya nutrisi di dalam air (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air. Selain itu, pengaruh musim kemarau menjadi salah satu faktor pendukung dimana terjadi proses pemekatan bahan organik yang masuk ke dalam air.



Gambar 3.2.3.53 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Dadap Merah

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Hasil perhitungan tingkat erosi di *inlet* Waduk Dadap Merah masuk ke dalam kategori sangat ringan berdasarkan klasifikasi Departemen Kehutanan (1998). Pendugaan laju sedimentasi di kedua titik pengamatan masuk klasifikasi kelas baik menurut kriteria Dephut (2009). Menurunnya nilai laju sedimentasi dan erosi dipengaruhi oleh berkurangnya debit air yang dipengaruhi oleh musim kemarau.

Tabel 3.2.3.16 Laju sedimentasi dan Erosi di Waduk Dadap Merah

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Waduk Dadap Merah	0.072	Baik	1.90	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, sistem pengelolaan yang direkomendasikan di Waduk Dadap Merah yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Nilai rasio BOD/COD di Waduk Dadap Merah selama 2 periode pemantauan menunjukkan sifat air limbah pencemar bersifat sukar terurai secara biologi (*persisten/non biodegradable*). Pengangkutan sampah yang mengendap di dasar waduk dan pembangunan sekatan atau saringan dapat menjadi alternatif metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan.

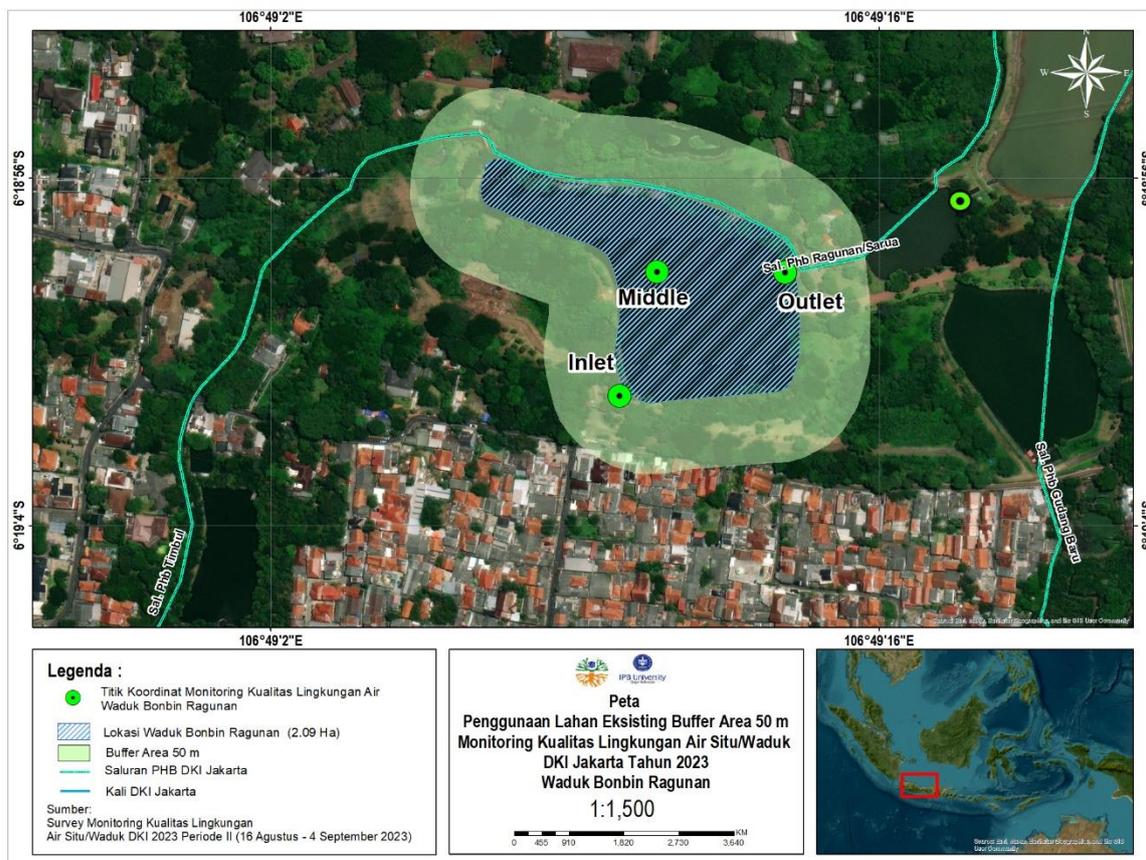
Tabel 3.2.3.17 Rasio BOD/COD di Waduk Dadap Merah

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
Inlet	0,24	Fiskimbio	0,11	Fiskimbio
Middle	0,15	Fiskimbio	0,10	Fiskimbio
Outlet	0,13	Fiskimbio	0,12	Fiskimbio

3.2.3.11. Waduk Bonbin Ragunan (JS11)

a. Kondisi Umum

Waduk Bonbin Ragunan merupakan salah satu hulu situ/waduk di dalam kawasan kebun binatang Ragunan. Air dari Waduk Bonbin Ragunan akan bergabung dengan air dari saluran PHB Timbul menuju waduk keramat dan selanjutnya bermuara ke Situ Ragunan Pemancingan. Berdasarkan analisis penggunaan lahan kawasan sempadan situ/waduk *buffer area* 50 m di Waduk Bonbin Ragunan masih sesuai dengan peruntukannya (100 %) berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau. Meskipun menjadi hulu situ di kawasan kebun binatang Ragunan, akan tetapi proses purifikasi bahan organik berjalan dengan optimal di Waduk Bonbin Ragunan sehingga tidak menambah beban pencemar ke situ-situ yang selanjutnya menjadi tempat aliran air.



Gambar 3.2.3.54 Buffer area Waduk Bonbin Ragunan

Waduk Bonbin Ragunan (JS11)

- DAS : Ciliwung
- Luas : 2,09 ha
- Kedalaman titik *middle* : 1,40 m
- Saluran *Inlet* : PHB Sarua dan saluran drainase
- Saluran *Outlet* : Situ Ragunan 2 (Danau Keramat)
- Mata Air : Ada
- Potensi Sumber Pencemar : Limbah domestik dari PHB Sarua dan warga sekitar situ
- Kondisi Turap : 100% beton
- Kondisi Wilayah Sekitar : lahan hijau
- Revitalisasi : Tidak ada
- Jenis Revitalisasi : Tidak ada
- Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat
Tidak ditemukan sampah di Situ maupun di sempadan



Pemantauan periode 1



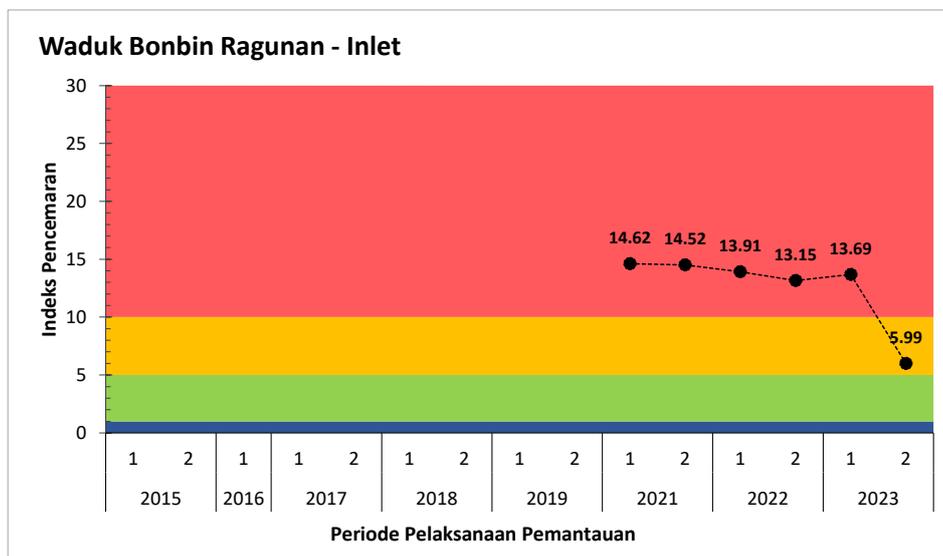
Pemantauan Periode 2

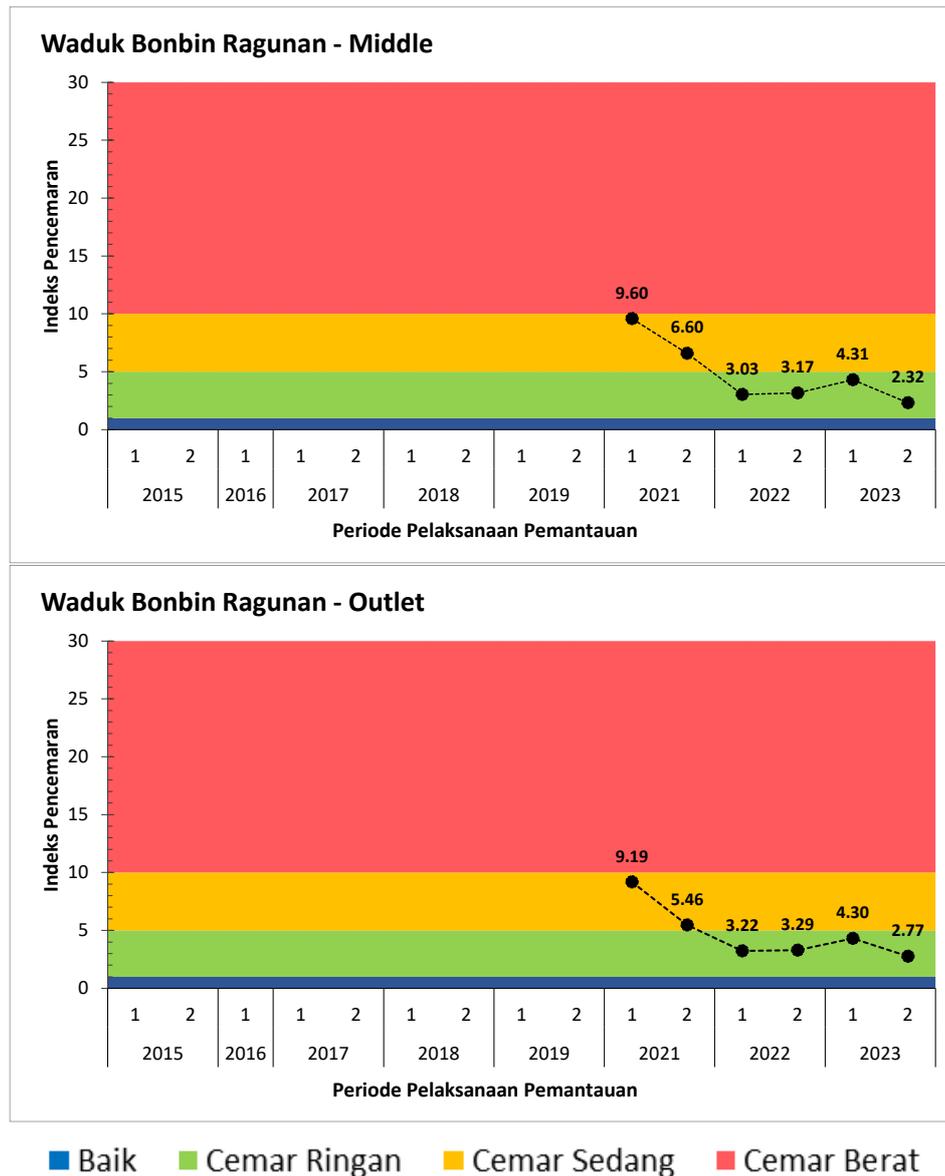
Gambar 3.2.3.55 Kondisi turap Waduk Bonbin Ragunan

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2021-2023

Pola kecenderungan nilai indeks pencemaran sejak pemantauan tahun 2021 hingga 2023 secara umum mengalami penurunan (**Gambar 3.2.3.56**), baik pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet*. Status mutu air di titik inlet didominasi kondisi cemar berat, sedangkan di titik *middle* dan *outlet* didominasi dengan kondisi cemar ringan. Kondisi ini menunjukkan terjadinya proses purifikasi air di dalam waduk.

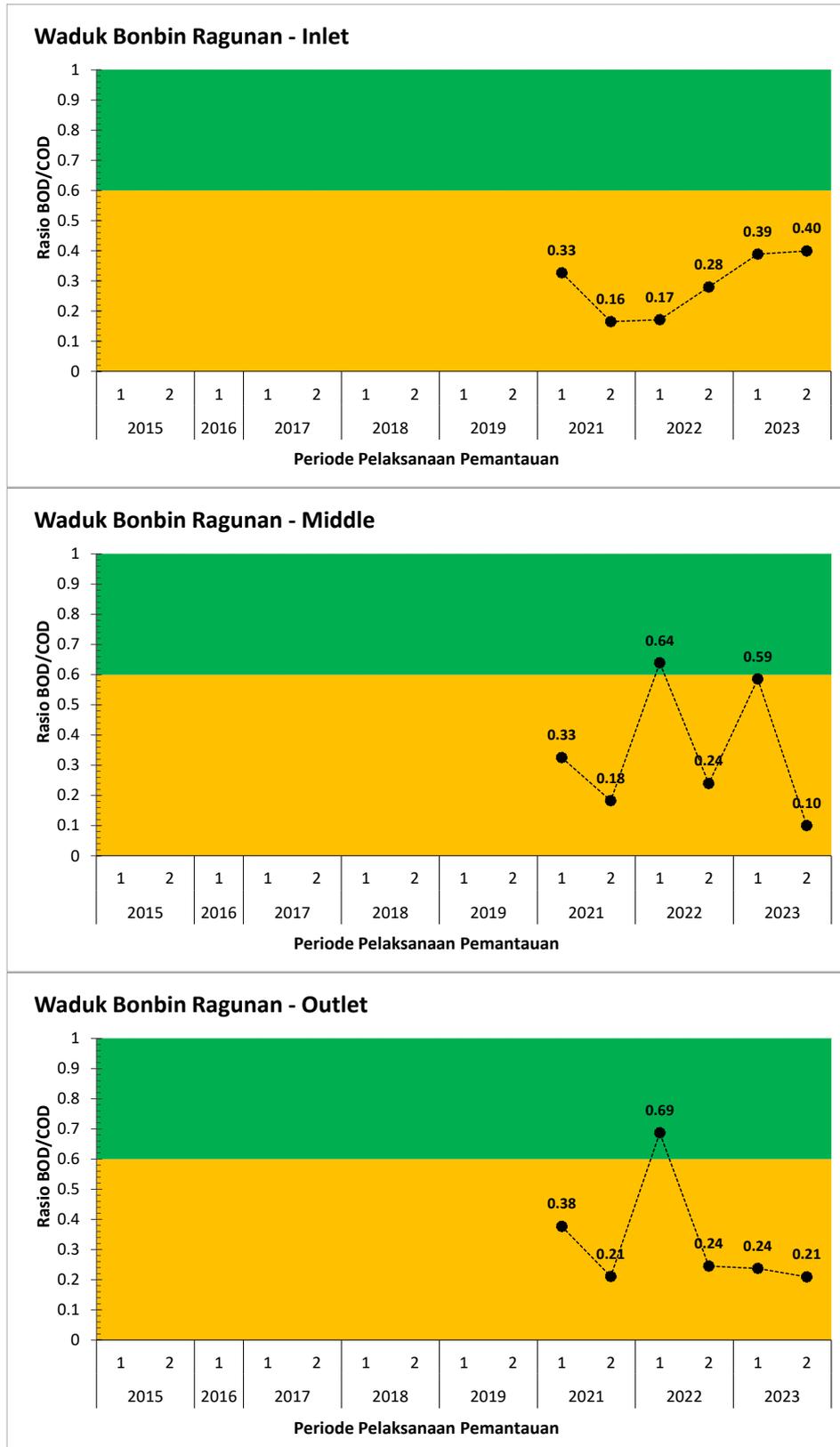




Gambar 3.2.3.56 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Bonbin Ragunan

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2021-2023

Pola kecenderungan nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* di Waduk Bonbin Ragunan menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.57**). Secara umum sifat parameter pencemar yang masuk ke waduk tergolong sukar terurai atau persisten (*non biodegradable*) baik di titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* menurut indeks *biodegradability*.

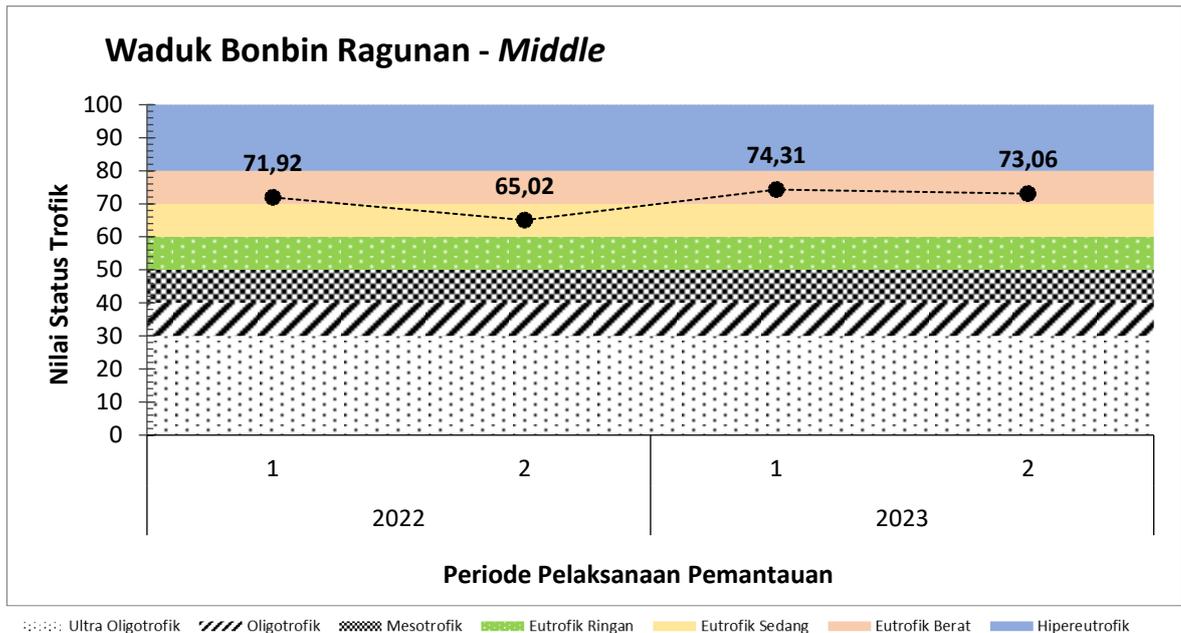


■ Fisikimbio ■ Biologi

Gambar 3.2.3.57 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Bonbin Ragunan

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan pola kecenderungan status trofik selama empat periode pemantauan, terlihat dominansi status trofik berada pada kategori eutrofik berat. Kategori eutrofik sedang terjadi hanya pada pemantauan periode II tahun 2022. Kondisi ini mengindikasikan tidak berubahnya konsentrasi atau kelimpahan nutrisi (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air di Waduk Bonbin Ragunan.



Gambar 3.2.3.58 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Bonbin Ragunan

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Hasil perhitungan tingkat erosi di *inlet* Waduk Bonbin Ragunan masuk ke dalam kategori sangat ringan berdasarkan klasifikasi Departemen Kehutanan (1998). Pendugaan laju sedimentasi di kedua titik pengamatan masuk klasifikasi kelas baik menurut kriteria Dephut (2009). Menurunnya nilai laju sedimentasi dan erosi dipengaruhi oleh berkurangnya debit air yang dipengaruhi oleh musim kemarau.

Tabel 3.2.3.18 Laju sedimentasi dan Erosi di Waduk Bonbin Ragunan

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Waduk Bonbin Ragunan	0.001	Baik	0.02	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, sistem

pengelolaan yang direkomendasikan di Waduk Bonbin Ragunan yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Pengaplikasian yang dapat dilakukan antara lain, optimalisasi subsidi tangki septik, filter fisik dan kimia, serta IPAL komunal untuk masyarakat sekitar khususnya pada lokasi saluran sebelum *inlet* (PHB Sarua). Nilai rasio BOD/COD di Situ Waduk Bobin Ragunan selama 2 periode pemantauan menunjukkan perubahan sifat air limbah pencemar dari dapat terurai secara biologi (*biodegradable*) menjadi bersifat sukar terurai (*persisten/non biodegradable*), kecuali di titik *inlet* waduk.

Tabel 3.2.3.19 Rasio BOD/COD di Waduk Bonbin Ragunan

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,39	Fiskimbio	0,40	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,59	Fiskimbio	0,10	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,24	Fiskimbio	0,21	Fiskimbio

3.2.3.12. Situ Balai Bibit Pasar Minggu (JS12)

a. Kondisi Umum

Berdasarkan hasil analisis penggunaan lahan pada kawasan sempadan di Situ Balai Bibit Pasar Minggu (*buffer area* 50 m), persentase area masih sesuai dengan peruntukan sebesar 39,75 % dan 60,25 % tidak sesuai dengan peruntukannya berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015. Persentase area yang tidak sesuai dengan peruntukannya didominasi oleh rumah kecil, sedang, dan besar sebesar 51,67 %. Berdasarkan area yang tidak sesuai dengan peruntukannya dapat dilihat bahwa dominansi adalah pemukiman, sehingga dapat dikatakan pengaruh kegiatan antropogenik adalah sumber pencemar utama di Situ Balai Bibit Pasar Minggu selain pengaruh adanya *input* dari saluran PHB Saco Musyawarah disaat kondisi meluap saat musim hujan.



Gambar 3.2.3.59 Buffer area Situ Balai Bibit Pasar Minggu

Situ Balai Bibit Pasar Minggu (JS12)

DAS	: Ciliwung
Luas	: 0,78 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: 1,83 m
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB Saco/Musyawaharah
Saluran <i>Outlet</i>	: PHB Saco/Musyawaharah
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber	: Limbah domestik dari PHB Saco/Musyawaharah dan warga
Pencemar	: sekitar Situ
Kondisi Turap	: 100% beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Lahan hijau dan pemukiman
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat



Pemantauan periode 1



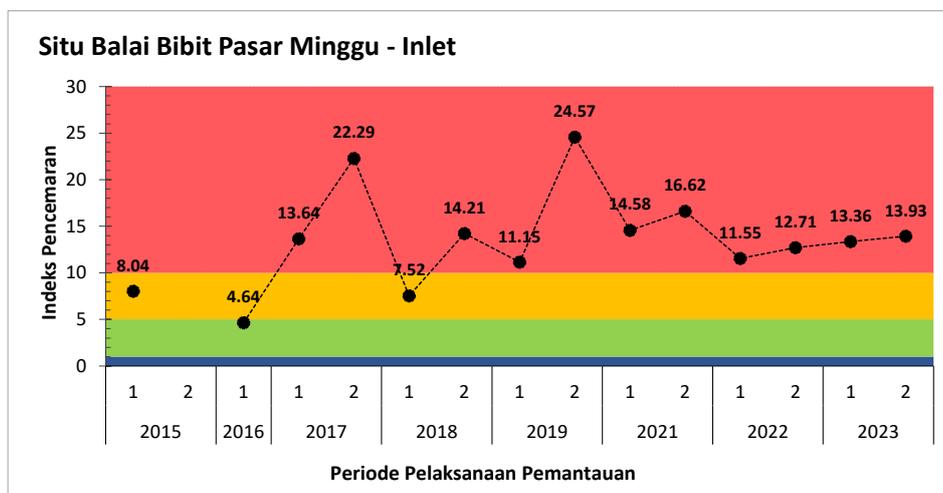
Pemantauan Periode 2

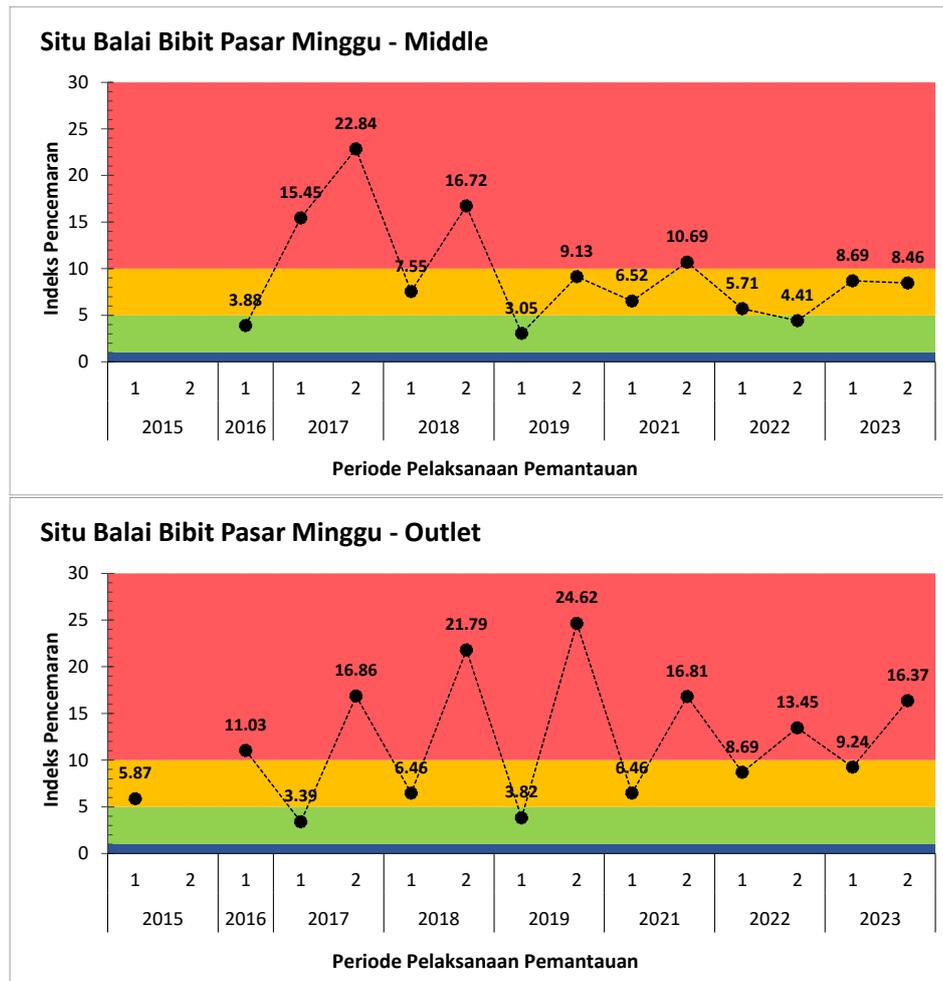
Gambar 3.2.3.60 Kondisi turap Situ Balai Bibit Pasar Minggu

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 di titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* secara umum berfluktuatif (**Gambar 3.2.3.61**). Pada titik *inlet* pola kecenderungan status mutu air didominasi cemar berat, sedangkan pada titik *middle* pola kecenderungan menurun dari cemar berat hingga cemar sedang. Lain halnya dengan kondisi status mutu air di titik *outlet* dimana terdapat peningkatan status mutu dari cemar sedang menjadi cemar berat. Hal ini dipengaruhi dari banyaknya saluran pembuangan dari masyarakat di lokasi *outlet* situ.

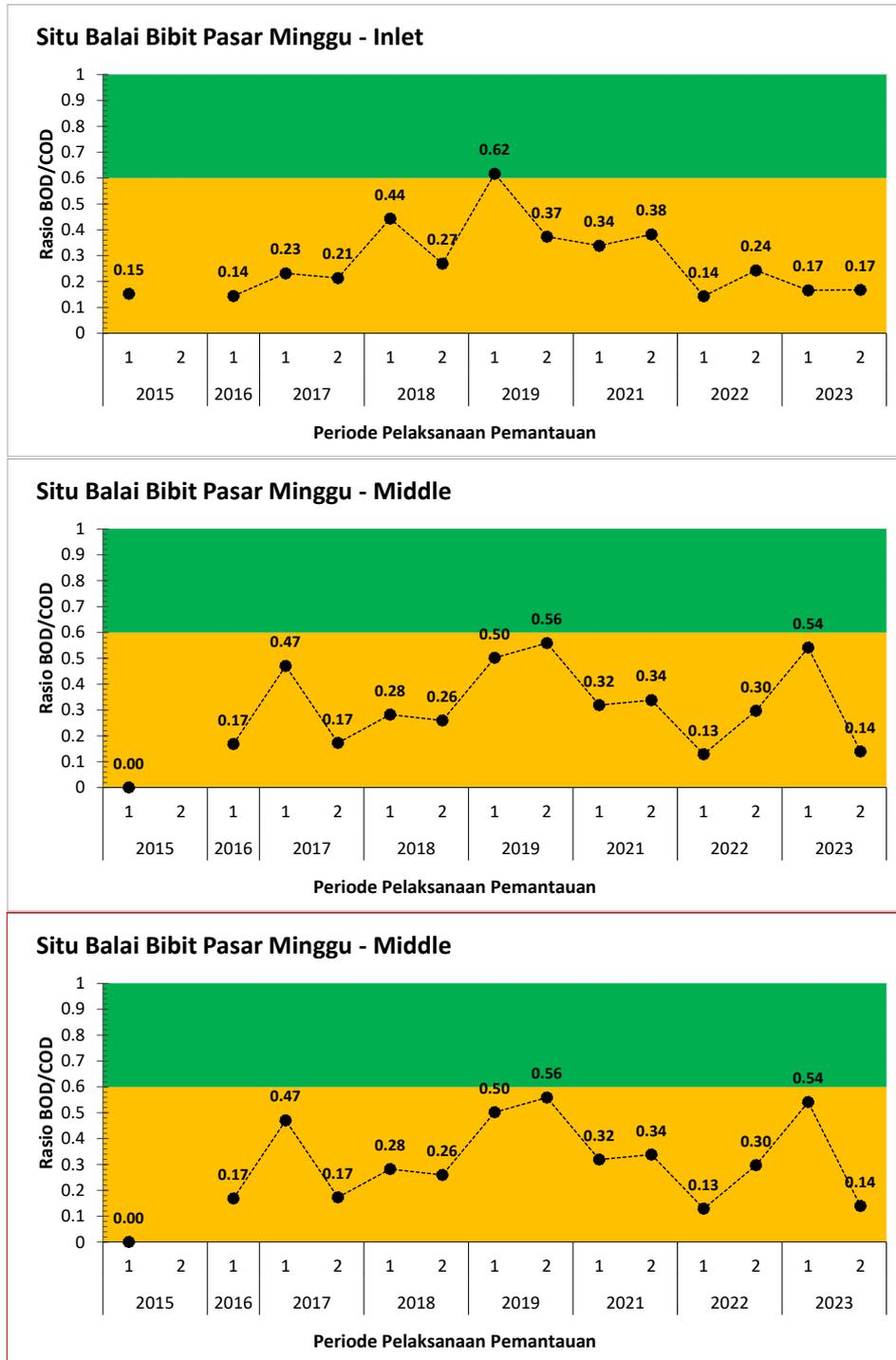




Gambar 3.2.3.61 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Balai Bibit Pasar Minggu

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* di Situ Balai Bibit Pasar Minggu menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.62**). Sejak pemantauan tahun 2021 hingga tahun 2023 terlihat perubahan sifat pencemar air limbah domestik di semua lokasi pemantauan. Sifat air limbah domestik pada awalnya tergolong mudah terurai (*biodegradable*) berubah menjadi sukar terurai atau persisten (*non biodegradable*) menurut indeks *biodegradability*.



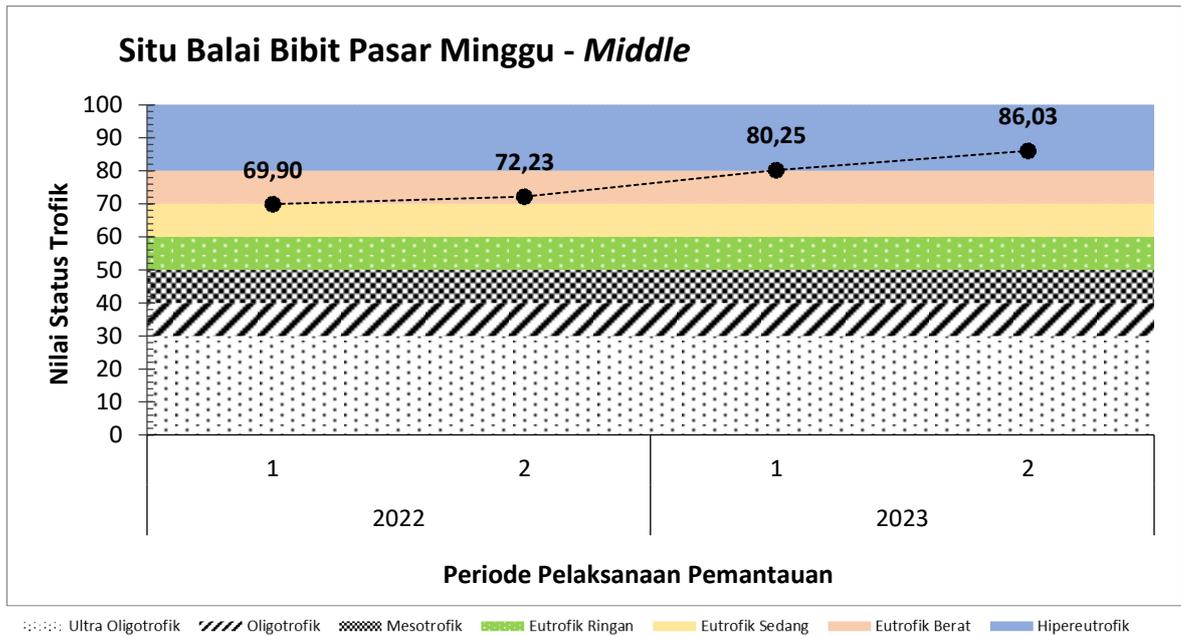
■ Fisikimbio ■ Biologi

Gambar 3.2.3.62 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Balai Bibit Pasar Minggu

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan *Trophic State Index* (TSI), klasifikasi status trofik di Situ Balai Bibit Pasar Minggu mengalami peningkatan selama empat periode pemantauan. Pada pemantauan periode I status trofik berada pada kondisi eutrofik sedang dan meningkat menjadi eutrofik berat pada pemantauan periode II tahun 2022. Pada pemantauan periode I dan II tahun

2023 kondisi status trofik kembali mengalami peningkatan menjadi hipereutrofik. Peningkatan status trofik dari eutrofik sedang menjadi eutrofik berat hingga hipereutrofik mengindikasikan bertambahnya nutrien di dalam air (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air. Selain itu, pengaruh musim kemarau menjadi salah satu faktor pendukung dimana terjadi proses pemekatan bahan organik yang masuk ke dalam air (menurunnya faktor bahan pencemar pengencer yang berasal dari air hujan).



Gambar 3.2.3.63 Kecenderungan Status Tropik di Situ Balai Bibit Pasar Minggu

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran inlet dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Hasil perhitungan tingkat erosi di *inlet* Situ Balai Bibit Pasar Minggu masuk ke dalam kategori sangat ringan berdasarkan klasifikasi Departemen Kehutanan (1998). Pendugaan laju sedimentasi di kedua titik pengamatan masuk klasifikasi kelas baik menurut kriteria Dephut (2009). Menurunnya nilai laju sedimentasi dan erosi dipengaruhi oleh berkurangnya debit air yang dipengaruhi oleh musim kemarau.

Tabel 3.2.3.20 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Balai Bibit Pasar Minggu

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Situ Balai Bibit Pasar Minggu	0.028	Baik	0.74	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, sistem

pengelolaan yang direkomendasikan di Situ Balai Bibit Pasar Minggu yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Nilai rasio BOD/COD di Situ Balai Bibit Pasar Minggu selama 2 periode pemantauan menunjukkan sifat air limbah pencemar bersifat sukar terurai secara biologi (*persisten/non biodegradable*).

Tabel 3.2.3.21 Rasio BOD/COD di Situ Balai Bibit Pasar Minggu

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,17	Fiskimbio	0,17	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,54	Fiskimbio	0,14	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,18	Fiskimbio	0,17	Fiskimbio

3.2.3.13. Situ TMP Kalibata (JS13)

a. Kondisi Umum

Berdasarkan hasil analisis penggunaan lahan pada kawasan sempadan (*buffer area* 50 m) di Situ TMP Kalibata, 92,08 % area masih sesuai dengan peruntukannya dan 7,92 % tidak sesuai dengan peruntukan berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015. Persentase area yang tidak sesuai dengan peruntukannya didominasi oleh rumah kecil, sedang, dan besar yang berada di belakang kawasan TMP Kalibata. Menurunnya status mutu air berdasarkan IP (cemar berat) disebabkan ditutupnya saluran *outlet* selama kegiatan perbaikan saluran gorong-gorong di luar area *outlet*. Terakumulasinya buangan air limbah yang berasal dari PHB serta tidak adanya debit air keluar mengakibatkan proses dekomposisi bahan organik berjalan lambat sehingga menurunkan kualitas air situ. Selain itu, musim kemarau sangat mempengaruhi proses dekomposisi bahan organik dengan minimnya pengenceran atau purifikasi di dalam situ yang berasal dari air hujan.



Gambar 3.2.3.64 Buffer area Situ TMP Kalibata

Situ TMP Kalibata (JS13)

- DAS : Ciliwung
- Luas : 3,75 ha
- Kedalaman titik *middle* : 0,93 m
- Saluran *Inlet* : PHB Gatra dan PHB Empang Tiga
- Saluran *Outlet* : PHB Kali Baru
- Mata Air : Ada
- Potensi Sumber Pencemar : Air limbah domestik dari PHB Gatra dan PHB Empang Tiga
- Kondisi Turap : 100% beton
- Kondisi Wilayah Sekitar : Pemakaman, lahan hijau, pemukiman
- Revitalisasi : Tidak ada
- Jenis Revitalisasi : Tidak ada
- Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat



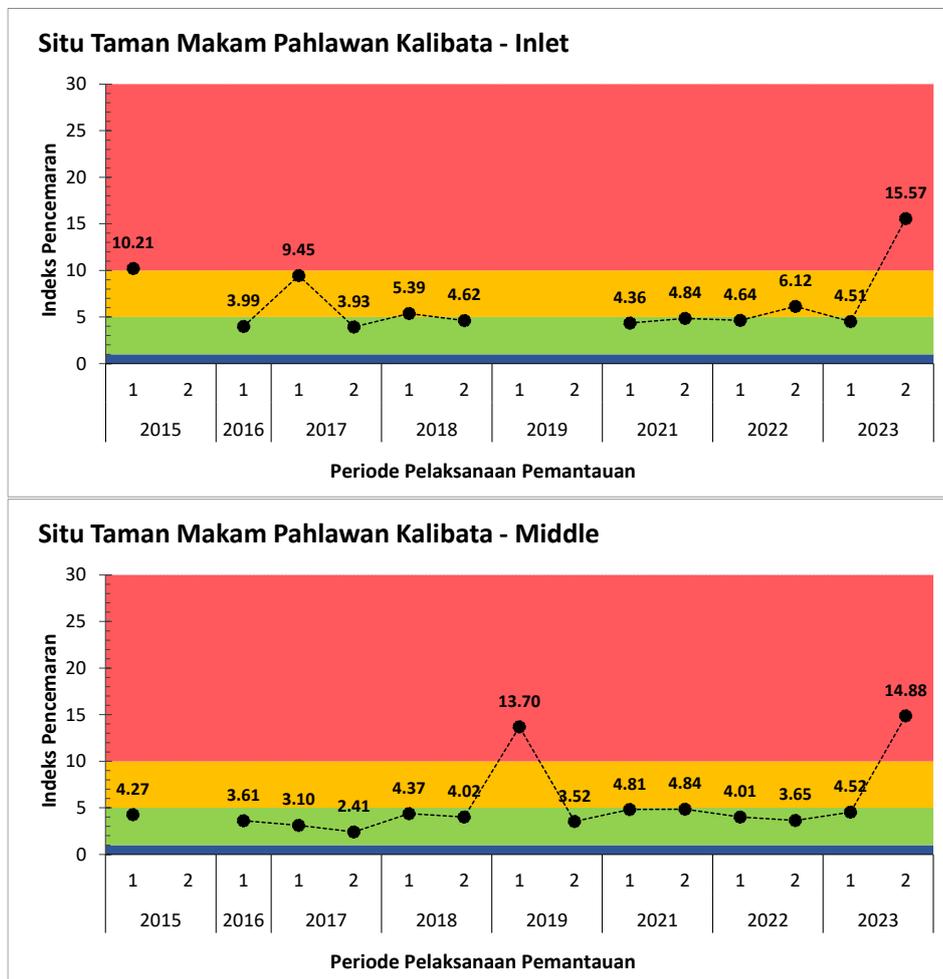
Pemantauan periode 1

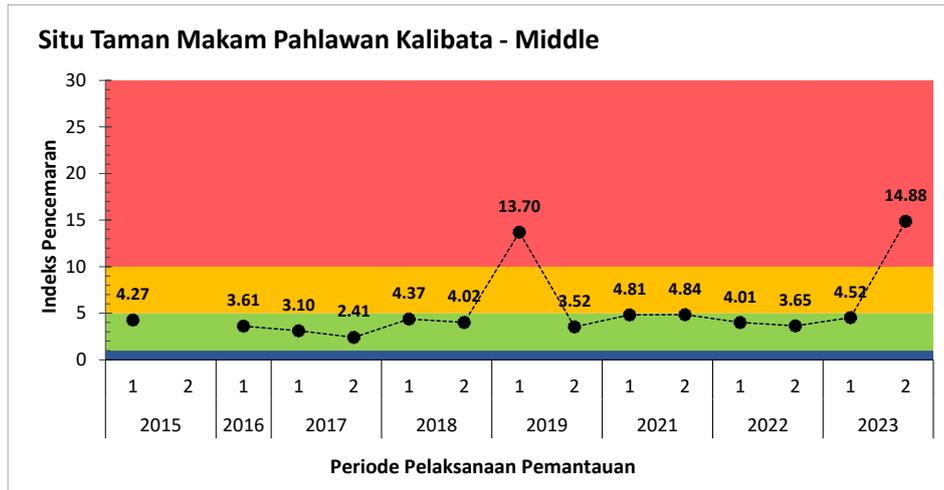


Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.3.65 Kondisi turap Situ TMP Kalibata**b. Kondisi Perairan**Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 di titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* secara umum relatif stabil berada di kondisi cemar ringan hingga cemar sedang (**Gambar 3.2.3.65**). Namun demikian, terjadi peningkatan status mutu air pada periode akhir pemantauan air situ (periode 2 tahun 2023) menjadi cemar berat pada semua titik pemantauan. Kondisi disebabkan ditutupnya saluran *outlet* selama kegiatan perbaikan saluran gorong-gorong di luar area *outlet*. Terakumulasinya buangan air limbah yang berasal dari PHB serta tidak adanya debit air keluar mengakibatkan proses dekomposisi bahan organik berjalan lambat sehingga menurunkan kualitas air situ.



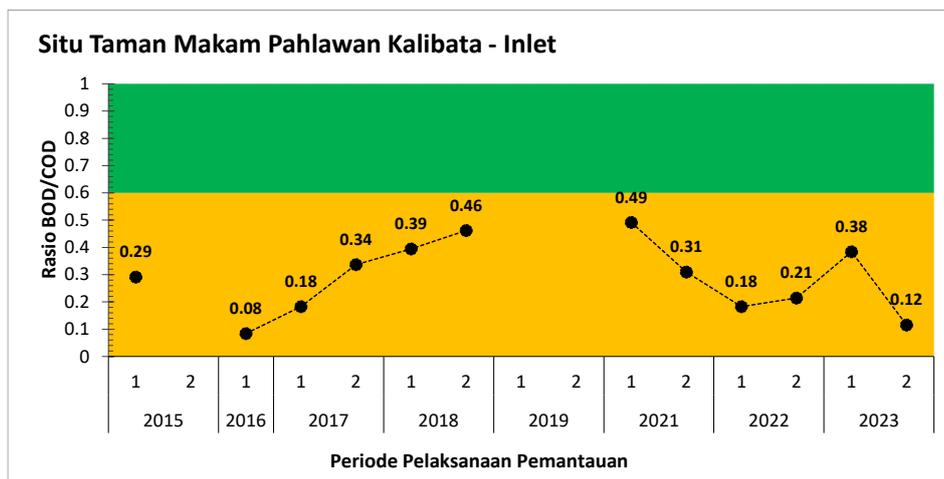


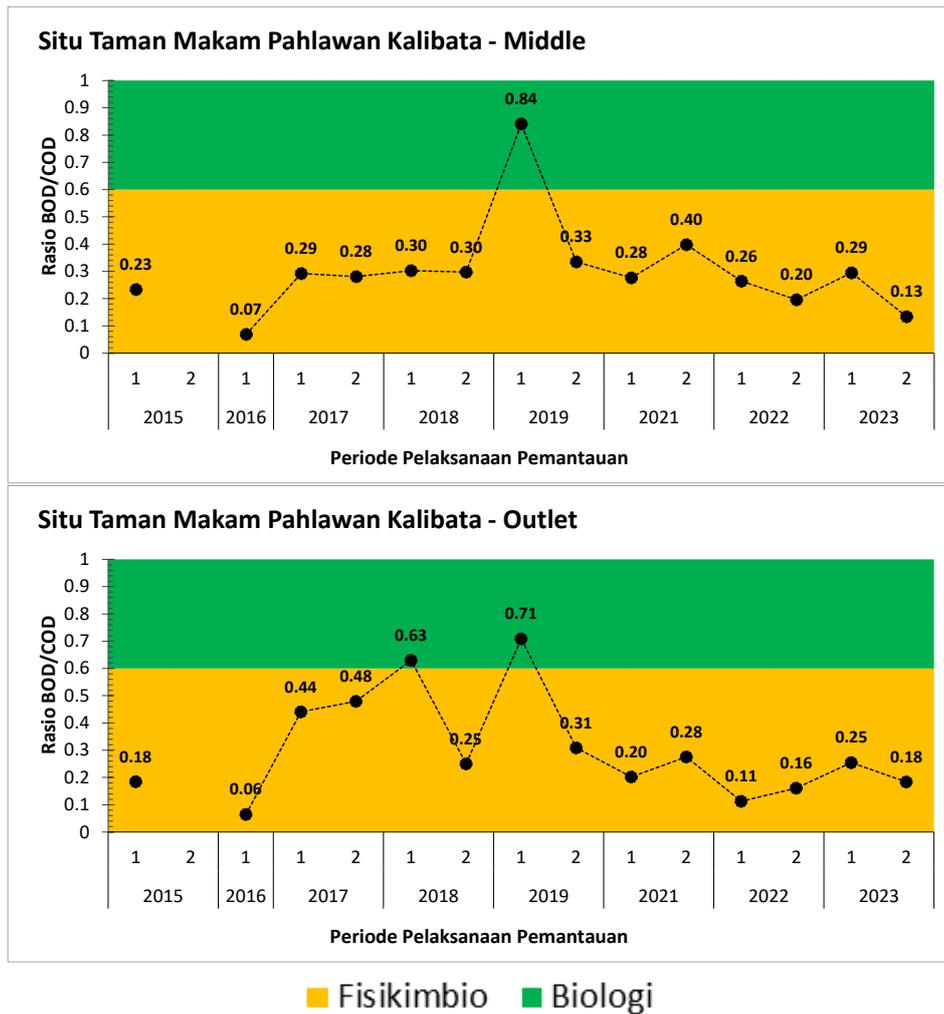
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.3.66 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ TMP Kalibata

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Secara umum pola kecenderungan nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* di Situ TMP Kalibata menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.66**). Sejak pemantauan tahun 2015 hingga tahun 2023 terlihat sifat pencemar dari air limbah domestik yang masuk tergolong sukar terurai atau persisten (*non biodegradable*) menurut indeks *biodegradability*.

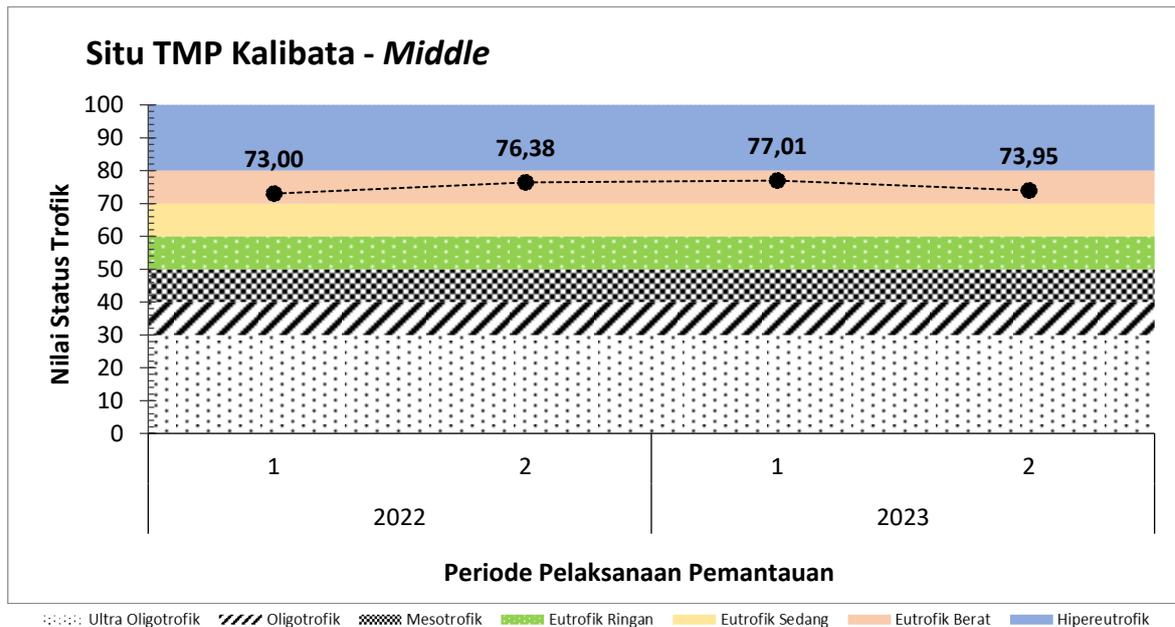




Gambar 3.2.3.67 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ TMP Kalibata

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan pola kecenderungan status trofik selama empat periode pemantauan, terlihat status trofik relatif stabil pada kategori eutrofik berat. Kondisi ini mengindikasikan tidak berubahnya konsentrasi atau kelimpahan nutrisi (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air selama empat periode pemantauan di Situ TMP Kalibata.



Gambar 3.2.3.68 Kecenderungan Status Trofik di Situ TMP Kalibata

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Tidak adanya aliran air di titik *inlet* di Situ TMP Kalibata menyebabkan tidak bisa diukurnya debit air (**Gambar 3.2.3.68**). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Kondisi sempadan dengan turap 100 % tentu akan meminimalisir daerah tangkapan air yang pada akhirnya pengaruh fluktuasi parameter kekeruhan dan TSS.



Gambar 3.2.3.69 Kondisi *inlet* Situ TMP Kalibata (tidak ada aliran)

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, sistem pengelolaan yang direkomendasikan di Situ TMP Kalibata yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Pengaplikasian yang dapat dilakukan antara lain, optimalisasi subsidi tangki septik, filter fisik dan kimia, serta IPAL komunal untuk masyarakat sekitar khususnya pada lokasi saluran sebelum *inlet* (PHB Gatra dan PHB Empang Tiga). Nilai rasio BOD/COD di Situ TMP Kalibata selama 2 periode pemantauan menunjukkan perubahan sifat air limbah pencemar dari dapat terurai (*biodegradable*) menjadi bersifat sukar terurai (*persisten/non biodegradable*).

Tabel 3.2.3.22 Rasio BOD/COD di Situ TMP Kalibata

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,38	Fiskimbio	0,12	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,29	Fiskimbio	0,13	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,25	Fiskimbio	0,18	Fiskimbio

3.2.3.14. Situ Sigura-Gura (JS14)

a. Kondisi Umum

Lokasi Situ Sigura-Gura berada di tengah kompleks perumahan PLN Duren Tiga. Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau penggunaan lahan kawasan sempadan di Situ Sigura-Gura pada *buffer area* 50 m menunjukkan bahwa 34,25 % area masih sesuai dengan peruntukan dan 65,75 % tidak sesuai dengan peruntukannya. Persentase area yang tidak sesuai dengan peruntukan terdiri dari rumah, ruko, dan pertokoan. Kontribusi utama bahan pencemar yang masuk ke dalam situ berasal dari saluran drainase pemukiman dan pipa-pipa saluran pembuangan dari kompleks perumahan.

**Gambar 3.2.3.70** Buffer area Situ Sigura-Gura

Situ Sigura-Gura (JS14)

DAS	: Ciliwung
Luas	: 0,44 ha
Saluran <i>Inlet</i>	: Drainase (8 saluran) warga dan limpasan jalan
Saluran <i>Outlet</i>	: PHB Komplek POLRI
Mata Air	: Tidak ada

- Potensi Sumber Pencemar : Air limbah domestik dari pemukiman sekitar Situ
- Kondisi Turap : 100% beton (sekitar 10% turap dalam kondisi rusak)
- Kondisi Wilayah Sekitar : Pemukiman, jalan dan pepohonan
- Revitalisasi : Tidak ada
- Jenis Revitalisasi : Tidak ada
- Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat



Pemantauan periode 1



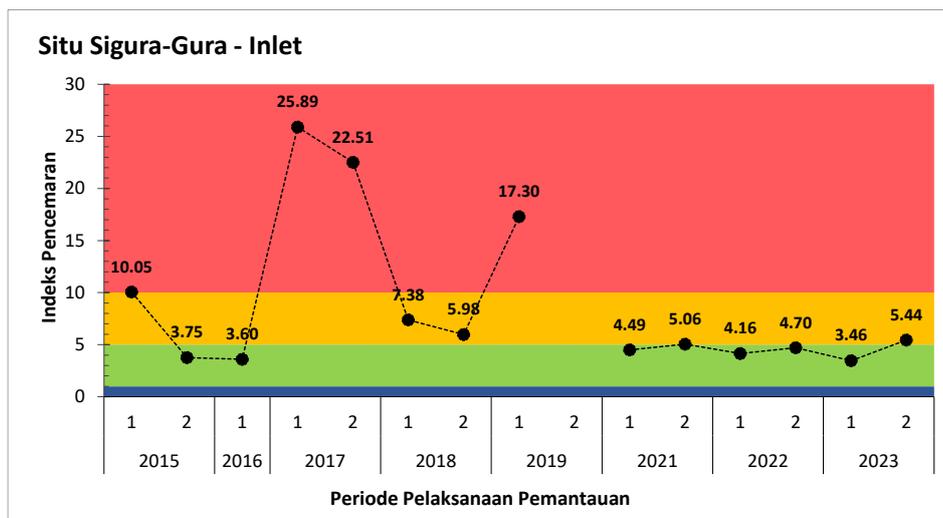
Pemantauan Periode 2

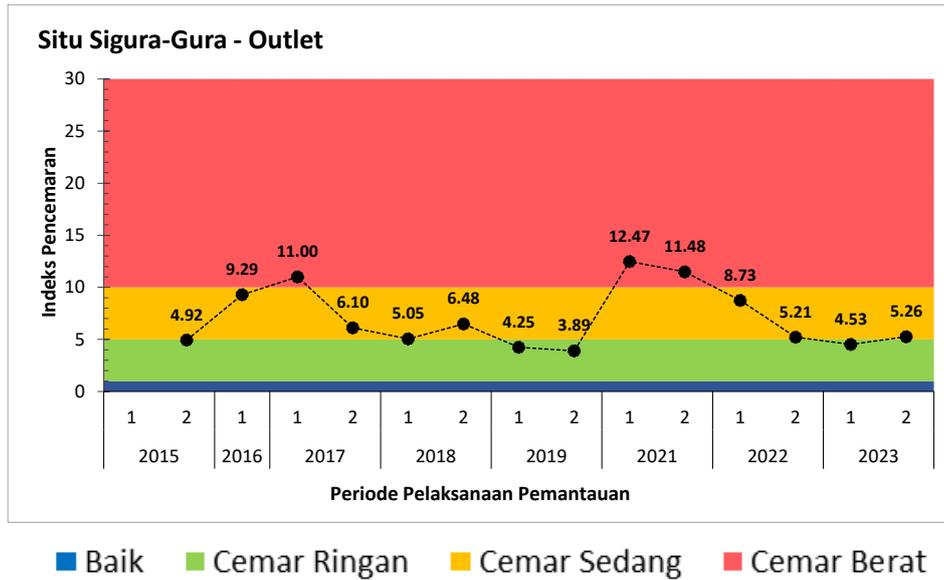
Gambar 3.2.3.71 Kondisi turap Situ Sigura-Gura

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Sigura-Gura cenderung berfluktuatif sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2019 (**Gambar 3.2.3.**). Pola kecenderungan status mutu air terlihat mengalami peningkatan sejak pemantauan tahun 2021 hingga tahun 2023. Dari 6 periode pemantauan status mutu air di titik *inlet* cenderung stabil dari cemar ringan hingga cemar sedang, sedangkan di titik *outlet* mengalami penurunan dari cemar berat menjadi cemar sedang. Terjadinya peningkatan status mutu air dari cemar berat menjadi cemar sedang di titik *outlet* menunjukkan adanya proses purifikasi kualitas air di Situ Sigura-Gura.

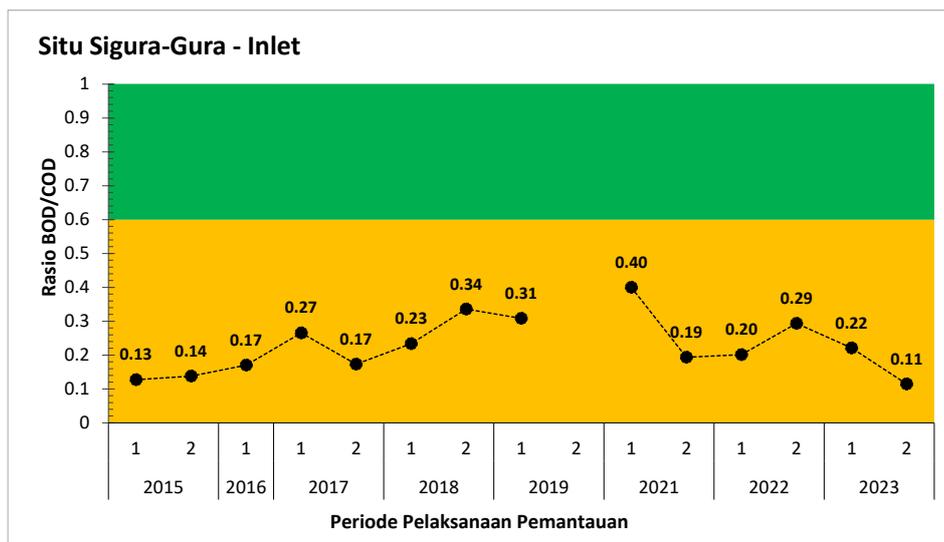


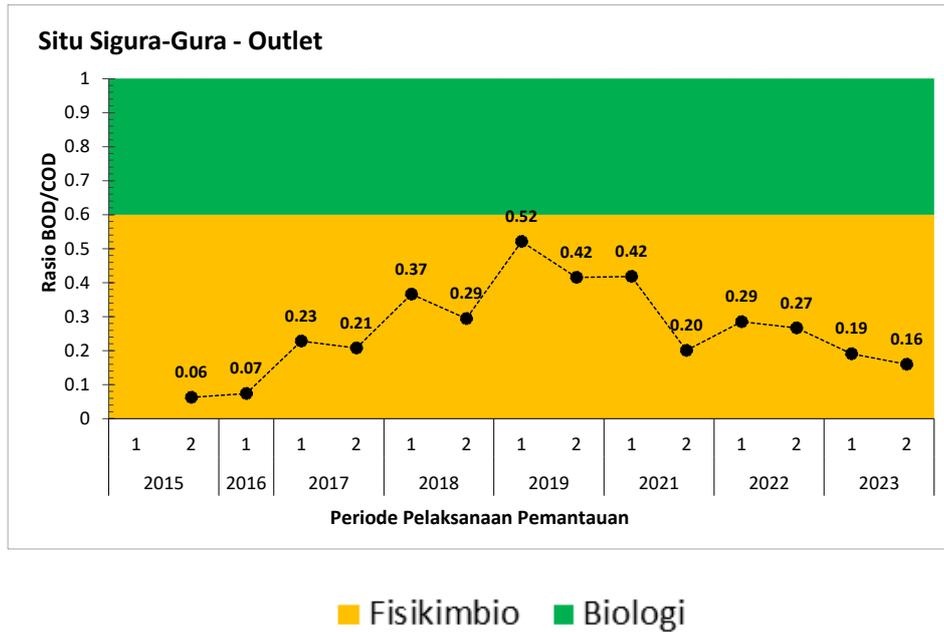


Gambar 3.2.3.72 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Sigura-Gura

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet* dan *outlet* di Situ Sigura-Gura menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.73**). Menurut indeks *biodegradability* sifat pencemar air limbah domestik mengalami perubahan mudah terurai (*biodegradable*) menjadi sukar terurai atau persisten (*non biodegradable*) sejak pemantauan tahun 2019 hingga 2023.

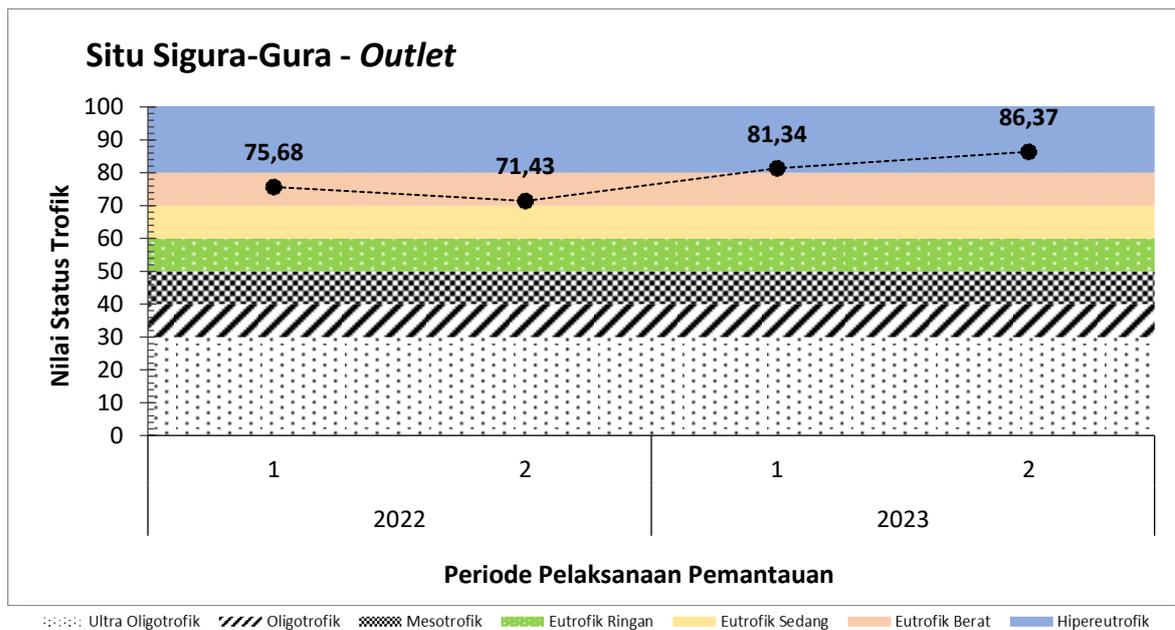




Gambar 3.2.3.73 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Sigura-Gura

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan *Trophic State Index* (TSI), klasifikasi status trofik di Situ Sigura-Gura masuk ke dalam kategori eutrofik berat pada pemantauan periode I dan II tahun 2022. Pada pemantauan periode I dan II tahun 2023 terlihat peningkatan status trofik menjadi hipereutrofik. Peningkatan status trofik dari eutrofik berat menjadi hipereutrofik mengindikasikan semakin meningkatnya akumulasi nutrisi di dalam air (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air.



Gambar 3.2.3.74 Kecenderungan Status Trofik di Situ Sigura-Gura

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Tidak adanya aliran air di titik *inlet* di Situ Sigura-Gura menyebabkan tidak bisa diukurinya debit air (**Gambar X**). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Kondisi sempadan dengan turap 100 % tentu akan meminimalisir daerah tangkapan air yang pada akhirnya pengaruh fluktuasi parameter kekeruhan dan TSS.



Gambar 3.2.3.75 Kondisi *inlet* Situ Sigura-Gura

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, sistem pengelolaan yang direkomendasikan di Situ Sigura-Gura yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Nilai rasio BOD/COD di Situ Sigura-Gura selama 2 periode pemantauan menunjukkan sifat air limbah pencemar bersifat sukar terurai secara biologi (*persisten/non biodegradable*).

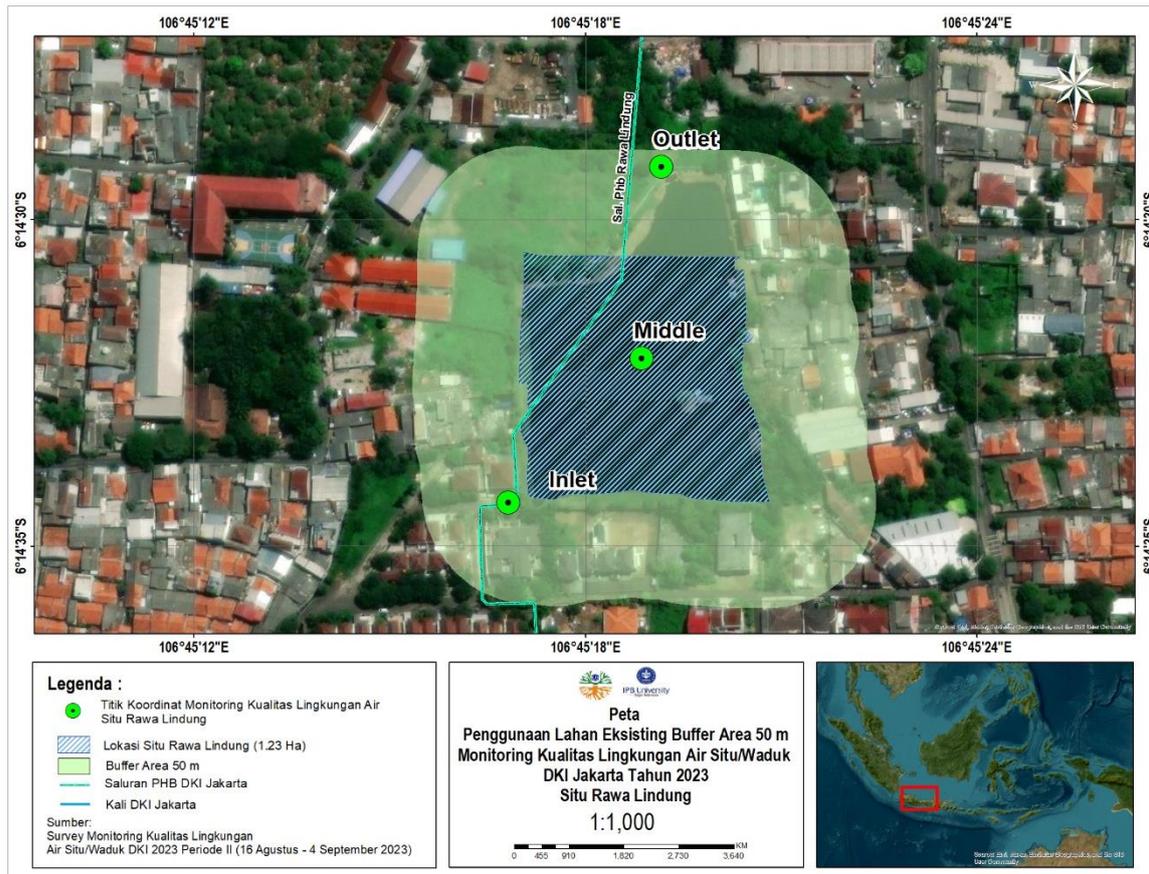
Tabel 3.2.3.23 Rasio BOD/COD di Situ Sigura-Gura

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,22	Fiskimbio	0,11	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,19	Fiskimbio	0,16	Fiskimbio

3.2.3.15. Situ Rawa Lindung (JS16)

a. Kondisi Umum

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau penggunaan lahan kawasan sempadan di Situ Rawa Lindung pada *buffer area* 50 m menunjukkan bahwa 38,69 % area masih sesuai dengan peruntukannya dan 61,31 % tidak sesuai dengan peruntukannya. Persentase area yang tidak sesuai dengan peruntukannya terdiri dari rumah besar, rumah sedang, industri, dan bengkel. Berdasarkan area yang tidak sesuai dengan peruntukannya dapat dilihat bahwa dominansi adalah pemukiman, sehingga dapat dikatakan pengaruh kegiatan antropogenik adalah sumber pencemar utama di Situ Rawa Lindung.



Gambar 3.2.3.76 Buffer area Situ Rawa Lindung

Situ Rawa Lindung (JS16)

- DAS : Angke-Pesanggrahan
- Luas : 1,23 ha
- Kedalaman titik *middle* : 1,54 m
- Saluran *Inlet* : PHB Rawa lindung dan warga sekitar Situ
- Saluran *Outlet* : PHB Rawa lindung
- Mata Air : Tidak ada
- Potensi Sumber Pencemar : Air limbah domestik, industri tekstil (*home industry*)
- Kondisi Turap : 100% tanah
- Kondisi Wilayah Sekitar : Pemukiman, home industri, bengkel, lahan hijau
- Revitalisasi : Tidak ada
- Jenis Revitalisasi : Tidak ada
- Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat



Pemantauan periode 1



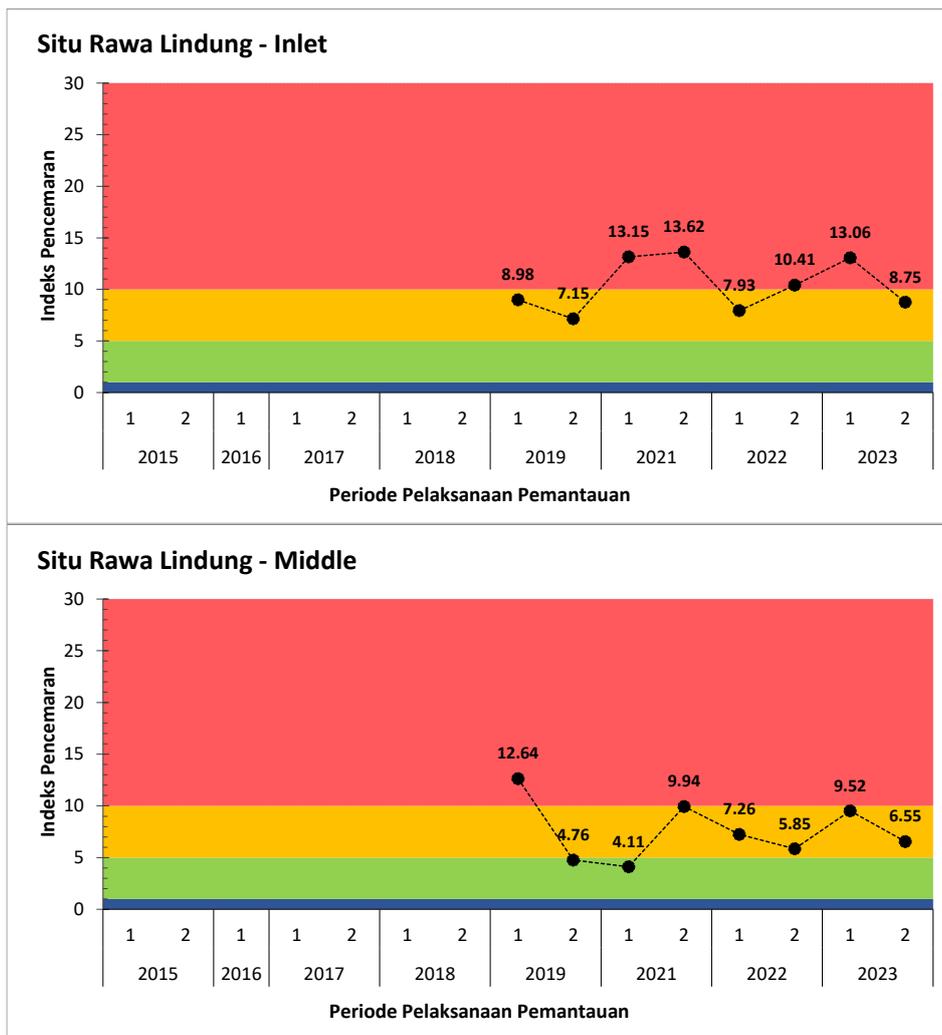
Pemantauan Periode 2

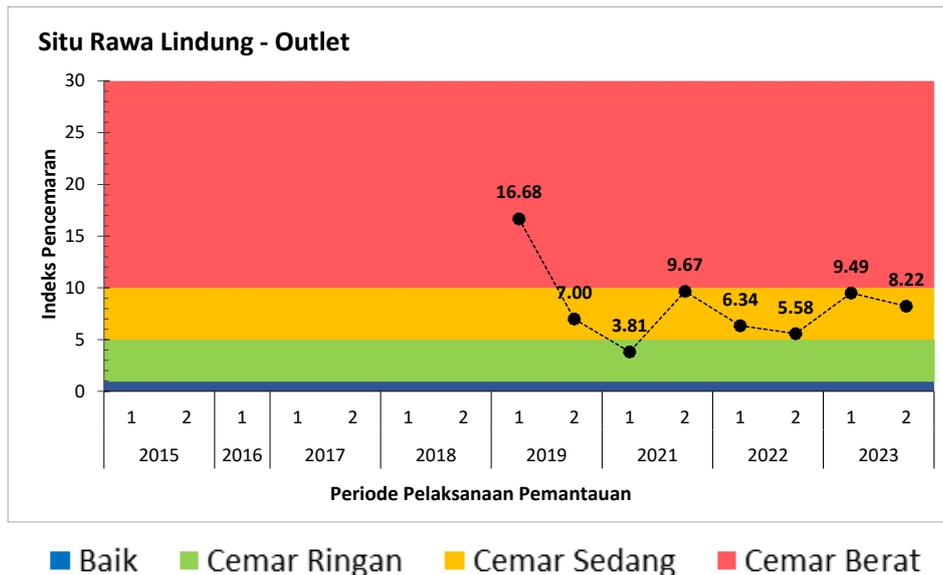
Gambar 3.2.3.77 Kondisi turap Situ Rawa Lindung

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2019-2023

Pola kecenderungan nilai IP di Situ Rawa Lindung sejak pemantauan tahun 2019 hingga 2023 di titik *inlet* secara umum berstatus cemar sedang hingga cemar berat, sedangkan di titik *middle* dan *outlet* berstatus cemar sedang (**Gambar 3.2.3.78**). Perubahan nilai indeks pencemaran di Situ Rawa Lindung dari titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* mengindikasikan terjadinya proses purifikasi yang terjadi di dalam air.

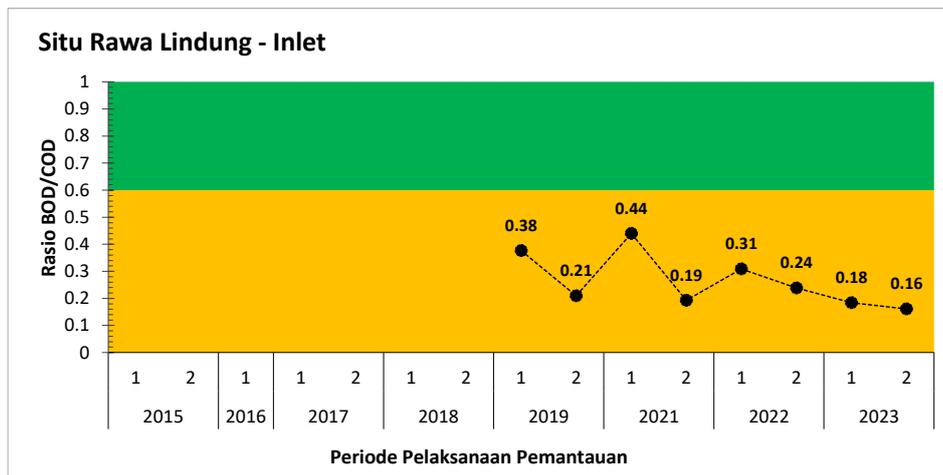


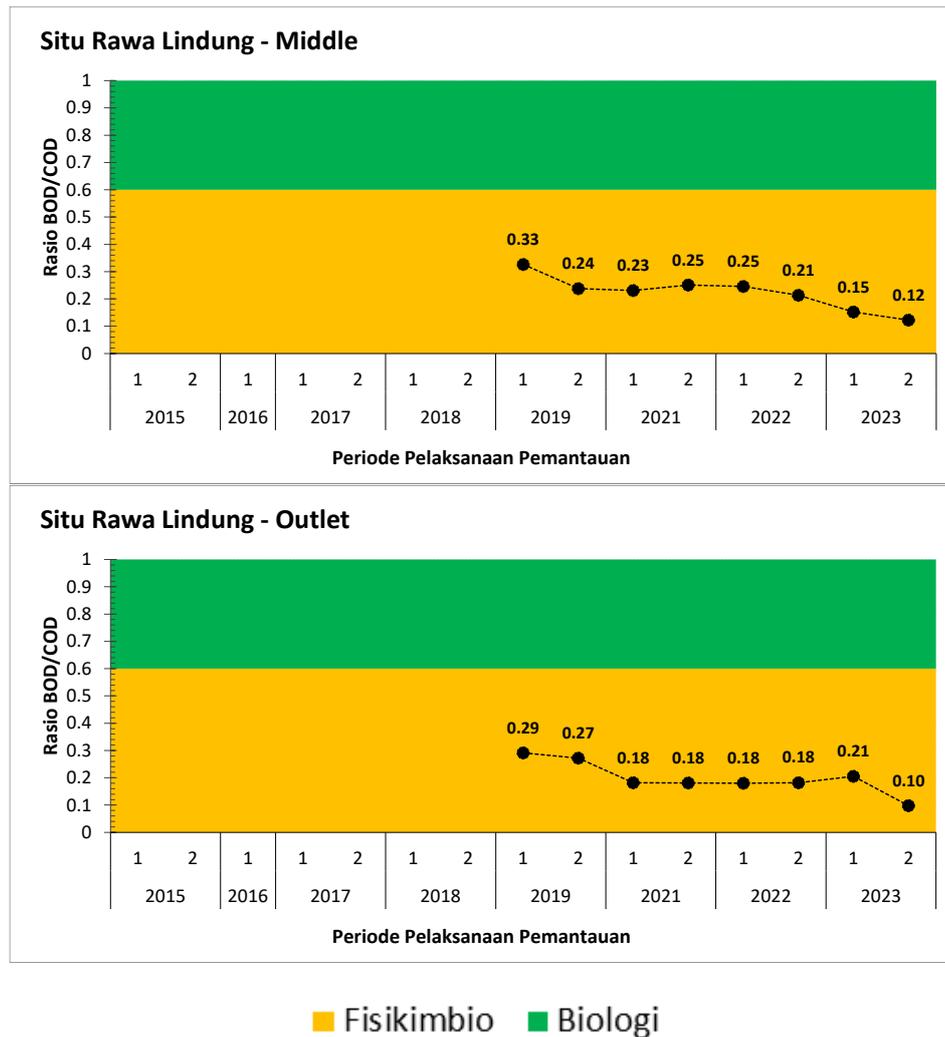


Gambar 3.2.3.78 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Rawa Lindung

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* di Situ Rawa Lindung menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.3.79**). Sejak pemantauan tahun 2019 hingga tahun 2023 terlihat perubahan sifat pencemar air limbah domestik di semua lokasi pemantauan. Sifat air limbah domestik pada awalnya tergolong mudah terurai (*biodegradable*) berubah menjadi sukar terurai atau persisten (*non biodegradable*) menurut indeks *biodegradability*.

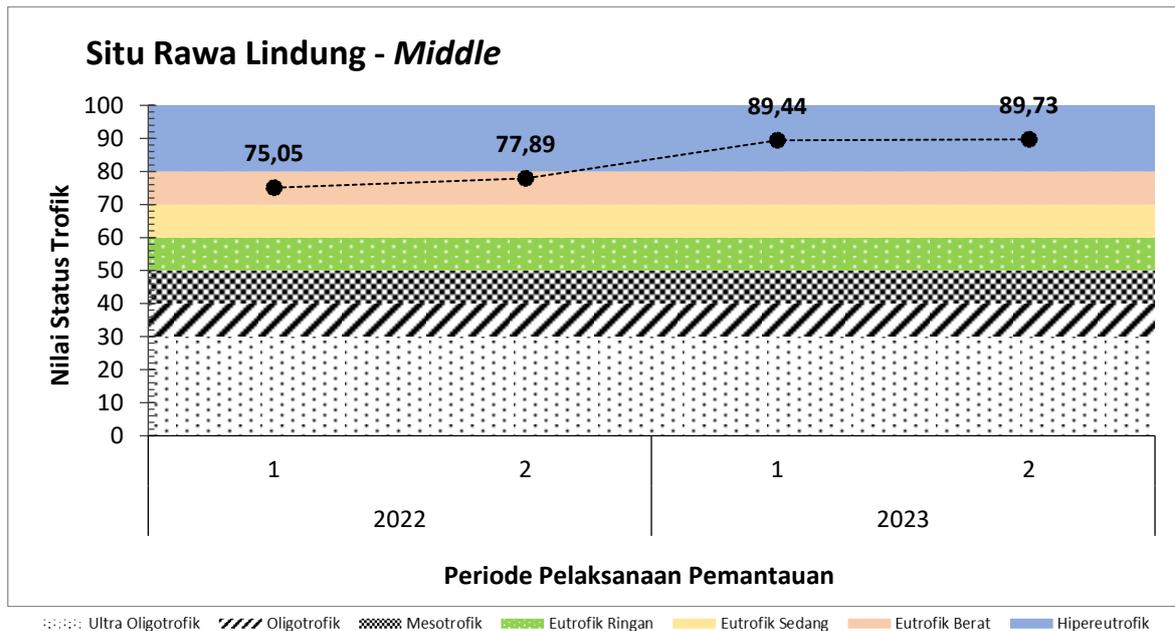




Gambar 3.2.3.79 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Rawa Lindung

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Klasifikasi status trofik di Situ Rawa Lindung menurut *Trophic State Index* (TSI) masuk ke dalam kategori eutrofik berat pada pemantauan periode I dan II tahun 2022 dan meningkat menjadi hipereutrofik pada pemantauan periode I dan II tahun 2023. Peningkatan status trofik dari eutrofik berat menjadi hipereutrofik menunjukkan semakin meningkatnya akumulasi nutrien di dalam air (total P) yang berkorelasi dengan peningkatan nilai klorofil-a dan berdampak pada penurunan tingkat kecerahan air. Kondisi ini didukung dengan minimnya proses pengenceran bahan pencemar yang terjadi selama musim kemarau pada periode II tahun 2023.



Gambar 3.2.3.80 Kecenderungan Status Trofik di Situ Rawa Lindung

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Tidak adanya aliran air di titik *inlet* di Situ Rawa Lindung menyebabkan tidak bisa diukurinya debit air (**Gambar X**). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Kondisi sempadan dengan turap 100 % tentu akan meminimalisir daerah tangkapan air yang pada akhirnya pengaruh fluktuasi parameter kekeruhan dan TSS.



Gambar 3.2.3.81 Kondisi *inlet* Situ Rawa Lindung

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode I dan II tahun 2023, sistem pengelolaan yang direkomendasikan di Situ Rawa Lindung yaitu secara fisika, kimia, dan biologi. Nilai rasio BOD/COD di Situ Rawa Lindung selama 2 periode pemantauan menunjukkan sifat air limbah pencemar bersifat sukar terurai secara biologi (*persisten/non biodegradable*). Pengaplikasian yang dapat dilakukan antara lain, optimalisasi subsidi tangki septik, filter fisik dan kimia, serta IPAL komunal untuk masyarakat sekitar khususnya pada lokasi saluran sebelum *inlet*.

Tabel 3.2.3.24 Rasio BOD/COD di Situ Rawa Lindung

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,18	Fiskimbio	0,16	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,15	Fiskimbio	0,12	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,21	Fiskimbio	0,10	Fiskimbio



JAKARTA TIMUR

3.2.4. Situ/Waduk di Jakarta Timur

3.2.4.1 Situ Rawa Dongkal (JT1)

a. Kondisi Umum

Situ Rawa Dongkal (JT1) berlokasi di Jalan Raya Jambore, Kelurahan Cibubur, Kecamatan Ciracas, Jakarta Timur. Luas Situ Rawa Dongkal adalah 6.64 Ha. Pengambilan sampel pada Situ Rawa Dongkal dilakukan pada 4 (empat) titik yaitu *inlet*, *middle1*, *middle 2*, dan *outlet*, hal ini seperti terlihat pada **Gambar 3.2.4.1**.



Gambar 3.2.4.1 Buffer area Situ Rawa Dongkal

Situ Rawa Dongkal merupakan perairan yang terdapat pada wilayah administratif Kota Jakarta Timur. Sekeliling Situ Rawa Dongkal (area sempadan) terdapat vegetasi pepohonan yang cukup padat. Masuknya sumber pencemar berasal dari saluran *inlet* yang sudah bercampur dengan saluran buangan dari rumah tangga.

Situ Rawa Dongkal (JT1)

DAS	: Sunter
Luas	: 6,64 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 1,36 m Periode 2 = 1,10 m
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB <i>inlet</i> Cibubur

Saluran <i>Outlet</i>	: PHB Pankes Munjul
Mata Air	: Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik
Kondisi Turap	: 100% tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	: Lahan hijau dan pemukiman
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat Ditemukan sedikit sampah plastik, daun dan ranting

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa 100 persen dari tutupan lahan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015, sedangkan sekitar 14 persen tidak sesuai peruntukan. Sempadan didominasi oleh tanah dan pepohonan sekitar perumahan dan tidak terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ. Terdapat satu *inlet* yaitu PHB *inlet* Cibubur dan satu *outlet* yaitu PHB Pankes Munjul. Pada Situ Rawa Dongkal terdapat mata air dan sumber air limbah berasal dari pemukiman sekitar.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4.2 Kondisi turap Situ Rawa Dongkal

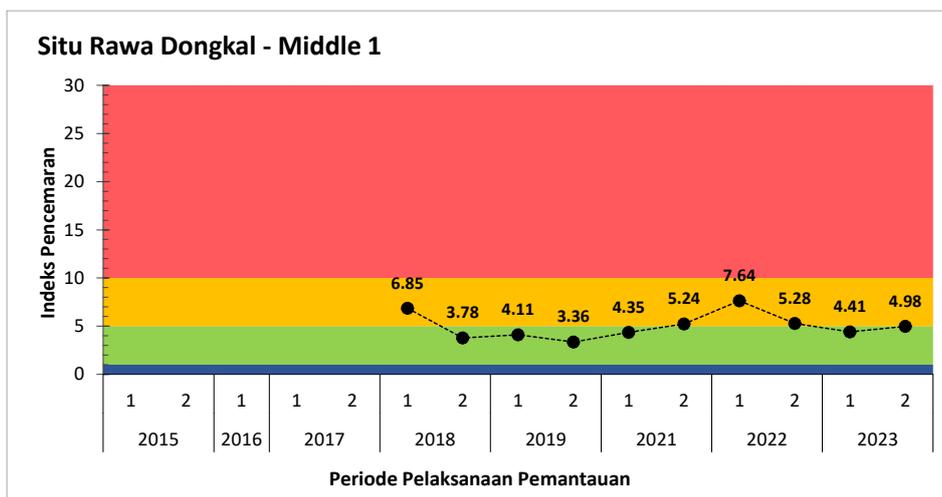
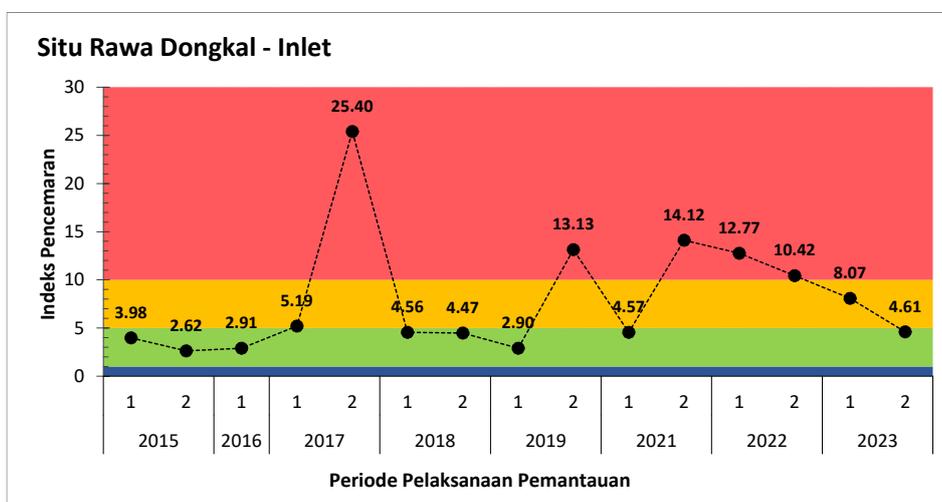
b. Kondisi Perairan

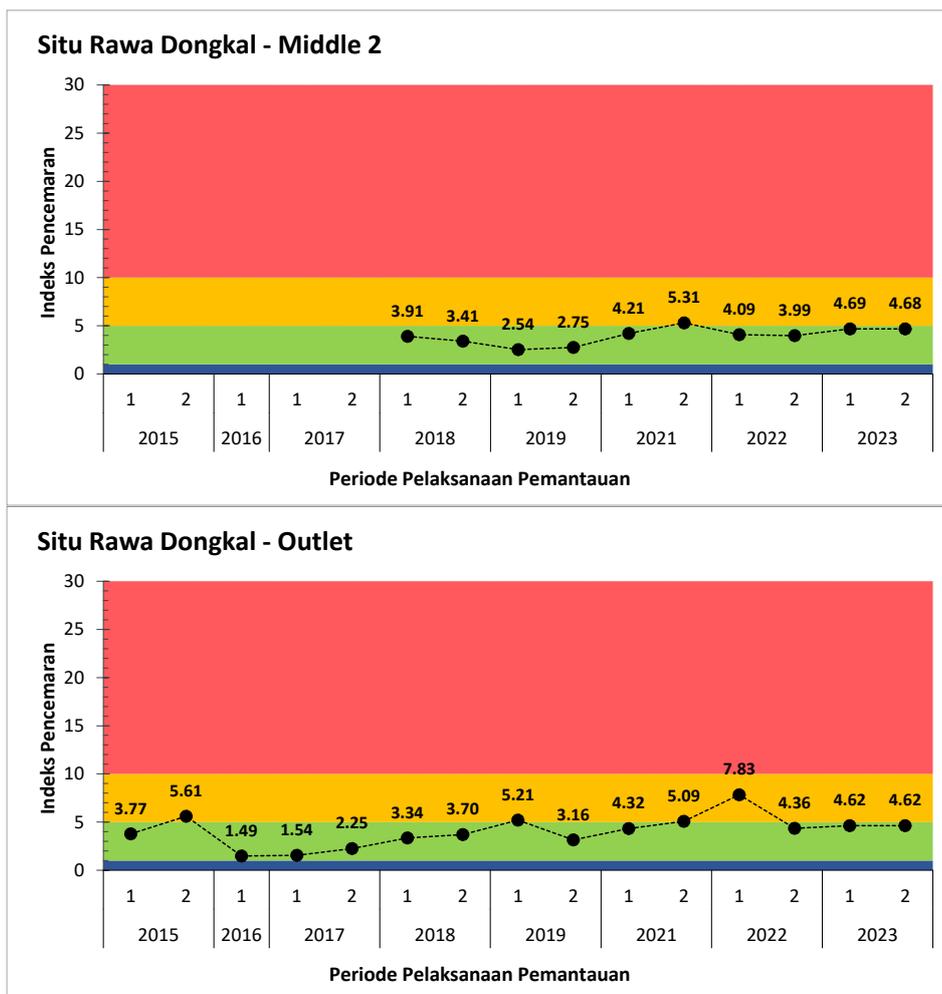
Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Situ Rawa Dongkal cukup terawatt, walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Fluktuasi nilai Indeks Pencemaran (IP) kondisi ini diduga karena adanya variabilitas input (masukan) bahan pencemar dan faktor intensitas pengenceran yang tinggi pada musim hujan serta kondisi pengenceran yang rendah pada musim kemarau. Kejadian indeks

pencemaran pada titik *inlet* yang biasanya ditemukan mengalami cemar berat dikarenakan konsentrasi bahan pencemar dari rumah tangga yang menumpuk pada area *inlet* (saluran air masuk) sehingga kemungkinan konsentrasi bahan pencemar menjadi lebih pekat. Hal tersebut tidak ditemukan pada pemantauan Periode 2 tahun 2023. Hal ini dikarenakan rendahnya nilai debit, bahkan pada saat pemantauan tidak dapat dilakukan pengukuran debit pada titik *inlet*. Biasanya, ketika memasuki area *middle* dari Situ/Waduk keberadaan cemar dari rumah tangga tadi mengalami kondisi paparan dari sinar matahari (UV), pengenceran saat curah hujan tinggi dan kejadian purifikasi alami yang terjadi oleh keberadaan mata air pada Situ Rawa Dongkal. Hal tersebut menyebabkan kondisi perairan pada area *middle* maupun *outlet* (saluran air keluar) cenderung lebih baik.



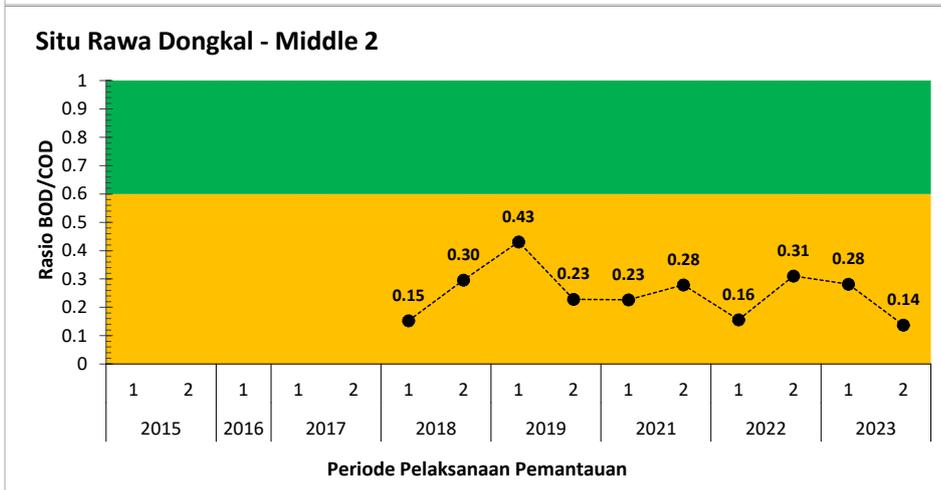
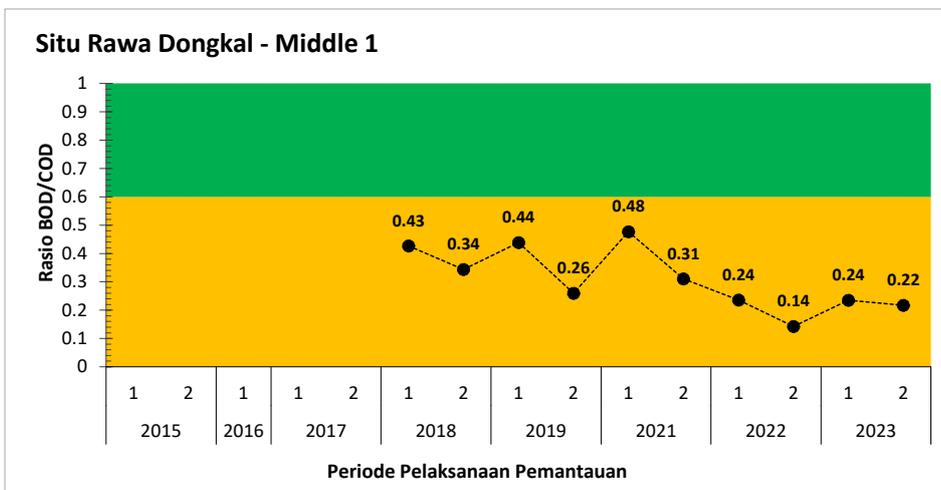
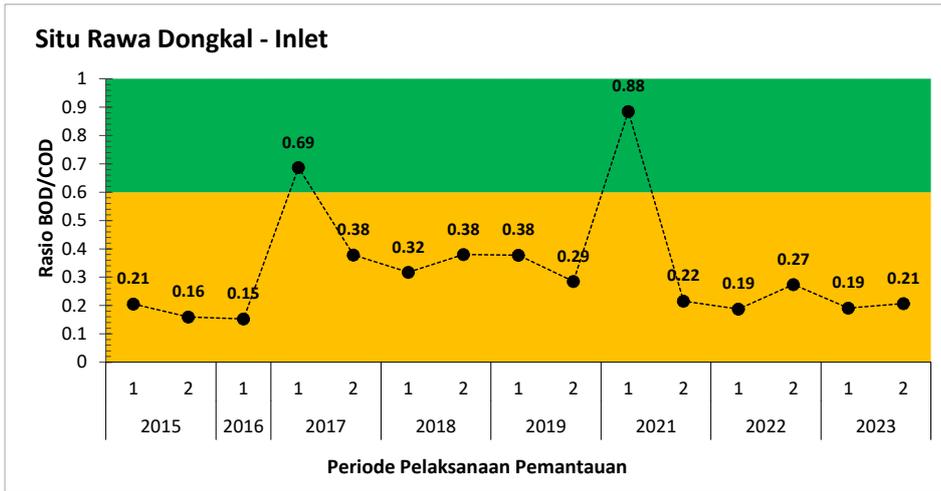


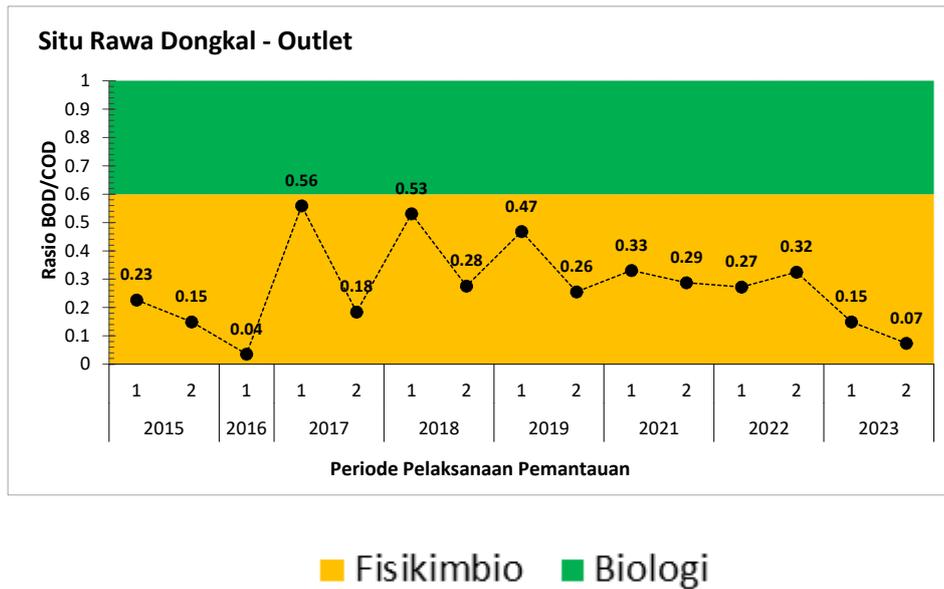
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.4.3 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Rawa Dongkal

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Dilihat dari kecenderungan rasio BOD dan COD diketahui bahwa, pendekatan fisika, kimia dan biologi lebih dibutuhkan dalam pengelolaan situ/waduk dibandingkan dengan hanya dengan pendekatan biologi. Dalam artian bahwa nilai COD yang juga tinggi juga menunjukkan proses penguraian terhadap bahan pencemar yang kompleks juga membutuhkan *treatment* secara fisika, kimia serta biologi sebagai pilihan terbaik.

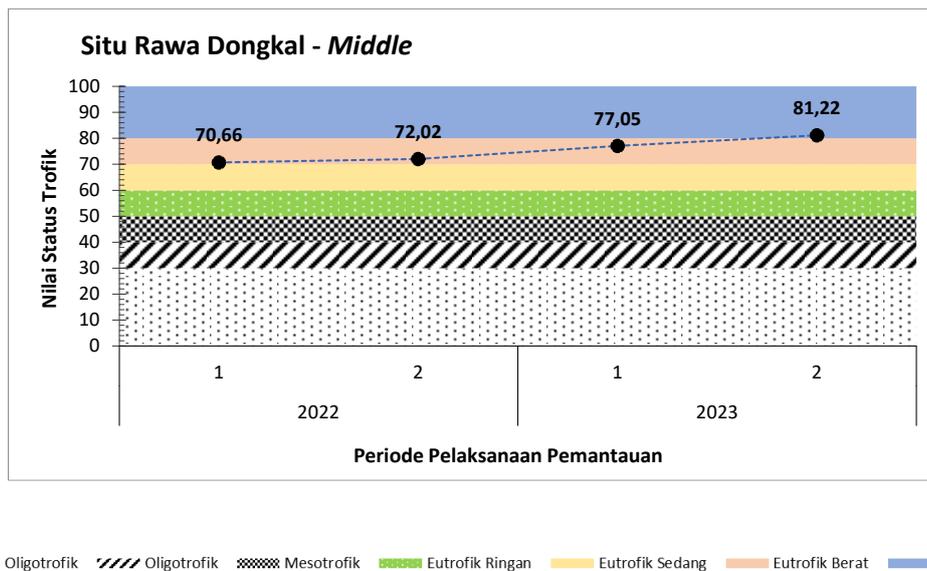




Gambar 3.2.4.4 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Rawa Dongkal

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Kecenderungan status trofik selama 4 (empat) semester/periode pengambilan data mulai semester 1 tahun 2022 hingga semester ke 2 tahun 2023 diperoleh kondisi status trofik dominan dalam kondisi eutrofik berat (**Gambar 3.2.4.5**). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi Situ Rawa Dongkal mengalami pengayaan nutrien berlebih jika dilihat dari unsur P dan N yang melimpah dan kepadatan plankton yang tinggi (diduga dari tingginya nilai klorofil-a). Adapun pada pemantauan Periode 2 tahun 2023, kondisi perairan berada dalam level hipereutrofik. Hal ini dipengaruhi nilai kecerahan yang semakin rendah dan kandungan klorofil yang meningkat.



Gambar 3.2.4.5 Kecenderungan Status Trofik di Situ Rawa Dongkal

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pada titik *inlet* aliran air sangat kecil. Sehingga penilaian laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap dilokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa *wash load*, *suspended load*, dan *bed load*.



Gambar 3.2.4.6 Kondisi *Inlet* Situ Rawa Dongkal

d. Rekomendasi Pengelolaan

Rekomendasi pengelolaan di Waduk Rawa Dongkal yaitu dengan pendekatan pengelolaan fisika kimia dan biologi. Hal ini diperuntukkan untuk titik *inlet*, *middle* dan *outlet*. Pada area *inlet*, sebelum air memasuki badan perairan dan setelah air keluar dari badan perairan (*outlet*) dapat diterapkan filter berlapis menggunakan komponen penyerap limbah seperti arang aktif atau zeolite. Pada titik *middle* dapat menerapkan tumbuhan teratai (*Nymphaea*), eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan ganggang kariba (*Salvinia molesta*) untuk mengurangi kandungan bahan organik dan jenis logam berat tertentu. Rekomendasi ini mengacu kepada nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan.

Tabel 3.2.4.1 Rasio BOD/COD di Situ Rawa Dongkal

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.19	Fiskimbio	0.21	Fiskimbio
<i>Middle 1</i>	0.24	Fiskimbio	0.22	Fiskimbio
<i>Middle 2</i>	0.28	Fiskimbio	0.14	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.15	Fiskimbio	0.07	Fiskimbio

3.2.4.2 Situ Pedongkelan (JT2)

a. Kondisi Umum

Situ Pedongkelan, berada dalam wilayah administratif Kota Jakarta Timur yang berbatasan dengan Kota Depok (**Gambar 3.2.4.7**). Situ Pedongkelan (JT2) berlokasi di Jl. Telaga, Kel. Pekayon, Kec. Pasar Rebo dan Jl. Telaga, Kel. Tugu, Kec. Cimanggis, Depok, Jawa Barat.



Gambar 3.2.4.7 Buffer area Situ Pedongkelan

Situ Pedongkelan (JT2)

DAS	: Ciliwung
Luas	: 5,82 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 2,08 m Periode 2 = 1,27 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Anak Sungai Kalibaru/Ciliwung
Saluran <i>Outlet</i>	: saluran drainase dan PHB Kenanga
Mata Air	: Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik
Kondisi Turap	: 100% beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Pemukiman peternakan, kawasan industri dan lahan hijau
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa 69 persen dari tutupan lahan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015, sedangkan sekitar 30 persen tidak sesuai peruntukan. Sempadan didominasi oleh tanah dan pepohonan sekitar perumahan dan terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ hingga 100 persen. Terdapat satu *inlet* yang bersumber dari sungai dan dua *outlet* berupa pintu air pada Situ Pedongkelan.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4.8 Kondisi turap Situ Pedongkelan

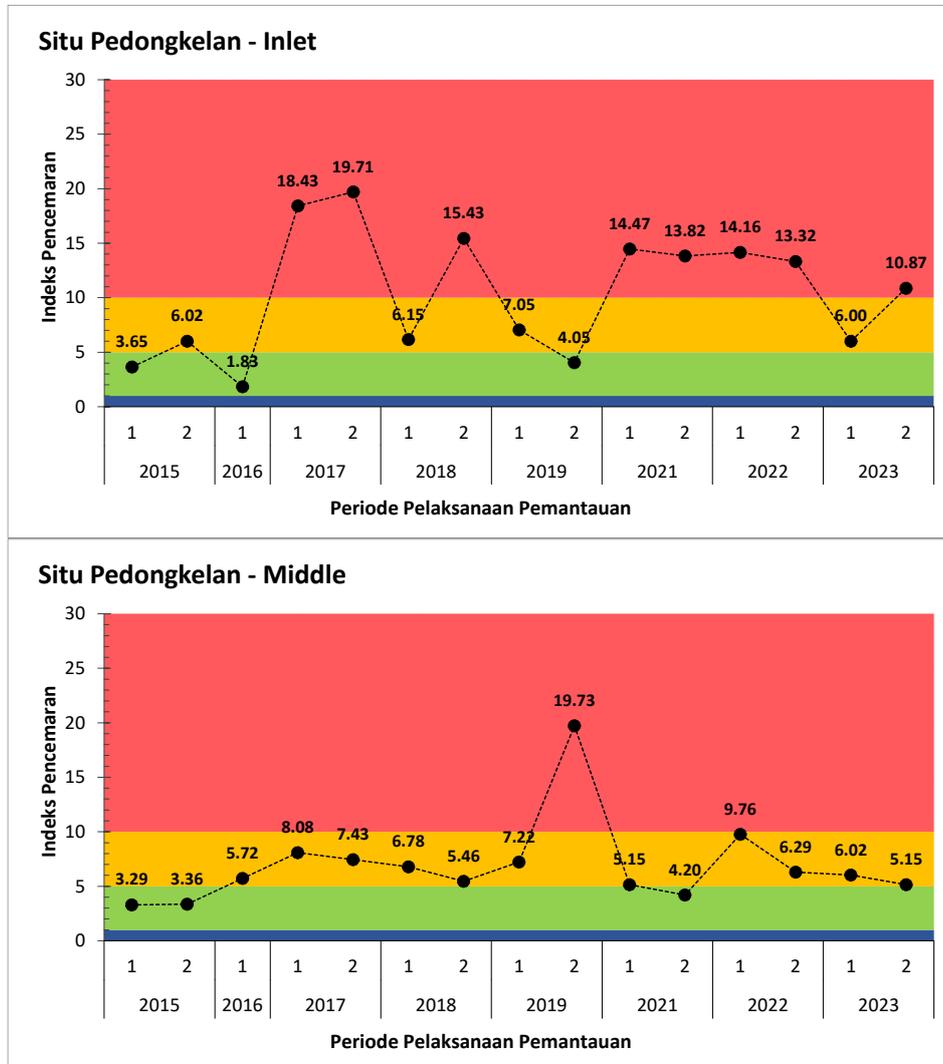
b. Kondisi Perairan

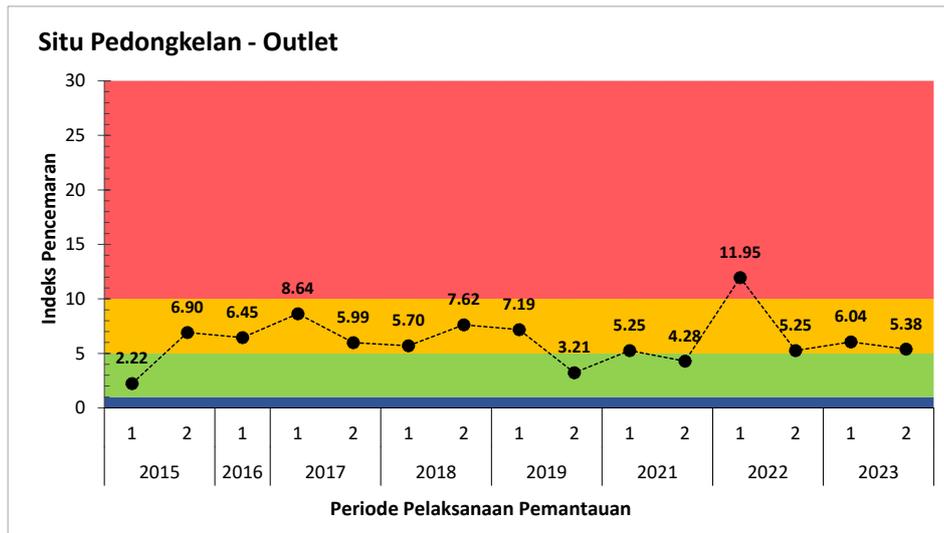
Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Situ Pedongkelan cukup terawat, walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman, peternakan, dan Kawasan industri.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Berdasarkan hasil analisis, kecenderungan status mutu air dari tahun 2015 hingga 2022 berkisar antara cemar ringan hingga cemar sedang. Pada titik *inlet*, mengalami cemar berat pada periode I dan II tahun 2017, periode II tahun 2018, periode I dan II tahun 2021, serta periode I tahun 2022, dalam dua tahun terakhir kondisi *inlet* mengalami cemar berat. Pada titik *middle* diketahui bahwa dari tahun 2015 hingga 2022 kondisi perairan lebih sering berada dalam kondisi cemar ringan hingga sedang, kondisi cemar berat pernah ditemukan pada periode II tahun 2018. Pada titik *outlet*, kondisi cemar ringan hingga cemar sedang lebih sering ditemukan. Kondisi cemar berat terpantau pada periode 1 tahun 2022. Adapun pada pemantauan Periode 1 tahun 2023 berdasarkan penilaian Indeks Pencemaran (IP) pada titik *inlet*, *middle* dan *outlet* semuanya berada dalam kondisi cemar sedang. Hasil pemantauan lanjutan yang dilakukan pada Periode 2 tahun 2023 kondisi *inlet* berada dalam kondisi cemar berat. Sedangkan, pada lokasi *middle* dan

outlet mengalami kondisi cemar sedang. Kondisi cemar berat pada titik *inlet* dikarenakan penumpukan bahan pencemar dari warga, serta penurunan debit aliran pada *inlet*, diduga karena musim kemarau yang panjang. Hal ini ditunjukkan pada **Gambar 3.2.4.9.**



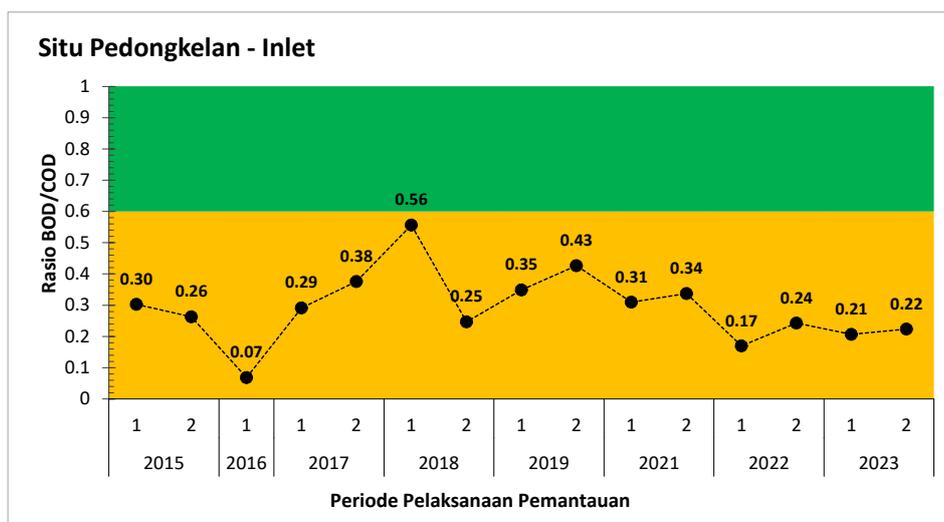


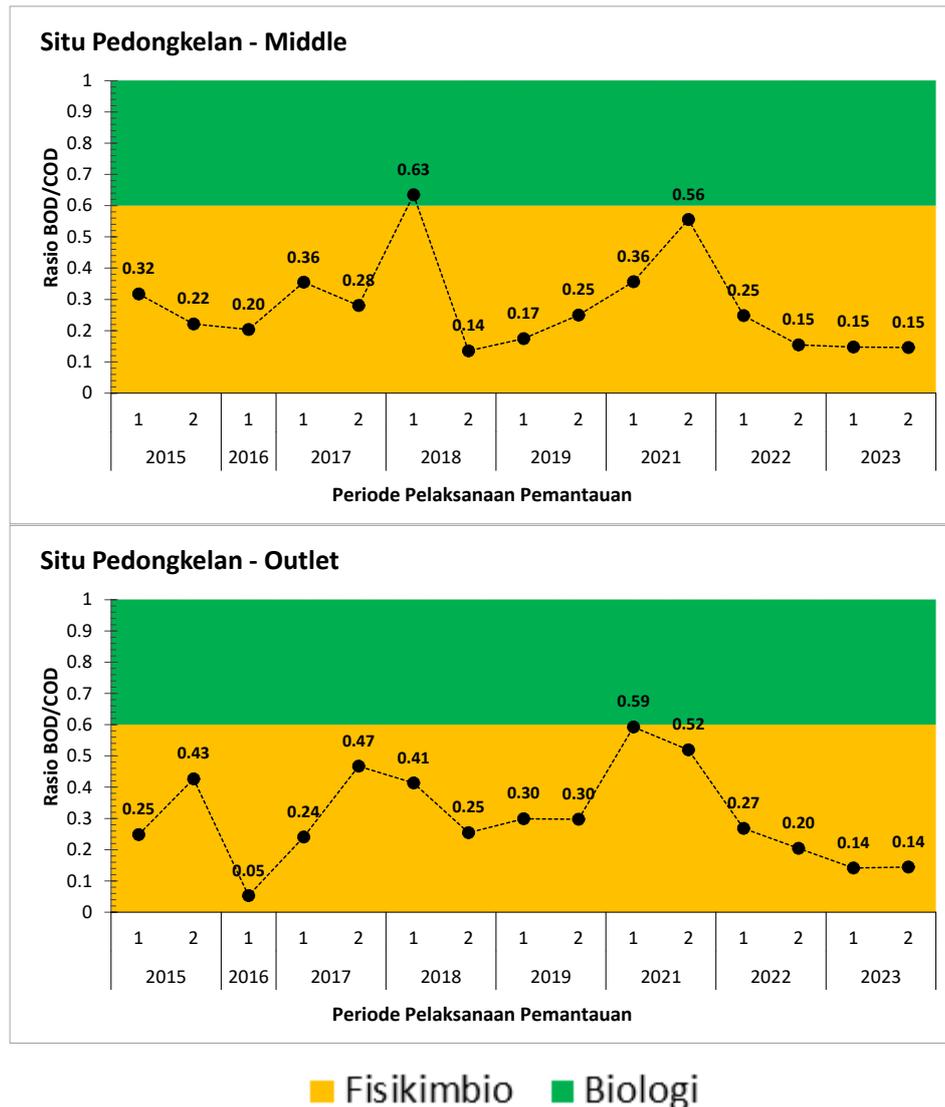
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.4.9 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Pedongkelan

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Jika dilihat dari kecenderungan rasio BOD/COD, menunjukkan angka yang rendah (<0.6) hal ini juga bisa dilihat dari indikator nilai COD yang tinggi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kebutuhan oksigen untuk penguraian bahan organik secara kimiawi lebih tinggi jika dibandingkan dengan kebutuhan oksigen secara biologis oleh makhluk hidup untuk mengurai/mendegradasi bahan organik dalam badan perairan. Rasio BOD/COD pada titik *inlet* dan pada titik pembuangan *outlet* diperoleh masing masing 0,22 dan 0,14. Hal ini menunjukkan bahwa proses purifikasi alami sudah berjalan pada Situ Pedongkelan hanya saja belum maksimal karena tingginya loading (masukan) dari bahan pencemar.

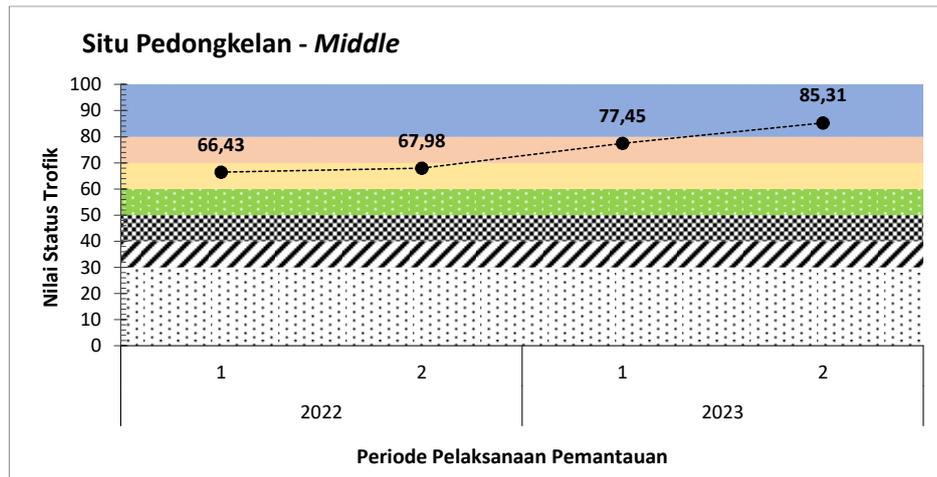




Gambar 3.2.4.10 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Pedongkelan

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Kondisi status trofik dari 2 tahun pemantauan cenderung meningkat setiap periodenya hingga mencapai golongan hipereutrofik. Kondisi status trofik sebagai indikator kesuburan perairan dihitung berdasarkan nilai TSI Indeks yang merujuk pada Carlson (1977), menggunakan tiga parameter (Kedalaman Sechi Disk (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A). Kondisi status trofik Periode 2 Tahun 2023 pada titik *middle* adalah hipereutrofik, Hal ini menggambarkan kondisi kesuburan perairan yang tergolong tinggi. Kondisi hipereutrofik ditandai dengan dominasi *blue-green algae* dan kelompok makrofita. Kondisi ini dapat meningkat statusnya menjadi Hipereutrofik jika input bahan pencemar yang memicu kesuburan terus meningkat dan sulit dikendalikan.



Ultra Oligotrofik Oligotrofik Mesotrofik Eutrofik Ringan Eutrofik Sedang Eutrofik Berat Hipereutrofik

Gambar 3.2.4.11 Kecenderungan Status Trofik di Situ Pedongkelan

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pada titik *inlet* aliran air sangat kecil. Sehingga penilaian laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap dilokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa *wash load*, *suspended load*, dan *bed load*.



Gambar 3.2.4.12 Kondisi *Inlet* Situ Pedongkelan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan perhitungan rasio BOD/COD pengelolaan ditekankan dengan menggunakan metode fisika kimia dan biologi. Hal ini mengingat nilai COD yang tinggi, sehingga dalam pengelolaan sumberdaya air perlu ada upaya yang lebih untuk meningkatkan kualitas air baik dengan pengolahan air secara fisika misalkan dengan metode penyaringan (filtrasi),

dan kolam pengendapan. Pengolahan secara kimia dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimia pengolah air, pembasmi gulma. Secara biologi, dapat dilakukan dengan rekayasa biologi pada rantai makanan di Situ/Waduk, kultur bakteri pengurai bahan pencemar tertentu dan lain sebagainya, juga perlu adanya penanganan terhadap saluran pembuangan dari warga yang langsung mengarah ke dalam badan air situ/waduk.

Tabel 3.2.4.2 Rasio BOD/COD di Situ Pedongkelan

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.21	Fiskimbio	0.22	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.15	Fiskimbio	0.15	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.14	Fiskimbio	0.14	Fiskimbio

3.2.4.3 Waduk Pekayon (JT3)

a. Kondisi Umum

Waduk Pekayon (JT3) berlokasi di Jl. Gandaria I, Kel. Pekayon, Kec. Pasar Rebo. Pengambilan sampel pada Waduk Pekayon dilakukan pada 3 (tiga) titik yaitu *inlet*, *middle*, dan *outlet*. Waduk Pekayon terletak di wilayah administratif Jakarta Timur. Pencemar utama pada waduk ini berasal dari pemukiman. Pada saat pelaksanaan sampling sedang ada pembangunan turap dan sempadan situ dan waduk. Proses pengerukan juga telah selesai dilakukan oleh pihak terkait. Detail lokasi Waduk Pekayon dapat dilihat pada Gambar 3.2.4.13.



Gambar 3.2.4.13 Buffer area Waduk Pekayon

Waduk Pekayon (JT3)

DAS	: Ciliwung
Luas	: 2,12 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 1,55 m Periode 2 = 0,43 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Saluran drainase/Kalibaru
Saluran <i>Outlet</i>	: PHB Gongseng
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik
Kondisi Turap	: 100% tanah (sedang proses turap beton)
Kondisi Wilayah Sekitar	: Pemukiman dan lahan hijau

Revitalisasi : Ada
 Jenis Revitalisasi : Pengerukan sedimen
 Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa 90 persen dari tutupan lahan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015, sedangkan sekitar 10 persen tidak sesuai peruntukan. Sempadan didominasi oleh tanah dan bangunan dan tidak terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ. Terdapat satu *inlet* yang bersumber dari sungai dan dua *outlet* berupa pintu air pada Waduk Pekayon.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4.14 Kondisi turap Waduk Pekayon

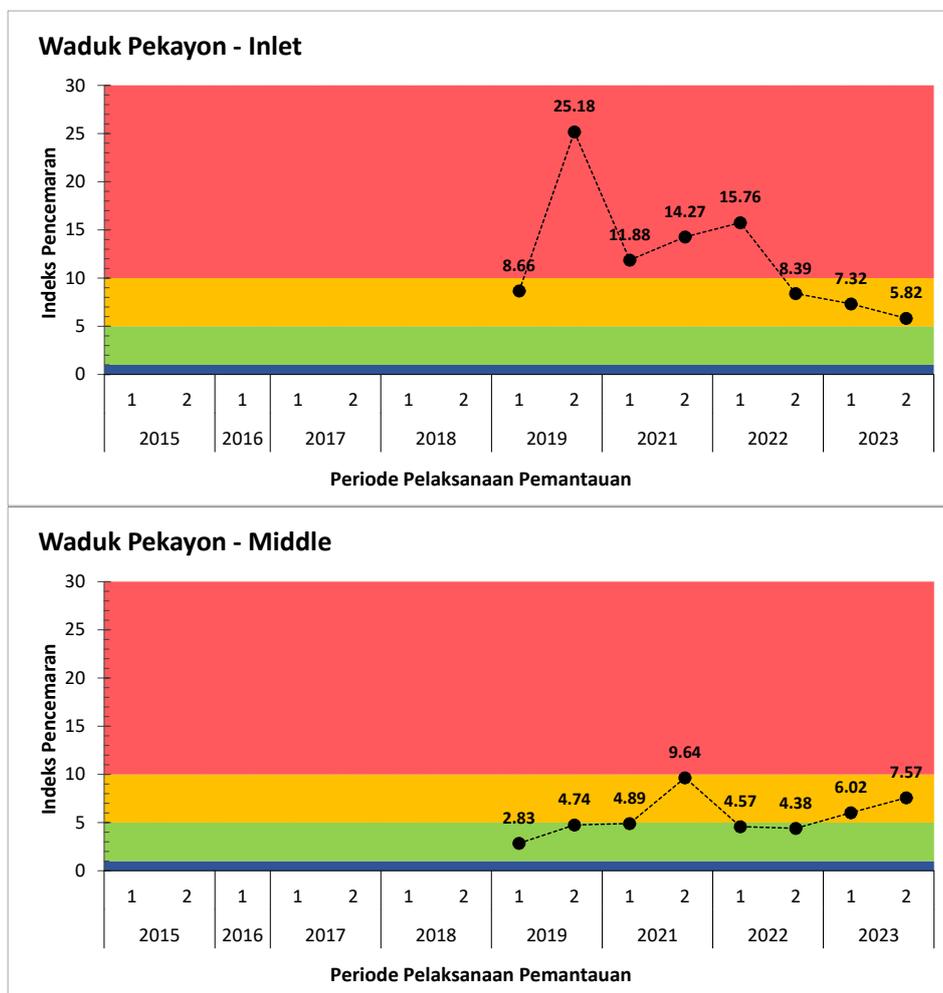
b. Kondisi Perairan

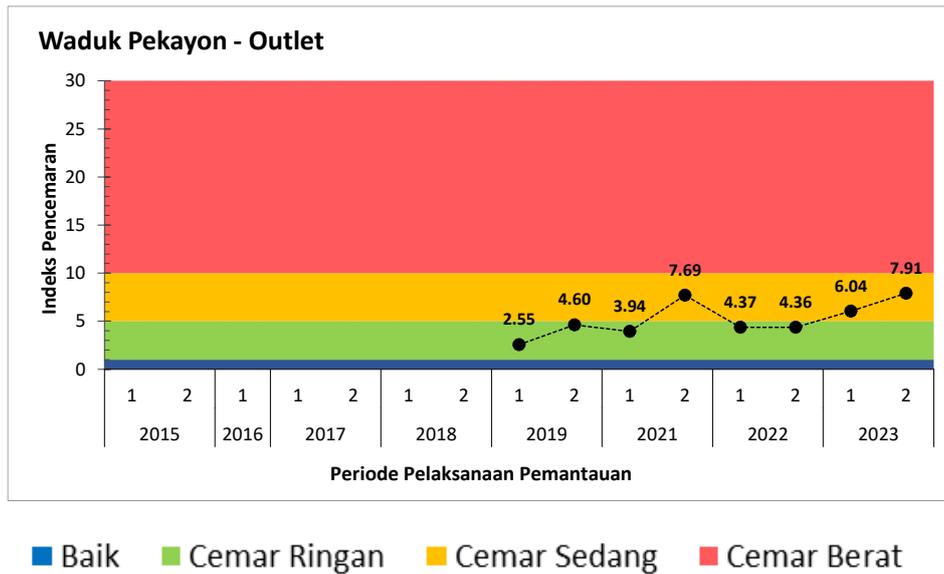
Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Situ Pekayon cukup terawat, walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Berdasarkan kecenderungan status mutu air dari tahun 2015 hingga tahun 2022, pada titik *inlet* diketahui bahwa waduk mengalami kondisi cemar berat mulai periode 2 tahun 2019 berturut turut hingga periode 1 tahun 2022. Hal ini bersifat wajar karena titik *inlet* merupakan titik pertemuan dan masuknya sumber bahan pencemar. Sebagai catatan, tidak terdapat data dibawah tahun 2019 (baik pada *inlet*, *middle* dan *outlet*) yang bisa dianalisis kecenderungan status mutu air nya di Waduk Pekayon, sehingga, data yang bisa dianalisis dimulai tahun 2019. Pada titik *middle*, kondisi kecenderungan status mutu air berdasar indeks pencemaran diketahui berkisar dari cemar ringan hingga sedang. Pada pemantauan terbaru, Periode 1 tahun 2022 kondisi status mutu air terkategori cemar ringan. Kondisi ini lebih baik jika dibandingkan dengan kondisi *middle* ditahun

sebelumnya (Periode 2 tahun 2021) yang terkategori cemar sedang. Pada titik *outlet*, Pada pemantauan periode 1 tahun 2022 kondisi status mutu air terkategori cemar ringan, dimana sebelumnya (Periode 2 tahun 2021). Jika dibandingkan, antara periode yang sama dengan tahun yang berbeda. Periode 1 tahun 2021 dengan periode 1 tahun 2022, pada titik *middle* dan *outlet* ditemukan kondisi yang konsisten berada dalam *range* cemar ringan. Adapun pada titik *inlet*, kondisi perairan sejak Periode 2 tahun 2019 konsisten berada dalam *range* cemar berat. Pada pengamatan terbaru Periode 1 tahun 2023 diperoleh kondisi perairan mengalami cemar sedang. Kondisi *inlet* mengalami kondisi membaik pada 2 semester terakhir. Pemantauan lanjutan yang dilakukan pada Periode 2 tahun 2023 menunjukkan kondisi *inlet*, *middle* dan *outlet* berada dalam kisaran cemar sedang.

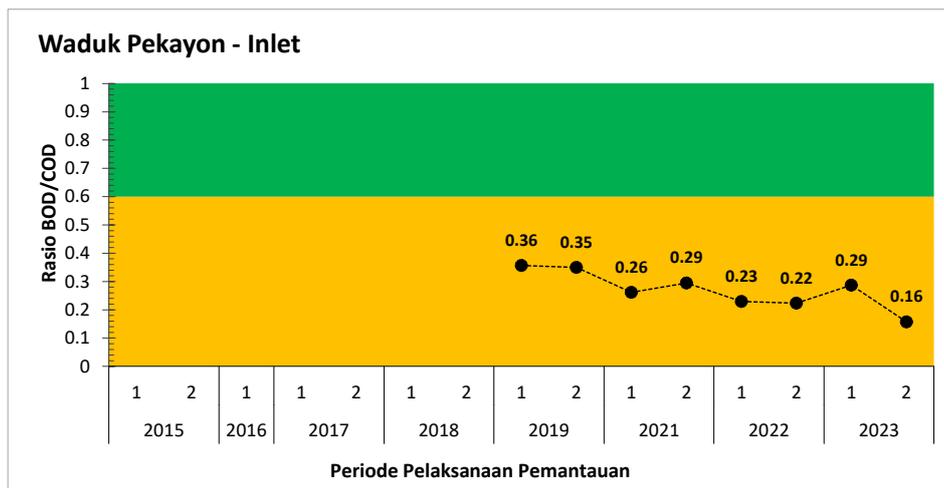


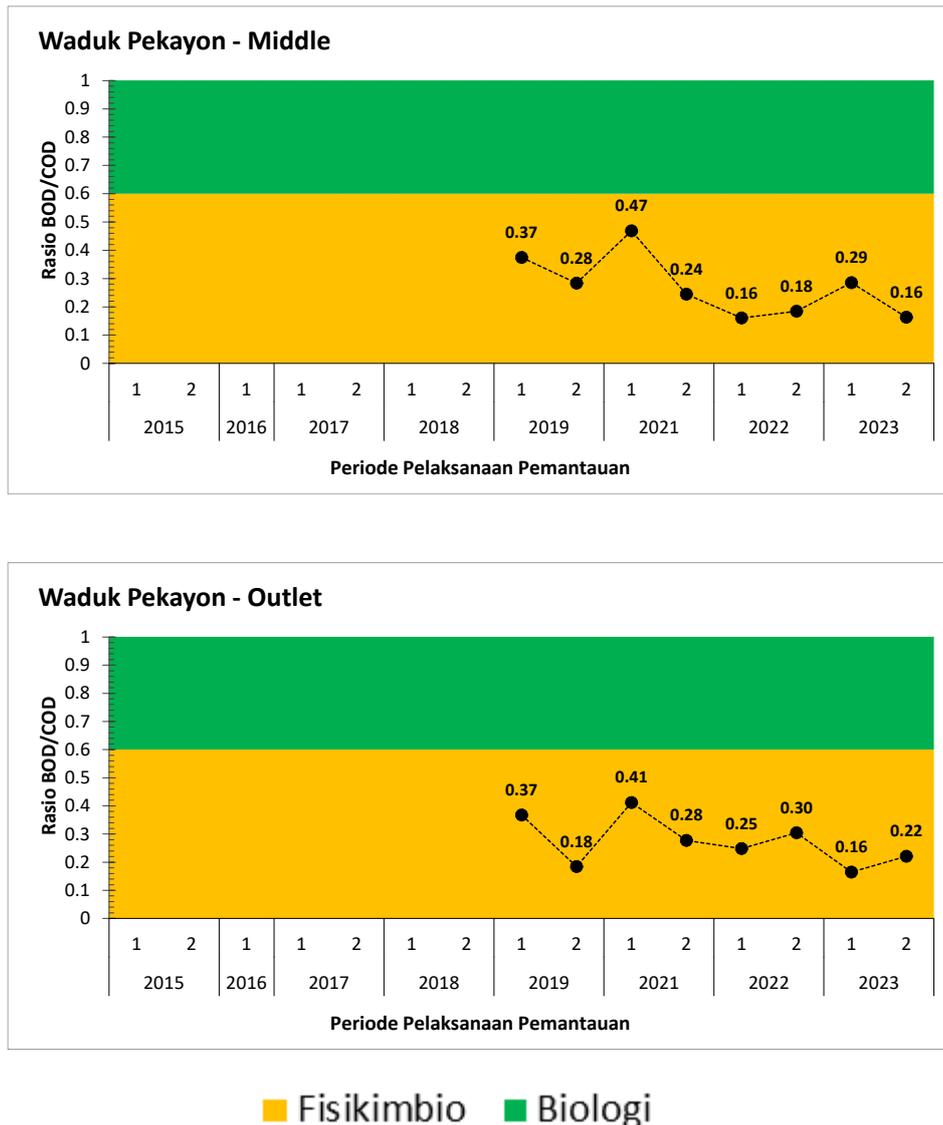


Gambar 3.2.4.15 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Pekayon

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Jika dilihat dari tren kecenderungan rasio BOD/COD sejak tahun 2019 hingga 2023, diketahui bahwa nilai rasio cenderung berada dibawah 0,6 sehingga dapat disimpulkan bahwa pendekatan pengelolaan sumberdaya air perlu menggunakan perpaduan metode fisika, kimia dan biologi. Hal ini bisa dilihat pada gambar dibawah ini;

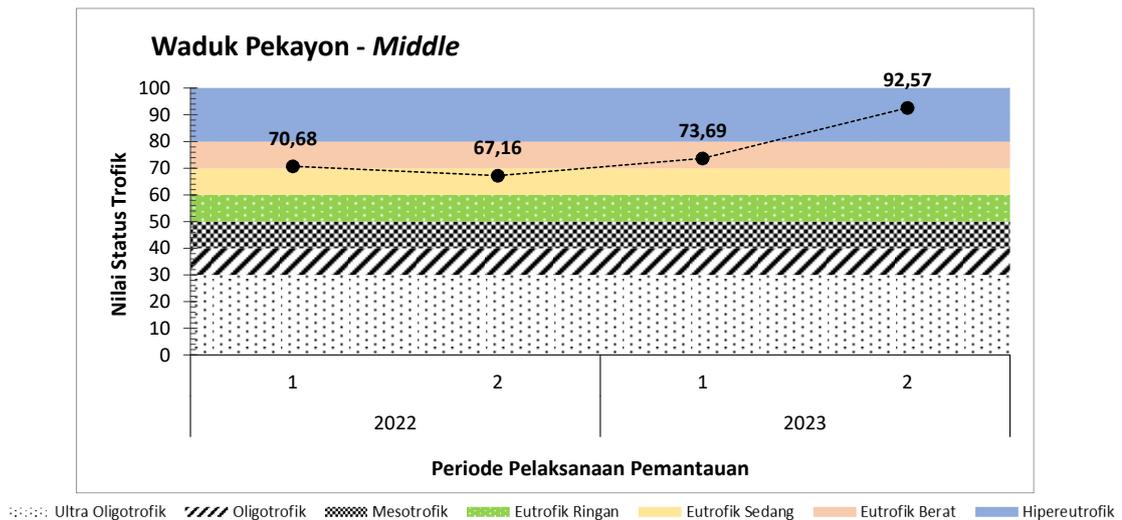




Gambar 3.2.4.16 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Pekayon

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Kondisi status trofik perairan yang ditemukan pada 3 (tiga) semester terakhir berkisar dari eutrofik sedang hingga berat. Kondisi ini bersifat tidak stabil dalam artian bahwa pada kondisi tertentu dapat saja suatu perairan mengalami kondisi memburuk menjadi hipereutrofik bahkan membaik menjadi eutrofik ringan hingga mesotrofik. Dalam hal ini, danau atau waduk yang dangkal di wilayah tropis hampir tidak mungkin mengalami kondisi oligotrofik. Hal ini dikarenakan tingkat kesuburan secara alami yang memang tinggi di daerah tropis. Pada pemantauan lanjutan Periode 2 tahun 2023 kondisi perairan meningkat statusnya menjadi hipereutrofik.



Gambar 3.2.4.17 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Pekayon

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pada titik *inlet* Waduk Pekayon aliran air sangat kecil. Sehingga penilaian laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap dilokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa *wash load*, *suspended load*, dan *bed load*.



Gambar 3.2.4.18 Kondisi *inlet* Waduk Pekayon

d. Rekomendasi Pengelolaan

Rekomendasi pengelolaan di Waduk Pekayon yaitu dengan pendekatan pengelolaan fisika kimia dan biologi. Hal ini diperuntukkan untuk titik *inlet*, *middle* dan *outlet*. Pada area *inlet*, sebelum air memasuki badan perairan dan setelah air keluar dari badan perairan

(*outlet*) dapat diterapkan filter berlapis menggunakan komponen penyerap limbah seperti arang aktif atau zeolite. Pada titik *middle* dapat menerapkan tumbuhan teratai (*Nymphaea*), eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan ganggang kariba (*Salvinia molesta*) untuk mengurangi kandungan bahan organik dan jenis logam berat tertentu. Rekomendasi ini mengacu kepada nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan.

Tabel 3.2.4.3 Rasio BOD/COD di Waduk Pekayon

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.29	Fiskimbio	0.16	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.29	Fiskimbio	0.16	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.16	Fiskimbio	0.22	Fiskimbio

3.2.4.4 Situ Kelapa Dua Wetan (JT4)

a. Kondisi Umum

Situ Kelapa Dua Wetan (JT14) berlokasi di Jl. PKP, Kel. Kelapa Dua, Kec. Ciracas. Pengambilan sampel pada Situ Kelapa Dua Wetan dilakukan pada 4 (empat) titik yaitu *inlet 1*, *inlet 2*, *middle*, dan *outlet*. Situ Kelapa Dua Wetan, merupakan situ yang masuk dalam wilayah administratif Kota Jakarta Timur. Situ ini memiliki luasan area yang tergolong luas jika dibandingkan dengan situ yang lain yang masuk dalam kawasan Jakarta Timur. Peta lokasi Situ Kelapa Dua Wetan dapat dilihat pada **Gambar 3.2.4.19**.



Gambar 3.2.4.19 Buffer area Situ Kelapa Dua Wetan

Situ Kelapa Dua Wetan (JT4)

DAS	: Sunter
Luas	: 5,82 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 3,30 m Periode 2 = 1,7 m
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB Caglak Kanan dan Vini, Vidi, Vici
Saluran <i>Outlet</i>	: PHB
Mata Air	: Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik
Kondisi Turap	: 10% beton dan 90% tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	: Lahan hijau, sarana pendidikan, pemukiman
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada

Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa 50 persen dari tutupan lahan berupa pepohonan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015, sedangkan sekitar 50 persen tidak sesuai peruntukan pemukiman. Sempadan didominasi oleh fasilitas umum seperti sekolah, terdapat pemukiman, warung dan peruntukan lainnya. Terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ 10 persen, sisanya pada pinggir situ waduk masih berupa tanah. Terdapat dua *inlet* yang bersumber dari drainase dan dua *outlet* berupa pintu air yang mengarah ke sungai pada Situ Kelapa 2 Wetan.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4.20 Kondisi turap Situ Kelapa Dua Wetan

b. Kondisi Perairan

Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Situ Kelapa Dua Wetan cukup terawat, walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman.

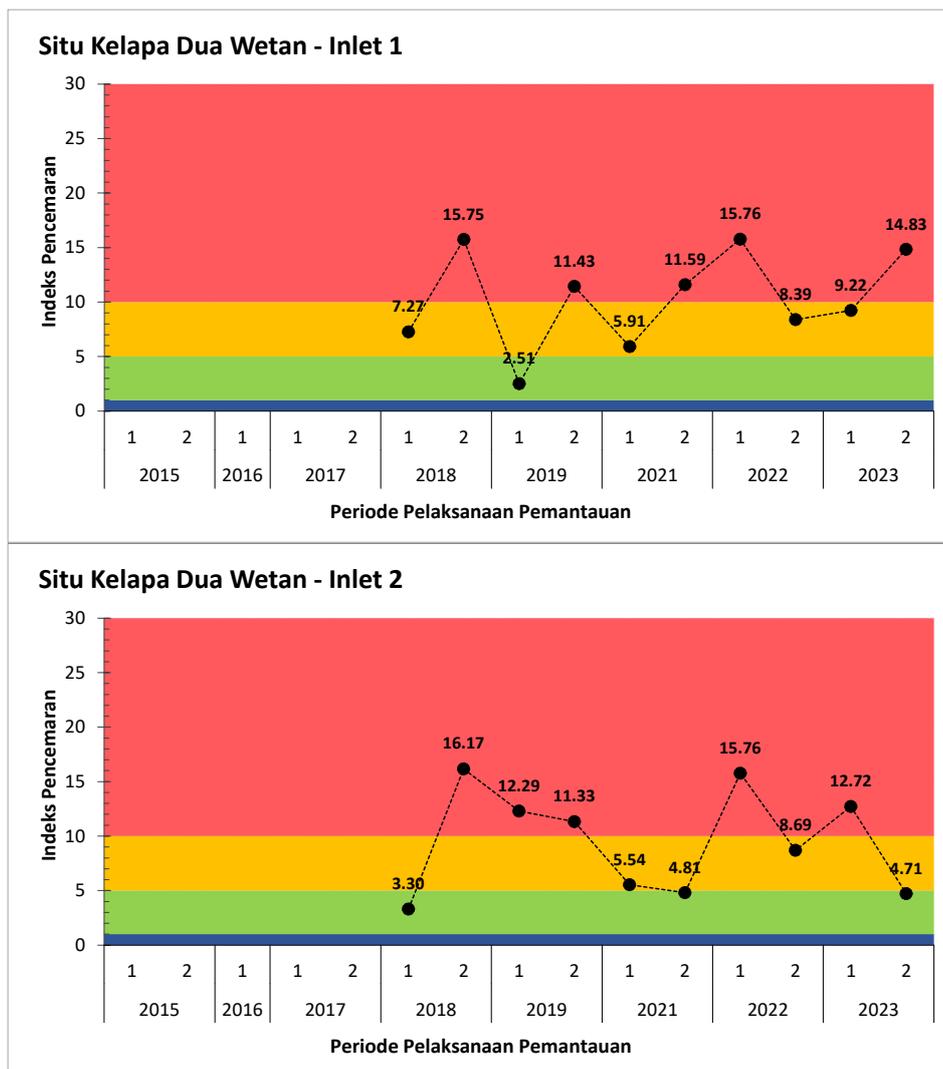
Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

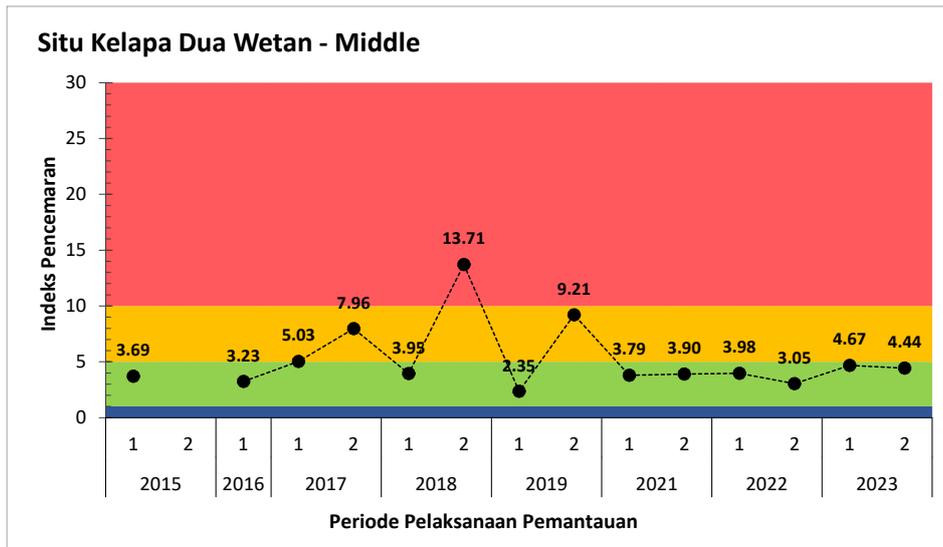
Kecenderungan status mutu air setiap periode dalam empat tahun terakhir berdasarkan ketersediaan data diperoleh pada titik *inlet* 1 dan *inlet* 2, kondisi perairan berkisar dari cemar ringan hingga cemar sedang.

Jika dibandingkan antara Periode 1 tahun 2021 dengan Periode 2 tahun 2022, pada titik *inlet* 1 dan *inlet* 2 terjadi penurunan status mutu air dimana yang awalnya berstatus cemar sedang berubah menjadi cemar berat. Pada titik *inlet* 2 status mutu pernah berada dalam kondisi cemar ringan pada Periode 2 tahun 2021. Kondisi pada Periode 2 tahun 2022 sebagai pembandingnya akan dilakukan pada periode selanjutnya.

Pada titik *middle*, dengan ketersediaan data yang lebih banyak pada tiap periode dan tahun diperoleh dalam tiga periode berturut turut kondisi perairan berada dalam kondisi cemar ringan. Secara umum kondisi umum relatif baik, dimana kondisi cemar berat pernah terukur hanya pada Periode 2 tahun 2018. Sisanya berkisar dari cemar ringan hingga cemar sedang. Hal yang sama juga teramati pada titik *outlet* dimana, kondisi cemar ringan teramati pada tiga periode terakhir pengamatan pada tahun 2021 hingga 2022.

Pada pengamatan Periode 1 tahun 2023, kondisi titik *middle* dan *outlet* selalu stabil pada kondisi cemar ringan, jika dibandingkan dengan tahun tahun sebelumnya. Adapun pada titik *inlet* 1 dan 2, Kondisi IP perairan fluktuatif dari cemar sedang hingga berat. Kondisi perairan pada titik *middle* dan *outlet* yang relatif lebih baik daripada titik *inlet* dikarenakan proses pengenceran dan *buffering* secara alami berlangsung dengan baik. Untuk pengamatan Periode 2 tahun 2023. Kondisi *inlet* 1, mengalami cemar berat, sedang titik *middle*, *outlet* dan *inlet* 2 hanya mengalami cemar ringan,



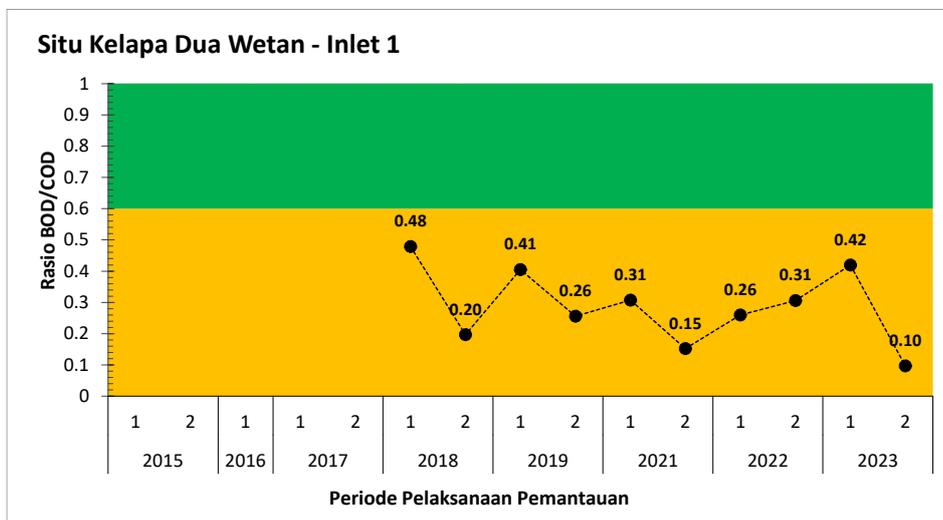


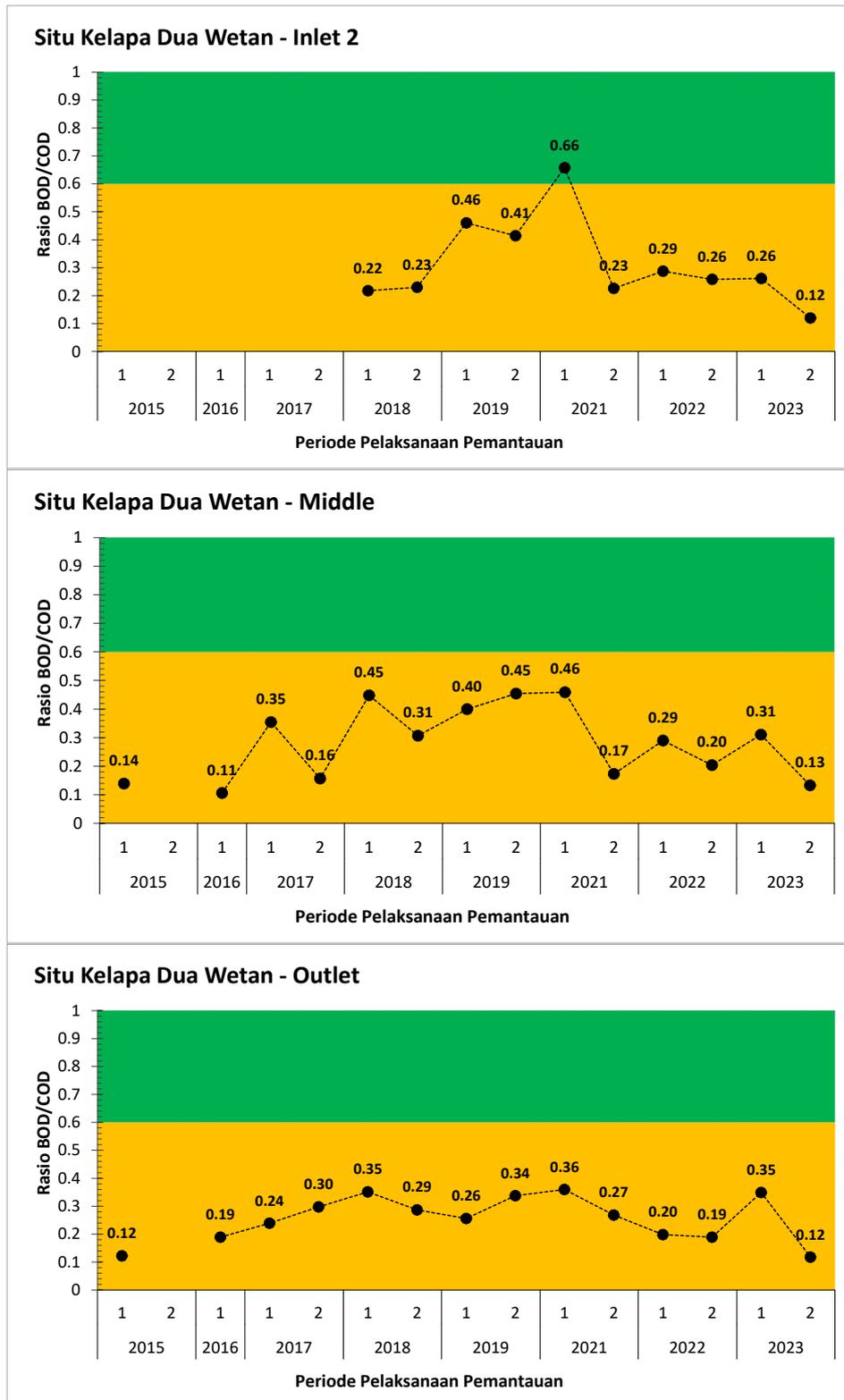
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.4.21 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Kelapa Dua Wetan

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Jika dilihat dari kecenderungan rasio BOD terhadap nilai COD, diketahui pengelolaan sumberdaya masih memerlukan pendekatan pengelolaan secara kombinasi yang memadukan antara treatment fisika, kimia dan biologi.

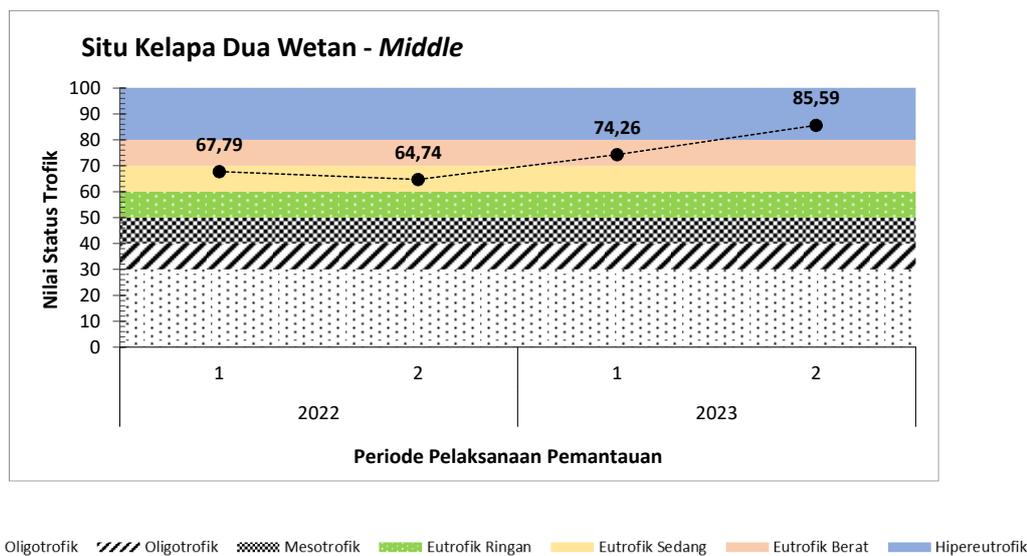




Gambar 3.2.4.22 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Kelapa Dua Wetan

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Kondisi status trofik perairan yang teramati pada Situ Kelapa Dua Wetan berkisar antara eutrofik sedang hingga berat pada saat Periode 1 pemantauan tahun 2023. Pada Periode 2, terjadi peningkatan status trofik menjadi hipereutrofik. Hal ini menunjukkan adanya indikasi peningkatan nutrisi (Total P), peningkatan kandungan klorofil-a (fitoplankton, khususnya kelompok alga cyanophyceae terlalu dominan) dan penurunan visibilitas, cahaya yang masuk ke dalam kolom air rendah yang dilihat dari rendahnya nilai kecerahan. Penilaian status trofik berdasar pada nilai TSI yang diperoleh dari perhitungan Total P, Klorofil-a dan Kecerahan.



Gambar 3.2.4.23 Kecenderungan Status Trofik di Situ Kelapa Dua Wetan

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pada titik *inlet* Situ Kelapa Dua Wetan aliran air sangat kecil. Sehingga penilaian laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap dilokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa *wash load*, *suspended load*, dan *bed load*.



Gambar 3.2.4.24 Kondisi *inlet* Situ Kelapa Dua Wetan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan hasil analisis rasio BOD/COD perpaduan pendekatan pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi dibutuhkan untuk pengelolaan Situ Kelapa Dua Wetan. Secara visual dan wawancara dilapangan, sampah plastik dan buangan limbah rumah tangga banyak yang masuk kedalam badan air melalui saluran *inlet* 1. Adapun saluran *inlet* 2 sebenarnya sudah ditutup namun pada saat curah hujan tinggi, larian air dari sekitar area *inlet* 2 akan masuk kedalam badan air. Penanganan utama diperlukan untuk memfilter dan mengolah air sebelum masuk dan dibuang ke dalam badan air. Pada sisi lain dari situ juga terdapat aktivitas pengumpulan sampah. Sehingga pada saat tertentu larian air dapat membawa sebagian sampah masuk kedalam situ. Selain itu, terdapat kegiatan usaha warung makan dan warung kopi di sekitar situ yang tentunya memerlukan penanganan agar sisa buangan limbah dan sampah tidak langsung dibuang kedalam badan air.

Tabel 3.2.4.4 Rasio BOD/COD di Situ Kelapa Dua Wetan

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet 1</i>	0.42	Fiskimbio	0.10	Fiskimbio
<i>Inlet 2</i>	0.26	Fiskimbio	0.12	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.31	Fiskimbio	0.13	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.35	Fiskimbio	0.12	Fiskimbio

3.2.4.5 Situ Sunter Hulu (JT5)

a. Kondisi Umum

Situ Sunter Hulu (JT5) berlokasi di Jl. Kampung Kramat, Kel. Setu, Kec. Cipayung. Pengambilan sampel pada Situ Sunter Hulu dilakukan pada 4 (tiga) titik yaitu *inlet*, *middle 1*, *middle 2*, dan *outlet*. Pada saat pengamatan Situ Sunter Hulu sedang dalam proses pengerukan dan pengosongan air. Sampel hanya bisa diambil pada titik *outlet*. (**Gambar 3.2.4.25**).



Gambar 3.2.4.25 Buffer area Situ Sunter Hulu

Situ Sunter Hulu (JT5)

DAS	: Sunter
Luas	: 3,69 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 0,2 m Periode 2 = 0,15 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Saluran drainase
Saluran <i>Outlet</i>	: Kali Sunter
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik
Kondisi Turap	: 10% beton dan 90% tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	: Lahan hijau dan pemukiman
Revitalisasi	: Ada

Jenis Revitalisasi : Pengerukan sedimen
 Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat
 Ada kegiatan pengerukan lumpur dan sempadan oleh dinas SDA dan tidak ada sampah di sekitaran Situ

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa 38 persen dari tutupan lahan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015, sedangkan sekitar 62 persen tidak sesuai peruntukan. Sempadan didominasi oleh tanah dan pepohonan dan bangunan serta terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ hingga 10 persen, sisanya 90 persen terdiri dari tanah. Terdapat dua *inlet* yang bersumber dari drainase dan satu *outlet* berupa pintu air pada Situ Sunter Hulu.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4.26 Kondisi turap Situ Sunter Hulu

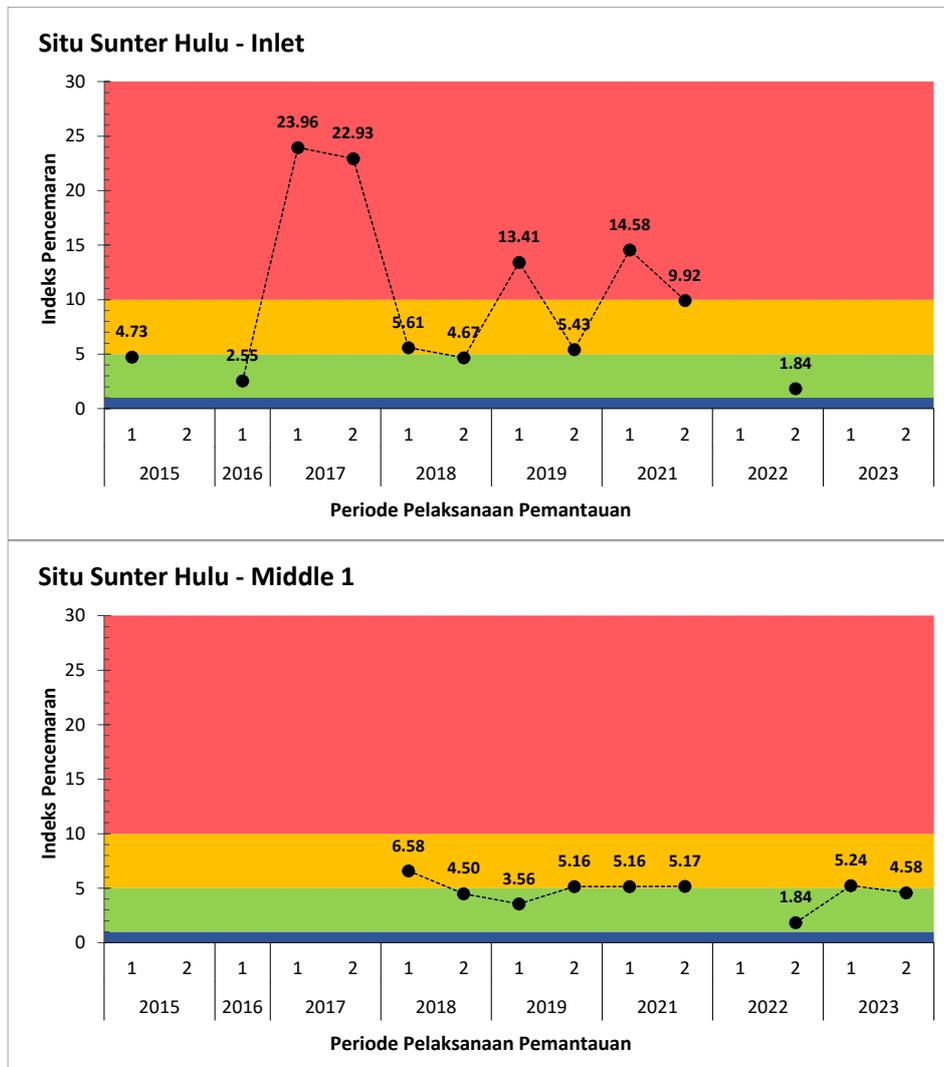
b. Kondisi Perairan

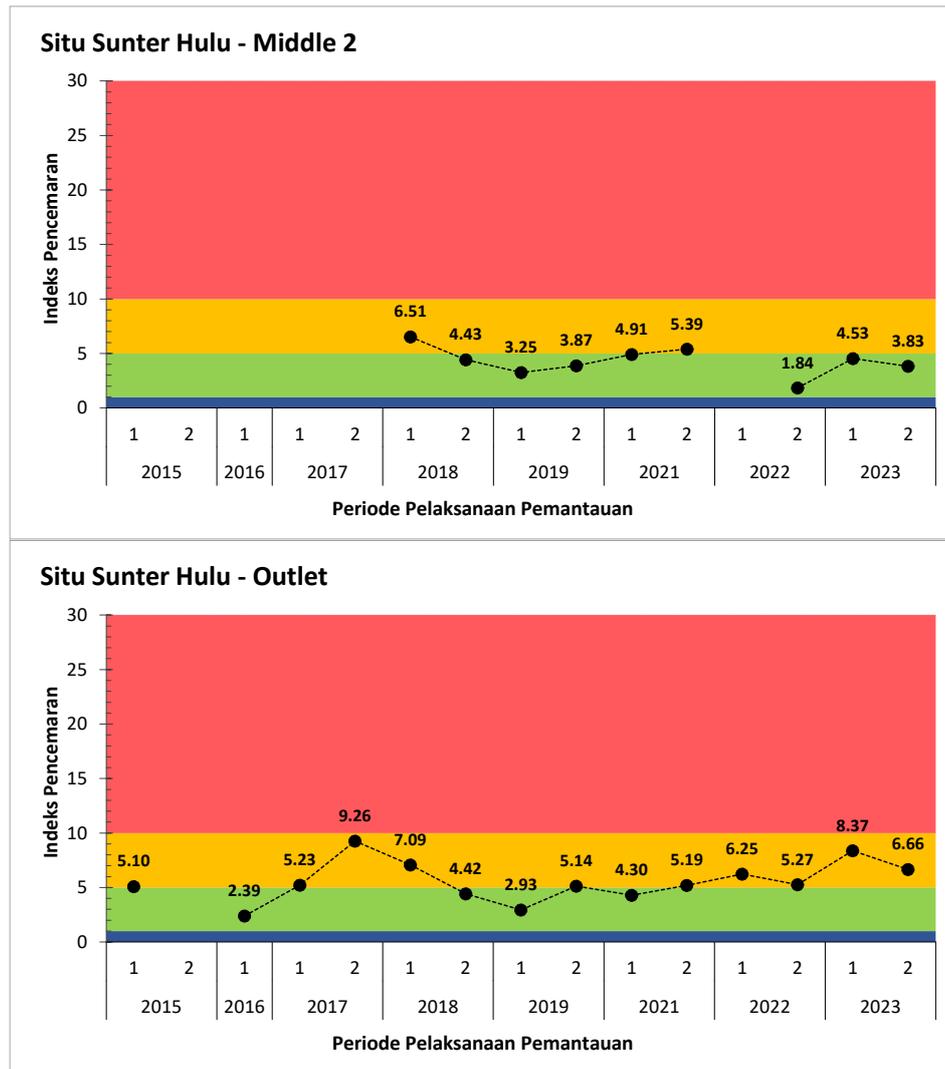
Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Situ Sunter Hulu cukup terawat, walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman. Pada Tahun 2023 terdapat revitalisasi pada bulan Maret 2023.

Kecenderungan Indeks Pencemaran

Sejak pemantauan yang dilakukan dari tahun 2018 (berdasarkan data masuk yang ada), kondisi perairan Situ Sunter Hulu berkisar antara cemar ringan hingga cemar sedang. Kondisi cemar berat hingga pemantauan Periode 1 dan 2 tahun 2023 hanya pernah ditemukan pada titik *inlet*. Pada Periode 1, penilaian kondisi status mutu air menggunakan perhitungan IP pada Situ Sunter Hulu diperoleh titik *middle* 1 dan *outlet* berada dalam kondisi cemar sedang. Adapun pada titik *middle* 2 berada dalam kondisi cemar ringan. Pada Periode 2 tahun 2023, kecuali *inlet*, kondisi perairan ditemukan berkisar dari cemar

ringan hingga cemar sedang. Pada periode sebelumnya kondisi *inlet* bervariasi dari cemar ringan hingga cemar berat, dengan kondisi cemar sedang dan berat lebih dominan ditemukan. Pada titik *middle* dan *outlet* kondisi cemar ringan dan sedang lebih sering ditemukan pada pengamatan tahun sebelumnya.

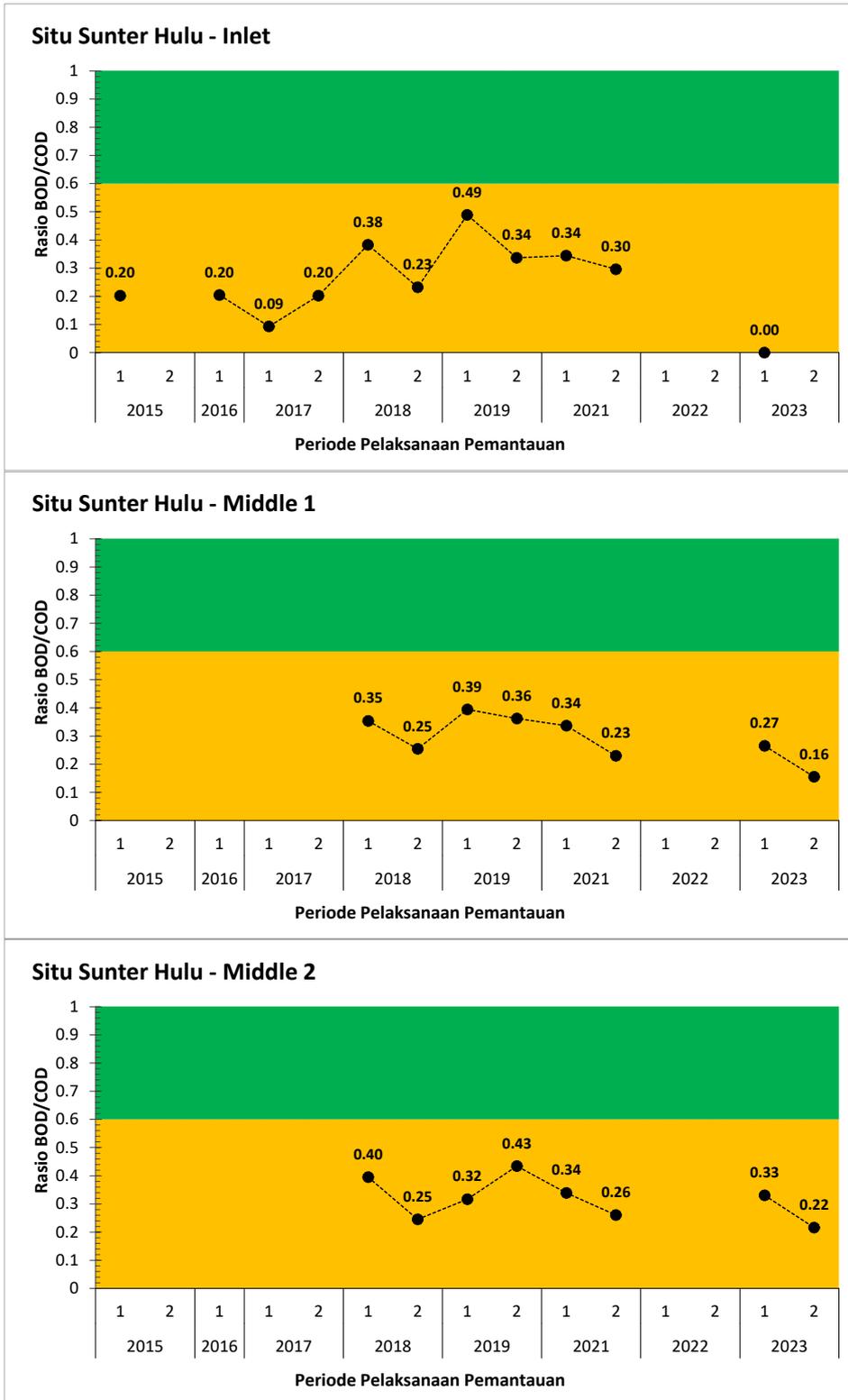


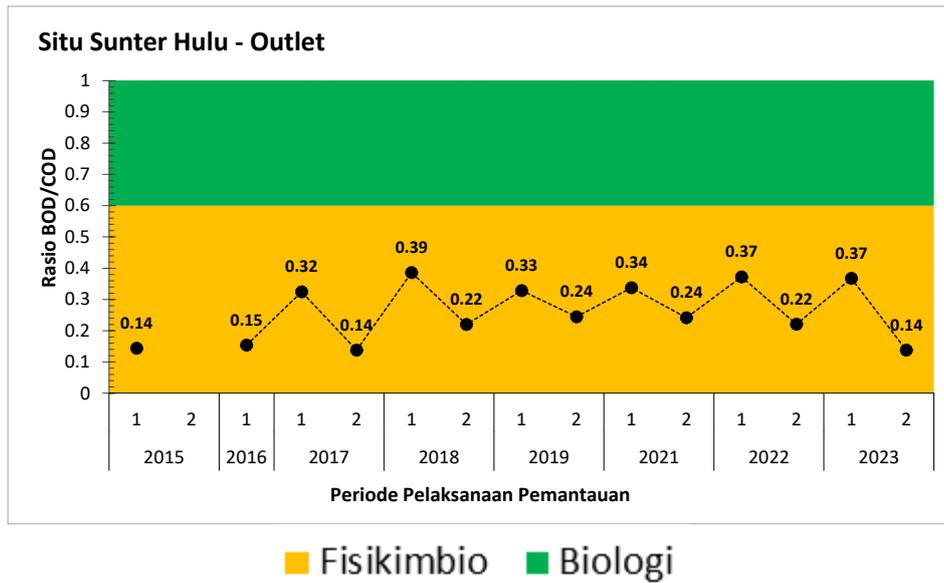


Gambar 3.2.4.27 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Sunter Hulu

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Jika dilihat dari kecenderungan rasio BOD terhadap nilai COD, diketahui pengelolaan sumberdaya masih memerlukan pendekatan pengelolaan secara kombinasi yang memadukan antara treatment fisika, kimia dan biologi. Pengelolaan terhadap kualitas air yang masuk dari *inlet* juga diperlukan sebelum memasuki badan air situ/waduk. Tentunya, pemantauan terhadap sistem sanitasi dari warga juga diperlukan, terutama yang membuang sisa sampah organik dan non organik, *grey water* maupun *black water* langsung ke dalam perairan.

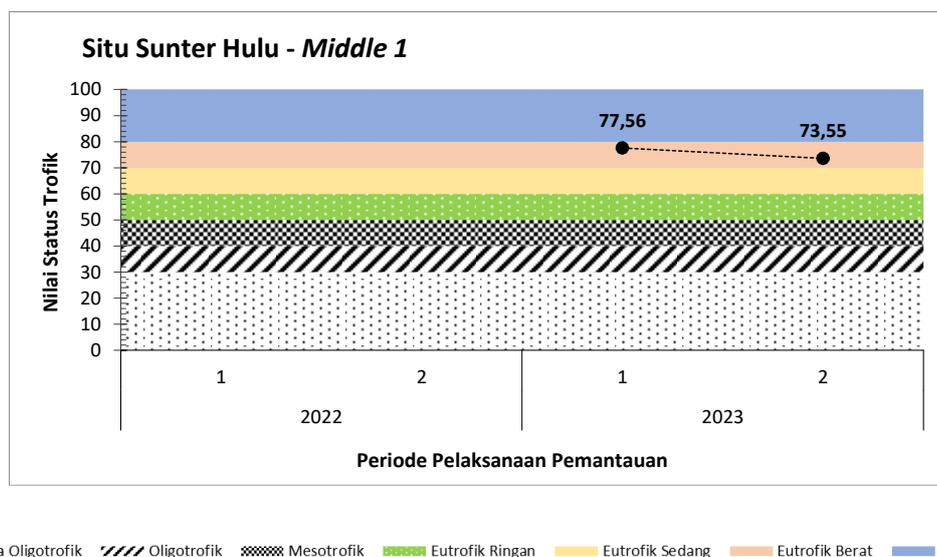




Gambar 3.2.4.28 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Sunter Hulu

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Pengukuran status trofik yang dilakukan pada titik *middle* baru dapat dilakukan pada Periode 1 tahun 2023. Hal ini dikarenakan pada semester 1 dan 2 tahun 2022, walaupun telah diagendakan pemantauan kondisi Situ Sunter Hulu, kondisi situ telah mengalami pendangkalan dan situ sedang dalam proses pengerukan/normalisasi, sehingga tidak memungkinkan untuk dilakukan pengambilan data kualitas air dan klorofil-a. Selama dua semester pemantauan sepanjang tahun 2023, kondisi situ berada dalam kondisi eutrofik berat pada Periode 1 dan eutrofik sedang pada Periode 2 pemantauan.



Gambar 3.2.4.29 Kecenderungan Status Trofik di Situ Sunter Hulu

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Proses terjadinya erosi melalui 3 tahap, yaitu; (a) Pengelupasan (*detachment*), (b) Pengangkutan (*transportation*), dan (c) Pengendapan (*sedimentation*). Menurut Asdak (2014), berkurangnya lapisan tanah bagian atas bervariasi tergantung pada tipe erosi dan faktor-faktor yang terlibat dalam proses erosi adalah iklim, sifat tanah, topografi, dan vegetasi penutup lahan. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap dilokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa *wash load*, *suspended load*, dan *bed load*. Tidak dapat dilakukan pengukuran debit air pada titik *inlet* hal ini dikarenakan tidak adanya aliran air masuk pada saat pengamatan. Situ Sunter Hulu tidak memiliki *inlet* karena pintu air ditutup sehingga tidak ada aliran.



Gambar 3.2.4.30 Kondisi Situ Sunter Hulu

d. Rekomendasi Pengelolaan

Rekomendasi pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi perlu dilakukan pada semua lokasi baik pada area *inlet*, *middle 1*, *middle 2*, maupun *outlet*. Hal ini mengacu kepada nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan.

Tabel 3.2.4.5 Rasio BOD/COD di Situ Sunter Hulu

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	-	-	-	-
<i>Middle 1</i>	0.27	Fiskimbio	0.16	Fiskimbio
<i>Middle 2</i>	0.33	Fiskimbio	0.22	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.37	Fiskimbio	0.14	Fiskimbio

3.2.4.6 Waduk Cipayung (JT6)

a. Kondisi Umum

Waduk Cipayung terletak di wilayah administratif Kota Jakarta Timur. Waduk Cipayung (JT6) berlokasi di Jl. Setu, Kel. Setu, Kec. Cipayung. Pengambilan sampel pada Waduk Cipayung dilakukan pada 3 (tiga) titik yaitu *inlet*, *middle*, dan *outlet*. Waduk Cipayung dengan luas 2,10 Ha, terletak di wilayah administratif Kota Jakarta Timur (**Gambar 3.2.4.31**).



Gambar 3.2.4.31 Buffer area Waduk Cipayung

Waduk Cipayung (JT6)

DAS	: Sunter
Luas	: 2,1 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 1,88 m Periode 2 = 0,98 m
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB Cilangkap
Saluran <i>Outlet</i>	: PHB Cilangkap
Mata Air	: Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik dari PHB Cilangkap
Kondisi Turap	: 100% beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Lahan hijau, pemukiman, dan jalan raya
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada

Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa 79 persen dari tutupan lahan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015, sedangkan sekitar 21 persen tidak sesuai peruntukan. Sempadan didominasi oleh tanah dan pepohonan serta pemukiman dan terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ hingga 100 persen. Terdapat satu *inlet* yang bersumber dari drainase dan satu *outlet* berupa pintu air pada Waduk Cipayung.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

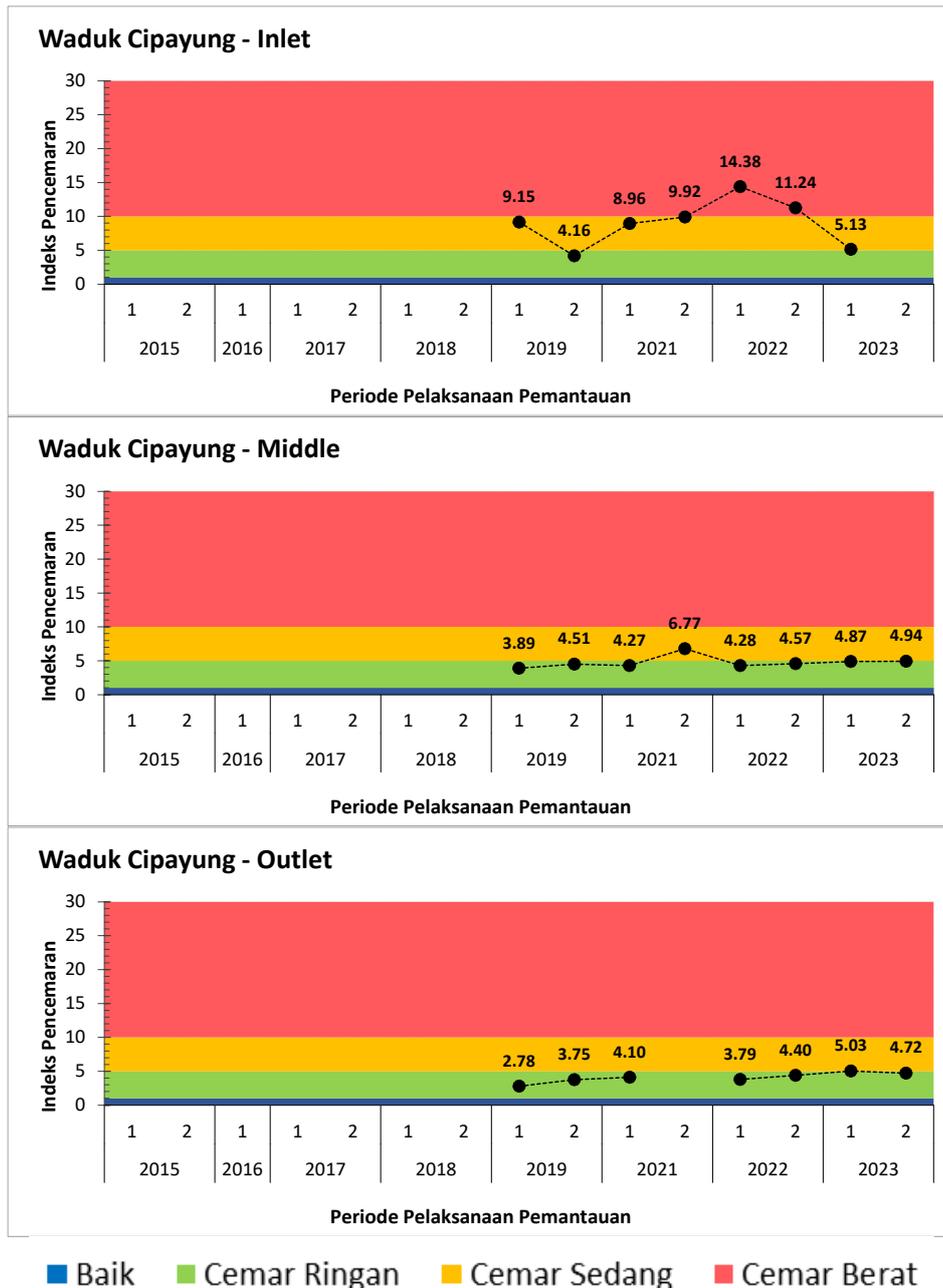
Gambar 3.2.4.32 Kondisi turap Waduk Cipayung

b. Kondisi Perairan

Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Waduk Cipayung cukup terawat, walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

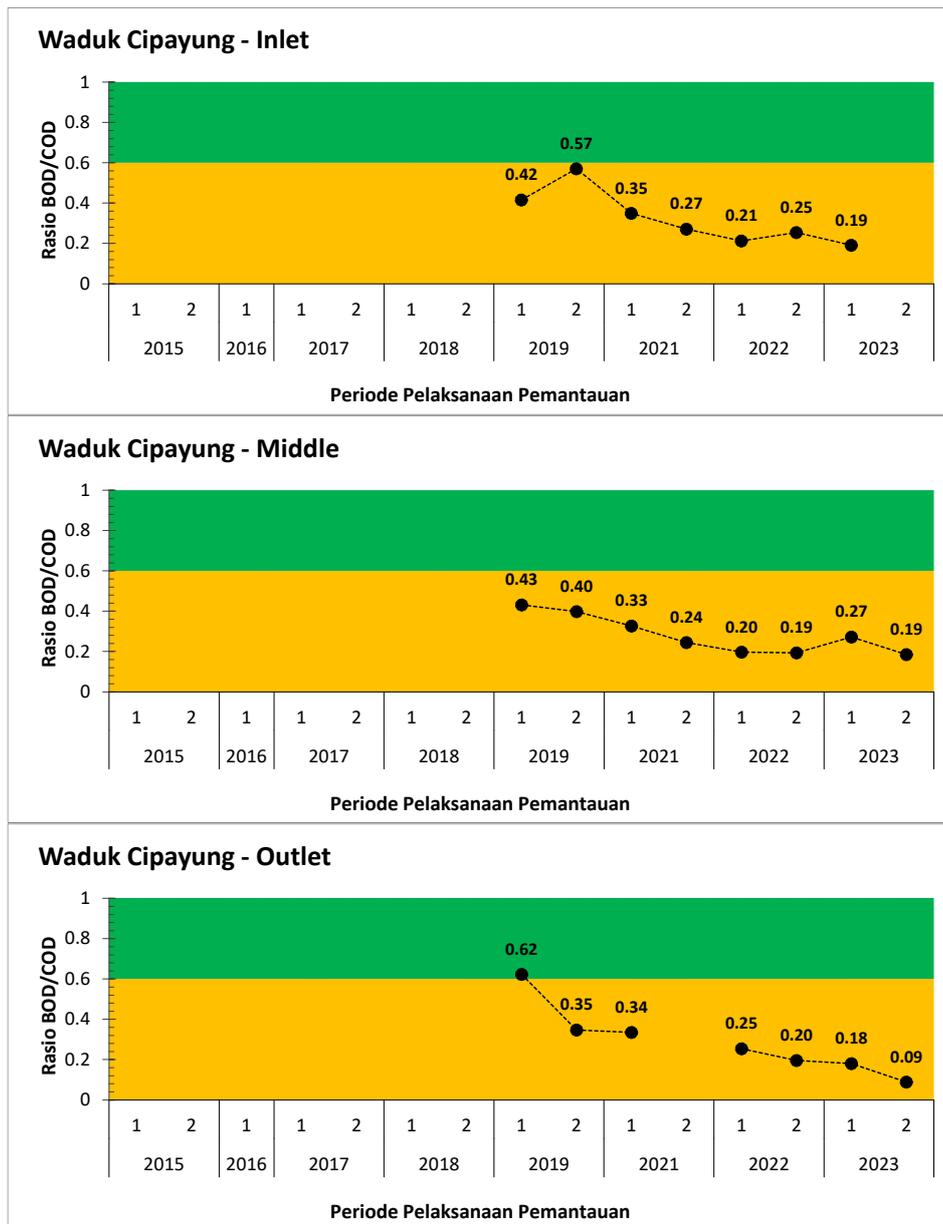
Jika dilihat secara status mutu air IP dengan data yang ada 2019 hingga 2022, kondisi perairan pada titik *middle* berkisar dari cemar ringan hingga cemar sedang dan titik *outlet* konstan berada dalam kondisi cemar ringan. Kondisi perairan pada titik *inlet* berkisar dari cemar ringan hingga cemar berat. Kondisi cemar berat ditemukan pada pemantauan Periode 1 tahun 2022. Jika dibandingkan antara Periode 1 tahun 2021 dengan Periode 2 tahun 2022 terjadi perubahan status mutu air dari sebelumnya cemar sedang menjadi cemar berat. Hal ini dapat terjadi karena pada saat pemantauan masukan bahan pencemar pada titik *inlet* sedang mengalami peningkatan.



Gambar 3.2.4.33 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Cipayung

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Jika dilihat dari kecenderungan rasio BOD/COD dengan data yang tersedia yaitu dari tahun 2019 hingga tahun 2022, diketahui bahwa nilai rasio BOD/COD umumnya lebih rendah dari 0,6 (<0,6). Pada pemantauan Periode 1 dan 2 tahun 2023 nilai rasio BOD/COD menunjukkan nilai lebih rendah dari 0,6. Hal ini dikarenakan walaupun nilai COD tidak terlalu tinggi melampaui ketentuan baku mutu pada setiap pemantauan akan tetapi nilai COD ini konsisten secara umum ditemukan melebihi baku mutu.

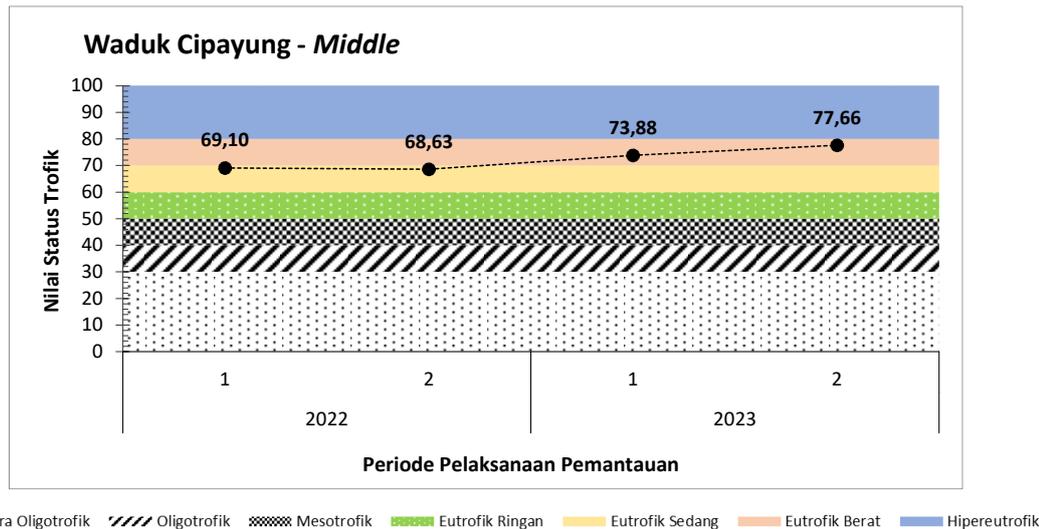


■ Fisikimbio ■ Biologi

Gambar 3.2.4.34 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Cipayung

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Kecenderungan status trofik pada Waduk Cipayung berkisar dari eutrofik sedang hingga eutrofik berat. Kondisi eutrofik berat ditemukan pada pemantauan Periode 1 tahun 2023. Pada pemantauan terakhir Periode 2 tahun 2023 kondisi status trofik perairan bergeser ke hipereutrofik. Perubahan kondisi status trofik sebuah situ/waduk bersifat dinamis bergantung dari input nutrient yang masuk ke dalam badan air penerima.



Gambar 3.2.4.35 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Cipayung

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Proses terjadinya erosi melalui 3 tahap, yaitu; (a) Pengelupasan (*detachment*), (b) Pengangkutan (*transportation*), dan (c) Pengendapan (*sedimentation*). Menurut Asdak (2014), berkurangnya lapisan tanah bagian atas bervariasi tergantung pada tipe erosi dan faktor-faktor yang terlibat dalam proses erosi adalah iklim, sifat tanah, topografi, dan vegetasi penutup lahan. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap di lokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa *wash load*, *suspended load*, dan *bed load*. Tidak dapat dilakukan pengukuran debit air pada titik *inlet* hal ini dikarenakan tidak adanya aliran air masuk pada saat pengamatan. Waduk Cipayung tidak memiliki *inlet* karena pintu air ditutup sehingga tidak ada aliran.



Gambar 3.2.4.36 Pintu air di *inlet* Waduk Cipayang**d. Rekomendasi Pengelolaan**

Rekomendasi pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi perlu dilakukan pada semua lokasi baik pada area *inlet*, *middle* maupun *outlet*. Hal ini mengacu kepada nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan.

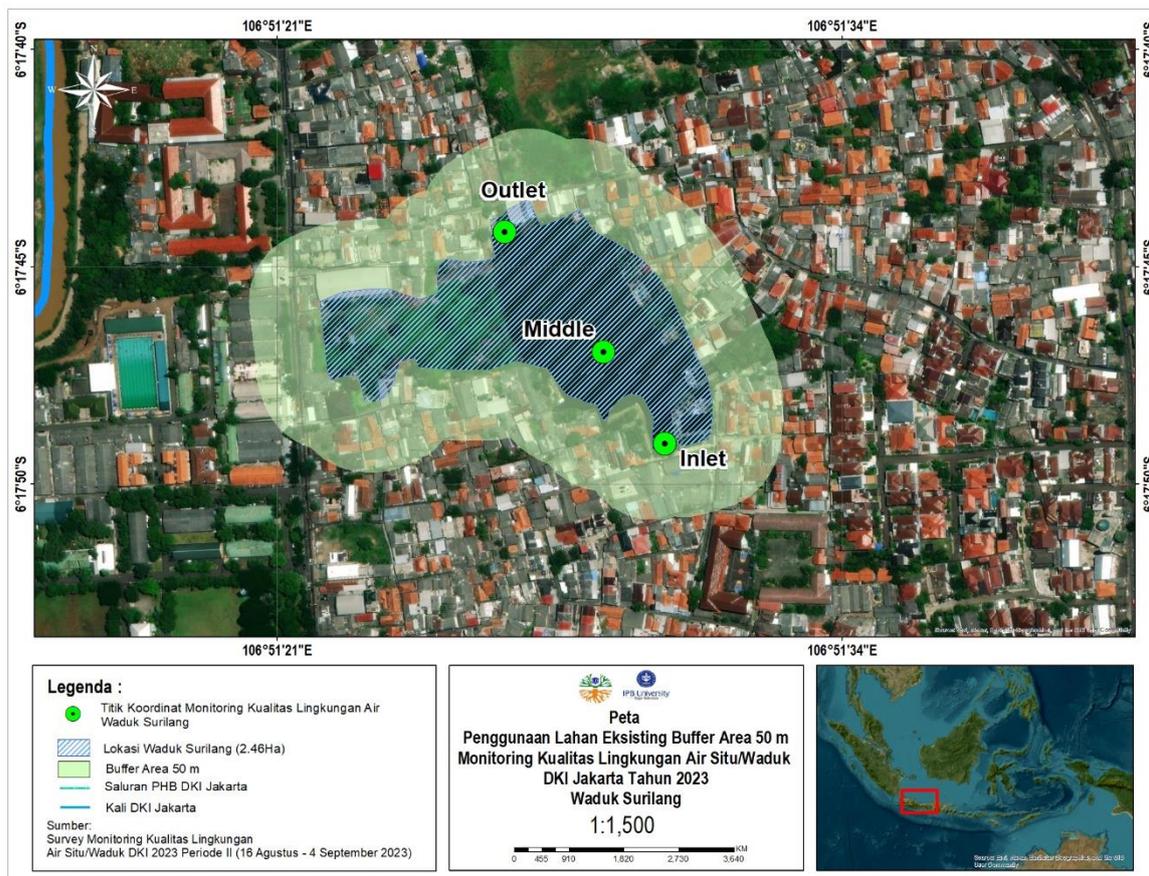
Tabel 3.2.4.6 Rasio BOD/COD di Waduk Cipayang

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.19	Fiskimbio	-	-
<i>Middle</i>	0.27	Fiskimbio	0.19	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.18	Fiskimbio	0.09	Fiskimbio

3.2.4.7 Waduk Surilang (JT7)

a. Kondisi Umum

Waduk Surilang (JT7) berlokasi di Jl. Surilang, Kec. Gedong, Kec. Pasar Rebo. Pengambilan sampel pada Waduk Surilang dilakukan pada 3 (tiga) titik yaitu *inlet*, *middle*, dan *outlet*. Waduk Surilang dengan kode nama JT7 memiliki luas 2,46 ha, merupakan waduk yang terletak di wilayah administratif Kota Jakarta Timur (**Gambar 3.2.4.37**).



Gambar 3.2.4.37 Buffer area Waduk Surilang

Waduk Surilang (JT7)

DAS	:	
Luas	:	2,46 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 1,07 m Periode 2 = 0,65 m
Saluran <i>Inlet</i>	:	Saluran drainase warga
Saluran <i>Outlet</i>	:	Saluran drainase warga
Mata Air	:	Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	:	Air limbah domestik pemukiman Kp. Gedong
Kondisi Turap	:	100% tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	:	Pemukiman
Revitalisasi	:	Tidak ada
Jenis Revitalisasi	:	Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	:	Cukup terawat

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ). Sempadan hampir 90 persen dikelilingi dan didominasi oleh pemukiman warga dan tidak terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ. Terdapat satu *inlet* yang bersumber dari drainase dan satu *outlet* berupa drainase pada Waduk Surilang.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4.38 Kondisi turap Waduk Surilang

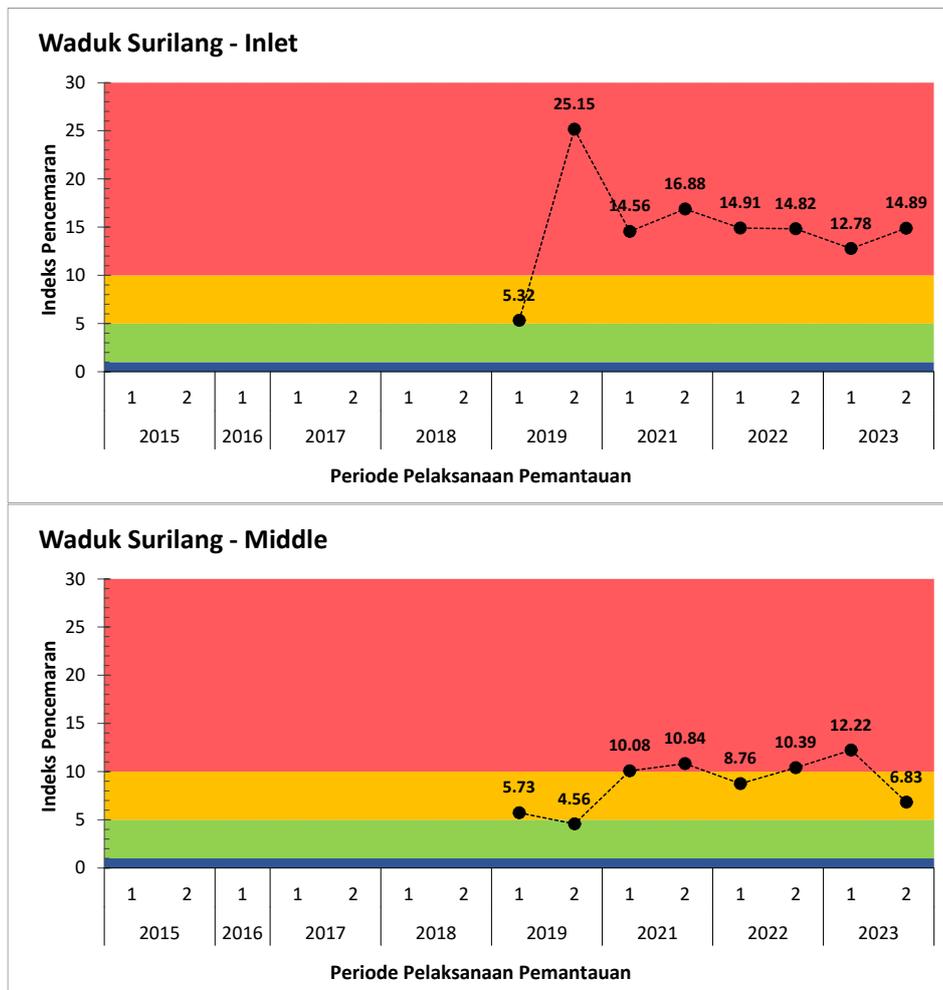
b. Kondisi Perairan

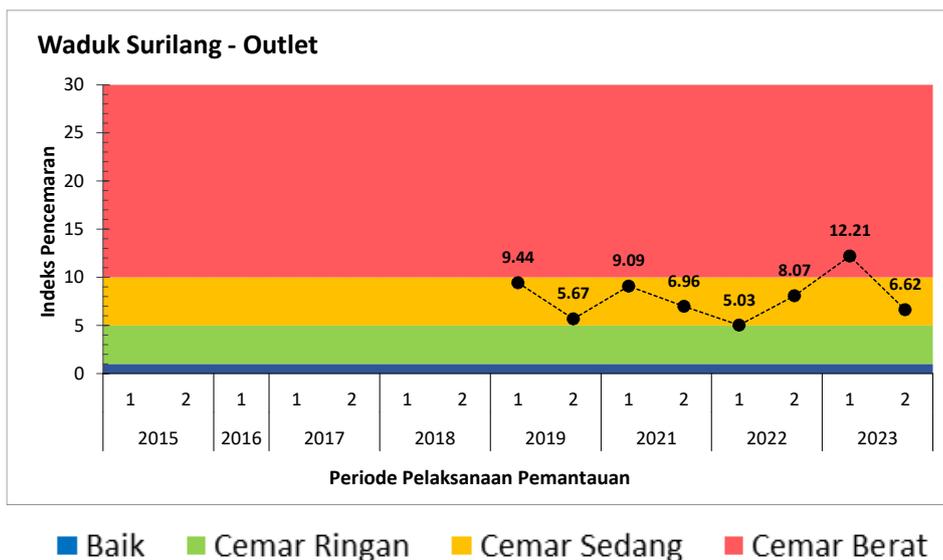
Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Waduk tergolong terawat walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman, perkantoran, dan perdagangan dan jasa serta bandara. Waduk Surilang cukup terawat.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Dilihat dari kecenderungan Indeks Pencemaran, Situ/Waduk yang dipantau pada periode 1 tahun 2022 titik *inlet* mengalami kondisi cemar berat, titik *middle* dan titik *outlet* mengalami kondisi cemar sedang. Selama periode pemantauan 2019 hingga 2022, titik *inlet* mengalami kondisi cemar berat pada pemantauan periode 2 tahun 2019, hingga periode 1 tahun 2022. Sisanya kondisi perairan mengalami kondisi cemar sedang. Titik *middle* yang baru diambil datanya mulai 2019 menunjukkan kondisi yang lebih bervariasi dari kondisi cemar ringan, cemar sedang, hingga cemar berat. Pada titik *outlet*, berdasarkan data periode 1 dan 2 dari tahun 2019 hingga periode 1 tahun 2022 diperoleh kondisi perairan konsisten berada dalam kondisi cemar sedang. Pada Periode 1 tahun 2023, kondisi perairan baik pada titik *inlet*, *middle* dan *outlet* berada dalam kondisi Cemar Berat. Pada pemantauan Periode 2 tahun 2023 ditemukan adanya perubahan dimana, titik *middle* dan *outlet* mengalami kondisi cemar sedang. Untuk titik *inlet*, tidak berubah dari kondisi cemar berat.

Fluktuasi kondisi ini diduga karena adanya variabilitas input (masukan) bahan pencemar dan intensitas pengenceran yang tinggi pada musim hujan, ataupun sebaliknya kondisi pengenceran yang rendah pada musim kemarau. Kejadian indeks pencemaran pada titik *inlet* yang ditemukan mengalami cemar berat dikarenakan konsentrasi bahan pencemar dari rumah tangga yang menumpuk pada area *inlet* (saluran air masuk) sehingga kemungkinan konsentrasi bahan pencemar menjadi lebih pekat. Ketika memasuki area *middle* dari Situ/Waduk keberadaan cemaran dari rumah tangga tadi mengalami kondisi paparan dari sinar matahari (UV), pengenceran saat curah hujan tinggi dan kejadian purifikasi alami yang terjadi oleh keberadaan mata air pada situ/waduk. Hal tersebut menyebabkan kondisi perairan pada area *middle* maupun *outlet* (saluran air keluar) cenderung lebih baik. Tren fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan *outlet* dapat dilihat pada grafik dibawah ini;

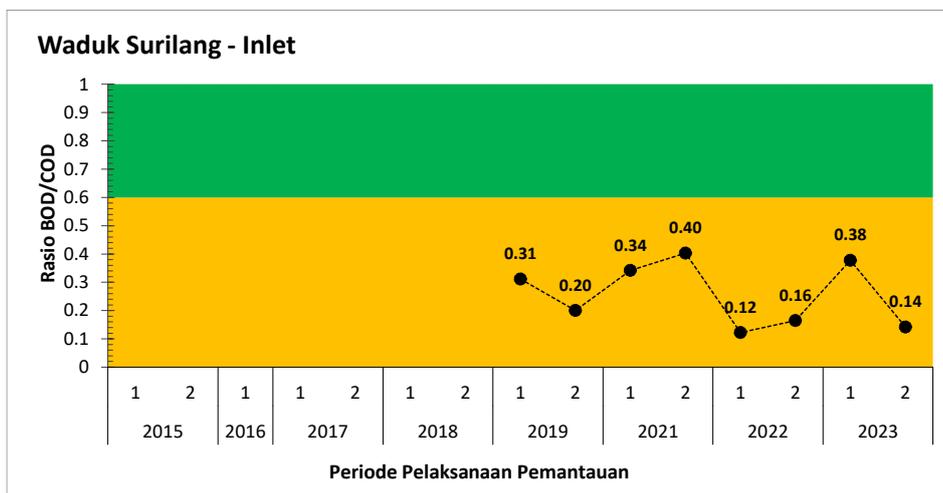


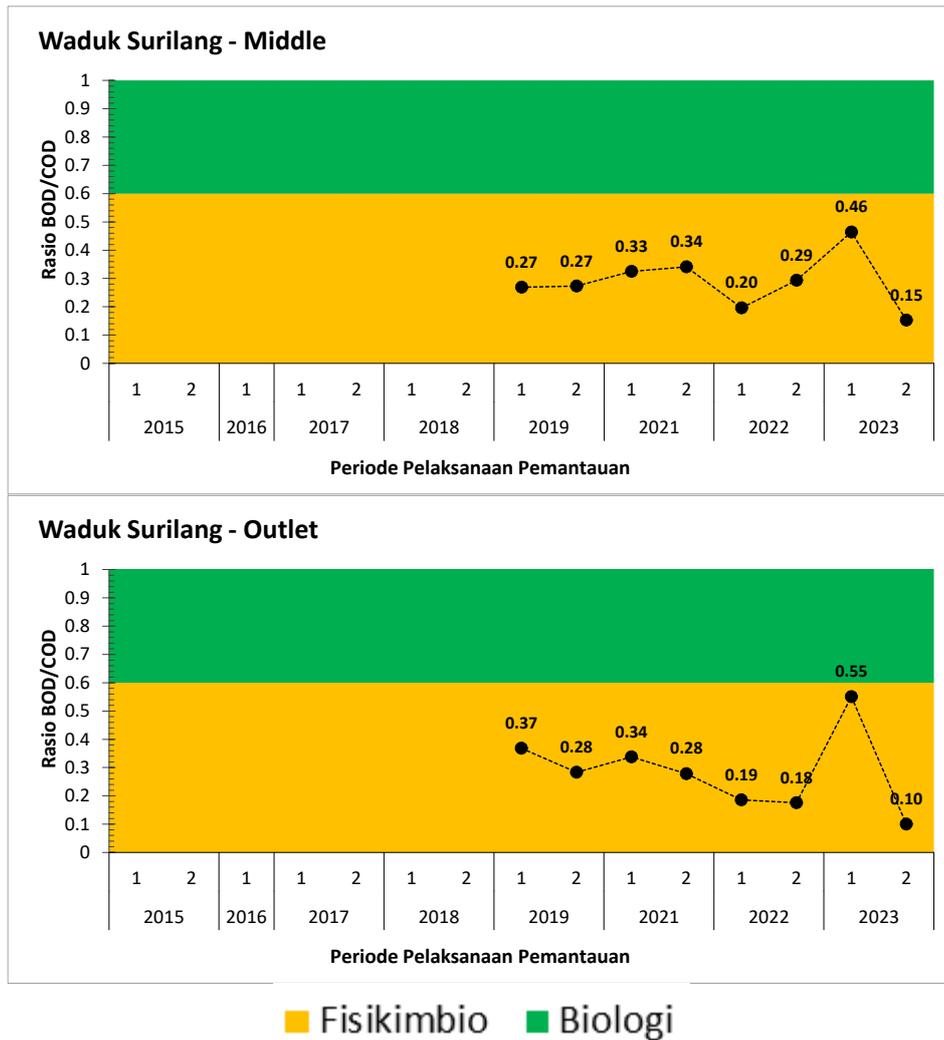


Gambar 3.2.4.39 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Surilang

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Dilihat dari kecenderungan rasio BOD dan COD diketahui bahwa, pendekatan fisika, kimia dan biologi lebih dibutuhkan dalam pengelolaan situ/waduk dibandingkan dengan hanya dengan pendekatan biologi, dalam artian bahwa nilai COD yang juga tinggi juga menunjukkan proses penguraian terhadap bahan pencemar yang kompleks membutuhkan *treatment* secara fisika, kimia serta biologi sebagai pilihan terbaik.

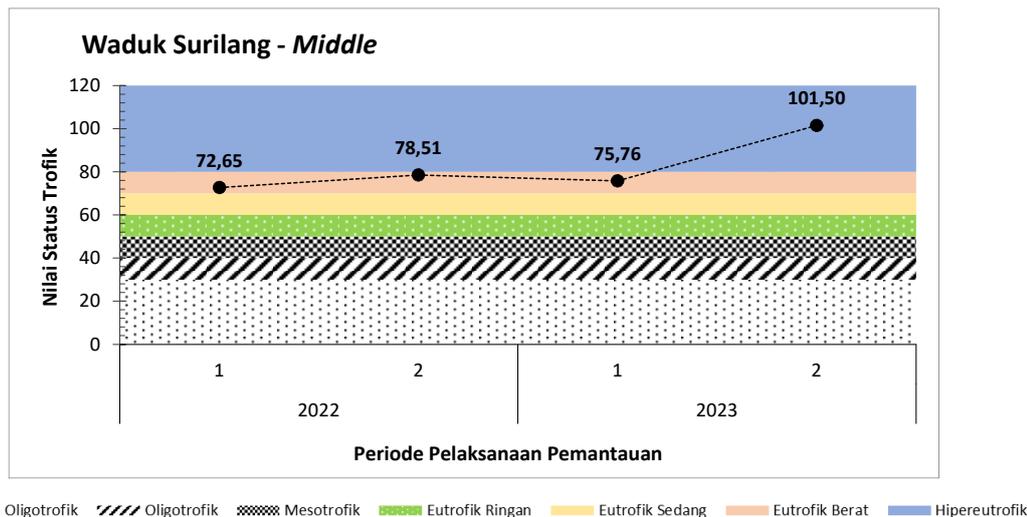




Gambar 3.2.4.40 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Surilang

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Pada pemantauan Periode 2 tahun 2023, kondisi status trofik Waduk Surilang yaitu Hipereutrofik. Jika dilihat dari kecenderungan status trofik Waduk Surilang dominan dalam kondisi Eutrofik Berat. Hal ini didasarkan pada pemantauan yang dilakukan pada Periode 1 dan 2 tahun 2022 hingga Periode 1 tahun 2023, seperti ditunjukkan oleh gambar 3.5.27 dibawah ini.



Gambar 3.2.4.41 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Surilang

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pada titik *inlet* aliran air sangat kecil. Sehingga penilaian laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap dilokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa *wash load*, *suspended load*, dan *bed load*.



Gambar 3.2.4.42 Kondisi *inlet* Waduk Surilang (Pintu air ditutup, tidak ada aliran (debit))

d. Rekomendasi Pengelolaan

Rekomendasi pengelolaan di Waduk Surilang yaitu dengan pendekatan pengelolaan fisika kimia dan biologi. Hal ini diperuntukkan untuk titik *inlet*, *middle* dan *outlet*. Pada area *inlet*, sebelum air memasuki badan perairan dan setelah air keluar dari badan perairan (*outlet*) dapat diterapkan filter berlapis menggunakan komponen penyerap limbah seperti arang aktif atau zeolite. Pada titik *middle* dapat menerapkan tumbuhan teratai (*Nymphaea*), eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan

ganggang kariba (*Salvinia molesta*) untuk mengurangi kandungan bahan organik dan jenis logam berat tertentu. Rekomendasi ini mengacu kepada nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan.

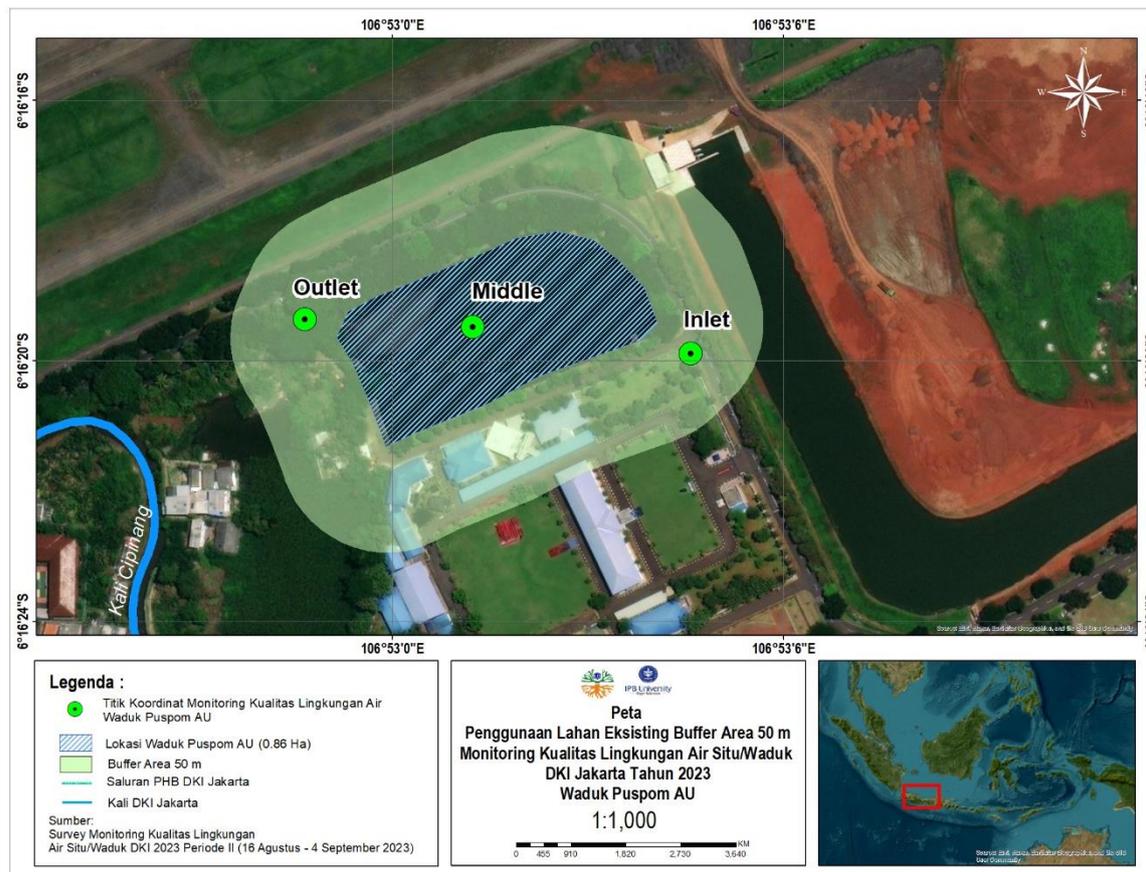
Tabel 3.2.4.7 Rasio BOD/COD di Waduk Surilang

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.38	Fiskimbio	0.14	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.46	Fiskimbio	0.15	Fiskimbio
<i>Oiutlet</i>	0.55	Fiskimbio	0.10	Fiskimbio

3.2.4.8 Waduk Puspom AU (JT8)

a. Kondisi Umum

Waduk Puspom AU (JT8) berlokasi di Jl. Squadron, Kel. Halim Perdana Kusuma, Kec. Makassar. Pengambilan sampel di Waduk Puspom AU direncanakan dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle* dan *outlet*. Waduk Puspom AU (JT8) memiliki luas 0,86 Ha, yang berlokasi di wilayah administratif Kota Jakarta Timur (**Gambar 3.2.4.43**).



Gambar 3.2.4.43 Buffer area Waduk Puspom AU

Waduk Puspom AU (JT8)

DAS	: Sunter
Luas	: 0,86 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 2,23 m Periode 2 = 0,40 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Saluran drainase & limpasan air hujan
Saluran <i>Outlet</i>	: Saluran drainase ke arah Kali Cipinang
Mata Air	: Tidak Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik
Kondisi Turap	: 100% beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Lahan hijau, pemukiman dan gedung pemerintahan
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa 100 persen dari tutupan lahan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015. Sempadan didominasi oleh tanah dan pepohonan sekitar kawasan dan terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ hingga 100 persen. Terdapat satu *inlet* yang bersumber dari drainase dan satu *outlet* berupa drainase pada Waduk Puspom AU.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4.44 Kondisi turap Waduk Puspom AU

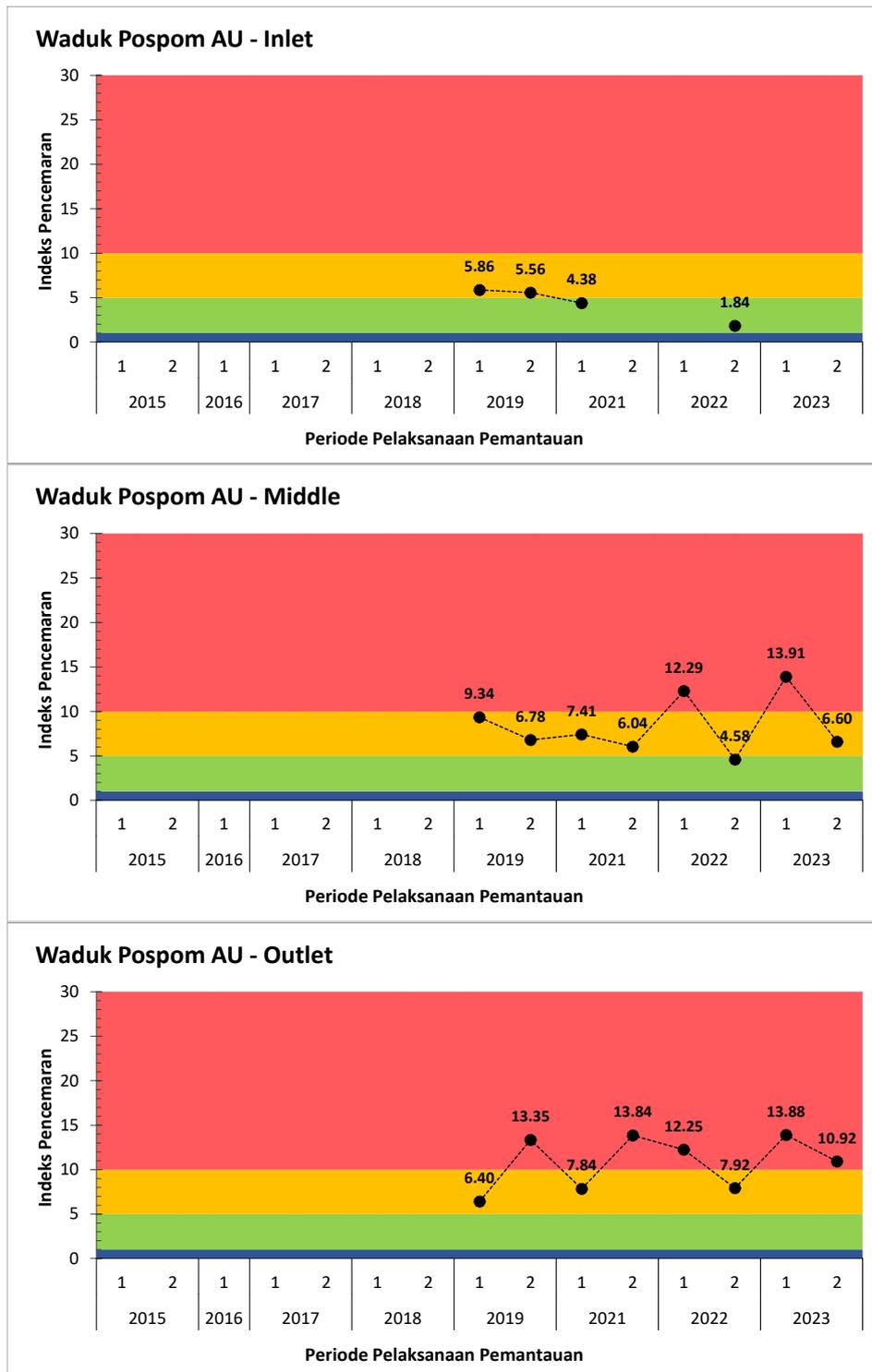
b. Kondisi Perairan

Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Waduk tergolong terawat walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman, perkantoran, dan perdagangan dan jasa serta bandara. Waduk Puspom AU cukup terawat.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Jika dilihat secara status mutu air menggunakan IP dengan data yang tersedia sejak 2019 hingga 2022, kondisi perairan pada titik *middle* berkisar dari cemar sedang hingga cemar berat dan titik *outlet* juga bervariasi berkisar dari kondisi cemar sedang hingga cemar berat. Kondisi perairan pada titik *inlet* berkisar dari cemar ringan hingga cemar sedang. Titik *inlet* hanya terpantau pada periode 1 dan 2 tahun 2019 serta periode 1 tahun 2021. Pada titik *middle*, jika dibandingkan antara Periode 1 tahun 2021 dengan Periode 2 tahun 2022 terjadi perubahan status mutu air dari sebelumnya cemar sedang menjadi cemar berat. Hal ini juga terjadi pada titik *outlet*, dimana jika dibandingkan antara Periode 1 tahun 2021 dengan Periode 2 tahun 2022 terjadi perubahan status mutu air dari sebelumnya cemar sedang menjadi cemar berat. Pada pemantauan Periode 1 tahun 2023, pengamatan pada titik *middle* dan *outlet* menunjukkan bahwa kondisi perairan mengalami Cemar Berat. Terjadi kemiripan kondisi antara hasil pengamatan Periode 1 tahun 2022 dengan Periode 1 tahun 2023. Hal ini dapat terjadi diduga karena pada saat

pemantauan masukan bahan pencemar pada titik *middle* dan *outlet* sedang mengalami peningkatan. Minimnya proses pengenceran karena rendahnya curah hujan juga membuat level pencemaran meningkat. Kondisi riil pada situ/waduk dapat diamati dengan baik melalui pemantauan titik *middle* dan *outlet*. Pada pengamatan Periode 2 tahun 2023, kondisi *middle* masuk dalam kategori cemar sedang dan *outlet* mengalami cemar berat.

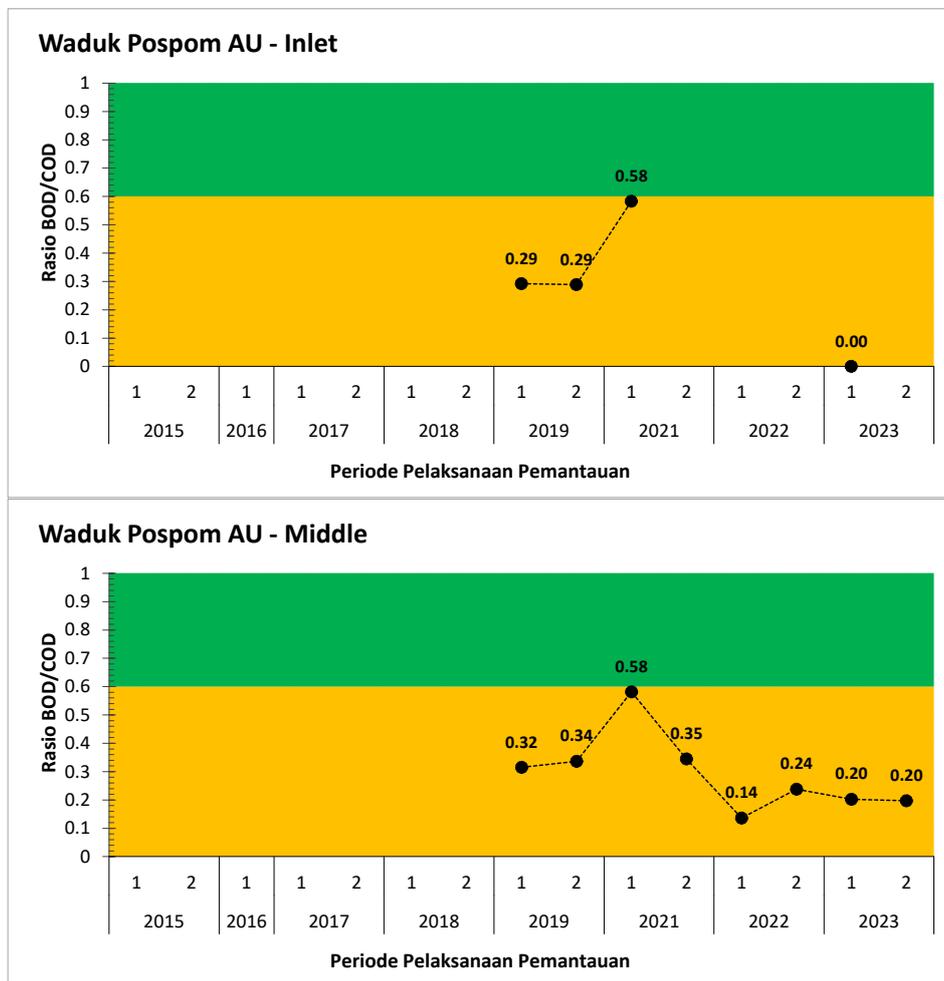


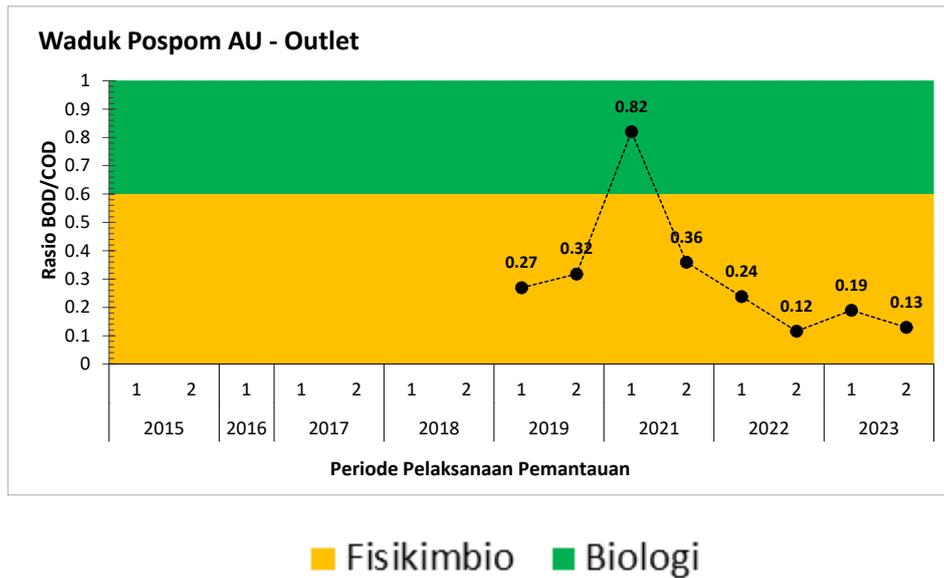
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.4.45 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Puspom AU

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Nilai rasio BOD/COD, baik pada titik *middle* dan *outlet* dari tahun 2019 hingga tahun 2022 mayoritas berada dibawah nilai 0,6 (<0,6). Pada Periode 1 tahun 2021 nilai rasio pernah berada pada level 0,82, hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan dapat bersifat dinamis. Oleh karena kondisi rasio BOD/COD pada pemantauan terakhir <0,6 maka pendekatan pengelolaan lebih baik menggunakan teknik fisika, kimia dan biologi. Pada pemantauan Periode 1 dan 2 tahun 2023, kondisi rasio BOD/COD pada pada titik *middle* (0,20) dan titik *outlet* (0,19 dan 0,13). Secara keseluruhan pada pemantauan tahun 2023 kecenderungan rasio BOD/COD lebih kecil dari 0,6.

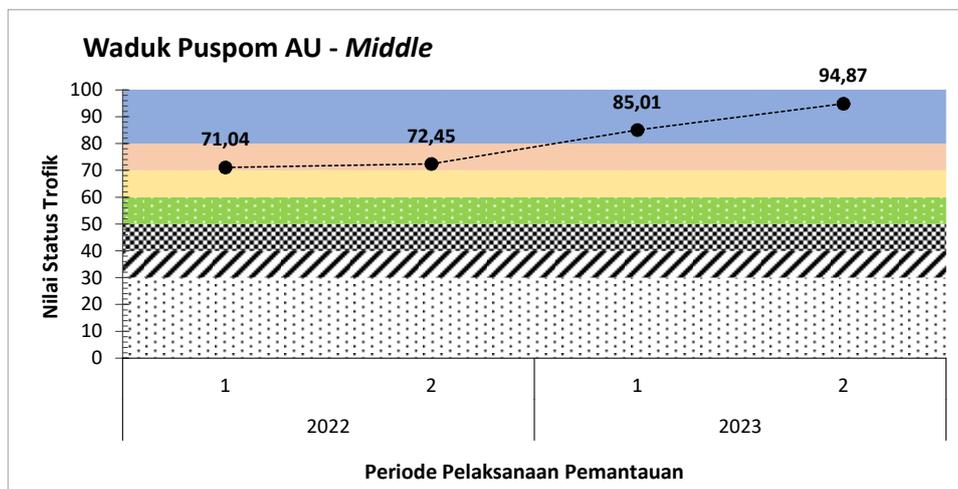




Gambar 3.2.4.46 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Puspom AU

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Kecenderungan status trofik yang ditemukan pada lokasi kajian adalah eutrofik berat pada Periode 1 dan 2 tahun 2022. Kondisi status trofik ini meningkat menjadi hipereutrofik pada Pemantauan Periode 1 dan 2 tahun 2023. Hal ini menandakan bahwa keberadaan nutrient sudah sangat melebihi kemampuan situ/waduk untuk menyerapnya. Keadaan hipereutrofik akan menyebabkan kematian biota seperti ikan, karena kondisi deplesi oksigen di perairan. Keadaan deplesi ini akan muncul pada malam hari dimana proses respirasi alga lebih dominan, sehingga biota kehilangan oksigen dalam waktu yang cepat yang berakibat pada kematian ikan. Kondisi pada saat pemantauan menunjukkan jenis ikan yang dapat bertahan adalah kelompok ikan sapu sapu, itupun dalam jumlah yang tidak banyak dan sebagian ditemukan mati mengambang di perairan..



Ultra Oligotrofik Oligotrofik Mesotrofik Eutrofik Ringan Eutrofik Sedang Eutrofik Berat Hipereutrofik

Gambar 3.2.4.47 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Puspom AU

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pada titik *inlet* tidak ditemukan adanya aliran air karena ditutup dan tidak ada aliran air limbah pemukiman atau kegiatan sekitar yang mengalir ke drainase. Drainase tersebut hanya menampung air dari air hujan. Sehingga debit aliran masuk air tidak dapat dihitung. Sehingga penilaian laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Hal ini dikarenakan pintu air dalam kondisi ditutup. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap dilokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa *wash load*, *suspended load*, dan *bed load*.



Gambar 3.2.4.48 Kondisi *inlet* Waduk Puspom AU (Pintu air ditutup, tidak ada aliran (debit))

d. Rekomendasi Pengelolaan

Rekomendasi pengelolaan di Waduk Puspom AU yaitu dengan pendekatan pengelolaan fisika kimia dan biologi. Hal ini diperuntukkan untuk titik *inlet*, *middle* dan *outlet*. Pada area *inlet*, sebelum air memasuki badan perairan dan setelah air keluar dari badan perairan (*outlet*) dapat diterapkan filter berlapis menggunakan komponen penyerap limbah seperti arang aktif atau zeolite. Pada titik *middle* dapat menerapkan tumbuhan teratai (*Nymphaea*), eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan ganggang kariba (*Salvinia molesta*) untuk mengurangi kandungan bahan organik dan jenis logam berat tertentu. Rekomendasi ini mengacu kepada nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan.

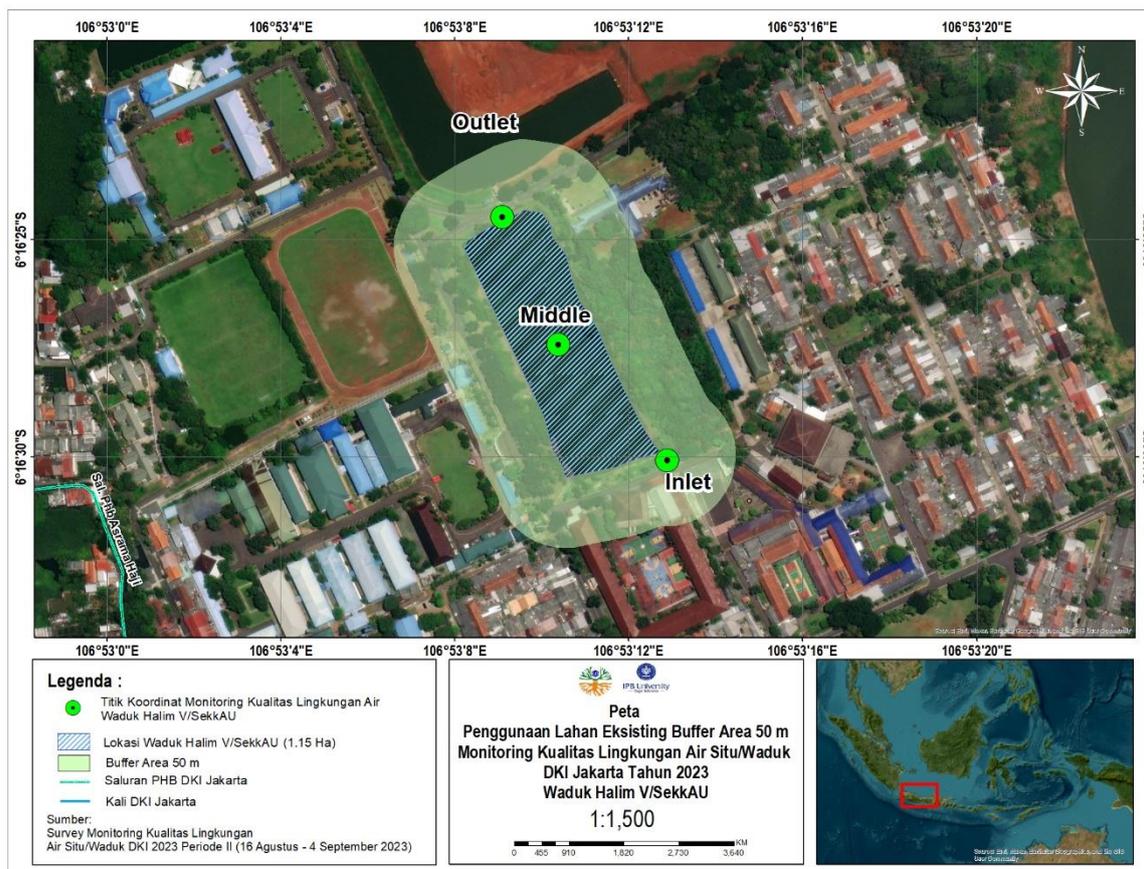
Tabel 3.2.4.8 Rasio BOD/COD di Waduk Puspom AU

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	-	-	-	-
<i>Middle</i>	0.20	Fiskimbio	0.20	Fiskimbio
<i>Oiutlet</i>	0.19	Fiskimbio	0.13	Fiskimbio

3.2.4.9 Waduk Halim V (SekKAU) (JT9)

a. Kondisi Umum

Waduk Halim V (SekKAU) dengan kode JT9 terletak di wilayah administratif Kota Jakarta Timur. Waduk Halim V (SekKAU) (JT9) berlokasi di Jl. Squadron, Kel. Halim Perdana Kusuma, Kec. Makassar. Pengambilan sampel di Waduk Halim V (SekKAU) dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle* dan *outlet*. Waduk Halim V (SekKAU) dengan kode JT9 memiliki luas 1,15 Ha, terletak di wilayah administratif Kota Jakarta Timur (**Gambar 3.2.4.49**).



Gambar 3.2.4.49 Buffer area Waduk Halim V (SekKAU)

Waduk Halim V (SekKAU) (JT9)

DAS	: Sunter
Luas	: 1,15 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 2,68 m Periode 2 = 0,55 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Saluran drainase pemukiman
Saluran <i>Outlet</i>	: Waduk Bandara Halim Perdanakusuma (baru), sekolah dan pemukiman
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik
Kondisi Turap	: 100% tanah

Kondisi Wilayah Sekitar	: Pemukiman, gedung pemerintahan, dan lahan hijau
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat Saluran <i>outlet</i> ke Waduk PuspomAU dialihkan ke Waduk Bandara Halim Perdanakusuma, sampah hanya di titik <i>inlet</i> (minim)

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa 100 persen dari tutupan lahan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015. Sempadan didominasi oleh tanah dan pepohonan sekitar kawasan dan tidak terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ hingga 100 persen. Terdapat empat *inlet* yang bersumber dari drainase dan satu *outlet* berupa pintu air pada Waduk Halim V (Sekkau).



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4.50 Kondisi turap Waduk Halim V (Sekkau)

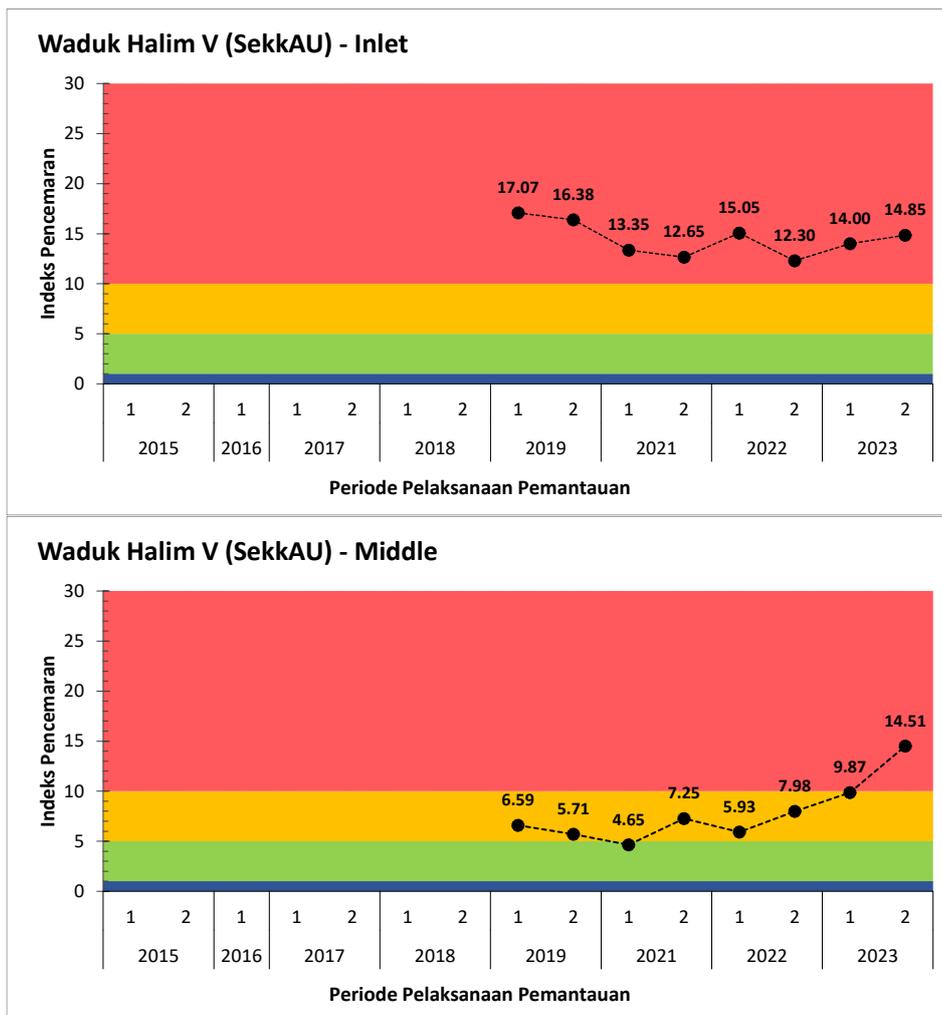
b. Kondisi Perairan

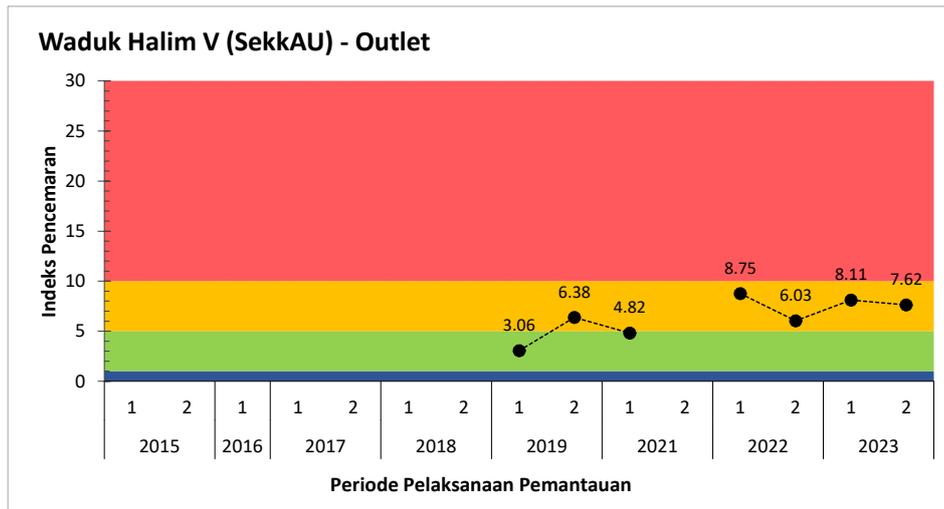
Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Waduk tergolong terawatt walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman, perkantoran, dan perdagangan dan jasa serta bandara. Waduk Halim V (Sekkau) cukup terawat.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Berdasarkan ketersediaan data yang dapat dihimpun untuk melakukan analisis kecenderungan Indeks Pencemaran (IP). Pada titik *inlet*, diperoleh kecenderungan indeks pencemaran pada Waduk Halim V (Sekkau) pada Periode 1 tahun 2019 hingga Periode 1 tahun 2022 kondisi perairan konsisten berada dalam kategori cemar berat. Pada titik *middle* kondisi perairan bervariasi dari cemar ringan hingga cemar sedang, dengan kejadian cemar sedang lebih sering ditemukan pada tiap pemantauan. Pada titik *outlet*, kondisi perairan berkisar dari cemar ringan hingga cemar sedang. Pada pemantauan

periode 1 tahun 2022 pada titik *outlet* berada dalam kondisi cemar sedang. Jika dibandingkan dengan pemantauan pada Periode 1 tahun 2023, diperoleh kondisi waduk terpantau cemar sedang pada bagian *middle* dan *outlet*. Pemantauan terakhir yang dilakukan pada Periode 2 tahun 2023 menunjukkan kondisi *inlet* stabil dalam keadaan cemar berat. Adapun titik *middle* statusnya berubah menjadi cemar berat, yang sebelumnya cemar sedang. Pada titik *outlet* pada saat pemantauan berada dalam kondisi cemar sedang.



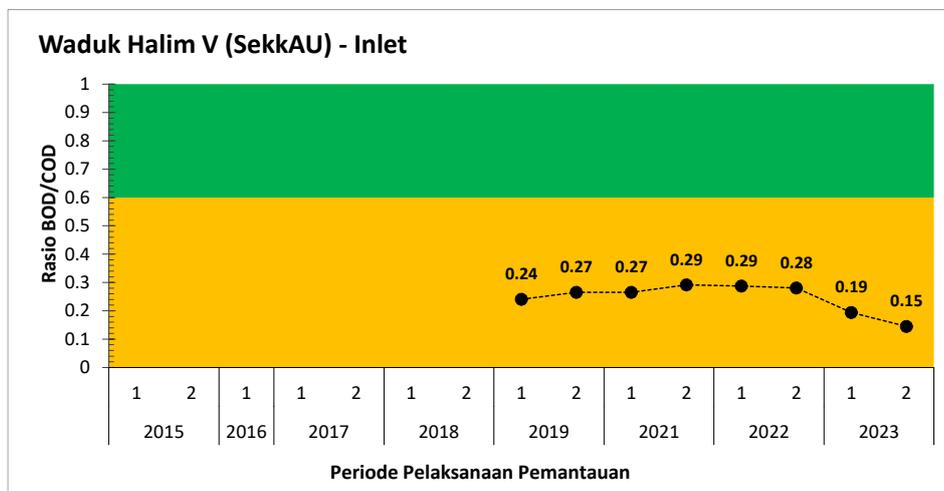


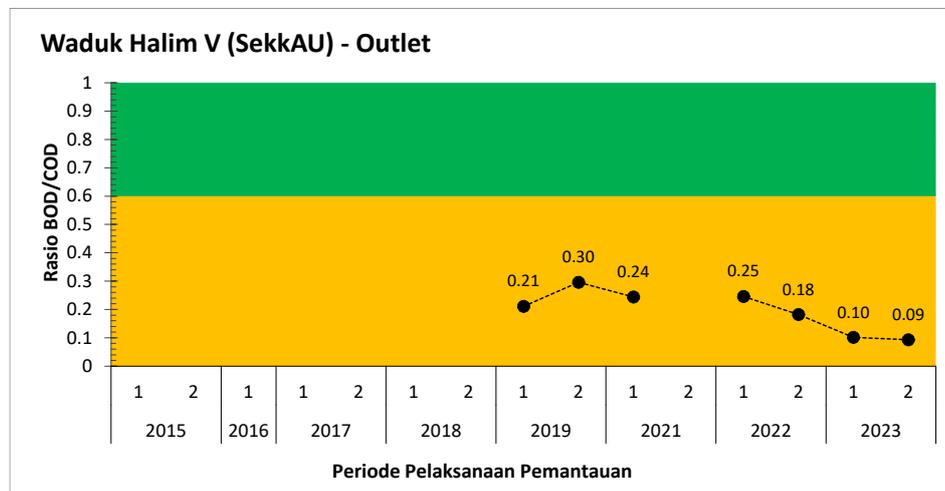
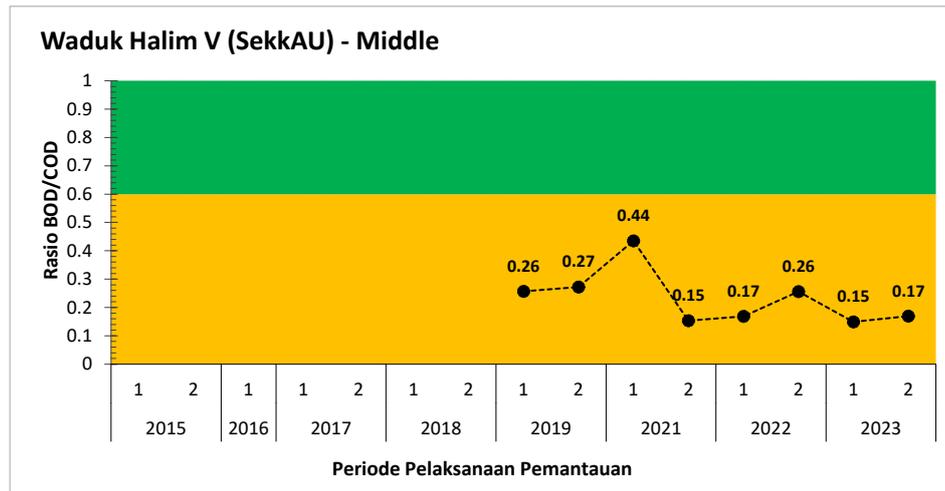
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.4.51 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Halim V (SekAU)

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Nilai rasio BOD/COD, baik pada titik *middle* dan *outlet* dari tahun 2019 hingga tahun 2022 mayoritas berada dibawah nilai 0,6 (<0,6). Kondisi rasio BOD/COD pada pemantauan terakhir <0,6 maka pendekatan pengelolaan lebih baik menggunakan teknik fisika, kimia dan biologi.



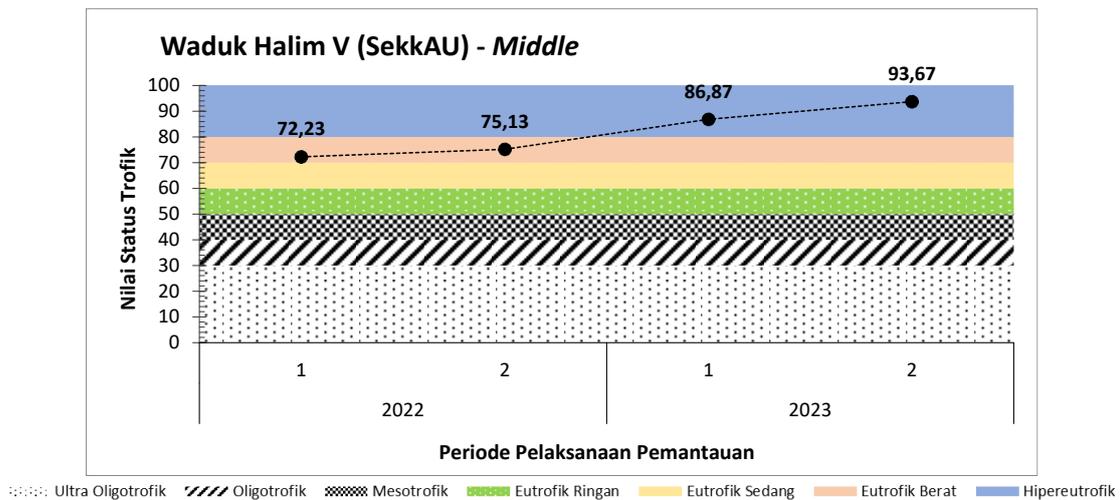


■ Fisikimbio ■ Biologi

Gambar 3.2.4.52 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Halim V (SekkaU)

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

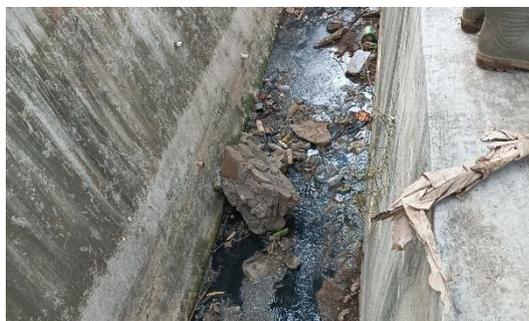
Kondisi status trofik sebagai indikator kesuburan perairan dihitung berdasarkan nilai TSI Indeks yang merujuk pada Carlson (1977), menggunakan tiga parameter (Kedalaman Sechi Disk (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A). Kondisi status trofik pada titik *outlet* adalah hipereutrofik, Hal ini menggambarkan kondisi kesuburan perairan yang tergolong tinggi. Kondisi hipereutrofik ditandai dengan dominasi *blue-green algae* dan kelompok makrofita. Kondisi ini dapat meningkat statusnya menjadi Hipereutrofik jika input bahan pencemar yang memicu kesuburan terus meningkat dan sulit dikendalikan. Kondisi status trofik dari 2 tahun pemantauan cenderung meningkat setiap periodenya hingga mencapai golongan hipereutrofik.



Gambar 3.2.4.53 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Halim V (SekKAU)

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pada titik *inlet* tidak ditemukan adanya aliran air. Sehingga debit aliran masuk air tidak dapat dihitung. Sehingga penilaian laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Hal ini dikarenakan pintu air dalam kondisi ditutup. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap dilokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa wash load, suspended load, dan bed load. Pada Waduk Halim V (SekKAU) debit aliran air limbah tidak ada sehingga tidak dapat dihitung.



Gambar 3.2.4.54 Kondisi *inlet* Waduk Halim V (SekKAU) (tidak ada aliran (debit))

d. Rekomendasi Pengelolaan

Rekomendasi pengelolaan di Waduk Halim V (SekAU) yaitu dengan pendekatan pengelolaan fisika kimia dan biologi. Hal ini diperuntukkan untuk titik *inlet*, *middle* dan *outlet*. Pada area *inlet*, sebelum air memasuki badan perairan dan setelah air keluar dari badan perairan (*outlet*) dapat diterapkan filter berlapis menggunakan komponen penyerap limbah seperti arang aktif atau zeolite. Pada titik *middle* dapat menerapkan tumbuhan teratai (*Nymphaea*), eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan ganggang kariba (*Salvinia molesta*) untuk mengurangi kandungan bahan organik dan jenis logam berat tertentu. Rekomendasi ini mengacu kepada nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan.

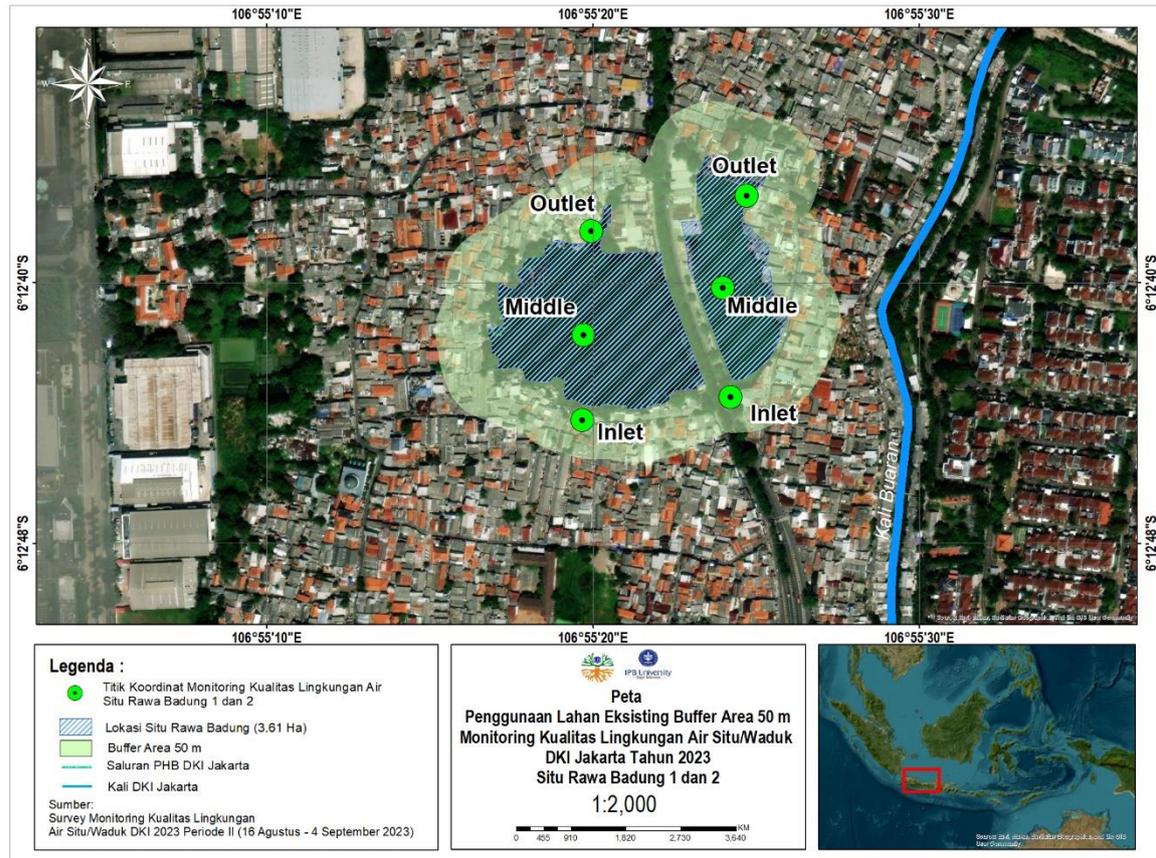
Tabel 3.2.4.9 Rasio BOD/COD di Waduk Halim V (SekAU)

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.19	Fiskimbio	0.15	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.15	Fiskimbio	0.17	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.10	Fiskimbio	0.09	Fiskimbio

3.2.4.10 Situ Rawa Badung 1 (JT11)

a. Kondisi Umum

Situ Rawa Badung 1 dengan kode nama JT11, merupakan Situ yang terletak di wilayah administratif Kota Jakarta Timur. Situ Rawa Badung I (JT11) berlokasi di Jl. Paiman, Kel. Jatinegara, Kec. Cakung. Pengambilan sampel di Situ Rawa Badung I dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle* dan *outlet*. Situ Rawa Badung 1 dengan kode nama JT11, merupakan Situ yang terletak di wilayah administratif Kota Jakarta Timur memiliki luas 3,61 Ha (**Gambar 3.2.4.55**).



Gambar 3.2.4.55 Buffer area Situ Rawa Badung 1

Situ Rawa Badung 1 (JT11)

DAS	: Cakung
Luas	: 3,61 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 1,51 m Periode 2 = 1,50 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Saluran drainase
Saluran <i>Outlet</i>	: Kali Buaran
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik warga sekitar Situ
Kondisi Turap	: 100% tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	: Dominasi pemukiman dan sedikit lahan hijau
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup Terawat Banyak keramba di titik <i>outlet</i> , dan ditemukan kandang ayam di sepanjang <i>outlet</i>

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa hanya 4 persen dari tutupan lahan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015,

sedangkan sekitar 96 persen tidak sesuai peruntukan. Sempadan didominasi oleh tanah dan pepohonan sekitar perumahan serta kantor dan pemukiman warga dan tidak terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ/waduk. Terdapat satu *inlet* yang bersumber dari drainase dan satu *outlet* berupa drainase pada Situ Rawa Badung 1.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

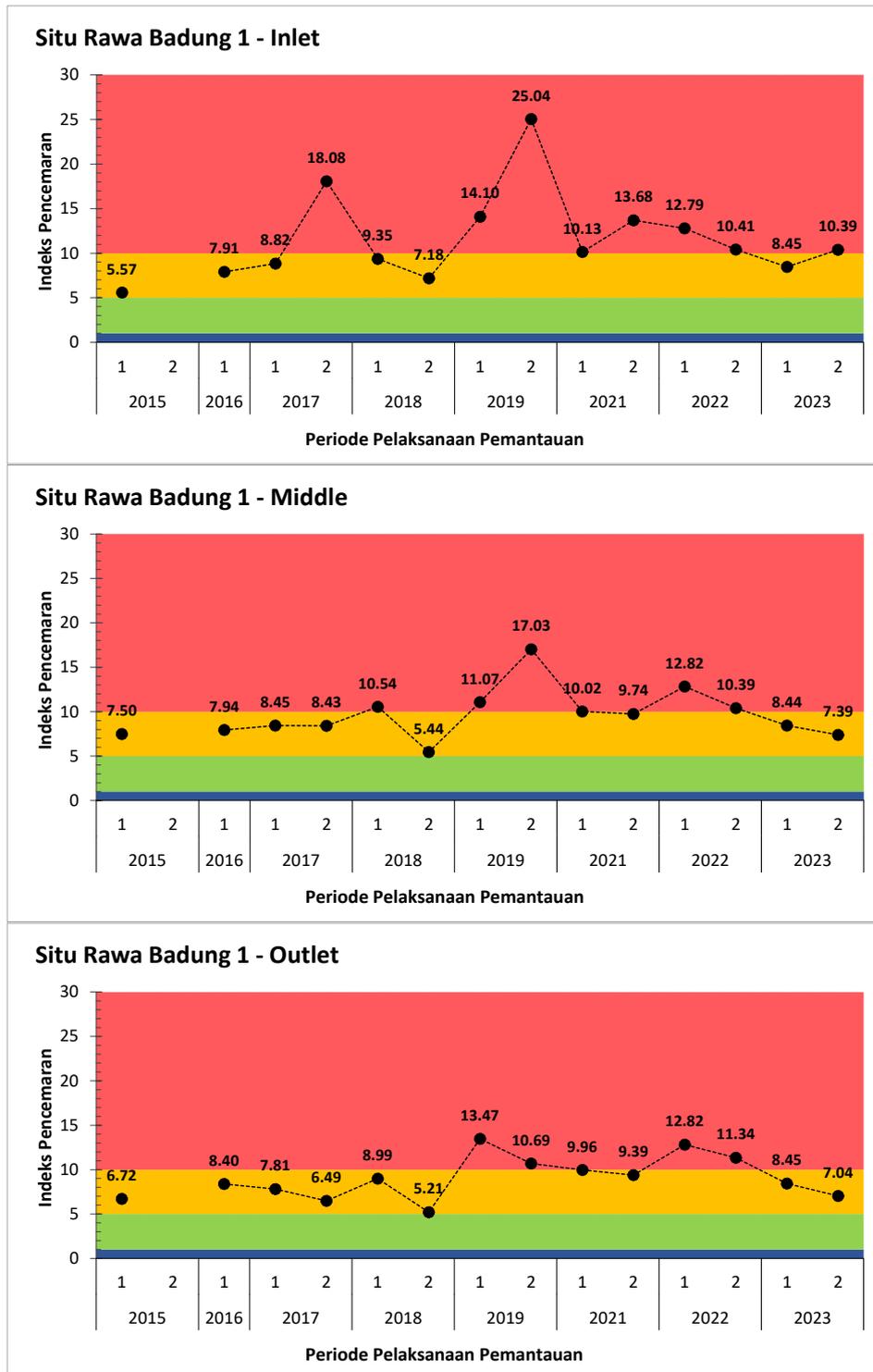
Gambar 3.2.4.56 Kondisi turap Situ Rawa Badung 1

b. Kondisi Perairan

Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Waduk tergolong terawat walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman disekitar. Situ Rawa Badung 1 cukup terawat. Hal ini sejalan dengan nilai IP, status trofik dan rasio BOD/COD di Situ Rawa Badung 1.

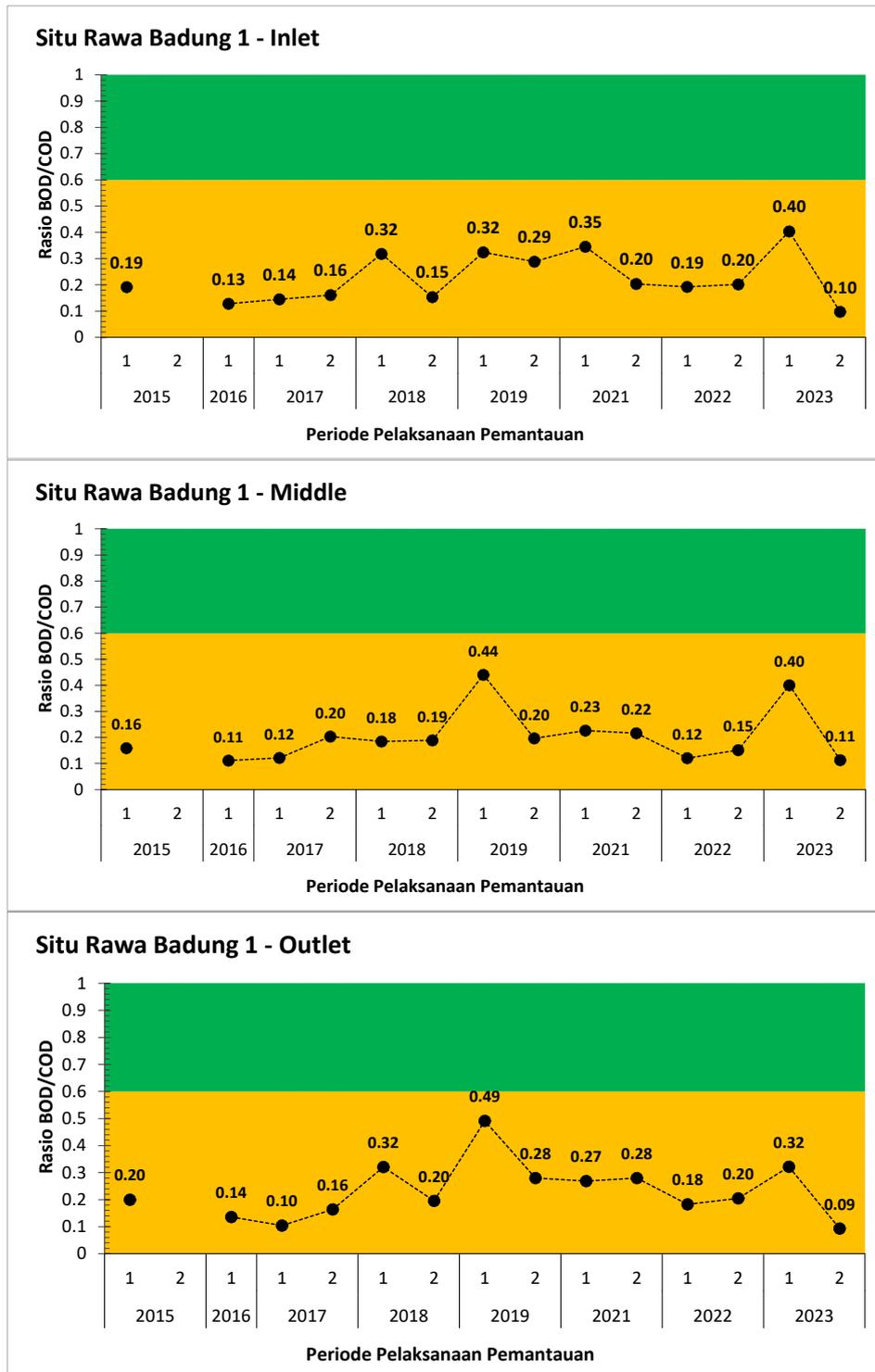
Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Berdasarkan ketersediaan data yang dapat dihimpun untuk melakukan analisis kecenderungan Indeks Pencemaran (IP). Pada titik *inlet*, diperoleh kecenderungan indeks pencemaran pada tiga tahun terakhir (2019-2022) yaitu pada Periode 1 tahun 2019 hingga Periode 1 tahun 2022 kondisi perairan konsisten berada dalam kategori cemar berat. Pada titik *middle* dalam tiga tahun terakhir (2019-2022), kondisi perairan bervariasi dari cemar sedang hingga cemar berat, dengan kejadian cemar berat lebih sering ditemukan pada tiap pemantauan. Pada titik *outlet*, kondisi perairan berkisar dari cemar sedang hingga cemar berat. Pada pemantauan terakhir periode 1 tahun 2022 pada titik *outlet* berada dalam kondisi cemar berat. Pada pemantauan dibawah tahun 2019 (2015-2018) kondisi perairan pada titik *middle* dan *outlet* lebih sering ditemukan pada kondisi cemar sedang. Pada pemantauan Periode 1 tahun 2023 kondisi perairan baik pada titik *inlet*, *middle* dan *outlet* masuk dalam kategori Cemar Sedang. Kondisi yang hampir sama ditemukan pada Periode 2 tahun 2023 dimana kondisi *middle* dan *outlet* masuk dalam kategori cemar sedang. Untuk titik *inlet*, masuk dalam *range* cemar berat.



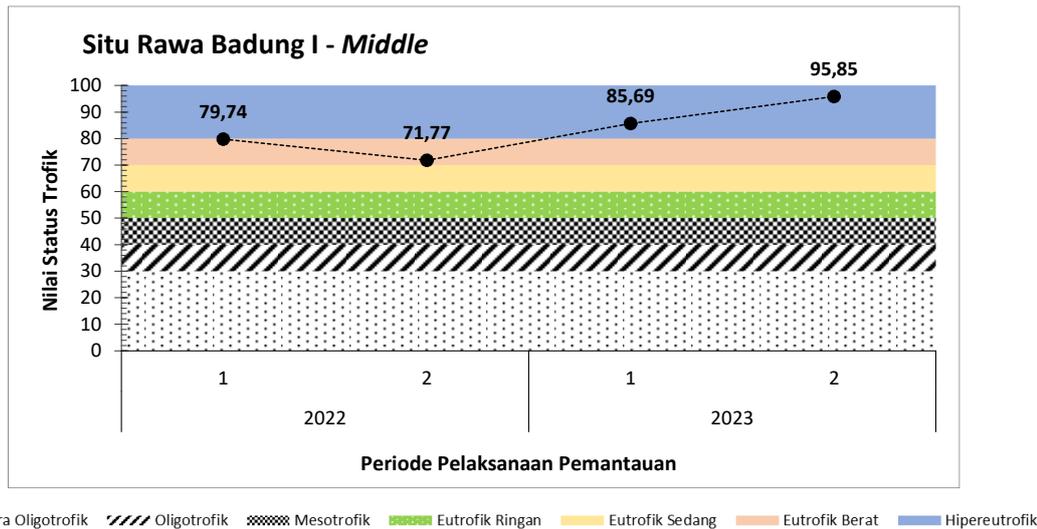
Gambar 3.2.4.57 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Rawa Badung 1

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023



Gambar 3.2.4.58 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Rawa Badung 1

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023



Gambar 3.2.4.59 Kecenderungan Status Trofik di Situ Rawa Badung 1

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pada titik *inlet* tidak ditemukan adanya aliran air. Sehingga debit aliran masuk air tidak dapat dihitung. Sehingga penilaian laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Hal ini dikarenakan pintu air dalam kondisi ditutup. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap dilokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa wash load, suspended load, dan bed load. Pada Situ Rawa Badung 1 debit aliran air limbah tidak ada sehingga tidak dapat dihitung.



Gambar 3.2.4.60 Kondisi *inlet* Situ Rawa Badung 1 (tidak ada aliran (debit))

d. Rekomendasi Pengelolaan

Rekomendasi pengelolaan di Situ Rawa Badung 1 yaitu dengan pendekatan pengelolaan fisika kimia dan biologi. Hal ini diperuntukkan untuk titik *inlet*, *middle* dan *outlet*. Pada area *inlet*, sebelum air memasuki badan perairan dan setelah air keluar dari badan perairan (*outlet*) dapat diterapkan filter berlapis menggunakan komponen penyerap limbah seperti arang aktif atau zeolite. Pada titik *middle* dapat menerapkan tumbuhan teratai (*Nymphaea*), eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan ganggang kariba (*Salvinia molesta*) untuk mengurangi kandungan bahan organik dan jenis logam berat tertentu. Rekomendasi ini mengacu kepada nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan.

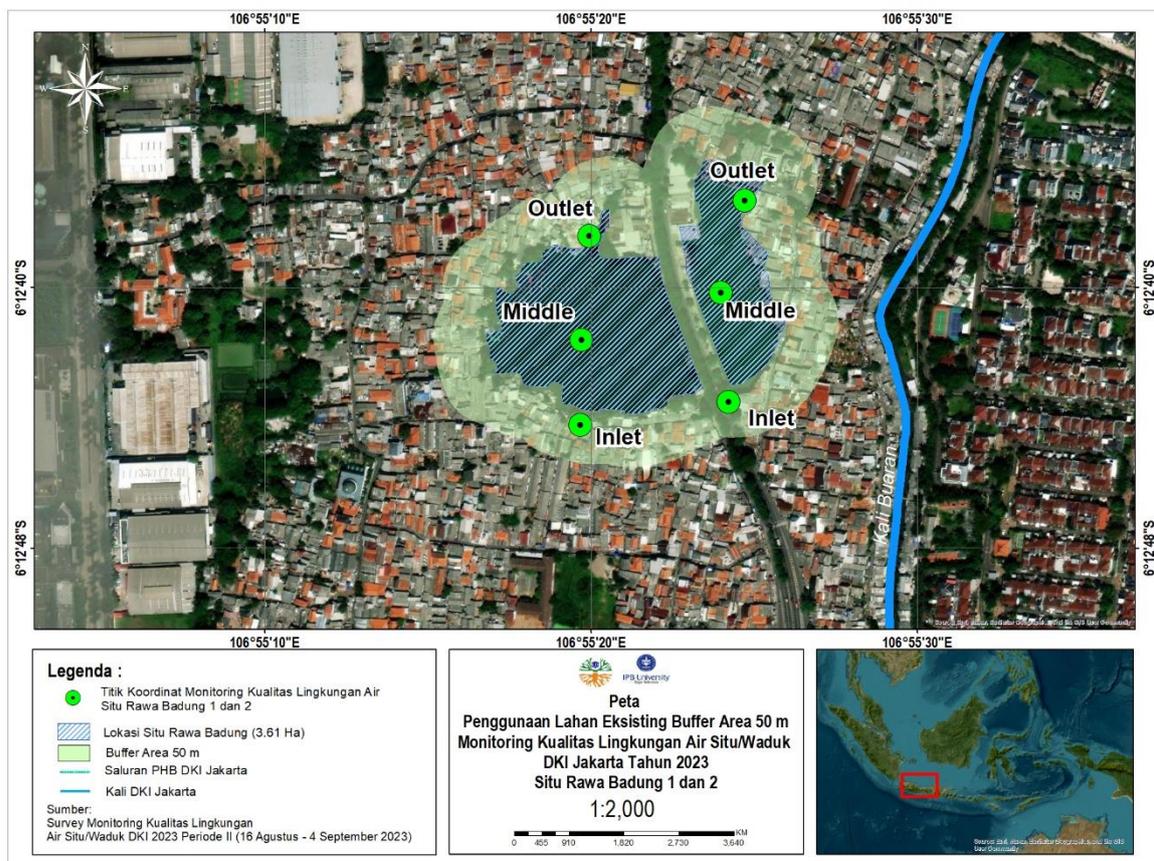
Tabel 3.2.4.10 Rasio BOD/COD di Situ Rawa Badung 1.

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.40	Fiskimbio	0.10	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.40	Fiskimbio	0.11	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.32	Fiskimbio	0.09	Fiskimbio

3.2.4.11 Situ Rawa Badung 2 (JT12)

a. Kondisi Umum

Situ Rawa Badung 2 dengan kode nama JT12 merupakan Situ yang terletak di wilayah administrative Kota Jakarta Timur, Provinsi DKI Jakarta. Situ Rawa Badung II (JT12) berlokasi di Jl. Paiman, Kel. Jatinegara, Kec. Cakung. Pengambilan sampel di Situ Rawa Badung II dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle* dan *outlet*. Situ Rawa Badung 2 dengan kode nama JT12 merupakan Situ yang terletak di wilayah administrative Kota Jakarta Timur, Provinsi DKI Jakarta. Situ ini memiliki luasan 3,61 Ha (**Gambar 3.2.4.61**).



Gambar 3.2.4.61 Buffer area Situ Rawa Badung 2

Situ Rawa Badung 2 (JT12)

DAS	: Cakung
Luas	: 3,61 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 2,30 m Periode 2 =
Saluran <i>Inlet</i>	: Saluran drainase warga
Saluran <i>Outlet</i>	: Saluran drainase warga
Mata Air	: Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik
Kondisi Turap	: 100% beton

Kondisi Wilayah Sekitar	: Pemukiman penduduk
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat
	Banyak busa di saluran drainase

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa hanya empat persen dari tutupan lahan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015, sedangkan sekitar 96 persen tidak sesuai peruntukan. Sempadan didominasi oleh tanah dan pemukiman serta terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ hingga 100 persen. Terdapat satu *inlet* yang bersumber dari drainase dan satu *outlet* berupa drainase pada Situ Rawa Badung 2.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4.62 Kondisi turap Situ Rawa Badung 2

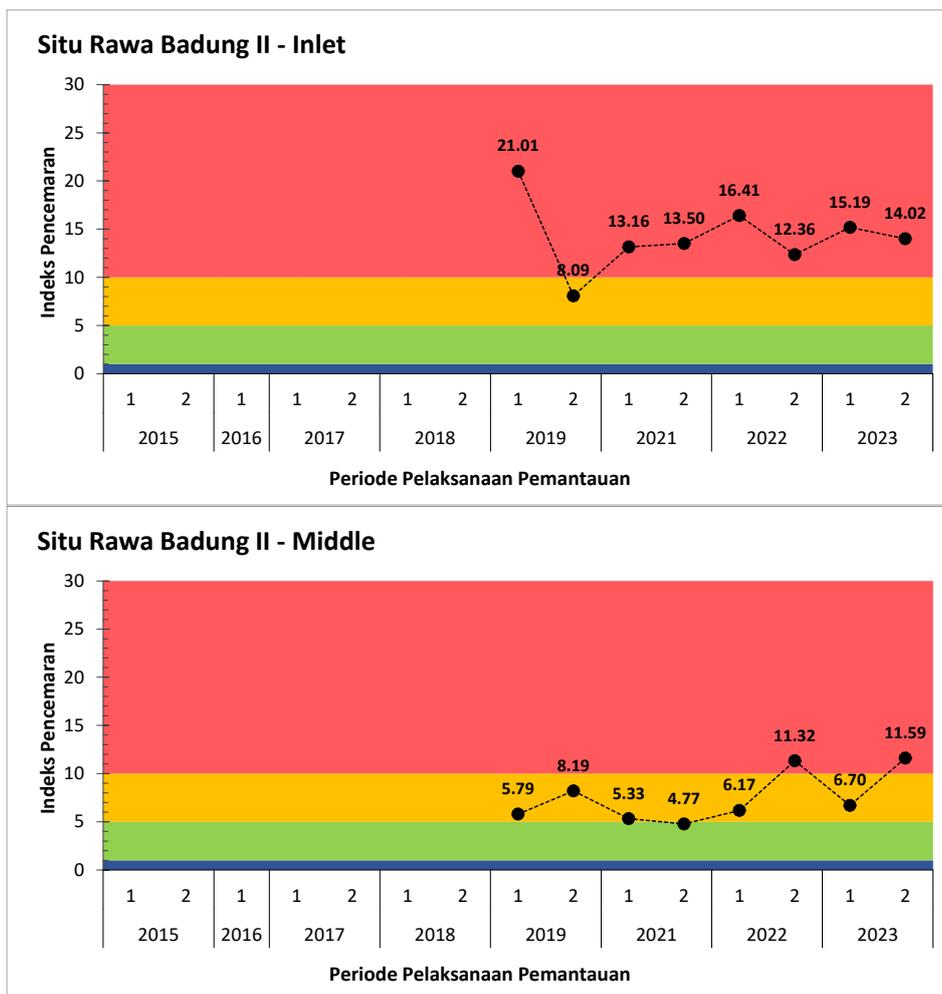
b. Kondisi Perairan

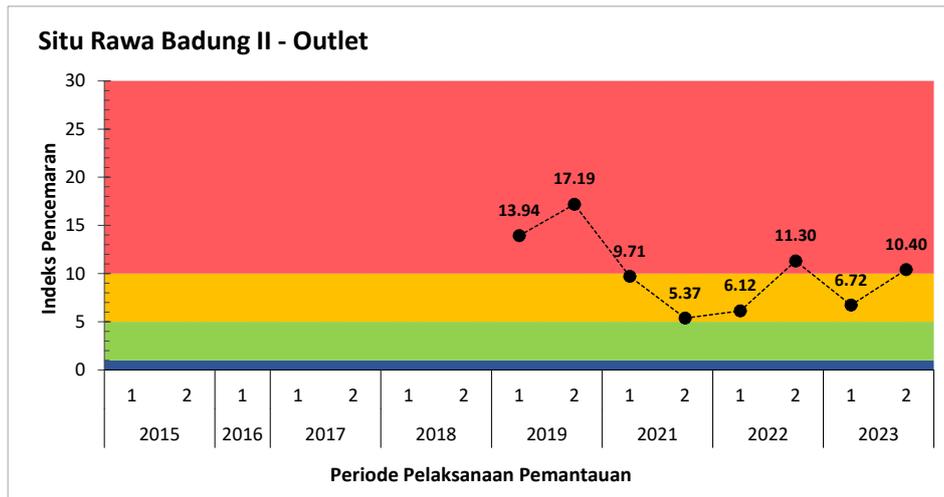
Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Waduk tergolong terawat walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman disekitar, perkantoran, rumah sakit/medis. Situ Rawa Badung 2 cukup terawat. Hal ini sejalan dengan nilai IP, status trofik dan rasio BOD/COD di Situ Rawa Badung 2.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Berdasarkan ketersediaan data yang dapat dihimpun untuk melakukan analisis kecenderungan Indeks Pencemaran (IP). Pada titik *inlet*, diperoleh kecenderungan indeks pencemaran pada tiga tahun terakhir (2019-2022) yaitu pada Periode 1 tahun 2019 hingga Periode 1 tahun 2022 kondisi perairan cenderung berada dalam kategori cemar

berat. Pada titik *middle* dalam tiga tahun terakhir (2019-2022), kondisi perairan bervariasi dari cemar ringan hingga cemar sedang, dengan kejadian cemar sedang lebih sering ditemukan pada tiap pemantauan. Pada titik *outlet*, kondisi perairan berkisar dari cemar sedang hingga cemar berat. Pada pemantauan terakhir periode 1 tahun 2022 pada titik *outlet* berada dalam kondisi cemar sedang. Pada pemantauan Periode 1 tahun 2023 kondisi status IP tidak berubah jika dibandingkan dengan pemantauan pada Periode 1 tahun 2022. Pada pemantauan Periode 2 tahun 2023 diperoleh kondisi *inlet*, *middle*, dan *outlet* berada dalam range IP dengan status cemar berat.



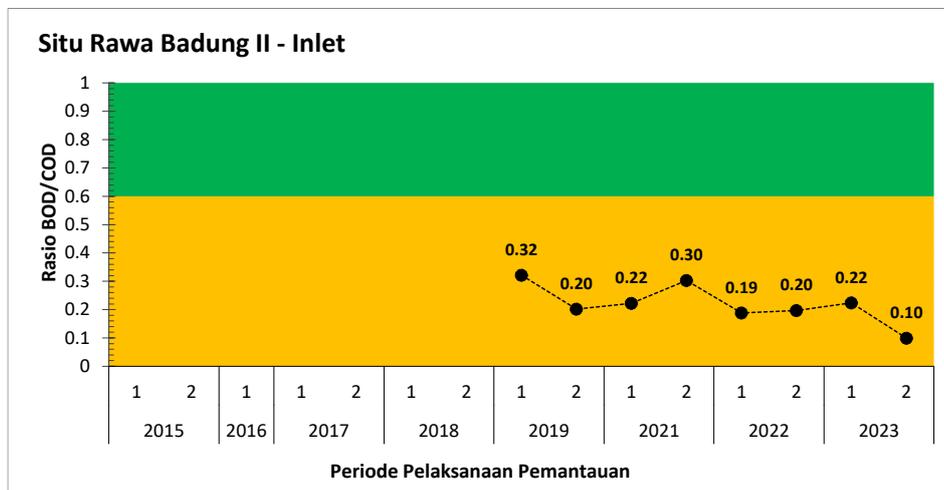


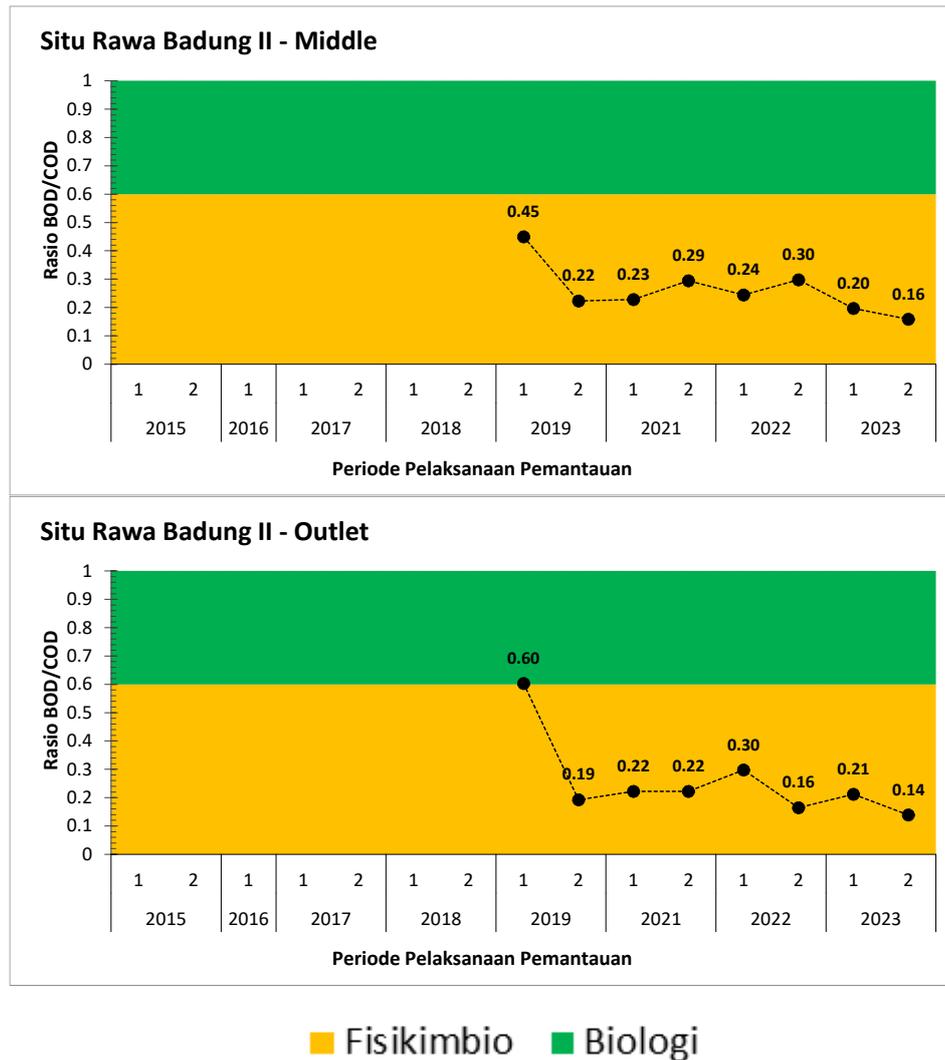
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.4.63 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Rawa Badung 2

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Nilai rasio BOD/COD, baik pada titik *inlet*, *middle* dan *outlet* dari tahun 2019 hingga tahun 2023 cenderung berada dibawah nilai 0,6 (<0,6). Kondisi rasio BOD/COD pada pemantauan terakhir <0,6 maka pendekatan pengelolaan akan lebih baik jika menggunakan teknik fisika, kimia dan biologi.



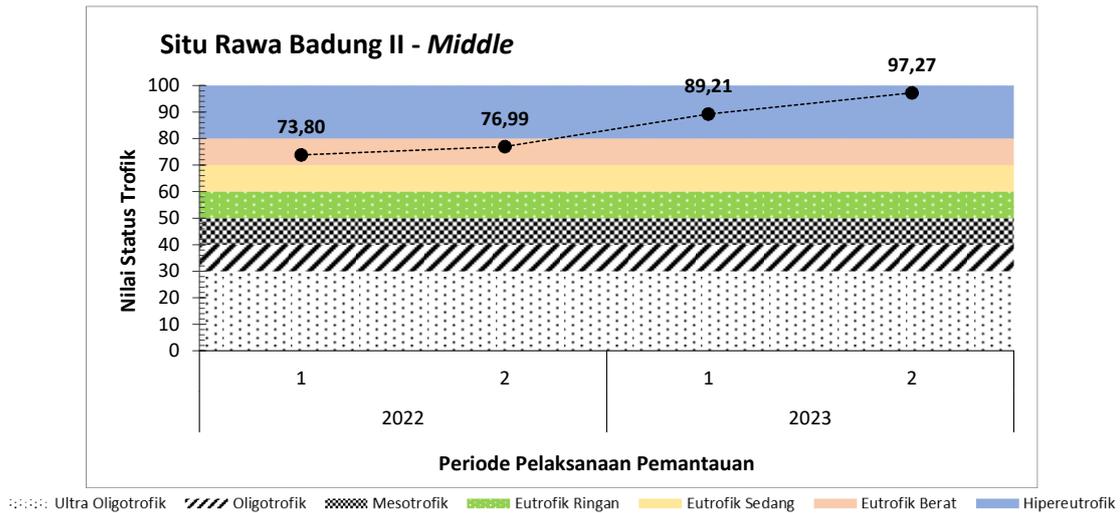


Gambar 3.2.4.64 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Rawa Badung 2

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Kondisi status trofik sebagai indikator kesuburan perairan dihitung berdasarkan nilai TSI Indeks yang merujuk pada Carlson (1977), menggunakan tiga parameter (Kedalaman Sechi Disk (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A). Kondisi status trofik adalah eutrofik berat, menggambarkan kondisi kesuburan perairan yang tergolong tinggi. Kondisi eutrofik berat ditandai dengan dominasi *blue-green algae* dan kelompok makrofita. Kondisi ini dapat meningkat statusnya menjadi Hipereutrofik jika input bahan pencemar yang memicu kesuburan terus meningkat dan sulit dikendalikan.

Situ Rawa badung memiliki nilai status trofik yang cenderung meningkat setiap tahun walaupun Tahun 2023 golongannya sudah termasuk hipereutrofik. Pemicu pertumbuhan alga berasal dari pencemar domestik rumah tangga seperti detergen.



Gambar 3.2.4.65 Kecenderungan Status Trofik di Situ Rawa Badung 2

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pada titik *inlet* tidak ditemukan adanya aliran air. Sehingga debit aliran masuk air tidak dapat dihitung. Sehingga penilaian laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan. Hal ini dikarenakan pintu air dalam kondisi ditutup. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap dilokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa *wash load*, *suspended load*, dan *bed load*. Pada Situ Rawa Badung 2 debit aliran air limbah tidak ada sehingga tidak dapat dihitung karena pintu *inlet* ditutup.



Gambar 3.2.4.66 Kondisi *inlet* Situ Rawa Badung 2 (Pintu air ditutup, tidak ada aliran (debit))

d. Rekomendasi Pengelolaan

Rekomendasi pengelolaan di Situ Rawa Badung 2 yaitu dengan pendekatan pengelolaan fisika, kimia dan biologi. Hal ini diperuntukkan untuk titik *inlet*, *middle* dan *outlet*. Baik Situ Rawa Badung 1 dan Situ Rawa Badung 2 mengalami kondisi yang hampir sama pada pemantauan Periode 1 dan 2 tahun 2023, dimana status IP, nilai STORET, Status Tropik, dan rasio BOD/COD. Hasil yang diperoleh menunjukkan kedua situ/waduk ini memerlukan penanganan intensif untuk pengelolaan kualitas airnya agar memenuhi kualifikasi baku mutu yang diinginkan.

Tabel 3.2.4.11 Rasio BOD/COD di Situ Rawa Badung 2

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.22	Fiskimbio	0.10	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.20	Fiskimbio	0.16	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.21	Fiskimbio	0.14	Fiskimbio

3.2.4.12 Situ Bea Cukai (JT13)

a. Kondisi Umum

Situ Bea Cukai dengan kode nama JT13, merupakan salah satu Situ/Waduk yang terletak di wilayah administratif Kota Jakarta Timur. Situ Bea Cukai (JT13) berlokasi di Jl. Bejana Tirta, Kel. Pisangan Timur, Kec. Pulo Gadung. Pengambilan sampel di Situ Bea Cukai dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle*, dan *outlet*. Situ Bea Cukai dengan kode nama JT13, merupakan salah satu Situ/Waduk yang terletak di wilayah administratif Kota Jakarta Timur, memiliki luasan 0,26 Ha (**Gambar 3.2.67**).



Gambar 3.2.4.67 Buffer area Situ Bea Cukai

Situ Bea Cukai (JT13)

DAS	: Sunter
Luas	: 0,26 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 1,20 m Periode 2 = 1,45 m
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB Bujana Tirta
Saluran <i>Outlet</i>	: PHB Bujana Tirta
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik, medis, dan perkantoran
Kondisi Turap	: 100% beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Pemukiman, gedung pemerintahan, dan lahan hijau

Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Kurang terawat Banyak sampah plastik dan sampah organik

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa 40 persen dari tutupan lahan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015, sekitar 60 persen lokasi sempadan tidak sesuai dengan peruntukannya. Sempadan di dominasi oleh pemukiman, kantor. Situ ini kurang terawat banyaknya sampah plastik dan sampah organik membuat situ menjadi kotor. Kondisi turap sudah 100 persen turap beton. Sumber pencemar berasal dari kegiatan domestik pemukiman, perkantoran dan rumah sakit/medis.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4.68 Kondisi turap Situ Bea Cukai

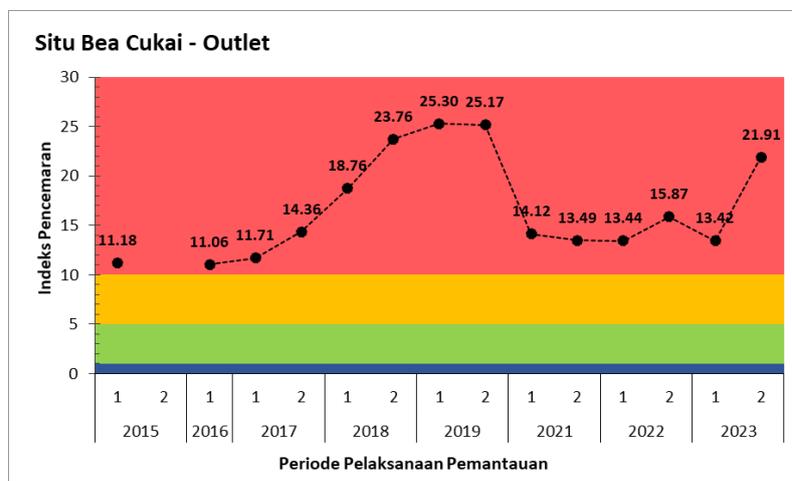
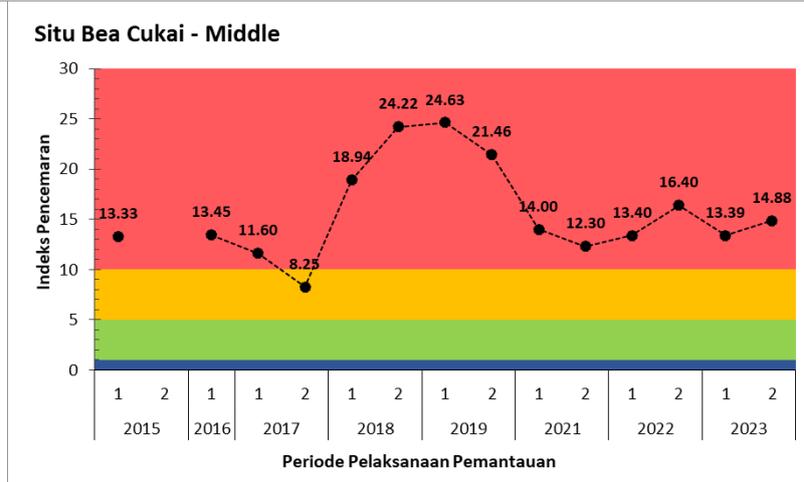
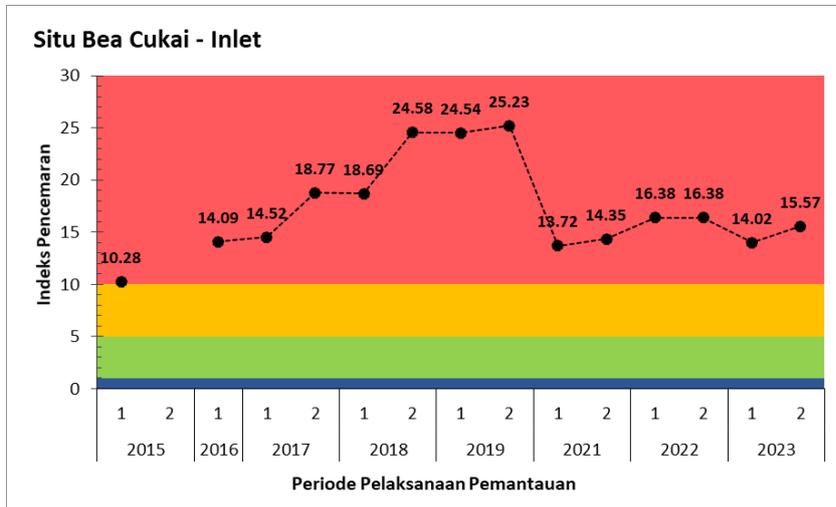
b. Kondisi Perairan

Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Waduk tergolong terawat walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman disekitar, perkantoran, rumah sakit/medis. Situ Bea Cukai tidak terawat. Hal ini sejalan dengan nilai IP, status trofik dan rasio BOD/COD di Situ Bea Cukai.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Berdasarkan ketersediaan data yang dapat dihimpun untuk melakukan analisis kecenderungan Indeks Pencemaran (IP). Pada titik *inlet*, diperoleh kecenderungan indeks pencemaran pada tiga tahun terakhir (2015-2022) yaitu pada Periode 1 tahun 2015 hingga Periode 1 tahun 2022 kondisi perairan cenderung konsisten berada dalam kategori cemar berat. Pada titik *middle* dalam tiga tahun terakhir (2015-2022), kondisi perairan

walaupun bervariasi dari cemar sedang hingga cemar sedang, kejadian cemar berat paling sering ditemukan pada tiap periode pemantauan. Pada titik *outlet*, kondisi perairan konsisten berada dalam kondisi cemar berat. Pada pemantauan terakhir periode 1 tahun 2022 pada titik *inlet*, *middle* dan *outlet* berada dalam kondisi cemar berat. Kondisi yang sama juga ditemukan pada Pemantauan Periode 1 dan 2 tahun 2023.

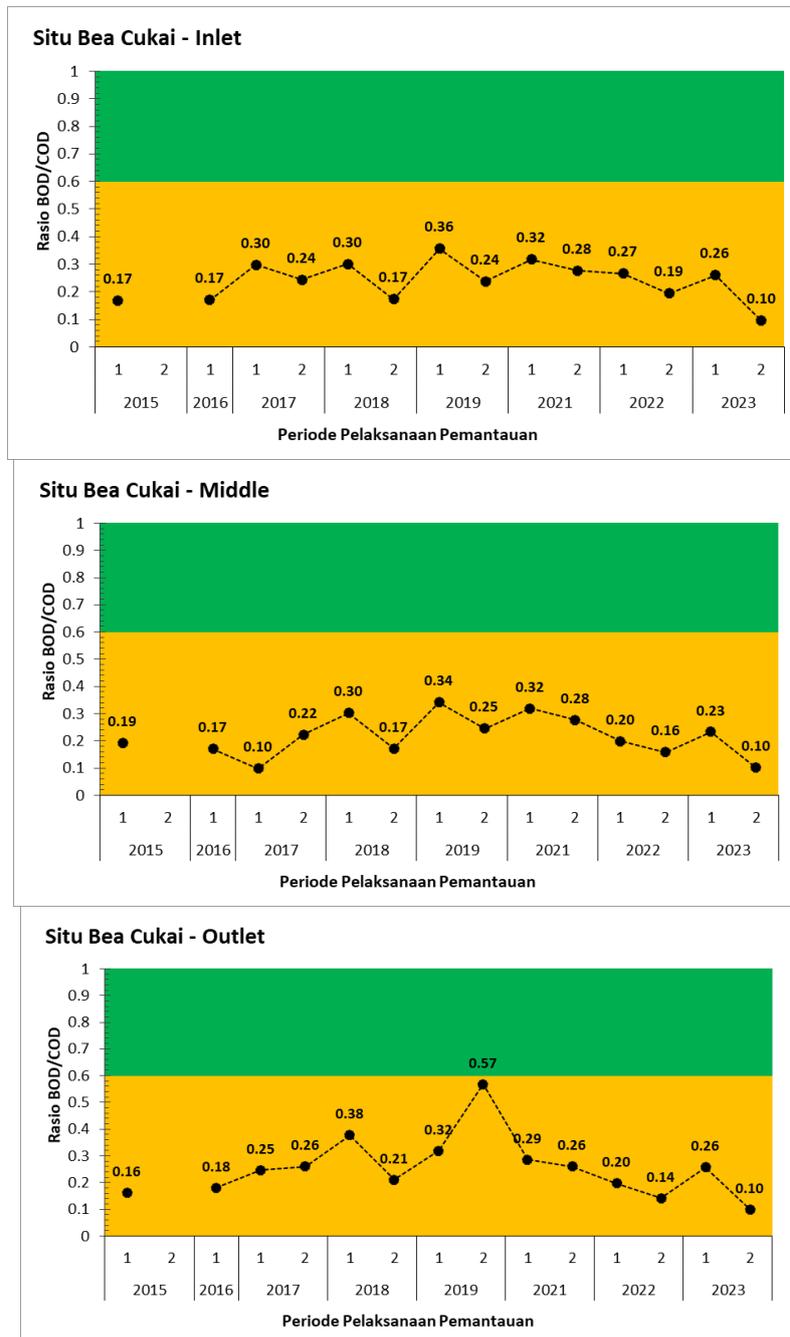


■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.4.69 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Bea Cukai

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

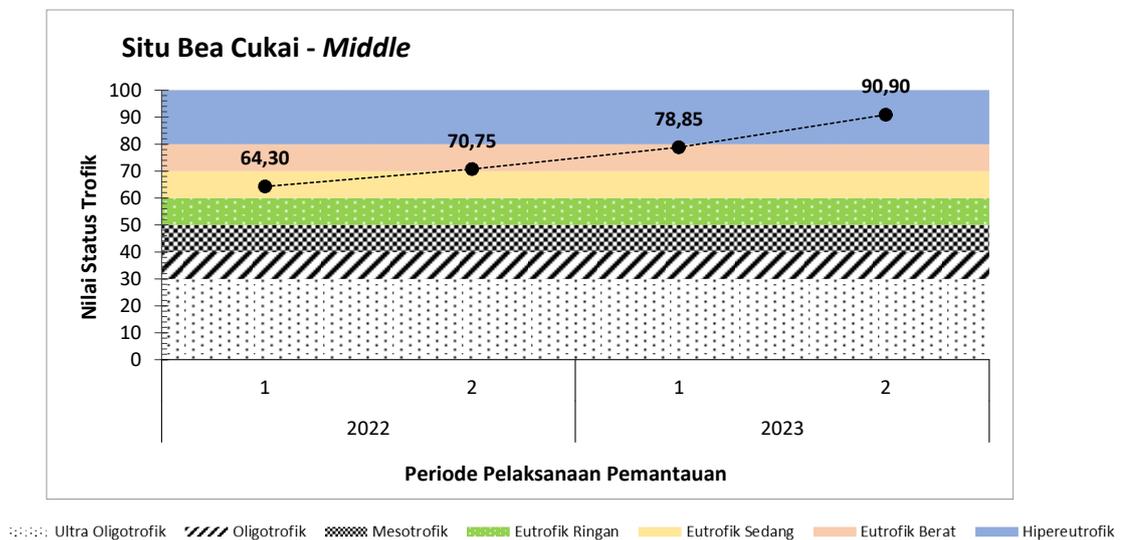
Dilihat dari kecenderungan rasio BOD dan COD diketahui bahwa, pendekatan fisika, kimia dan biologi lebih dibutuhkan dalam pengelolaan situ/waduk dibandingkan dengan hanya dengan pendekatan biologi. Dalam artian bahwa nilai COD yang juga tinggi juga menunjukkan proses penguraian terhadap bahan pencemar yang kompleks juga membutuhkan *treatment* secara fisika, kimia serta biologi sebagai pilihan terbaik.



■ Fisikimbio ■ Biologi

Gambar 3.2.4.70 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Bea CukaiKecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Kondisi status trofik sebagai indikator kesuburan perairan dihitung berdasarkan nilai TSI Indeks yang merujuk pada Carlson (1977), menggunakan tiga parameter (Kedalaman Sechi Disk (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-A). Kondisi status trofik pada titik *outlet* adalah hipereutrofik. Hal ini menggambarkan kondisi kesuburan perairan yang tergolong tinggi. Kondisi hipereutrofik ditandai dengan dominasi *blue-green algae* dan kelompok makrofita. Kondisi ini dapat meningkat statusnya menjadi Hipereutrofik jika input bahan pencemar yang memicu kesuburan terus meningkat dan sulit dikendalikan.

**Gambar 3.2.4.71** Kecenderungan Status Trofik di Situ Bea Cukai**c. Laju Sedimentasi dan Erosi**

Laju sedimentasi yang terjadi di Situ yang dihitung berdasarkan aliran *inlet* adalah terkategori baik dengan nilai 0.0731 mm/tahun dan level erosi yang sangat ringan mencapai 1.94 ton/ha/tahun. Penilaian ini hanya berbasis kepada aliran Total Suspended Solid (TSS) yang masuk melalui saluran *inlet*, dengan asumsi bahwa sumber erosi dan sedimentasi hanya berasal satu sumber. Perhitungan belum memasukkan laju sedimentasi dan erosi yang berasal dari sekitar catchment area situ atau waduk. Selain itu, pengukuran terhadap *inlet* hanya dilakukan terhadap satu atau maksimal dua saluran *inlet* (tergantung dari situ/waduk yang dikaji). Pada situ/waduk yang memiliki banyak *inlet* (lebih dari dua) tentunya memiliki laju sedimentasi lebih besar dari yang sudah dihitung.

Proses terjadinya erosi melalui 3 tahap, yaitu; (a) Pengelupasan (detachment), (b) Pengangkutan (transportation), dan (c) Pengendapan (sedimentation). Menurut Asdak (2014), berkurangnya lapisan tanah bagian atas bervariasi tergantung pada tipe erosi dan faktor-faktor yang terlibat dalam proses erosi adalah iklim, sifat tanah, topografi, dan vegetasi penutup lahan.

Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap di lokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa wash load, suspended load, dan bed load.

Tabel 3.2.4.12 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Bea Cukai

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Situ Bea Cukai	0.0731	Baik	1.94	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Nilai rasio BOD/COD, baik pada titik *inlet*, *middle* dan *outlet* dari tahun 2019 hingga tahun 2022 cenderung konsisten berada dibawah nilai 0,6 (<0,6). Kondisi rasio BOD/COD pada pemantauan terakhir <0,6 maka pendekatan pengelolaan akan lebih baik jika menggunakan teknik fisika, kimia dan biologi. Melihat kondisi perairan, proses pemulihan kondisi Situ Bea Cukai akan membutuhkan waktu yang cukup lama.

Tabel 3.2.4.13 Rasio BOD/COD di Situ Bea Cukai

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.26	Fiskimbio	0.10	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.23	Fiskimbio	0.10	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.26	Fiskimbio	0.10	Fiskimbio

3.2.4.13 Situ Rawa Gelam (JT14)

a. Kondisi Umum

Situ Rawa Gelam (JT 14) berlokasi di Kawasan Industri Pulogadung (KIP). Situ Rawa Gelam memiliki luasan 2,97 Ha berada dalam wilayah administratif Kota Jakarta Timur. Lokasi situ berada dalam Kawasan Industri Pulo Gadung dan dikelola langsung oleh pihak pengelola kawasan industri. Situ Rawa Gelam berada dalam wilayah administratif Kota Jakarta Timur. Lokasi situ berada dalam Kawasan Industri Pulo Gadung dan dikelola langsung oleh pihak pengelola kawasan industry. Pada saat dilakukan pengambilan sampel periode 1, telah dilakukan proses pengerukan terhadap lumpur didasar perairan. Proses pengambilan lumpur telah berhenti kurang lebih seminggu dikarenakan adanya faktor perbaikan dan *maintenance* alat keruk lumpur. (Gambar 3.2.4.72).



Gambar 3.2.4.72 Buffer area Situ Rawa Gelam

Situ Rawa Gelam (JT14)

DAS	: Cakung
Luas	: 2,97 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 0,90 m Periode 2 = 0,85 m
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB Lele Klender

Saluran <i>Outlet</i>	: PHB Lele Klender
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik dan industri
Kondisi Turap	: 100% tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	: Dominasi pabrik dan sedikit lahan hijau
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), Sempadan didominasi oleh tanah dan pepohonan sekitar perumahan dan terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ masih sangat minim. Kondisi wilayah sekitar di dominasi pabrik dan pemukiman. Terdapat satu *inlet* yang bersumber dari sungai dan dua *outlet* berupa pintu air pada Situ Rawa Gelam.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4.73 Kondisi turap Situ Rawa Gelam

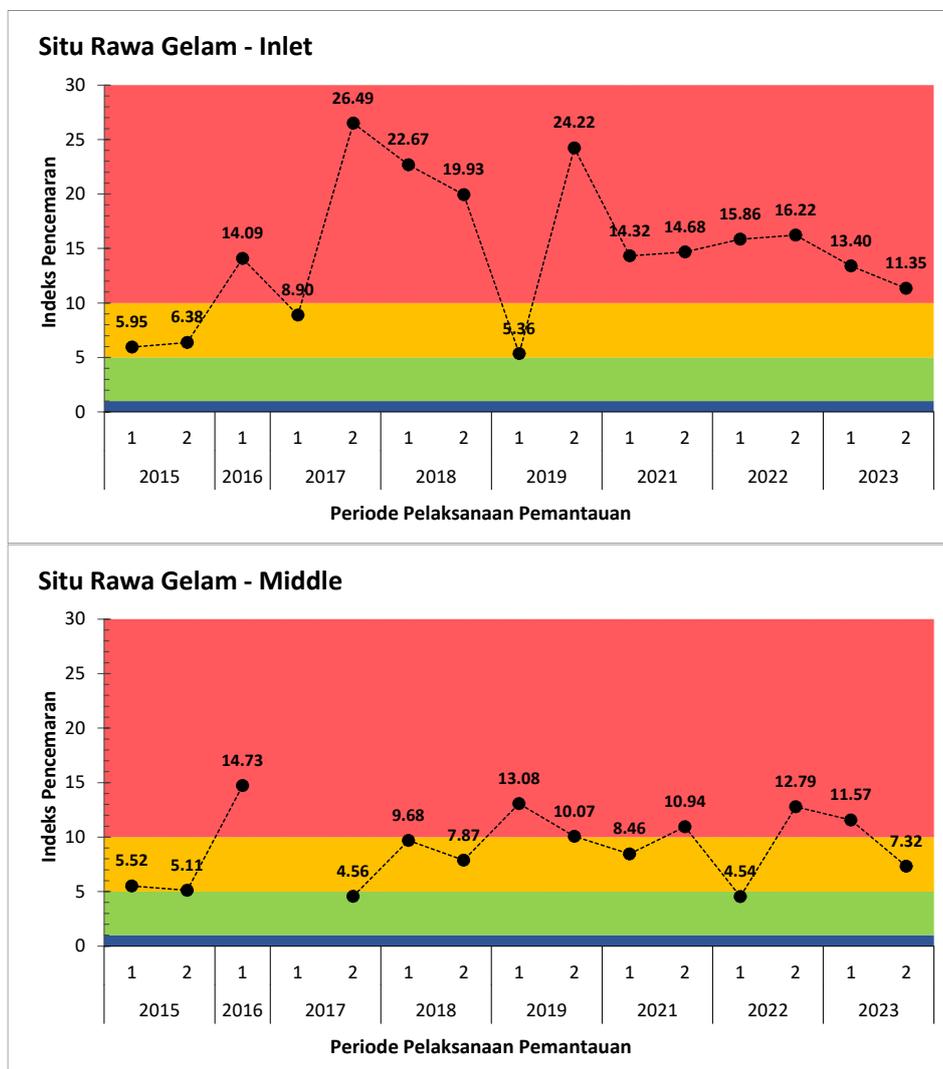
b. Kondisi Perairan

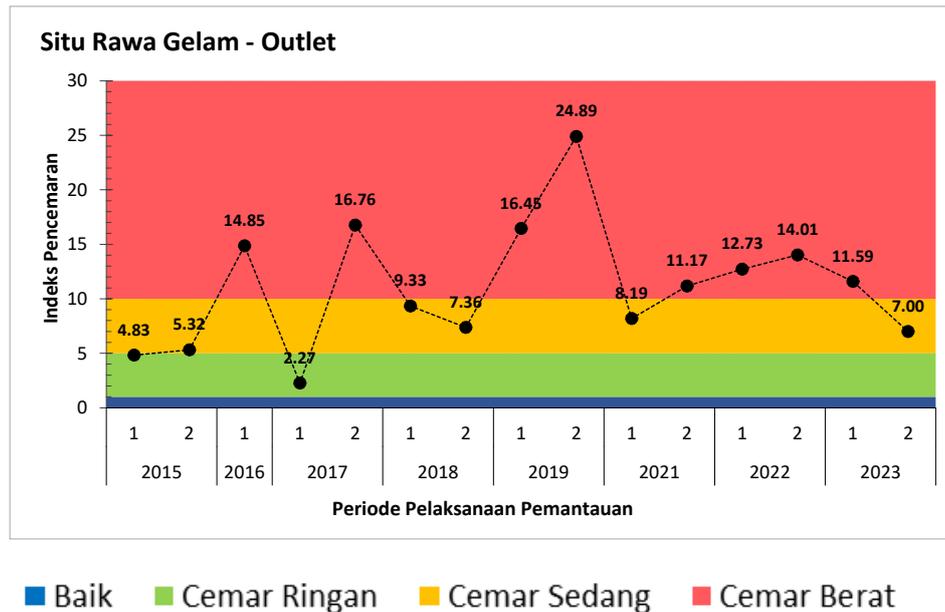
Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Waduk tergolong terawatt walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman disekitar. Hal ini sejalan dengan nilai IP, status trofik dan rasio BOD/COD di Situ Rawa Gelam.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Dilihat dari kecenderungan Indeks Pencemaran, Situ/Waduk yang dipantau pada periode 1 tahun 2022 titik *inlet* mengalami kondisi cemar berat, titik *middle* cemar ringan dan titik *outlet* mengalami kondisi cemar berat. Selama periode pemantauan 2015 hingga 2022, titik *inlet* mengalami kondisi cemar berat pada pemantauan periode 2 tahun 2019, hingga periode 1 tahun 2022. Sisanya kondisi perairan mengalami kondisi bervariasi dari cemar

sedang hingga cemar berat. Titik *middle* menunjukkan kondisi yang lebih bervariasi dari kondisi cemar ringan, cemar sedang, hingga cemar berat. Pada titik *outlet*, berdasarkan data periode 1 dan 2 dari tahun 2019 hingga periode 1 tahun 2022 diperoleh kondisi perairan bervariasi berada dalam kondisi cemar sedang hingga cemar berat, dengan kondisi cemar berat lebih sering ditemukan. Pada pengamatan Periode 1 tahun 2023 ditemukan bahwa baik pada titik *inlet*, *middle* dan *outlet* mengalami kondisi cemar berat. Terjadi perbaikan kualitas air pada pemantauan Periode 2 tahun 2023, dimana titik *middle* dan *outlet* berubah statusnya menjadi cemar sedang. Hal ini diduga karena adanya proses *maintenance* berupa aktivitas pengerukan situ/waduk oleh pihak SDA. Tren fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan *outlet* dapat dilihat pada grafik dibawah ini;



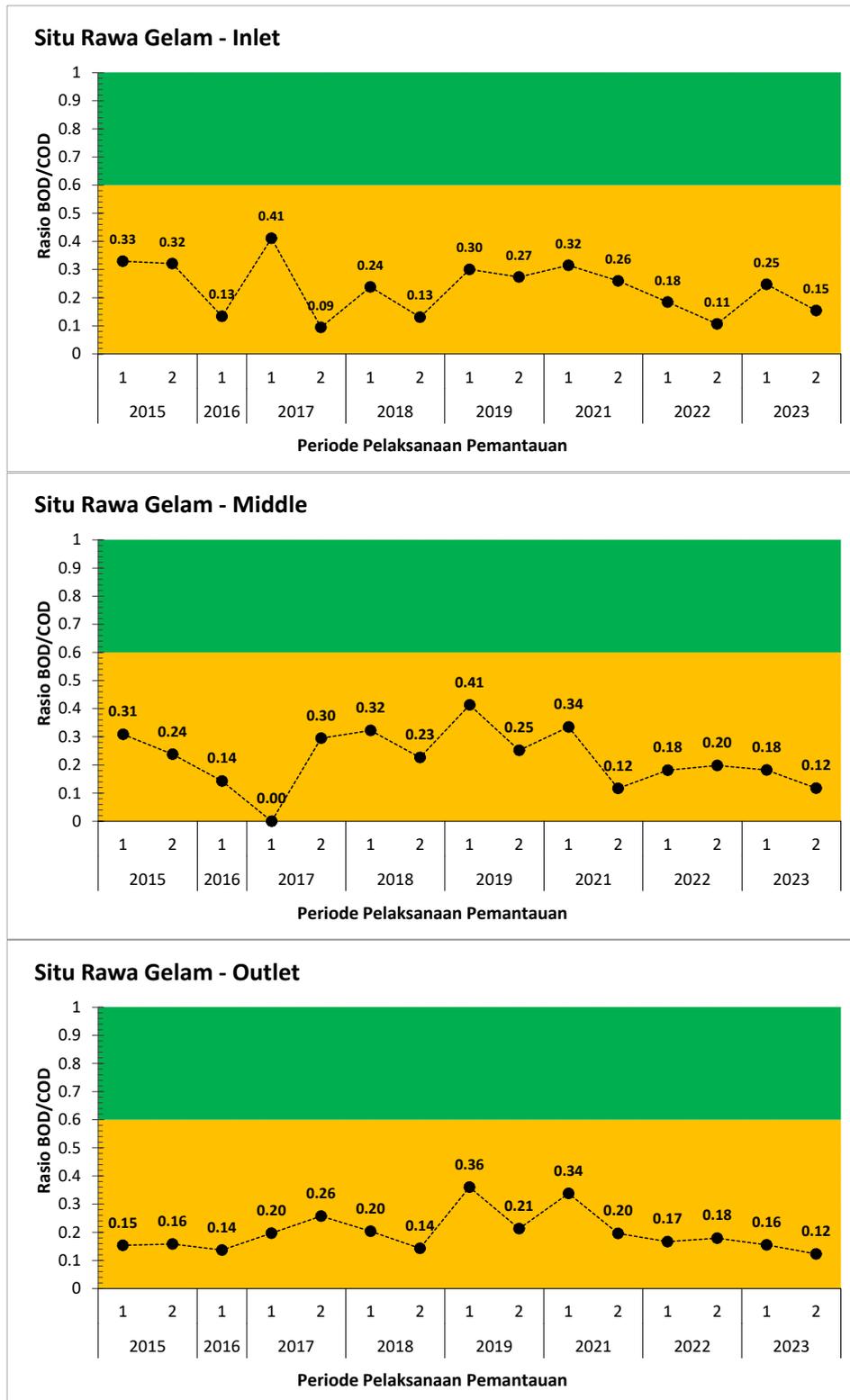


Gambar 3.2.4.74 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Rawa Gelam

Fluktuasi kondisi ini juga dapat terjadi karena adanya variabilitas *input* (masukan) bahan pencemar dan intensitas pengenceran yang tinggi pada musim hujan serta kondisi pengenceran yang rendah pada musim kemarau. Kejadian indeks pencemaran pada titik *inlet* yang ditemukan mengalami cemar berat dikarenakan konsentrasi bahan pencemar dari rumah tangga yang menumpuk pada area *inlet* (saluran air masuk) sehingga kemungkinan konsentrasi bahan pencemar menjadi lebih pekat. Ketika memasuki area *middle* dari Situ/Waduk keberadaan cemaran dari rumah tangga tadi mengalami kondisi paparan dari sinar matahari (UV), pengenceran saat curah hujan tinggi dan kejadian purifikasi alami yang terjadi oleh keberadaan mata air pada situ/waduk. Hal tersebut menyebabkan kondisi perairan pada area *middle* maupun *outlet* (saluran air keluar) cenderung lebih baik.

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

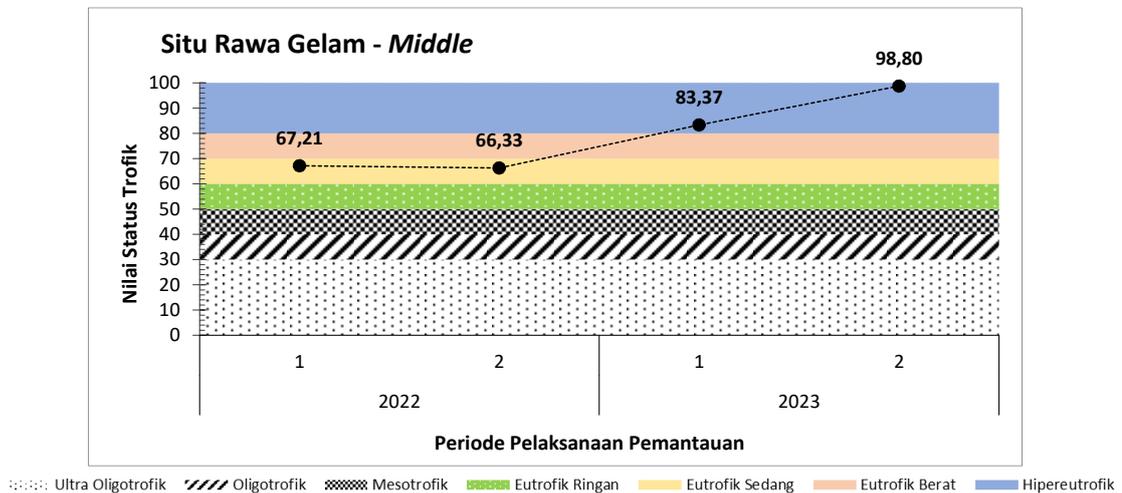
Dilihat dari kecenderungan rasio BOD dan COD diketahui bahwa, pendekatan fisika, kimia dan biologi lebih dibutuhkan dalam pengelolaan situ/waduk dibandingkan dengan hanya dengan pendekatan biologi. Dalam artian bahwa nilai COD yang juga tinggi juga menunjukkan proses penguraian terhadap bahan pencemar yang kompleks juga membutuhkan *treatment* secara fisika, kimia serta biologi sebagai pilihan terbaik.



Gambar 3.2.4.75 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Rawa Gelam

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Kecenderungan status trofik menunjukkan terjadi lompatan status trofik yang signifikan dari sebelumnya pada pengamatan Periode 1 dan 2 tahun 2022 dengan kondisi Eutrofik Sedang naik menjadi Hipereutrofik pada pengamatan Periode 1 dan 2 tahun 2023. Tren ini dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 3.2.4.76 Kecenderungan Status Trofik di Situ Rawa Gelam

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap di lokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa *wash load*, *suspended load*, dan *bed load*. Tidak dapat dilakukan pengukuran debit air pada titik *inlet* hal ini dikarenakan tidak adanya aliran air masuk pada saat pengamatan.



Gambar 3.2.4.77 Kondisi *inlet* Situ Rawa Gelam (tidak ada aliran (debit))

d. Rekomendasi Pengelolaan

Rekomendasi pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi perlu dilakukan pada semua lokasi baik pada area *inlet*, *middle*, maupun *outlet*. Hal ini mengacu kepada nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan. Berdasarkan perhitungan rasio

BOD/COD pengelolaan ditekankan dengan menggunakan metode fisika kimia dan biologi. Hal ini mengingat nilai COD yang tinggi, sehingga dalam pengelolaan sumberdaya air perlu ada upaya yang lebih untuk meningkatkan kualitas air baik dengan pengolahan air secara fisika misalkan dengan metode penyaringan (filtrasi), kolam pengendapan. Pengolahan secara kimia dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimia pengolah air, pembasmi gulma. Secara biologi, dapat dilakukan dengan rekayasa biologi pada rantai makanan di Situ/Waduk, kultur bakteri pengurai bahan pencemar tertentu dan lain sebagainya.

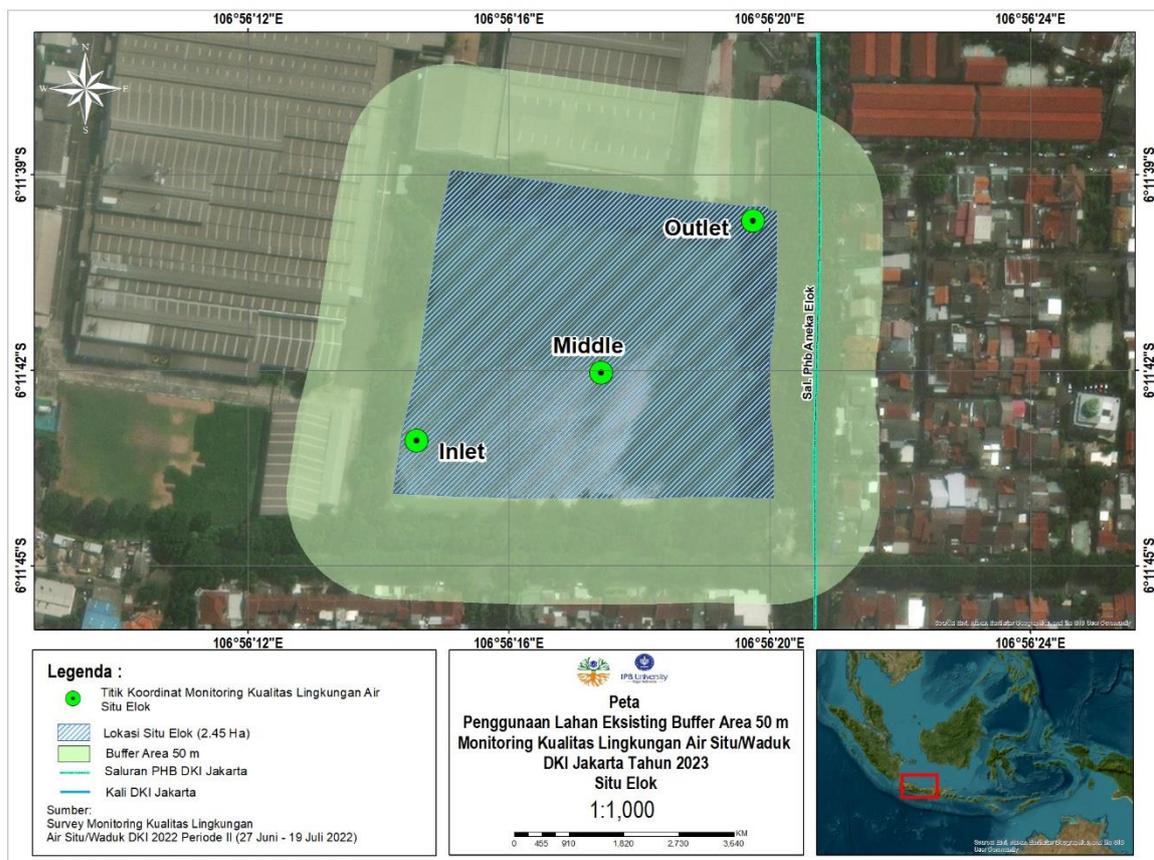
Tabel 3.2.4.14 Rasio BOD/COD di Situ Rawa Gelam

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.25	Fiskimbio	0.15	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.18	Fiskimbio	0.12	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.16	Fiskimbio	0.12	Fiskimbio

3.2.4.14 Situ Elok (JT15)

a. Kondisi Umum

Situ Elok dengan kode nama JT15, merupakan salah satu Situ/Waduk yang terletak di wilayah administratif Kota Jakarta Timur. Situ ini berlokasi cukup dekat Kawasan Industri Pulo Gadung. Situ Elok (JT15) berlokasi di Jl. Raya Penggilingan Elok. Kel. Penggilingan. Pengambilan sampel di Situ Elok dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle*, dan *outlet*. Situ Elok dengan kode nama JT15 memiliki luasan 2,45 Ha, merupakan salah satu Situ/Waduk yang terletak di wilayah administratif Kota Jakarta Timur. Situ ini berlokasi cukup dekat Kawasan Industri Pulo Gadung (**Gambar 3.2.4.78**).



Gambar 3.2.4.78 Buffer area Situ Elok

Situ Elok (JT15)

DAS	: Cakung
Luas	: 2,45 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 0,69 m Periode 2 = 0,50 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Saluran drainase warga dan limpasan jalan
Saluran <i>Outlet</i>	: Pintu air menuju PHB Aneka Elok
Mata Air	: Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik warga dan warung kuliner di sekitar Situ

Kondisi Turap	: 100% tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	: Pabrik, pemukiman, dan lahan hijau
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa 37 persen dari tutupan lahan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015, sedangkan sekitar 63 persen tidak sesuai peruntukan. Sempadan didominasi oleh tanah dan pepohonan sekitar perumahan dan tidak terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ. Terdapat satu *inlet* yang bersumber dari sungai dan tidak terdapat *outlet* pada Situ Elok.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4. 79 Kondisi turap Situ Elok

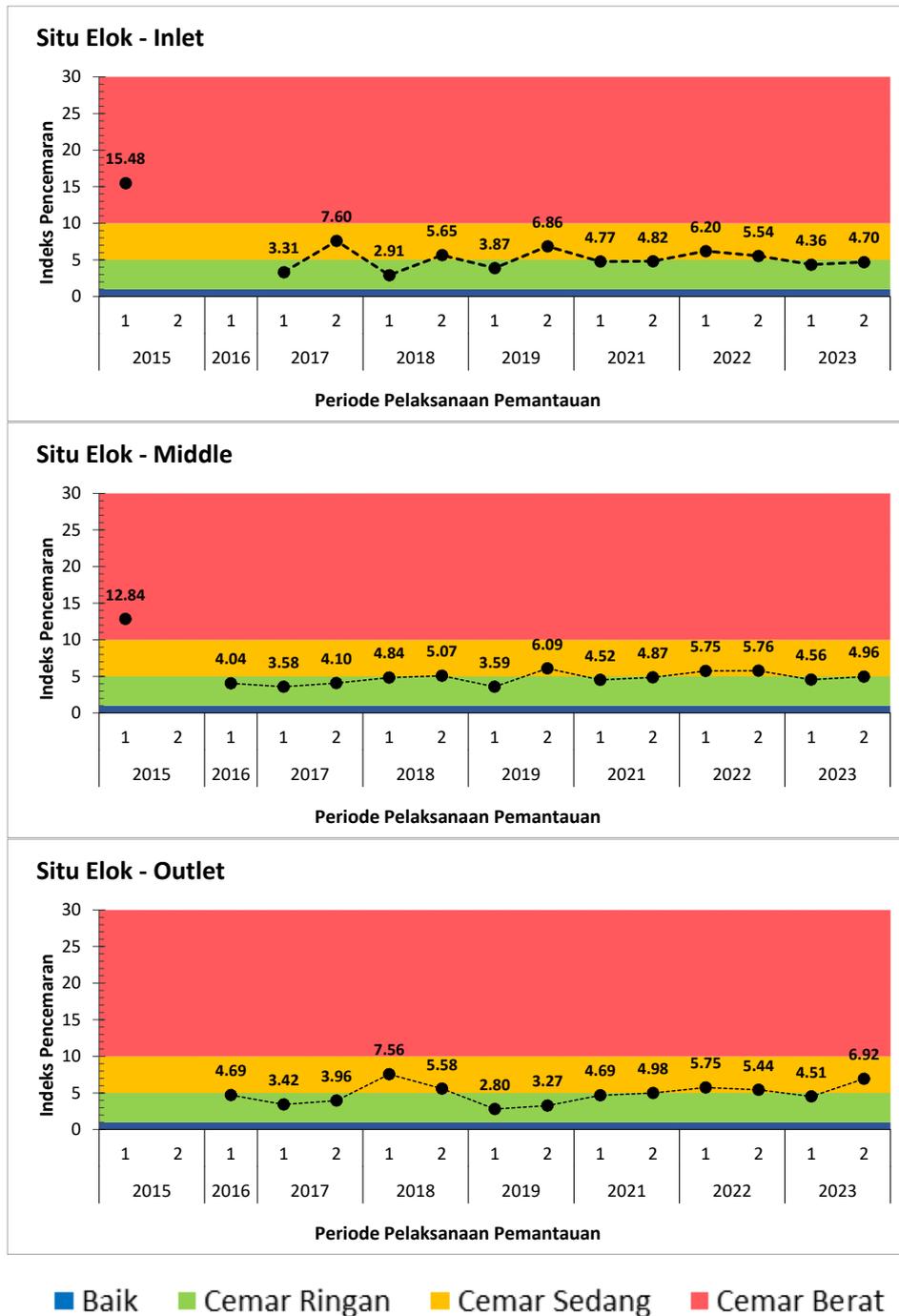
b. Kondisi Perairan

Kondisi perairan di Situ Elok dilihat berdasarkan nilai IP, status trofik, dan nilai BOD/COD. Nilai tersebut dilihat kecenderungan per periode mulai dari Tahun 2017 sampai dengan 2023. Air limbah banyak berasal dari kegiatan domestik pemukiman sekitar, pabrik disekitar Situ Elok.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Berdasarkan ketersediaan data yang dapat dihimpun untuk melakukan analisis kecenderungan Indeks Pencemaran (IP). Pada titik *inlet*, diperoleh kecenderungan indeks pencemaran pada delapan tahun terakhir (2015-2023) yaitu pada Periode 1 tahun 2015 hingga Periode 1 tahun 2022 kondisi perairan cenderung bervariasi berada dalam kategori cemar ringan hingga cemar sedang. Pada titik *middle* dalam tujuh tahun terakhir (2015-2023), kondisi perairan walaupun bervariasi dari cemar ringan hingga cemar sedang, dengan kejadian cemar ringan paling sering ditemukan pada tiap periode pemantauan. Pada titik *outlet*, kondisi perairan paling sering ditemukan berada dalam kondisi cemar ringan. Pada pemantauan Periode 1 tahun 2023 pada titik *inlet*, *middle* dan

outlet berada dalam kondisi cemar ringan. Pada pemantauan Periode 2 tahun 2023, titik outlet berubah statusnya menjadi cemar sedang.

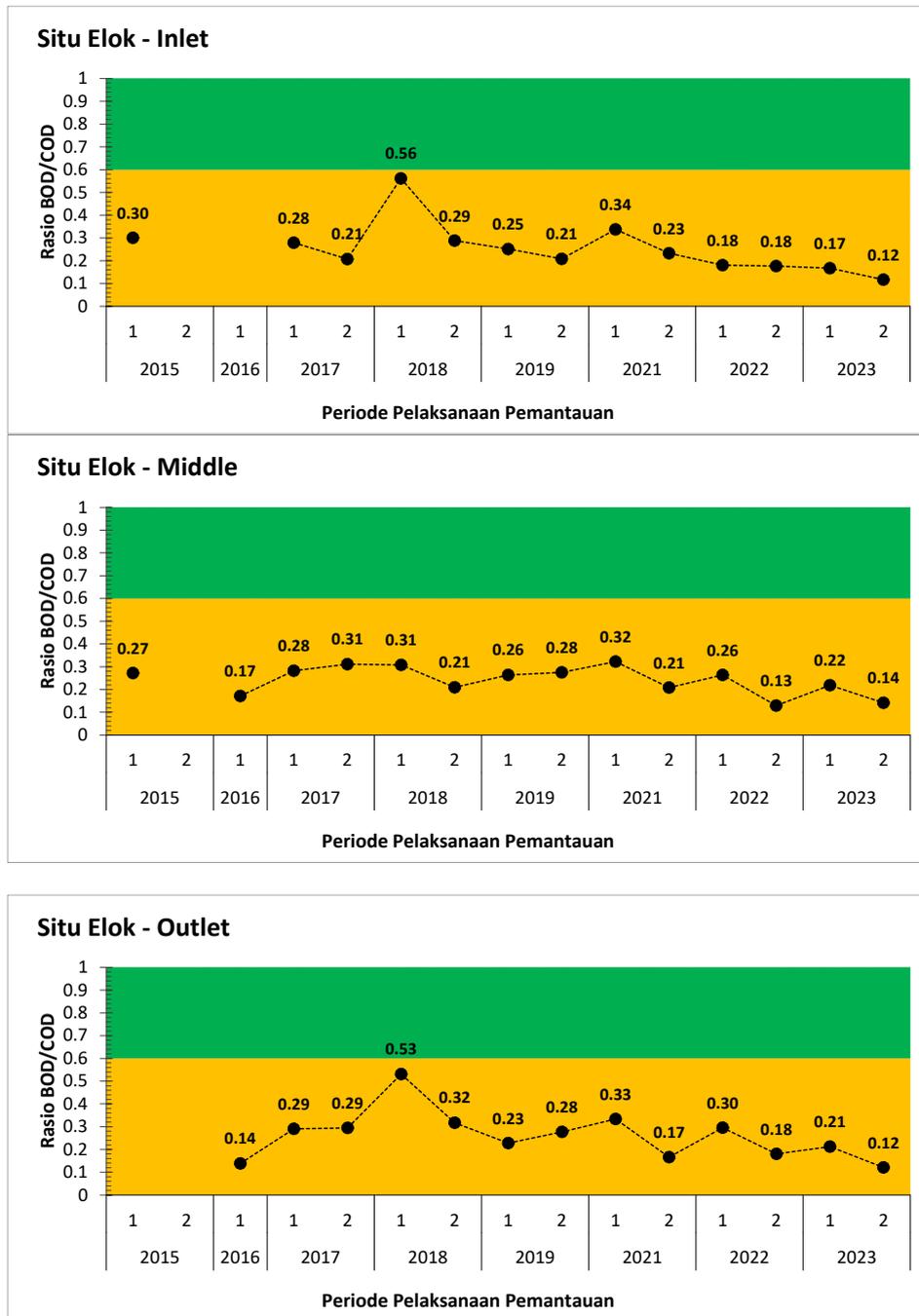


Gambar 3.2.4.80 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Elok

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Nilai rasio BOD/COD, baik pada titik *inlet*, *middle* dan *outlet* dari tahun 2019 hingga tahun 2022 cenderung konsisten berada dibawah nilai 0,6 (<0,6). Kondisi rasio BOD/COD pada pemantauan terakhir <0,6 maka pendekatan pengelolaan akan lebih baik jika

menggunakan teknik fisika, kimia dan biologi. Melihat kondisi perairan, proses pemulihan kondisi Situ Elok akan membutuhkan waktu yang cukup lama.

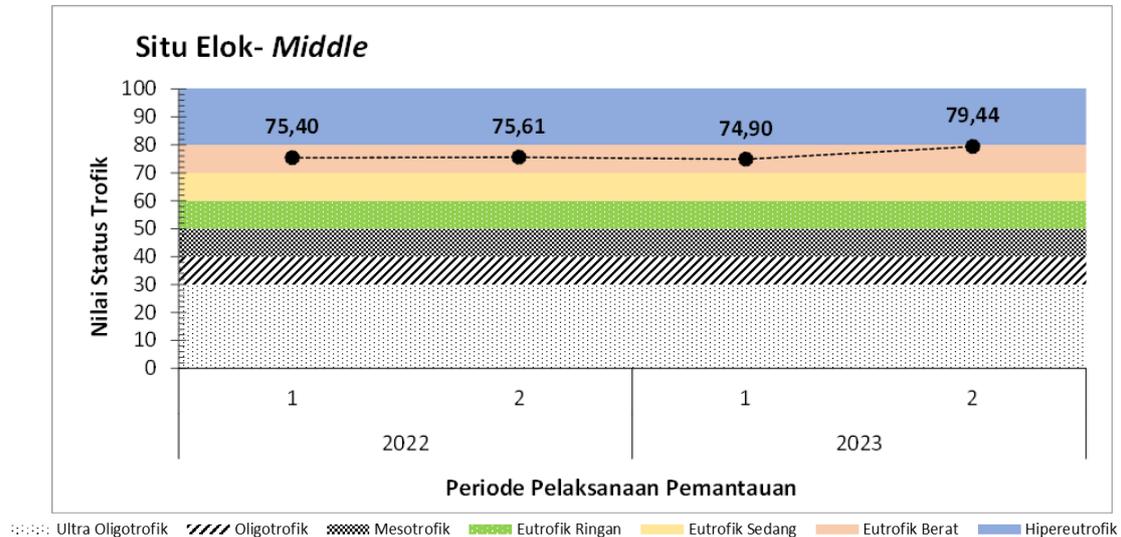


Gambar 3.2.4.81 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Elok

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Dilihat dari kecenderungan status trofik, Situ Elok stabil pada kondisi Eutrofik Berat, dimulai pada Periode 1 dan 2 tahun 2022 hingga pemantauan tahun 2023. Pemicu

kesuburan perairan diduga berasal dari limpasan limbah cucian rumah tangga yang masuk kedalam situ/waduk secara tidak rutin melalui proses naiknya tinggi muka air dari arah *outlet* yang terhubung dengan saluran PHB sehingga kondisi perairan menjadi tercemari.



Gambar 3.2.4.82 Kecenderungan Status Trofik di Situ Elok

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Proses terjadinya erosi melalui 3 tahap, yaitu; (a) Pengelupasan (*detachment*), (b) Pengangkutan (*transportation*), dan (c) Pengendapan (*sedimentation*). Menurut Asdak (2014), berkurangnya lapisan tanah bagian atas bervariasi tergantung pada tipe erosi dan faktor-faktor yang terlibat dalam proses erosi adalah iklim, sifat tanah, topografi, dan vegetasi penutup lahan. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap di lokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa *wash load*, *suspended load*, dan *bed load*. Tidak dapat dilakukan pengukuran debit air pada titik *inlet* hal ini dikarenakan tidak adanya aliran air masuk pada saat pengamatan.



Gambar 3.2.4.83 Kondisi *inlet* Situ Elok (Pintu air ditutup, tidak ada aliran (debit))

d. Rekomendasi Pengelolaan

Pengelolaan berdasarkan rasio BOD/COD di Situ Elok pada periode 1 nilai rasio nya lebih tinggi daripada periode 2. Namun hasil saran pengelolaan dari kegiatan ini yaitu pengelolaan perlu dilakukan secara fisik, kimia dan biologi.

Tabel 3.2.4.15 Rasio BOD/COD di Situ Elok

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.17	Fiskimbio	0.12	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.22	Fiskimbio	0.14	Fiskimbio
<i>Oiutlet</i>	0.21	Fiskimbio	0.12	Fiskimbio

3.2.4.15 Situ Ria-Rio (JT16)

a. Kondisi Umum

Waduk Ria Rio (JT16) berlokasi di Jl. Pulomas, Kel. Kayu Putih, Kec. Kec. Pulo Gadung. Pengambilan sampel di Waduk Ria Rio dilakukan pada 4 (empat) titik, yaitu *inlet 1*, *inlet 2*, *middle*, dan *outlet*. Situ Ria Rio atau sebagian orang menyebutnya Waduk Ria Rio merupakan situ/waduk yang terletak di wilayah administratif Kota Jakarta Timur. Situ ini tergolong sangat luas (7,96 Ha) jika dibandingkan dengan situ/waduk yang lain di daerah Jakarta Timur (**Gambar 3.2.4.84**). Situ ini dikelola oleh PT. Jakpro sebuah BUMD di Provinsi DKI Jakarta.



Gambar 3.2.4.84 Buffer area Waduk Ria Rio

Situ Ria-Rio (JT16)

DAS	: Sunter
Luas	: 7,96 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 0,47 m Periode 2 = 1,60 m
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB Pulomas Barat dan Selatan
Saluran <i>Outlet</i>	: Kali Sunter
Mata Air	: Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik dan pabrik
Kondisi Turap	: 10% beton dan 90% tanah

Kondisi Wilayah Sekitar	: Lahan hijau, pemukiman, dan pabrik
Revitalisasi	: Ada
Jenis Revitalisasi	: Penataan sempadan backhole
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4.85 Kondisi turap Waduk Ria Rio

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa 47 persen dari tutupan lahan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015, sedangkan sekitar 53 persen tidak sesuai peruntukan. Sempadan didominasi oleh tanah dan pepohonan sekitar perumahan dan terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ hingga 100 persen. Terdapat satu *inlet* yang bersumber dari sungai dan dua *outlet* berupa pintu air pada Situ Ria Rio.

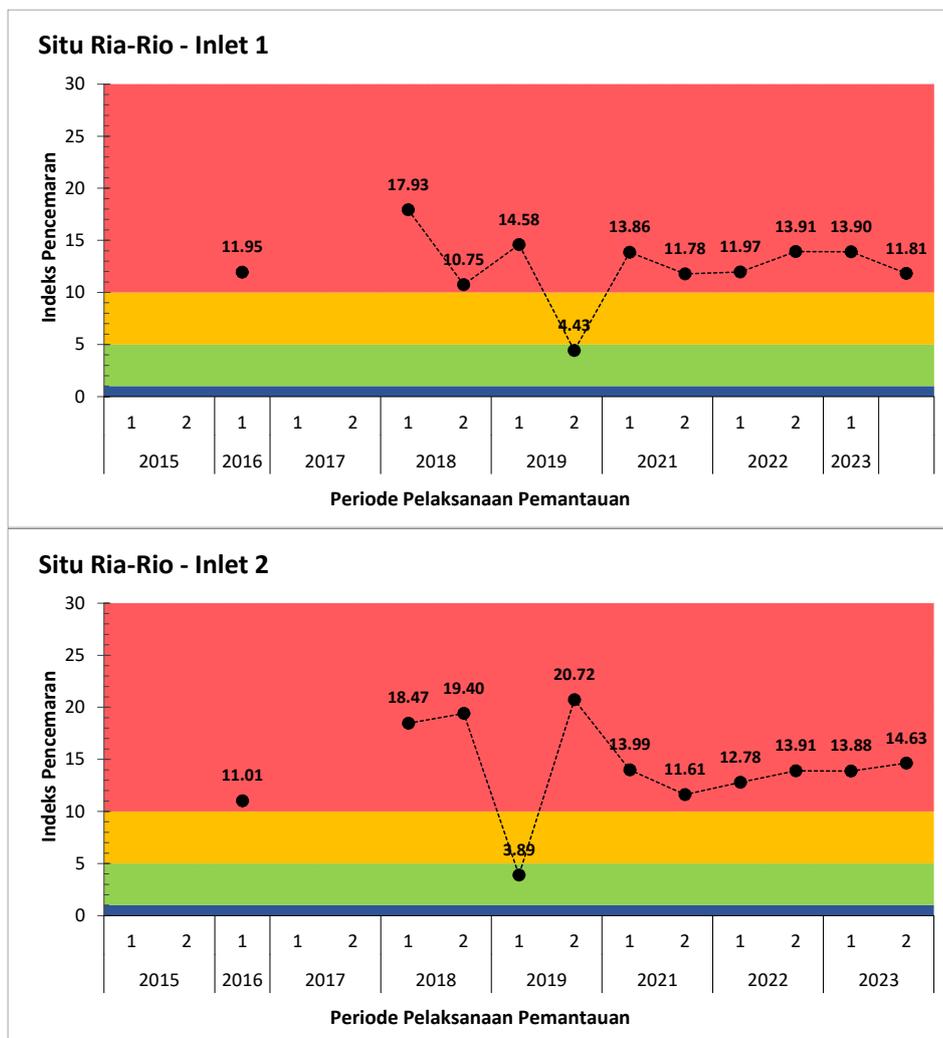
b. Kondisi Perairan

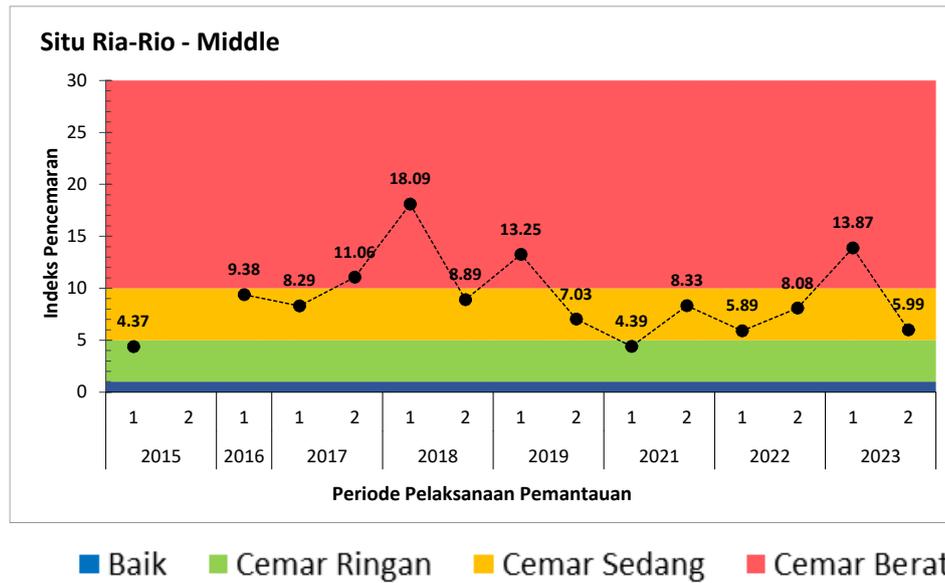
Kondisi Perairan di lihat dari nilai status mutu air dari nilai IP, status trofik, rasio BOD/COD. Nilai kecenderungan yang dihitung berdasarkan pada saat pengambilan data lokasi Waduk tergolong terawatt walaupun sumber pencemar tertinggi di lokasi adalah air limbah domestik dari kegiatan pemukiman disekitar. Hal ini sejalan dengan nilai IP, status trofik dan rasio BOD/COD di Ria Rio.

90% kondisi turap berupa tanah. Dimana pada kasus ini nilai penyumbang Zat padat tersuspensi (TSS) yang terukur akan tinggi. Hal ini disebabkan banyaknya sisa material organik akibat dari pelapukan planktonic dan erosi dari sekitar situ/waduk dapat meningkatkan nilai TSS. Warna perairan yang cenderung hijau hingga hijau tua pada area *middle* juga menunjukkan pertumbuhan alga yang signifikan. Kondisi alga yang pekat juga dapat mempengaruhi kandungan zat padat tersuspensi (TSS) menjadi lebih tinggi

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Dilihat dari kecenderungan Indeks Pencemaran, Situ/Waduk yang dipantau pada periode 1 tahun 2022 titik *inlet* 1 dan 2 mengalami kondisi cemar berat, titik *middle* cemar sedang dan titik *outlet* mengalami kondisi cemar berat. Selama periode pemantauan 2018 hingga 2022, titik *inlet* mengalami lebih sering ditemukan dalam kondisi cemar berat. Titik *middle* menunjukkan kondisi yang lebih bervariasi dari kondisi cemar ringan, cemar sedang, hingga cemar berat. Pada pemantauan terbaru titik *middle* mengalami kondisi cemar sedang. Pada titik *outlet*, berdasarkan data periode 1 dan 2 dari tahun 2019 hingga periode 1 tahun 2022 diperoleh kondisi perairan bervariasi berada dalam kondisi cemar sedang hingga cemar berat, pada pemantauan terbaru Periode 1 tahun 2023 ditemukan kondisi cemar berat. Pada pemantauan Periode 2 tahun 2023, titik *inlet* 1 dan *inlet* 2 berada dalam kondisi cemar berat, sedangkan titik *middle* dan *outlet* mengalami kondisi yang lebih baik yaitu dengan status IP cemar sedang. Tren fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan *outlet* dapat dilihat pada grafik dibawah ini;



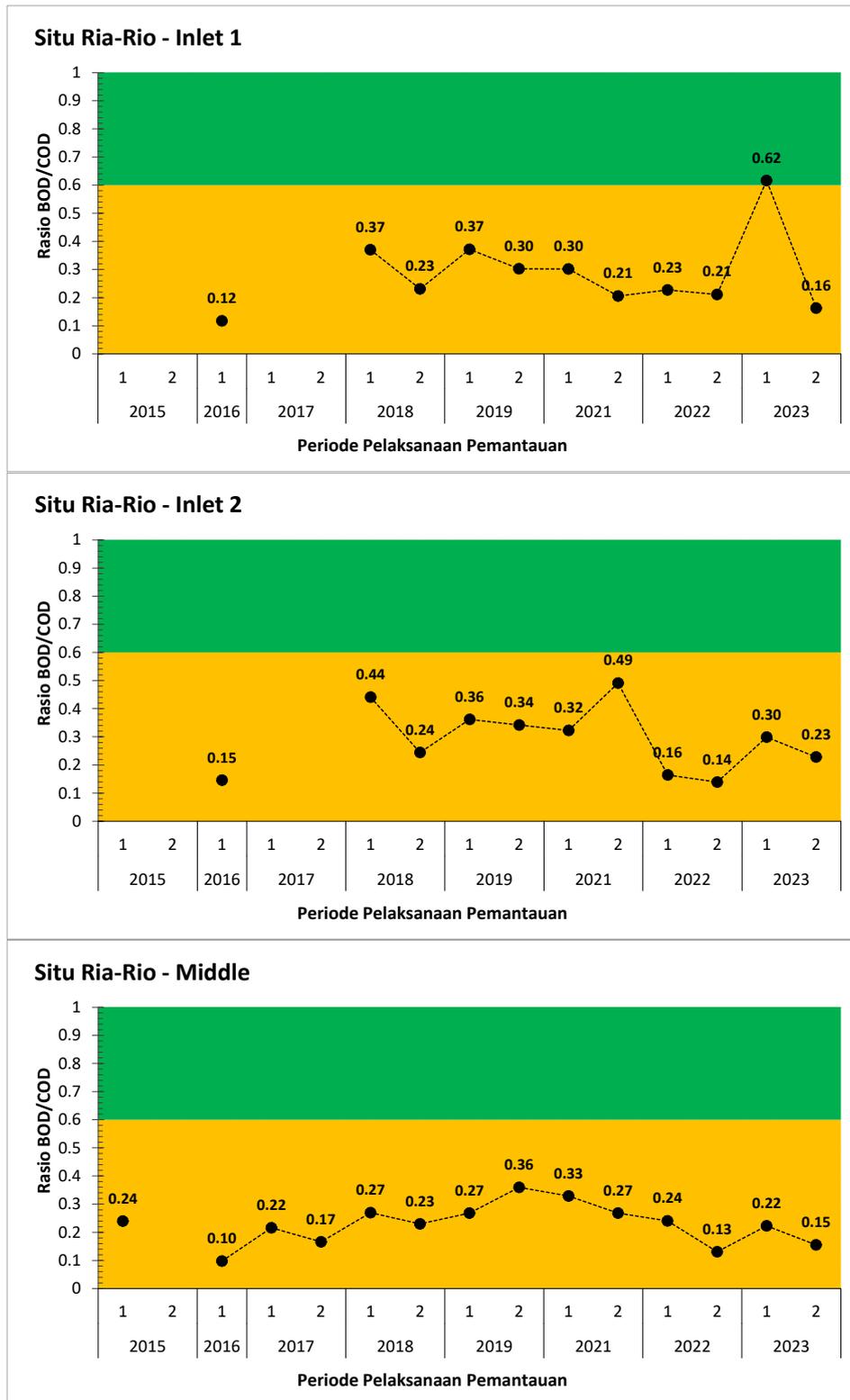


Gambar 3.2.4.86 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Ria-Rio

Fluktuasi kondisi situ/waduk dan nilai IP dapat berubah dan bersifat dinamis karena adanya adanya *variabilitas input* (masukan) bahan pencemar dan intensitas pengenceran yang tinggi pada musim hujan serta kondisi pengenceran yang rendah pada musim kemarau. Kejadian indeks pencemaran pada titik *inlet* yang ditemukan mengalami cemar berat dikarenakan konsentrasi bahan pencemar dari rumah tangga yang menumpuk pada area *inlet* (saluran air masuk) sehingga kemungkinan konsentrasi bahan pencemar menjadi lebih pekat. Ketika memasuki area *middle* dari Situ/Waduk keberadaan cemaran dari rumah tangga tadi mengalami kondisi paparan dari sinar matahari (UV), pengenceran saat curah hujan tinggi dan kejadian purifikasi alami yang terjadi oleh keberadaan mata air pada situ/waduk. Hal tersebut menyebabkan kondisi perairan pada area *middle* maupun *outlet* (saluran air keluar) cenderung lebih baik.

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

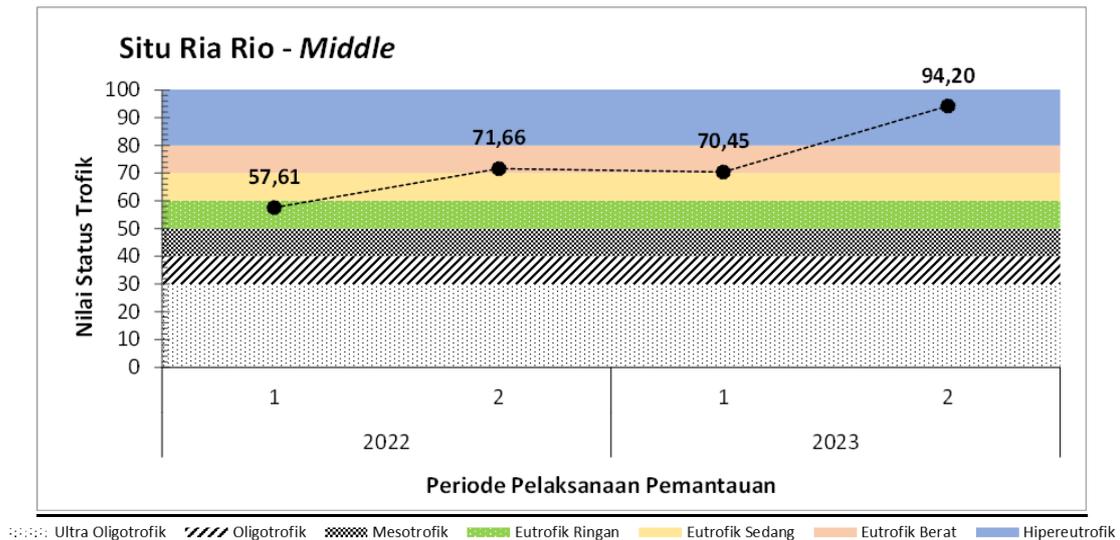
Dilihat dari kecenderungan rasio BOD dan COD diketahui bahwa, pendekatan fisika, kimia dan biologi lebih dibutuhkan dalam pengelolaan situ/waduk dibandingkan dengan hanya dengan pendekatan biologi. Dalam artian bahwa nilai COD yang juga tinggi juga menunjukkan proses penguraian terhadap bahan pencemar yang kompleks juga membutuhkan *treatment* secara fisika, kimia serta biologi sebagai pilihan terbaik.



Gambar 3.2.4.87 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Ria-Rio

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Kecenderungan status trofik Situ Ria Rio mengalami perubahan signifikan dari kondisi Eutrofik Ringan hingga menjadi Eutrofik Berat. Pada pemantauan Periode 2 tahun 2023 Situ ditemukan dalam kondisi Hipereutrofik. Kondisi penyuburan perairan dapat terus meningkat menjadi Hipereutrofik, jika input nutrient tidak dikendalikan.



Gambar 3.2.4.88 Kecenderungan Status Trofik di Situ Ria-Rio

c. Laju Sedimentasi dan Erosi



Gambar 3.2.4.89 Kondisi *inlet* Situ Ria-Rio (tidak ada aliran (debit))

d. Rekomendasi Pengelolaan

Rekomendasi pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi perlu dilakukan pada semua lokasi baik pada area *inlet*, *middle*, maupun *outlet*. Hal ini mengacu kepada nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan.

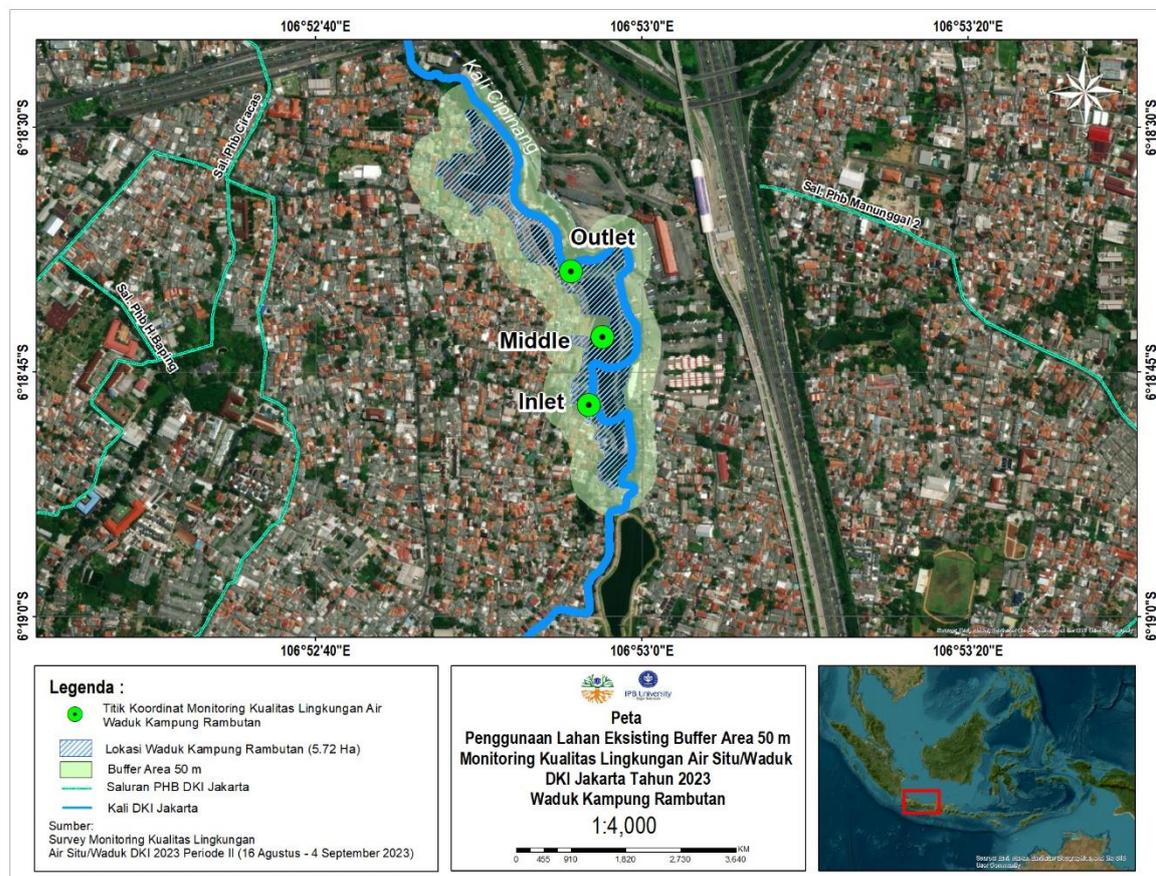
Tabel 3.2.4.16 Rasio BOD/COD di Situ Ria-Rio

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0.35	Fiskimbio	0.12	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0.13	Fiskimbio	0.08	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.39	Fiskimbio	0.09	Fiskimbio

3.2.4.16 Waduk Kampung Rambutan (JT17)

a. Kondisi Umum

Waduk Kampung Rambutan (JT17) berlokasi di Jl. Tanah Merdeka 10, Kel. Kampung Rambutan, Kec. Ciracas. Pengambilan sampel di Waduk Kampung Rambutan dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle*, dan *outlet*. Waduk Kampung Rambutan terletak di wilayah administratif Kota Jakarta Timur, memiliki luas 5,72 Ha (**Gambar 3.2.4.90**). Pada Waduk Kampung Rambutan terdapat Instalasi IPAL Komunal yang berfungsi memperbaiki kualitas air sebelum dialirkan ke dalam waduk.



Gambar 3.2.4.90 Buffer area Waduk Kampung Rambutan**Waduk Kampung Rambutan (JT17)**

DAS	: Sunter
Luas	: 5,72 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 0,28 m Periode 2 = 0,23 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Saluran drainase warga via SPALD dan luapan Kali Cipinang
Saluran <i>Outlet</i>	: Kali Cipinang
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Air limbah domestik warga sekitar
Kondisi Turap	: 100% beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Pemukiman dan terminal bus
Revitalisasi	: Ada
Jenis Revitalisasi	: Pengerukan sedimen
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat Terjadi blooming algae, IPAL dalam kondisi tidak beroperasi

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), diperoleh bahwa 47 persen dari tutupan lahan pada sempadan situ memenuhi peruntukan sesuai dengan aturan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2015, sedangkan sekitar 53 persen tidak sesuai peruntukan. Sempadan didominasi oleh tanah dan pepohonan sekitar perumahan dan terdapat penyemenan (turap) pada pinggir situ hingga 100 persen. Terdapat satu *inlet* yang bersumber dari sungai dan dua *outlet* berupa pintu air pada Waduk Kampung Rambutan.



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

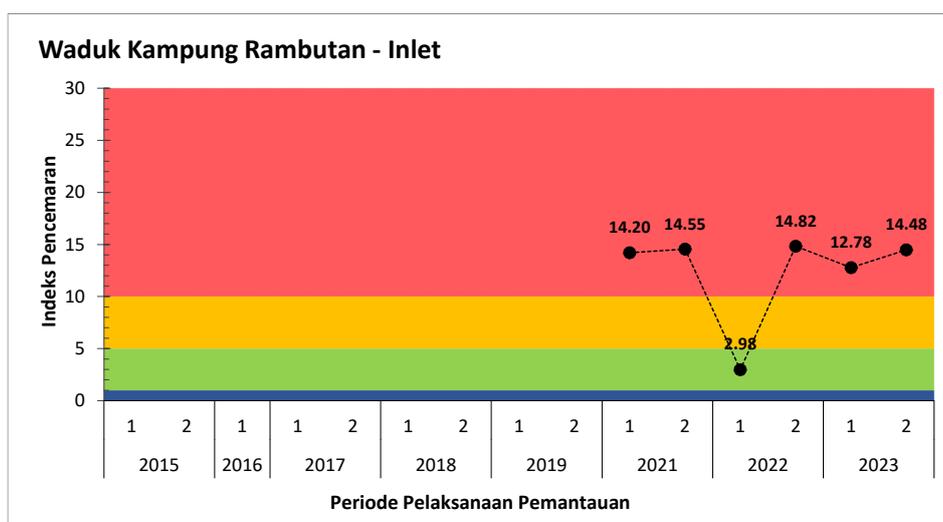
Gambar 3.2.4.91 Kondisi turap Waduk Kampung Rambutan**b. Kondisi Perairan**

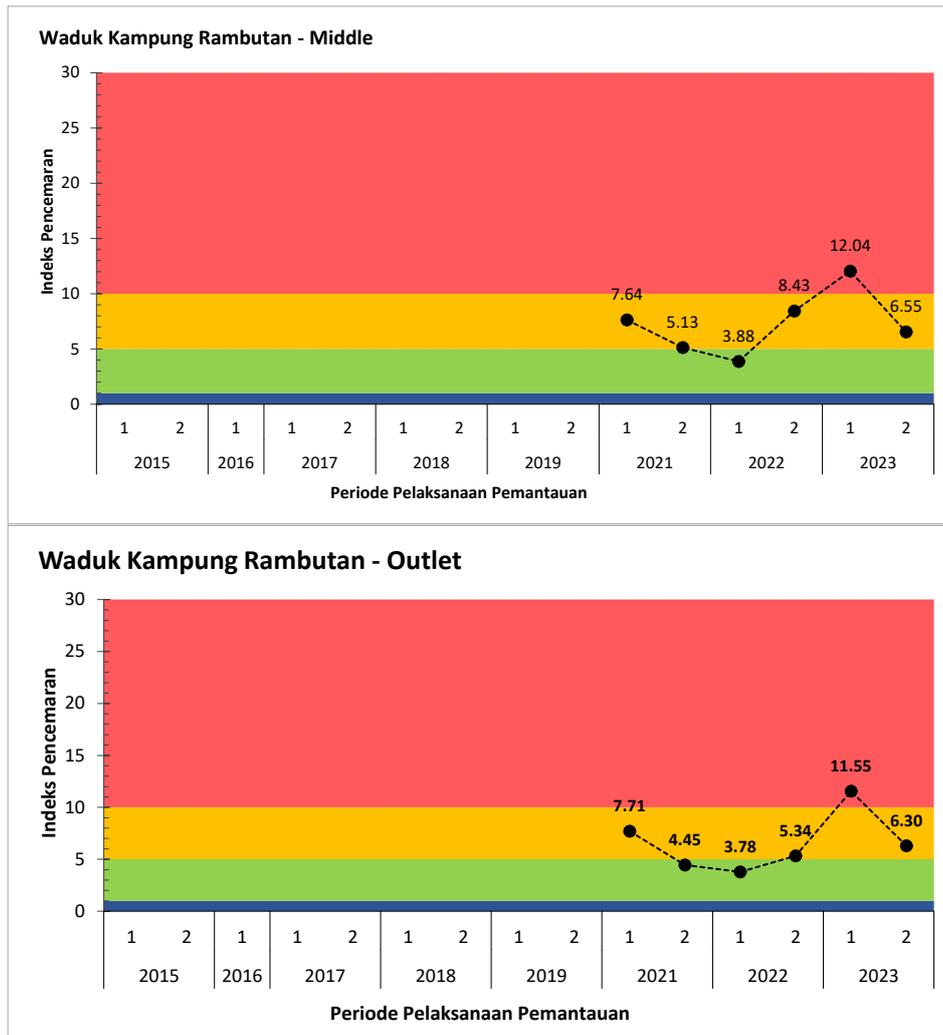
Secara pemenuhan baku mutu, selama pemantauan Tahun 2023 pada Waduk Kampung Rambutan, parameter kualitas air seperti BOD dan Klorin Bebas tidak memenuhi baku mutu pada semua titik pengamatan yang dilakukan baik pada area *inlet*, *middle* dan *outlet*. Pada titik *middle* dan *outlet* Parameter kualitas air seperti DO, warna, Sulfida

(H₂S), Bakteri Koli dan Bakteri Koli Tinja tidak memenuhi baku mutu. Pada titik *inlet* parameter tersebut justru memenuhi baku mutu. Hal ini dikarenakan adanya proses pengolahan air (IPAL Komunal) pada Waduk Kampung Rambutan. Sebaliknya pada titik *middle* dan *outlet* secara pemenuhan baku mutu, banyak parameter kualitas air yang tidak memenuhi baku mutu. Hal ini diduga akibat dari masuknya aliran air masuk dari *outlet* yang bersumber dari sungai/kali yang membawa bahan pencemar saat terjadi luapan air ketika hujan terjadi.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Dilihat dari kecenderungan Indeks Pencemaran (IP), Situ/Waduk yang dipantau pada periode 1 tahun 2022 titik *inlet* mengalami kondisi cemar ringan, titik *middle* cemar ringan dan titik *outlet* juga mengalami kondisi cemar ringan. Pemantauan Waduk Rambutan baru dilakukan pada Periode 1 dan 2 tahun 2021 serta yang terbaru periode 1 tahun 2022. Selama periode pemantauan, titik *inlet* mengalami kondisi cemar berat pada pemantauan periode 1 dan 2 tahun 2021, pada periode 1 tahun 2022 mengalami perbaikan kondisi cemar ringan. Titik *middle* menunjukkan kondisi yang lebih bervariasi dari kondisi cemar ringan hingga cemar sedang, kondisi cemar berat belum pernah ditemukan. Pada titik *outlet*, berdasarkan data periode 1 dan 2 dari tahun 2021 hingga periode 1 tahun 2022 diperoleh kondisi perairan bervariasi berada dalam kondisi cemar ringan hingga cemar sedang. Pada pemantauan terakhir Periode 1 tahun 2032, kondisi Waduk Kampung Rambutan teramati mengalami kondisi Cemar Berat pada semua titik pengamatan. Pada pemantauan Periode 2 tahun 2023, diperoleh kondisi *middle* dan *outlet* mengalami perbaikan kondisi menjadi cemar sedang. Tren fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *inlet*, *middle* dan *outlet* dapat dilihat pada grafik dibawah ini;



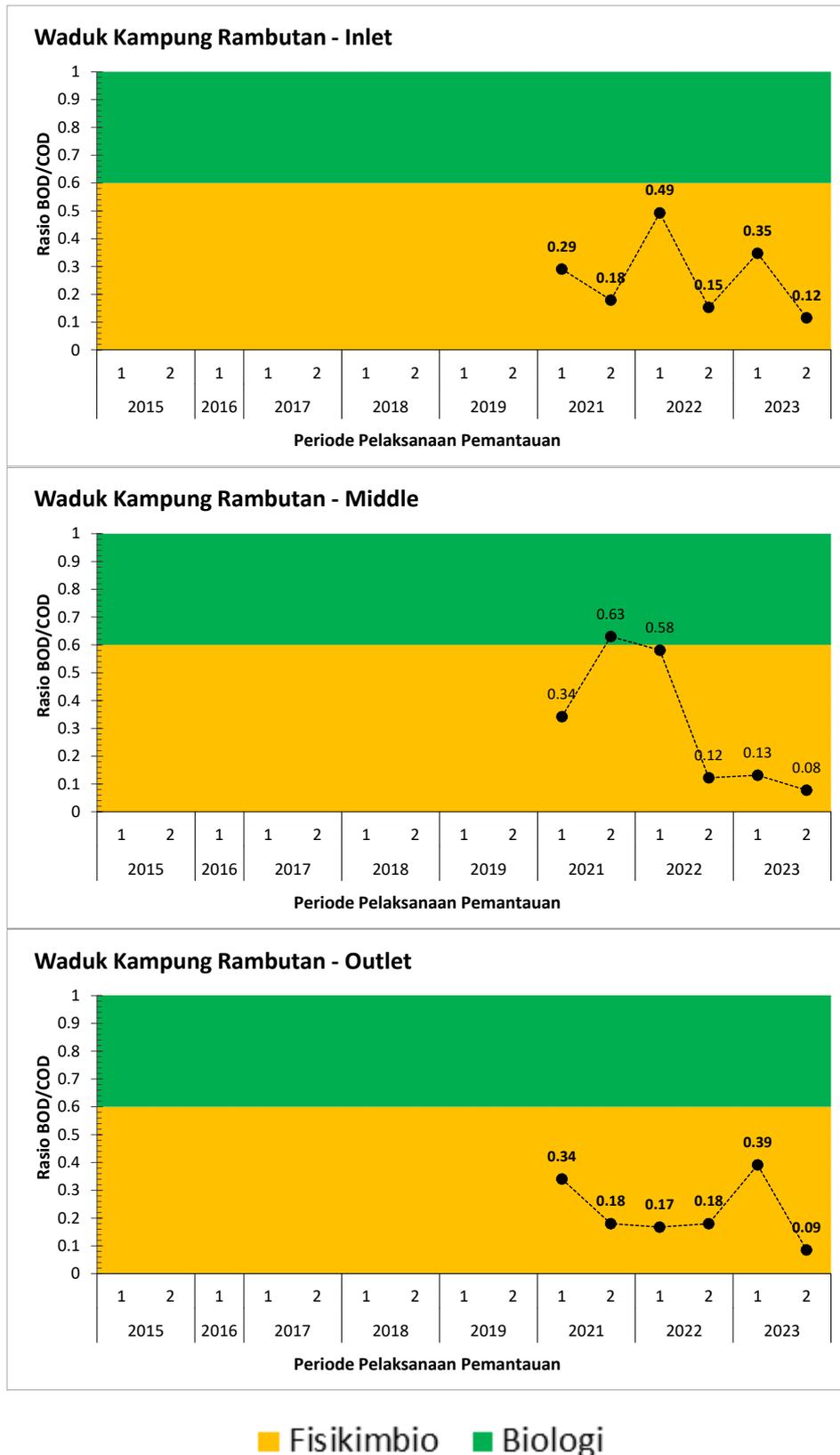


■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.4.92 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Kampung Rambutan

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Dilihat dari kecenderungan rasio BOD dan COD diketahui bahwa, pendekatan fisika, kimia dan biologi lebih dibutuhkan dalam pengelolaan situ/waduk dibandingkan dengan hanya dengan pendekatan biologi. Dalam artian bahwa nilai COD yang juga tinggi juga menunjukkan proses penguraian terhadap bahan pencemar yang kompleks juga membutuhkan *treatment* secara fisika, kimia serta biologi sebagai pilihan terbaik. Keberadaan instalasi IPAL Komunal pada Waduk Kampung Rambutan ikut memberikan andil dalam perbaikan mutu kualitas air.

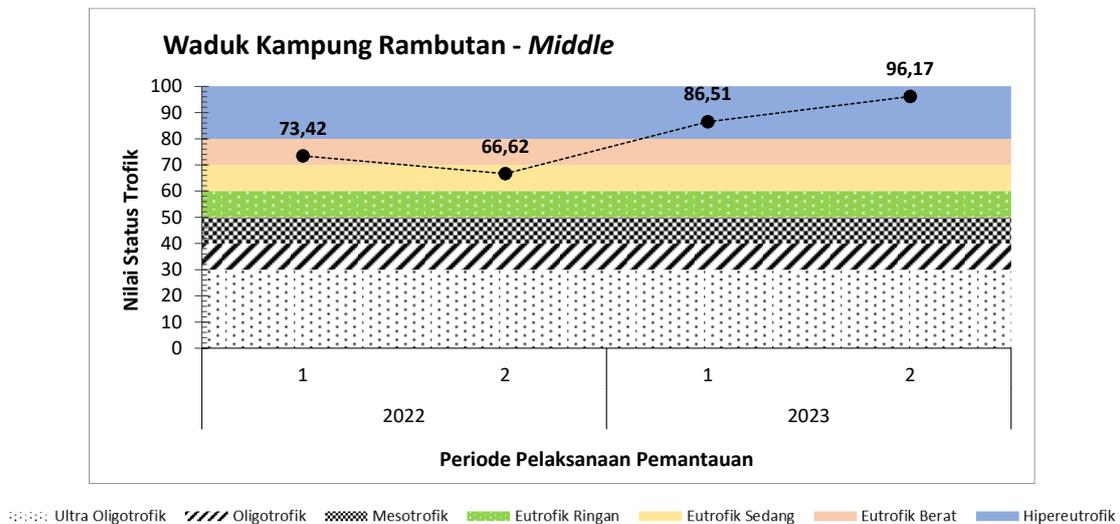


Gambar 3.2.4.93 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Kampung Rambutan

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Kondisi status trofik Waduk Kampung Rambutan mengalami kondisi yang fluktuatif. Pada Periode 1 tahun 2022 mengalami kondisi Eutrofik Berat. Pada Periode 2 tahun 2022

mengalami Eutrofik Sedang. Pada pemantauan terakhir Periode 1 dan 2 tahun 2023 kondisi perairan yang teramati pada kondisi Hipereutrofik.



Gambar 3.2.4.94 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Kampung Rambutan

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Laju sedimentasi yang terjadi di Waduk Kampung Rambutan yang dihitung berdasarkan aliran *inlet* adalah terkategori baik dengan nilai 0.0001 mm/tahun dan level erosi yang sangat ringan mencapai 0,00 ton/ha/tahun. Penilaian ini hanya berbasis kepada aliran *Total Suspended Solid* (TSS) yang masuk melalui saluran *inlet*, dengan asumsi bahwa sumber erosi dan sedimentasi hanya berasal satu sumber. Perhitungan belum memasukkan laju sedimentasi dan erosi yang berasal dari sekitar *catchment area* situ atau waduk. Selain itu, pengukuran terhadap *inlet* hanya dilakukan terhadap satu atau maksimal dua saluran *inlet* (tergantung dari situ/waduk yang dikaji). Pada situ/waduk yang memiliki banyak *inlet* (lebih dari dua) tentunya memiliki laju sedimentasi lebih besar dari yang sudah dihitung.

Proses terjadinya erosi melalui 3 tahap, yaitu; (a) Pengelupasan (*detachment*), (b) Pengangkutan (*transportation*), dan (c) Pengendapan (*sedimentation*). Menurut Asdak (2014), berkurangnya lapisan tanah bagian atas bervariasi tergantung pada tipe erosi dan faktor-faktor yang terlibat dalam proses erosi adalah iklim, sifat tanah, topografi, dan vegetasi penutup lahan.

Tabel 3.2.4.17 Laju sedimentasi dan Erosi di Waduk Kampung Rambutan

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Waduk Kampung Rambutan	0.0001	Baik	0.00	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan perhitungan rasio BOD/COD pengelolaan ditekankan dengan menggunakan metode fisika kimia dan biologi. Hal ini mengingat nilai COD yang tinggi, sehingga dalam pengelolaan sumberdaya air perlu ada upaya yang lebih untuk meningkatkan kualitas air baik dengan pengolahan air secara fisika misalkan dengan metode penyaringan (filtrasi), kolam pengendapan. Pengolahan secara kimia dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimia pengolah air, pembasmi gulma. Secara biologi, dapat dilakukan dengan rekayasa biologi pada rantai makanan di Situ/Waduk, kultur bakteri pengurai bahan pencemar tertentu dan lain sebagainya.

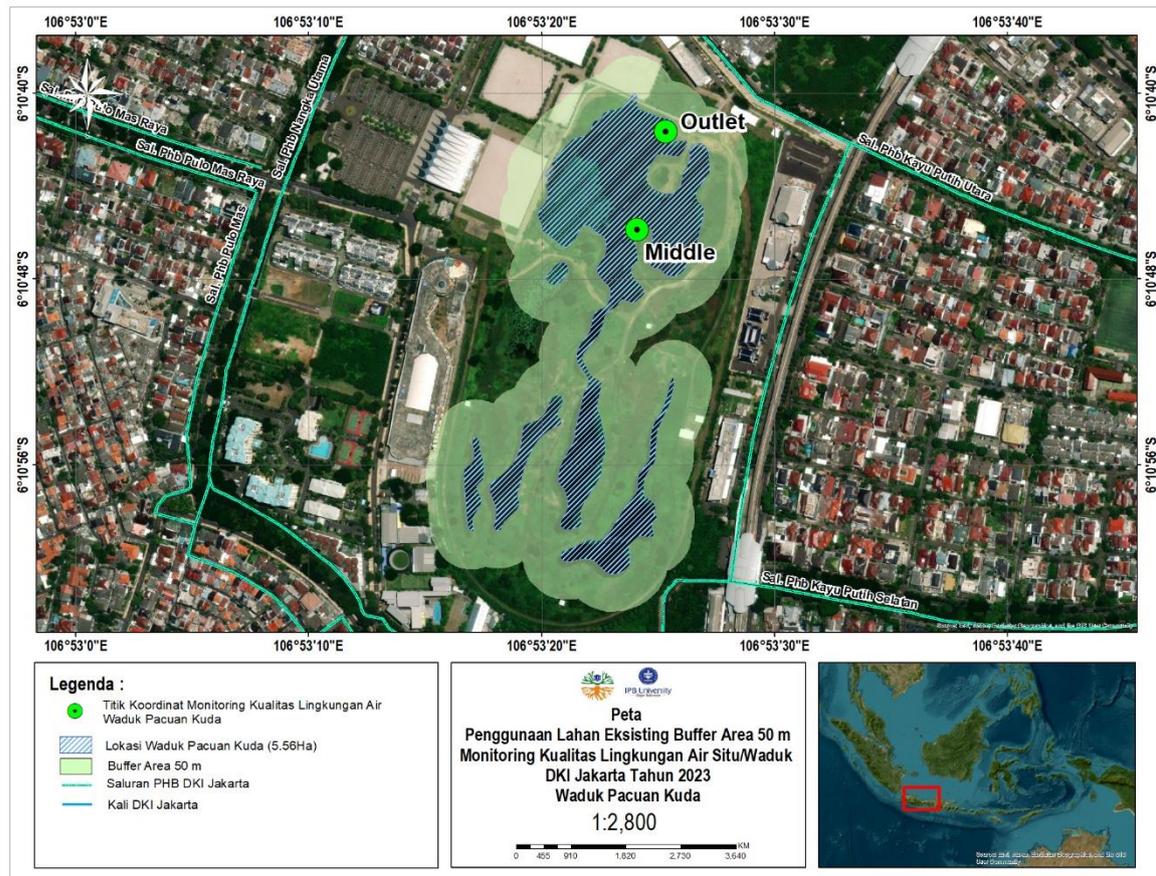
Tabel 3.2.4.18 Rasio BOD/COD di Waduk Kampung Rambutan

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Middle</i>	0.35	Fiskimbio	0.15	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.29	Fiskimbio	0.08	Fiskimbio

3.2.4.17 Waduk Pacuan Kuda (JT18)

a. Kondisi Umum

Situ Pacuan Kuda (JT18) berlokasi di Jl. Pulomas Jaya, Kel. Kayu Putih, Kec. Pulo Gadung. Pengambilan sampel di Situ Pacuan Kuda dilakukan pada 2 (dua) titik, yaitu *middle*, dan *outlet*. Waduk Pacuan Kuda memiliki luasan 5,56 Ha (**Gambar 3.2.4.95**) berada dalam kawasan pusat pelatihan pacuan kuda yang dikelola oleh PT. JakPro.



Gambar 3.2.4.95 Buffer area Waduk Pacuan Kuda

Waduk Pacuan Kuda (JT18)

DAS	: Sunter
Luas	: 5,56 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 0,80 m Periode 2 = 0,75 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Tidak ada
Saluran <i>Outlet</i>	: Saluran air
Mata Air	: Ada
Potensi Sumber Pencemar	: Serasah
Kondisi Turap	: 100% tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	: Lahan hijau dan sarana olahraga
Revitalisasi	: tidak ada
Jenis Revitalisasi	: tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup Terawat Sekitar 50% permukaan air tertutup vegetasi

Jika dilihat dari kondisi tutupan lahan di sekitar sempadan situ (50 meter dari tinggi maksimum muka air di pinggir situ), Kondisi tutupan sekitar waduk Pacuan Kuda adalah ruang terbuka hijau dan bangunan gedung olahraga pacuan kuda. Faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi kualitas perairan di waduk ini adalah adanya masukan dari serasah-serasah tanaman di sekitar waduk.



Pemantauan periode 1



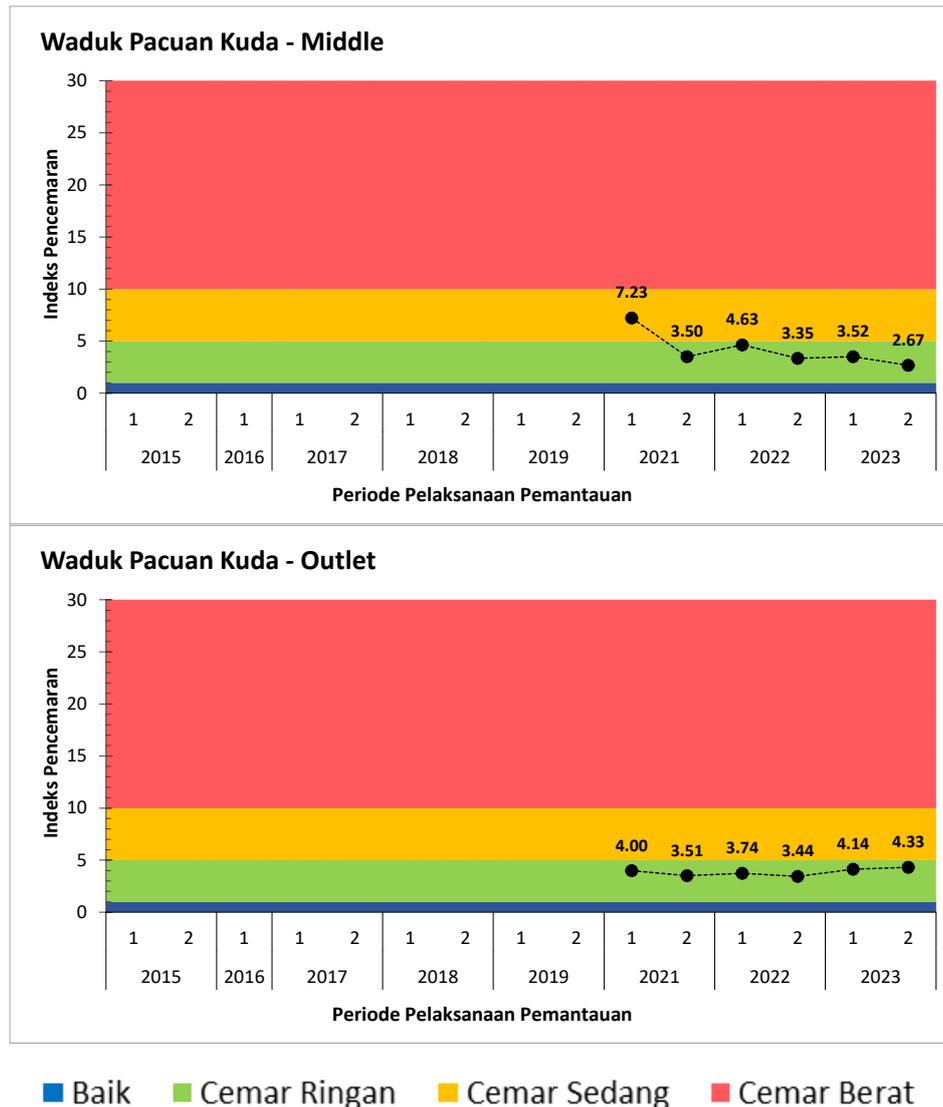
Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.4. 96 Kondisi turap Waduk Pacuan Kuda**b. Kondisi Perairan**

Kondisi perairan berdasarkan kecenderungan IP Tahun 2015 sampai dengan 2023 nilai di titik *middle* jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai di titik *inlet* pada Tahun 2023 dan cenderung menurun setiap periodenya. Hal ini diduga karena fungsi dari perairan membaik. Tidak adanya sumber pencemar yang berasal dari pemukiman sekitar menjadikan Waduk Pacuan Kuda tidak banyak tercemar dari air limbah domestik pemukiman sekitar. Waduk Pacuan Kuda juga memiliki mata air.

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Dilihat dari kecenderungan Indeks Pencemaran, Situ/Waduk yang dipantau pada periode 1 tahun 2022 titik *middle* mengalami kondisi cemar ringan dan adapun titik *outlet* juga mengalami kondisi cemar ringan. Selama periode pemantauan 2021 hingga 2022 (pemantauan Waduk Pacuan Kuda dimulai tahun 2021), titik *middle* dominan mengalami kondisi cemar ringan hingga sedang. Adapun titik *outlet* hanya pernah ditemukan kondisi cemar ringan saja. Kondisi yang tidak jauh berbeda diperoleh pada pengamatan pada Periode 1 dan 2 tahun 2023, dimana status IP masuk level cemar ringan. Tren fluktuasi kondisi indeks pencemaran pada area *middle* dan *outlet* dapat dilihat pada grafik dibawah ini;

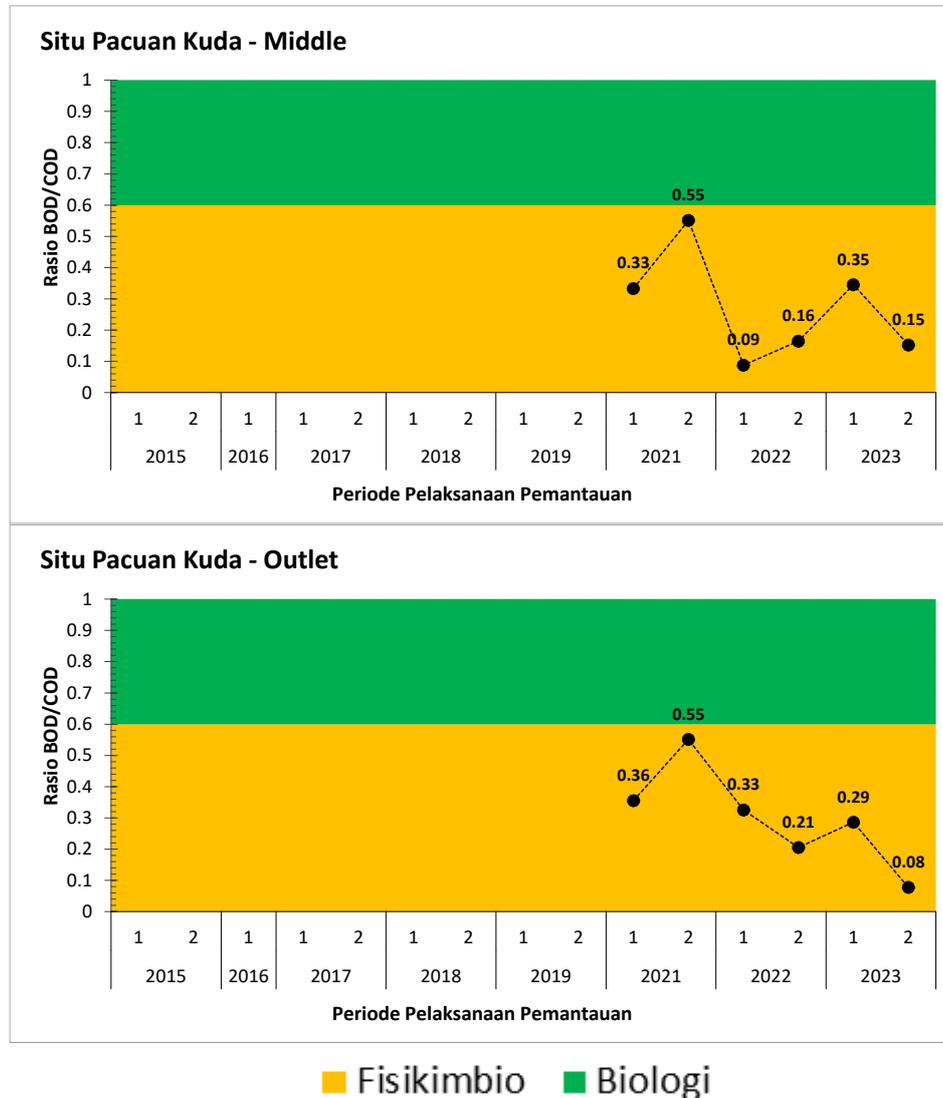


Gambar 3.2.4.97. Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Pacuan Kuda

Kondisi fluktuatif dapat terjadi jika terdapat variabilitas input (masukan) bahan pencemar dan intensitas pengenceran yang tinggi pada musim hujan serta kondisi pengenceran yang rendah pada musim kemarau. Kejadian indeks pencemaran pada titik *inlet* yang ditemukan mengalami cemar berat dikarenakan konsentrasi bahan pencemar dari rumah tangga yang menumpuk pada area *inlet* (saluran air masuk) sehingga kemungkinan konsentrasi bahan pencemar menjadi lebih pekat. Ketika memasuki area *middle* dari Situ/Waduk keberadaan cemar dari rumah tangga tadi mengalami kondisi paparan dari sinar matahari (UV), pengenceran saat curah hujan tinggi dan kejadian purifikasi alami yang terjadi oleh keberadaan mata air pada situ/waduk. Hal tersebut menyebabkan kondisi perairan pada area *middle* maupun *outlet* (saluran air keluar) cenderung lebih baik.

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

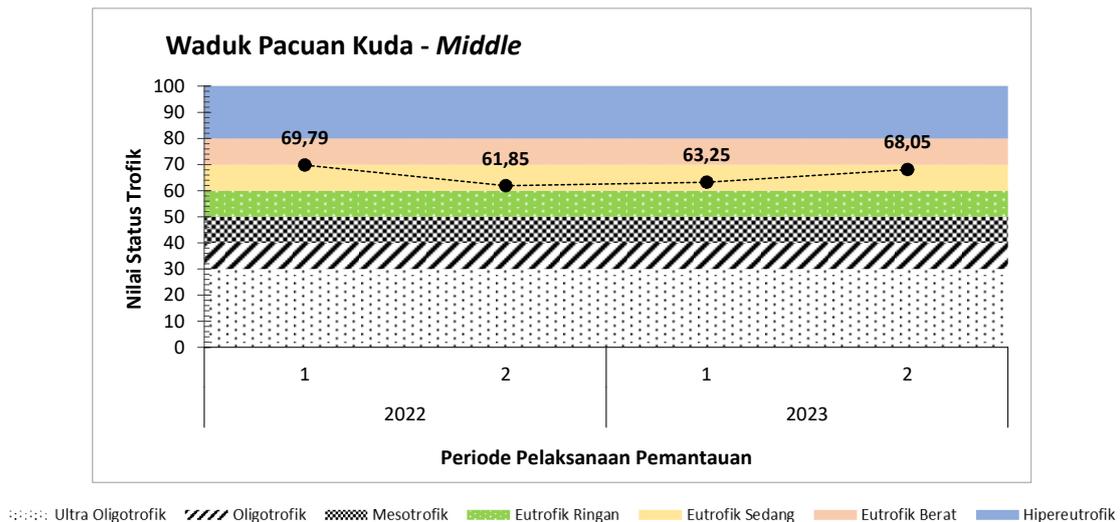
Dilihat dari kecenderungan rasio BOD dan COD diketahui bahwa, pendekatan fisika, kimia dan biologi lebih dibutuhkan dalam pengelolaan situ/waduk dibandingkan dengan hanya dengan pendekatan biologi. Dalam artian bahwa nilai COD yang juga tinggi juga menunjukkan proses penguraian terhadap bahan pencemar yang kompleks juga membutuhkan *treatment* secara fisika, kimia serta biologi sebagai pilihan terbaik.



Gambar 3.2.4.98. Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Pacuan Kuda

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Kondisi status tropik sebagai indikator kesuburan perairan dihitung berdasarkan nilai TSI Indeks yang merujuk pada Carlson (1977), menggunakan tiga parameter (Kedalaman Sechi Disk (SD), Total Phosphat (TP) dan kandungan Klorofil-a) diperoleh kondisi status trofik adalah Eutrofik Sedang pada pemantauan Periode 2 tahun 2023, Sebelumnya pada Periode 1 tahun 2023 terkategori Eutrofik sedang.



Gambar 3.2.4.99. Kecenderungan Status Trofik di Waduk Pacuan Kuda

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Proses terjadinya erosi melalui 3 tahap, yaitu; (a) Pengelupasan (*detachment*), (b) Pengangkutan (*transportation*), dan (c) Pengendapan (*sedimentation*). Menurut Asdak (2014), berkurangnya lapisan tanah bagian atas bervariasi tergantung pada tipe erosi dan faktor-faktor yang terlibat dalam proses erosi adalah iklim, sifat tanah, topografi, dan vegetasi penutup lahan. Sedimentasi adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2014). Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap di lokasi tertentu dari sungai. Menurut Loebis (1993) air yang memasuki waduk membawa angkutan sedimen hasil erosi pada DAS yang kemudian sebagian akan mengendap di dalam waduk berupa *wash load*, *suspended load*, dan *bed load*. Tidak dapat dilakukan pengukuran debit air pada titik *inlet* hal ini dikarenakan tidak adanya aliran air masuk pada saat pengamatan. Waduk Pacuan Kuda tidak memiliki *inlet* karena pintu air ditutup sehingga tidak ada aliran.



Gambar 3.2.4.100. Waduk Pacuan Kuda tidak memiliki saluran *inlet*

d. Rekomendasi Pengelolaan

Rekomendasi pengelolaan secara fisika, kimia dan biologi perlu dilakukan pada semua lokasi baik pada area *inlet*, *middle*, maupun *outlet*. Hal ini mengacu kepada nilai rasio BOD/COD yang dihitung pada semua titik pengamatan.

Tabel 3.2.4.19. Rasio BOD/COD di Waduk Pacuan Kuda

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Middle</i>	0.35	Fiskimbio	0.15	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0.29	Fiskimbio	0.08	Fiskimbio



JAKARTA UTARA

3.2.5. Situ/Waduk Di Jakarta Utara

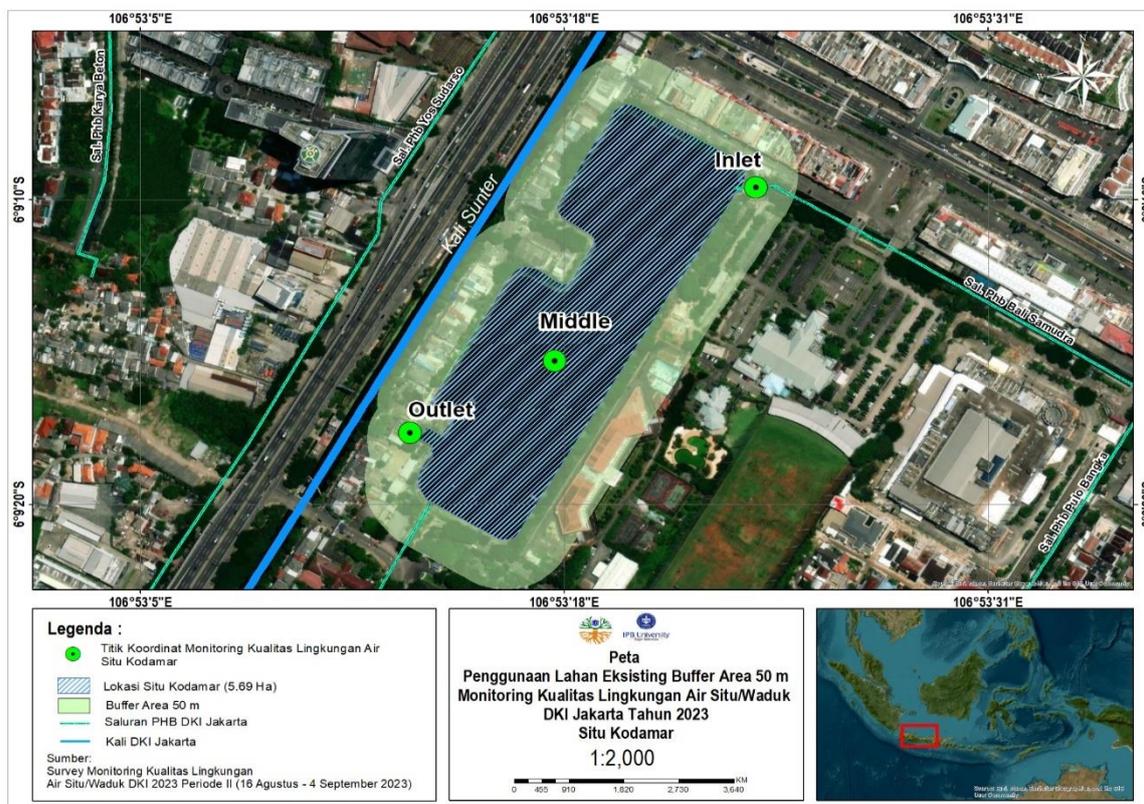
3.2.5.1. Situ Kodamar (JU1)

a. Kondisi Umum

Situ Kodamar (JU1) berlokasi di Jl. Inspeksi Kali Sunter, Kelurahan Kelapa Gading, Kecamatan Kelapa Gading. Pengambilan sampel di Situ Kodamar dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle*, dan *outlet* (**Gambar 3.2.5.1**).

Penggunaan lahan pada Situ Kodamar yang sesuai dengan peruntukannya sekitar 15,27%, sedangkan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya sekitar 84,73% (Penelaahan penutupan lahan di sekitar situ atau waduk berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau pada *buffer area* 50 m). Persentase area yang tidak sesuai dengan peruntukannya terdiri dari penggunaan lahan: perkantoran, fasilitas pendidikan, rumah/permukiman, Instalasi Pengolahan Air Minum (IPA), dan SPBU/SPBG. Berdasarkan area yang tidak sesuai dengan peruntukannya berupa berupa perkantoran, sekolah, dan rumah/permukiman. Saluran *inlet* utama berasal dari saluran PHB yaitu PHB Bali Samudra, sehingga dapat dikatakan pengaruh kegiatan antropogenik berpotensi besar sebagai sumber pencemar utama pada lingkungan perairan.

Secara umum kondisi Situ Kodamar ini cukup terawat meskipun saat pengamatan tidak ada revitalisasi misalnya dengan adanya pengerukan, kondisi perairan cukup bersih dari sampah, dan kondisi turap 100% beton (**Gambar 3.2.5.2**).



Gambar 3.2.5.1 Buffer area Situ Kodamar

Situ Kodamar (JU1)

DAS	: Sunter
Luas	: 5,9 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 1,25 m Periode 2 = 2,04 m
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB Bali Samudra
Saluran <i>Outlet</i>	: Sungai Kodamar/Sunter
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Aktivitas domestik masyarakat sekitar
Kondisi Turap	: 100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Dominan perkantoran, sekolah, permukiman
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat



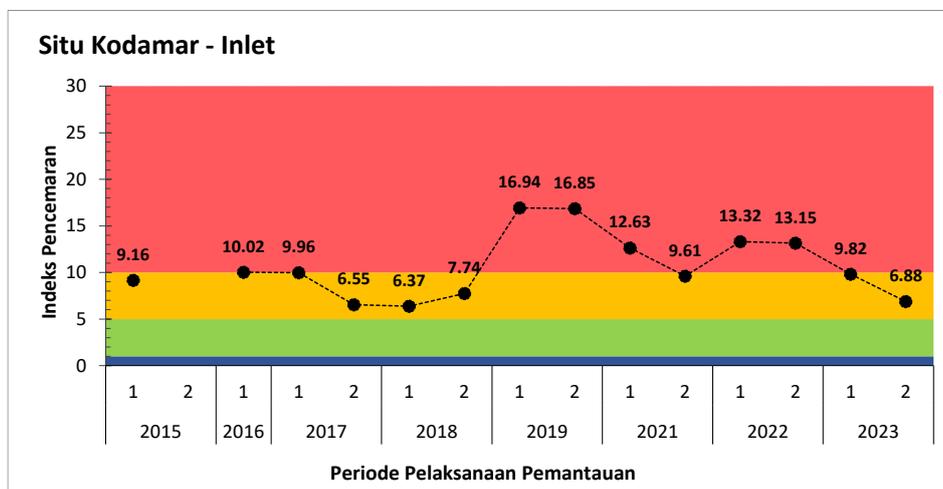
Pemantauan periode 1

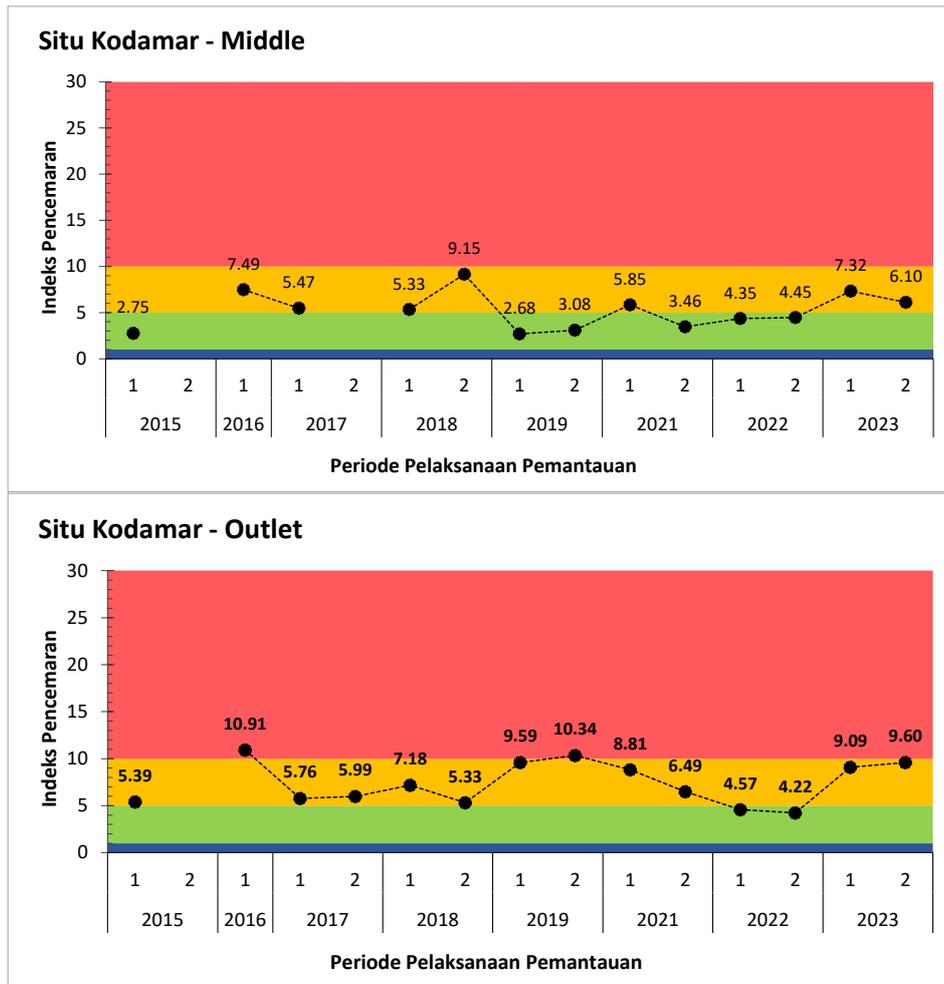


Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.5.2 Kondisi turap Situ Kodamar**b. Kondisi Perairan**Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Berdasarkan nilai IP sejak pemantauan tahun 2015 – 2023, kecenderungan status mutu air Situ Kodamar di titik *inlet* berfluktuatif, **cemar sedang sebelum tahun 2018 dan kemudian menjadi cemar berat (2019-2022), selanjutnya pada tahun 2023 ini menjadi cemar sedang kembali.** Pada titik *middle* cemar sedang (sebelum 2018), lalu cemar ringan (2019-2022), selanjutnya cemar sedang (2023). Pada lokasi pada lokasi *outlet* cenderung cemar sedang namun sempat cemar ringan pada tahun 2022 (**Gambar 3.2.5.3**).



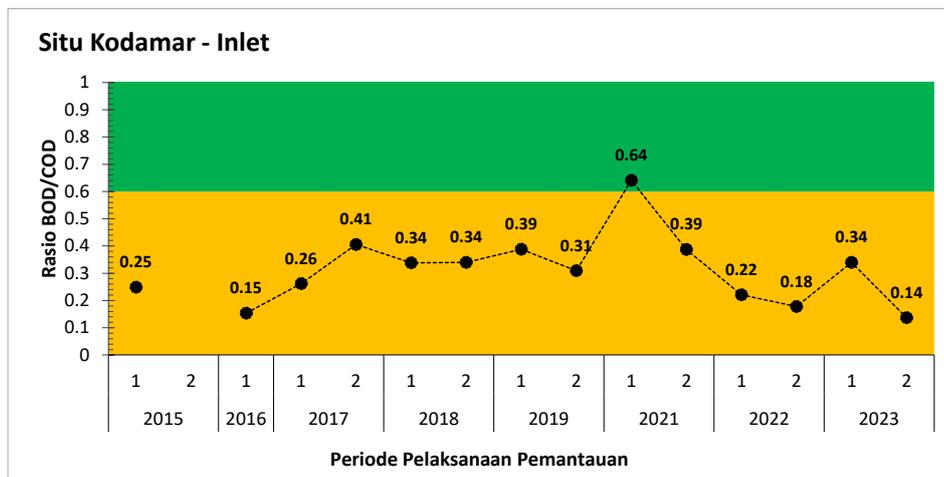


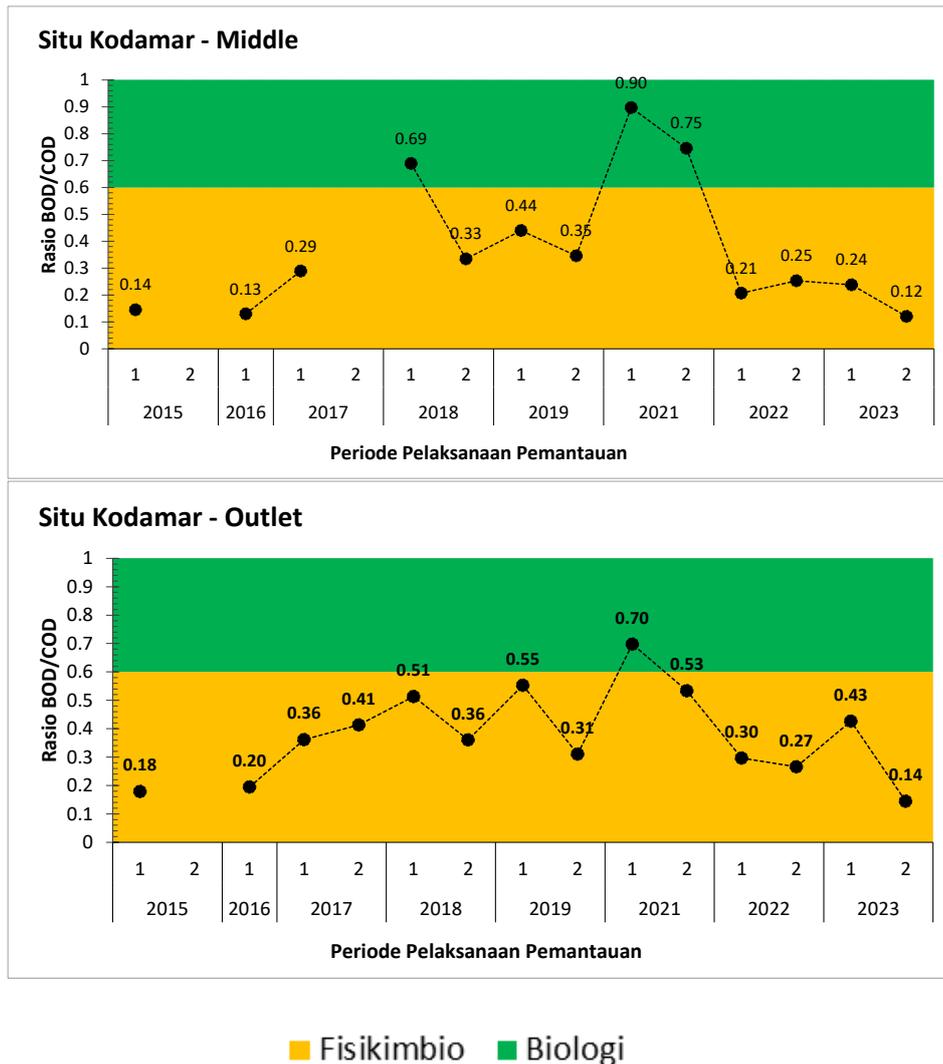
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.5.3 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Kodamar

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Berdasarkan perhitungan rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik pengamatan (*inlet, middle, outlet*) secara umum menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan untuk Situ Kodamar adalah pengelolaan fisik, kimia, dan biologi (fiskimbio) (**Gambar 3.2.5.4**).

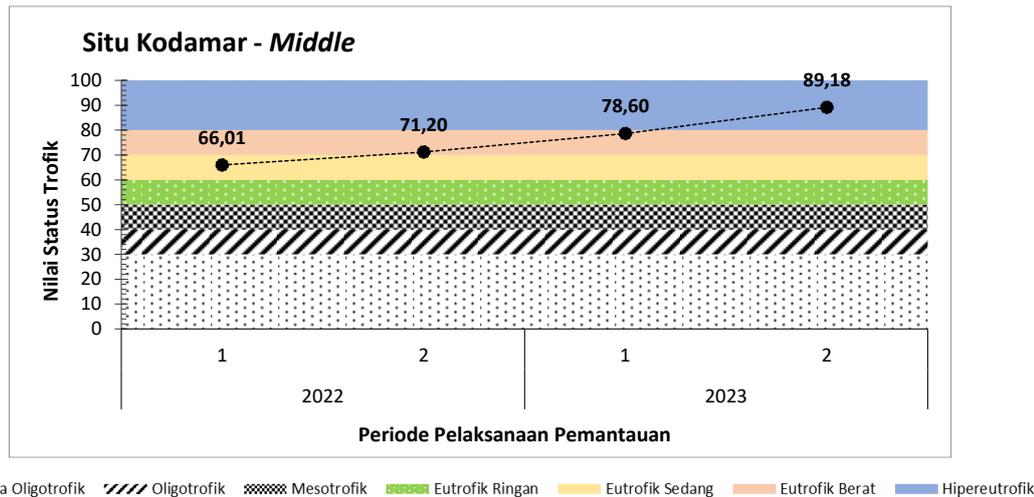




Gambar 3.2.5.4 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Kodamar

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan nilai TSI (*Trophic State Index*, Carlson, 1977) menggunakan tiga parameter perhitungan yaitu tingkat kecerahan, total P, dan klorofil-A, status trofik di Situ Kodamar di titik *middle* pada pemantauan periode 1 dan 2 tahun 2022 dan 2023 mempunyai kecenderungan terus naik dari eutrofik sedang, eutrofik berat, menjadi hipereutrofik., (**Gambar 3.2.5.5**). Kondisi ini (terutama pada periode 2 tahun 2023) menunjukkan adanya akumulasi kandungan unsur hara (*nutrient*) yang semakin bertambah banyak dalam lingkungan perairan situ atau danau, sehingga perlu mendapat perhatian agar dampak yang lebih buruk dapat dicegah.



Gambar 3.2.5.5 Kecenderungan Status Trofik di Situ Kodamar

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Tidak adanya aliran air di titik *inlet* menyebabkan tidak bisa diukurnya debit air (**Gambar 3.2.5.6**). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan.



Gambar 3.2.5.6 Pintu air di *inlet* Situ Kodamar

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan nilai rasio BOD/COD (**Tabel 3.2.5.1**) dan parameter pencemar dominan, sistem pengelolaan yang direkomendasikan di Situ Kodamar melalui pendekatan metode fisika, kimia, dan biologi (Periode 1 dan Periode 2, baik pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet*). Aplikasi yang dapat dilakukan antara lain, optimalisasi subsidi *tanki septic*, filter fisik dan kimia, serta IPAL komunal untuk masyarakat sekitar, khususnya pada lokasi saluran sebelum *inlet*.

Tabel 3.2.5.1 Rasio BOD/COD di Situ Kodamar

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,34	Fiskimbio	0,14	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,24	Fiskimbio	0,12	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,43	Fiskimbio	0,14	Fiskimbio

3.2.5.2. Waduk Sunter 1 (JU2)

a. Kondisi Umum

Waduk Sunter 1 (JU2) berlokasi di Jl. Danau Sunter, Kelurahan Sunter Jaya, Kecamatan Tanjung Priok. Pengambilan sampel di Waduk Sunter 1 dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle*, dan *outlet* (**Gambar 3.2.5.7**).

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau, tutupan lahan kawasan sempadan di Waduk Sunter 1 (*buffer area* 50 m) pada Periode 2 tahun 2023 ini cenderung masih sama dengan Periode 1 yaitu 36,85 % area masih sesuai dengan peruntukan dan 63,15 % tidak sesuai dengan peruntukannya. Persentase area yang tidak sesuai dengan peruntukan terdiri dari Industri, lapangan parkir, gudang, hotel, bengkel, dan rumah penduduk/permukiman. Kontribusi utama bahan pencemar yang masuk ke dalam situ berasal dari saluran *inlet* PHB Danau Indah Timur maupun limpasan dari industri.

Secara umum kondisi Waduk Sunter 1 ini cukup terawat, kondisi turap 100% beton (**Gambar 3.2.5.8**). dan pada pemantauan Periode 2 tahun 2023 ini terlihat adanya aktivitas revitalisasi dengan pengerukan sedimen. Kondisi perairan terlihat cukup bersih.



Gambar 3.2.5.7 Buffer area Waduk Sunter 1

Waduk Sunter 1 (JU2)

DAS	:	Sunter
Luas	:	10,03 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 5,33 m Periode 2 = 4,40 m
Saluran <i>Inlet</i>	:	PHB Danau Indah Timur
Saluran <i>Outlet</i>	:	Drainase
Mata Air	:	Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	:	Aktivitas domestik masyarakat sekitar (pedagang kaki lima)
Kondisi Turap	:	100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	:	Dominan Industri, permukiman, area terbuka
Revitalisasi	:	Ada
Jenis Revitalisasi	:	Pengerukan sedimen
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	:	Cukup terawat



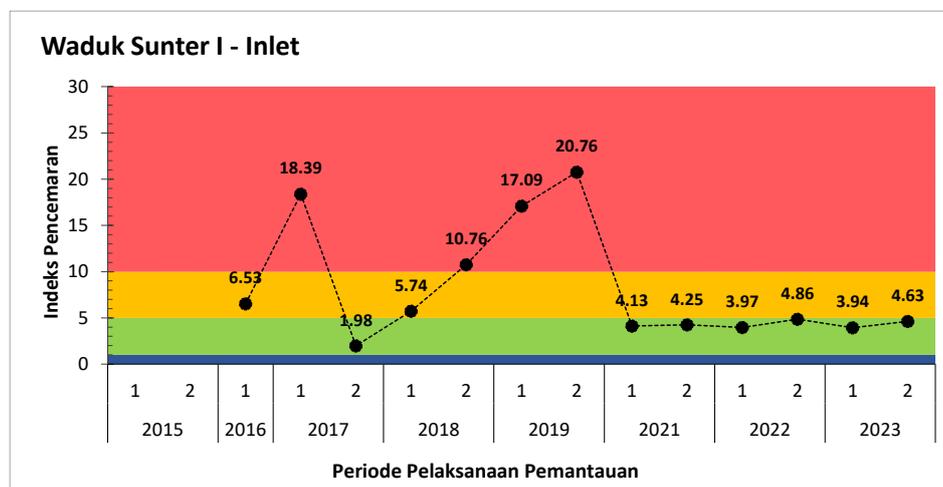
Pemantauan periode 1

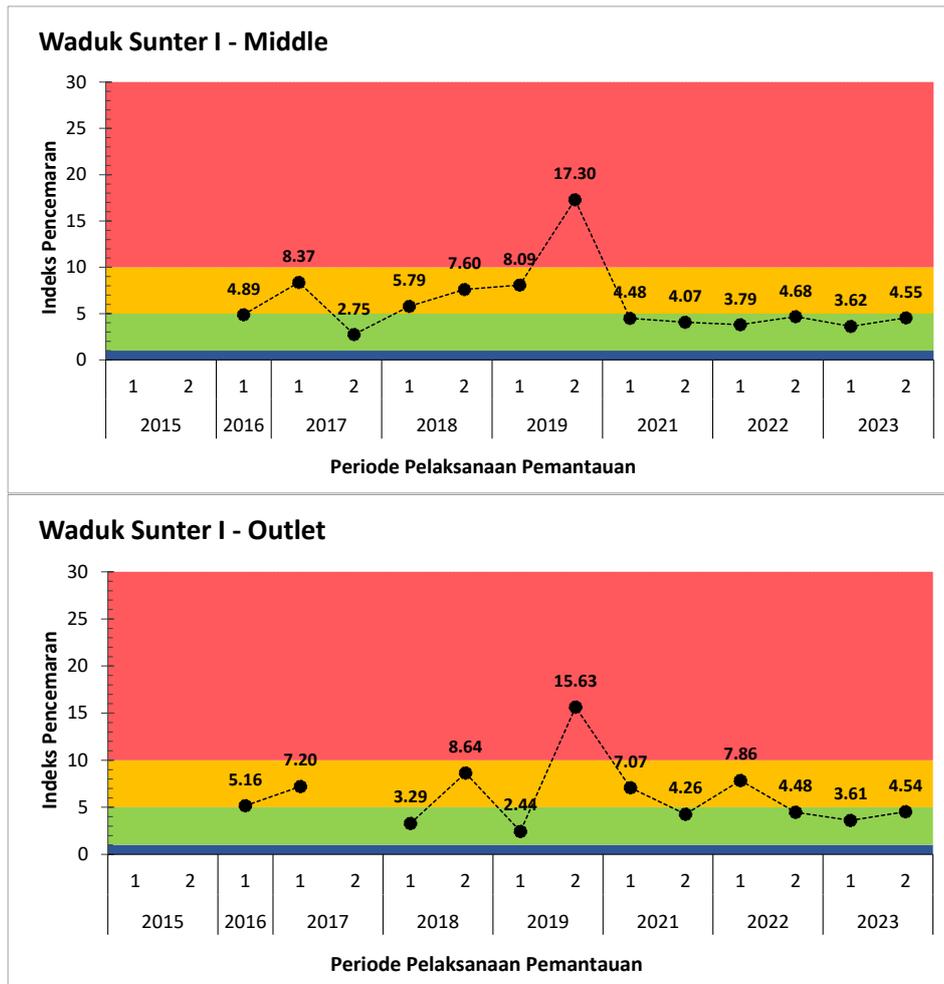


Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.5.8 Kondisi turap Waduk Sunter 1**b. Kondisi Perairan**Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 di titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* berfluktuatif (**Gambar 3.2.5.9**). Pada lokasi titik *inlet*, *middle*, dan *outlet*, sejak periode pemantauan tahun 2021, pada umumnya kecenderungan cemar ringan (**sebelumnya sempat cemar berat terutama pada periode 2019**). Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pengelolaan seperti revitalisasi perlu dipertahankan bahkan ditingkatkan sehingga kualitas perairan menjadi lebih baik lagi.



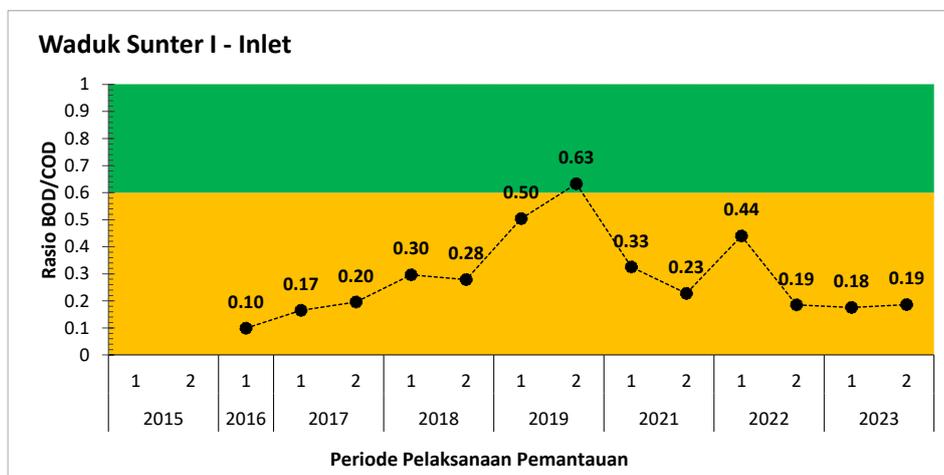


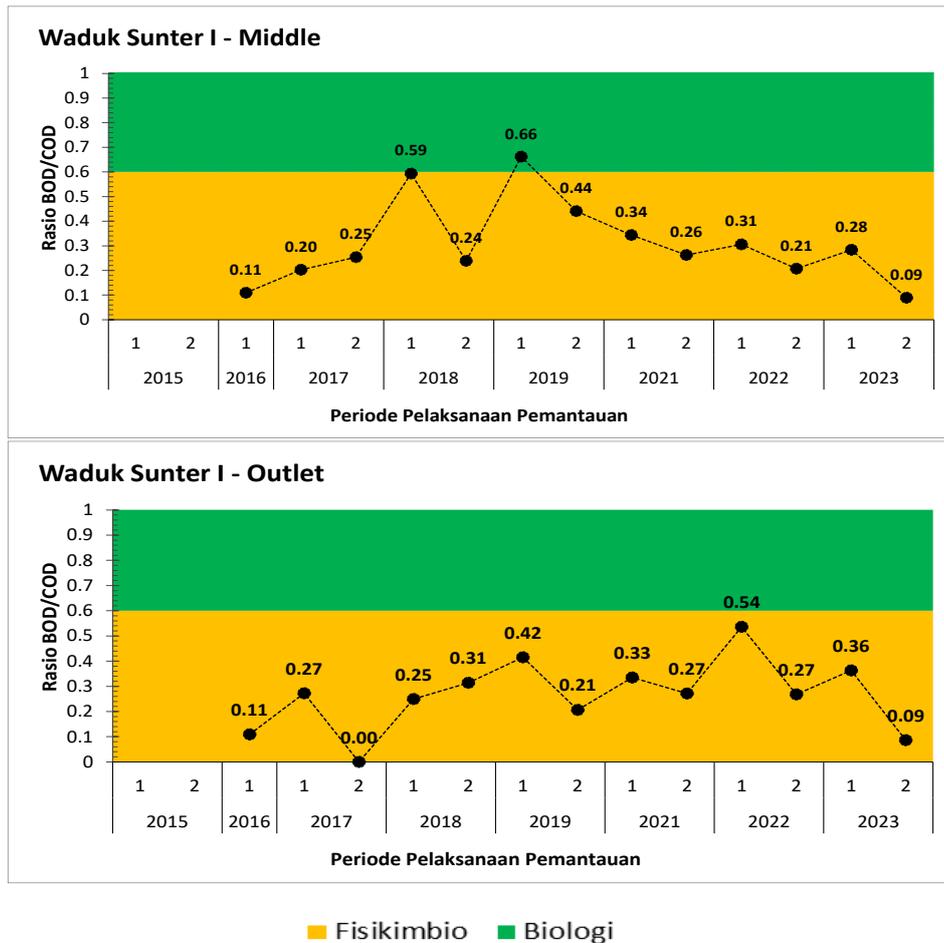
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.5.9 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Sunter 1

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Secara umum dominasi nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* di Waduk Sunter 1 menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.5.10**).

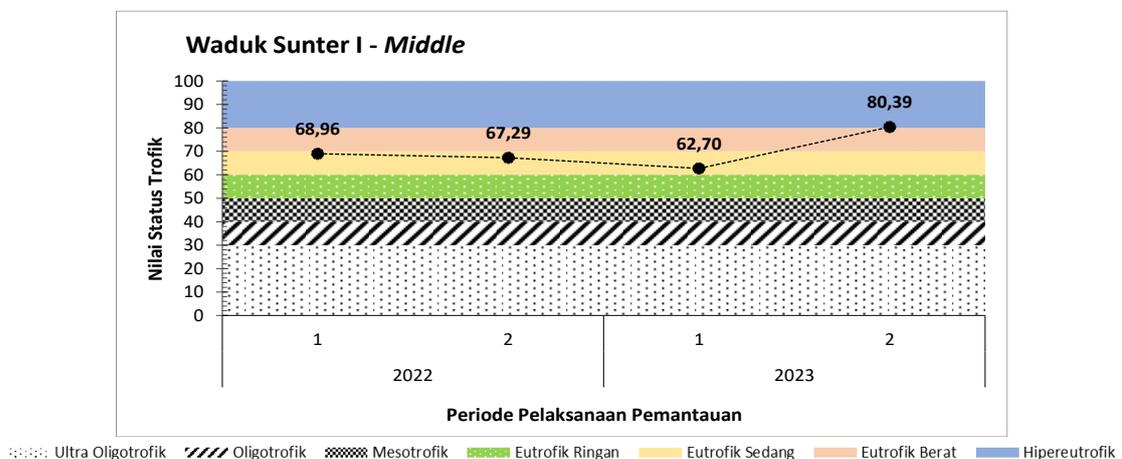




Gambar 3.2.5.10 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Sunter 1

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Status trofik Waduk Sunter 1 berdasarkan nilai TSI (*Trophic State Index*, Carlson, 1977) hasil titik *middle* pada periode pemantauan tahun 2022 dan 2023 (Periode 1 dan 2) mempunyai kecenderungan naik dari eutrofik sedang menjadi hipereutrofik (**Gambar 3.2.5.11**). Kondisi ini kemungkinan disebabkan adanya musim kemarau sehingga konsentrasi nutrient dalam perairan semakin tinggi.



Gambar 3.2.5.11 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Sunter 1

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Tidak adanya aliran air di titik *inlet* menyebabkan tidak bisa diukurnya debit air (**Gambar 3.2.5.12**). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan.



Gambar 3.2.5.12 Kondisi *inlet* Waduk Sunter 1

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD (**Tabel 3.2.5.2**) dan parameter pencemar dominan pada pemantauan Periode 1 dan Periode 2 tahun 2023, rekomendasi pengelolaan yang dapat diaplikasikan untuk Waduk Sunter 1 dengan menggunakan metode secara fisik, kimia, dan biologi (fiskimbio).

Tabel 3.2.5.2 Rasio BOD/COD di Waduk Sunter 1

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,18	Fiskimbio	0,19	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,28	Fiskimbio	0,09	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,36	Fiskimbio	0,09	Fiskimbio

3.2.5.3. Waduk Sunter 2 (JU3)

a. Kondisi Umum

Waduk Sunter 2 (JU3) berlokasi di Jl. Danau Sunter, Kelurahan Sunter Jaya, Kecamatan Tanjung Priok. Pengambilan sampel di Waduk Sunter 2 dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle*, dan *outlet* (**Gambar 3.2.5.13**).

Hasil analisis tutupan lahan pada kawasan sempadan (*buffer area* 50 m) di Waduk Sunter 2, relatif sama dengan peruntukan pada Waduk Sunter 1. Penggunaan lahan yang masih sesuai dengan peruntukannya sekitar 36,77% dan yang tidak sesuai dengan peruntukannya sekitar 63,23% (berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015). Persentase area yang tidak sesuai dengan peruntukannya didominasi oleh rumah/permukiman, tempat usaha/bisnis, dan gedung perkantoran. Berdasarkan dari kondisi penggunaan lahan dominan di sekitar waduk, maka potensi sumber pencemar utama adalah dari masyarakat sekitar yang mengalir melalui saluran PHB.

Inlet dari waduk Sunter 2 adalah saluran PHB Agung Tengah, sedangkan *outlet* waduk adalah saluran PHB Agung Barat. Kondisi waduk selama pengamatan dapat dinyatakan cukup terawat, terlihat kondisi perairan bersih tidak banyak sampah, kondisi turap 100 % beton (**Gambar 3.2.5.14**).



Gambar 3.2.5.13 Buffer area Waduk Sunter 2

Waduk Sunter 2 (JU3)

DAS	: Sentiong
Luas	: 14,55 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 2,20 m Periode 2 = 3,30 m
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB Agung Tengah
Saluran <i>Outlet</i>	: PHB Agung Barat
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Aktivitas domestik masyarakat sekitar
Kondisi Turap	: 100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Dominan permukiman dan area terbuka
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat



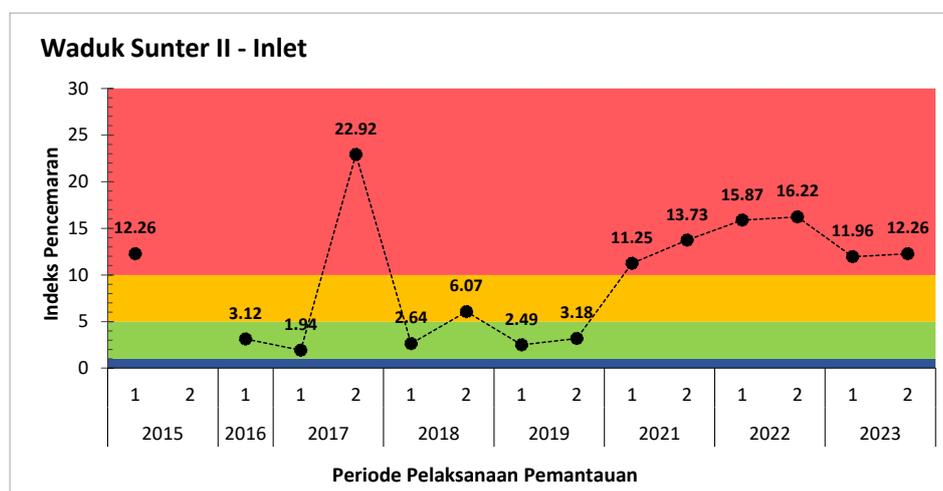
Pemantauan periode 1

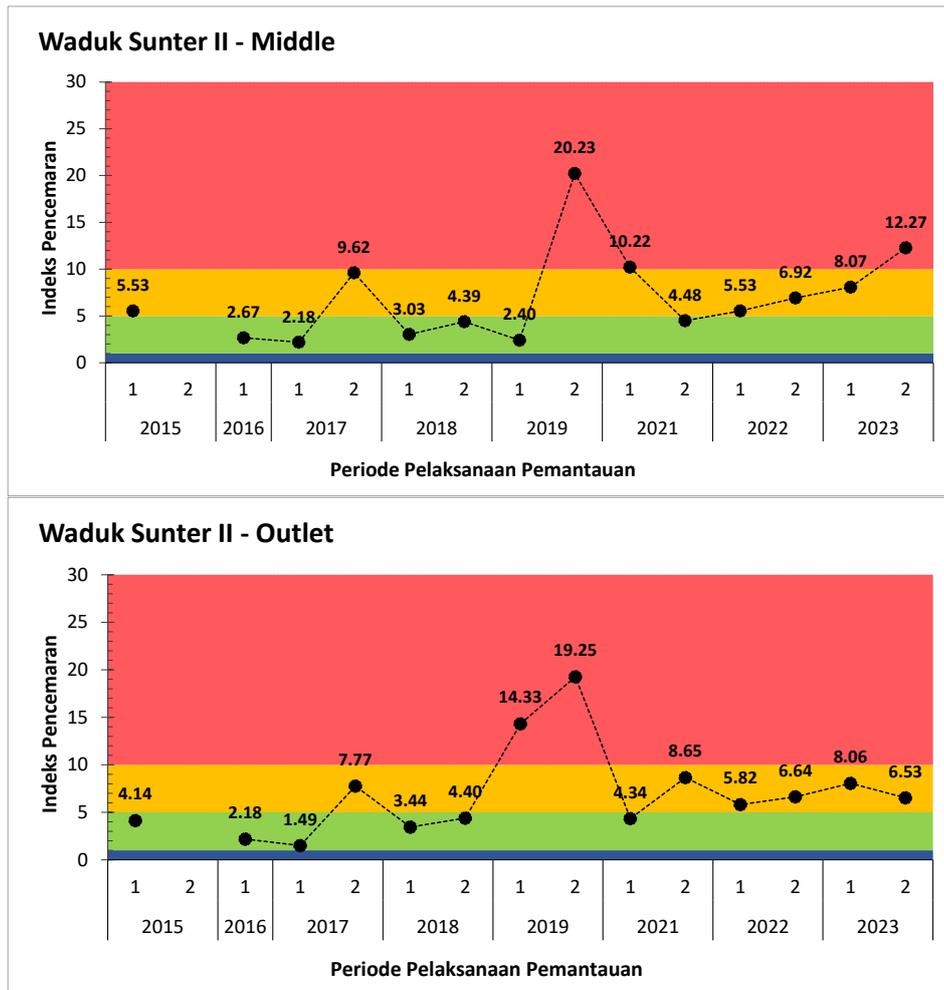


Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.5.14 Kondisi turap Waduk Sunter 2**b. Kondisi Perairan**Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

ola kecenderungan nilai IP di Waduk Sunter 2, pada titik inlet sebelum periode 2021 secara umum status dominan cemar ringan, namun sejak 2021-2023 meningkat menjadi cemar berat. Pada titik *middle* kecenderungannya dominan dari cemar ringan meningkat menjadi cemar sedang, bahkan periode pemantauan 2023 menjadi cemar berat. Pada titik *outlet* kecenderungannya dominan dari cemar ringan meningkat menjadi cemar sedang (Gambar 3.2.5.15)

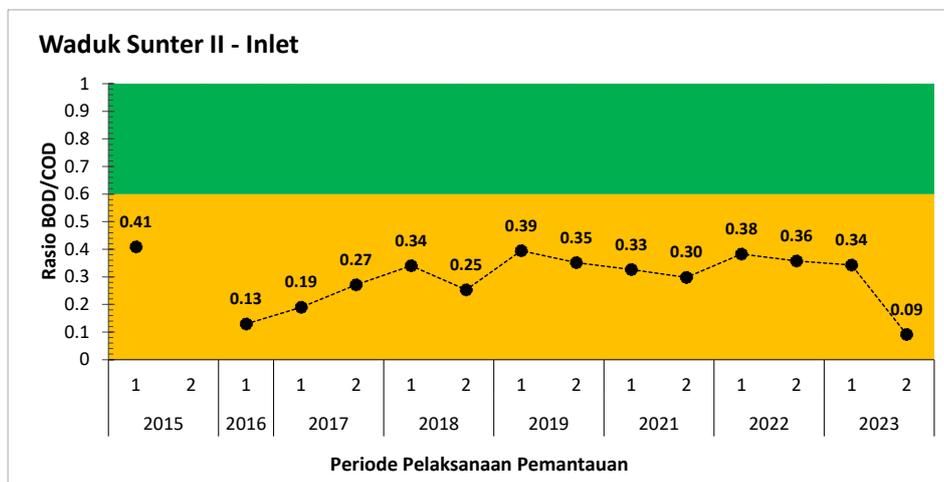


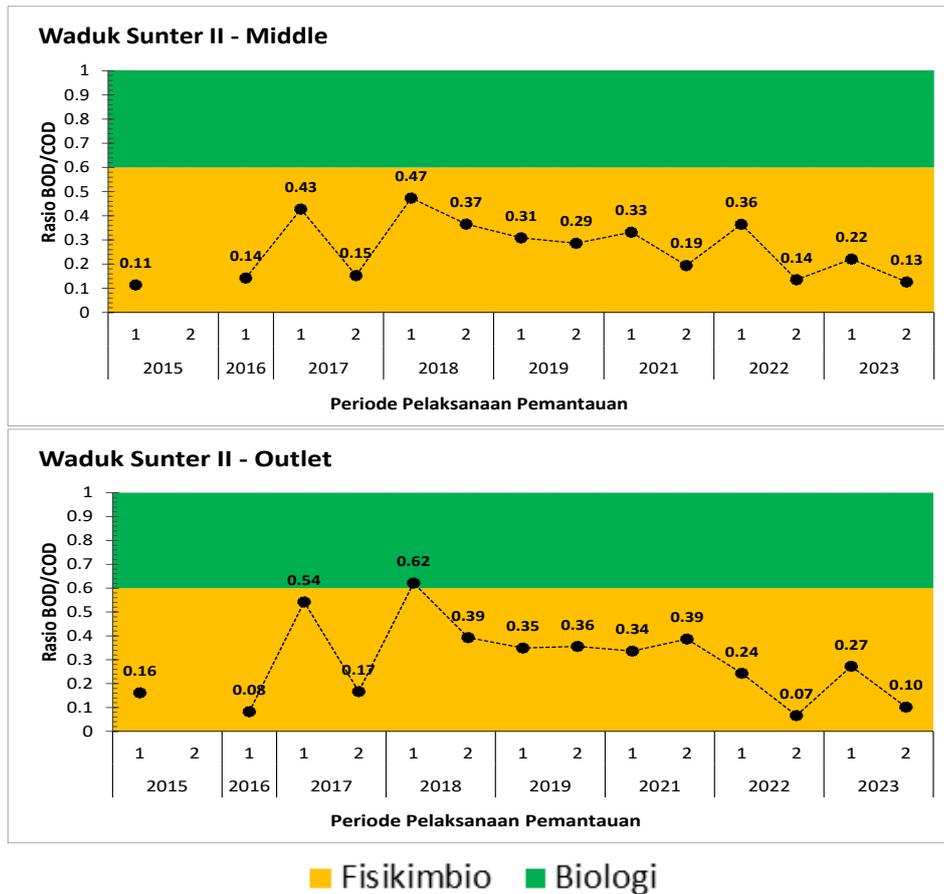


■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat
Gambar 3.2.5.15 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Sunter 2

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Secara umum nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan (tahun 2015 sd 2023) pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* di Waduk Sunter 2 didominasi metode pengelolaan secara fisika, kimia, dan biologi (**Gambar 3.2.5.16**).

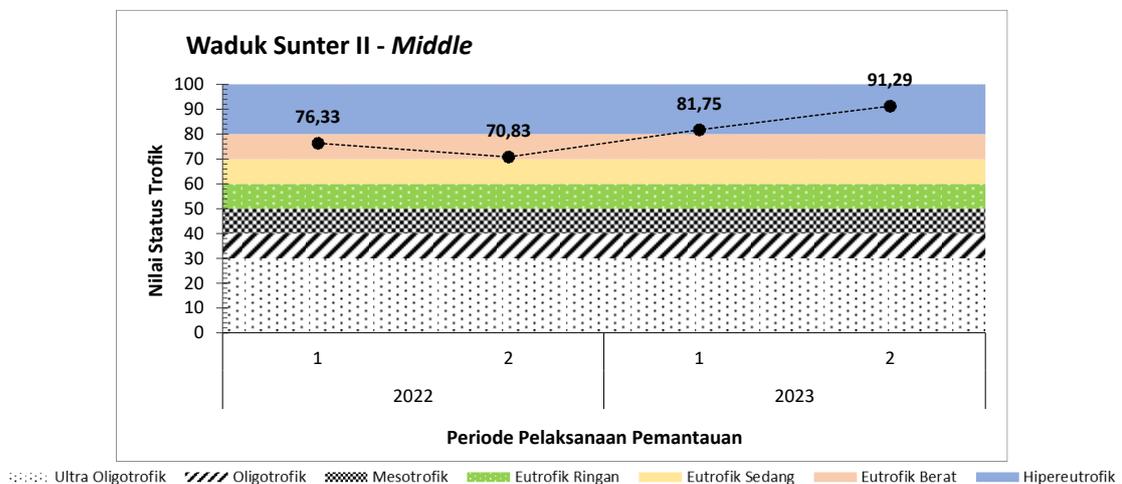




Gambar 3.2.5.16 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Sunter 2

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Kecenderungan nilai TSI pada Waduk Sunter 2 dilakukan pada titik *middle*. Status trofik pada periode 1 dan 2 tahun 2022 meningkat dari eutrofik sedang dan berat menjadi hipereutrofik (Gambar 3.2.5.17). Hal ini menunjukkan belum optimalnya proses pada waduk sehingga keseimbangan hara belum stabil dan selanjutnya yang terjadi adalah akumulasi hara (*nutrient*) pada lingkungan perairan. Secara umum, kondisi perairan terjadi peningkatan akumulasi hara (*nutrient*) yang cukup tinggi.



Gambar 3.2.5.17 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Sunter 2

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Berdasarkan klasifikasi tingkat erosi yang dikeluarkan oleh Dephut (1998), tingkat erosi di Waduk Sunter 2 termasuk ke dalam kategori sangat ringan (**Tabel 3.2.5.3**). Pendugaan laju sedimentasi di saluran *inlet* Waduk Sunter 2 menurut kriteria Dephut (2009) termasuk ke dalam kelas baik. Kondisi sempadan situ yang sudah diturap seluruhnya dengan menggunakan beton akan meminimalisir tingkat erosi.

Tabel 3.2.5.3 Laju sedimentasi dan Erosi di Waduk Sunter 2

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Waduk Sunter II	0.0007	Baik	0.02	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD (**Tabel 3.2.5.4**) dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode 1 dan 2 tahun 2023, rekomendasi pengelolaan yang sesuai adalah menggunakan metode secara fisika, kimia, dan biologi (Fiskimbio). Aplikasi pengelolaan yang bisa dilakukan antara lain: pembangunan IPAL komunal di area *inlet* dan penerapan sistem filter atau saringan pada *inlet*, sedangkan pengelolaan secara biologi antara lain dengan introduksi tanaman akar wangi di sepanjang area sempadan waduk.

Tabel 3.2.5.4 Rasio BOD/COD di Sunter 2

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,34	Fiskimbio	0,09	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,22	Fiskimbio	0,13	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,27	Fiskimbio	0,10	Fiskimbio

3.2.5.4. Situ Kelapa Gading (JU5)

a. Kondisi Umum

Situ Kelapa Gading (JU5) berlokasi di Jl. Tanah Merah, Kelurahan Pegangsaan II, Kecamatan Kelapa Gading. Pengambilan sampel di Situ Kelapa Gading dilakukan pada 2 (dua) titik, yaitu *inlet* dan *outlet* (**Gambar 3.6.2.5.18**).

Berdasarkan hasil analisis tutupan lahan pada kawasan sempadan di Situ Kelapa Gading (*buffer area* 50 m), penggunaan lahan yang masih sesuai dengan peruntukannya cukup dominan sekitar 84,92%, sedangkan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya sekitar 15,08% (Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015). Meskipun penggunaan lahan yang sesuai dengan peruntukannya didominasi oleh area terbuka hijau, namun sumber pencemar utama disinyalir juga berasal dari permukiman (limbah domestik penduduk), oleh karena saluran *inlet* utama dari drainase PHB (Boulevard Utara) yang mengalirkan limbah domestik dari permukiman setempat.

Inlet dari Situ Kelapa Gading adalah saluran PHB Boulevard Utara, sedangkan *outlet* perairan adalah Sungai/Kali Betik. Kondisi waduk selama pengamatan dapat dinyatakan cukup terawat, terlihat kondisi perairan bersih tidak banyak sampah, kondisi turap 100 % beton (**Gambar 3.2.5.19**).



Gambar 3.2.5.18 Buffer area Situ Kelapa Gading

Situ Kelapa Gading (JU5)

DAS	:	Cakung
Luas	:	2,23 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = Tidak dilakukan pengambilan sample di titik <i>middle</i> Periode 2 = Tidak dilakukan pengambilan sample di titik <i>middle</i>
Saluran <i>Inlet</i>	:	PHB Boulevard Utara
Saluran <i>Outlet</i>	:	Sungai/Kali Betik
Mata Air	:	Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	:	Air drainase bukan domestik
Kondisi Turap	:	100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	:	Dominan area terbuka dan permukiman
Revitalisasi	:	Tidak ada
Jenis Revitalisasi	:	Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	:	Cukup terawat



Pemantauan periode 1



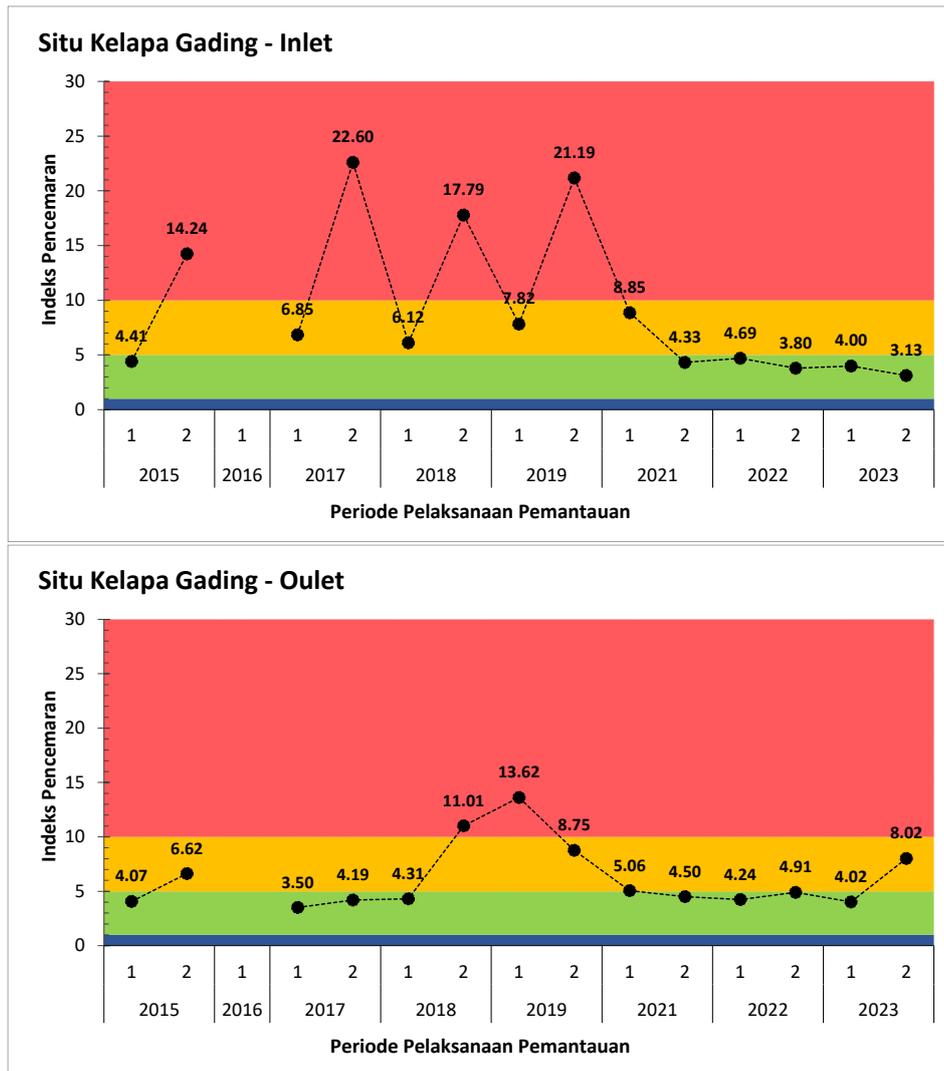
Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.5.19 Kondisi turap Situ Kelapa Gading

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 di titik *inlet* dan *outlet* secara umum berfluktuatif dari cemar berat dan sedang menjadi cemar ringan (**Gambar 3.2.5.20**). Pada titik *inlet* pola kecenderungan **cukup baik** secara umum berstatus cemar berat dan sedang ke cemar ringan, pada titik *outlet* pola kecenderungan berfluktuasi namun dominan dari cemar berat menjadi cemar ringan, **namun pada periode pemantauan terakhir** kondisinya menjadi cemar sedang.

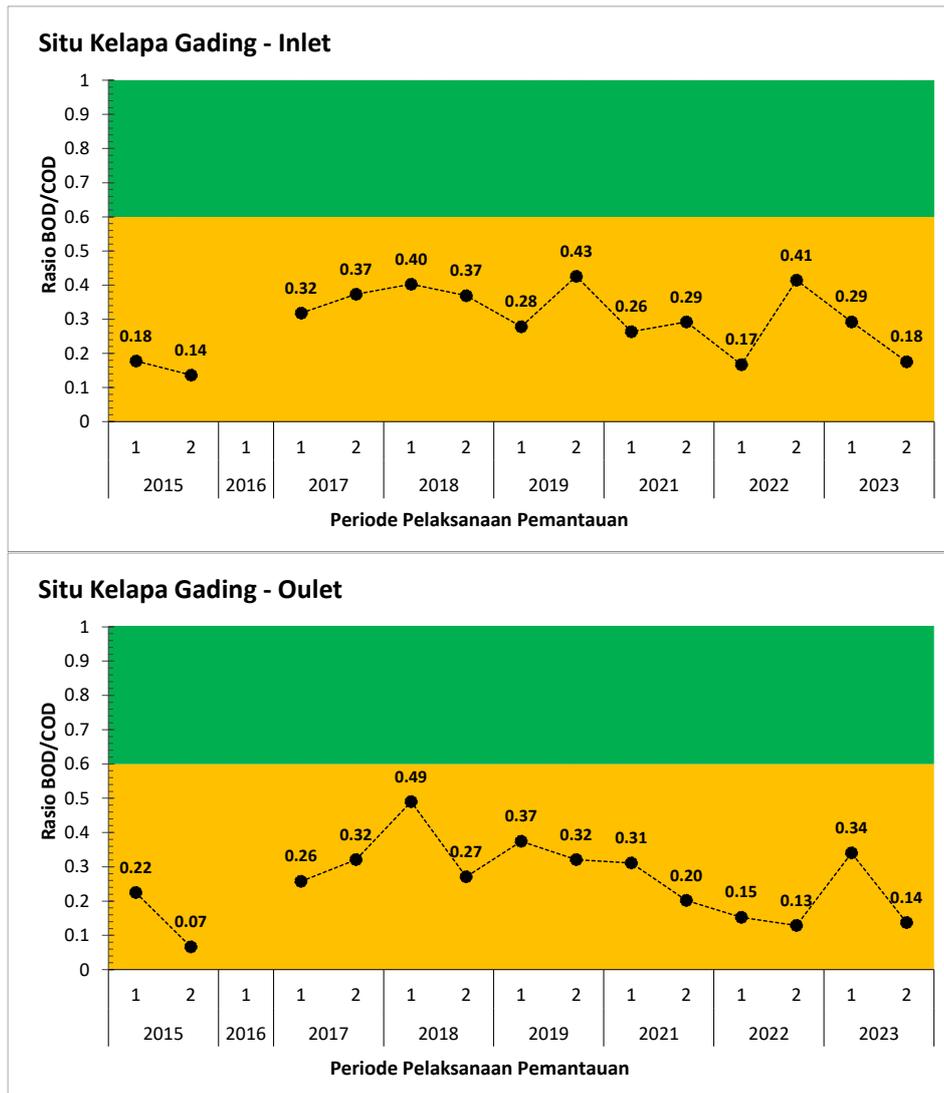


■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.5.20 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Kelapa Gading

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

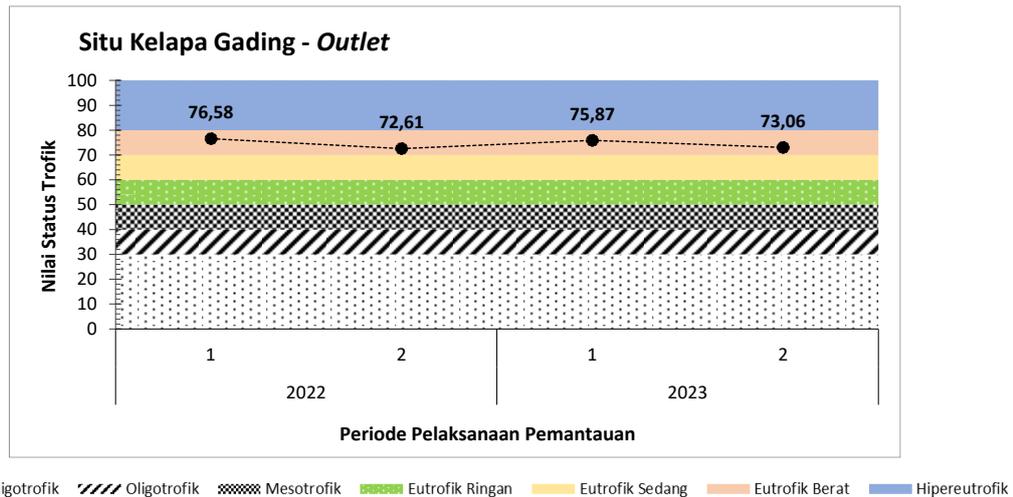
Nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet* dan *outlet* di Situ Kelapa Gading menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio) (**Gambar 3.2.5.21**)



Gambar 3.2.5.21 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Kelapa Gading

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan nilai TSI (*Trophic State Index*, Carlson, 1977) status trofik Situ Kelapa Gading yang diwakili oleh sampel pada titik *middle* menunjukkan hasil status trofik yang cenderung konstant antara periode 1 dan 2 tahun 2022 sd 2023 yaitu eutrofik **berat** (**Gambar 3.2.5.22**). Kondisi ini menunjukkan bahwa tidak ada penambahan sumber asupan hara (*nutrient*) ke lingkungan perairan waduk.



Gambar 3.2.5.22 Kecenderungan Status Trofik di Situ Kelapa Gading

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Tidak adanya aliran air di titik *inlet* menyebabkan tidak bisa diukurnya debit air (**Gambar 3.2.5.23**). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan.



Gambar 3.2.5.23 Kondisi *inlet* Situ Kelapa Gading

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD (**Tabel 3.2.5.5**) dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode 1 dan 2 tahun 2023, rekomendasi pengelolaan yang sesuai untuk Situ Kelapa Gading yaitu menggunakan metode fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio).

Tabel 3.2.5.5 Rasio BOD/COD di Situ Kelapa Gading

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,29	Fiskimbio	0,18	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,34	Fiskimbio	0,14	Fiskimbio

3.2.5.5. Situ Rawa Badak (JU6)

a. Kondisi Umum

Situ Rawa Badak (JU6) berlokasi di Jl. Inspeksi Kali Sunter, Kelurahan Rawa Badak Selatan, Kecamatan Koja. Pengambilan sampel di Situ Rawa Badak dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle* dan *outlet* (**Gambar 3.2.5.24**). Situ Rawa Badak merupakan situ yang berada di tengah-tengah permukiman penduduk, saluran *inlet* utama berasal dari saluran PHB Layar dan saluran *outlet* adalah Kali Sunter.

Berdasarkan analisis tutupan lahan kawasan sempadan situ/waduk *buffer area* 50 m di Situ Rawa Badak, penggunaan lahan yang masih sesuai dengan peruntukannya sekitar 52,26%, sedangkan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya sekitar 47,74% (berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau). Penggunaan lahan yang tidak sesuai peruntukannya didominasi antara lain rumah/permukiman, perkantoran, tempat usaha/bisnis, sekolah (fasilitas pendidikan), dan puskesmas (fasilitas kesehatan). Beberapa penggunaan lahan ini dapat menggambarkan potensi sumber pencemar yang didominasi oleh aktivitas antropogenik (limbah domestik).

Secara umum kondisi Rawa Badak ini cukup terawat meskipun saat pengamatan tidak ada revitalisasi misalnya dengan adanya pengerukan, kondisi turap 100% beton (**Gambar 3.2.5.25**).



Gambar 3.2.5.24 Buffer area Situ Rawa Badak

Situ Rawa Badak (JU6)

DAS	: Sunter
Luas	: 5,43 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 0,55 m Periode 2 = 0,38
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB Layar
Saluran <i>Outlet</i>	: Kali Sunter
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Aktivitas domestik masyarakat sekitar
Kondisi Turap	: 75% Beton, 25% Tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	: Dominan Permukiman dan area terbuka
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat



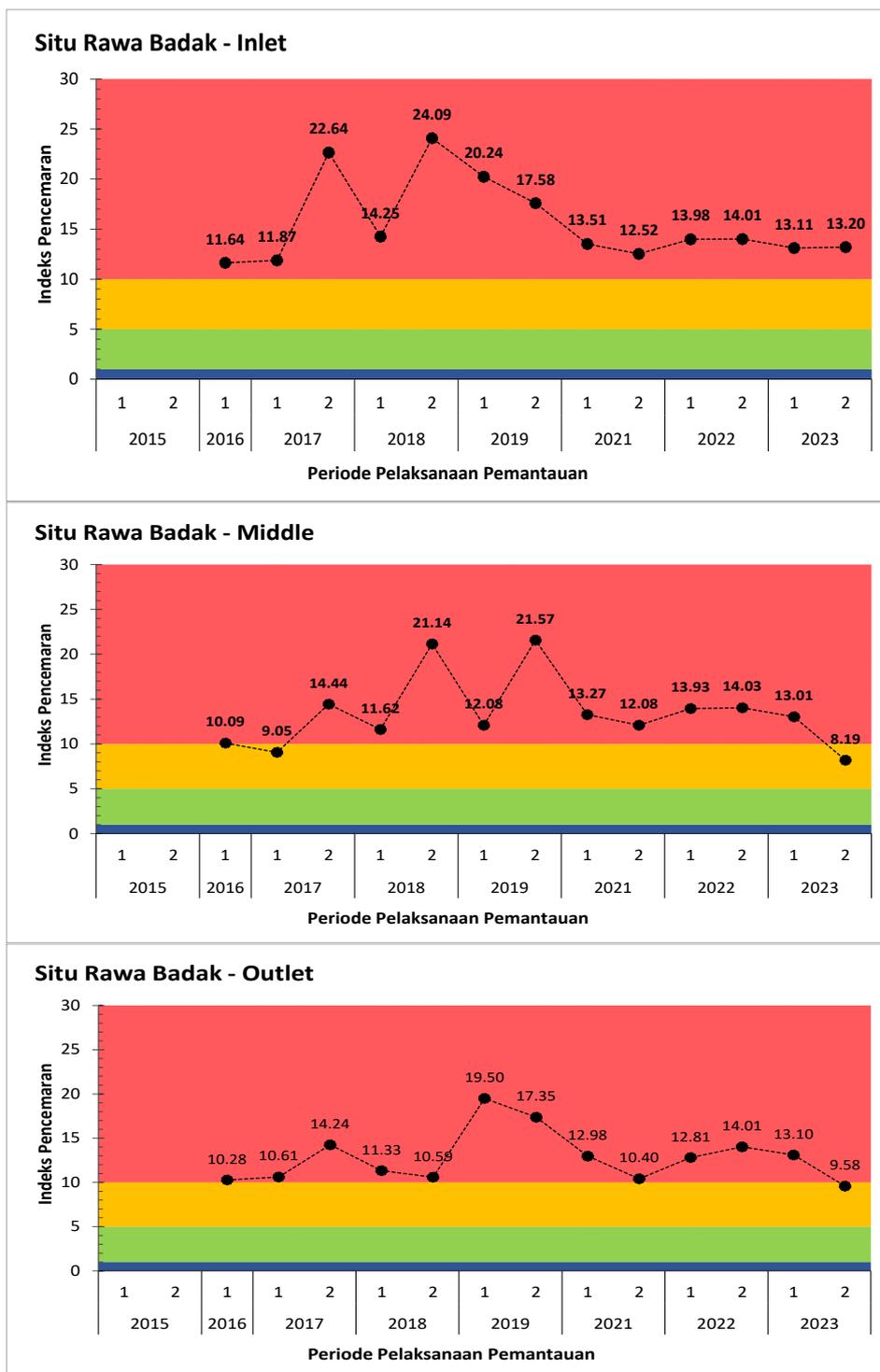
Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.5.25 Kondisi turap Situ Rawa Badak**b. Kondisi Perairan**Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 di titik *inlet*, *middle*, maupun *outlet* Situ Rawa Badak cenderung berfluktuasi (**Gambar 3.2.5.26**). Pada titik *inlet* cenderung konstant cemar berat, sedangkan pada *middle* dan *outlet* cenderung cemar berat namun periode terakhir 2023 kondisi mulai membaik menjadi cemar sedang.

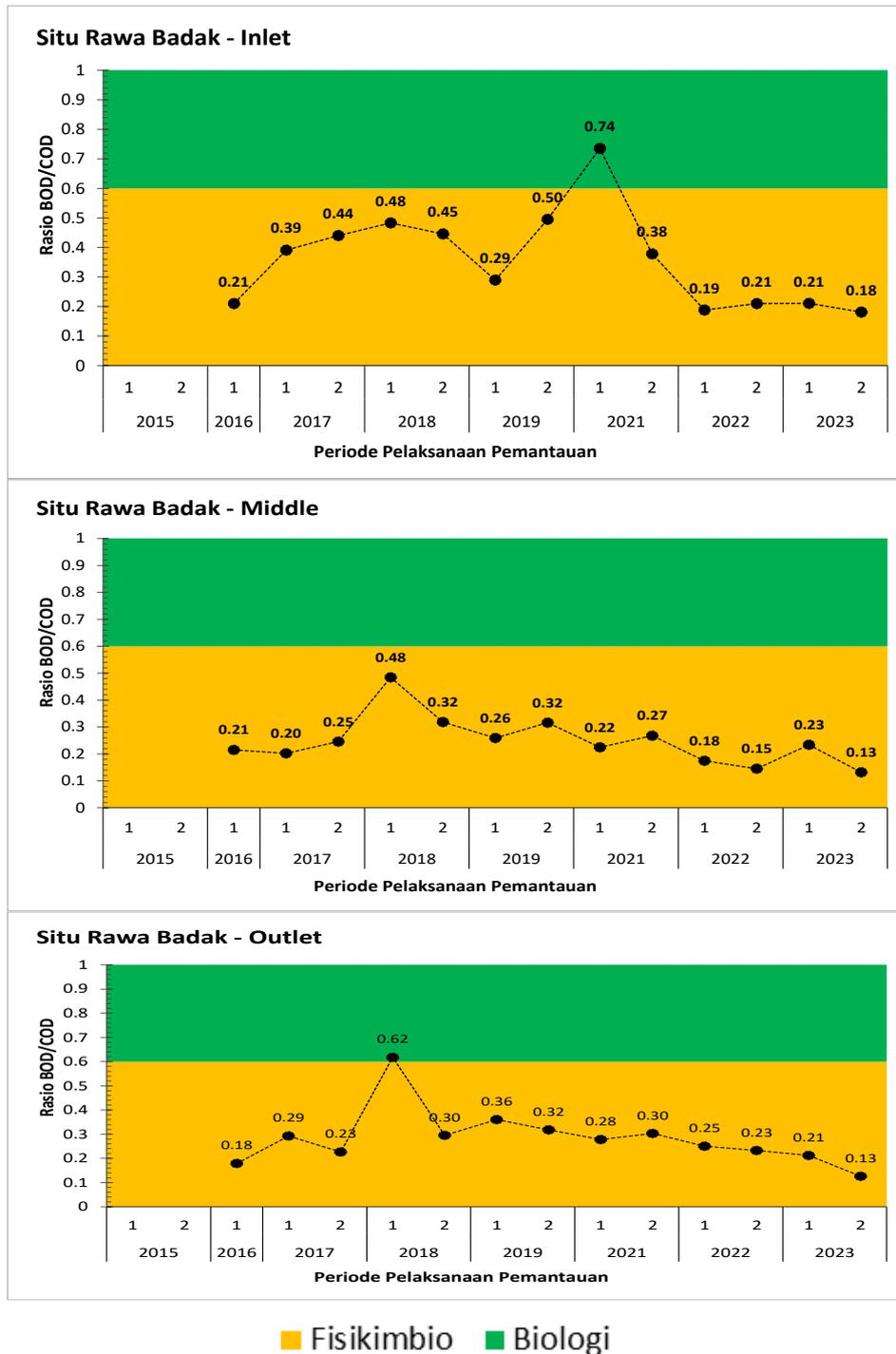


■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.5.26 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Rawa Badak

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

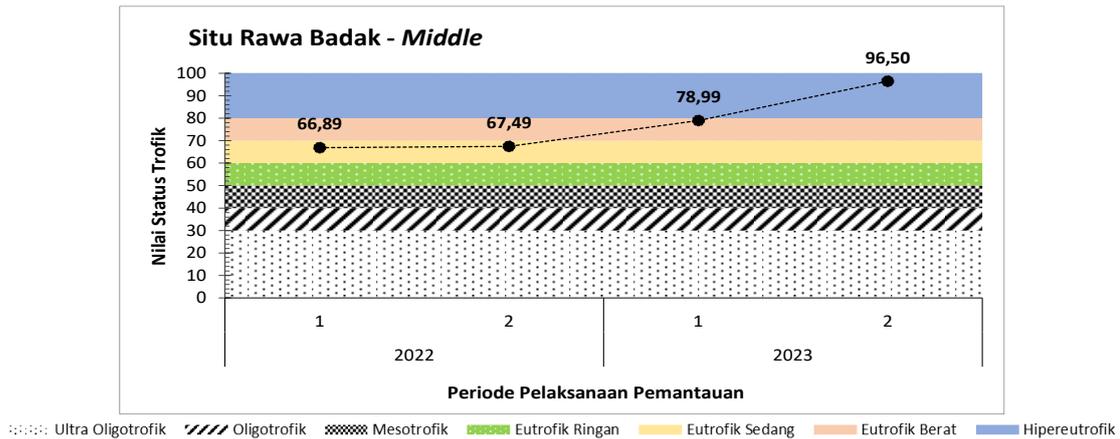
Dilihat dari rasio nilai BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet* , *middle*, dan *outlet* di Situ Rawa Badak menunjukkan metode pengelolaan yang sesuai diaplikasikan pada umumnya adalah pengelolaan secara fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio) (**Gambar 3.2.5.27**)



Gambar 3.2.5.27 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Rawa Badak

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Satus trofik perairan pada Situ Rawa Badak didasarkan pada nilai TSI (*Trophic State Index*, Carlson, 1977). Berdasarkan analisis yang diwakili sampel titik *middle* menunjukkan bahwa pada 2 tahun periode pemantauan (2022 dan 2023), kecenderungannya adalah meningkat dari eutrofik sedang, menjadi eutrofik berat, dan periode saat ini menjadi hipereutrofik (**Gambar 3.2.5.28**). Kondisi ini perlu mendapatkan perhatian karena menunjukkan kondisi yang semakin tidak baik, terus terjadi peningkatan nutrient dalam perairan.



Gambar 3.2.5.28 Kecenderungan Status Trofik di Situ Rawa Badak

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Tidak adanya aliran air di titik *inlet* menyebabkan tidak bisa diukurnya debit air (**Gambar 3.2.5.29**). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan



Gambar 3.2.5.29 Kondisi *inlet* Situ Rawa Badak

d. Rekomendasi Pengelolaan

Pada hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD Situ Rawa Badak (**Tabel 3.2.5.6**) dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode 1 dan 2 tahun 2023, rekomendasi pengelolaan yang sesuai untuk Situ Rawa Badak yaitu menggunakan metode fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio). Rekomendasi pengelolaan yang dapat dilakukan antara lain: optimalisasi subsidi *tanki septic* dan IPAL komunal khususnya pada lokasi saluran sebelum *inlet*.

Tabel 3.2.5.6 Rasio BOD/COD di Situ Rawa Badak

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,21	Fiskimbio	0,18	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,23	Fiskimbio	0,13	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,21	Fiskimbio	0,13	Fiskimbio

3.2.5.6. Situ Papanggo (JU7)

a. Kondisi Umum

Situ Papanggo (JU7) berlokasi di Jl. Bisma Utara, Kelurahan Papanggo, Kecamatan Tanjung Priok. Pengambilan sampel pada Situ Papanggo atau juga sering disebut Situ Sunter Utara dilakukan pada 5 (lima) titik yaitu *inlet 1*, *inlet 2*, *middle 1*, *middle 2*, dan *outlet* (**Gambar 3.2.5.30**).

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau tutupan lahan kawasan sempadan di Situ Papanggo pada *buffer area* 50 m menunjukkan bahwa 87,93 % area masih sesuai dengan peruntukannya dan 12,07 % tidak sesuai dengan peruntukannya. Persentase area yang sesuai dengan peruntukannya didominasi oleh penggunaan lahan area terbuka hijau sekitar 68,39%, sedangkan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya didominasi rumah penduduk/permukiman (10,46%) dan tempat usaha/bisnis (1,45 %). Meskipun persentase ketidaksesuaian lahan relatif kecil, akan tetapi kontributor utama terhadap asupan limbah cair berasal dari permukiman.

Secara umum kondisi Situ Papanggo pada saat pemantauan periode 2 tahun 2023 menunjukkan kondisi yang belum terkelola dengan baik, hal ini ditunjukkan dengan adanya sampah yang cukup banyak di titik *inlet* maupun di setiap pinggiran waduk. Banyak juga terdapat sampah yang berasal dari dasar waduk naik ke permukaan. Pada saat pengamatan terdapat revitalisasi yaitu adanya pengerukan dengan menggunakan sekitar 3-4 alat berat. Meskipun demikian, kondisi turap pada waduk 100% beton (**Gambar 3.2.5.31**).



Gambar 3.2.5.30 Buffer area Situ Papanggo

Situ Papanggo (JU7)

DAS	: Sentiong
Luas	: 11,93 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 1,15 m Periode 2 = 1,20 m
Saluran <i>Inlet</i>	: PHB (6 saluran)
Saluran <i>Outlet</i>	: Kali Lagoa Tirani
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Aktivitas domestik masyarakat sekitar
Kondisi Turap	: 100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	: Area terbuka, kolam renang, permukiman
Revitalisasi	: Tidak ada
Jenis Revitalisasi	: Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat



Pemantauan periode 1

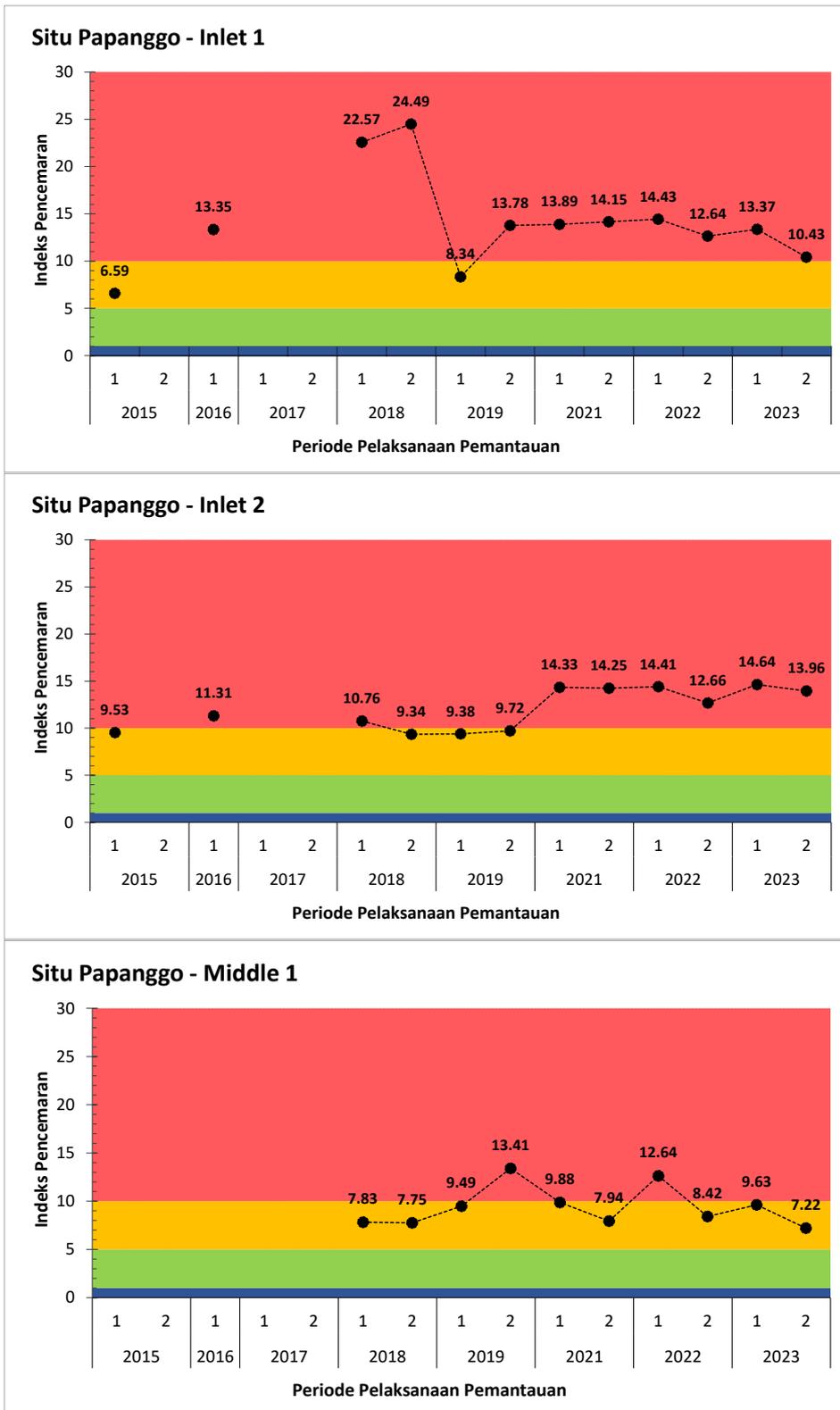


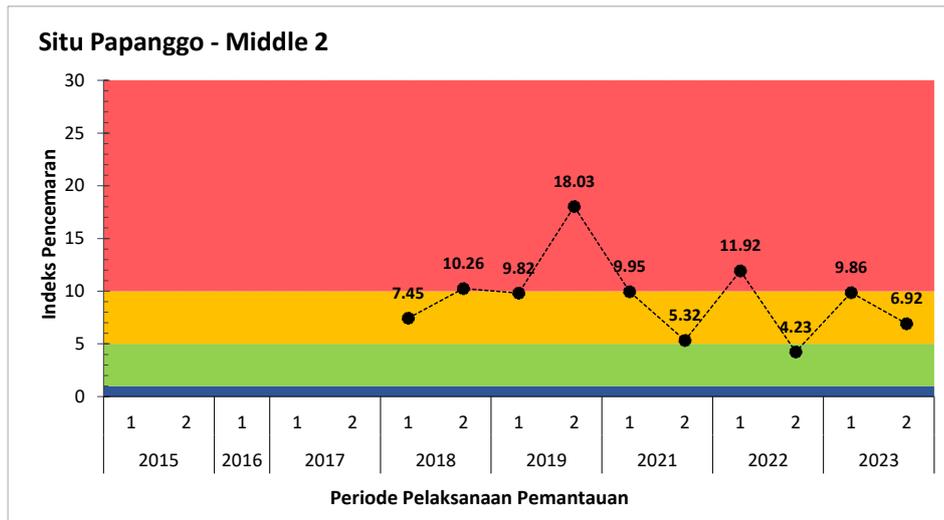
Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.5.31 Kondisi Situ Papanggo**b. Kondisi Perairan**Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2015 hingga periode 2 tahun 2023 di titik *inlet* 1 dan 2 secara umum cenderung berstatus cemar sedang **menjadi** berat, pada titik *middle* cenderung cemar berat, **ringan, dan saat ini sedang, sedangkan pada dan titik *outlet* cenderung cemar sedang menjadi cemar berat** (**Gambar 3.2.5.32**).

Status mutu cemar berat pada titik *inlet* secara umum bersumber dari akumulasi air limbah domestik masyarakat sekitar.



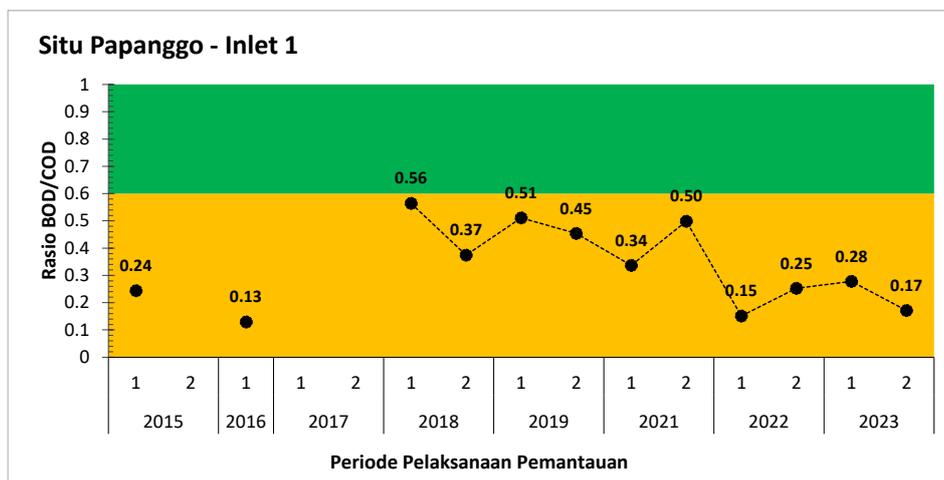


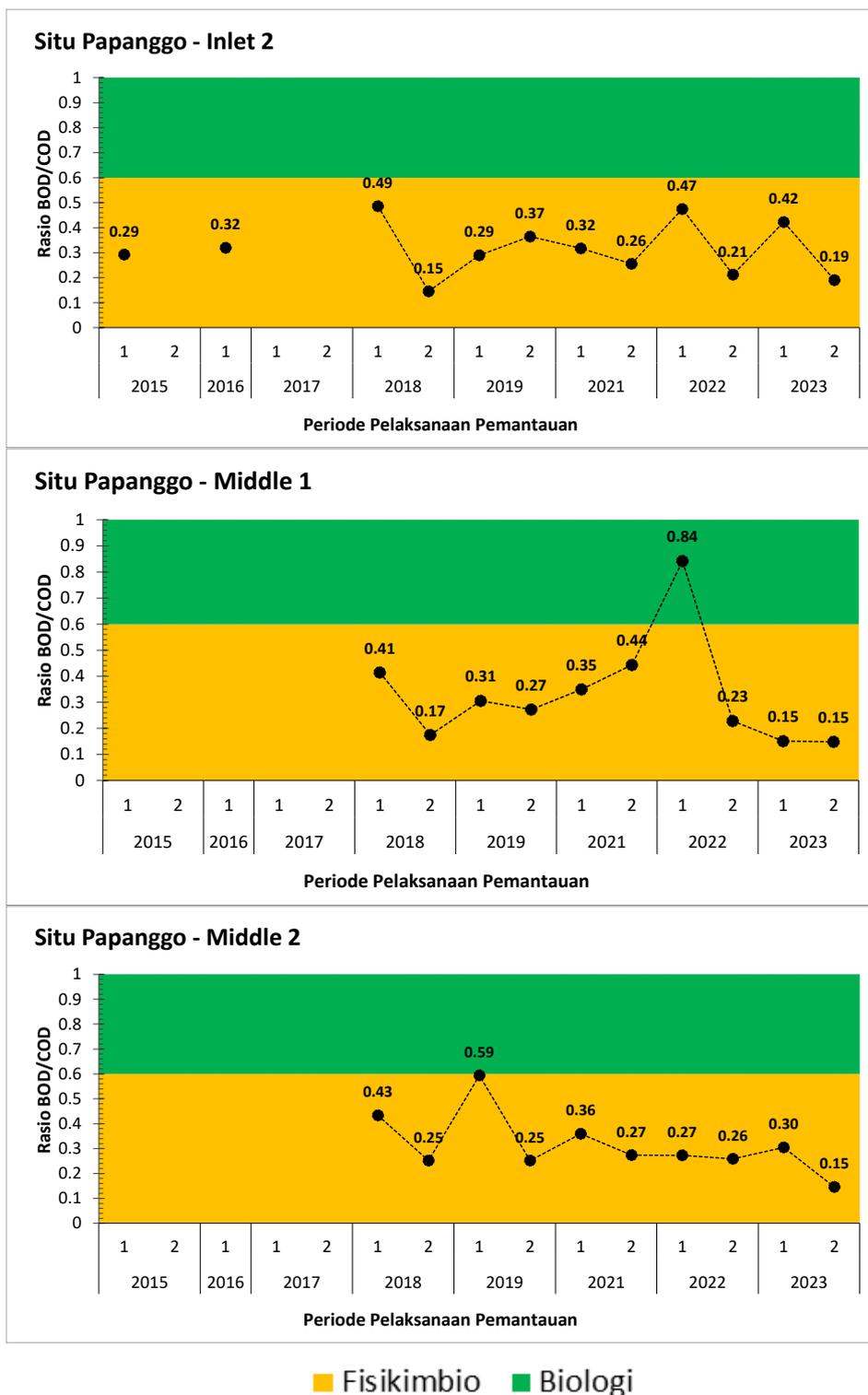
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.5.32 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Papanggo

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet* dan *middle* Situ Papanggo menunjukkan metode pengelolaan yang sesuai digunakan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio) (Gambar 3.2.5.33).



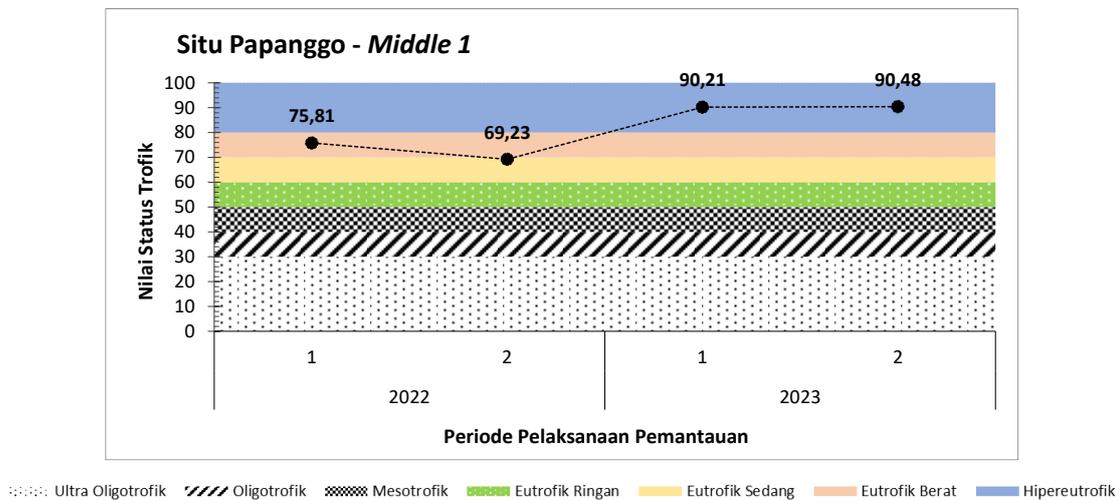


Gambar 3.2.5.33 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Papanggo

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Klasifikasi status trofik berdasarkan TSI (*Trophic State Index*) di Situ Papanggo pada tahun 2022 (periode 1 dan 2) dan tahun 2023 (periode 1 dan 2) cenderung mengalami perubahan status yaitu dari eutrofik sedang dan berat menjadi hipereutrofik (**Gambar 3.2.5.34**).

Kondisi perubahan status trofik ini dapat dinyatakan menjadi tidak lebih baik atau terdapat penambahan hara yang terakumulasi pada perairan situ atau waduk.



Gambar 3.2.5.34 Kecenderungan Status Trofik di Situ Papanggo

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Berdasarkan klasifikasi tingkat erosi yang dikeluarkan oleh Dephut (1998), tingkat erosi di Situ Papanggo masuk ke kategori sangat ringan (**Tabel 3.2.5.7**). Pendugaan laju sedimentasi di saluran *inlet* Situ Papanggo menurut kriteria Dephut (2009) masuk ke dalam kelas baik. Kondisi sempadan situ yang sudah diturap seluruhnya akan meminimalisir tingkat erosi yang berpotensi terjadi

Tabel 3.2.5.7 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Papanggo

Titik	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
<i>Inlet 1</i>	0.00	Baik	0.01	Sangat Ringan
<i>Inlet 2</i>	0.00	Baik	0.02	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Rekomendasi pengelolaan yang sesuai untuk Situ Papanggo berdasarkan pertimbangan pada aspek rasio nilai BOD/COD (**Tabel 3.2.5.8**) dan parameter pencemar dominan yaitu menggunakan metode fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio).

Tabel 3.2.5.8 Rasio BOD/COD di Situ Papanggo

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet 1</i>	0,28	Fiskimbio	0,17	Fiskimbio
<i>Inlet 2</i>	0,42	Fiskimbio	0,19	Fiskimbio
<i>Middle 1</i>	0,15	Fiskimbio	0,15	Fiskimbio
<i>Middle 2</i>	0,30	Fiskimbio	0,15	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,12	Fiskimbio	0,30	Fiskimbio

3.2.5.7. Waduk Hutan Kota (Kecamatan Pademangan) (JU8)

a. Kondisi Umum

Waduk Hutan Kota (Kecamatan Pademangan) (JU9) atau Waduk Hutan Kota Kemayoran berlokasi di Hutan Kota Kemayoran, Kelurahan Pademangan Timur, Kecamatan Pademangan. Pengambilan sampel di Waduk Hutan Kota (Kecamatan Pademangan) dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle* dan *outlet* (**Gambar 3.2.5.35**).

Waduk hutan kota berada dalam kawasan untuk area hijau yang dipergunakan sebagai lapangan olah raga golf. Tutupan lahan berdasarkan analisis kawasan sempadan situ/waduk *buffer area* 50 m di Waduk Hutan Kota masih sesuai dengan peruntukannya (100 %) berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau. Namun demikian, kesesuaian peruntukan penggunaan lahan tidak menjadi faktor utama terhadap kondisi kualitas air. Mengingat saluran *inlet* bersumber dari sungai (Kali Pademangan) dan juga dari saluran PHB, sehingga berpotensi adanya akumulasi hara (*nutrient*) dan bahan organik pada lingkungan perairan.

Secara umum kondisi Waduk Hutan Kota ini cukup terawat meskipun saat pengamatan tidak ada revitalisasi misalnya dengan adanya pengerukan, kondisi waduk cukup bersih dari sampah, dan kondisi turap 20% beton dan 80% tanah (**Gambar 3.2.5.36**).



Gambar 3.2.5.35 Buffer area Waduk Hutan Kota (Kecamatan Pademangan)

Waduk Hutan Kota (Kecamatan Pademangan) (JU8)

DAS	:	Sentiong
Luas	:	15,28 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 0,50 m Periode 2 = 0,70 m
Saluran <i>Inlet</i>	:	Pintu air (Kali Pedemangan)
Saluran <i>Outlet</i>	:	Pintu air sistem pompa
Mata Air	:	Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	:	Aktivitas domestik masyarakat dan air limpasan
Kondisi Turap	:	20% Beton, 80% Tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	:	Dominan area lapangan golf dan area terbuka hijau lainnya
Revitalisasi	:	Tidak ada
Jenis Revitalisasi	:	Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	:	Cukup terawat



Pemantauan periode 1



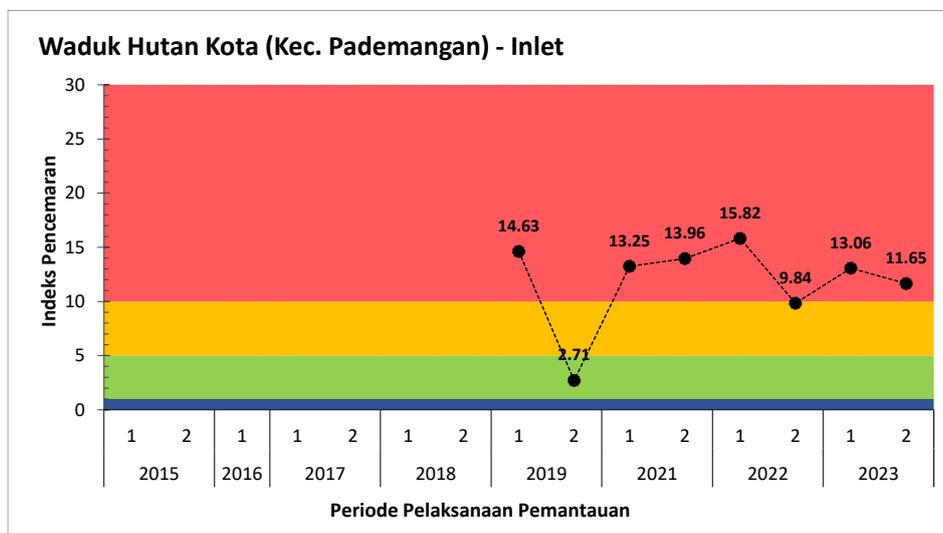
Pemantauan Periode 2

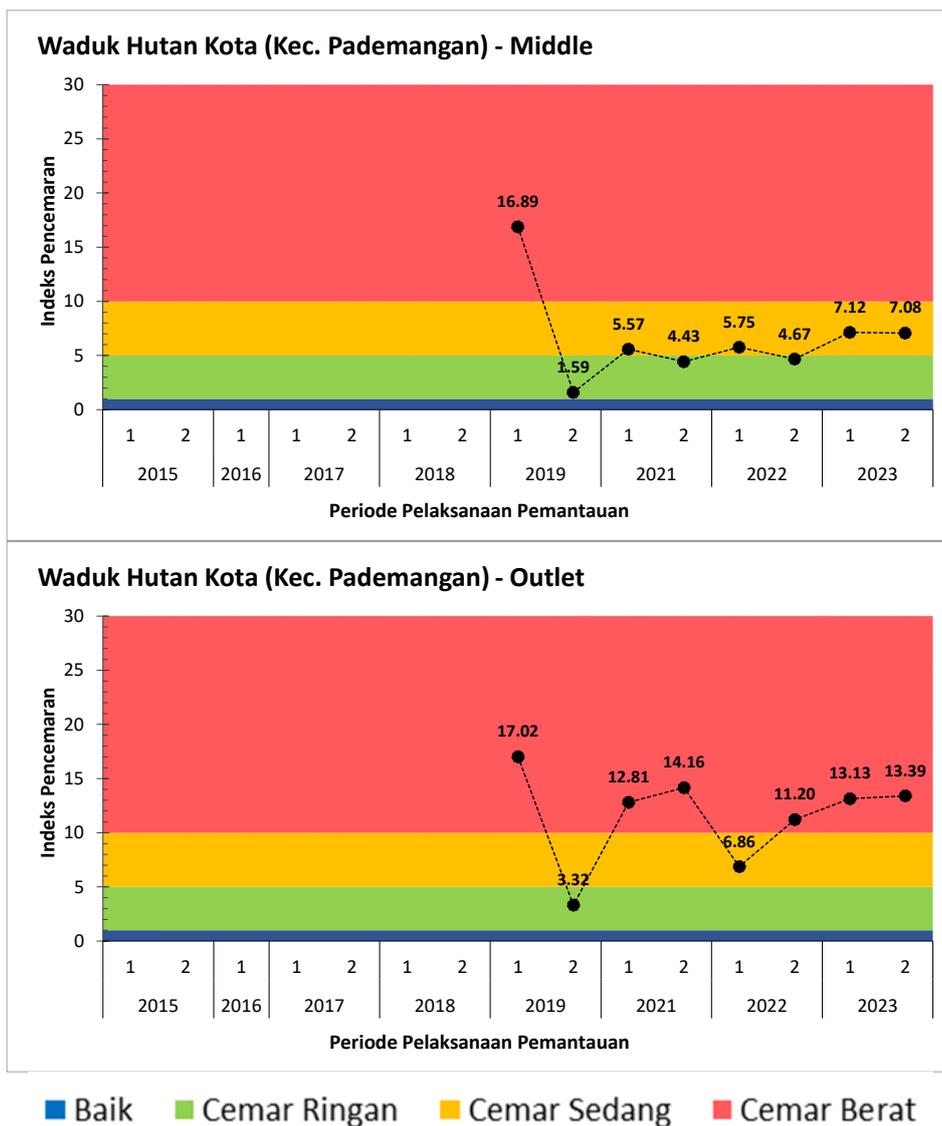
Gambar 3.2.5.36 Kondisi turap Waduk Hutan Kota (Kecamatan Pademangan)

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2015 hingga 2023 di titik *inlet dan outlet* secara umum cenderung tergolong cemar berat, sedangkan pada titik *middle* cenderung cemar sedang (**Gambar 3.2.5.37**).

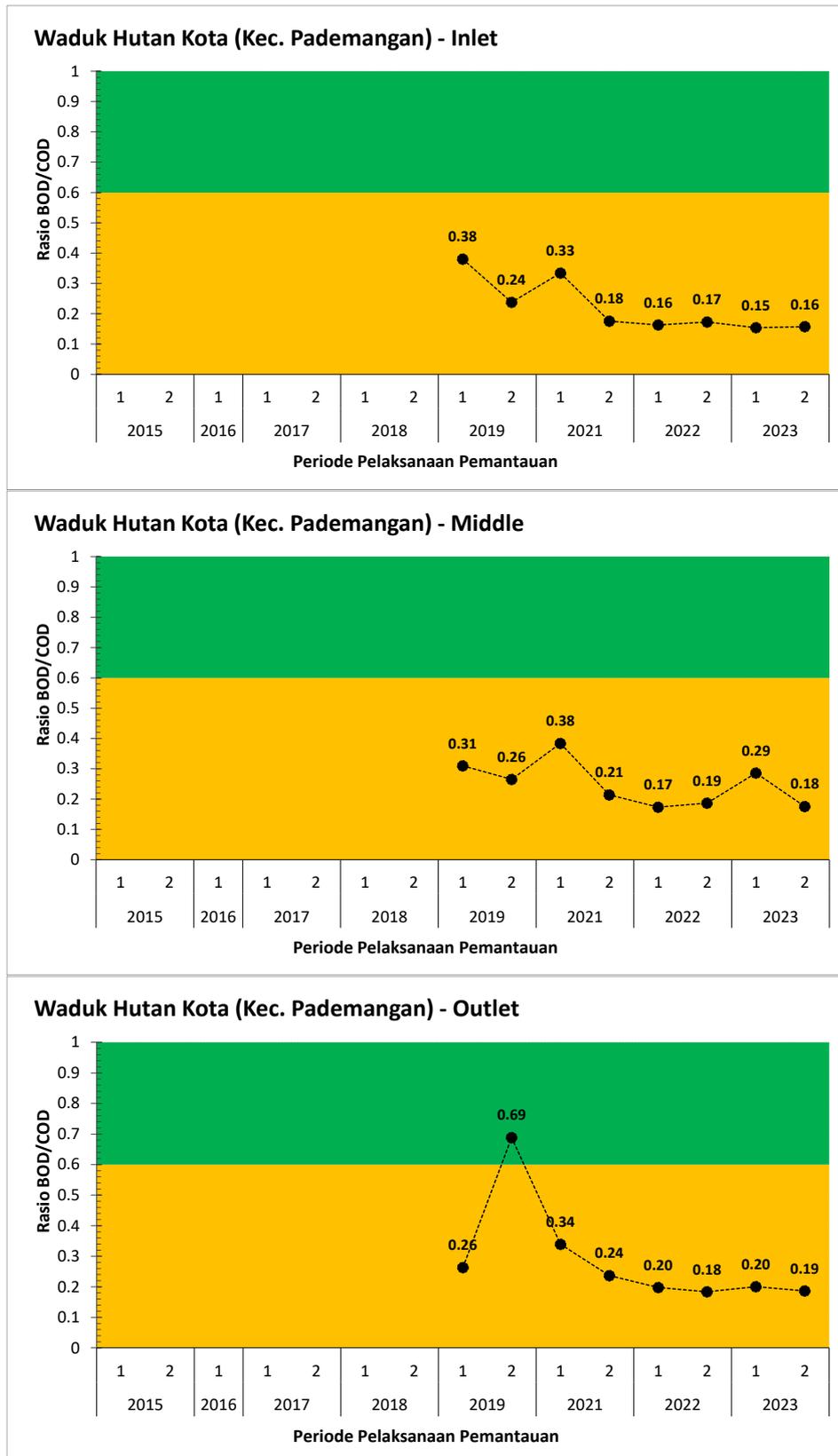




Gambar 3.2.5.37 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Hutan

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

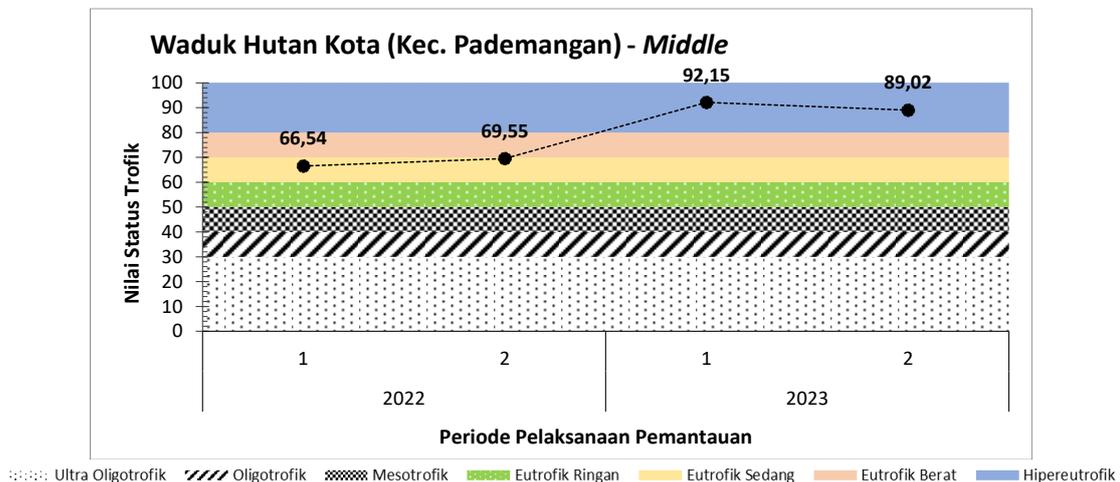
Kecenderungan nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan secara umum menunjukkan pendekatan pengelolaan situ secara fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio) terkecuali pada pemantauan tahun 2019 (periode 2) di titik *outlet* pendekatan pengelolaannya secara biologi (**Gambar 3.2.5.38**).



Gambar 3.2.5.38 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Hutan Kota

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Klasifikasi status trofik berdasarkan TSI (*Trophic State Index*) di Waduk Hutan Kota pada tahun 2022 (periode 1 dan 2) dan tahun 2023 (periode 1 dan 2) cenderung mengalami perubahan status yaitu **dari eutrofik sedang menjadi hipereutrofik** (Gambar 3.2.5.39). Kondisi hipereutrofik dapat dinyatakan adanya kandungan unsur hara atau nutrisi dalam lingkungan perairan dalam jumlah cukup tinggi.



Gambar 3.2.5.39 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Hutan Kota

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Tidak adanya aliran air di titik *inlet* menyebabkan tidak bisa diukur debit air (Gambar 3.2.5.40). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan



Gambar 3.2.5.40 Kondisi *inlet* di Waduk Hutan Kota (Kecamatan Pademangan)

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan nilai rasio BOD/COD (Tabel 3.2.5.9) dan parameter pencemar dominan, rekomendasi pengelolaan yang sesuai untuk Waduk Hutan Kota yaitu menggunakan metode fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio). Aplikasi yang diterapkan dengan meningkatkan sirkulasi perairan sehingga dapat menambah asupan oksigen dan juga dapat menghilangkan bau serta warna air yang cenderung kehitaman.

Tabel 3.2.5.9 Rasio BOD/COD di Waduk Hutan Kota (Kec. Pademangan)

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,15	Fiskimbio	0,16	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,29	Fiskimbio	0,18	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,20	Fiskimbio	0,19	Fiskimbio

3.2.5.8. Waduk Pluit (JU9)

a. Kondisi Umum

Waduk Pluit (JU9) berlokasi di Jl. Pluit Timur Raya, Kelurahan Penjaringan, Kecamatan Pluit. Pengambilan sampel pada Waduk Pluit dilakukan pada 4 (empat) titik yaitu *inlet*, *middle 1*, *middle 2*, dan *outlet* (**Gambar 3.2.5.41**).

Berdasarkan hasil analisis tutupan lahan pada kawasan sempadan di Waduk Pluit (*buffer area* 50 m), area penggunaan lahan masih sesuai dengan peruntukan sebesar 47,13%, sedangkan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya sebesar 52,82% (berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015). Persentase area yang dominan sesuai dengan peruntukan terbesar terdiri dari area terbuka hijau sebesar 40,08%, sedangkan area yang tidak sesuai dengan peruntukan terbesar terdiri dari rumah penduduk/permukiman sebesar 44,95%. Berdasarkan area yang tidak sesuai dengan didominasi pemukiman, maka dapat dikatakan pengaruh kegiatan antropogenik adalah sumber pencemar utama perairan waduk yang merupakan asupan dari sungai (Kali Opak) dan juga beberapa saluran PHB yang masuk ke waduk.

Secara umum kondisi Waduk Pluit ini cukup terawat, pada saat pengamatan terdapat revitalisasi yaitu adanya pengerukan sedimen dasar waduk. Kondisi waduk juga cukup bersih dari sampah dan kondisi turap 20% beton dan 80% tanah (**Gambar 3.2.5.42**).



Gambar 3.2.5.41 Buffer area Waduk Pluit

Waduk Pluit (JU9)

DAS	: Ciliwung
Luas	: 18,31 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	: Periode 1 = 1,70 m Periode 2 = 1,70 m
Saluran <i>Inlet</i>	: Sungai (2)
Saluran <i>Outlet</i>	: Pintu air
Mata Air	: Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	: Limbah domestik, perkantoran, industri
Kondisi Turap	: 20% Beton, 80% Tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	: Dominan permukiman dan area terbuka
Revitalisasi	: Ada
Jenis Revitalisasi	: Pengerukan sedimen
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	: Cukup terawat



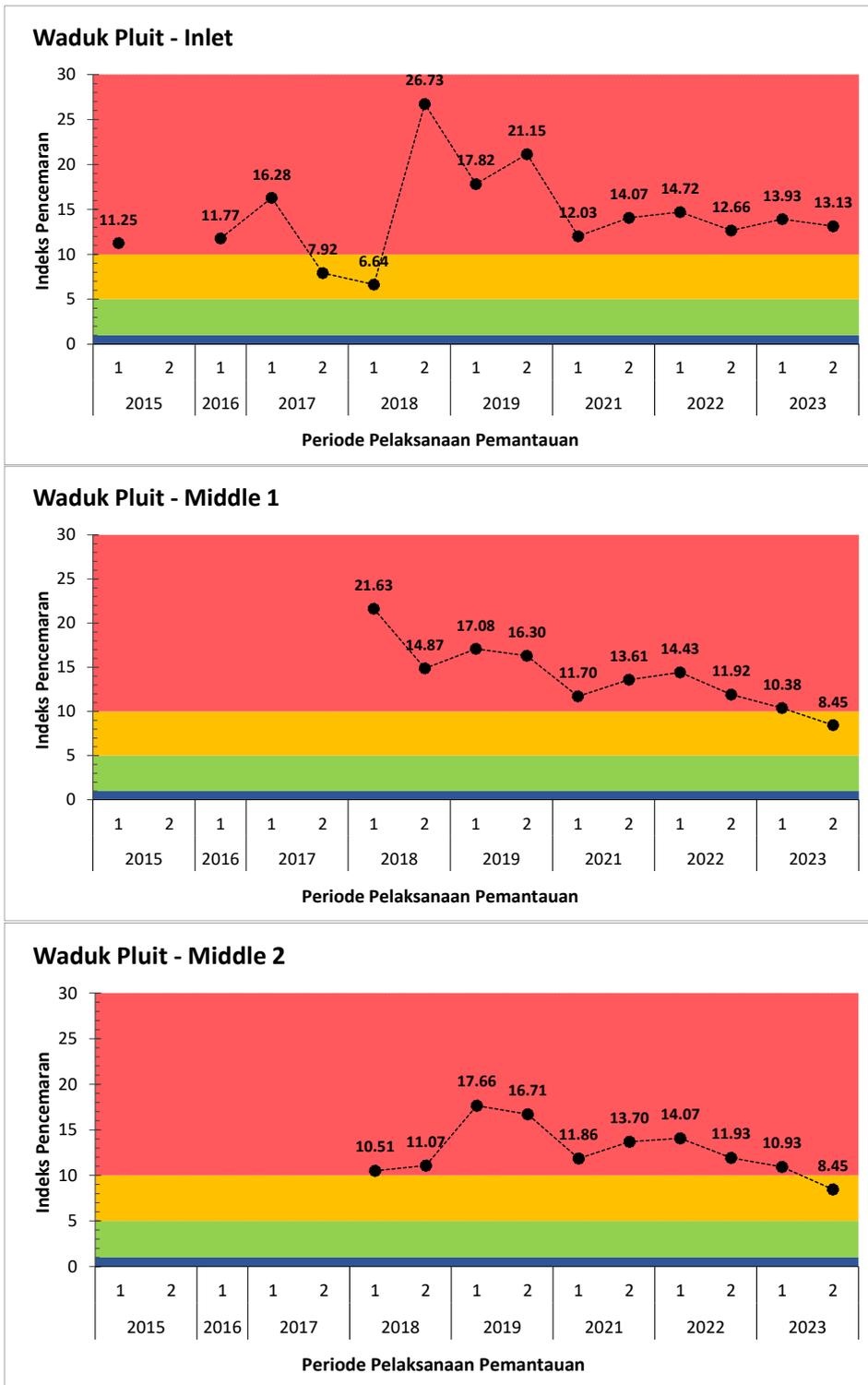
Pemantauan periode 1

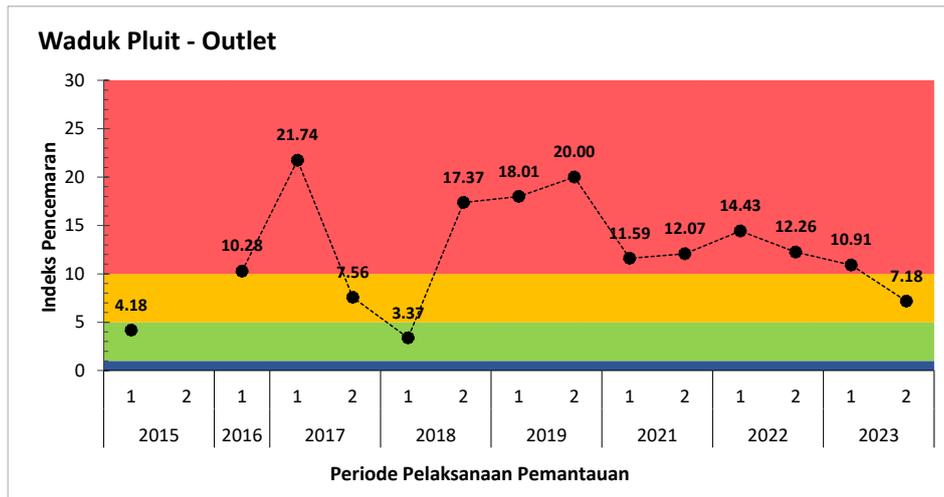


Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.5.42 Kondisi Waduk Pluit**b. Kondisi Perairan**Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan indeks pencemaran sejak pemantauan tahun 2015 - 2023 cukup berfluktuasi. Pada lokasi *inlet* secara umum di periode pemantauan terkini (2021-2023) menunjukkan kondisi masih cemar berat, sedangkan pada titik *middle* dan *outlet* menunjukkan kondisi **kecenderungan dominan cemar berat namun saat ini menjadi cemar sedang** (**Gambar 3.2.5.43**). Berfluktuasinya nilai IP lebih disebabkan faktor pengaruh kandungan bahan organik dari Waduk Pluit yang utamanya bersumber dari air limbah domestik masyarakat sekitar yang masuk ke *inlet* waduk.



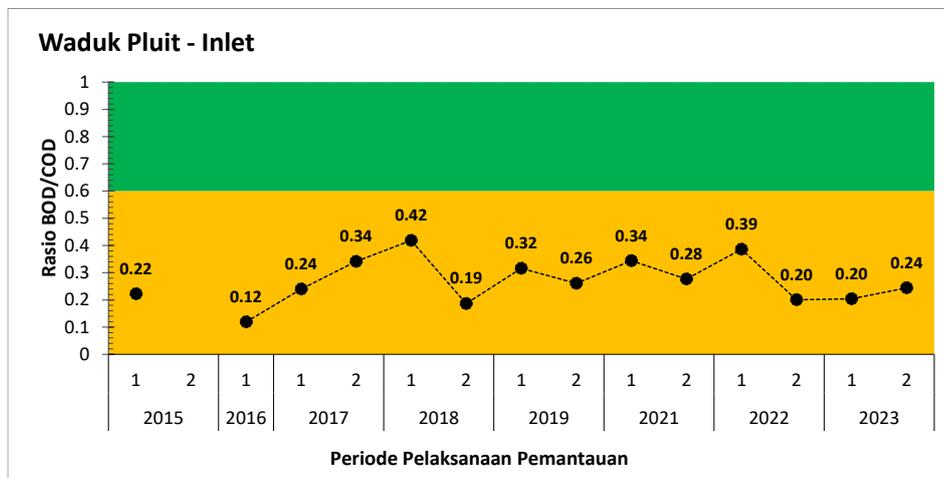


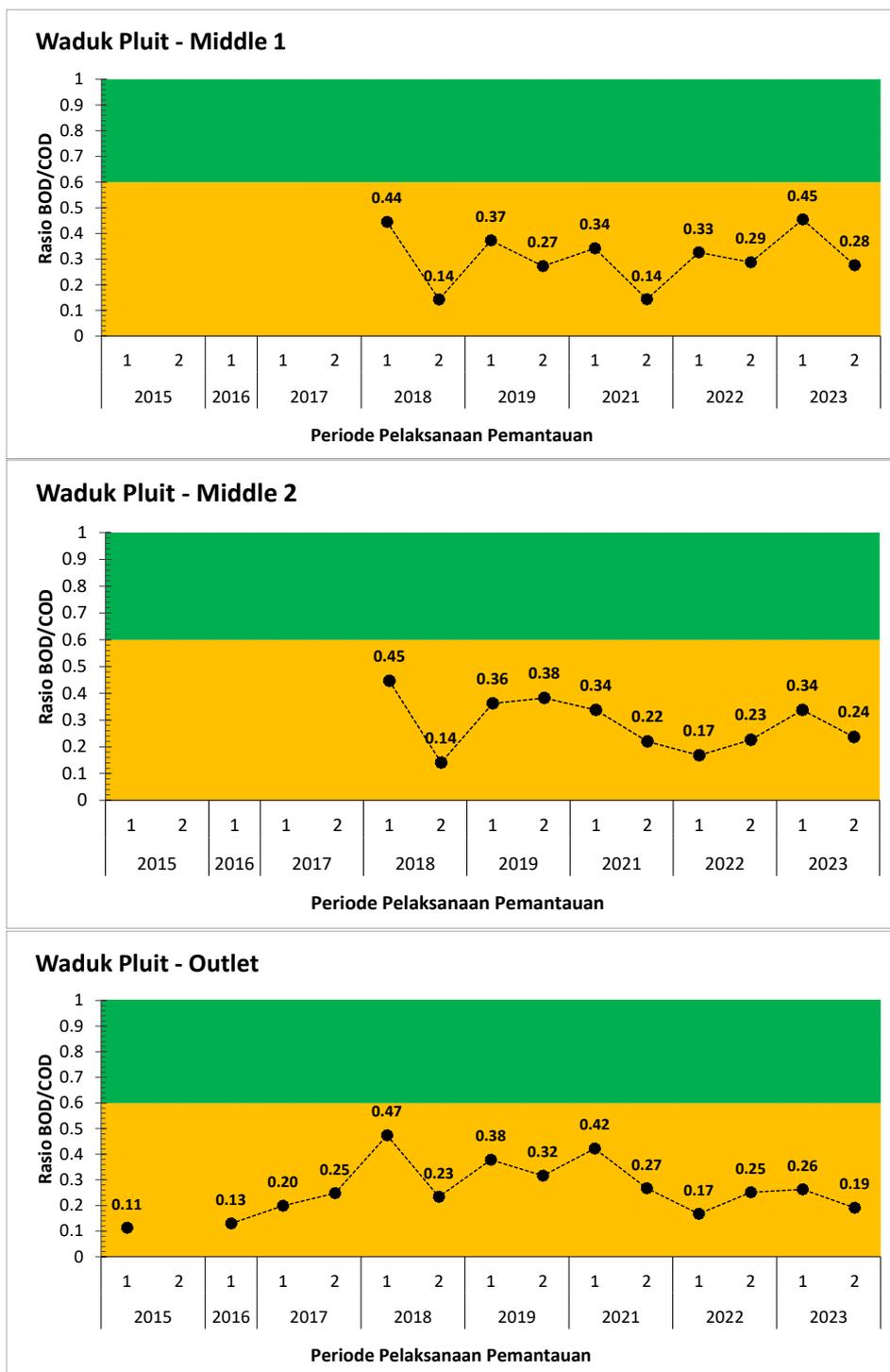
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.5.43 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Pluit

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Nilai rasio BOD/COD Waduk Pluit selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet*, *middle* (1 dan 2), dan *outlet* menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio) (**Gambar 3.2.5.44**).





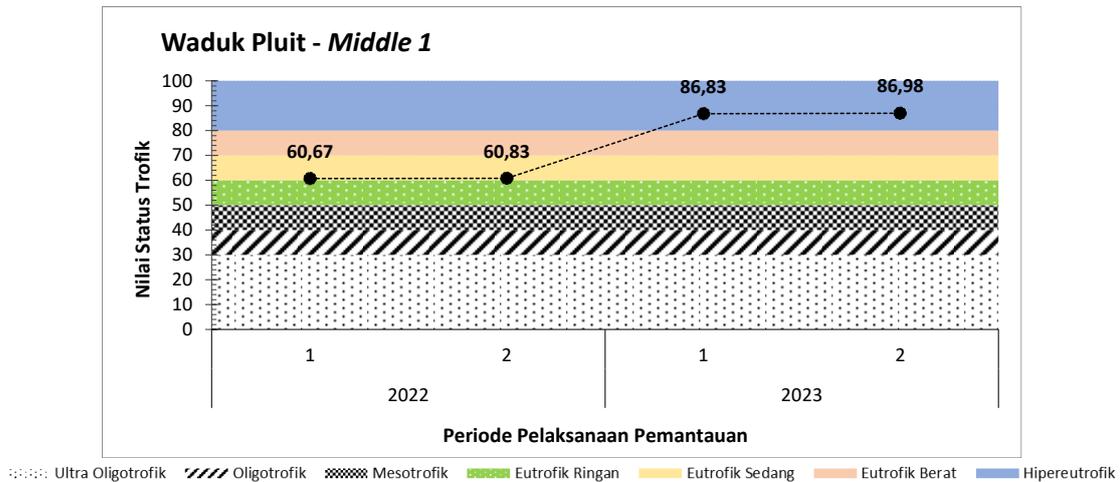
■ Fisikimbio ■ Biologi

Gambar 3.2.5.44 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Pluit

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan nilai TSI (*Trophic State Index*), klasifikasi status trofik di Waduk Pluit pada tahun 2022 dan tahun 2023 (periode 1 dan 2) cenderung mengalami kenaikan dari eutrofik sedang menjadi hipereutrofik (**Gambar 3.2.5.45**). Kondisi ini menunjukkan bahwa

kandungan unsur hara dalam lingkungan perairan dalam jumlah cukup tinggi atau kesuburan lingkungan perairan terlampaui tinggi.



Gambar 3.2.5.45 Kecenderungan Status Trofik di Waduk Pluit

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Berdasarkan klasifikasi tingkat erosi yang dikeluarkan oleh Dephut (1998), tingkat erosi di Waduk Pluit masuk ke kategori sangat ringan. Pendugaan laju sedimentasi di saluran *inlet* Waduk Pluit menurut kriteria Dephut (2009) masuk ke dalam kelas baik (**Tabel 3.2.5.10**).

Tabel 3.2.5.11 Laju sedimentasi dan Erosi di Waduk Pluit

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Waduk Pluit	0.0308	Baik	0.82	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD (**Tabel 3.2.5.11**) dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode 1 dan 2 tahun 2023, rekomendasi pengelolaan yang sesuai untuk Waduk Pluit menggunakan metode fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio).

Tabel 3.2.5.12 Rasio BOD/COD di Waduk Pluit

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,20	Fiskimbio	0,24	Fiskimbio
<i>Middle 1</i>	0,45	Fiskimbio	0,28	Fiskimbio
<i>Middle 2</i>	0,34	Fiskimbio	0,24	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,26	Fiskimbio	0,19	Fiskimbio

3.2.5.9. Situ Teluk Gong (JU10)

a. Kondisi Umum

Waduk Waduk Teluk Gong (JU10) berlokasi di Jl. Peternakan Raya, Kelurahan Kapuk, Kecamatan Cengkareng. Pengambilan sampel di Waduk Teluk Gong dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle* dan *outlet* (**Gambar 3.2.5.46**).

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau, tutupan lahan kawasan sempadan di Situ Teluk Gong pada *buffer area* 50 m menunjukkan bahwa 19,46 % area penggunaan lahan masih sesuai dengan peruntukannya dan sebesar 80,54 % penggunaan lahan tidak sesuai dengan peruntukannya. Persentase area yang tidak sesuai dengan peruntukan terbesar didominasi oleh rumah penduduk/permukiman sebesar 60,78%. Sumber pencemar utama disinyalir dari aliran air sungai (Kali Angke, Kali Banjer Kanal Barat) dan juga dari saluran PHB (PHB Keting Teluk Gong).

Secara umum kondisi Waduk Teluk Gong ini cukup terawat, pada saat pengamatan tidak terdapat revitalisasi seperti pengerukan sedimen. Kondisi waduk juga cukup bersih dari sampah dan kondisi turap 100% beton (**Gambar 3.2.5.47**).



Gambar 3.2.5.46 Buffer area Situ Teluk Gong

Situ Teluk Gong (JU10)

DAS	:	Angke-Pesanggrahan
Luas	:	3,69 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 0,96 m Periode 2 = 1,82 m
Saluran <i>Inlet</i>	:	Drainase (5) dan PHB Keting Teluk Gong
Saluran <i>Outlet</i>	:	Pintu air
Mata Air	:	Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	:	Limbah domestik masyarakat sekitar
Kondisi Turap	:	100% Beton
Kondisi Wilayah Sekitar	:	Dominan permukiman dan perkantoran
Revitalisasi	:	Tidak ada
Jenis Revitalisasi	:	Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	:	Cukup terawat



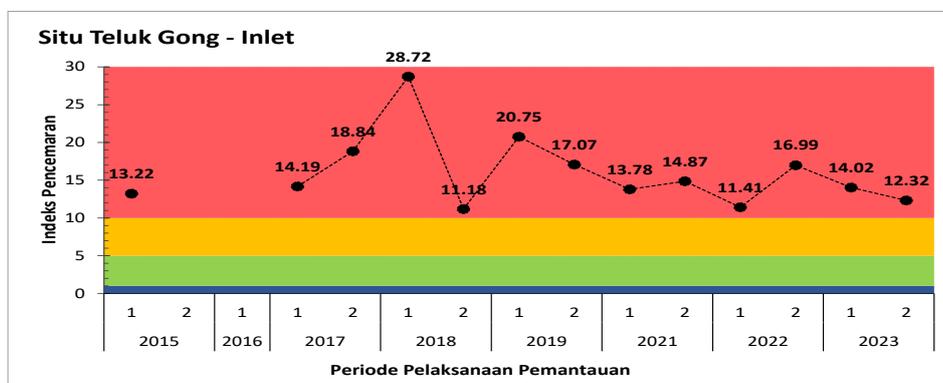
Pemantauan periode 1

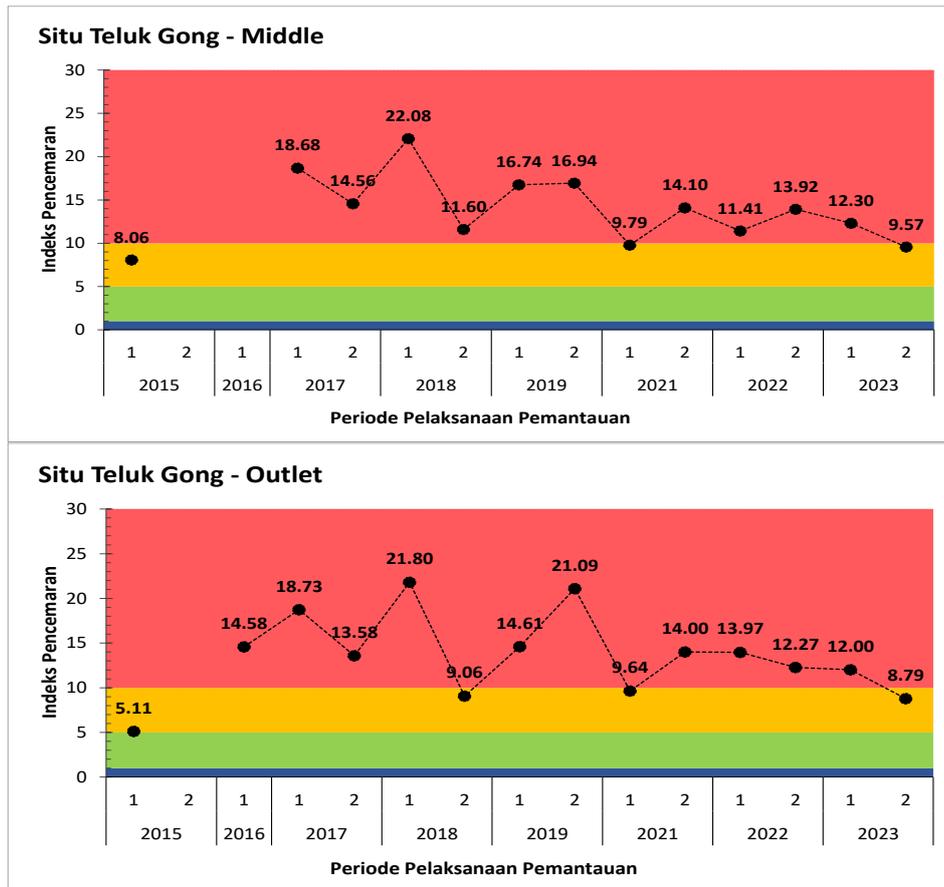


Pemantauan Periode 2

Gambar 3.2.5.47 Kondisi turap Situ Teluk Gong**b. Kondisi Perairan**Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan indeks pencemaran sejak tahun 2015 - 2023 pada titik inlet **kecenderungan masih dominan cemar berat**, sedangkan pada titik *middle* dan *outlet* menunjukkan kondisi dari cemar berat menuju cemar sedang (**Gambar 3.2.5.48**). Kondisi terutama pada *inlet* menunjukkan semakin bertambahnya bahan pencemar yang masuk ke badan air penerima terutama oleh limbah organik dari aktivitas domestik masyarakat sekitarnya.



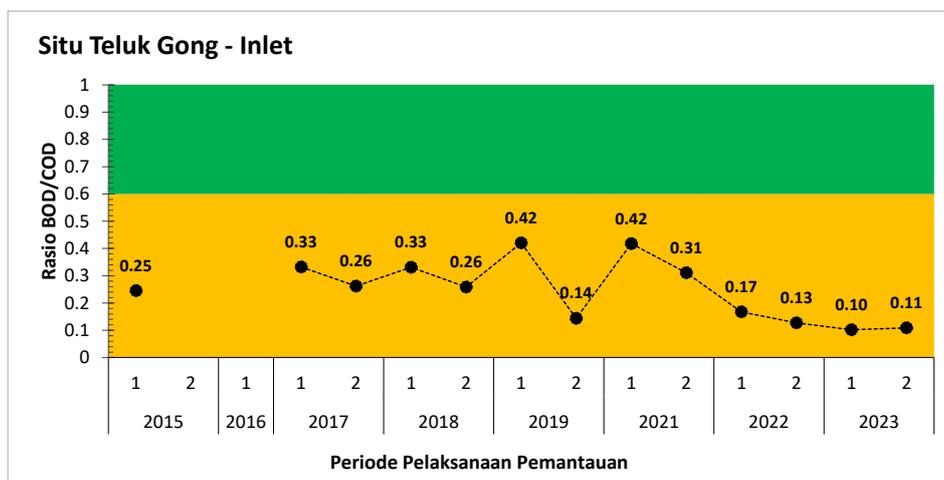


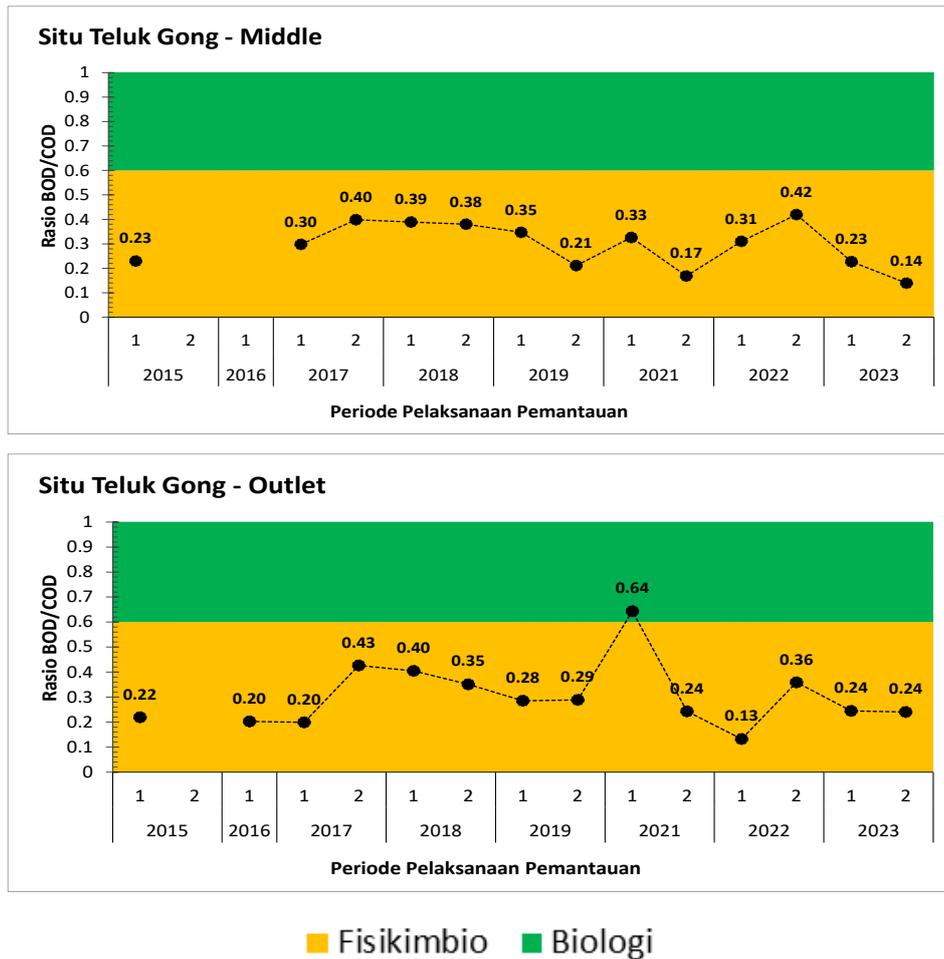
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.5.48 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Teluk Gong

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Kecenderungan nilai rasio BOD/COD secara keseluruhan selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* Situ Teluk Gong menunjukkan metode pengelolaan situ yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio) (**Gambar 3.2.5.49**).

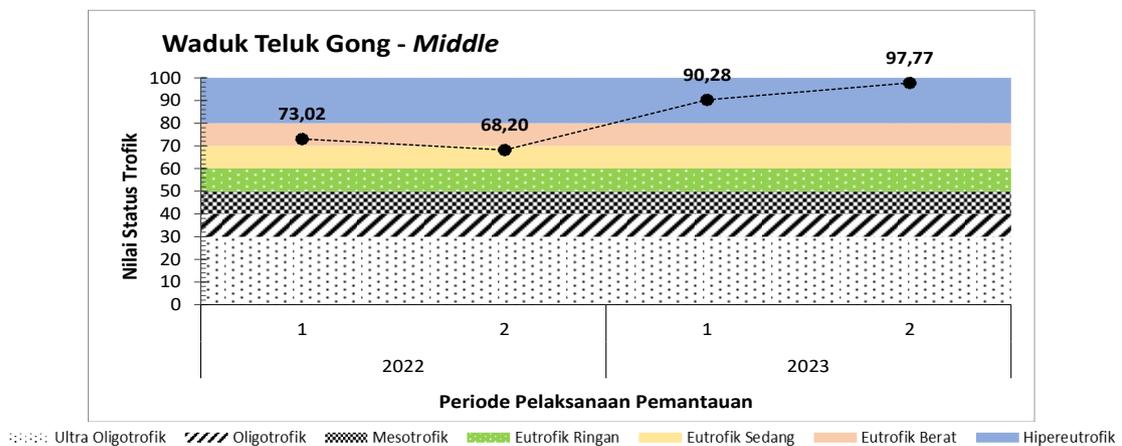




Gambar 3.2.5.49 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Teluk Gong

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan nilai TSI (*Trophic State Index*), klasifikasi status trofik di Situ Teluk Gong pada tahun 2022 dan tahun 2023 (periode 1 dan 2) cenderung mengalami **kenaikan dari eutrofik berat dan sedang menjadi hipereutrofik** (Gambar 3.2.5.50). Kondisi perubahan status trofik ini dapat dinyatakan menjadi tidak lebih baik atau terdapat penambahan hara yang terakumulasi pada perairan situ atau waduk.



Gambar 3.2.5.50 Kecenderungan Status Trofik di Situ Teluk Gong

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Berdasarkan klasifikasi tingkat erosi yang dikeluarkan oleh Dephut (1998), tingkat erosi di Situ Teluk Gong masuk ke kategori sangat ringan. Pendugaan laju sedimentasi di saluran *inlet* Situ Teluk Gong menurut kriteria Dephut (2009) masuk ke dalam kelas baik (**Tabel 3.2.5.13**).

Tabel 3.2.5.14 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Teluk Gong

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Situ Teluk Gong	0.0016	Baik	0.04	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD (**Tabel 3.2.5.13**) dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode 1 dan 2 tahun 2022, rekomendasi pengelolaan yang sesuai untuk Situ Teluk Gong yaitu menggunakan metode fisika, kimia, dan biologi. Upaya yang perlu dioptimalkan adalah dengan pengelolaan sanitasi lingkungan sekitar dan juga dengan sistem filter (saring) untuk sampah terutama pada saluran *inlet*.

Tabel 3.2.5.15 Rasio BOD/COD di Situ Teluk Gong

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,10	Fiskimbio	0,11	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,23	Fiskimbio	0,14	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,24	Fiskimbio	0,24	Fiskimbio

3.2.5.10. Situ Pantai Indah Kapuk Selatan (JU11)

a. Kondisi Umum

Waduk Pantai Indah Kapuk Selatan (JU11) berlokasi Jl. Pantai Indah Kapuk, Kelurahan Kapuk Muara, Kecamatan Penjaringan. Pengambilan sampel di Waduk Pantai Indah Kapuk Selatan dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle* dan *outlet* (**Gambar 3.2.5.51**).

Penggunaan lahan berdasarkan tutupan lahan pada kawasan sempadan situ/waduk (*buffer area* 50 m) di Situ Pantai Indah Kapuk Selatan menunjukkan bahwa 99,96% area masih sesuai dengan peruntukannya dan area penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya hanya sekitar 0,04% (berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau). Penggunaan lahan yang dominan sesuai dengan peruntukannya yaitu area terbuka hijau sebesar 91,26%. Meskipun demikian, aliran *inlet* di Situ Pantai Indah Kapuk Selatan berasal dari saluran drainase setempat yang mana saluran tersebut menerima masukan bahan pencemar dari pemukiman sekitar.

Secara umum kondisi Situ Pantai Indah Kapuk Selatan ini masih belum cukup terawat, pada saat pengamatan tidak terdapat revitalisasi seperti pengerukan sedimen dasar waduk. Kondisi waduk masih banyak sampah di pinggiran terutama dari aktivitas pemancing. Kondisi turap 20% beton dan 80% tanah (**Gambar 3.2.5.52**).



Gambar 3.2.5.51 Buffer area Situ Pantai Indah Kapuk Selatan

Situ Pantai Indah Kapuk Selatan (JU11)

DAS	:	Angke-Pesanggrahan
Luas	:	5,08 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 1,20 m Periode 2 = 1,13 m
Saluran <i>Inlet</i>	:	Drainase (1)
Saluran <i>Outlet</i>	:	Drainase (1)
Mata Air	:	Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	:	Limbah domestik dan pertokoan
Kondisi Turap	:	20% Beton dan 80% Tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	:	Dominan area terbuka hijau dan area bermain
Revitalisasi	:	Tidak ada
Jenis Revitalisasi	:	Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	:	Kurang terawat



Pemantauan periode 1



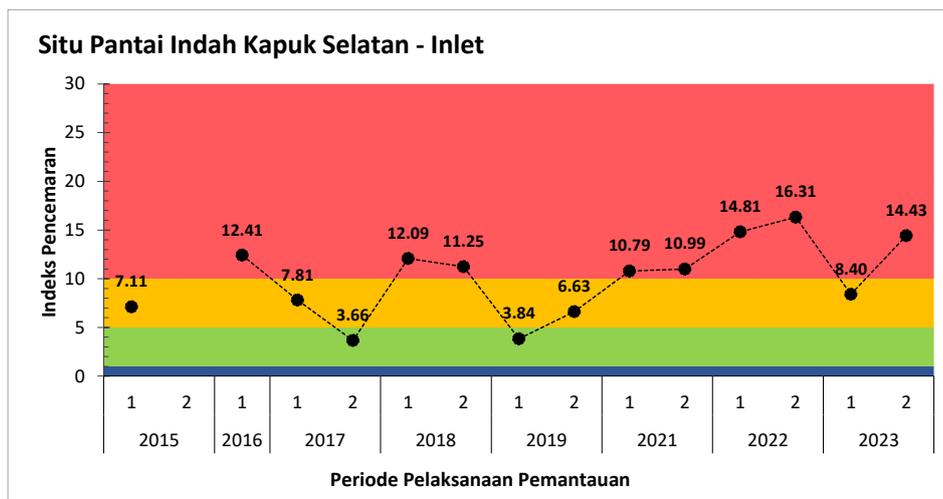
Pemantauan Periode 2

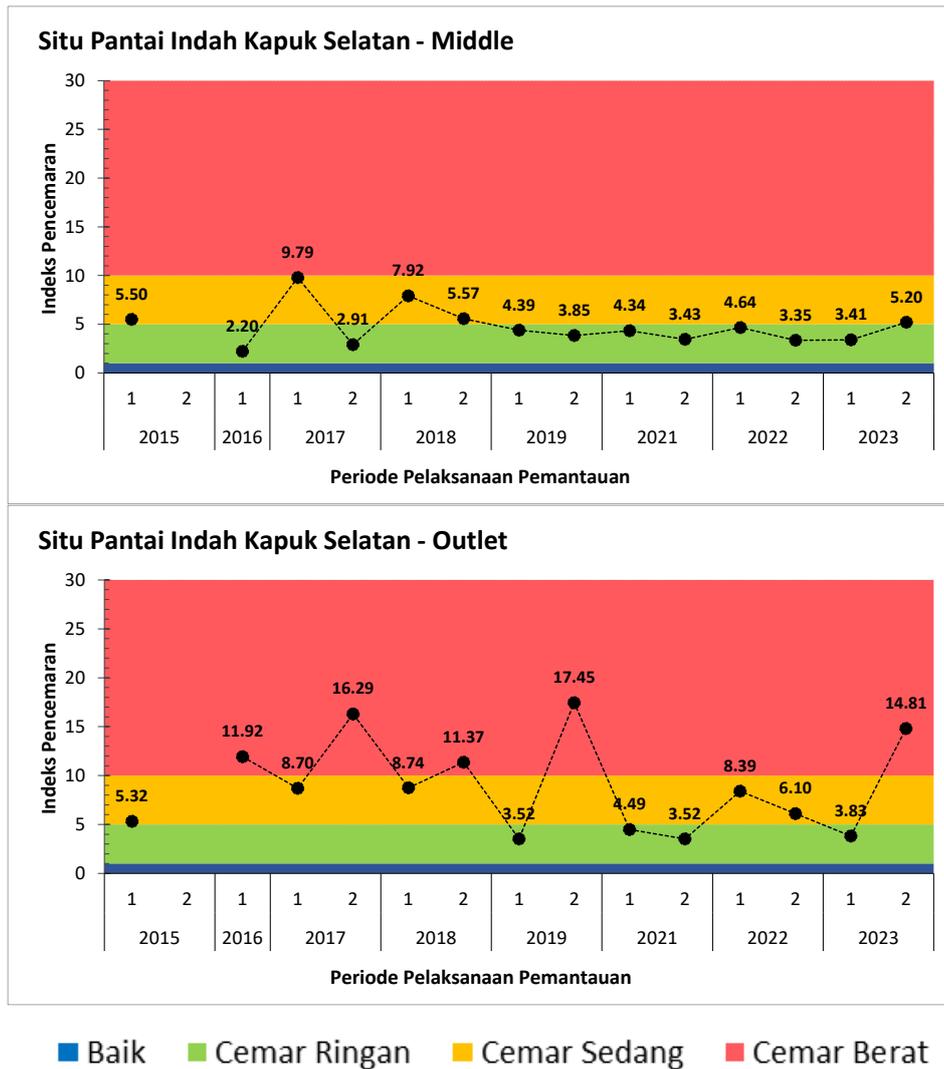
Gambar 3.2.5.52 Kondisi Situ Pantai Indah Kapuk Selatan

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

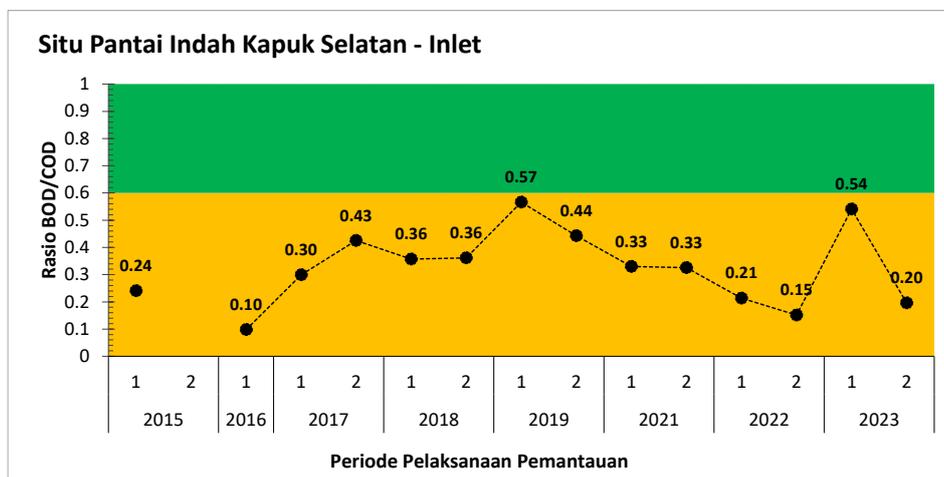
Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Pantai Indah Kapuk Selatan cenderung berfluktuatif terutama pada titik *inlet* dan *outlet* yang cenderung naik dari cemar ringan dan sedang menjadi cemar berat (**Gambar 3.2.5.53**). Pada titik *middle* kecenderungan juga meningkat, namun dari kategori cemar ringan ke cemar sedang.

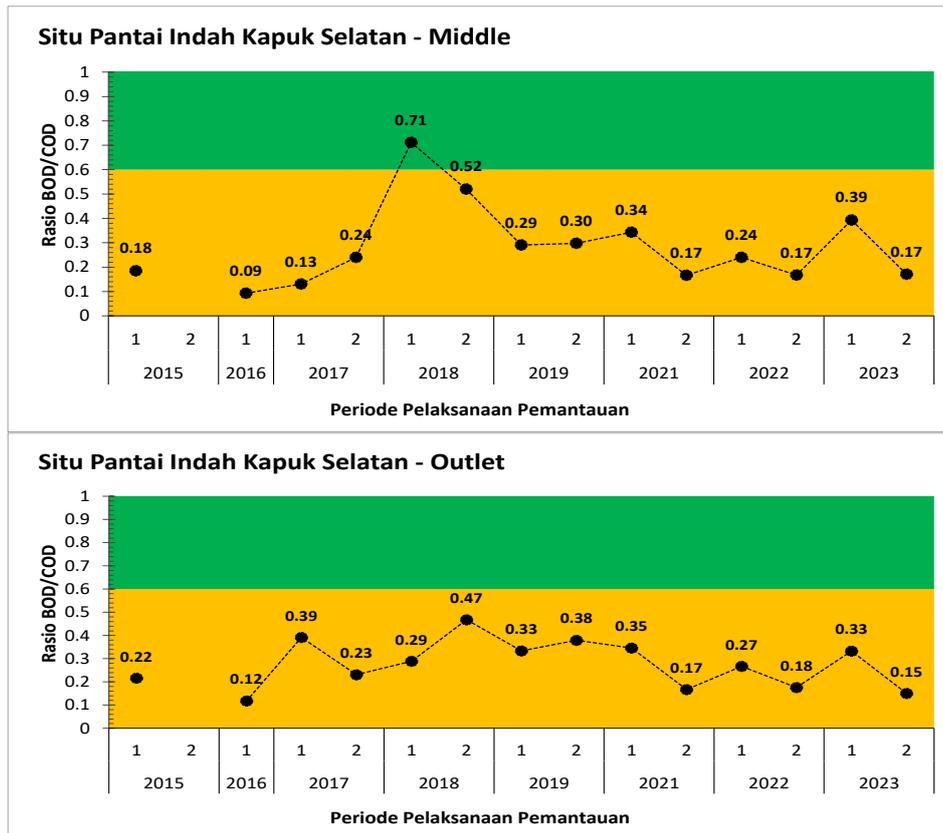




Gambar 3.2.5.53 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Pantai Indah Kapuk Selatan
Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Kecenderungan nilai rasio BOD/COD di Situ Pantai Indah Kapuk Selatan selama beberapa periode pemantauan menunjukkan pendekatan metode pengelolaan situ secara fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio) (**Gambar 3.2.5.54**)



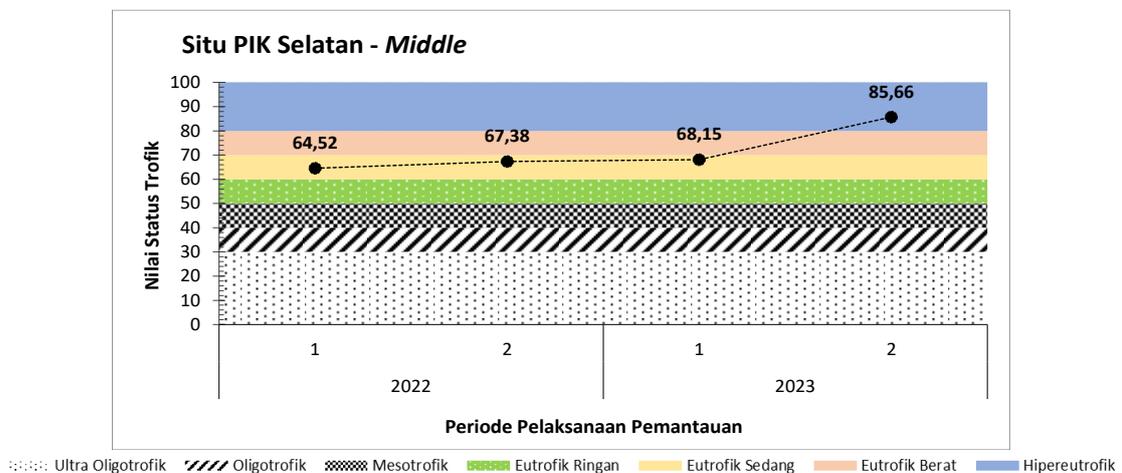


■ Fisikimbio ■ Biologi

Gambar 3.2.5.54 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Pantai Indah Kapuk Selatan

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan nilai TSI (*Trophic State Index*), klasifikasi status trofik di Situ Pantai Indah Kapuk Selatan, pada tahun 2022 (periode 1 dan 2) dan periode 1 tahun 2023 termasuk kategori **eutrofik sedang menjadi menjadi hipereutrofik** (**Gambar 3.2.5.55**). Kondisi ini menunjukkan bahwa kandungan unsur hara dalam lingkungan perairan dalam jumlah cukup tinggi atau kesuburan lingkungan perairan juga terlampaui tinggi.



Gambar 3.2.5.55 Kecenderungan Status Trofik di Situ Pantai Indah Kapuk Selatan

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Berdasarkan klasifikasi tingkat erosi yang dikeluarkan oleh Dephut (1998), tingkat erosi di Situ Pantai Indah Kapuk Selatan masuk ke kategori sangat ringan. Pendugaan laju sedimentasi di saluran *inlet* Situ Pantai Indah Kapuk Selatan menurut kriteria Dephut (2009) masuk ke dalam kelas baik (**Tabel 3.2.5.16**).

Tabel 3.2.5.17 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Pantai Indah Kapuk Selatan

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Situ Pantai Indah Kapuk Selatan	0.0001	Baik	0.00	Sangat Ringan

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD (**Tabel 3.2.5.15**) dan parameter pencemar dominan, rekomendasi pengelolaan Situ Pantai Indah Kapuk Selatan yaitu dengan metode fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio). Aplikasi yang dapat dilakukan antara lain seperti pembuatan sistem filter yang dipasang di sekitar *inlet* dari situ. Selain itu, aplikasi penerapan IPAL Komunal juga memungkinkan untuk dilakukan.

Tabel 3.2.5.18 Rasio BOD/COD di Situ Pantai Indah Kapuk Selatan

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,54	Fiskimbio	0,20	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,39	Fiskimbio	0,17	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,33	Fiskimbio	0,15	Fiskimbio

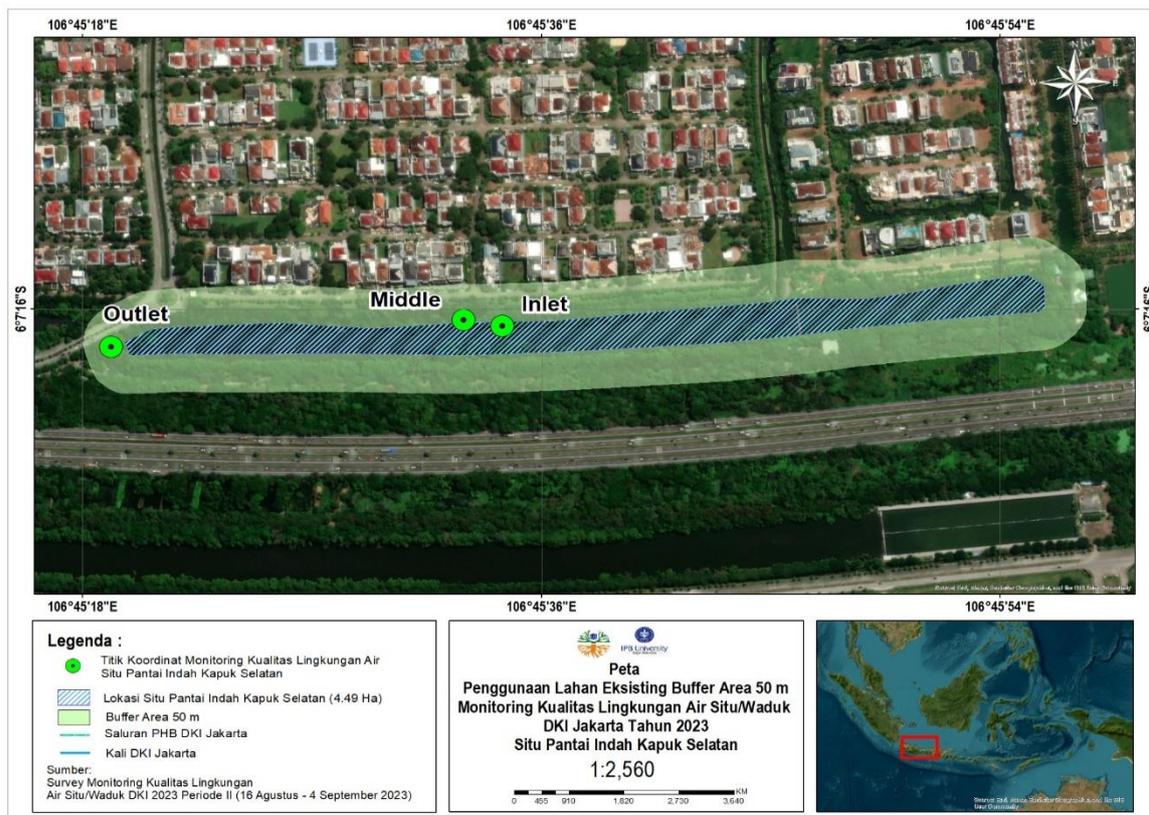
3.2.5.11. Situ Pantai Indah Kapuk Utara (JU12)

a. Kondisi Umum

Waduk Pantai Indah Kapuk Utara (JU12) berlokasi Jl. Pantai Indah Kapuk, Kelurahan Kapuk Muara, Kecamatan Penjaringan. Pengambilan sampel di Waduk Pantai Indah Kapuk Utara dilakukan pada 3 (tiga) titik, yaitu *inlet*, *middle* dan *outlet* (**Gambar 3.2.5.56**).

Penggunaan lahan pada Situ Pantai Indah Kapuk Utara relatif sama dengan Situ Pantai Indah Kapuk Selatan. Penggunaan lahan berdasarkan tutupan lahan pada kawasan sempadan situ/waduk (*buffer area* 50 m) di Situ Pantai Indah Kapuk Utara menunjukkan bahwa 91,25% area masih sesuai dengan peruntukannya dan area penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya hanya sekitar 8,75% (berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau). Penggunaan lahan yang dominan sesuai dengan peruntukannya yaitu area terbuka hijau sebesar 66,52% dan tubuh air sekitar 24,74%. Meskipun demikian, aliran *inlet* di Situ Pantai Indah Kapuk Utara ini juga berasal dari saluran drainase setempat yang mana saluran tersebut menerima masukan bahan pencemar dari pemukiman sekitar, sehingga potensi pencemar terbesar adalah dari aktivitas antropogenik (limbah domestik).

Secara umum kondisi Situ Pantai Indah Kapuk Utara cukup terawat, pada saat pengamatan tidak terdapat revitalisasi seperti pengerukan sedimen dasar waduk. Kondisi cukup bersih dari sampah dan kondisi turap 20% beton dan 80% tanah (**Gambar 3.2.5.57**).



Gambar 3.2.5.56 Buffer area Situ Pantai Indah Kapuk Utara

Situ Pantai Indah Kapuk Utara (JU12)

DAS	:	Angke-Pesanggrahan
Luas	:	10,9 ha
Kedalaman titik <i>middle</i>	:	Periode 1 = 0,08 m Periode 2 = 1,28 m
Saluran <i>Inlet</i>	:	Drainase
Saluran <i>Outlet</i>	:	Drainase
Mata Air	:	Tidak ada
Potensi Sumber Pencemar	:	Limbah domestik rumah tangga
Kondisi Turap	:	20% Beton, 80% Tanah
Kondisi Wilayah Sekitar	:	Dominan area terbuka hijau dan permukiman
Revitalisasi	:	Tidak ada
Jenis Revitalisasi	:	Tidak ada
Kondisi (pada saat <i>sampling</i>)	:	Cukup terawat



Pemantauan periode 1



Pemantauan Periode 2

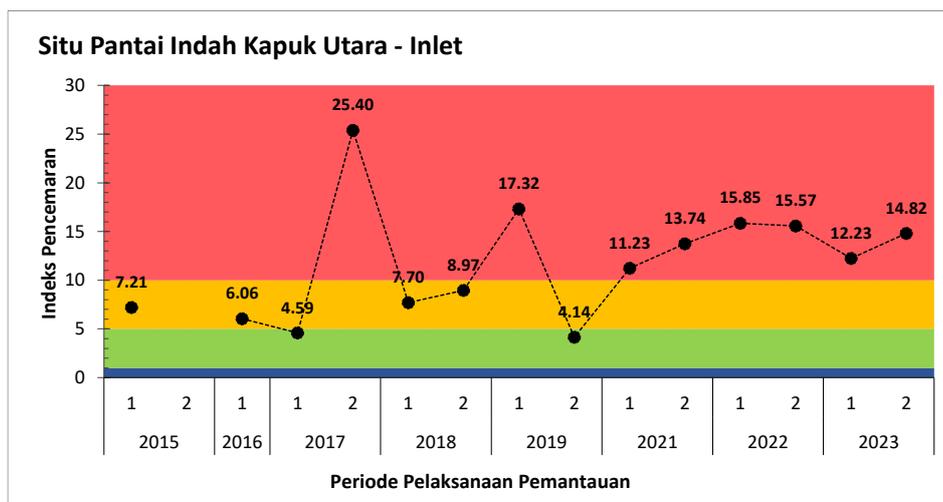
Gambar 3.2.5.57 Kondisi Situ Pantai Indah Kapuk Utara

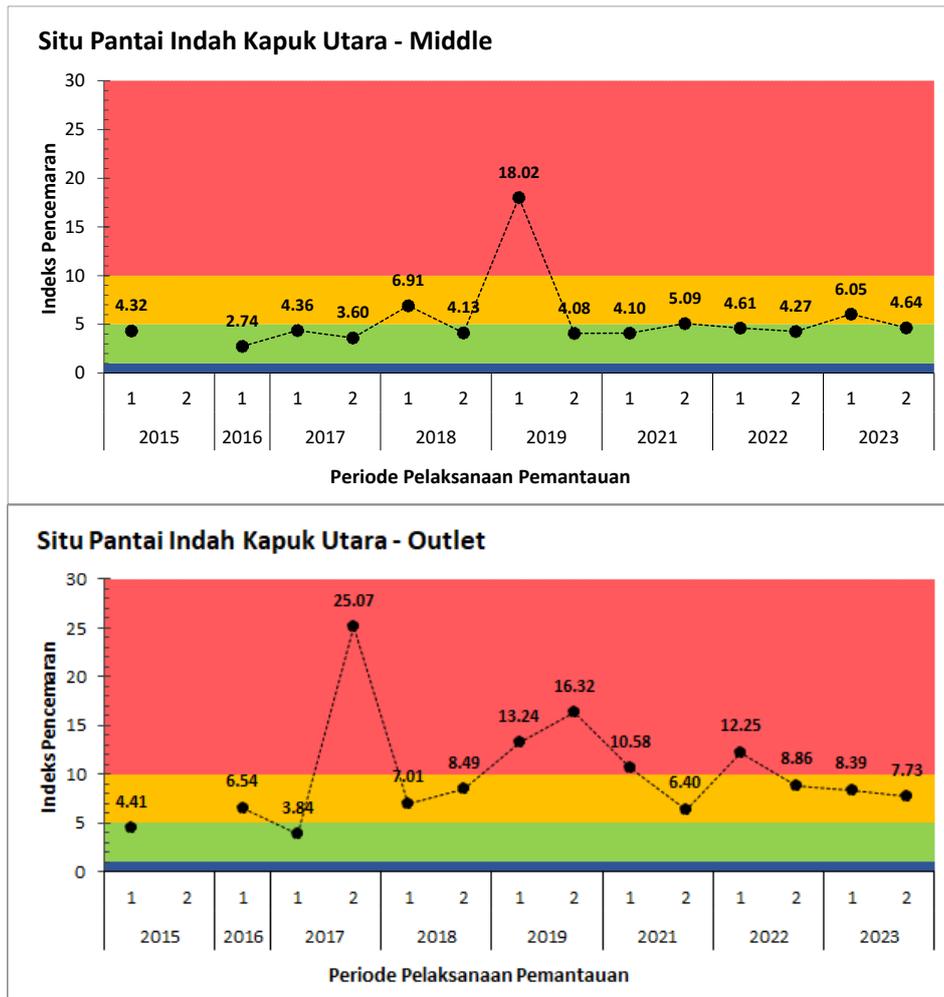
b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Kecenderungan nilai IP sejak pemantauan tahun 2015 - 2023 di titik *inlet* terlihat kecenderungan meningkat dari cemar **ringan**, sedang ke cemar berat, pada titik *middle* cenderung cemar ringan, sedangkan pada titik *outlet* fluktuatif dari cemar berat dan sedang (**Gambar 3.6.42**).

(**Gambar 3.2.5.58**).



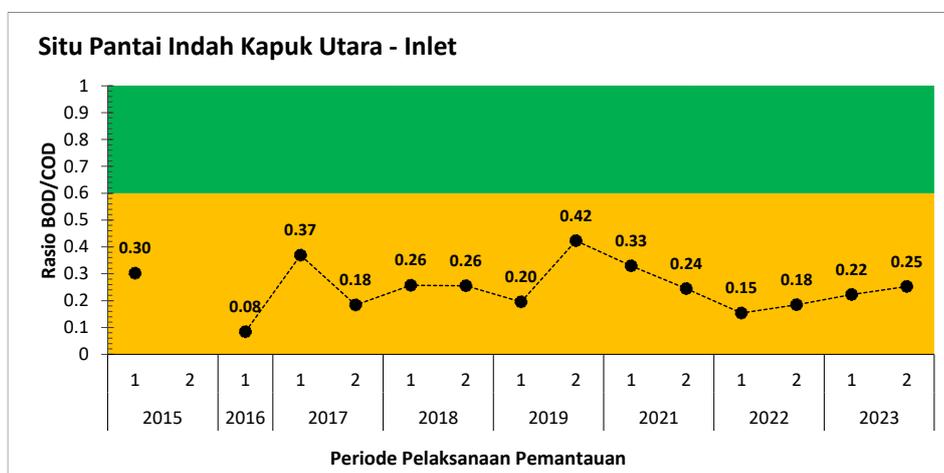


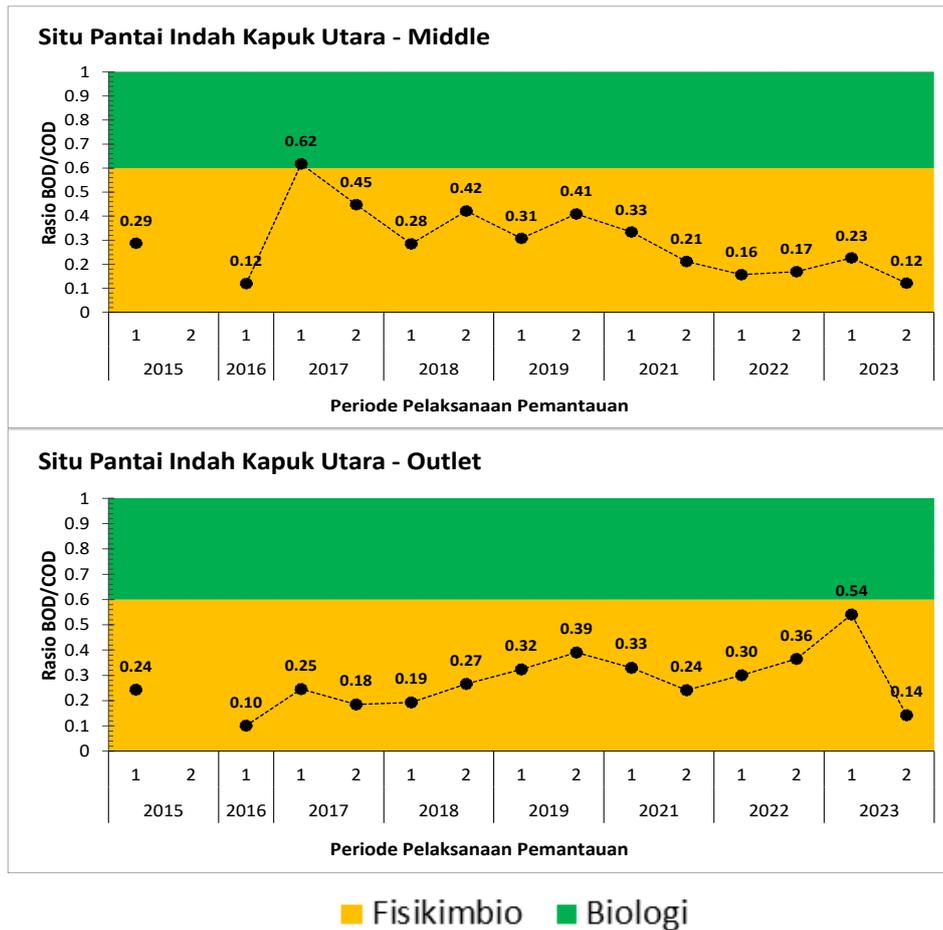
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.5.58 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Pantai Indah Kapuk Utara

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Nilai rasio BOD/COD selama beberapa periode pemantauan pada titik *inlet*, *middle*, dan *outlet* di Situ Pantai Indah Kapuk Utara menunjukkan metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan adalah secara fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio) (**Gambar 3.2.5.59**).

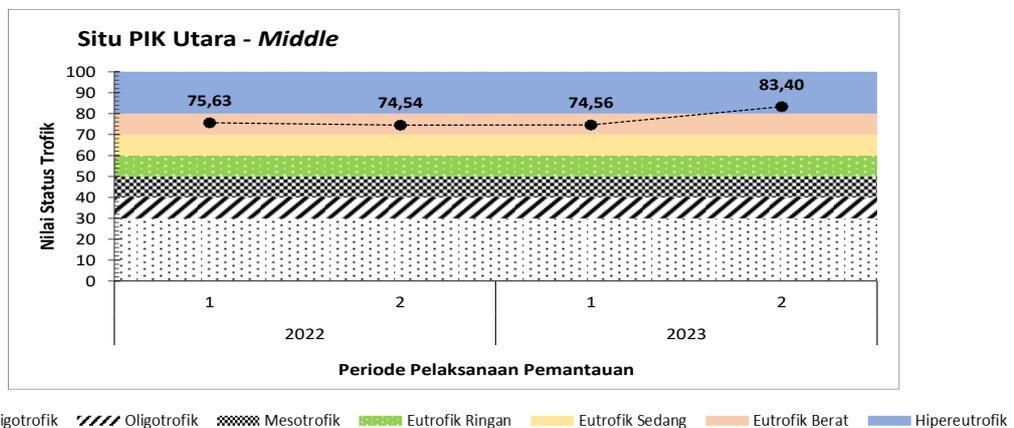




Gambar 3.2.5.59 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Pantai Indah Kapuk Utara

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Status trofik perairan berdasarkan nilai TSI (*Trophic State Index*, Carlson, 1977) pada Situ Pantai Indah Kapuk Utara yang diwakili oleh sampel pada titik *middle* menunjukkan hasil status trofik yang cenderung meningkat dari eutrofik berat menjadi hipereutrofik (Gambar 3.2.5.60). Kondisi ini menunjukkan bahwa terdapat penambahan sumber asupan hara (*nutrient*) ke lingkungan perairan waduk yang cukup signifikan.



Gambar 3.2.5.60 Kecenderungan Status Trofik di Situ Pantai Indah Kapuk Utara

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Tidak adanya aliran air di titik *inlet* menyebabkan tidak bisa diukur debit air (**Gambar 3.2.5.61**). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan.



Gambar 3.2.5.61 Kondisi *inlet* di Situ Pantai Indah Kapuk Utara

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD (**Tabel 3.2.5.16**) dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode 1 dan 2 tahun 2023, rekomendasi pengelolaan yang sesuai untuk Situ Pantai Indah Kapuk Utara yaitu menggunakan metode fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio). Upaya pengelolaan yang bisa dioptimalkan seperti penyaringan sampah makro pada *inlet*. Penerapan sistem IPAL Komunal perlu dipertimbangkan agar mengurangi kadar limbah yang masuk ke *inlet*.

Tabel 3.2.5.19 Rasio BOD/COD di Situ Pantai Indah Kapuk Utara

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,22	Fiskimbio	0,25	Fiskimbio
<i>Middle</i>	0,23	Fiskimbio	0,12	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,54	Fiskimbio	0,14	Fiskimbio

3.2.5.12. Situ Muara Angke (JU13)

a. Kondisi Umum

Situ Muara Angke (JU13) berlokasi di Jl. Pengelola, Kelurahan Pluit, Kecamatan Penjaringan. Pengambilan sampel pada Situ Muara Angke dilakukan pada 2 (dua) titik, yaitu *inlet* dan *outlet* (**Gambar 3.2.5.62**).

Hasil analisis tutupan lahan pada kawasan sempadan situ/waduk *buffer area* 50 m di Situ Muara Angke menunjukkan bahwa 45,02% area penggunaan lahan masih sesuai dengan peruntukan dan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya sekitar 54,98% (berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015). Persentase area yang sesuai dengan peruntukan terbesar yaitu dari fasilitas perikanan sebesar 42,70%, sedangkan area penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukan didominasi dari rumah penduduk/permukiman sebesar 54,98%. Berdasarkan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya dapat dilihat yang dominan adalah pemukiman, sehingga dapat dinyatakan pengaruh kegiatan antropogenik adalah sumber pencemar utama di Situ Muara Angke. Kondisi ini terlihat dari parameter pencemar dominan yaitu dari golongan pencemar limbah domestik dan status mutu air berdasarkan status trofik masuk ke dalam kategori eutrofik sedang.

Secara umum kondisi Situ Muara Angke ini relatif cukup terawat, pada saat pengamatan tidak terdapat revitalisasi seperti pengerukan sedimen dasar waduk. Kondisi waduk relatif bersih (sampah relatif sedikit) dan kondisi turap 100% beton (**Gambar 3.2.5.63**).



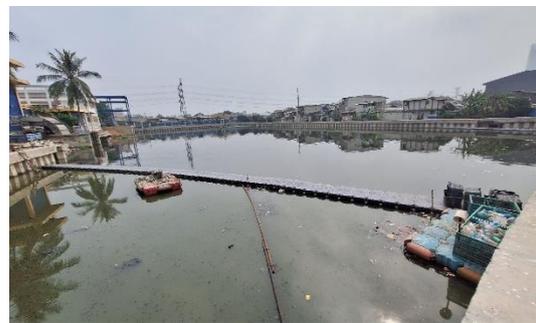
Gambar 3.2.5.62 Buffer area Situ Muara Angke

Situ Muara Angke (JU13)

- DAS : Angke-Pesanggrahan
- Luas : 1,89 ha
- Kedalaman titik *middle* : Periode 1 = Tidak dilakukan pengukuran di titik *middle*
Periode 2 = Tidak dilakukan pengukuran di titik *middle*
- Saluran *Inlet* : Sungai/Kali Adem
- Saluran *Outlet* : Pintu air
- Mata Air : Tidak ada
- Potensi Sumber Pencemar : Limbah domestik rumah tangga
- Kondisi Turap : 100% Beton
- Kondisi Wilayah Sekitar : Dominan permukiman dan perikanan
- Revitalisasi : Tidak ada
- Jenis Revitalisasi : Tidak ada
- Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat



Pemantauan periode 1



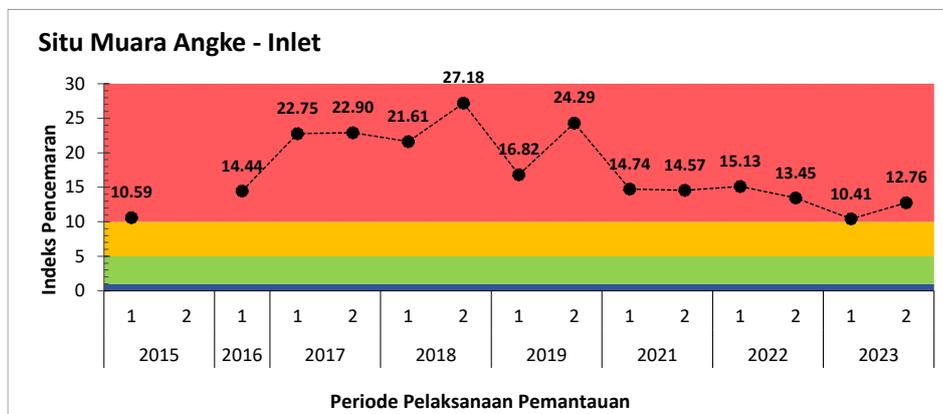
Pemantauan Periode 2

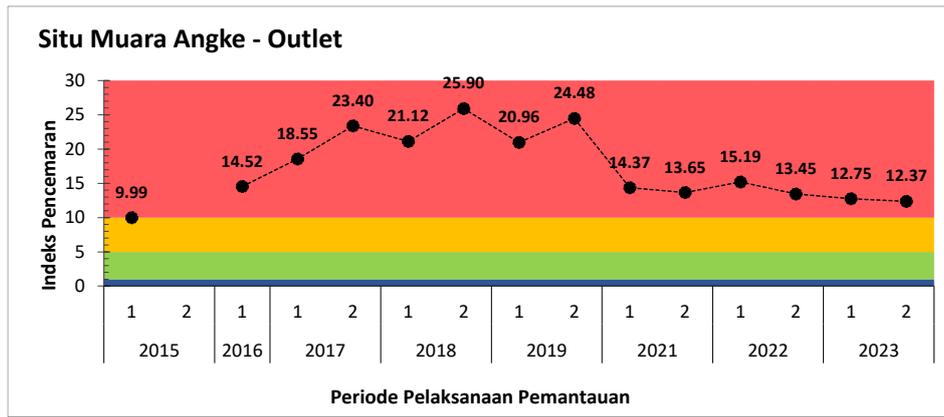
Gambar 3.2.5.63 Kondisi turap Situ Muara Angke

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Kecenderungan indeks pencemaran sejak tahun 2015 hingga periode 2 tahun 2023 terlihat secara umum konstant baik pada titik *inlet* dan *outlet* yaitu berstatus cemar berat (**Gambar 3.2.5.64**). Kondisi ini menunjukkan masih banyaknya bahan pencemar yang masuk ke dalam lingkungan perairan maupun belum optimalnya peran pemurnian (purifikasi) dari situ tersebut.



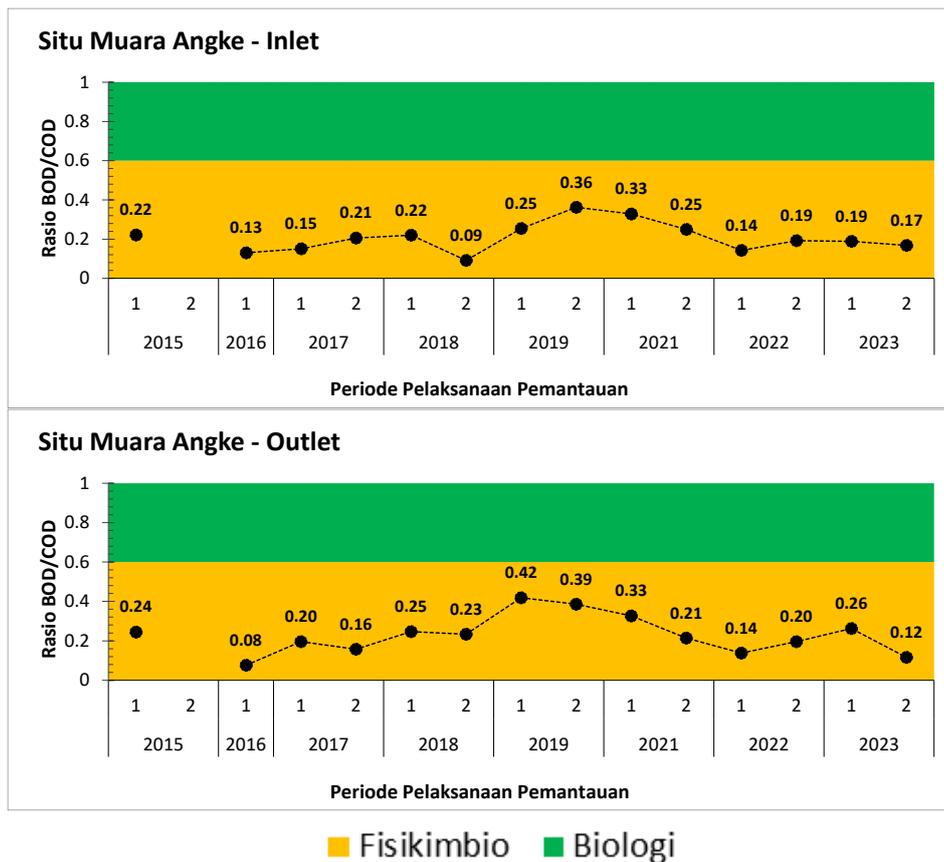


■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.5.64 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Situ Muara Angke

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD sejak tahun 2015 hingga 2023, secara umum metode pengelolaan yang dapat diaplikasikan di Situ Muara Angke yaitu secara fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio) (**Gambar 3.2.5.50**).

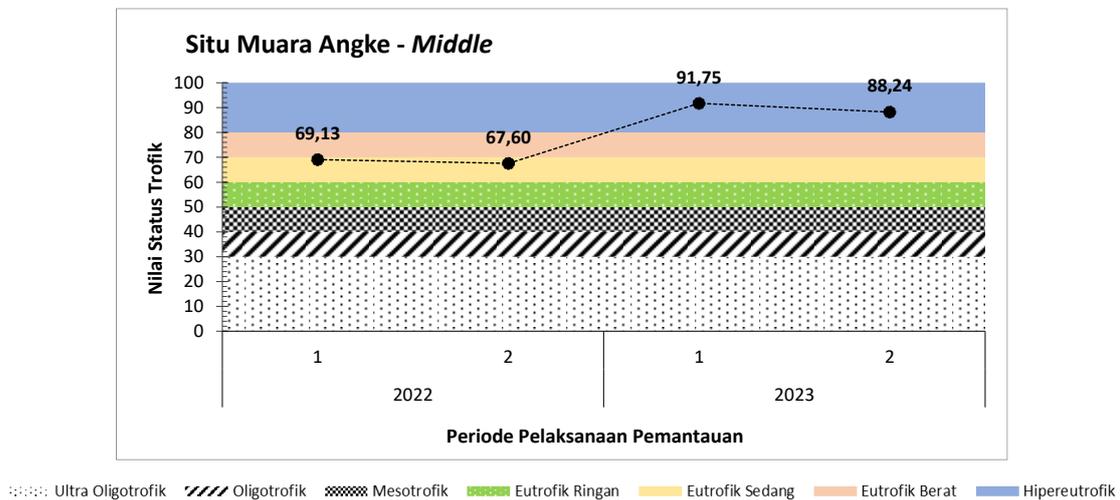


■ Fisikimbio ■ Biologi

Gambar 3.2.5.65 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Situ Muara Angke

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Berdasarkan perhitungan nilai TSI (*Trophic State Index*), kecenderungan status trofik di Situ Muara Angke tergolong ke dalam kategori eutrofik sedang dan mengalami peningkatan menjadi hipereutrofik (Gambar 3.2.5.66). Kondisi ini menunjukkan bahwa kandungan unsur hara dalam lingkungan perairan dalam jumlah cukup tinggi atau kesuburan lingkungan perairan juga terlampaui tinggi.



Gambar 3.2.5.66 Kecenderungan Status Trofik di Situ Muara Angke

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi adalah nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Tingkat erosi di Situ Muara Angke masuk ke dalam kategori sangat ringan berdasarkan klasifikasi tingkat erosi yang dikeluarkan oleh Dephut (1998), sedangkan pendugaan laju sedimentasi di saluran *inlet* tergolong baik menurut kriteria Dephut (2009) (Tabel 3.2.5.17).

Tabel 3.2.5.20 Laju sedimentasi dan Erosi di Situ Muara Angke

Situ Waduk	Sedimentasi		Erosi	
	mm/tahun	Kelas	ton/ha/tahun	Keterangan
Situ Muara Angke	0.0109	Baik	0.29	Sangat Ringan

e. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD (Tabel 3.2.5.18) dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode 1 dan 2 tahun 2023, rekomendasi pengelolaan yang sesuai untuk Situ Muara Angke yaitu menggunakan metode fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio).

Tabel 3.2.5.21 Rasio BOD/COD di Situ Muara Angke

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,19	Fiskimbio	0,17	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,26	Fiskimbio	0,12	Fiskimbio

3.2.5.13. Waduk Elang Laut (JU14)

a. Kondisi Umum

Waduk Elang Laut (JU14) berlokasi di Jl. Pantai Indah Selatan, Kelurahan Kamal Muara, Kecamatan Penjaringan. Pengambilan sampel pada Waduk Elang Laut dilakukan pada 2 (dua) titik, yaitu *inlet* dan *outlet* (**Gambar 3.2.3.67**).

Penggunaan lahan menunjukkan sekitar 92,81% area penggunaan lahan masih sesuai dengan peruntukannya dan yang tidak sesuai dengan peruntukannya sekitar 7,19% (berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau). Penggunaan lahan yang sesuai dengan peruntukannya didominasi oleh area terbuka hijau sebesar 64,43% dan tubuh air lainnya sebesar 28,38%. Aliran *inlet* di Waduk Elang Laut berasal dari saluran drainase sekitar yang menerima masukan bahan pencemar dari pemukiman sekitar yang berupa limbah domestik.

Secara umum kondisi Waduk Elang laut relatif cukup terawat, pada saat pengamatan tidak terdapat revitalisasi seperti pengerukan sedimen dasar waduk. Kondisi waduk cukup bersih, sedikit sampah, dan kondisi turap 100% tanah (**Gambar 3.2.5.68**).



Gambar 3.2.5.67 Buffer area Waduk Elang Laut

Waduk Elang Laut (JU14)

- DAS : Angke-Pesanggrahan
- Luas : 5,09 ha
- Kedalaman titik *middle* : Periode 1 = Tidak dilakukan pengukuran di titik *middle*
Periode 2 = Tidak dilakukan pengukuran di titik *middle*
- Saluran *Inlet* : Drainase (1)
- Saluran *Outlet* : Drainase (1)
- Mata Air : Tidak ada
- Potensi Sumber Pencemar : Limbah rumah tangga dan pertokoan
- Kondisi Turap : 100% Tanah
- Kondisi Wilayah Sekitar : Dominan area terbuka hijau dan permukiman
- Revitalisasi : Tidak ada
- Jenis Revitalisasi : Tidak Ada
- Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat



Pemantauan periode 1



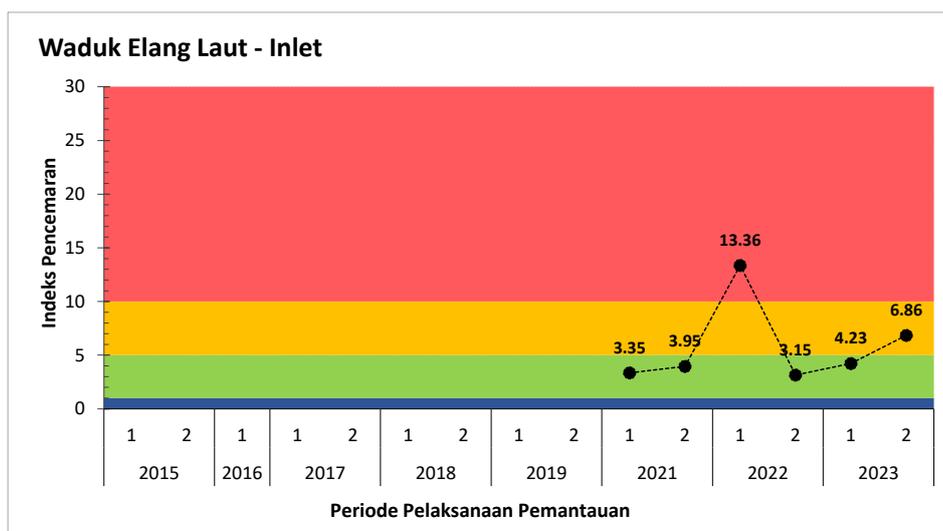
Pemantauan Periode 2

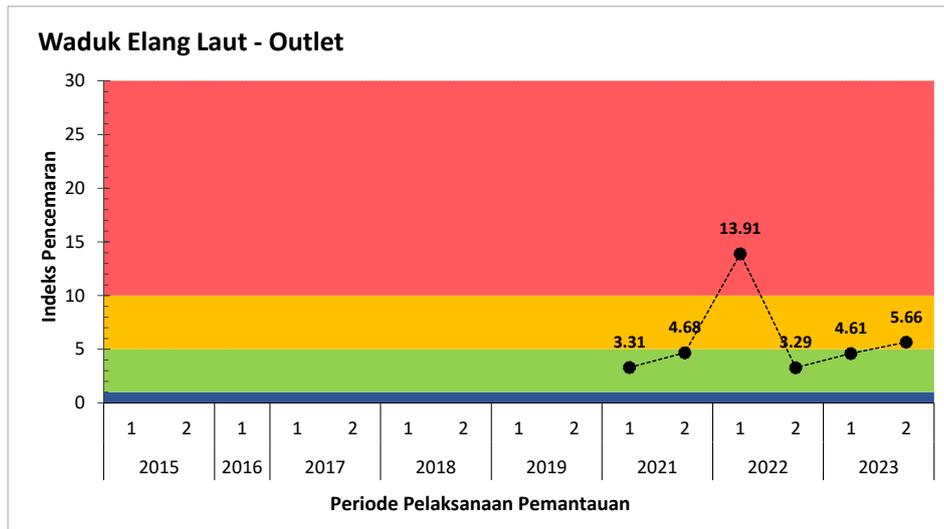
Gambar 3.2.5.68 Kondisi turap Waduk Elang Laut

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2021-2023

Pola kecenderungan nilai indeks pencemaran sejak pemantauan tahun 2021 hingga 2023 secara umum kecenderungannya fluktuatif dari dari cemar ringan, sedang, dan cemar berat, namun kondisi terakhir termasuk cemar sedang (**Gambar 3.2.5.69**).



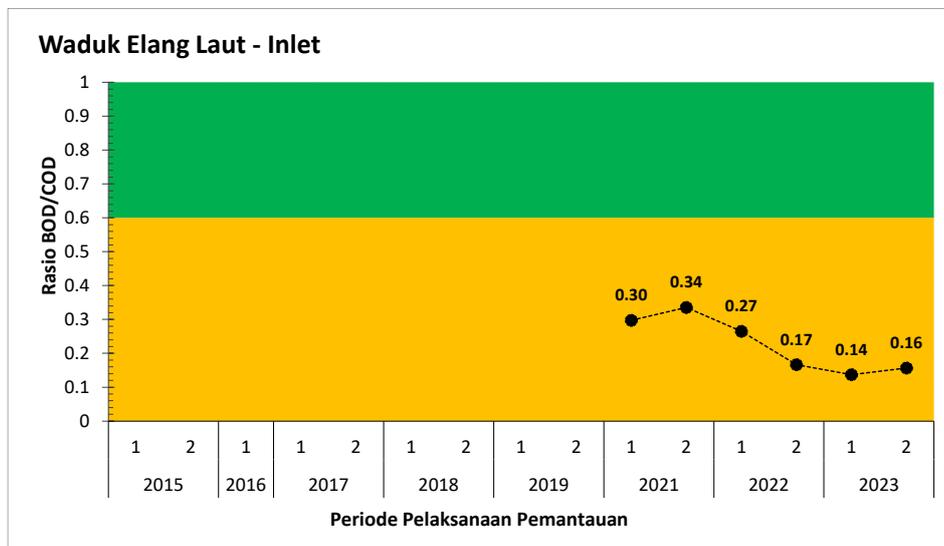


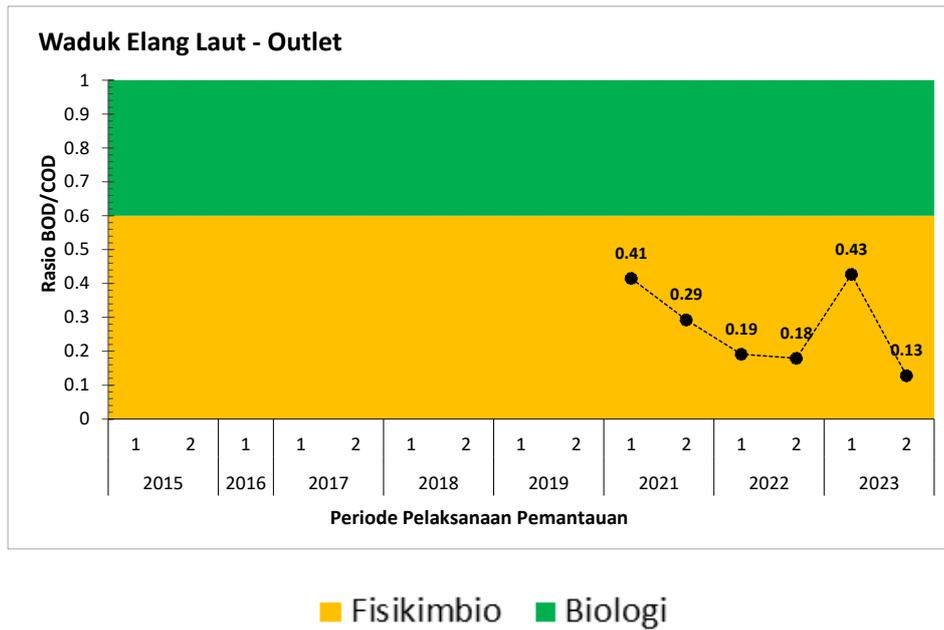
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.5.69 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Elang Laut

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2021-2023

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD sejak tahun 2021 hingga 2023, dominasi metode pengelolaan yang dapat diterapkan di Waduk Elang Laut yaitu secara fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio) (**Gambar 3.2.5.70**).

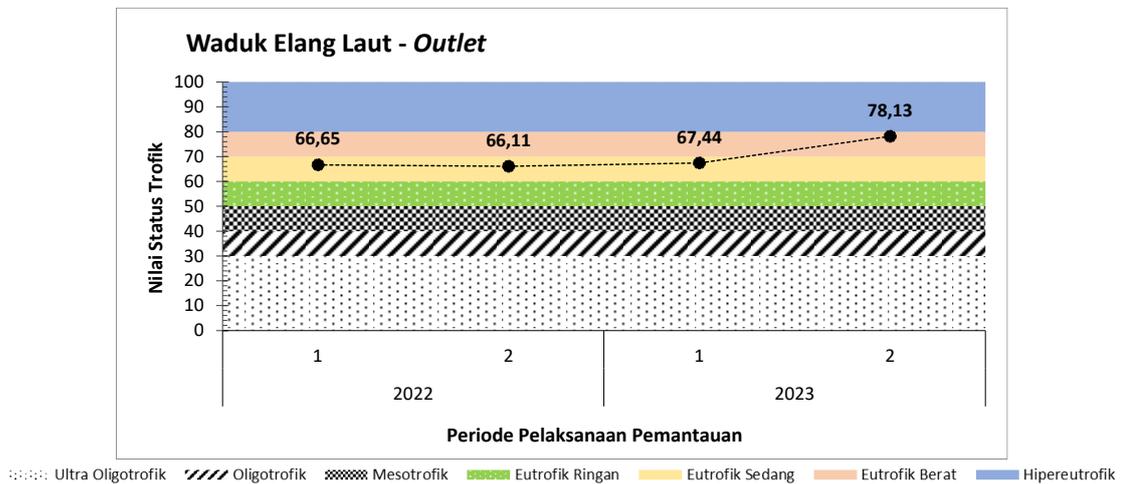




Gambar 3.2.5.70 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Elang Laut

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Status trofik di Waduk Elang Laut berdasarkan nilai TSI (*Trophic state index*), kecenderungannya adalah dari kategori eutrofik sedang menjadi eutrofik berat (Gambar 3.2.5.70). Status hipereutrofik ini mengindikasikan adanya kandungan nutrisi (unsur hara) di dalam lingkungan perairan waduk dalam jumlah cukup tinggi. Peningkatan asupan nutrisi berpotensi meningkatkan status trofik yang dapat menyebabkan eutrikasi lingkungan perairan.



Gambar 3.2.5.71 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Elang Laut

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Tidak adanya aliran air di titik *inlet* menyebabkan tidak bisa diukurinya debit air (**Gambar 3.2.5.72**). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan.



Gambar 3.2.5.72 Kondisi *inlet* di Waduk Elang Laut

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD (**Tabel 3.2.5.19**) dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode 1 dan 2 tahun 2023, sistem pengelolaan yang direkomendasikan di Waduk Elang Laut melalui pendekatan metode fisika, kimia, dan biologi (fiskimbio). Pengaplikasian yang dapat dilakukan antara lain: filter fisik dan kimia di bagian *inlet*, dan IPAL komunal untuk masyarakat sekitar lokasi Waduk.

Tabel 3.2.5.22 Rasio BOD/COD di Waduk Elang Laut

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,14	Fiskimbio	0,16	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,43	Fiskimbio	0,13	Fiskimbio

3.2.5.14. Waduk Arboretum (JU15)

a. Kondisi Umum

Waduk Arboretum (JU15) berlokasi di Kawasan Arboretum Mangrove, Kelurahan Kamal Muara, Kecamatan Penjaringan. Pengambilan sampel pada Waduk Arboretum dilakukan pada 2 (dua) titik, yaitu *inlet* dan *outlet* (**Gambar 3.2.5.73**).

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau, tutupan lahan kawasan sempadan di Waduk Arboretum pada *buffer area* 50 m menunjukkan bahwa 69,47% area masih sesuai dengan peruntukan dan 17,27% penggunaan lahan tidak sesuai dengan peruntukannya.

Area penggunaan lahan dominan yang sesuai dengan peruntukan yaitu rawa sebesar 69,47% dan area terbuka hijau sebesar 13,25%, sedangkan area yang tidak sesuai dengan peruntukan terbesar terdiri dari bangunan sekolah sebesar 9,59% dan rumah penduduk/permukiman sebesar 7,68%. *Inlet* yang masuk ke perairan waduk dominan berasal dari saluran drainase yang mengalirkan limbah domestik dari masyarakat setempat. Namun demikian, kondisi perairan waduk berdasarkan hasil analisis tingkat pencemaran tergolong cemar ringan dan cemar sedang, untuk status trofik tergolong eutrofik ringan. Hal ini selaras dengan penggunaan lahan yang dominan masih banyak adanya rawa maupun area terbuka hijau, sedangkan permukiman di sekitar waduk menunjukkan persentase yang relatif kecil, sehingga potensi pencemaran dari aktivitas antropogenik masih relatif tidak banyak.

Secara umum kondisi Waduk Arboretum ini relatif cukup terawat, pada saat pengamatan tidak terdapat revitalisasi seperti pengerukan sedimen dasar waduk. Kondisi waduk cukup bersih dari sampah, namun warna air sedikit putih, kondisi turap 100% tanah (**Gambar 3.2.5.74**).



Gambar 3.2.5.73 Buffer area Waduk Arboretum

Waduk Arboretum (JU15)

- DAS : Angke-Pesanggrahan
- Luas : 14,23 ha
- Kedalaman titik *middle* : Periode 1 = Tidak dilakukan pengukuran di titik *middle*
 Periode 2 = Tidak dilakukan pengukuran di titik *middle*
- Saluran *Inlet* : Drainase (1)
- Saluran *Outlet* : Laut
- Mata Air : Tidak ada
- Potensi Sumber Pencemar : Limbah domestik rumah tangga
- Kondisi Turap : 100% Tanah
- Kondisi Wilayah Sekitar : Dominan rawa dan area terbuka hijau
- Revitalisasi : Tidak ada
- Jenis Revitalisasi : Tidak ada
- Kondisi (pada saat *sampling*) : Cukup terawat



Pemantauan periode 1



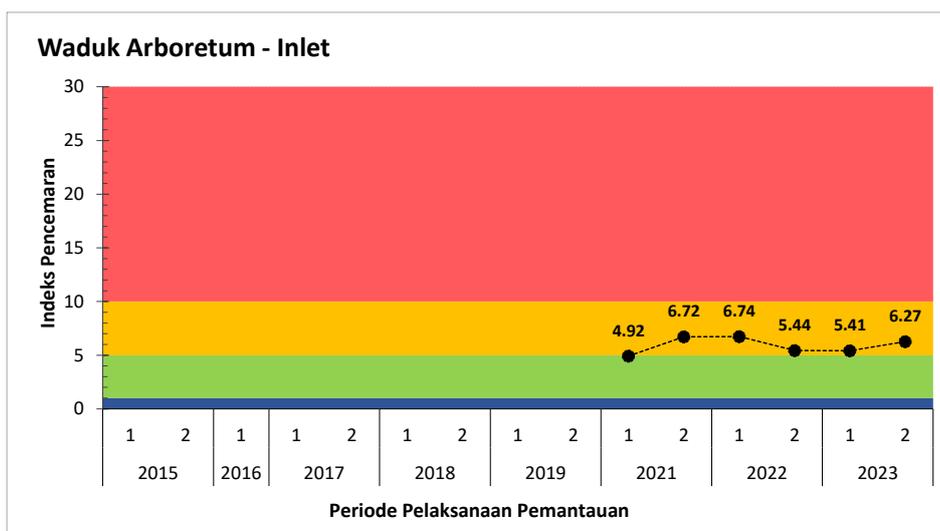
Pemantauan Periode 2

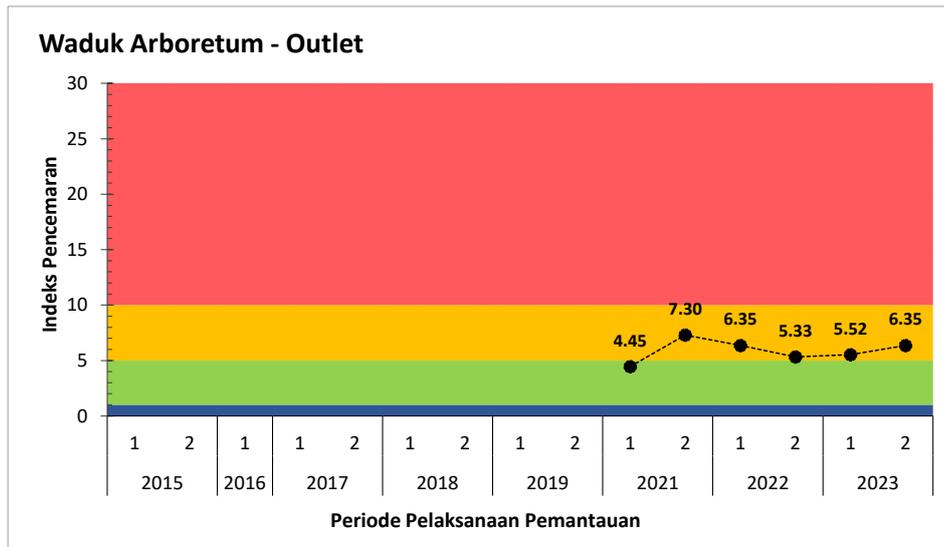
Gambar 3.2.5.74 Kondisi Waduk Arboretum

b. Kondisi Perairan

Kecenderungan Indeks Pencemaran Tahun 2015-2023

Pola kecenderungan nilai indeks pencemaran sejak pemantauan tahun 2021 hingga 2023 secara umum pada titik *inlet* maupun *outlet* cenderung konstant yaitu cemar sedang (**Gambar 3.2.5.75**).



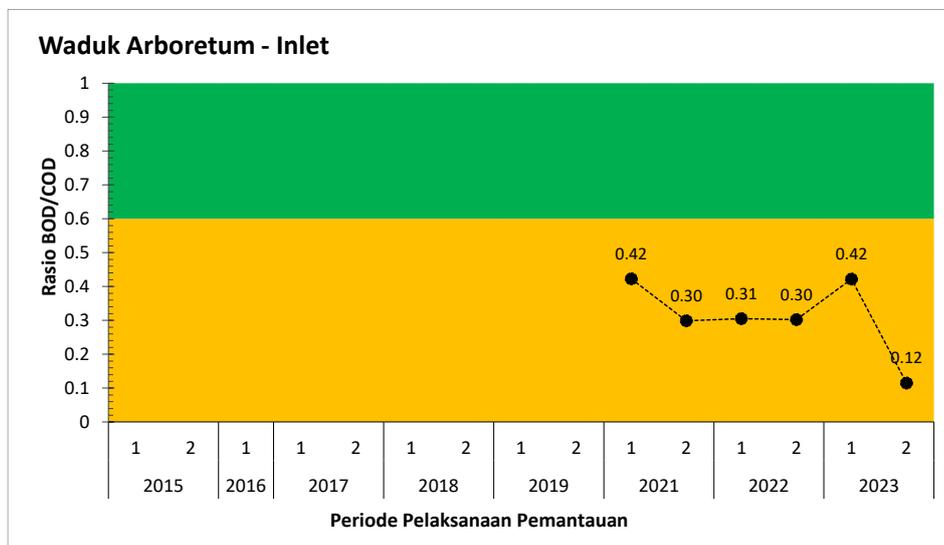


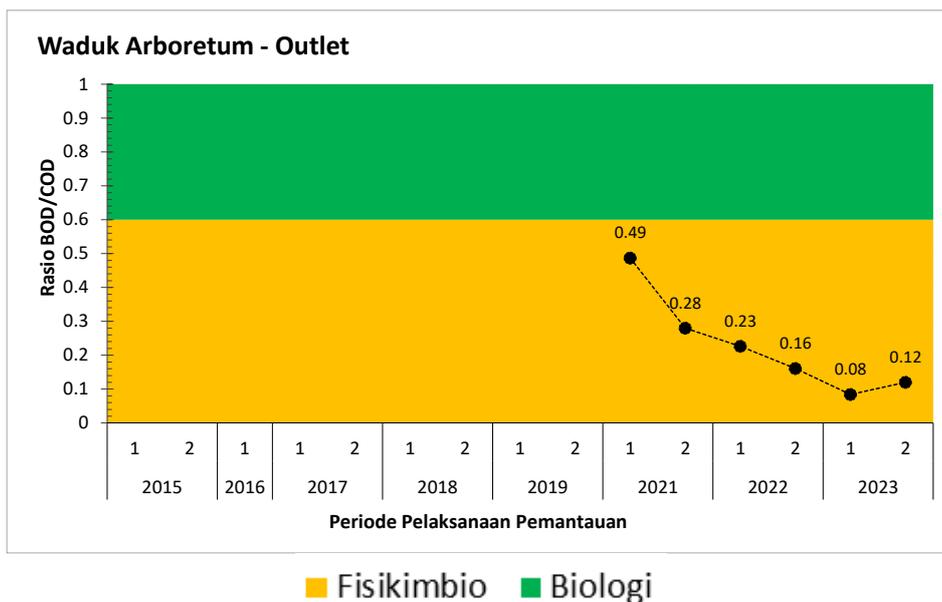
■ Baik ■ Cemar Ringan ■ Cemar Sedang ■ Cemar Berat

Gambar 3.2.5.75 Kecenderungan Indeks Pencemaran di Waduk Arboretum

Kecenderungan Rasio BOD/COD Tahun 2015-2023

Berdasarkan nilai rasio BOD/COD menunjukkan bahwa sistem pengelolaan yang sesuai untuk Waduk Arboretum adalah secara fisika, kimia, biologi, baik pada titik *inlet* maupun *outlet* (**Gambar 3.2.5.76**).

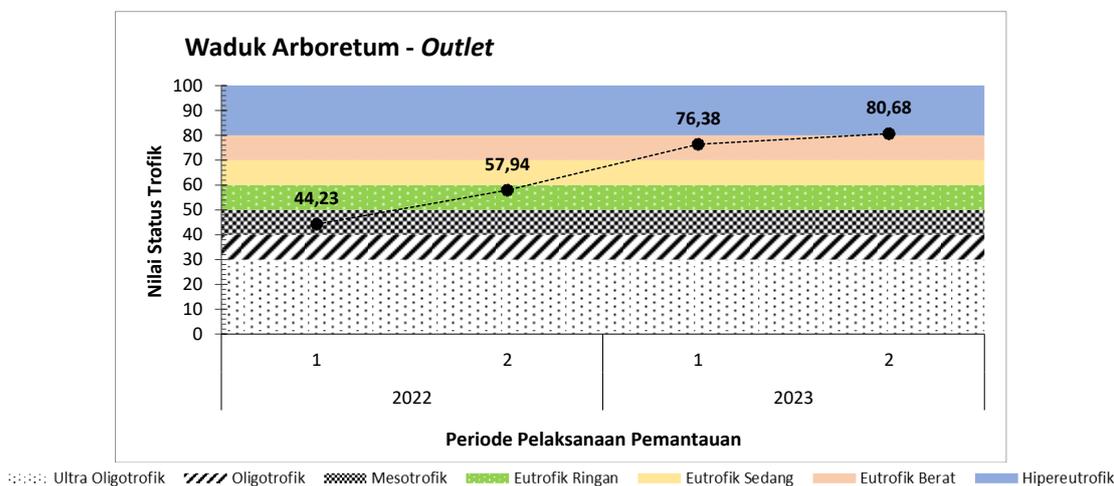




Gambar 3.2.5.76 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Arboretum

Kecenderungan Status Trofik Tahun 2022-2023

Status trofik di Waduk Arboretum berdasarkan nilai TSI (*Trophic state index*) pada beberapa periode dari tahun 2022 sampai tahun 2023 terus mengalami kenaikan dari mesotrofik, eutrofik ringan, eutrofik berat, dan terakhir menjadi hipereutrofik (**Gambar 3.2.5.77**). Kondisi ini mengindikasikan kandungan unsur hara yang masuk ke lingkungan perairan terus mengalami kenaikan, dapat dinyatakan juga bahwa tumbuhan alga atau ganggang pada lingkungan perairan terus mengalami peningkatan.



Gambar 3.2.5.77 Kecenderungan Rasio BOD/COD di Waduk Arboretum

c. Laju Sedimentasi dan Erosi

Pendekatan yang digunakan untuk menghitung laju sedimentasi di saluran *inlet* dan tingkat erosi berdasarkan nilai debit air dan konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS). Tidak adanya aliran air di titik *inlet* menyebabkan tidak bisa diukurnya debit air (**Gambar 3.2.5.78**). Oleh karena itu, perhitungan laju sedimentasi dan erosi tidak dapat dilakukan.



Gambar 3.2.5.78 Kondisi *inlet* Waduk Arboretum

d. Rekomendasi Pengelolaan

Berdasarkan pertimbangan pada aspek hasil perhitungan nilai rasio BOD/COD (**Tabel 3.2.5.20**) dan parameter pencemar dominan pada pemantauan periode 1 dan 2 tahun 2023, rekomendasi pengelolaan yang sesuai untuk Waduk Arboretum yaitu menggunakan metode fisik, kimia, dan biologi (fiskimbio).

Tabel 3.2.5.23 Rasio BOD/COD di Waduk Arboretum

Titik	Periode 1		Periode 2	
	Rasio	Pengelolaan	Rasio	Pengelolaan
<i>Inlet</i>	0,42	Fiskimbio	0,12	Fiskimbio
<i>Outlet</i>	0,08	Fiskimbio	0,12	Fiskimbio



BAB 4

REKOMENDASI PENGELOLAAN

BAB IV

REKOMENDASI

PENGELOLAAN

4.1. Pengoptimalan Pengelolaan yang Sudah Dilaksanakan

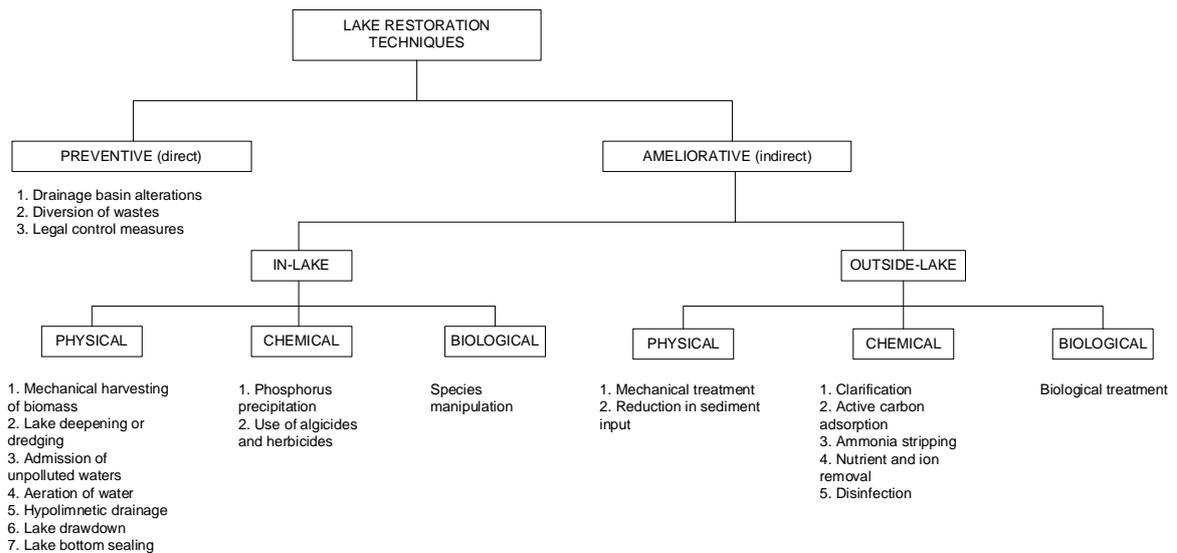
Pemerintah Pusat dan Pemerintah Provinsi Daerah Khusus Ibu Kota (DKI) Jakarta sebagai pemangku kebijakan telah melakukan berbagai kegiatan pengelolaan dalam rangka memperbaiki kualitas perairan situ/waduk yang berada di wilayah DKI Jakarta. Kegiatan pengelolaan tersebut dilakukan dengan menggunakan beberapa metode baik secara fisik (filtrasi, pengendapan), kimia (aerasi), dan biologi (fitoremediasi). Secara umum, pengelolaan tersebut merujuk kepada Singh (1982), dimana teknik restorasi danau termasuk situ/waduk terbagi menjadi dua pendekatan yaitu preventif/pencegahan (*direct*) dan amelioratif/pembenahan (*indirect*).

Prinsip pendekatan preventif/pencegahan adalah mencegah masuknya limbah secara langsung ke situ/waduk melalui *inlet* atau sempadan yang bersentuhan langsung dengan badan air. Langkah preventif yang dapat dilakukan antara lain proses pengalihan limbah ke lokasi lain seperti bak pengendapan terpisah, atau pengangkutan limbah oleh kendaraan atau transporter limbah ke dalam sistem pengolahan di luar area situ/waduk. Langkah preventif lain yaitu dengan membuat jalur larian air pada *catchment area* sehingga erosi yang membawa material bahan pencemar atau lumpur pada area sempadan situ/waduk tidak langsung masuk ke dalam situ/waduk. Selain itu, langkah yang paling penting dan harus selalu diupayakan adalah penegakan aturan legal/hukum yang terukur dan mengikat untuk menjaga situ/waduk dari gangguan manusia (*anthropogenic factor*).

Sedangkan pendekatan yang bersifat amelioratif/pembenahan (*indirect*) adalah pengelolaan yang dilakukan pada badan air situ/waduk secara langsung (*In-Lake*) dengan menggunakan perlakuan baik secara fisika, kimia maupun biologi. Perlakuan secara fisika dapat dilakukan dengan pengambilan secara langsung biomass alga atau tanaman air seperti eceng gondok yang muncul pada situ/waduk. Penggunaan alat aerasi berupa kincir juga dapat menjadi pilihan penanganan secara fisika untuk memperkaya oksigen dalam air.

Penggunaan alat pengeruk tanah (*excavator*) dapat digunakan untuk mengambil lumpur atau sedimen yang mengendap di dasar situ/waduk. Teknik *hypolimnetic drainage* dapat

dilakukan dengan menyedot lumpur yang mengandung *nutrient* berlebih pada dasar perairan situ/waduk. Saluran pembuangan air situ/waduk dibuat pada saluran bawah dasar perairan situ/waduk untuk menyedot endapan dari dasar perairan. Teknik *drawdown* juga dapat diterapkan pada situ/waduk yang sumber airnya berasal dari bendungan (dam) dari sebuah sungai. Teknik ini dapat mengurangi kandungan unsur hara berlebih pada dasar perairan dengan cara membuang air lapisan bawah menggunakan sistem pintu air ke tempat lain yang lebih rendah memanfaatkan gravitasi.



*Sumber: Singh (1982)

Gambar 4.1 Teknik Restorasi Danau

Penanganan secara kimia pada situ/waduk secara ***In-Lake*** dapat dilakukan dengan metode presipitasi fosfor (P). Metode ini bertujuan untuk mengubah bentuk ion P yang larut menjadi tidak larut sehingga mengendapkan pada dasar perairan sehingga memperkecil kemungkinan penggunaan P oleh fitoplankton. Cara lain yang mungkin dilakukan adalah penggunaan algisida dan herbisida (jika diperlukan) untuk mengendalikan alga maupun tanaman. Namun, penggunaan bahan kimia sebagai pengendali alga sebaiknya dihindari karena kurang ramah lingkungan dan dapat menyebabkan bioakumulasi residu bahan kimia tersebut pada organisme perairan.

Penanganan secara biologis dengan menggunakan tanaman yang dapat menyerap nutrisi di perairan untuk pertumbuhannya. Uji coba penanaman jenis tanaman akar wangi secara *floating* atau mengambang pada badan perairan situ/waduk untuk menyerap nutrisi berlebih yang terdapat dalam perairan. Metode lain adalah penggunaan teknik manipulasi spesies misalnya dengan pemeliharaan jenis ikan tertentu seperti ikan koan yang mampu menghambat pertumbuhan tanaman air seperti eceng gondok, juga jenis ikan mujair dan ikan nila yang mampu menghambat pertumbuhan alga.

Adapun penanganan secara **Outside-Lake** dapat dilakukan dengan *mechanical treatment* dan reduksi sedimen maupun sampah yang masuk ke dalam badan air baik melalui jalur *inlet* maupun drainase pada sekitar *catchment area*. Penyaringan (*filter*) sampah yang masuk secara fisika/mekanis ini dapat dilakukan dengan menggunakan sekat filter atau jaring untuk menyaring sampah padat maupun lumpur/*Total Suspended Solid* (TSS) yang masuk ke dalam badan perairan. Penanaman jenis akar wangi pada area sempadan situ/waduk juga dapat dilakukan untuk mengurangi erosi oleh limpasan air pada saat hujan.

Tahap klarifikasi (*clarification*) secara kimia yaitu proses pengolahan air atau air limbah untuk menghilangkan padatan tersuspensi melalui pengendapan secara gravitasi. Tahapan klarifikasi yang dilakukan secara kimia memerlukan bahan kimia seperti tawas untuk mempercepat pengendapan padatan tersuspensi sehingga air menjadi jernih. Penggunaan filtrasi karbon aktif adalah teknologi yang umum digunakan yang menyerap kontaminan ke permukaan filter karbon aktif. Metode ini efektif dalam menghilangkan bahan organik kecil tertentu (seperti rasa dan bau yang tidak diinginkan, mikropolutan), klorin, fluor atau radon dari air minum atau air limbah. Namun, penggunaan karbon aktif akan berimplikasi kepada tingginya biaya operasional karena harga karbon aktif ini relatif mahal.

Penyerapan amonium dilakukan untuk menurunkan atau menghilangkan kandungan amonium dari aliran air limbah. Ion amonium dapat terbentuk dari reaksi ion hidrogen dengan amonia. Beberapa air limbah mengandung sejumlah besar amonium dan/atau senyawa yang mengandung nitrogen yang dapat mudah terurai dan membentuk ion amonium. Untuk menghilangkan ion amonium dapat dilakukan dengan penyerapan pada resin penukar kation yang telah terbukti menjadi bahan yang efektif untuk mengolah limbah sekunder di perkotaan untuk mencegah eutrofikasi di badan air penerima. Contoh bahan resin penukar kation yang berbahan dasar batuan alam seperti zeolit klinoptilolit, dan resin komersial organik seperti Kastel A 510. Sedangkan untuk menghilangkan anion seperti ion fosfat dapat digunakan resin penukar anion. Tahapan penanganan secara kimia juga dapat menggunakan bahan disinfektan untuk membunuh bakteri patogen dalam air. Penggunaan semua metode yang telah dijelaskan di atas menurut Singh (1982) dapat disesuaikan dengan kondisi situ/waduk berada yang akan direhabilitasi atau direstorasi.

Berdasarkan hasil pemantauan yang dilakukan pada tahun 2023 menunjukkan kualitas perairan situ/waduk di DKI Jakarta secara umum dalam kondisi tercemar, oleh karena itu berbagai program pengelolaan yang telah dilakukan harus lebih dioptimalkan. Beberapa program yang telah dilakukan dan perlu dioptimalkan diantaranya:

1) Aerasi (kincir air dan air mancur)

Penggunaan aerasi dengan air mancur dan kincir belum dilakukan secara maksimal pada situ/waduk di Provinsi DKI Jakarta. Hanya sedikit dari situ/waduk yang ada di DKI telah menerapkan teknik aerasi untuk memperkaya oksigen pada badan air, diantaranya; Waduk Empang Bahagia, Situ Lembang, dan Situ Wijaya Kusuma. Penggunaan air mancur sebagai proses aerasi dapat dikombinasikan untuk tujuan keindahan atau estetika situ/waduk sehingga pemerintah DKI perlu mempertimbangkan pemasangan air mancur sebagai salah satu program prioritas.



Gambar 4.2 Contoh penggunaan (a) kincir air, dan (b) air mancur di Situ Lembang, (c) aerator di Waduk Wijaya Kusuma

2) Penyekatan saluran *inlet*

Penyekatan saluran *inlet* belum dilakukan secara optimal karena penyekatan baru dilakukan pada situ/waduk tertentu. Tujuan penyekatan lebih banyak menarget sampah plastik yang berukuran besar (makroplastik). Selain itu, beberapa sekat/filter sampah pada saluran *inlet* ada beberapa yang sudah rusak sehingga perlu adanya perbaikan, contohnya seperti di *inlet* Situ Rawa Dongkal. Penyekatan dengan jaring besi juga dapat dilakukan pada sepanjang saluran PHB sehingga sampah plastik lebih mudah diambil dibandingkan jika sampah tersebut sudah berada di badan air situ/waduk.



Gambar 4.3 Sekat sampah yang mengapung pada *inlet* Situ Ria Rio

3) Mesin penghancur gulma (*inlake* dan *outlake*)

Penggunaan mesin penghancur gulma telah dilakukan pada beberapa lokasi di situ/waduk (Waduk Empang Bahagia dan Waduk Teluk Gong) di Provinsi DKI Jakarta. Namun berdasarkan pengamatan di lapangan, beberapa alat yang terpasang sudah rusak dan tidak aktif. Hal ini dimungkinkan karena kurangnya *maintenance* (pemeliharaan) secara berkala yang dilakukan oleh pihak terkait sebagai pengelola situ/waduk.



Gambar 4.4 Mesin Penghancur Gulma

4) Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal

Penerapan IPAL Komunal belum dilakukan secara menyeluruh pada Situ/Waduk di DKI Jakarta. IPAL Komunal yang dijumpai terdapat di Waduk Kampung Rambutan dan Situ Babakan. IPAL Komunal secara ideal merupakan sarana terintegrasi untuk mengolah air limbah yang bersumber dari masyarakat sebelum memasuki saluran air situ/waduk. Sarana ini memadukan penanganan secara fisika, kimia dan biologi. Perlu adanya penambahan unit instalasi pengolahan air limbah secara komunal untuk membantu *self resilience* dari situ/waduk yang ada. Disamping itu, perlu diperhatikan juga pengelolaan IPAL dengan baik agar instalasi tersebut dapat bekerja secara optimal.



Gambar 4.5 IPAL Komunal (Fiskimbio) di Situ Babakan

5) Subsidi tanki septik

Program subsidi tanki septik merupakan program yang digulirkan oleh pemerintah Provinsi DKI Jakarta untuk menangani buangan limbah *black water* (kakus/WC) dari pemukiman warga secara langsung ke dalam badan air. Pembuangan limbah *black water* tanpa diolah dapat meningkatkan cemaran bakteri koli dan koli tinja yang berbahaya bagi manusia. Menurut informasi dari pihak Pemprov DKI Jakarta, program subsidi tanki septik saat ini diprioritaskan kepada warga masyarakat di Kepulauan Seribu. Selanjutnya, program ini akan dikembangkan ke wilayah Kotamadya Provinsi DKI Jakarta lainnya.

**Gambar 4.6** Contoh Tanki Septik

6) Pembangunan dan perbaikan turap

Pembangunan turap dimaksudkan untuk mengurangi potensi longsor dan erosi yang dapat terjadi pada pinggir situ/waduk. Pada situ yang terbentuk secara alami sebenarnya tidak membutuhkan adanya turap, karena biasanya di pinggir situ biasanya sudah ada vegetasi alami yang tumbuh sebagai turap alam seperti bambu, rumput rumputan/semak semak yang mampu menahan laju erosi. Pada jenis waduk buatan keberadaan turap dibutuhkan. Pemeliharaan turap yang sudah ada juga diperlukan. Sebagai contoh beberapa turap situ/waduk yang diamati terdapat beberapa yang sudah mulai rusak dan sebagian turap telah tumbuh tanaman seperti di Waduk Pluit, Kemudian untuk situ/waduk yang berturap tanah seperti di Situ Rawa Lindung memiliki nilai erosi dan sedimentasi cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan situ/waduk yang telah di turap beton..



Gambar 4.7 Turap di Situ Rawa Lindung Berupa Tanah dan Waduk Pluit yang Ditumbuhi Tanaman

7) Pengerukan

Pengerukan dan pendalaman situ/waduk merupakan metode fisika yang secara mekanis dilakukan secara berkala untuk memelihara situ/waduk agar tidak menjadi dangkal. Sehingga, fungsinya sebagai daerah tangkapan air dan pengendali banjir dapat lebih maksimal. Beberapa Waduk yang telah dilakukan pengerukan sejak tahun 2021 hingga 2023 seperti Situ/Waduk Ria Rio, Situ Bojong, Waduk Hutan Kota Srengseng, Situ Rawa Gelam, Waduk Pekayon, dan Situ Sunter Hulu. Selain itu, kegiatan pengerukan juga dapat meningkatkan daya dukung situ/waduk dalam menurunkan beban pencemaran. Ada hal yang menarik terkait dengan pengerukan Waduk Melati yang dikombinasi dengan penutupan *inlet* secara permanen. Kegiatan tersebut dapat meningkatkan kualitas air waduk tersebut meskipun masih diperlukan beberapa waktu untuk semakin memperbaiki kualitasnya.



Gambar 4.8 Pengerukan di (a) Situ Bojong dan (b) Waduk Hutan Kota Srengseng

8) Mengembalikan peruntukan kawasan sempadan

Secara ideal menurut aturan Kementerian PUPR, kawasan sempadan situ/waduk yang boleh digunakan dalam jarak 50 meter dari pinggirnya yaitu kegiatan atau bangunan yang terkait dengan fasilitas umum. Seperti taman, *jogging track* serta kegiatan lainnya yang tidak bertentangan dengan aturan tersebut diatas. Pada

beberapa lokasi yang diamati terdapat beberapa kawasan sempadan situ/waduk yang terdapat aktivitas atau pembangunan diluar peruntukan. Pemulihan kawasan sempadan sesuai peruntukannya diharapkan akan memperbaiki kualitas perairan situ/waduk di Provinsi DKI Jakarta.



Gambar 4.9 *Jogging track* di kawasan situ/waduk sunter 1

9) Restorasi kawasan sempadan

Restorasi kawasan sempadan dapat dilakukan dengan mengurangi keberadaan lahan terbuka yang terdiri dari tanah dengan menanam vegetasi rumput-rumputan seperti jenis akar wangi atau jenis tanaman lain yang mampu mengurangi erosi. Kegiatan ini dapat dipadukan dengan tanaman tingkat tinggi (pohon) untuk memberi naungan berupa kanopi alami pada area sempadan situ/waduk. Kawasan sempadan yang bersifat alami adalah seperti yang terdapat pada Situ Pacuan Kuda.



Gambar 4.10 *View* kawasan sempadan Situ Pacuan Kuda

10) Pengembangan menjadi kawasan wisata

Beberapa situ/waduk sebagian telah dimanfaatkan sebagai kawasan wisata seperti Situ Sunter Timur, Situ Lembang, Situ Wijaya Kusuma dan Situ Pedongkelan. Berdasarkan hasil temuan dilokasi pemantauan seperti Situ Salam UI, Situ Rawa Dongkal, Situ Pos Pengumben, Situ Babakan. Situ/waduk tersebut merupakan beberapa diantara situ/waduk yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi kawasan

wisata. Keberadaan kawasan wisata ini diharapkan akan membantu perekonomian masyarakat sekitar situ/waduk, yang lebih penting dari hal itu diharapkan muncul kepedulian masyarakat sekitar situ/waduk untuk berpartisipasi menjaga kebersihan situ/waduk tersebut.

4.2. Usulan Program Pengelolaan Baru

Usaha memperbaiki kualitas perairan situ/waduk di DKI Jakarta harus lebih ditingkatkan. Program pengelolaan yang dilakukan harus lebih inovatif, partisipatif, dan menggunakan teknologi terkini yang ramah lingkungan. Beberapa program pengelolaan situ/waduk yang bisa diterapkan diantaranya:

1) Pendataan *inlet* sekunder yang berada di Situ/Waduk

Selama kegiatan pemantauan dan pengambilan sampel air situ/waduk tahun 2022 hingga 2023 dapat diamati beberapa situ/waduk memiliki lebih dari satu *inlet* dan tersebar di sepanjang situ/waduk. *Inlet* sekunder ini dapat berasal dari saluran air limbah Masyarakat sekitar situ/waduk dan masuk ke situ/waduk dibagian *middle* atau bahkan di *outlet*. Hal ini akan membuat fungsi situ/waduk sebagai zona (kawasan) purifikasi air menjadi menurun. Untuk itu perlu dilakukan pendataan secara menyeluruh *inlet* sekunder ini sehingga dapat menjadi bahan pengambilan keputusan untuk pembangunan IPAL. sehingga nantinya air limbah rumah tangga dari warga yang telah diolah dialirkan masuk ke badan air situ/waduk.

2) Pendidikan Mengenai Lingkungan dan Sanitasi Bagi Komunitas dan Masyarakat Sekitar Situ/Waduk

Komunitas sekolah baik pendidikan usia dini, pendidikan dasar, menengah pertama, menengah atas hingga perguruan tinggi yang berada di sekitar lokasi situ/waduk merupakan entitas akademik yang potensial untuk terlibat dalam pengelolaan lingkungan situ/waduk. Kegiatan maupun program pendidikan lingkungan di sekolah dan kampus bisa dilakukan secara terarah untuk membantu memberikan penyadaran kepada siswa dan mahasiswa yang berada di lokasi sekitar situ/waduk. Kegiatan ini akan memberikan *output* yang baik apabila ditindaklanjuti melalui kerjasama antara pihak sekolah dengan orang tua murid terkait dengan penanaman pendidikan lingkungan untuk masyarakat sehingga akan mempercepat pemahaman murid/siswa tentang pentingnya menjaga lingkungan di sekitar situ/waduk.

3) Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Situ/Waduk

Secara kolektif dan komunal perlu dibangun kesadaran dan partisipasi masyarakat yang tinggal disekitar situ/waduk. Masyarakat yang tinggal di sekitar lokasi situ/waduk

di DKI Jakarta banyak terdiri dari masyarakat urban yang sebagian menetap dalam jangka waktu yang lama dan beberapa lainnya berpindah pindah, juga terdapat masyarakat asli setempat yang bertempat tinggal. Membangun kesadaran partisipatif masyarakat memang cukup sulit dilakukan mengingat pola kehidupan warga perkotaan yang lebih cenderung individualis. Akan tetapi, hal ini dapat dikurangi dengan pengadaan program-program kegiatan yang terarah kepada pemberdayaan masyarakat yang bersifat partisipatori pada level kelurahan dan kecamatan untuk pengelolaan situ/waduk. Kegiatan tersebut seperti mengadakan lomba kebersihan situ/waduk pada setiap hari kemerdekaan atau hari ulang tahun Kota Jakarta dan lain sebagainya.

4) Pemanfaatan Lumpur/Sedimen Hasil Pengerukan

Lumpur sedimen hasil pengerukan situ/waduk tersedia dalam jumlah yang banyak pada pinggir situ/waduk seperti yang diamati oleh tim survey pada Situ Rawa Gelam, Waduk Pekayon dan Situ Mangga Bolong. Beberapa potensi pemanfaatan lumpur buangan tersebut, seperti untuk peruntukan bahan media tanaman memanfaatkan kandungan nutrisi yang ada pada lumpur tersebut. Selain itu, lumpur tersebut juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan batako bahan bangunan.

5) Pengaturan Saluran Pembuangan *Black Water* dan *Grey Water*

Secara ideal di negara maju, saluran *black water* dan *grey water* merupakan komponen yang harus dipisahkan pengelolaannya. *Grey water* yang bersumber dari limbah rumah tangga (limbah cuci, mandi dan dapur) pengelolaannya dapat dilakukan melalui saluran yang diarahkan kepada IPAL Komunal. Adapun jenis limbah *Black Water* (limbah WC/kakus) dilakukan penyedotan berkala untuk diolah ditempat terpisah, dengan tujuan untuk mematikan jenis bakteri berbahaya seperti bakteri coli dan coli tinja.

6) Mengembalikan Peruntukan Kawasan Situ/Waduk

Keberadaan situ/waduk berbeda-beda secara peruntukannya antara lain fungsi situ/waduk sebagai tangkapan air secara alami, fungsi situ/waduk yang diperluas dan diperdalam sebagai pengendali banjir, fungsi situ/waduk yang dikembangkan sebagai sarana wisata, serta ada juga situ/waduk yang awalnya difungsikan sebagai irigasi pertanian. Pada wilayah kota seperti DKI Jakarta, mengingat adanya kejadian banjir yang sering terjadi fungsi situ/waduk lebih dipersiapkan sebagai pengendali banjir. Diversifikasi fungsional situ/waduk dapat dilakukan dengan tidak hanya menjadikan situ/waduk sebagai objek pengendali banjir, akan tetapi dapat ditambah fungsinya sebagai peruntukkan lain yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar. Lebih

lanjut, pemerintah DKI secara berkala memonitor bangunan yang berada di area sempadan situ/waduk sesuai dengan peruntukannya.

7) Adopsi *Best Practice* Sistem Pengelolaan Situ/Waduk

Sistem pengelolaan situ/waduk di benua Eropa, Amerika Utara, Australia dan negara Jepang, sudah mengadopsi sistem yang baku dan konsisten dalam pengelolaan situ/waduk. Adopsi *best practice* di negara-negara yang telah berhasil melakukan konservasi dan pemanfaatan situ/waduk yang berkelanjutan perlu dilakukan. Nilai manfaat yang terdapat dari situ/waduk dapat dikapitalisasi sebagai nilai ekonomis yang dapat dimanfaatkan sebagai *added value* bagi masyarakat setempat.

8) Penanaman Akar Wangi (*Vetiveria*)

Pengelolaan dengan penanaman tanaman air dapat disebut pengendalian secara biologi yaitu mekanisme fitoremediasi. Mekanisme fitoremediasi dapat menjadi alternatif pengendalian pencemaran air. Salah satunya dengan menanam tanaman air akar wangi (*vetiveria*). Penanaman *vetiveria* (akar wangi) dapat membantu proses purifikasi air secara alami di dalam badan perairan. Manfaat dari akar wangi ini diantaranya, mampu mengurangi konsentrasi P hingga 82% dan N sebesar 83% (Truong dan Hart, 2001 dan Komarawidjaya W et al 2015), mampu mengurangi konsentrasi bakteri koli (Ash, R and P Truong 2003), mampu menahan erosi (Truong & Booth, 2010) dan mampu melakukan penyerapan dan pemurnian Cu dan Zn sampai dengan >90% (Liao et al, 2003). Dengan beberapa keunggulan ini maka rumput vetiver dapat direkomendasikan sebagai salah satu jenis tanaman yang dapat meminimalisir beban pencemar di situ/waduk.

Penerapan rekomendasi pengelolaan, baik pengoptimalan pengelolaan yang sudah dilaksanakan maupun usulan program pengelolaan baru sebaiknya diprioritaskan untuk situ/waduk prioritas terlebih dahulu. Hal ini mengingat kondisi perairan situ/waduk prioritas tersebut berada dalam kondisi yang cemar berat.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Parameter pencemar dominan pada pemantauan kualitas air dan lingkungan situ/waduk tahun 2023 adalah parameter Bakteri Koli Tinja, Bakteri Koli, Kecerahan, Total Fosfat, Total-N, Klorin Bebas, COD, BOD, Warna, H₂S, dan Klorofil-a. Sebelas parameter tersebut sebagian besar ($\geq 80\%$) tidak memenuhi baku mutu pada 178 titik pemantauan di Periode 1 dan 176 titik pemantauan di Periode 2 Tahun 2023.

Pada pemantauan Periode 1, status Indeks Pencemaran (IP) pada titik yang dipantau adalah sebanyak 36,5 persen bertatus cemar berat, 36 persen berstatus cemar sedang, dan 27,5 persen berstatus cemar ringan. Pada pemantauan Periode 2, sebaran status Indeks Pencemaran (IP) di titik yang dipantau adalah sebanyak 30,7 persen berstatus cemar berat, 44,3 persen berstatus cemar sedang, dan 25 persen berstatus cemar ringan.

Hasil analisis indeks STORET di 61 situ/waduk yang dipantau pada pemantauan tahun 2023 didapatkan hasil seluruh situ/waduk berada pada status buruk/cemar berat. Data yang dianalisis merupakan data hasil pemantauan total selama 6 periode pada tahun 2021, 2022 dan 2023.

Pada pemantauan Periode 1 tahun 2023, sebaran status trofik di situ/waduk yang dipantau adalah sebanyak 21,3 persen berstatus eutrofik sedang, 36,1 persen berstatus eutrofik berat, dan 42,6 persen berstatus hipereutrofik. Pada pemantauan Periode 2 tahun 2023, sebaran status trofik di situ/waduk yang dipantau adalah sebanyak 1,6 persen berstatus eutrofik ringan, 1,6 persen berstatus eutrofik sedang, 19,7 persen berstatus eutrofik berat, dan 77 persen berstatus hipereutrofik.

Berdasarkan perhitungan rasio BOD/COD, pengelolaan situ/waduk yang disarankan pada pemantauan Periode 1 tahun 2023 adalah sebanyak 2,2 persen situ/waduk yang dipantau dapat dikelola secara biologi, dan 97,8 persen situ waduk perlu dikelola dengan cara perpaduan antara teknik fisik, kima, dan biologi. Pada pemantauan Periode 2 tahun 2023, 100 persen situ/waduk yang dipantau disarankan dikelola secara fisik, kimia, dan biologi.

Berdasarkan analisis kandungan logam berat (Cu dan Zn) yang telah dilakukan pada Periode 2 Tahun 2023, menunjukkan bahwa nilai Cu dan Zn di dalam air konsentrasinya lebih kecil dibandingkan di sedimen. Hasil pemerinkatan terhadap 10 titik pemantauan dengan kandungan logam berat Cu (tembaga) yang tinggi pada sampel sedimen situ/waduk. Waduk Tegal Alur (JB11) ditemukan memiliki kandungan logam berat Cu

paling tinggi sebesar 348,3 mg/kg, disusul oleh Waduk Empang Bahagia (JB8) dengan 256,1 mg/kg, Waduk Melati (JP2) dengan 209,0 mg/kg, Waduk Peternakan (JB9) dengan 198,3 mg/kg, Waduk Sunter 2 (JU3) dengan 192,2 mg/kg, Situ Rawa Badak (JU6) dengan 186,3 mg/kg, Situ Walikota Jakarta Selatan (JS6) dengan 167,1 mg/kg, Embung Kampung Apung (JB10) dengan 146,8 mg/kg, Waduk Hankam 1 (JB2) dengan 141,0 mg/kg, dan Situ Rawa Gelam (JT14) dengan nilai kandungan logam berat 131,7 mg/kg.

Sedangkan 10 situ/waduk yang memiliki kandungan logam berat Zn (seng) yang tinggi pada sedimen yaitu Embung Kampung Apung (JB10) ditemukan memiliki kandungan logam berat Zn (seng) paling tinggi sebesar 567,4 mg/kg, disusul oleh Waduk Hankam 1 (JB2) dengan 561,8 mg/kg, Waduk TPU Tegal Alur (JB11) dengan 549,1 mg/kg, Situ Wijaya Kusuma (JB8) dengan 535,6 mg/kg, Situ Rawa Badak (JU6) dengan 514,0 mg/kg, Waduk Peternakan (JB9) dengan 506,3 mg/kg, Situ Walikota Jakarta Selatan (JS6) dengan 452,3 mg/kg, Situ Rawa Gelam (JT14) dengan 424,9 mg/kg, Waduk Hankam 2 (JB3) dengan 423,0 mg/kg, dan Waduk Rawa Kepa (JB4) dengan nilai kandungan logam berat Zn 422,4 mg/kg.

Pemeringkatan terhadap situ/waduk prioritas pada tahun 2023 dilakukan berdasarkan nilai kualitas mutu air (IP) dan tingkat kesuburan (status trofik). Adapun situ/waduk yang tergolong prioritas pada Periode 1 Tahun 2023 adalah Waduk Puspom AU (JT8), Situ Ria Rio (JT16), Situ Wijaya Kusuma (JB8), Situ Bea Cukai (JT13), Situ Rawa Badak (JU6), Situ Tomang Barat (JB5), Situ Muara Angke (JU13), Waduk Rawa Kepa (JB4), Situ Bojong (JB7), dan Situ Teluk Gong (JU10).

Situ/waduk yang tergolong Prioritas pada Periode 2 Tahun 2023 adalah sebagai berikut Situ Tomang Barat (JB5), Situ Bea Cukai (JT13), Waduk Halim V (Waduk SekkAU) (JT9), Waduk Rawa Kepa (JB4), Situ Muara Angke (JU13), Waduk Sunter II (JU3), Situ Wijaya Kusuma (JB8), Situ Rawa Badung II (JT12), Situ Walikota Jakarta Selatan (JS6), dan Situ Teluk Gong (JU10).

5.2. Saran

Pelaksanaan pemantauan kualitas lingkungan air situ/waduk yang dilaksanakan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Provinsi DKI Jakarta telah berlangsung secara rutin dan berjalan dengan baik, namun perlu dilakukan peningkatan pada beberapa aspek agar hasil pemantauan pada periode berikutnya lebih tepat sasaran. Beberapa aspek yang perlu ditingkatkan atau dilaksanakan diantaranya.

a. Penambahan Situ/Waduk Yang Berpotensi Untuk Dipantau

Perlu dipertimbangkan untuk mengevaluasi teknologi yang telah diterapkan selama ini untuk menurunkan kadar pencemaran di Situ/Waduk DKI Jakarta. Penggunaan teknik aerasi dan model air mancur yang dipadu dengan aspek estetika dapat diterapkan ke situ/waduk lainnya sehingga proses oksidasi menjadi lebih optimal. Kedua; pemasangan filter besi atau jaring sederhana yang dapat menyekat sampah padat pada aliran *inlet*. *Ketiga; upaya revitalisasi sistem IPAL yang sudah dibangun namun dalam keadaan rusak pada saat ini, juga pembangunan IPAL baru khususnya pada situ/waduk yang memiliki inlet sekunder.*

Adapun sistem IPAL yang digunakan lebih banyak yang menggunakan model *interceptor* seperti di Situ Babakan, Waduk Kampung Rambutan, Waduk Jagarkarsa (belum dipantau) dan Waduk Kaja (belum dipantau). Sistem IPAL yang menggunakan model aerob dan anaerob baru dibuat pada tahun 2018 di sistem IPAL Waduk Cimanggis. Berdasarkan hal ini, perlu adanya pemantauan tambahan pada situ/waduk yang telah menerapkan model IPAL sistem aerob dan anaerob. Sekaligus untuk melihat sejauh mana, proses kerja dari IPAL tersebut mampu menurunkan konsentrasi bahan pencemar pada situ/waduk atau dengan kata lain mampu meningkatkan kualitas air yang dihasilkan.

Tabel 5.1 Lokasi Situ/Waduk untuk *next monitoring base* terdapat IPAL

No.	Lokasi IPAL	Alamat	Kewenangan	Wilayah	Sistem	Kapasitas M ³ /hari	Tahun Pembuatan
1	IPAL Waduk Cimanggis	Waduk Cimanggis RT03/RW14 Cibubur kecamatan Ciracas Jakarta Timur.	Suku Dinas SDA Jakarta Timur	Timur	Aerob dan Anaerob	200	2018
2	Waduk Jagarkarsa	Jl. Raya Jagarkarsa No.3-12, RT.5/RW.1, Kel, Lenteng Agung, Kec. Jagarkarsa, Jakarta Selatan	Suku Dinas SDA Jakarta Selatan	Selatan	Interseptor	200	2019
3	Waduk Kaja	Jl. Raya Ciracas No.3 C, RW.11, Klp. Dua Wetan, Kec. Ciracas, Kota Jakarta Timur.	Suku Dinas SDA Jakarta Timur	Timur	Interseptor	500	2019
4	Waduk Kampung Rambutan 2	Jalan Merdeka 7 Rt 04/ Rw 06 Kel Rambutan Kec. Ciracas Jakarta Timur.	Suku Dinas SDA Jakarta Timur	Timur	Extended Aeration	500	2021

Sumber: Dinas Sumberdaya Air, Provinsi DKI Jakarta (2021)

b. Penambahan parameter yang dianalisis

Parameter kualitas air selama pemantauan mencakup pengukuran dan pengamatan secara *insitu* dan *exsitu*. Secara *insitu* yang diukur atau diamati secara langsung di seluruh lokasi situ/waduk yang meliputi 12 (dua belas) parameter fisika; temperatur/suhu, pH, DO, salinitas, transparansi/kecerahan, klorin bebas, warna, bau, keberadaan lapisan minyak, debit, kedalaman dan keberadaan sampah. Adapun pengukuran secara *exsitu* dimana sampel yang diambil secara komposit dibawa ke Laboratorium Lingkungan Hidup

Daerah (LLHD) Provinsi DKI Jakarta untuk dianalisis yaitu sebanyak 25 parameter dan satu parameter tambahan yaitu klorofil-a yang dianalisis di Laboratorium Produktivitas Perairan dan Lingkungan FPIK IPB Bogor. Sehingga terdapat 26 parameter kimia dan biologi perairan yang dianalisis.

Berdasarkan daftar 48 parameter kualitas air situ/waduk berdasarkan Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 Lampiran VI Bagian II, terdapat 7 parameter insitu yang diukur yaitu temperatur/suhu, pH, DO, transparansi/kecerahan, klorin bebas, warna, dan keberadaan sampah dan 26 parameter kimia dan biologi perairan. Sehingga terdapat 33 parameter yang telah dipantau. Parameter yang belum dianalisis peraturan tersebut terdiri dari kelompok logam berat esensial dan non esensial (Ba, B, Fe, Se, Co, As), pestisida organoklorin (aldrin, endrin, chlordane, DDT), dan radioaktif (gross-A dan gross-B). Dengan melihat karakteristik bahan pencemar yang masuk ke dalam situ/waduk serta kegiatan yang ada di sekitar lokasi situ/waduk, parameter kualitas air tambahan yang dapat direkomendasikan adalah sampah dan logam berat. Akan tetapi, analisis tersebut disesuaikan kembali dengan kemampuan laboratorium uji dalam menganalisis parameter kualitas air. Hal utama yang perlu diprioritaskan dan konsisten dalam analisis kualitas air situ/waduk adalah 10 parameter yang masuk kedalam penilaian Indeks Kualitas Air (IKA) dalam IKLHD.

c. Penambahan analisis fitoplankton.

Penambahan analisis fitoplankton dilakukan untuk memperkuat hasil analisis klorofil-a, yaitu untuk menentukan jenis dan komposisi fitoplankton yang terdapat dalam badan perairan yang berkontribusi terhadap peningkatan nilai klorofil-a.

d. Sinkronisasi jadwal pemantauan situ/waduk dengan kegiatan revitalisasi (pengerukan)

Kegiatan revitalisasi seperti pengerukan dapat mempengaruhi hasil pemantauan. Pembalikan massa air dan lumpur akibat aktivitas pengerukan dapat menyebabkan nilai kualitas air yang terukur menjadi lebih buruk. Hal ini dapat mempengaruhi validitas pengukuran yang dilakukan.

e. Evaluasi dampak dari kegiatan revitalisasi terhadap kualitas perairan situ/waduk.

Untuk mengetahui dampak dari kegiatan revitalisasi terhadap kualitas perairan situ/waduk, pada analisis tahun berikutnya diperlukan data jenis (bentuk) dan waktu revitalisasi yang telah dilaksanakan. Hal ini dilakukan untuk melihat ada atau tidaknya perubahan kualitas air dan lingkungan situ/waduk sebelum dan setelah adanya proses revitalisasi.



DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- [DLH Prov DKI Jakarta] Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta. 2022. *Laporan Akhir Penyusunan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta*. Jakarta: DLH Provinsi Jakarta
- Banuwa IS. 2013. *Erosi Edisi Pertama*. Jakarta(ID). Prenadamedia Group.
- Effendi. H. 2016. *Lingkungan Dalam Perspektif Kekinian*. Penerbit IPB Press. IPB Science Park Taman Kencana, Kota Bogor
- Hendrasarie, N dan Cahyarani. 2008. *Kemampuan Self Purification Kali Surabaya, Ditinjau dari Parameter Organik Berdasarkan Model Matematis Kualitas Air*. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol.2 (1). Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
- [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2021. *Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Sekretariat Negara
- [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2021. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup*. Jakarta: Sekretariat Negara
- [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2009. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup LH No. 28 Tahun 2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan/atau Waduk*. Jakarta: Sekretariat Negara
- [KLHK]. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2003. *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Jakarta: KLHK
- Krishan P. Singh. 1982. *Lake Restoration Methods and Feasibility of Water Quality Management in Lake of The Woods*. State Water Survey Division Surface Water Section at The University of Illinois. Illinois Department of Energy and Natural Resources. 55 p.
- Max Gibbs and Chris Hickey. 2012. *Guidelines for Artificial Lakes Before Construction, Maintenance of New Lakes and Rehabilitation of Degraded Lakes*. Prepared for Ministry of Building, Innovation and Employment. National Institute of Water & Atmospheric Research Ltd, New Zealand
- [MPUPR] Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. 2015. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/Prt/M/2015 Tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai Dan Garis Sempadan Danau*. Jakarta: Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia
- [PRI] Pemerintah Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Sekretariat Negara
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2008. *Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan Untuk Air Dan Air Limbah*. SNI Nomor 6989.57:2008. Jakarta: BSN

Daftar Pustaka

- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2008. *Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan*. SNI Nomor 6989.57:2008. Jakarta: BSN
- Susmarkanto. 2002. *Pencemaran Perairan Lingkungan Sungai Salah Satu Faktor Penyebab Banjir Di Jakarta*. Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol.3, No. 1 Januari 2002: 13-16