



# **Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Tanah di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2024**



**Bidang Pengendalian Pencemaran dan  
Kerusakan Lingkungan**

**Dinas Lingkungan Hidup  
Provinsi DKI Jakarta**



**LEMTEK UI**  
LEMBAGA TEKNOLOGI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS INDONESIA



# **Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Tanah di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2024**

## **LAPORAN AKHIR**

**Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan  
Dinas Lingkungan Hidup  
Provinsi DKI Jakarta**

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas tersusunnya laporan Pemantauan Kualitas Air Tanah di DKI Jakarta Tahun 2024. Laporan ini merupakan hasil kerjasama antara Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta dengan Lembaga Teknologi Universitas Indonesia, yang bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh terkait kondisi kualitas air tanah di wilayah DKI Jakarta.

Laporan ini mencakup analisis berbagai parameter kualitas air tanah, identifikasi tantangan utama, serta rekomendasi langkah-langkah strategis yang perlu dilakukan guna menjaga keberlanjutan sumber daya air tanah. Dalam proses penyusunannya, kami mengacu pada data pemantauan yang terkini dan terintegrasi, melibatkan berbagai pihak terkait guna memastikan validitas dan akurasi informasi.

Kami berharap laporan ini dapat menjadi acuan yang bermanfaat bagi para pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, akademisi, dan masyarakat umum, dalam mengambil langkah-langkah konkret untuk melestarikan kualitas air tanah di DKI Jakarta. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan laporan ini. Kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan untuk penyempurnaan di masa mendatang.

Jakarta, 2024  
Kepala Dinas Lingkungan Hidup  
Provinsi DKI Jakarta



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

# DAFTAR ISI


<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>I</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>II</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>IV</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>VI</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
LATAR BELAKANG .....	1
TUJUAN PEMANTAUAN .....	4
RUANG LINGKUP PEMANTAUAN .....	4
LUARAN PEMANTAUAN .....	5
<b>BAB 2 GAMBARAN UMUM WILAYAH DKI JAKARTA.....</b>	<b>7</b>
WILAYAH ADMINISTRASI DKI JAKARTA .....	7
KONDISI GEOGRAFIS, GEOLOGI DAN HIDROLOGI .....	8
DEMOGRAFI .....	9
SUMBER AIR BERSIH.....	10
KONDISI SANITASI DKI JAKARTA .....	12
<b>BAB 3 METODE PEMANTAUAN .....</b>	<b>15</b>
ALUR PEMANTAUAN.....	15
KAJIAN PUSTAKA .....	17
PERSIAPAN PENGAMBILAN SAMPEL.....	18
PARAMETER KUALITAS AIR.....	18
PETA TITIK PEMANTAUAN.....	21
PENGUMPULAN DATA SEKUNDER .....	25
KUESIONER PENGAMATAN LAPANGAN.....	26
PENGAMBILAN SAMPEL.....	27
PENGUKURAN PARAMETER <i>IN SITU</i> .....	28
UJI LABORATORIUM PARAMETER <i>EX SITU</i> .....	28
PERHITUNGAN INDEKS PENCEMARAN .....	29
ANALISIS SPASIAL KUALITAS AIR TANAH DKI JAKARTA .....	30
ANALISIS DRIVERS-PRESSURE-STATE-IMPACT-RESPONSE (DPSIR) .....	32
<b>BAB 4 ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DKI JAKARTA .....</b>	<b>35</b>
ANALISIS DAN EVALUASI KUALITAS AIR TANAH PERIODE I .....	35
<i>Kualitas Air Tanah Jakarta Barat .....</i>	<i>37</i>
<i>Kualitas Air Tanah Jakarta Utara .....</i>	<i>44</i>
<i>Kualitas Air Tanah Jakarta Timur .....</i>	<i>51</i>
<i>Kualitas Air Tanah Jakarta Pusat .....</i>	<i>57</i>
<i>Kualitas Air Tanah Jakarta Selatan .....</i>	<i>64</i>
<i>Kualitas Air Tanah Kepulauan Seribu .....</i>	<i>69</i>

<i>Kualitas Air Tanah Titik Pantau ESDM.....</i>	<i>74</i>
ANALISIS DAN EVALUASI KUALITAS AIR TANAH PERIODE II.....	81
<i>Kualitas Air Tanah Jakarta Barat .....</i>	<i>81</i>
<i>Kualitas Air Tanah Jakarta Timur.....</i>	<i>93</i>
<i>Kualitas Air Tanah Jakarta Pusat .....</i>	<i>99</i>
<i>Kualitas Air Tanah Jakarta Selatan .....</i>	<i>104</i>
<i>Kualitas Air Tanah Kepulauan Seribu .....</i>	<i>109</i>
<i>Kualitas Air Tanah Titik Pantau ESDM.....</i>	<i>115</i>
<b>BAB 5 ANALISIS INDEKS PENCEMARAN AIR TANAH.....</b>	<b>121</b>
ANALISIS INDEKS PENCEMARAN AIR TANAH PERIODE I .....	121
ANALISIS INDEKS PENCEMARAN AIR TANAH PERIODE II .....	126
INDEKS PENCEMARAN AIR TANAH JAKARTA BARAT .....	130
INDEKS PENCEMARAN AIR TANAH JAKARTA UTARA.....	131
INDEKS PENCEMARAN AIR TANAH JAKARTA TIMUR .....	132
INDEKS PENCEMARAN AIR TANAH JAKARTA PUSAT .....	133
INDEKS PENCEMARAN AIR TANAH JAKARTA SELATAN .....	134
INDEKS PENCEMARAN AIR TANAH KEPULAUAN SERIBU .....	134
INDEKS PENCEMARAN AIR TANAH TITIK PANTAU ESDM.....	135
<b>BAB 6 ANALISIS SPASIAL DAN TEMPORAL KUALITAS AIR TANAH .....</b>	<b>137</b>
ANALISIS SPASIAL AIR TANAH PERIODE I .....	137
ANALISIS SPASIAL AIR TANAH PERIODE II .....	142
ANALISIS TEMPORAL KUALITAS AIR TANAH .....	147
ANALISIS SPASIAL-TEMPORAL KUALITAS AIR TANAH .....	151
ANALISIS PENGARUH KEDALAMAN SUMUR TERHADAP KUALITAS AIR TANAH .....	154
ANALISIS PENGARUH CEKUNGAN AIR TANAH TERHADAP KUALITAS AIR TANAH .....	157
ANALISIS PENGARUH HIDROGEOLOGI TERHADAP KUALITAS AIR TANAH .....	159
ANALISIS PENGARUH ZONA KONSERVASI AIR TANAH TERHADAP KUALITAS AIR TANAH.....	163
ANALISIS PENGARUH JARAK SUNGAI TERHADAP KUALITAS AIR TANAH.....	167
ANALISIS PENGARUH JARAK TANGKI SEPTIK TERHADAP KUALITAS AIR TANAH .....	170
<b>BAB 7 ANALISIS DRIVERS-PRESSURE-STATE-IMPACT-RESPONSE KUALITAS AIR TANAH .....</b>	<b>173</b>
DRIVERS (PENGGERAK) .....	174
PRESSURES (TEKANAN) .....	176
STATE (KONDISI) .....	177
IMPACT (DAMPAK) .....	177
RESPONSES (TANGGAPAN).....	178
<b>BAB 8 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>184</b>
KESIMPULAN .....	184
REKOMENDASI .....	185



# Daftar Tabel

Tabel 1. Luas Wilayah DKI Jakarta	7
Tabel 2. Demografi DKI Jakarta tahun 2022	9
Tabel 3. Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Sumber Air Minum Layak Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi DKI Jakarta, 2017 – 2020	11
Tabel 4. Distribusi Persentase Rumah Tangga dan Sumber Air Minum di Provinsi DKI Jakarta, 2023	11
Tabel 5. Distribusi Persentase Rumah tangga Menurut Kabupaten/Kota dan Penggunaan Fasilitas Tempat Buang Air Besar di Provinsi DKI Jakarta, 2023	13
Tabel 6. Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Sanitasi Layak Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi DKI Jakarta, 2023	14
Tabel 7. Jumlah Sarana Alat Angkut Air Bersih dan Tinja/Air Kotor di Provinsi DKI Jakarta, 2017 – 2019	14
Tabel 8. Daftar Pustaka dan Peraturan Utama yang Dikaji Secara Mendalam	17
Tabel 9. Baku mutu air untuk keperluan higiene dan sanitasi Permenkes 02/2023	19
Tabel 10. Sumber dan dampak kesehatan pencemar pada baku mutu kualitas air higiene dan sanitasi Permenkes 02/2023	19
Tabel 11. Distribusi titik pemantauan di setiap wilayah administrasi	21
Tabel 12. Tabel perubahan titik lokasi sampling	24
Tabel 13. Data Sekunder untuk Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Tanah di Provinsi DKI Jakarta	26
Tabel 14. Daftar Pertanyaan yang Tertera pada Kuesioner Pemantauan Kualitas Air Tanah DKI tahun 2023	26
Tabel 15. Metode Pengambilan dan Preservasi Sampel Air Tanah	27
Tabel 16. Metode Pengukuran Parameter In situ Kualitas Air	28
Tabel 17. Metode Pengujian Parameter Ex situ Kualitas Air	29
Tabel 18. Status Pencemaran Berdasarkan Skor IP	30
Tabel 19. Ringkasan Data Kualitas Air Tanah DKI Jakarta Pada Periode 1 2024	37
Tabel 20. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024	38
Tabel 21. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024	44
Tabel 22. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024	51
Tabel 23. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 1 2024	57
Tabel 24. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 1 2024	64
Tabel 25 Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 1 2024	69
Tabel 26 Ringkasan Kualitas Air Tanah di Titik Pantau ESDM Periode 1 2024	74
Tabel 27. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024	81
Tabel 28. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024	87
Tabel 29. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024	93
Tabel 30. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024	99
Tabel 31. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024	104
Tabel 32. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024	109
Tabel 33. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024	115
Tabel 34. Distribusi Indeks Pencemaran pada Air Tanah Periode I di DKI Jakarta Berdasarkan Wilayah Administrasi Kota	122
Tabel 35 Parameter dominan dalam perhitungan Indeks Pencemaran Air Tanah pada Periode II	124
Tabel 36. Analisis Hubungan Karakteristik Titik Pemantauan terhadap Status Mutu Air pada Periode II	124



Tabel 37. Distribusi Indeks Pencemaran pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode II Berdasarkan Wilayah Administrasi Kota	126
Tabel 38 Parameter dominan dalam perhitungan Indeks Pencemaran Air Tanah pada Periode II	126
Tabel 39. Analisis Hubungan Karakteristik Titik Pemantauan terhadap Status Mutu Air pada Periode II	127
Tabel 40. Perbandingan parameter kualitas air yang diperhitungkan dalam IP tahun 2018 sampai dengan 2024	147

# Daftar Gambar

Gambar 1. Peta Indeks Pencemaran Air Tanah DKI Jakarta Tahun 2023	3
Gambar 2. Wilayah DKI Jakarta	8
Gambar 3. Alur Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Tanah di Provinsi DKI Jakarta 2024	15
<i>Gambar 4. Distribusi Titik Pemantauan di DKI Jakarta tahun 2024</i>	23
Gambar 5 Kerangka Kerja DPSIR	34
Gambar 6. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis Total Coliform (atas) dan E. coli (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024	39
Gambar 7. Hasil Pemantauan Parameter Warna (atas) dan TDS (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024	40
Gambar 8. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024	41
Gambar 9. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024	42
Gambar 10. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024	43
Gambar 11. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024	44
Gambar 12. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis Total Coliform (atas) dan E. coli (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024	46
Gambar 13. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024	47
Gambar 14. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi Besi pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024	48
Gambar 15. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi Mangan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024	49
Gambar 16. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan (atas) dan Zat Organik (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024	50
Gambar 17. Hasil Pemantauan Parameter DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024	51
Gambar 18. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis Total Coliform (atas) dan E. coli (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024	53
Gambar 19. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024	53
Gambar 20. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi besi pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024	54
Gambar 21. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi Mangan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024	55
Gambar 22. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi Surfaktan (atas) dan Zat Organik (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024	56
Gambar 23. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024	56
Gambar 24. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 1 2024	59



Gambar 25. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 1 2024	60
Gambar 26. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 1 2024	62
Gambar 27. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan (atas) dan Zat Organik (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 1 2024	62
Gambar 28. Hasil Pemantauan Parameter DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 1 2024	63
Gambar 29. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 1 2024	65
Gambar 30. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 1 2024	66
Gambar 31. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 1 2024	67
Gambar 32. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan (atas) dan Zat Organik (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 1 2024	68
Gambar 33. Hasil Pemantauan Parameter DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 1 2024	69
Gambar 34. Hasil Pemantauan Parameter Total Coliform (atas) dan E. coli (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 1 2024	70
Gambar 35. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 1 2024	71
Gambar 36. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 1 2024	72
Gambar 37. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan (atas) dan Zat Organik (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 1 2024	73
Gambar 38. Hasil Pemantauan Parameter DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 1 2024	73
Gambar 39. Hasil Pemantauan Parameter Total Coliform (atas) dan E.Coli (bawah) pada Air Tanah di Titik Pantau ESDM Periode 1 2024	75
Gambar 40. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Titik Pantau ESDM Periode 1 2024	76
Gambar 41. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Titik Pantau ESDM Periode 1 2024	77
Gambar 42. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan (atas) dan Zat Organik (bawah) pada Air Tanah di Titik Pantau ESDM Periode 1 2024	78
Gambar 43. Hasil Pemantauan Parameter DO pada Air Tanah di Titik Pantau ESDM Periode 1 2024	79
Gambar 44. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024	82
Gambar 45. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024	83
Gambar 46. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024	84
Gambar 47. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024	85
Gambar 48. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024	86

Gambar 49. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024	87
Gambar 50. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024	88
Gambar 51. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024	89
Gambar 52. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024	90
Gambar 53. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024	91
Gambar 54. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024	92
Gambar 55. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024	92
Gambar 56. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024	94
Gambar 57. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024	95
Gambar 58. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024	96
Gambar 59. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024	97
Gambar 60. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024	98
Gambar 61. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024	98
Gambar 62. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024	100
Gambar 63. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024	101
Gambar 64. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024	102
Gambar 65. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024	102
Gambar 66. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024	103
Gambar 67. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024	104
Gambar 68. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024	105
Gambar 69. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024	106
Gambar 70. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024	107
Gambar 71. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024	108

Gambar 72. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024	108
Gambar 73. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024	109
Gambar 74. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024	110
Gambar 75. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024	111
Gambar 76. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024	112
Gambar 77. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024	113
Gambar 78. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024	114
Gambar 79. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024	114
Gambar 80. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024	116
Gambar 81. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024	117
Gambar 82. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024	118
Gambar 83. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024	118
Gambar 84. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024	119
Gambar 85. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024	120
Gambar 86. Peta IP Air Tanah di DKI Jakarta Periode Maret 2024	123
Gambar 87 Indeks pencemar air tanah Jakarta Utara 2024	130
Gambar 88 Indeks pencemar air tanah Jakarta Utara 2024	131
Gambar 89 Indeks pencemar air tanah Jakarta Timur 2024	132
Gambar 90 Indeks pencemar air tanah Jakarta Pusat 2024	133
Gambar 91 Indeks pencemar air tanah Jakarta Selatan 2024	134
Gambar 92. Peta Sebaran Konsentrasi Total Coliform Periode 1 pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode 1 2024	137
Gambar 93. Peta Sebaran Konsentrasi E. coli pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode 1 2024	138
Gambar 94. Peta Sebaran Konsentrasi Mangan pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode 1 2024	139
Gambar 95. Peta Sebaran Nilai TDS pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode 1 2024	141
Gambar 96. Peta Sebaran Konsentrasi DO pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode 1 2024	142
Gambar 97. Peta Sebaran Konsentrasi Total Coliform Periode 2 pada Air Tanah di DKI Jakarta	143
Gambar 98. Peta Sebaran Nilai TDS pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode 2	144
Gambar 99 Peta Sebaran Konsentrasi Mangan Periode 2 pada Air Tanah di DKI Jakarta	145
Gambar 100. Peta Sebaran Konsentrasi E. coli Periode 2 pada Air Tanah di DKI Jakarta	146
Gambar 101. Distribusi mutu air tanah DKI Jakarta periode pemantauan 2017-2024	149
Gambar 102. Tren konsentrasi Total Coliform dan E coli (atas) serta Besi dan Mangan (bawah) periode 2017-2023	150
Gambar 103. Tren spasial-temporal konsentrasi total coliform pada air tanah DKI Jakarta periode 2017-2024	151
Gambar 104. Tren spasial-temporal konsentrasi E. coli pada air tanah DKI Jakarta periode 2017-2024	152
Gambar 105. Tren spasial-temporal konsentrasi besi pada air tanah DKI Jakarta periode 2017-2024	153
Gambar 106. Tren spasial-temporal konsentrasi mangan pada air tanah DKI Jakarta periode 2017-2024	154

Gambar 107 Pengaruh Kedalaman Air Tanah Terhadap Indeks Pencemaran	155
Gambar 108 Pengaruh Kedalaman Air Tanah Terhadap Parameter Biologi	156
Gambar 109. Daerah Cekungan dan Tinggi muka air tanah DKI Jakarta	158
Gambar 110. Pengaruh tinggi muka air tanah terhadap IP	159
Gambar 111. Peta hidrogeologi di DKI Jakarta	161
Gambar 112. Pengaruh jenis hidrogeologi terhadap indeks pencemaran	162
Gambar 113. Peta Zona Konservasi Air Tanah di DKI Jakarta	163
Gambar 114. Peta Zona Konservasi Air Tanah di DKI Jakarta	164
Gambar 115. Pengaruh Zona Konservasi Air Tanah terhadap beberapa parameter kualitas air tanah	166
Gambar 116. Pengaruh jarak sungai terhadap beberapa parameter kualitas air tanah	168
Gambar 117. Analisis DPSIR Kualitas Air Tanah DKI Jakarta	173
Gambar 118. Tren Perpindahan Penduduk di DKI Jakarta tahun 2024	175
Gambar 119 Hasil Pengawasan Pelaku Industri oleh DLH DKI Jakarta Tahun 2023	180
Gambar 120 SPALD-T yang dibangun Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta	181
Gambar 121 Edukasi STBM via sosial media oleh Puskesmas	183
Gambar 122 Zona Prioritas Penanganan Pencemaran E. coli pada Air Tanah	187
Gambar 123 Zona Prioritas irisan titik pantau yang masuk ke dalam zona konservasi rusak dan cemar berat	188
Gambar 124Kelurahan dengan status mutu cemar berat dan belum masuk ke dalam zona layanan PAMJAYA	189

# BAB I PENDAHULUAN


## Latar Belakang

Jakarta, kota besar terbesar di Asia Tenggara, dihuni oleh lebih dari sepuluh juta orang pada tahun 2023 (BPS Jakarta, 2024a). Meskipun pertumbuhan ekonominya pesat, yaitu 5,25% pada tahun 2022 dan 4,43% pada tahun 2023, ketersediaan infrastruktur air bersih yang dikelola secara aman masih belum mencukupi (BPS Jakarta, 2024b). Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Jakarta Khusus pada tahun 2021, hanya 13,6% rumah tangga yang terlayani sistem perpipaan air bersih, sedangkan sisanya memenuhi kebutuhan air minum dengan swasembada seperti air kemasan (36,8%), air isi ulang (34,2%), atau air tanah (14,8%) (BPS Jakarta, 2022a). Angka-angka ini menjadi perhatian utama karena masih jauh dari pencapaian target Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) yang mengamanatkan akses universal dan adil terhadap air minum yang aman dan terjangkau bagi semua pada tahun 2030 (Target 6.1).

Berdasarkan penelitian yang diterbitkan oleh Badan Perlindungan Lingkungan Hidup Provinsi Jakarta Khusus pada tahun 2023, lebih dari 80% rumah tangga menggunakan air tanah sebagai sumber kegiatan pembersihan yang menunjukkan ketergantungan masyarakat Jakarta terhadap kualitas air tanah (DLH Jakarta, 2022). Namun menjaga kualitas air tanah di Jakarta merupakan tugas yang sulit dan kompleks karena selalu terancam kontaminasi mikroba. Badan Pusat Statistik Provinsi Jakarta Khusus pada tahun 2021 memperkirakan bahwa sekitar 97% rumah tangga di Jakarta masih menggunakan septic tank lokal untuk mengelola air limbah domestik mereka meskipun kepadatan penduduk dan tapak bangunan tinggi, sehingga menunjukkan tingginya risiko kontaminasi mikroba pada air tanah (BPS Jakarta, 2022b).

Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), neraca air tanah Jakarta menunjukkan bahwa potensi air tanah dalam (terletak di antara lapisan akuifer dan batuan kedap air) adalah sekitar 52 juta m<sup>3</sup> per tahun, sementara pengambilan air tanah dalam sebesar 21 juta m<sup>3</sup> per tahun (40%). Eksploitasi air tanah harus memperhatikan ketersediaannya dalam lapisan batuan dan Cekungan Air Tanah (CAT). Selama dua dekade terakhir, laju pengambilan air tanah di CAT Jakarta seringkali melebihi volume aliran air tanah yang masuk ke akuifer menengah dan dalam, yang mengakibatkan kondisi kritis dan kerusakan. Kondisi kritis ini diperburuk oleh eksploitasi air tanah yang berlebihan hingga 40%, padahal idealnya tidak melebihi 20% untuk mencegah intrusi air laut.

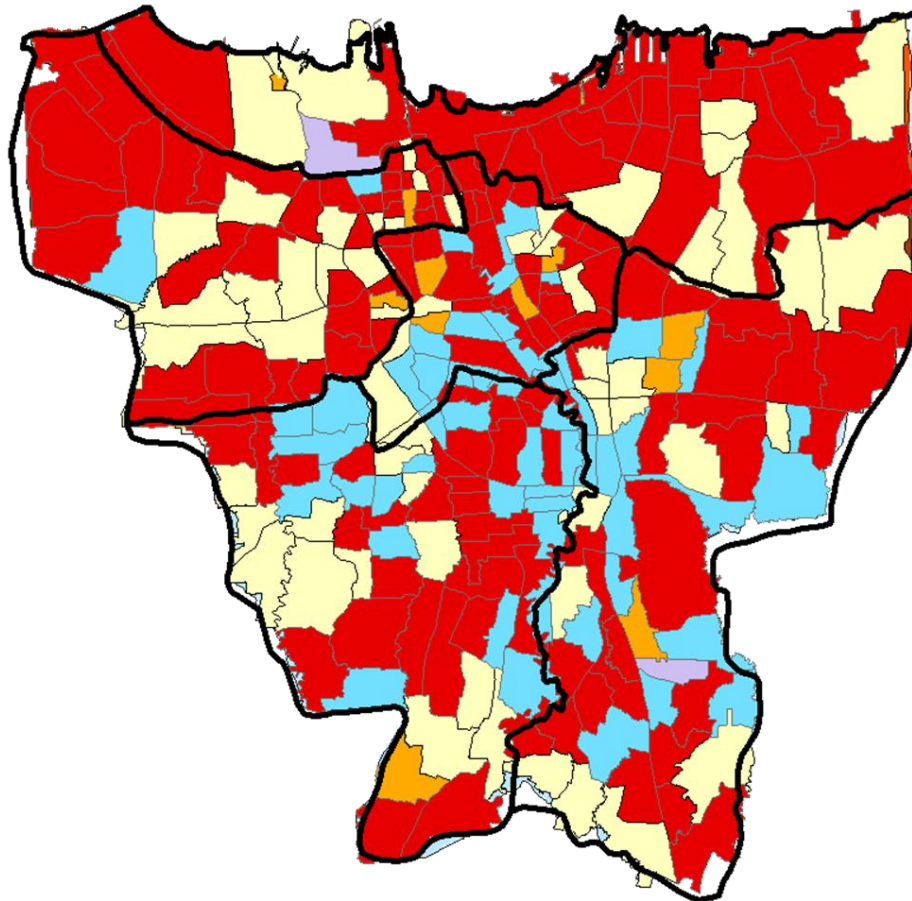
Pengambilan air tanah yang tidak sesuai dengan kaidah yang disarankan menyebabkan perubahan pada cekungan air tanah dan berakibat pada kerusakan lingkungan seperti penurunan permukaan tanah (land subsidence), intrusi air laut, dan penurunan kualitas air tanah. Kementerian ESDM



melaporkan bahwa permukaan tanah di Jakarta turun 0,04 hingga 6,30 cm per tahun selama periode 2015-2022.

Eksplorasi air tanah yang berlebihan juga berdampak pada penurunan kualitas air tanah di DKI Jakarta. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa air tanah di beberapa wilayah DKI Jakarta telah terkontaminasi secara kimiawi dan biologis, seperti adanya bakteri *Escherichia coli*, terutama di Jakarta Utara di mana kelimpahan bakteri ini telah melampaui batas maksimum. Menurut data Perusahaan Air Minum (PAM), standar kebutuhan air bersih di DKI Jakarta adalah 150 liter per kapita per hari. Namun, hingga kini, PAM belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut sepenuhnya sehingga banyak warga masih menggunakan air tanah. Keterbatasan lahan dan padatnya permukiman menyebabkan warga membuat sumur air tanah yang berdekatan dengan septik tank, sumber bakteri *Escherichia coli*. Pada musim hujan dan banjir, sumur-sumur yang terbuka mengalami pencemaran lebih intensif, yang menyebar ke air tanah dangkal atau dalam melalui akuifer.


Pemantauan kualitas lingkungan air tanah oleh DLH DKI Jakarta pada tahun 2023 menunjukkan bahwa pada periode 1 (Maret), 21% dari 267 lokasi pemantauan memiliki Indeks Pencemaran (IP) berstatus Kondisi Baik, 27% berstatus Cemar Ringan-Sedang, dan 52% berstatus Cemar Berat (Gambar 1). Jakarta Utara memiliki titik pemantauan dengan status IP Cemar Berat terbanyak (74%). Jakarta Selatan dan Jakarta Timur memiliki kualitas air tanah paling baik, dengan persentase titik pemantauan berstatus baik terbanyak, yaitu 34% di Jakarta Pusat dan 31% di Jakarta Selatan. Pada periode 2 (Agustus 2023), yang merepresentasikan musim kemarau, terjadi peningkatan lokasi dengan IP Cemar Berat menjadi 55%. Lokasi dengan status baik menurun menjadi 16%, dan sisanya 29% termasuk dalam kategori Cemar Ringan-Sedang. Jakarta Utara tetap menjadi wilayah dengan IP Cemar Berat tertinggi (84%). Air tanah di DKI Jakarta juga mengandung polutan mikrobiologi tinggi, melampaui ambang batas, dengan sekitar 50-55% lokasi pemantauan menunjukkan kandungan Total Coliform dan *E. Coli* tinggi. Lebih dari 50% lokasi pemantauan juga memiliki kandungan kontaminan mangan dan TSS yang melebihi nilai baku mutu. Parameter lainnya yang sering melebihi ambang batas adalah kontaminan organik, besi, dan deterjen.



*Gambar 1. Peta Indeks Pencemaran Air Tanah DKI Jakarta Tahun 2023*

Mengingat tren kuantitas air tanah yang terus menurun akibat rendahnya infiltrasi air tanah dan beban pencemaran yang terus bertambah yang berpotensi menyebabkan pencemaran air tanah, pemantauan kualitas air tanah untuk melihat kondisi kualitas air dan status mutu air tanah dari waktu ke waktu menjadi sangat penting. Ditambah lagi, hasil pemantauan ini dapat menjadi dasar dalam penentuan kebijakan pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 20 Tahun 2008 tentang Petunjuk Teknis Standar Pelayanan Minimal Bidang Lingkungan Hidup Daerah Provinsi dan Daerah Kabupaten/Kota. Berdasarkan Kontrak Nomor 3440/LH.02.00 dan Perjanjian Kerja Sama No.161.2/UN2.F4.D2.2/LT-KEP/III/2024 antara Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta sebagai pembuat komitmen dan Lembaga Teknologi Fakultas Teknik Universitas Indonesia sebagai pelaksana, dilakukan Kajian Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Tanah di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2024.





## Tujuan Pemantauan


Maksud dari kegiatan pemantauan kualitas lingkungan air tanah adalah upaya Pemerintah Provinsi DKI Jakarta untuk mendapatkan informasi tentang kualitas air tanah di Provinsi DKI Jakarta. Tujuan spesifik pemantauan kualitas lingkungan air tanah adalah:

1. Terukurnya parameter penyusun kualitas air tanah;
2. Tersusunnya informasi status mutu air tanah;
3. Tersusunnya informasi dinamika perubahan kondisi air tanah secara jangka panjang (multi years);
4. Tersusunnya hasil analisa spasial hubungan antara kondisi parameter kualitas air dan status mutu air tanah dengan kondisi kualitas air serta status mutu air di bagian permukaan yaitu lingkungan air sungai serta situ/danau;
5. Tersusunnya batas (boundary), komponen dan kondisi biofisik Cekungan Air Tanah (CAT) yang mempengaruhi nilai parameter kualitas air serta status mutu air tanah di Wilayah DKI Jakarta;
6. Tersusunnya hasil analisa spasial terkait peran program tata kelola berupa best management practices (struktural dan non struktural) yang sudah dilakukan sampai saat ini oleh Pemprov DKI Jakarta dengan kondisi terkini kualitas lingkungan air tanah, dan policy serta rekomendasi teknis lanjutan yang diperlukan;
7. Tersusunnya laporan hasil kegiatan pemantauan kualitas lingkungan air tanah.

## Ruang Lingkup Pemantauan

Ruang lingkup pelaksanaan kegiatan Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Tanah meliputi:


1. Melakukan pengukuran kualitas air tanah pada 2 periode musim (penghujan dan kemarau), meliputi:
  - a. Pengambilan sampel di 270 titik pantau.
  - b. Pengukuran *insitu*
    - 1) Pengukuran untuk parameter suhu, pH, DO, turbidity, salinitas, TDS, ORP;
    - 2) Identifikasi kegiatan sekitar titik pantau;
    - 3) Dokumentasi berupa berita acara lapangan dan foto;
    - 4) Dilakukan pada semua titik pantau
  - c. Pengiriman sampel air tanah ke Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah Provinsi DKI Jakarta
2. Menyusun profil lokasi pemantauan melalui kuesioner, pengukuran, informasi lapangan, dan data sekunder.
3. Melakukan analisa laboratorium sampel air tanah di 270 lokasi untuk 14 Parameter meliputi E. coli, Total Coliform, TDS, Warna, Nitrat, Nitrit, Kromium Valensi 6 (terlarut), besi, mangan



(terlarut), MBAS, KMnO<sub>4</sub>, Raksa, Kadmium, dan Timbal. BOD dan COD juga di 2024 menjadi parameter yang diukur.

4. Melakukan analisis dan evaluasi kualitas air tanah mencakup:
  - a. Analisis dan evaluasi berdasarkan Indeks Pencemar (IP)
  - b. Analisis dan evaluasi berdasarkan parameter fisik, kimia dan biologi
  - c. Analisis dan evaluasi kualitas air tanah berdasarkan sumber pencemar
  - d. Analisis dan evaluasi kualitas air tanah secara spasial
5. Melakukan analisis kecenderungan perubahan (*trend*) parameter kunci kualitas air dan status mutu air tanah dari beberapa tahun sebelumnya sampai dengan 2024 (2017-2024), baik secara temporal maupun spasial. Data dan informasi tahun 2024 serta Laporan Kegiatan Monitoring Kualitas Lingkungan Air Tanah periode 2017-2023 akan menjadi input utama dalam analisis *trend*.
6. Melakukan analisa hubungan spasial/temporal kondisi kualitas dan status mutu air tanah dengan sebaran kualitas lingkungan air permukaan (sungai/situ dan Daerah Tangkapan Air-nya, DTA). Hal ini ditujukan untuk menjawab apakah pola sebaran kondisi kualitas air dan status mutu air tanah mempunyai pola yang sama atau tidak dengan sebaran kedua variabel tersebut untuk lingkungan air permukaan.
7. Menentukan batas area dari CAT dan sub-CAT di wilayah DKI Jakarta, dan menganalisa komponen dan kondisi faktor biofisik untuk masing-masing sub-CAT dalam mempengaruhi (1) kondisi status mutu air tanah 2024 serta (2) *trend* perubahannya yang terjadi sampai saat ini (2017-2024). Termasuk dalam hal ini:
  - [1] Melakukan analisis kuantitas & kualitas air tanah berdasarkan karakteristik spasial secara geologi dan hidrogeologi;
  - [2] Melakukan analisis titik pantau secara spasial berdasarkan hasil analisis secara kuantitas (peta spasial pola Tinggi Muka Air Tanah, arah aliran), kualitas, tata ruang, penggunaan lahan, faktor demografi, fasilitas pengolahan limbah/sanitasi, kondisi DAS/sub-DAS, dan hidrogeologi;
  - [3] Melakukan analisis kualitas air tanah berdasarkan CAT, sub-CAT, dan batasan wilayah administratif.
8. Berdasarkan hasil nomor 1-7, menentukan lokasi-lokasi area prioritas penanganan perbaikan kondisi kualitas lingkungan air tanah dengan menggunakan batasan satuan wilayah administratif (kelurahan atau kecamatan) dan satuan sub-CAT. Tergat lainnya adalah menyusun rekomendasi *policy* dan opsi-opsi teknologi yang dapat disarankan.

## Luaran Pemantauan



Target/sasaran yang ingin dicapai dengan kegiatan Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Tanah ini adalah:

1. Tersusunnya data kualitas air tanah di 270 titik pantau untuk 2 (dua) periode pengambilan sampel tahun 2024;
2. Tersusunnya hasil analisis data kualitas air tanah di 270 titik pantau untuk 2 (dua) periode pengambilan sampel tahun 2024;
3. Tersusunnya hasil analisis kecenderungan perubahan (trend) parameter kunci kualitas air dan status mutu air tanah dari beberapa tahun sebelumnya sampai dengan 2024 (2017-2024), baik secara temporal maupun spasial;
4. Tersusunnya informasi hubungan secara spasial/temporal kondisi kualitas dan status mutu air tanah dengan sebaran kualitas lingkungan air permukaan (sungai/situ dan Daerah Tangkapan Air-nya, DTA);
5. Tersedianya data serta informasi terkait batas area, komponen dan kondisi faktor biofisik CAT (masing-masing sub-CAT) yang mempengaruhi: (1) kondisi status mutu air tanah 2024 serta (2) trend perubahannya yang terjadi sampai saat ini (2017-2024);
6. Diperolehnya informasi lokasi-lokasi area prioritas penanganan perbaikan kondisi kualitas lingkungan air tanah dengan menggunakan batasan satuan wilayah administratif (kelurahan atau kecamatan) dan satuan sub-CAT. Tergat lainnya adalah rekomendasi policy dan teknologi yang dapat disarankan;
7. Tersusunnya laporan hasil kegiatan pemantauan kualitas lingkungan air tanah.

## BAB 2 GAMBARAN UMUM WILAYAH DKI JAKARTA

### Wilayah Administrasi DKI Jakarta

Provinsi DKI Jakarta terbagi dalam lima Kota Administrasi dan satu Kabupaten Administrasi yaitu Kota Administrasi Jakarta Pusat, Jakarta Barat, Jakarta Selatan, Jakarta Timur, Jakarta utara dan Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu. Berikut ini merupakan pembagian luas wilayah administrasi DKI Jakarta.

*Tabel 1. Luas Wilayah DKI Jakarta*

Wilayah	Luas (km <sup>2</sup> )
Jakarta Pusat	48,13
Jakarta Barat	129,54
Jakarta Selatan	141,27
Jakarta Timur	188,03
Jakarta Utara	146,66
Kepulauan Seribu	8,70

Sumber: (Bappeda DKI Jakarta, 2018)

Secara administrasi wilayah, masing-masing Kota dan Kabupaten Administrasi dibagi menjadi beberapa kecamatan. Masing-masing kecamatan tersebut terbagi lagi menjadi beberapa kelurahan. Kota Administrasi Jakarta Pusat terdiri dari 8 Kecamatan, 44 Kelurahan, 389 RW, dan 4.572 RT. Kota Administrasi Jakarta Utara terdiri dari 6 Kecamatan, 31 Kelurahan, 449 RW, dan 5.223 RT. Kota Administrasi Jakarta Barat terdiri dari 8 Kecamatan, 56 Kelurahan, 586 RW, dan 6.481 RT. Kota Administrasi Jakarta Timur terdiri dari 10 Kecamatan, 65 Kelurahan, 707 RW, dan 7.926 RT. Kota Administrasi Jakarta Selatan terdiri dari 10 Kecamatan, 65 Kelurahan, 576 RW, dan 6.088 RT. Sedangkan, Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu hanya terdiri dari 2 Kecamatan, 6 Kelurahan, 24 RW dan 127 RT (Bappeda DKI Jakarta, 2018).



*Gambar 2. Wilayah DKI Jakarta*  
Sumber: (BPK, 2022)

## Kondisi Geografis, Geologi dan Hidrologi

Provinsi DKI Jakarta terletak pada posisi geografis antara 5°19'12" – 6°23'54" Lintang Selatan dan 106°22'42" – 106°58'18" Bujur Timur (Bappeda DKI Jakarta, 2018). DKI Jakarta memiliki luas wilayah keseluruhan sebesar 7.659,02 km<sup>2</sup>, meliputi luas daratan sebesar 662,33 km<sup>2</sup> dan luas lautan sebesar 6.977,5 km<sup>2</sup> (Bappeda DKI Jakarta, 2013). Wilayah DKI Jakarta merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian rata-rata 7 meter di atas permukaan laut (Bappeda DKI Jakarta, 2018).

Berdasarkan Undang-Undang No. 29 Tahun 2007 tentang Pemerintahan Daerah Khusus Ibukota Jakarta sebagai Ibukota Negara Kesatuan Republik Indonesia, Provinsi DKI Jakarta memiliki batas-batas yaitu sebelah selatan Laut Jawa, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Bekasi dan Kota Bekasi Provinsi Jawa Barat, sebelah selatan berbatasan dengan Kota Depok Provinsi Jawa Barat, serta sebelah barat berbatasan dengan Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang Provinsi Banten. Secara geologis, wilayah Jakarta merupakan dataran aluvial, yang materi tanahnya berasal dari endapan hasil pengangkutan aluran permukaan dan air sungai yang mengalir pada wilayah

tersebut. Selain itu, wilayah pesisir di DKI Jakarta cukup luas, yakni sekitar 155 km<sup>2</sup>. Wilayah ini membentang dari timur ke barat sekitar 35 kilometer dan menjorok ke darat antara 4 – 10 kilometer (Bappeda DKI Jakarta, 2013).

Provinsi DKI Jakarta termasuk dalam kota delta yaitu kota yang berada pada muara sungai. Kota delta umumnya berada pada di bawah permukaan laut, dan cukup rentan dengan perubahan iklim. Kota delta Jakarta dialiri oleh 13 aliran sungai dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Tiga belas sungai yang bermuara di Jakarta sebagian besar berhulu di daerah Jawa Barat dan bermuara di Teluk Jakarta. Tiga belas sungai tersebut yaitu Kali Mookervart, Kali Angke, Kali Pesanggrahan, Kali Grogol, Kali Krukut, Kali Baru Barat, Kali Ciliwung, Kali Cipinang, Kali Sunter, Kali Baru Timur, Kali Buaran, Kali Jati Kramat, dan Kali Cakung (Bappeda DKI Jakarta, 2013).

## Demografi

Badan Pusat Statistik (BPS) memperkirakan jumlah penduduk DKI Jakarta mencapai 10,64 juta jiwa pada 2022. Dibandingkan tahun lalu, jumlah tersebut meningkat 0,38%, yakni 10,64 juta jiwa. Jumlah penduduk ibu kota ini setara dengan 3,87 persen dari total penduduk Indonesia yaitu 275,77 juta jiwa. Angka ini merupakan yang tertinggi keenam di antara seluruh provinsi di tanah air. Berdasarkan jenis kelamin, penduduk Jakarta didominasi oleh laki-laki, yaitu 5,38 juta jiwa atau 50,33 persen. Sedangkan, ada 5,3 juta orang atau sekitar 49,67 persen. Berdasarkan kelompok umur, mayoritas penduduk Jakarta atau 71,4% adalah usia kerja atau 15-64 tahun.

Di antara penduduk Jakarta, terdapat 22,5 persen yang belum mencapai usia kerja, yakni 0-15 tahun. Sedangkan 6,1% penduduk Jakarta sudah tidak produktif lagi karena sudah berusia di atas 64 tahun. Sedangkan kepadatan penduduk Jakarta mencapai 16.125 jiwa per kilometer persegi (km<sup>2</sup>). Angka tersebut didapat dari jumlah penduduk ibu kota dibagi luas wilayahnya yang hanya 664 km<sup>2</sup>. Kepadatan penduduk tertinggi berada di kota Jakarta Pusat, yaitu 22.439 jiwa per km<sup>2</sup>. Sedangkan Kabupaten Kepulauan Seribu memiliki kepadatan penduduk terendah hanya 3.325 jiwa/km<sup>2</sup>.

*Tabel 2. Demografi DKI Jakarta tahun 2022*

Kab/Kota	Jumlah Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi DKI Jakarta (Jiwa)		
	2021	2022	2023
<b>Kep Seribu</b>	27996	28262	28523
<b>Jakarta Selatan</b>	2232442	2234262	2235606
<b>Jakarta Timur</b>	3051866	3066074	3079618
<b>Jakarta Pusat</b>	1057465	1053482	1049314
<b>Jakarta Barat</b>	2446687	2458707	2470054
<b>Jakarta Utara</b>	1788981	1799220	1808985

Kab/Kota	Jumlah Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi DKI Jakarta (Jiwa)		
	2021	2022	2023
DKI Jakarta	10605437	10640007	10672100

Sumber: (Badan Pusat Statistik DKI Jakarta, 2023)

## Sumber Air Bersih

Secara umum, sumber air bersih di Jakarta berasal dari beberapa sumber utama, yaitu:

1. Air Permukaan: Sungai dan Waduk: Sungai seperti Ciliwung, Cisadane, dan Kali Malang serta waduk-waduk seperti Waduk Pluit dan Waduk Manggarai berperan penting dalam pasokan air bersih. Air dari sungai dan waduk ini diolah di instalasi pengolahan air sebelum didistribusikan ke masyarakat. Air Baku dari Bendungan: Beberapa bendungan di sekitar Jakarta juga menjadi sumber air baku, yang kemudian diolah menjadi air bersih.
2. Air Tanah: Sumur Bor dan Sumur Artesis: Banyak penduduk Jakarta mengandalkan sumur bor dan sumur artesis sebagai sumber air bersih, terutama di daerah-daerah yang belum terjangkau oleh jaringan pipa Perusahaan Air Minum (PAM). Namun, penggunaan air tanah ini harus dilakukan secara hati-hati untuk mencegah penurunan muka tanah dan intrusi air laut.
3. PAM (Perusahaan Air Minum): PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum): PDAM Jakarta bertanggung jawab atas distribusi air bersih ke rumah-rumah, perkantoran, dan industri di Jakarta. PDAM memperoleh air baku dari sungai, waduk, dan sumber lainnya, kemudian mengolahnya di instalasi pengolahan air sebelum mendistribusikannya.
4. Air Hujan: Pemanfaatan Air Hujan: Beberapa bangunan dan rumah tangga di Jakarta mulai memanfaatkan air hujan sebagai sumber air bersih dengan mengumpulkan dan menyaringnya untuk kebutuhan sehari-hari.
5. Air Laut (Desalinasi): Teknologi Desalinasi: Meskipun masih terbatas, ada inisiatif untuk memanfaatkan teknologi desalinasi untuk mengolah air laut menjadi air bersih, terutama di daerah pesisir yang menghadapi masalah intrusi air laut ke dalam air tanah.
6. Air Minum Kemasan: Air Minum dalam Kemasan (AMDK): Sebagai alternatif, banyak warga Jakarta yang mengandalkan air minum dalam kemasan untuk kebutuhan air bersih harian, terutama untuk minum dan memasak.

Dengan pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat, tantangan dalam penyediaan air bersih di Jakarta semakin meningkat. Pemerintah dan berbagai pihak terkait terus berupaya mencari solusi untuk mengatasi masalah ini dan memastikan ketersediaan air bersih yang cukup dan berkualitas untuk semua warga.

Seiring berjalannya waktu, intensitas kebutuhan air bersih dan air minum di DKI Jakarta semakin meningkat. Namun, hal ini tidak didukung dengan ketersediaan air yang cukup serta fasilitas pengolahan air bersih yang memadai. Jumlah ini dapat dilihat pada data persentase rumah tangga



yang memiliki akses terhadap sumber air minum layak. Data sejak tahun 2018 hingga 2023 menunjukkan keadaan yang fluktuatif. Bahkan, di beberapa daerah jumlah tersebut justru semakin menurun setiap tahunnya. Berikut secara terperinci data mengenai hal tersebut tersedia pada Tabel 3.

*Tabel 3. Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Sumber Air Minum Layak Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi DKI Jakarta, 2017 – 2020*

Kab/Kota	Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Sumber Air Minum Layak Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi DKI Jakarta					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Kep Seribu</b>	85	93	96	94	88	92
<b>Jakarta Selatan</b>	90	100	100	89	99	100
<b>Jakarta Timur</b>	91	100	100	91	99	100
<b>Jakarta Pusat</b>	90	100	100	99	99	100
<b>Jakarta Barat</b>	90	100	100	98	99	99
<b>Jakarta Utara</b>	90	100	100	100	98	98
<b>DKI Jakarta</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>99</b>	<b>99</b>

Sumber: (Badan Pusat Statistik DKI Jakarta, 2023)

Berdasarkan data pada Tabel 3, secara umum persentase rumah tangga di DKI Jakarta yang memiliki akses terhadap sumber air minum layak adalah sebesar 99% pada tahun 2023. Kabupaten Kepulauan Seribu merupakan area dengan persentase terendah dimana hanya 92% rumah tangga yang memiliki akses air minum layak. Selain itu, bila mengacu ke daerah yang berada di sekitar Jakarta sendiri, nilai tertinggi justru dimiliki oleh Jakarta Selatan, Timur dan Pusat dengan persentase 100% di tahun 2023.

Di sisi lain, pada data di atas, nilai terendah pada tahun 2023 dimiliki oleh Kabupaten Kepulauan Seribu, yakni mencapai sekitar 92%. Pada tahun 2019 dan 2020, jumlah persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap sumber air minum layak sebetulnya sudah mencapai 100%. Namun, sayangnya pada 2021 jumlah tersebut justru mengalami penurunan menjadi 95%. Jumlah tersebut kemudian meningkat lagi menjadi 99% di tahun 2022 dan 2023. Selain itu, Kota Jakarta Timur dan Jakarta Pusat justru konstan berada di kisaran 99% pada tahun 2022 dan 2023. Secara keseluruhan, bila mengacu pada setiap kota/kabupaten di DKI Jakarta, setiap tahunnya sejak 2019 hingga 2023 telah terjadi peningkatan persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap sumber air minum layak.

*Tabel 4. Distribusi Persentase Rumah Tangga dan Sumber Air Minum di Provinsi DKI Jakarta, 2023*

Kabupaten/Kota	Leding	Pompa	Sumur Terlindungi	Air kemasan
<b>Kepulauan Seribu</b>	8.4%	0%	0.1%	90.1%
<b>Jakarta Selatan</b>	0.2%	27%	27.8%	71.7%

Kabupaten/Kota	Leding	Pompa	Sumur Terlindungi	Air kemasan
Jakarta Timur	1.7%	19%	19.5%	78.8%
Jakarta Pusat	19.4%	3%	2.6%	77.9%
Jakarta Barat	14.0%	5%	4.7%	81.0%
Jakarta Utara	10.8%	1%	0.6%	88.3%

Sumber: (Badan Pusat Statistik DKI Jakarta, 2024)

Selain akses terhadap air minum yang layak, terdapat pula data mengenai distribusi persentase rumah tangga dan sumber air minum di Provinsi DKI Jakarta. Hal ini meliputi persentase daerah berdasarkan penggunaan sumber air berupa sumur, mata air, pompa, leding, air hujan, air permukaan, ataupun sumber lainnya. Data mengenai hal tersebut disajikan dalam Tabel 4. Berdasarkan data di atas, sumber air minum mayoritas berasal dari air dalam kemasan. Persentase rumah tangga yang menjadikan air minum dalam kemasan sebagai sumber utama mencapai kisaran 73% hingga 89%. Selain itu, masih ada rumah tangga yang menggunakan air minum dari sumber lain seperti air sumur terlindungi, leding, dan pompa. Sumber lain yang memiliki persentase di bawah air dalam kemasan ialah air leding dengan kisaran persentase rata-rata mencapai 9.7%.

## Kondisi Sanitasi DKI Jakarta

Sanitasi di DKI Jakarta menghadapi berbagai tantangan dan upaya perbaikan terus dilakukan untuk meningkatkan kondisi kesehatan lingkungan dan kualitas hidup warga. Berikut ini adalah gambaran umum mengenai kondisi sanitasi di Jakarta:

1. Akses ke Toilet dan Fasilitas Sanitasi, terdiri dari Toilet Umum: Di beberapa area padat penduduk, terutama di kawasan permukiman kumuh, akses ke toilet pribadi masih terbatas sehingga banyak warga menggunakan toilet umum. Program pemerintah terus berusaha meningkatkan jumlah dan kualitas toilet umum. Toilet Pribadi: Sebagian besar rumah tangga di Jakarta sudah memiliki toilet pribadi. Namun, kualitas dan keberadaan septic tank yang memadai masih menjadi masalah di beberapa daerah.
2. Pengolahan Air Limbah: Sistem Pembuangan Limbah: Sebagian besar rumah tangga di Jakarta menggunakan sistem septic tank untuk pengolahan limbah domestik. Namun, tidak semua septic tank dibangun dengan standar yang benar, sehingga sering terjadi kebocoran dan pencemaran air tanah. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL): Pemerintah telah membangun beberapa IPAL untuk mengolah limbah domestik dan industri. Namun, cakupan layanan IPAL masih terbatas dan perlu ditingkatkan.
3. Drainase dan Pengendalian Banjir: Saluran Drainase: Jakarta memiliki sistem saluran drainase yang luas, tetapi sering kali tersumbat oleh sampah dan sedimen. Perbaikan dan pemeliharaan saluran drainase menjadi prioritas untuk mencegah banjir dan genangan. Program Pengendalian Banjir: Berbagai program pengendalian banjir seperti normalisasi sungai, pembangunan tanggul, dan waduk buatan telah dilakukan untuk mengurangi risiko banjir di Jakarta.

4. **Pengelolaan Sampah: Sistem Pengumpulan Sampah:** Pengumpulan sampah di Jakarta dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup dengan dukungan dari pihak swasta. Namun, masalah pengelolaan sampah masih menjadi tantangan besar, terutama dalam hal pemisahan sampah organik dan anorganik. Tempat Pembuangan Akhir (TPA): TPA Bantar Gebang adalah lokasi utama untuk pembuangan sampah dari Jakarta. Upaya untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan TPA dan mengurangi volume sampah yang dikirim ke TPA terus dilakukan.

Kondisi sanitasi di DKI Jakarta juga cukup bervariasi. Terdapat rumah tangga yang menggunakan fasilitas buang air besar milik sendiri, bersama, MCK Umum, bahkan masyarakat yang tidak memiliki dan tidak menggunakan fasilitas tersebut. Sebagian besar rumah tangga telah memiliki fasilitas buang air besar milik sendiri, dengan persentase rata-rata mencapai 88,5%. Namun, sebagian masyarakat masih menggunakan fasilitas buang air besar secara bersama dan persentase terbesar untuk hal ini terdapat di daerah Jakarta Pusat. Lebih lanjut lagi, sebagian kecil masyarakat masih menggunakan fasilitas MCK umum, meski persentasinya relatif kecil, yakni rata-rata hanya 1,82%. Persentase penggunaan MCK umum paling banyak terdapat di Jakarta Pusat dengan jumlah 4,6%. Meski demikian, sudah tidak ada masyarakat yang tidak menggunakan fasilitas tempat buang air besar sudah dan sekitar 0,13% tidak memiliki fasilitas sanitasi. Secara lebih terperinci, data mengenai kondisi fasilitas sanitasi di DKI Jakarta per tahun 2019 dapat dilihat dalam Tabel 5.

*Tabel 5. Distribusi Persentase Rumah tangga Menurut Kabupaten/Kota dan Penggunaan Fasilitas Tempat Buang Air Besar di Provinsi DKI Jakarta, 2023*

Kabupaten/Kota	Sendiri	Bersama	MCK Umum	Tidak Menggunakan	Tidak Ada
<b>Kep Seribu</b>	94,93	2,81	0,61	0	1,65
<b>Jakarta Selatan</b>	90,77	8,42	0,81	0	0
<b>Jakarta Timur</b>	92,81	5,91	1,29	0	0
<b>Jakarta Pusat</b>	70,24	25,09	4,6	0	0,07
<b>Jakarta Barat</b>	89,96	8,36	1,22	0	0,46
<b>Jakarta Utara</b>	87,22	9,55	3,15	0	0,09
<b>DKI Jakarta</b>	<b>88,50</b>	<b>9,55</b>	<b>1,82</b>	<b>0</b>	<b>0,13</b>

Sumber: (Badan Pusat Statistik DKI Jakarta, 2024)

Selain itu, terdapat pula data yang menunjukkan persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap sanitasi layak. Persentase terendah dimiliki oleh Kepulauan Seribu dengan jumlah akses terhadap sanitasi hingga data terbaru hanya berada di angka 82,55%. Selanjutnya, bila mengacu ke daerah yang berada di kawasan Jakarta sendiri, Kepulauan Seribu memiliki angka terendah pada 2021 dengan jumlah 83,75%. Kepulauan Seribu juga merupakan daerah yang memiliki peningkatan akses sanitasi paling sedikit sejak 2021 ke 2023, yakni hanya sekitar 0,07%. Secara keseluruhan, dari

semua kota/kabupaten yang ada di DKI Jakarta, dalam kurun waktu 2021 hingga 2023, terdapat peningkatan persentase rumah tangga yang memiliki akses terhadap sanitasi layak. Secara terperinci data tersebut dapat dilihat dalam Tabel 6.

*Tabel 6. Persentase Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Sanitasi Layak Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi DKI Jakarta, 2023*

Kabupaten/Kota	2021	2022	2023
Kepulauan Seribu	83,75	85,66	82,55
Jakarta Selatan	96,51	95,45	94,46
Jakarta Timur	96,73	94,32	94,19
Jakarta Pusat	89,56	92,35	93,09
Jakarta Barat	97,75	91,65	93,96
Jakarta Utara	90,61	88,92	90,96
DKI Jakarta	<b>95,17</b>	<b>92,79</b>	<b>93,5</b>

Sumber: (BPS DKI Jakarta, 2024)

Lebih lanjut lagi, terdapat data mengenai jumlah sarana alat angkut air bersih dan tinja/air kotor di Provinsi DKI Jakarta pada kurun waktu tahun 2017 hingga 2019. Data menunjukkan bahwa sarana alat angkut berupa mobil toilet lebih banyak digunakan di setiap tahunnya dibandingkan truk tinja ataupun truk tangki air. Jenis alat angkut ini justru mengalami peningkatan signifikan pada tahun 2017 karena digunakan lebih dari dua kali lipat jumlah pada tahun sebelumnya. Sebaliknya, truk tinja merupakan sarana yang paling sedikit digunakan setiap tahunnya. Secara keseluruhan, pada kurun waktu 2017 hingga 2019, jumlah sarana alat angkut semakin mengalami peningkatan.

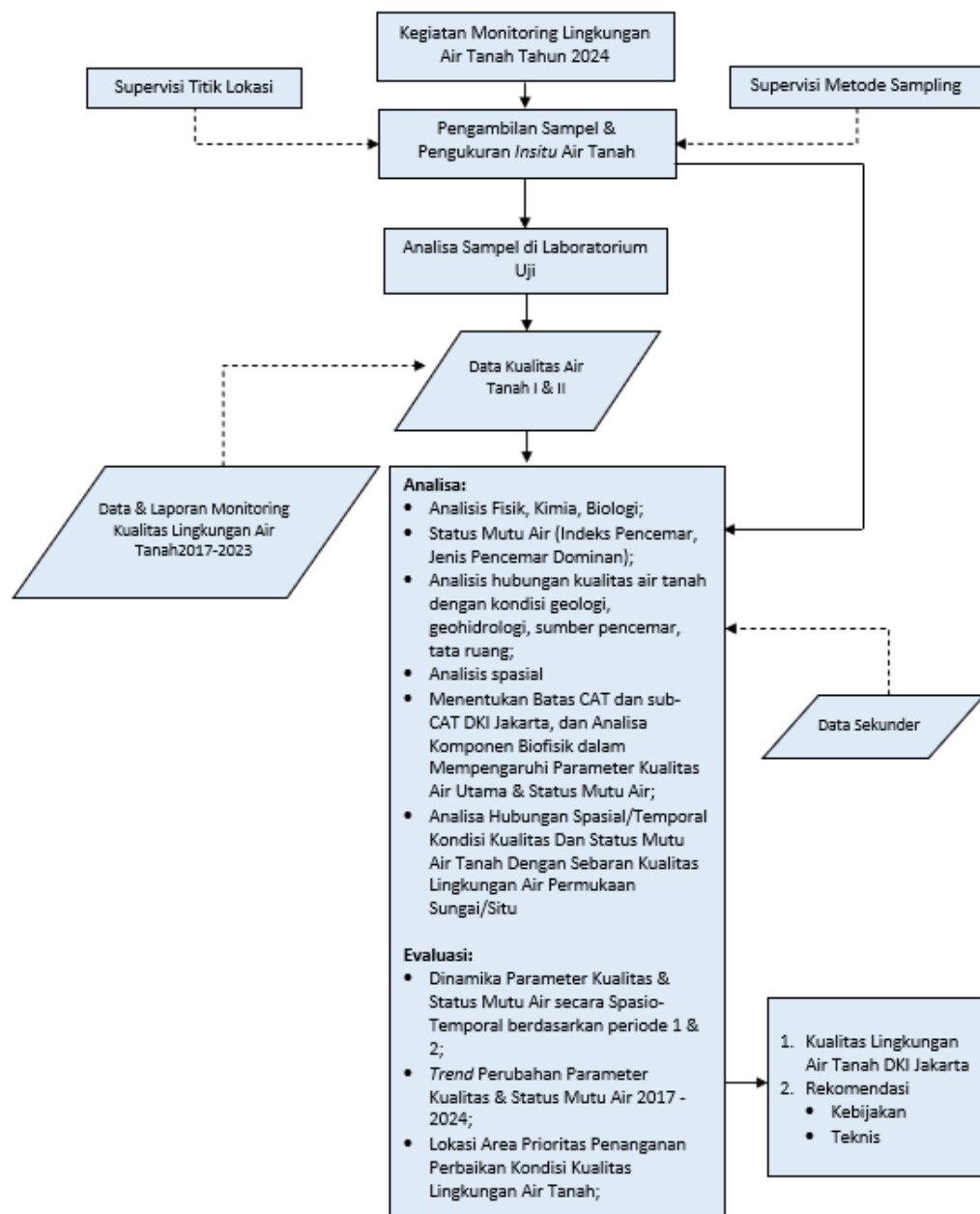
*Tabel 7. Jumlah Sarana Alat Angkut Air Bersih dan Tinja/Air Kotor di Provinsi DKI Jakarta, 2017 – 2019*

Sarana Alat Angkut	2017	2018	2019
Truk Tinja	2	2	2
Mobil Toilet	11	11	31
Truk Tangki Air	6	10	7
Jumlah	19	23	39

Sumber: (BPS DKI Jakarta, 2021)

## BAB 3 METODE PEMANTAUAN


### Alur Pemantauan



Gambar 3. Alur Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Tanah di Provinsi DKI Jakarta 2024

Alur Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Tanah di Provinsi DKI Jakarta ditunjukkan pada Gambar 3. Secara umum alur pemantauan terdiri dari:

1. Pemantauan Pustaka



Pada tahap ini, dilakukan tinjauan mendalam dan terbaru terkait peraturan baku mutu kualitas air tanah, laporan pemantauan dan penelitian terdahulu berserta standar-standar terkait pengambilan dan pengujian sampel air tanah.

2. Persiapan pengambilan sampel

Tahap ini meliputi persiapan peralatan pengambilan sampel air tanah dan pengukuran parameter *in situ* untuk *surveyor*, pengadaan alat ukur parameter *in situ*, wadah sampel serta perlengkapan preservasi sampel berserta koordinasi rutin dengan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta.

3. Pengumpulan data sekunder

Data sekunder terkait seperti tata guna lahan, penurunan muka air tanah, kondisi infrastruktur sanitasi, risiko banjir, dan kondisi kesehatan dari berbagai sumber dikumpulkan untuk analisis dan pengolahan data hasil pemantauan.

4. Pengambilan sampel

Pada tahap ini dilakukan pengambilan sampel pada 267 titik yang mewakili setiap kelurahan di DKI Jakarta sesuai dengan SNI 6989.58: 2008.

5. Pengukuran parameter *in situ*

Tahap ini meliputi pengukuran untuk parameter suhu, pH, DO, turbiditas, salinitas, TDS, dan ORP sesuai dengan SNI 6989.58: 2008.

6. Kuesioner kondisi lingkungan sampel

Pengisian kuesioner pada tahap ini dilakukan untuk menarik informasi terkait identifikasi kegiatan sekitar titik pantau, tata guna lahan, kondisi air sampel secara visual, penggunaan sampel, dokumentasi berupa berita acara lapangan dan foto yang dilakukan pada semua titik pantau

7. Uji laboratorium parameter *ex situ*

Pada tahap ini dilakukan pengujian sampel di laboratorium berdasarkan parameter fisik, kimia dan biologi sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 2 Tahun 2023

8. Perhitungan Indeks Pencemaran (IP)

Pada tahap ini dilakukan perhitungan indeks pencemaran dengan metode perhitungan sesuai yang dijelaskan pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003.

9. Identifikasi sumber pencemar

Tahap ini meliputi analisis hubungan antara muka air tanah, jenis sumur, tata guna lahan, penurunan muka air tanah, kondisi infrastruktur sanitasi, risiko banjir dengan variabilitas kualitas air tanah hasil pengujian *in situ* maupun laboratorium.

10. Analisis spasial kualitas air tanah DKI Jakarta

Pada tahap ini, variabilitas spasial IP dan parameter kualitas air tanah yang berkontribusi secara signifikan dipetakan dan diekstrapolasi dengan menggunakan aplikasi berbasis *Geographic Information System* (GIS) untuk dianalisis secara spasial.

## Kajian Pustaka

Beberapa pustaka dan peraturan utama yang dikaji secara mendalam pada pemantauan ini ditunjukkan pada Tabel 8.

*Tabel 8. Daftar Pustaka dan Peraturan Utama yang Dikaji Secara Mendalam*

No	Pustaka/Peraturan	Keterangan
1	Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003	Metode perhitungan indeks pencemaran
2	Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 2 Tahun 2023	Baku mutu kualitas air untuk keperluan higiene sanitasi
3	SNI 6989.58: 2008	Standar pengambilan sampel air dan pengukuran parameter <i>in situ</i>
4	DIKPLHD 2016	Pemantauan kualitas air tanah DKI Jakarta tahun 2016
5	DIKPLHD 2017	Pemantauan kualitas air tanah DKI Jakarta tahun 2017
6	DIKPLHD 2018	Pemantauan kualitas air tanah DKI Jakarta tahun 2018
7	DIKPLHD 2019	Pemantauan kualitas air tanah DKI Jakarta tahun 2019
8	DIKPLHD 2020	Pemantauan kualitas air tanah DKI Jakarta tahun 2020
9	DIKPLHD 2021	Pemantauan kualitas air tanah DKI Jakarta tahun 2021
10	DIKPLHD 2022	Pemantauan kualitas air tanah DKI Jakarta tahun 2022
11	DIKPLHD 2023	Pemantauan kualitas air tanah DKI Jakarta tahun 2023
12	Badan Pusat Statistik DKI Jakarta 2022	Infrastruktur sanitasi DKI Jakarta 2022
13	Uji Bakteriologis Air Sumur Pemukiman Penduduk di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah (Idrawati, 2012)	Publikasi ilmiah terkait kualitas air tanah
14	<i>Data on Nitrate–Nitrite pollution in the groundwater resources a Sonqor plain in Iran</i> (Jalili et al, 2018)	Publikasi ilmiah terkait kualitas air tanah
15	<i>Assessment of spatial-temporal patterns of surface and ground water qualities and factors influencing management strategy of groundwater system in an urban river corridor of Nepal</i> (Kannel et al., 2008)	Publikasi ilmiah terkait kualitas air tanah
16	<i>Groundwater Characteristics in Jakarta Area, Indonesia</i> (Kagabu et al., 2010)	Publikasi ilmiah terkait kualitas air tanah DKI Jakarta



No	Pustaka/Peraturan	Keterangan
17	<i>Groundwater Quality Assessment in Jakarta Capital Region for the Safe Drinking Water</i> ( Fadly et al., 2017)	Publikasi ilmiah terkait kualitas air tanah DKI Jakarta
18	<i>Water quality trend assessment in Jakarta: A rapidly growing Asian megacity</i> (Luo et al., 2019)	Publikasi ilmiah terkait kualitas air tanah DKI Jakarta
19	<i>Jakarta Groundwater Basin Recharge - Discharge Boundary Area Map: A Preliminary Study</i> (Dwinanti et al ,2019)	Publikasi ilmiah terkait air tanah DKI Jakarta

## Persiapan Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air adalah proses yang dilakukan untuk mengumpulkan air dari sumber tertentu untuk analisis kualitas. Proses ini harus dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan bahwa sampel yang diambil adalah representatif dari kondisi sebenarnya dan tidak terkontaminasi. Berikut ini adalah hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengambilan sampel air:

- Tujuan Pengambilan Sampel: Tentukan tujuan pengambilan sampel, apakah untuk analisis kimia, fisik, atau mikrobiologis.
- Peralatan yang Dibutuhkan: Sterilkan atau bersihkan semua peralatan yang akan digunakan. Peralatan umum yang diperlukan termasuk botol sampel, sarung tangan, alat pengukur suhu, pH meter, dan es untuk penyimpanan sampel.
- Labeling: Siapkan label untuk setiap botol sampel yang mencakup informasi seperti lokasi pengambilan, tanggal, waktu, dan jenis analisis yang akan dilakukan.

Untuk menjamin pengambilan sampel dilakukan dengan metode sesuai SNI 6989.58: 2008, dilakukan pelatihan pengambilan sampel air tanah dan pengukuran parameter *in situ* untuk *surveyor* dengan materi meliputi:

- Metode pengambilan sampel air tanah,
- Metode pengawetan sampel,
- Metode pengukuran parameter *in situ*,
- Metode kalibrasi *water checker*, serta
- Metode observasi kondisi lapangan.

## Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang dikaji pada kegiatan pemantauan kualitas air tanah DKI Jakarta 2024 didasarkan pada Baku Mutu Kualitas Air untuk keperluan Higiene dan Sanitasi Permenkes 02/2023. Baku Mutu Permenkes 02 tahun 2023 tersebut menggantikan Baku Mutu sebelumnya yang tercantum pada Permenkes 32 tahun 2017. Terdapat pengetatan level bahaya pada seluruh

parameter (rata-rata 20%) kecuali Total Coliform (dari 50 CFU/100 ml menjadi 0 CFU/100 ml) dan pelanggaran level bahaya untuk Nitrat/Nitrit sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 9.

*Tabel 9. Baku mutu air untuk keperluan higiene dan sanitasi Permenkes 02/2023*

Parameter	Satuan	Baku Mutu
<i>E. Coli</i>	CFU/100mL	0
Total coliform	CFU/100mL	0
Temperatur	°C	Suhu udara + 3
Total Dissolve Solid	ppm	<300
Kekeruhan	NTU	<3
Warna	TCU	10
pH	-	6.5-8.5
Nitrat (sebagai NO <sub>3</sub> )	mg/L	20
Nitrit (sebagai NO <sub>2</sub> )	mg/L	3
Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	0.01
Besi (Fe)	mg/L	0.2
Mangan (Mn)	mg/L	0.1
Salinitas	‰	-
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	-
Daya Hantar Listrik	µS/cm	-
ORP	mV	-
Deterjen	mg/L	-
Zat organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	-
Air Raksa	mg/L	-
Kadmium	mg/L	-
Timbal	mg/L	-

Beberapa penjelasan terkait sumber dan dampak kesehatan apabila terpapar pencemar yang tertera pada baku mutu kualitas air tersebut disajikan pada Tabel 10.

*Tabel 10. Sumber dan dampak kesehatan pencemar pada baku mutu kualitas air higiene dan sanitasi Permenkes 02/2023*

No	Parameter	Keterangan	Dampak Kesehatan
1	Warna	warna alami dari air yang dapat disebabkan oleh adanya ion logam (besi dan mangan), humus, plankton, tumbuhan air	Tidak spesifik
2	Besi (Fe)	Air hujan yang meresap ke dalam tanah dan formasi geologi dibawahnya melarutkan besi,	Besi tidak berbahaya bagi kesehatan, namun dianggap sebagai kontaminan sekunder dan

No	Parameter	Keterangan	Dampak Kesehatan
		menyebabkannya meresap ke dalam akuifer	mengganggu estetika karena bau dan warnanya.
3	Mangan (Mn)	Secara alami terdapat pada batuan, tanah, air tanah, air permukaan, dan makanan	Konsumsi air minum yang secara alami mengandung konsentrasi mangan yang cukup tinggi seumur hidup, berisiko menimbulkan gejala-gejala neurologi dan peningkatan retensi mangan
4	Nitrat	Produk nitrifikasi ammonia yang terkandung pada air limbah domestik dan industri	Peningkatan risiko methemoglobinemia, anemia, penyakit kardiovaskular, penyakit paru-paru, asidosis, atau sepsis,
5	Nitrit		
6	Zat Padat Terlarut (TDS)	semua elemen baik dan buruk dalam air termasuk zat organik dan anorganik seperti mineral, garam, logam, kation, atau anion yang terlarut dalam air.	Tidak spesifik
7	Krom heksavalen (Cr-VI)	Logam berat yang dihasilkan dari aktivitas industri seperti industri metalurgi, baterai, pewarna, pestisida dan elektroplating	peningkatan risiko kanker perut dan gangguan reproduksi. Kontak langsung dapat menyebabkan ruam alergi pada kulit pada beberapa orang
8	Total Coliform	Bakteri yang ditemukan di tanah, di air yang dipengaruhi oleh air permukaan, dan di kotoran manusia atau hewan. umumnya ditemukan di lingkungan (misalnya tanah atau tumbuh-tumbuhan).	Tidak berbahaya jika tidak ditemukan kandungan E. coli/Fecal coli
9	E. Coli	Berasal dari feses makhluk hidup dan merupakan indikator pencemaran aktivitas domestik dan peternakan	Menyebabkan penyakit seperti meningitis, septikemia, infeksi saluran kemih, dan usus. Strain E. coli yang tertentu(E. coli 0157:H7) dapat berakibat fatal pada anak kecil dan orang lanjut usia.
10	Bau	Dapat bersumber dari proses natural maupun antropogenik	Tidak spesifik

No	Parameter	Keterangan	Dampak Kesehatan
11	pH	Menunjukkan kekuatan asam-basa air tanah	Tidak spesiifik
12	DO	Kandungan oksigen pada air. Semakin tinggi oksigen mengindikasikan kualitas air tanah yang semakin baik	-
13	Turbidity	semua elemen baik dan buruk dalam air termasuk zat organik dan anorganik yang tersuspensi dalam air.	Tidak spesifik
14	Salinitas	Kandungan garam pada air. Indikasi intrusi air laut	berhubungan dengan penyakit kardiovaskular (CVD), diare, dan sakit perut
15	Oxidation Reduction Potential (ORP)	menunjukkan potensi suatu zat untuk yang terkandung dalam air untuk mengoksidasi atau mereduksi zat lain.	Tidak spesifik

### Peta Titik Pemantauan

Pengambilan sampel dilakukan di 270 titik yang mewakili setiap kelurahan di DKI Jakarta, [Gambar 4](#) menunjukkan persebaran titik pemantauan tersebut. Mayoritas titik pemantauan berlokasi di sumber air sumur kantor kelurahan pada masing-masing wilayah kelurahan. Dalam kasus di mana suatu kelurahan sudah menggunakan air dari PDAM, maka titik pemantauan dilakukan di sumber air sumur terdekat.

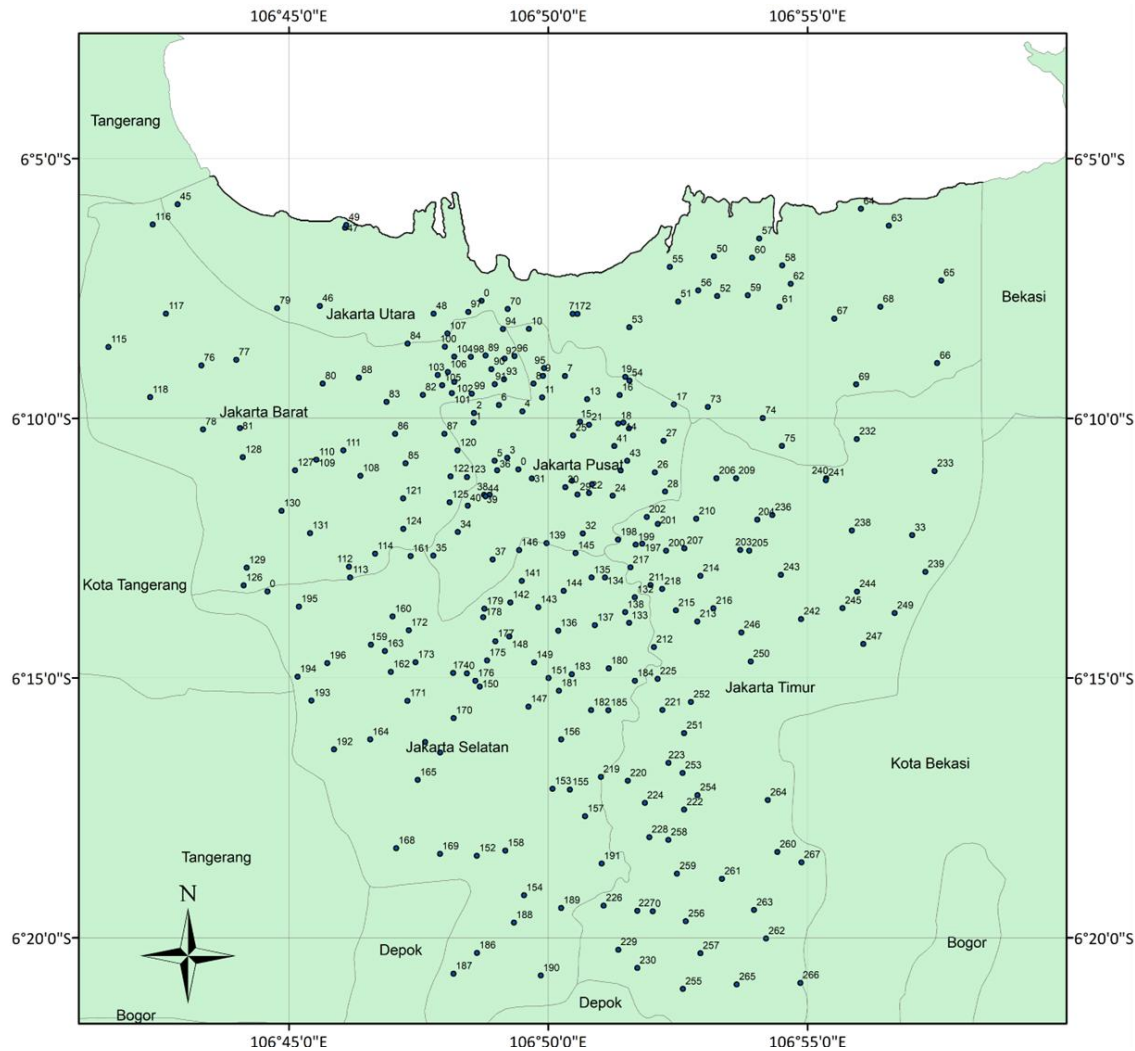
Tabel 11 menggambarkan distribusi 270 titik pemantauan di antara wilayah-wilayah administrasi DKI Jakarta. Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa wilayah administrasi Jakarta Timur dan Jakarta Selatan memiliki jumlah titik pemantauan terbanyak dengan 65 titik, diikuti dengan wilayah administrasi Jakarta Barat sebanyak 56 titik. Disusul oleh wilayah administrasi Jakarta Pusat sebanyak 44 titik, kemudian Jakarta Utara sebanyak 31 titik, serta wilayah administrasi dengan titik pemantauan paling sedikit yaitu kepulauan seribu sebanyak 4 titik. Selain itu pada tahun ini juga dilakukan pengambilan sampel pada 5 titik pantau ESDM.

*Tabel 11. Distribusi titik pemantauan di setiap wilayah administrasi*

No.	Wilayah Administrasi	Jumlah Titik
1.	Jakarta Barat	56



No.	Wilayah Administrasi	Jumlah Titik
2.	Jakarta Utara	31
3.	Jakarta Timur	65
4.	Jakarta Selatan	65
5.	Jakarta Pusat	44
6.	Kepulauan Seribu	4
7.	Titik Pantau ESDM	5



# PETA LOKASI TITIK PEMANTAUAN KUALITAS AIR TANAH PROVINSI DKI JAKARTA 2024

Batas wilayah administrasi

Titik pemantauan

**LEMTEK UI**  
LIMBAH TEKNOLOGI FASILITAS TEKNIK  
UNIVERSITAS INDONESIA

1.	Cideng	91.	Krukut	181.	Duren Tiga
2.	Duri Pulo	92.	Mangga Besar	182.	Kalibata
3.	Gambir	93.	Manggarai	183.	Pancoran
4.	Kebon Kelapa	94.	Pinangsi	184.	Pengadegan
5.	Pejeto Selatan	95.	Taman Sari	185.	Rawajati
6.	Pejeto Utara	96.	Tangki	186.	Ciganjur
7.	Gunung Sahari Utara	97.	Rokan Malaka	187.	Cipadok
8.	Karang Anyar Utara	98.	Tambora	188.	Jagakarsa
9.	Kramat	99.	Tanah Sereal	189.	Lembang Agung
10.	Mangga Dua Selatan	100.	Angke	190.	Serpong Sawah
11.	Pasar Baru	101.	Duri Selatan	191.	Tanjung Barat
12.	Cempaka Baru	102.	Duri Utara	192.	Bintaro
13.	Gunung Sahari Selatan	103.	Jembatan Besi	193.	Pesangrahan
14.	Harapan Mulla	104.	Jembatan Lima	194.	Petukangan Selatan
15.	Kemayoran	105.	Kaliayur	195.	Petukangan Utara
16.	Serdang	106.	Krendang	196.	Ujulam
17.	Sumur Batu	107.	Pejeto	197.	Kayu Manis
18.	Utan Panjang	108.	Duri Kaca	198.	Kebon Manggis
19.	Kebon Kosong	109.	Kebon Jeruk	199.	Palmeriam
20.	Kramat	110.	Kesoya Selatan	200.	Piasan
21.	Bungur	111.	Kesoya Utara	201.	Utan Kayu Selatan
22.	Kramat	112.	Kramat	202.	Utan Kayu Utara
23.	Kramat	113.	Sulabumi Selatan	203.	Cipinang
24.	Senen	114.	Sulabumi Utara	204.	Jati
25.	Fesaban	115.	Kalideres	205.	Jatinegara Kaum
26.	Cempaka Putih Barat	116.	Kamal	206.	Kayu Putih
27.	Cempaka Putih Timur	117.	Pegadungan	207.	Pegadungan Timur
28.	Rawasari	118.	Semanan	208.	Pulogadung
29.	Cikini	119.	Tegel Alur	209.	Pulogadung
30.	Gondangdia	120.	Jatipulo	210.	Rawamangun
31.	Kebon Sirih	121.	Kemangisan	211.	Ballmaster
32.	Menteng	122.	Kota Bambu Selatan	212.	Bidara Cina
33.	Pegangsaan	123.	Kota Bambu Utara	213.	Cipinang Besar Selatan
34.	Bendungan Hilir	124.	Palmerah	214.	Cipinang Besar Utara
35.	Gelora	125.	Sili	215.	Cipinang Cempedak
36.	Kampung Bali	126.	Joglo	216.	Cipinang Muara
37.	Karet Tengsin	127.	Kembangan Selatan	217.	Kampung Melayu
38.	Kebon Kacang	128.	Kembangan Utara	218.	Bataksari
39.	Kebon Melati	129.	Meruya Selatan	219.	Balekambang
40.	Pelambuan	130.	Meruya Utara	220.	Basu Ampar
41.	Galur	131.	Meruya	221.	Cililitan
42.	Juhar Baru	132.	Bukit Duri	222.	Dukuh
43.	Kampung Rawa	133.	Kebon Baru	223.	Kramajati
44.	Tanah Tinggi	134.	Manggarai	224.	Tengah
45.	Kamal Muara	135.	Manggarai Selatan	225.	Cawang
46.	Kapuk Muara	136.	Menteng Dalam	226.	Baru
47.	Pejagalan	137.	Tebet Barat	227.	Cijantung
48.	Penjaringan	138.	Tebet Timur	228.	Gedong
49.	Pluit	139.	Guntur	229.	Kalijati
50.	Kebon Bawang	140.	Karet	230.	Pekayon
51.	Papanggo	141.	Karet Kuningan	231.	Cakung Barat
52.	Sungai Bambu	142.	Karet Semanggi	232.	Cakung Barat
53.	Sunter Agung	143.	Kuningan Timur	233.	Cakung Timur
54.	Sunter Jaya	144.	Menteng Atas	234.	Cakung Timur
55.	Tanjung Priok	145.	Pasar Minggu	235.	Jatinegara
56.	Werasas	146.	Setiabudi	236.	Jatinegara
57.	Koja	147.	Bantika	237.	Penggilingan
58.	Lapa	148.	Kuningan Barat	238.	Pulo Gebang
59.	Rawa Badak Selatan	149.	Mampang Prapatan	239.	Rawateate
60.	Rawa Badak Utara	150.	Pala Mampang	240.	Ujung Menteng
61.	Tugu Selatan	151.	Tegel Parang	241.	Duren Sawit
62.	Cilandak Barat	152.	Cilandak Timur	242.	Klencon
63.	Cilincing	153.	Jati Padang	243.	Malaka Jaya
64.	Kalibaru	154.	Kalibaru	244.	Malaka Sari
65.	Marunda	155.	Pasar Minggu	245.	Pondok Bambu
66.	Rorotan	156.	Pelatun Barat	246.	Pondok Kelapa
67.	Semper Barat	157.	Pelatun Timur	247.	Pondok Kopi
68.	Semper Timur	158.	Ragunan	248.	Cipinang Melayu
69.	Sukapura	159.	Cipinang	249.	Helim Pk
70.	Anco	160.	Grogol Selatan	250.	Kebon Pala
71.	Pademangan Barat	161.	Grogol Utara	251.	Malaka
72.	Pademangan Timur	162.	Kebayoran Lama Selatan	252.	Pinang Ranti
73.	Kelapa Gading Barat	163.	Kebayoran Lama Utara	253.	Cidubur
74.	Kelapa Gading Timur	164.	Pondok Pinang	254.	Cicaes
75.	Cilandak Barat	165.	Cilandak Barat	255.	Kelapa Dua Wetan
76.	Cengkarang Barat	166.	Cipete Selatan	256.	Rambutan
77.	Cengkarang Timur	167.	Gandaria Selatan	257.	Susukan
78.	Duri Kosambi	168.	Labak Bulus	258.	Bambu Apus
79.	Kapuk	169.	Pondok Labu	259.	Ceger
80.	Keadung	170.	Cipete Utara	260.	Cilangkap
81.	Rawa Buaya	171.	Gandaria Utara	261.	Cipayung
82.	Grogol	172.	Gunung	262.	Lubang Buaya
83.	Jelambar	173.	Kramat Pela	263.	Munjul
84.	Jelambar Baru	174.	Melawai	264.	Pondok Ranggon
85.	Tanjung Duren Selatan	175.	Petogogan	265.	Setu
86.	Tanjung Duren Utara	176.	Pulo	266.	ESDM 1
87.	Tomang	177.	Rawa Barat	267.	ESDM 2
88.	Wijaya Kusuma	178.	Selong	268.	ESDM 3
89.	Glodok	179.	Senayan	269.	ESDM 4
90.	Keagungan	180.	Cikoko	270.	ESDM 5

Gambar 4. Distribusi Titik Pemantauan di DKI Jakarta tahun 2024

Terdapat perubahan titik pemantauan dari periode 2 tahun 2023 lalu ke periode 1 tahun 2024 yang diakibatkan oleh telah beralihnya penggunaan sumber air, dari air sumur ke air PAM yang dijelaskan pada Tabel 12.

*Tabel 12. Tabel perubahan titik lokasi sampling*

Kode Lokasi	Kelurahan	Lokasi sampling periode 2 tahun 2023	Lokasi sampling periode 1 tahun 2024	Alasan
39	Kebon Melati	Kantor Lurah Kebon Melati S 06° 11' 28.4" E 106° 48' 46.0"	Masjid Al-Ikhlas Wal Maghfiro Jl. Lontar Raya No. 178, Jakarta, 10230 S 06° 11' 28.4706" E 106° 48' 45.8562"	Lokasi periode 1 sudah menggunakan air PAM
40	Petamburan	Kantor Lurah Petamburan S 06° 11' 34.76" E 106° 48' 25.78"	Rumah Pak Saprijal Jl. Petamburan III No. 4/5, Tanah Abang S 6° 11' 41.0202" E 106° 48' 26.8416"	Lokasi periode 1 sudah menggunakan air PAM
72	Pademangan Timur	Rumah Bapak Wasito Jl. Pademangan 4 Gg.12 No.54 RT01/RW01 S: 06° 07' 59" ; E: 106° 50' 33"	Warung Mamah Topan Jl. Pademangan 4 Gg. 69-32 No. 52 RT.01/RW.01 S 06° 7' 59.3394" E 106° 50' 33.8814"	Lokasi periode 1 sudah menggunakan air PAM
208	Ancol	SDN 1 Pulogadung, Kelurahan Pulogadung, Kecamatan Pulogadung, Jakarta Timur S: 06° 10' 59,84" ; E: 106° 54' 22,16"	Kantor BKAT Jl. Tongkol No. 48, RT8/RW4, Jakarta Utara -6.12897 , 106.81189	Pertama kali dilakukan pemantauan air tanah di lokasi ini pada periode 1-2024
231	Gambir	SMPN 168 Jakarta, Kelurahan Cakung Barat, Kecamatan Cakung, Jakarta Timur S: 06° 11' 29,01" ; E: 106° 56' 34,71"	Kementerian ESDM Jl. Medan Merdeka Selatan No.18, Jakarta Pusat -6.18306 106.82373	Pertama kali dilakukan pemantauan air tanah di lokasi ini pada periode 1-2024
234	Petogogan	SMAN 102 Jakarta, Kelurahan Cakung Timur, Kecamatan Cakung, Jakarta Timur S: 06° 10' 02,73" ; E: 106° 57' 04,16"	Kantor Walikota Jakarta Selatan Jl. Prapanca Raya No. 9 RT1/RW1, Jakarta Selatan -6.248547 , 106.80718	Pertama kali dilakukan pemantauan air tanah di lokasi ini pada periode 1-2024
235	Joglo	SMPN 234 Jakarta, Kelurahan Cakung Timur, Kecamatan Cakung, Jakarta Timur	Perumahan Magnolia Joglo Joglo, Kembangan, Jakarta Barat -6.22225806 , 106.74310167	Pertama kali dilakukan pemantauan air tanah di lokasi ini pada periode 1-2024



Kode Lokasi	Kelurahan	Lokasi sampling periode 2 tahun 2023	Lokasi sampling periode 1 tahun 2024	Alasan
		S: 06°10'30,9" ; E: 106°57'04,0"		
237	Ciracas	SMPN 90 Jakarta, Kelurahan Jatinegara, Kecamatan Cakung, Jakarta Timur S: 06°11'58,2" ; E: 106°54'23,8"	GOR Ciracas Jl. Raya Jakarta-Bogor KM 25, Jakarta Timur -6.32488889, 106.86694444	Pertama kali dilakukan pemantauan air tanah di lokasi ini pada periode 1-2024
240	Rawaterate	Kantor Balai Pendidikan dan Pelatihan KUKM S: 06°11'08,11" ; E: 106°55'21,19"	Rumah Ibu Amma Jl. Rawa Terate S 06° 11' 9.3942" E 106° 55' 21.5898"	Lokasi periode 1 sudah menggunakan air PAM
248	Pulau Untung Jawa	SMPN 252 Jakarta, Kelurahan Pondok Kelapa, Kecamatan Duren Sawit, Jakarta Timur S: 06°14'22,94" ; E: 106°56'33,48"	Rumah Warga RT03/RW03 -5.9787208, 106.7085404	Pertama kali dilakukan pemantauan air tanah di lokasi ini pada periode 1-2024
268	Pulau Kelapa	-	Rumah Warga RT06/RW04, Pulau Kelapa -5.6531541267 , 106.5715819505	Pertama kali dilakukan pemantauan air tanah di lokasi ini pada periode 1-2024
269	Pulau Panggang	-	Masjid RT06/RW03	Pertama kali dilakukan pemantauan air tanah di lokasi ini pada periode 1-2024
270	Pulau Panggang	-	Rumah Warga, Pulau Pramuka RT02/RW05	Pertama kali dilakukan pemantauan air tanah di lokasi ini pada periode 1-2024

## Pengumpulan Data Sekunder

Tabel 13 menjelaskan daftar kebutuhan data sekunder yang digunakan untuk analisis kualitas lingkungan air tanah di Provinsi DKI Jakarta. Data tata guna lahan tahun 2021 dari BPN menjadi informasi penting untuk memahami distribusi penggunaan lahan yang berpengaruh terhadap infiltrasi air tanah. Data penurunan muka tanah memiliki relevansi karena dapat menunjukkan tingkat eksploitasi air tanah yang berlebihan. Risiko banjir yang disediakan oleh BNPB memberikan gambaran potensi genangan yang dapat mencemari kualitas air tanah. Ketersediaan infrastruktur sanitasi dan kondisi kesehatan masyarakat di tingkat kelurahan, sebagaimana dilaporkan oleh Dinas

Kesehatan DKI pada tahun 2020, dapat melengkapi analisis ini dengan informasi terkait sanitasi dan dampaknya terhadap kebersihan air tanah. Data-data ini bersama-sama membentuk dasar untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi kualitas air tanah di wilayah perkotaan seperti Jakarta.

*Tabel 13. Data Sekunder untuk Pemantauan Kualitas Lingkungan Air Tanah di Provinsi DKI Jakarta*

No	Data	Sumber
1	Tata guna lahan DKI Jakarta 2021	BPN, 2021
2	Penurunan muka tanah	Abidin, 2020
3	Risiko banjir	BNPB, 2020
4	Ketersediaan infrastruktur sanitasi	Dinas Kesehatan DKI, 2020
5	kondisi kesehatan kelurahan	Dinas Kesehatan DKI, 2020

### Kuesioner Pengamatan Lapangan

Pada tahap pemantauan ini, dilakukan pengumpulan informasi terkait kondisi lingkungan, tata guna lahan, dan kondisi sumur pada seluruh titik pemantauan. Tabel 14 menunjukkan daftar pertanyaan yang tertera pada kuesioner Pemantauan Kualitas Air Tanah DKI Tahun 2023.

*Tabel 14. Daftar Pertanyaan yang Tertera pada Kuesioner Pemantauan Kualitas Air Tanah DKI tahun 2023*

No.	Daftar Informasi
1	Cuaca (Cerah/Berawan/Hujan)
2	Fisik air
2.a	Kondisi fisik (Jernih/Tidak jernih)
2.b	Bau (Bau/Tidak bau)
2.c	Lapisan Minyak (Ada/Tidak Ada)
3	Jenis sumur (Sumur Timba/Sumur Pompa)
4	Kedalaman sumur
6	Elevasi (m)
7	Tahun Pembuatan
7	Jarak sumur dengan tangki septik (m)
8	Jarak sumur dengan drainase (m)
9	Sumber air tanah (Langsung / <i>Pre-treatment</i> ditambah kaporit/tawas/filter/tandon)
10	Kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi interpretasi hasil pengujian
11	Penggunaan air tanah
11.a	Sumber air baku
11.b	Mandi
11.c	Mencuci
11.d	Menyiram tanaman
11.e	Memasak
11.f	Lain-lain

No.	Daftar Informasi
12	Kondisi tangki septik dan riwayat O&M
13	Kondisi tata guna lahan di sekitar lokasi sampling
13.a	Pemukiman teratur
13.b	Pemukiman padat
13.c	Pemukiman kumuh
13.d	Perkantoran
13.e	Instansi pendidikan
13.f	Pasar
13.g	Area industri/pegudangan
13.h	Area instansi pemerintahan
13.i	Lainnya
14	Material sumur yang digunakan
14.a	Bata
14.b	Beton
14.c	Tanah
14.d	PVC/HDPE
14.e	Lainnya
15	Apakah tangki septik terdekat berada pada elevasi lebih tinggi dari sumur? (Ya/Tidak)
16	Adakah sumber polutan potensial dalam jarak 10m dari sumur? (Ya/Tidak)
	Jik ya, sebutkan sumber polutannya
17	Apakah di lokasi tersebut memelihara hewan ternak besar (ayam, sapi, kambing/domba, babi)?
	Jika ya, sebutkan hewan ternak besar tersebut
18	Adakah genangan dalam jarak 10m dari sumur? (Ya/Tidak)
19	Adakah saluran drainase yang tersumbat/rusak dan menyebabkan genangan dalam jarak 10m dari sumur? (Ya/Tidak)
20	Adakah pagar/pelindung yang dapat melindungi sumur dari binatang besar? (Ya/Tidak)
21	Apakah lantai sumur diperkeras? (Ya/Tidak)
22	Jika (Ya), apakah lapisan perkerasan retak? (Ya/Tidak)
23	Apakah bagian atas sumur longgar/rusak sehingga ada kemungkinan air permukaan masuk? (Ya/Tidak)

## Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada 270 titik pemantauan dengan lokasi sebagaimana ditunjukkan pada Lampiran 1. Setiap sampel dikumpulkan pada wadah dan teknik pengawetan sesuai dengan parameter yang akan dianalisis sebagaimana diatur pada SNI 6989.58: 2008 (Tabel 15).

*Tabel 15. Metode Pengambilan dan Preservasi Sampel Air Tanah*

Parameter	Volume Sampel	Botol Sampel	Pengawet	Holding Time
-----------	---------------	--------------	----------	--------------

Warna	500mL	Plastik/G	Dingin	24 jam
Bau	500mL	G	Dingin	6 jam
Nitrat	100 mL	Plastik/G	Dingin	2 hari
Nitrit	100 mL	Plastik/G	Dingin	2 hari
Krom Heksavalen	250mL	Plastik/G	Dingin	28 hari
Fe	100 mL	Plastik/G	Dingin	7 bulan
Mn	100 mL	Plastik/G	Dingin	8 bulan
Zat Organik	500 mL	Plastik/G	Dingin	28 hari
F. Coli	100 ml	G (amber)	Dingin	Segera
T. Coli	100 ml	G (amber)	Dingin	Segera

### Pengukuran Parameter *In Situ*

Tabel 16 menyajikan metode pengukuran parameter kualitas air secara *in situ* berdasarkan standar yang telah ditetapkan. Parameter pH diukur menggunakan SNI 06.6989.11:2004 untuk pH sementara DO (Dissolved Oxygen) menggunakan SNI 06.6989.14:2004 untuk DO. Untuk mengukur turbiditas, digunakan metode nefelometri yang memanfaatkan pengukuran hamburan cahaya oleh partikel dalam air. Sementara itu, salinitas, TDS, ORP, daya hantar listrik, dan temperatur semuanya diukur menggunakan metode potensiometri. Kombinasi metode ini memastikan akurasi dan konsistensi dalam analisis parameter fisikokimia air secara langsung di lapangan.

*Tabel 16. Metode Pengukuran Parameter In situ Kualitas Air*

No	Parameter	Metode Pengukuran
1	pH	SNI 06.6989.11 : 2004
2	DO	SNI 06.6989.14 : 2004
3	Turbiditas	Nefelometri
4	Salinitas	Potensiometri
5	TDS	Potensiometri
6	ORP	Potensiometri
7	Daya hantar listrik	Potensiometri
8	Temperatur	Potensiometri

### Uji Laboratorium Parameter *Ex Situ*

Uji laboratorium parameter *ex situ* dilakukan di Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah, Dinas Lingkungan Hidup, Provinsi DKI Jakarta. Tabel 17 menunjukkan metode yang digunakan untuk menguji parameter *ex situ* sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 2 Tahun 2023 untuk baku mutu kualitas air untuk keperluan higiene sanitasi. Beberapa parameter kualitas air yang tidak diuji berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 2 Tahun 2023 ialah Fluorida, Kesadahan, Mangan, Raksa, Kadmium, Seng, Sulfat, Timbal.

Tabel 17. Metode Pengujian Parameter Ex situ Kualitas Air

No	Parameter	Metode Pengujian
1	<i>Escherichia coli</i>	ISO 9308-1:2014
2	<i>Total Coliform</i>	ISO 9308-1:2014
3	Temperatur	SM 23 <sup>rd</sup> Edition 2017 Method 2550 : B
4	<i>Total Dissolve Solid</i>	SM 23 <sup>rd</sup> Edition 2017 Method 2540 : C
5	Kekeruhan	SM 23 <sup>rd</sup> Edition 2017 Method 2130 : B
6	Warna	SM 23 <sup>rd</sup> Edition 2017 Method 2120 : C
7	pH	SM 23 <sup>rd</sup> Edition 2017 Method 4500 H <sup>+</sup> : B
8	Nitrat (sebagai NO <sub>3</sub> ) (terlarut)	UJI - LL 197 (IC)
9	Nitrit (sebagai NO <sub>2</sub> ) (terlarut)	SM 23 <sup>rd</sup> Edition 2017 Method 4500 NO <sub>2</sub> : B
10	Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) (terlarut)	UJI - LL 047 (Spektrofotometri)
11	Besi (Fe) (terlarut)	SM 23 <sup>rd</sup> Edition 2017 Method 3111 : B
12	Mangan (Mn) terlarut	SM 23 <sup>rd</sup> Edition 2017 Method 3111 : B
13	Salinitas	UJI - LL 106 (Titrimetrik)
14	Oksigen terlarut (DO)	UJI - LL 097 (Elektrometri)
15	Daya Hantar Listrik	SNI 6989.1-2019
16	ORP	-
17	Deterjen	SM 23 <sup>rd</sup> Edition 2017 Method 5540 : C
18	Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	UJI - LL 018 (Titrimetrik)
19	Air Raksa	SNI 6989.78-2019
20	Kadmium	SNI 6989.38-2005
21	Timbal	SNI 6989.46-2009

### Perhitungan Indeks Pencemaran

Perhitungan indeks pencemaran dengan metode perhitungan sesuai yang dijelaskan pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003. Metode indeks pencemaran (IP) digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diizinkan. Sebagai metode berbasis indeks metode IP dibangun berdasarkan dua indeks kualitas. Yang pertama adalah indeks rata-rata (IR) yang menunjukkan tingkat pencemaran rata-rata dari seluruh parameter dalam satu kali pengamatan. Yang kedua adalah 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:

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

Di mana  $IP_j$  adalah indeks pencemaran bagi peruntukan  $j$ ,  $C_i$  adalah konsentrasi hasil uji parameter,  $L_{ij}$  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 ditunjukkan pada Tabel 18.

Tabel 18. Status Pencemaran Berdasarkan Skor IP

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

### Analisis Spasial Kualitas Air Tanah DKI Jakarta

Interpolasi adalah metode untuk mendapatkan data berdasarkan beberapa data yang telah diketahui (Wikipedia, 2008). Dalam pemetaan, interpolasi adalah proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak disampel atau diukur, sehingga terbuatlah peta atau sebaran nilai pada seluruh wilayah. Dalam melakukan interpolasi, sudah pasti dihasilkan *Error* yang dihasilkan sebelum melakukan interpolasi bisa dikarenakan kesalahan menentukan metode sampling data, kesalahan dalam pengukuran dan kesalahan dalam analisa di laboratorium. Pada pemantauan ini, akan dijelaskan penggunaan metode IDW dan *Kriging* untuk interpolasi. Metode IDW dapat dikelompokkan dalam estimasi *deterministic* di mana interpolasi dilakukan berdasarkan perhitungan matematik. Sedang metode *Kriging* dapat digolongkan ke dalam estimasi *stochastic* di mana perhitungan secara statistik dilakukan untuk menghasilkan interpolasi.

Metode IDW secara langsung mengimplementasikan asumsi bahwa sesuatu yang saling berdekatan akan lebih serupa dibandingkan dengan yang saling berjauhan. Untuk menaksir sebuah nilai di setiap lokasi yang tidak di ukur, IDW akan menggunakan nilai-nilai ukuran yang mengitari lokasi yang akan ditaksir tersebut. Pada metode IDW, diasumsikan bahwa tingkat korelasi dan kemiripan antara titik yang ditaksir dengan data penaksir adalah proporsional terhadap jarak. Bobot akan berubah secara linier, sebagai fungsi sepejar jarak, sesuai dengan jaraknya terhadap data penaksir. Bobot ini tidak dipengaruhi oleh posisi atau letak dari data penaksir dengan data penaksir yang lain.

Persamaan untuk prediksi nilai pada titik  $i$  ditunjukkan pada persamaan 2.

$$Z_i = \sum_{n=1}^n w_n Z_n \quad (2)$$

Dimana:

w = Bobot

Z = konsentrasi pencemar

Sedangkan nilai bobot w ditentukan melalui persamaan berikut:

$$w_n = \frac{\frac{1}{d^p}}{\sum_{n=1}^n \frac{1}{d^p}} \quad (3)$$

Dimana d adalah jarak antara titik i dan titik n dan P adalah nilai parameter power : 1, 2, 3, 4 dan 5.

Metode Kriging adalah metode geostatistik yang digunakan untuk mengestimasi nilai dari sebuah titik atau blok sebagai kombinasi linier dari nilai contoh yang terdapat di sekitar titik yang akan diestimasi.

Bobot kriging diperoleh dari hasil variansi estimasi minimum dengan memperluas penggunaan semi-variogram, yaitu memperhitungkan lokasi dari titik-titik yang digunakan sebagai prediktor. Estimator kriging dapat diartikan sebagai variabel tidak bias dan penjumlahan dari keseluruhan bobot adalah satu. Bobot inilah yang dipakai untuk mengestimasi nilai dari Z

Variogram merupakan alat dalam geostatistik yang berguna untuk menunjukkan korelasi spatial antara data yang diukur. Parameter ini berfungsi sebagai penanda lokasi titik prediktor.

Komponen variogram: Nugget >> intercept, Sill >> titik dimana jarak sudah tidak dependen terhadap nilai variogram dan Range >> nilai variogram Ketika x = sill.

Persamaan untuk prediksi nilai pada titik I ditunjukkan pada persamaan 4.

$$Z_i = \sum_{n=1}^n w_n Z_n \quad (4)$$

Dimana:

w = Bobot

Z = konsentrasi pencemar

Sedangkan nilai bobot w ditentukan melalui persamaan berikut:

$$\sum_{n=1}^n w_n \gamma(x_n - x_{n*}) + \mu = \gamma(x_i - x_n)$$
$$\sum_{n=1}^n w_n = 1 \quad (5)$$




## Analisis Drivers-Pressure-State-Impact-Response (DPSIR)

Analisis kualitas air tanah DKI Jakarta dilakukan dengan menggunakan model DPSIR, dimana model ini pertama kali dikembangkan oleh European Environmental Agency pada tahun 1999. Model DPSIR adalah kerangka berpikir sistem yang mengasumsikan hubungan sebab-akibat antara komponen yang saling berinteraksi dari sistem sosial, ekonomi, dan lingkungan. DPSIR telah menjadi alat yang efektif untuk mengatur dan mengkomunikasikan masalah lingkungan yang kompleks. Pada model DPSIR, aktivitas manusia dilihat sebagai pendorong (*driving force*) terjadinya tekanan (*pressure*) terhadap ekosistem, yang mempengaruhi terjadinya perubahan di ekosistem (*state*) yang pada akhirnya berdampak pada kehidupan manusia (*impact*), untuk kemudian ditanggapi melalui berbagai strategi penanganan risiko (*response*).

Pada pembahasan tahun ini DPSIR yang digunakan merupakan pengembangan oleh EPA dengan tidak hanya membahas terkait Kesehatan lingkungan, namun juga Kesehatan manusia. Melalui Eco-Health DPSIR, konsep keberlanjutan seperti aspek ekonomi, habitat manusia, kesejahteraan manusia, berbagai faktor risiko dari kebiasaan manusia yang berhubungan dengan Kesehatan manusia dan berintegrasi dengan aspek social, bahkan ekonomi sehingga menjadi satu framework besar. Struktur Eco-Health DPSIR akan merepresentasikan keterkaitan antara komponen lingkungan dan komponen yang berhubungan dengan manusia sehingga dapat merepresentasikan keseluruhan isu yang sedang terjadi.

Driving forces adalah perubahan sistem sosial, ekonomi, dan institusi yang langsung atau tidak langsung memicu tekanan terhadap status lingkungan. Definisi lain adalah pengembangan sistem sosial, demografi, dan ekonomi masyarakat dalam hubungannya dengan perubahan gaya hidup, semua taraf pola konsumsi dan produksi. Merupakan faktor yang kemudian memotivasi peningkatan aktivitas manusia. Pada bagan ini terdapat subbagian yang dinamakan Sektor Ekonomi merupakan aktivitas ekonomi yang secara langsung berkaitan dengan pressures (misal industri, pariwisata) pada suatu taraf pengelolaan ekonomi. Aspek yang termasuk dalam subbagian tersebut dapat berupa pertumbuhan ekonomi melalui pembangunan infrastruktur, permukiman, dan fasilitas publik. Subbagian selanjutnya adalah Sektor Sosial merupakan bentuk pemicu dalam konteks hubungan sosial antar manusia yang dapat berupa taraf kebijakan pemerintah (misal kebijakan limbah, hukum) dalam jangka panjang dan dengan lingkungan wilayah ruang yang lebih luas, identitas secara kultural dari suatu wilayah, hingga aksesibilitas masyarakat terhadap berbagai layanan sosial seperti pendidikan dan kesehatan. Kedua subbagian tersebut akan bersifat saling memengaruhi.



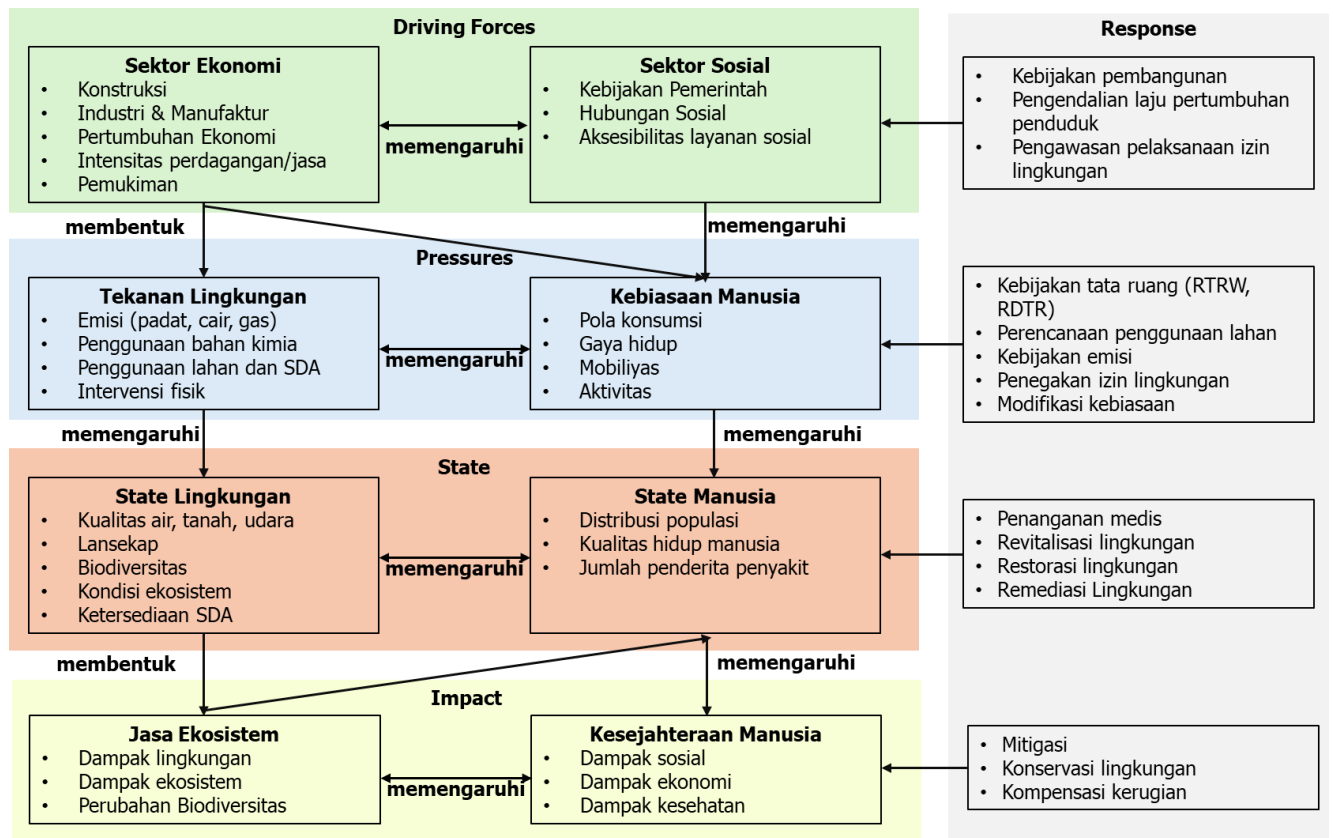


Pressures adalah faktor-faktor antropogenik yang mempengaruhi perubahan lingkungan (Impacts). Faktor **Driving forces** akan terbagi ke dalam Tekanan Lingkungan, merupakan aktivitas yang berdampak pada perubahan lingkungan serta Kebiasaan Manusia yang berdampak kepada kesehatan manusia lalu berpengaruh pada kondisi fisik lingkungan. **Environmental Pressures** dapat berupa pembangunan yang melepaskan bahan/senyawa (emisi), agen fisika dan biologi, penggunaan sumber daya dan penggunaan lahan oleh aktivitas manusia. Sedangkan Human Behavior melingkupi berbagai aktivitas manusia terkhusus dalam pola konsumsi dan gaya hidup.

**State** dapat mengacu pada kedua sistem alam (Kondisi Lingkungan) dan sistem manusia (Kondisi Manusia). Indikator state dapat sangat berbeda. Kondisi Lingkungan dapat mengacu pada luas wilayah penampakan, karakteristik kualitatif dan kuantitatif dari ekosistem, kuantitas dan kualitas sumberdaya, kondisi lingkungan manusia, serta kondisi dan kelimpahan biotik di alam. Sedangkan Kondisi Manusia adalah kondisi pada kesejahteraan dan aspek Kesehatan manusia akibat adanya Pressure. Keterbukaan terhadap pengaruh pressures terhadap manusia, bahkan terhadap isu-isu sosial-ekonomi.

**Impacts** adalah perubahan fungsi-fungsi lingkungan yang berpengaruh terhadap dimensi sosial, ekonomi, dan lingkungan yang disebabkan oleh perubahan sistem State. Impacts dapat meliputi perubahan fungsi lingkungan (Jasa Ekosistem) seperti akses sumberdaya air, kerusakan ekosistem serta perubahan terhadap Kesejahteraan Manusia seperti gangguan kesehatan atau kohesi sosial. Impact selanjutnya memicu **Responses**.

Responses adalah tindakan kebijakan yang secara langsung atau tidak langsung memicu persepsi Impact dan mencoba mencegah, eliminasi, dan kompensasi atau mengurangi konsekuensi (dampak). Responses dapat berasal dari berbagai tingkatan masyarakat, seperti kelompok individu, sektor pemerintahan atau non-pemerintahan. Responses tersebut pada gilirannya dapat mempengaruhi kecenderungan Driving forces, Pressures, State dan Impacts. Berdasarkan penjelasan tersebut, keterkaitan antar elemen pada model DPSIR dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 5 Kerangka Kerja DPSIR



## BAB 4 ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DKI JAKARTA

### Analisis dan Evaluasi Kualitas Air Tanah Periode I


Pemantauan kualitas air tanah adalah proses penting yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kondisi air tanah dalam suatu wilayah. Air tanah merupakan sumber daya vital yang digunakan untuk berbagai keperluan seperti air minum, pertanian, dan industri. Kualitas air tanah dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk aktivitas manusia dan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, pemantauan yang teratur dan sistematis diperlukan untuk memastikan bahwa air tanah tetap bersih dan aman untuk digunakan.

Metode pemantauan kualitas air tanah melibatkan pengambilan sampel air dari sumur atau sumber air bawah tanah lainnya dan menganalisisnya di laboratorium. Parameter yang biasanya diukur meliputi pH, konduktivitas listrik, total padatan terlarut (TDS), serta kandungan berbagai senyawa kimia seperti logam berat, pestisida, dan bakteri patogen. Analisis ini membantu dalam mengidentifikasi potensi kontaminasi dan menentukan tingkat keparahannya. Dengan data yang diperoleh, pihak berwenang dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk mengatasi masalah yang terdeteksi.

Pemantauan kualitas air tanah juga memiliki peran penting dalam mengidentifikasi tren jangka panjang. Data historis dari pemantauan berkelanjutan dapat menunjukkan perubahan dalam kualitas air tanah yang mungkin terkait dengan perubahan penggunaan lahan, aktivitas industri, atau perubahan iklim. Dengan memahami tren ini, kebijakan dan strategi manajemen sumber daya air dapat disesuaikan untuk mengantisipasi dan mencegah masalah di masa depan. Misalnya, jika ada peningkatan konsentrasi kontaminan tertentu, langkah-langkah mitigasi dapat segera diterapkan untuk melindungi kesehatan masyarakat dan lingkungan.

Selain itu, pemantauan kualitas air tanah mendukung upaya pelestarian lingkungan dan keberlanjutan sumber daya air. Informasi yang akurat mengenai kondisi air tanah memungkinkan pengelolaan yang lebih baik, termasuk pengendalian pencemaran dan perlindungan aquifer. Program pemantauan yang efektif juga melibatkan partisipasi masyarakat, di mana masyarakat setempat dapat dilibatkan dalam pengambilan sampel dan pelaporan data. Partisipasi ini tidak hanya meningkatkan kesadaran lingkungan, tetapi juga membantu dalam pengumpulan data yang lebih luas dan representatif.

Berdasarkan uji laboratorium dan pengukuran *in situ* pada 270 sampel air tanah yang dikumpulkan pada periode 1 (April) 2024, diperoleh data kualitas air tanah berdasarkan parameter fisik, kimia



dan biologi diantaranya E. Coli, Total Coliform, temperatur, TDS, turbiditas, warna, bau, pH, Nitrat (sebagai N), Nitrit (NO<sub>2</sub>-N), Krom heksavalen (Cr-VI), Besi (Fe), Mangan (Mn), Salinitas, DO, ORP, daya hantar listrik, Surfaktan anionik, Organik (KMnO<sub>4</sub>), air raksa, kadmium, dan timbal. Tabel 19 menunjukkan ringkasan data kualitas air tanah DKI Jakarta pada periode 1 2024, sedangkan data kualitas air setiap pemantauan disajikan pada Lampiran 2.

Secara umum, parameter Nitrit dan Krom Heksavalen memenuhi Baku Mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 2 Tahun 2023 untuk air keperluan higiene dan sanitasi. Meski telah memenuhi *reference dose* (RfD) untuk Kadmium sebesar 0.0005 mg/kg dan Krom sebesar 0.0003 mg/kg (USEPA, 2021), juga perlu menjadi catatan bahwa untuk parameter Kadmium limit deteksi instrumen yang digunakan untuk menguji adalah 0.0015 mg/L serta untuk parameter Krom limit deteksi instrumen yang digunakan untuk menguji adalah 0.001 mg/L, yang mana mengindikasikan bahwa risiko kesehatan akibat terpapar kadmium dan krom melalui konsumsi air tanah tidak dapat dieliminasi sepenuhnya.

Hasil uji laboratorium periode 1 menunjukkan bahwa parameter total Coliform merupakan parameter dengan jumlah titik pemantauan paling banyak melebihi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 2 Tahun 2023 yaitu sebanyak 92% dari 270 titik tercemar Total Coliform. Rata-rata kandungan total Coliform dari 270 titik pemantauan ialah sebesar 357.55 CFU/100 ml. Dengan nilai maksimum 1,745 CFU/100 ml dan median sebesar 130 CFU/100 ml. Mengindikasikan bahwa persebaran temuan total coliform cukup merata namun dalam konsentrasi yang rendah. Selain parameter mikrobiologis, terdapat temuan parameter fisika dan kimia seperti TDS, mangan, kekeruhan, nitrat, DO, besi dan warna yang melampaui baku mutu pada banyak lokasi pemantauan. Secara berurutan parameter TDS sebesar 60%, mangan sebesar 35%, kekeruhan sebesar 26%, nitrat sebesar 25%, DO sebesar 21%, dan warna sebesar 10%. Adapun parameter surfaktan merupakan indikator pencemaran detergen yang mengindikasikan adanya pencemaran *greywater* masih ditemukan pada beberapa lokasi pemantauan.

Tabel 19. Ringkasan Data Kualitas Air Tanah DKI Jakarta Pada Periode 1 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	Median	Standar Deviasi	Koefisien Variasi	n > BM	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	0.12	0	14	0	1.05	9.01	4	1%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	357.55	0	1745	130	391.01	1.09	249	92%
Temperatur	°C	-	29.05	25.75	33.4	29.05	1.10	0.04		0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	567.88	7.2	20850	351	1358.82	2.39	161	60%
Kekeruhan	NTU	-	3.74	0	50.21	0.7	7.34	1.96	70	26%
Warna	TCU	10	5.63	0.39	67.1	3.9	6.84	1.21	27	10%
pH	-	-	32.97	4.63	6855	7.215	419.07	12.71		0%
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	18.18	0.007	114	6.88	21.60	1.19	79	29%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.05	0.00064	0.94	0.0022	0.15	3.02	0	0%
Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) terlarut	mg/L	0.01	0.00	0.001	0.0015	0.001	0.00	0.14	0	0%
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.07	0.0057	1.38	0.0057	0.19	2.76	23	9%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.19	0.0066	1.42	0.048	0.27	1.41	94	35%
Salinitas	‰	-	-0.05	-27	1.785	0.03	1.66	-34.20	0	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	5.34	1.7	13.6	5.4	1.58	0.30	58	21%
Daya Hantar Listrik	µS/cm	-	777.39	159.5	31150	507	1980.49	2.55	0	0%
ORP	mV	-	-7.01	-122.5	89	-3.5	32.10	-4.58	0	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.00	0.0016	0.084	0.0016	0.01	2.91	4	1%
Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	3.31	0.56	64.8	2.11	5.66	1.71	12	4%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.00085	0.005	0.00085	0.00	0.36	0	0%
Kadmium	mg/L	-	0.00	0.00043	0.00099	0.00043	0.00	0.25	0	0%
Timbal	mg/L	-	0.00	0.0015	0.0017	0.0015	0.00	0.01	0	0%

\* Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 2 Tahun 2023 untuk air keperluan higiene dan sanitasi

\*\*Pengecualian untuk parameter DO menggunakan PP No. 22/2021 untuk air permukaan kelas II

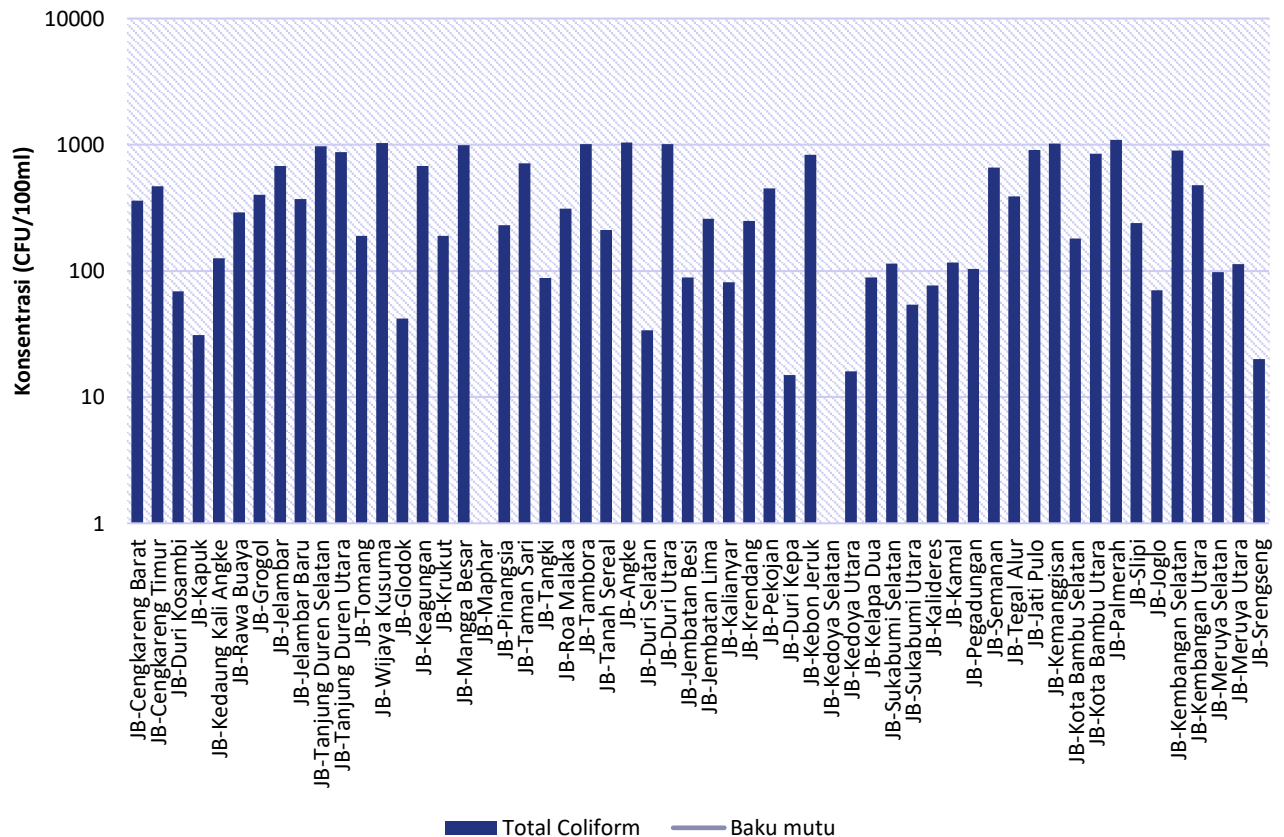
## Kualitas Air Tanah Jakarta Barat

Ringkasan kualitas air tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat (56 titik pemantauan) disajikan pada **Error! Reference source not found.** Pada pemantauan periode 1, parameter dengan titik pemantauan yang paling banyak tidak memenuhi baku mutu di Jakarta Barat adalah parameter Total Coliform sebanyak 96%, disusul oleh parameter TDS sebesar 80% dari keseluruhan titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu. Meski demikian, tidak ditemukan temuan E. Coli pada seluruh sampel. Selain itu, parameter Mangan dan Nitrat juga perlu menjadi perhatian, dikarenakan 36% titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu Mangan, dan 20% tidak memenuhi baku mutu Nitrat.

Tabel 20. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	0.00	0.00	0.00	0%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	392.30	0.00	1090.00	96%
Temperatur	°C	-	29.05	27.00	31.05	0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	661.86	119.15	4730.00	80%
Kekeruhan	NTU	3	4.83	0.00	50.21	0%
Warna	TCU	10	6.54	0.49	67.10	7%
pH	-	-	7.29	5.40	8.20	0%
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	13.07	1.14	88.60	20%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.07	0.00	0.94	0%
Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) terlarut	mg/L	0.01	0.00	0.00	0.00	0%
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.05	0.01	0.78	5%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.23	0.01	0.95	36%
Salinitas	‰	-	0.05	0.01	0.38	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	5.29	2.75	13.60	27%
Daya Hantar Listrik	µS/cm	-	765.51	164.30	2940.00	0%
ORP	mV	-	-11.76	-68.00	26.50	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.00	0.00	0.05	0%
Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	3.69	0.66	64.80	2%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.00	0.01	0%
Kadmium	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%
Timbal	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%

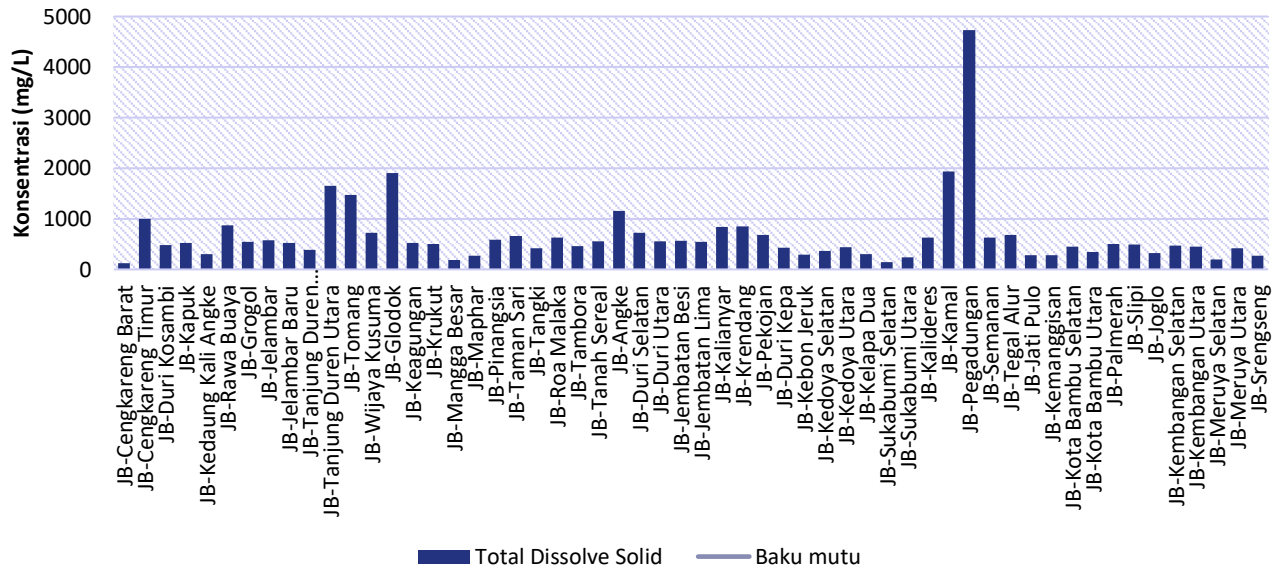
## Total Coliform



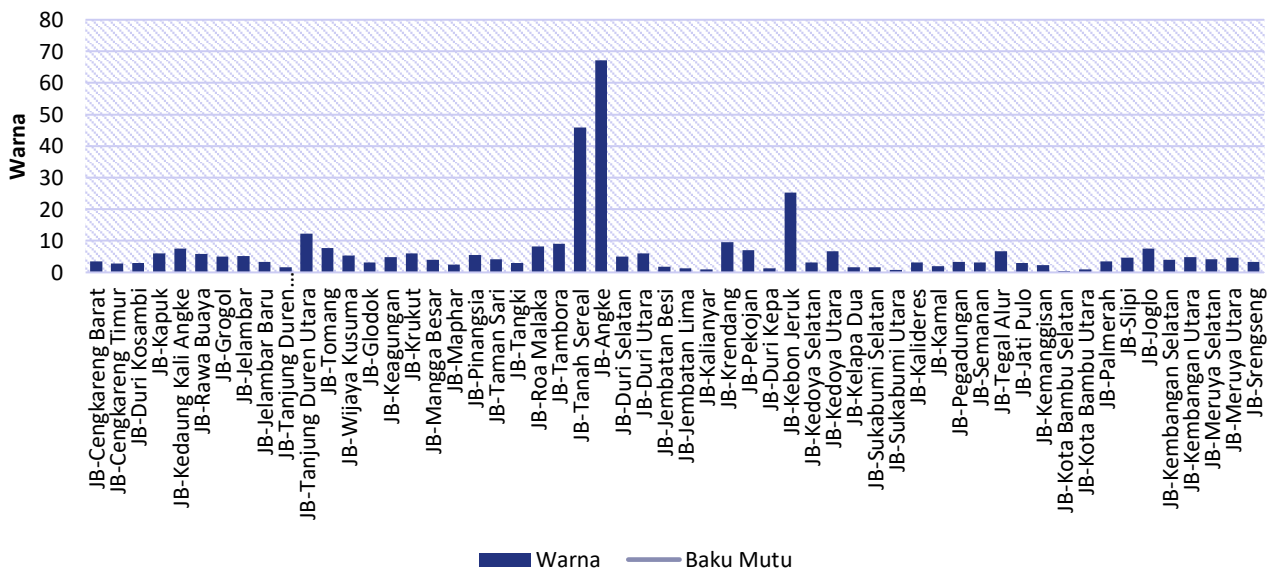
Gambar 6. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis Total Coliform (atas) dan *E. coli* (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024

Gambar 6 menunjukkan hasil pemantauan parameter mikrobiologis pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Barat dimana tidak ditemukan kandungan *E. coli*. Meski demikian, hampir seluruh sampel mengandung total Coliform dengan rata-rata konsentrasi total Coliform dari 56 titik pemantauan sebesar 392.3 CFU/100 mL serta dengan median sebesar 245 CFU/100 mL. Konsentrasi parameter total coliform tertinggi berada pada titik pemantauan Palmerah (124) dengan konsentrasi total Coliform sebesar 1,090 CFU/100 mL.

## TDS



## Warna

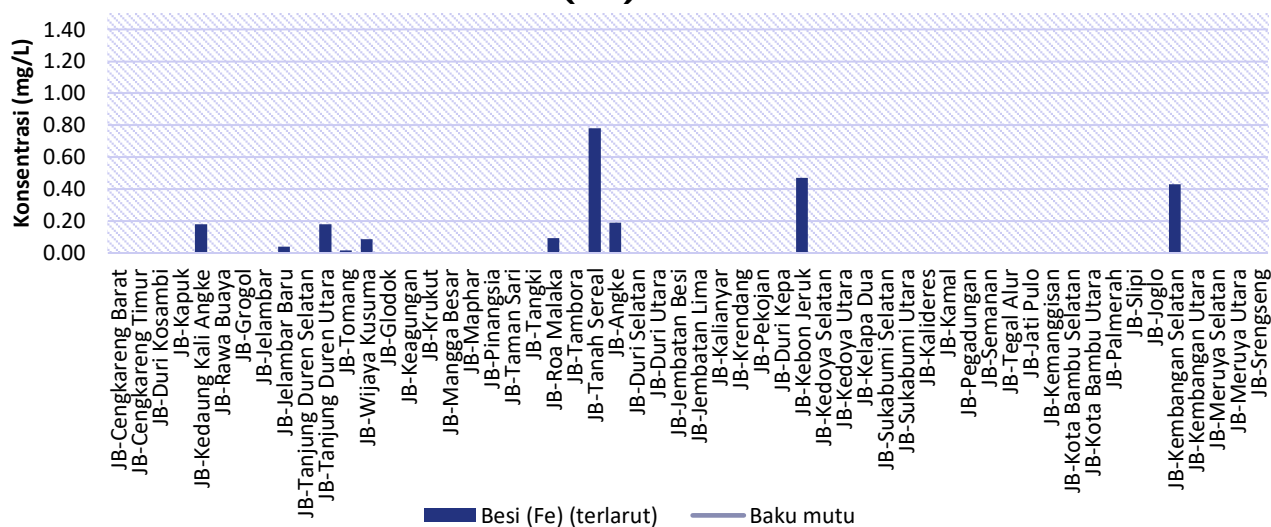


Gambar 7. Hasil Pemantauan Parameter Warna (atas) dan TDS (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024

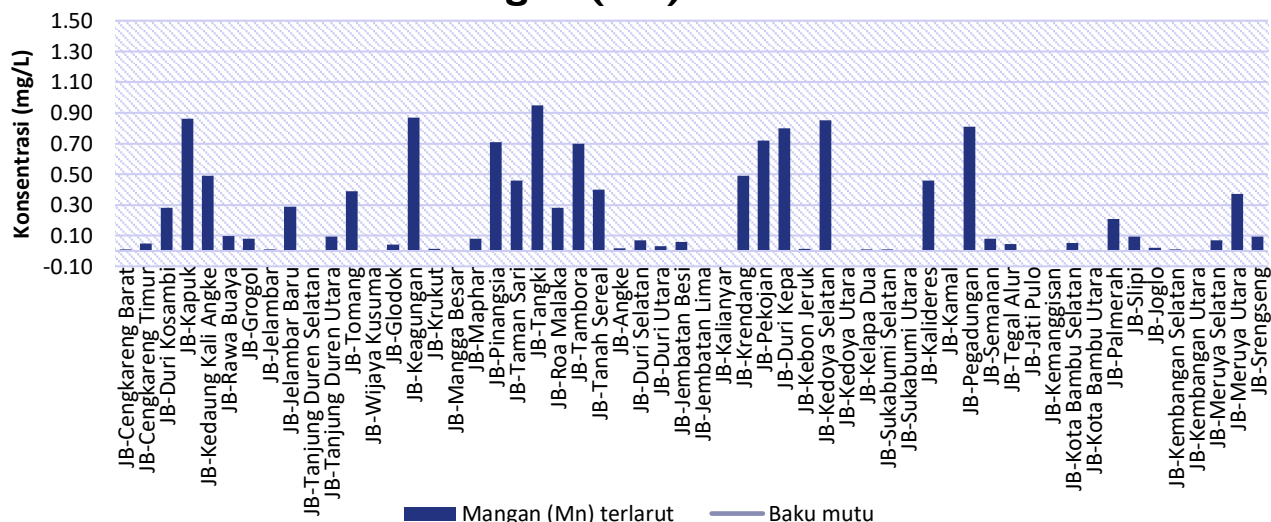
Berdasarkan Gambar 7, diketahui bahwa sebanyak 45 titik pemantauan air tanah (80%) di Jakarta Barat melampaui baku mutu TDS. Dengan rata-rata sebesar 661.86 ppm, dan kandungan tertinggi sebesar 4,730 ppm pada titik Lokasi Pegadungan (117). Selain itu terdapat sebanyak 4 titik pemantauan yang melampaui parameter Warna dengan nilai tertinggi sebesar 67.1 TCU pada titik pemantauan Angke (100).



## Besi (Fe) terlarut



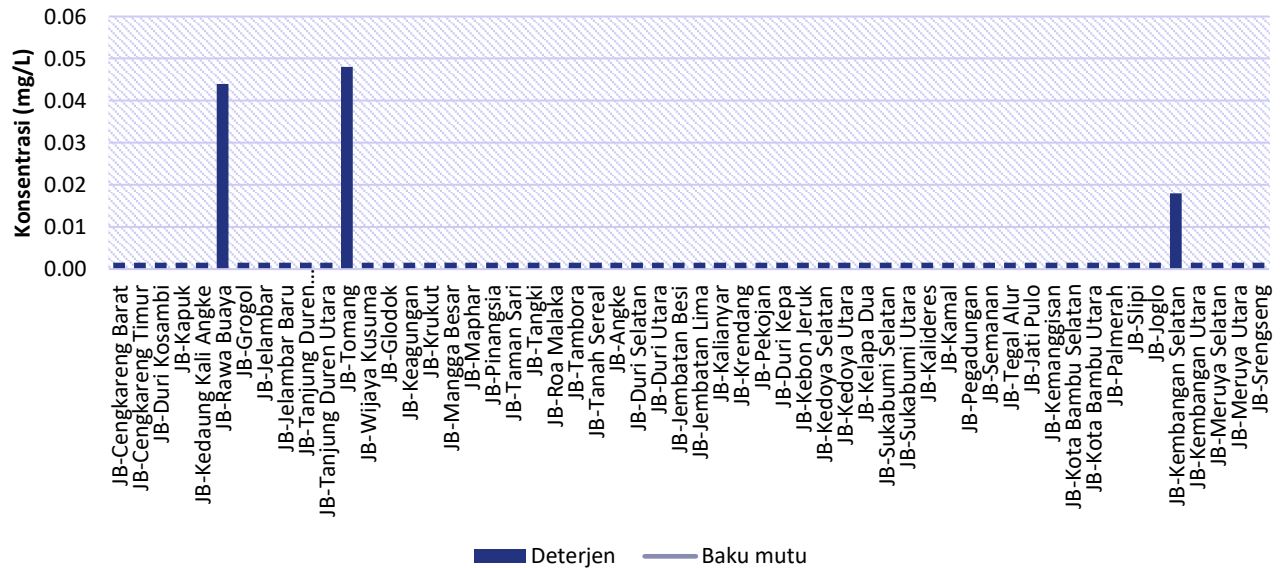
## Mangan (Mn) terlarut



Gambar 8. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024

Gambar 8 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Barat. Jumlah sumur air tanah di Jakarta Barat yang tercemar Mangan cukup tinggi, sebesar 36% dari keseluruhan titik pemantauan. Rata-rata dan median konsentrasi mangan diperoleh berturut-turut sebesar 0.23 dan 0.07 mg/L. Konsentrasi parameter mangan tertinggi berada pada titik pemantauan Tangki (96) sebesar 0.95 mg/L. Sementara konsentrasi besi tertinggi ditemukan pada titik lokasi Tanah Sereal (99) sebesar 0.78 mg/L.

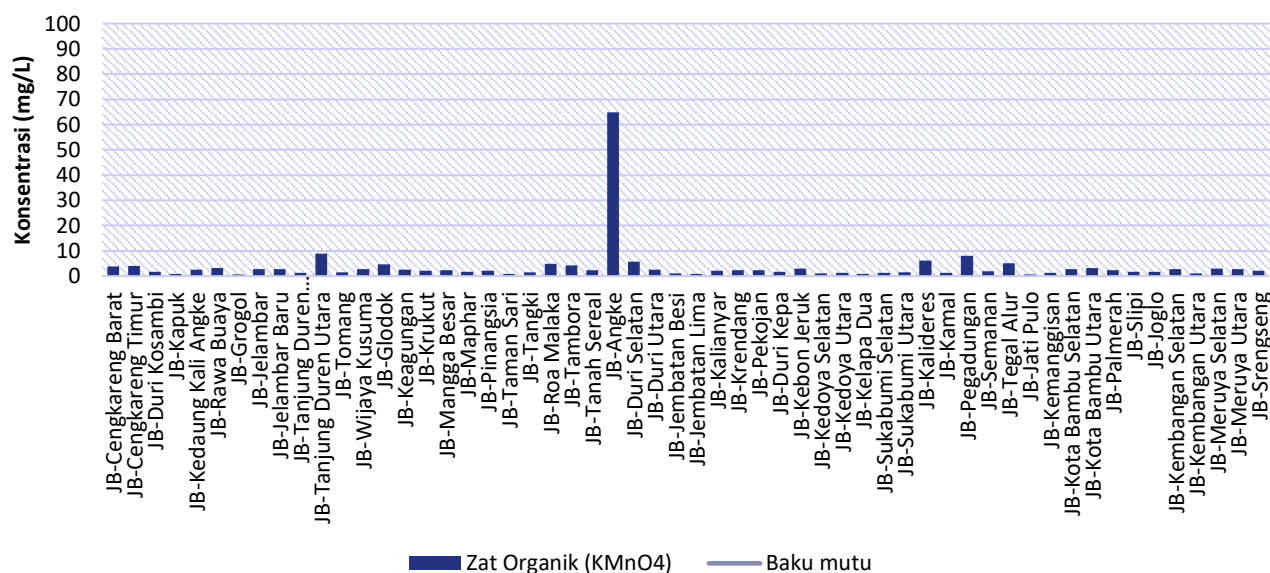
## Surfaktan Anionik



Gambar 9. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024

Gambar 9 dan Gambar 10 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Barat. Terdapat 3 lokasi yang titik pemantauan yang mengandung surfaktan namun masih berada di bawah baku mutu, yaitu Rawabuaya (81), Tomang (87) dan Kembangan Selatan (127). Adapun rata-rata konsentrasi zat organik diperoleh sebesar 3.69 mg/L, serta terdapat 1 titik pemantauan yang melampaui baku mutu Zat Organik yaitu pada titik pemantauan Angke (100) sebesar 64.8 mg/L.

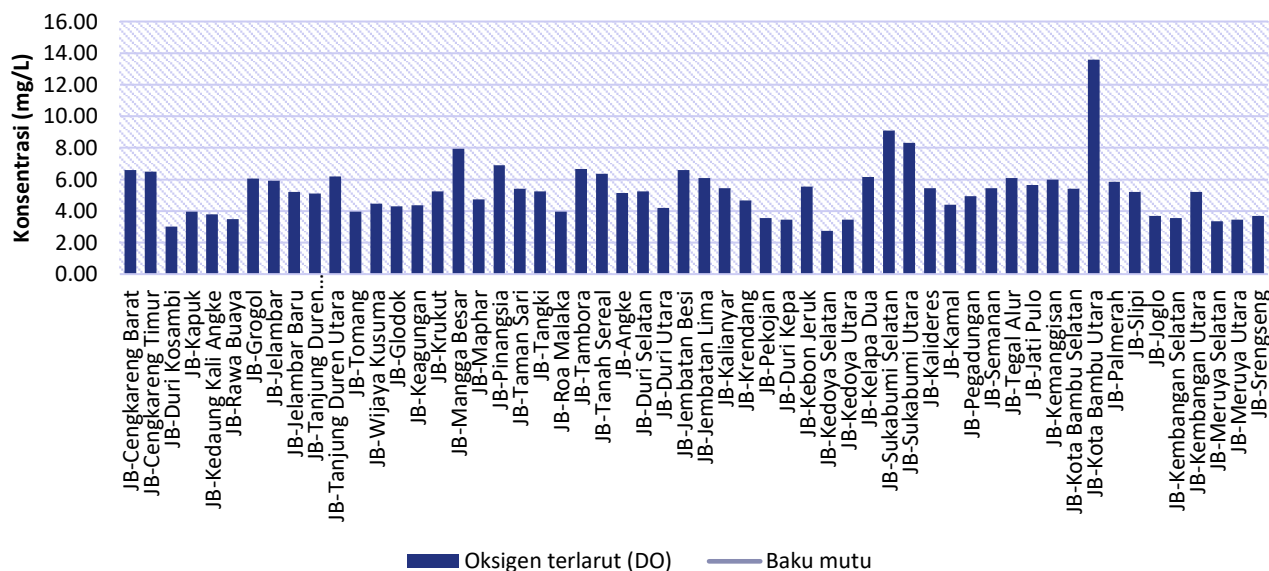
## Zat Organik (KMnO4)



Gambar 10. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024

Gambar 11 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Barat. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 5.29 dan 5.23 mg/L. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik pemantauan Kedoya (110) dengan konsentrasi sebesar 2.75 mg/L. Masuknya pencemar ke dalam air akan mempengaruhi konsentrasi oksigen terlarut, tergantung dari karakteristik masukan pencemar tersebut. Apabila terdapat masukan yang berasal dari limbah domestik di mana kandungan organik, nutrien dan *fecal coli* yang tinggi dengan konsentrasi oksigen terlarut lebih rendah, maka air akan tercemar dengan adanya masukan tersebut. Tingkat oksigen yang rendah (*hipoksia*) atau tidak ada tingkat oksigen (*anoksia*) dapat terjadi ketika pencemar organik berlebih, diurai oleh mikroorganisme. Selama proses dekomposisi ini, DO di dalam air yang dikonsumsi.

## DO



Gambar 11. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 1 2024

## Kualitas Air Tanah Jakarta Utara

Ringkasan kualitas air tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara (31 titik pemantauan) disajikan pada Tabel 21. Pada pemantauan periode 1, parameter dengan titik pemantauan yang paling banyak tidak memenuhi baku mutu di Jakarta Utara adalah parameter total Coliform, di mana 100% atau seluruh titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu parameter total Coliform, namun sama sekali tidak ditemukan kandungan E. coli. Demikian pula halnya dengan parameter TDS, tercatat titik pemantauan dengan konsentrasi TDS melebihi baku mutu dengan jumlah tinggi sebesar 90%. Selain itu, jumlah titik pemantauan dengan parameter Mangan dan Kekeruhan melebihi baku mutu juga tercatat sangat tinggi di mana berturut-turut 68% dan 58% titik tidak memenuhi baku mutu.

Tabel 21. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024

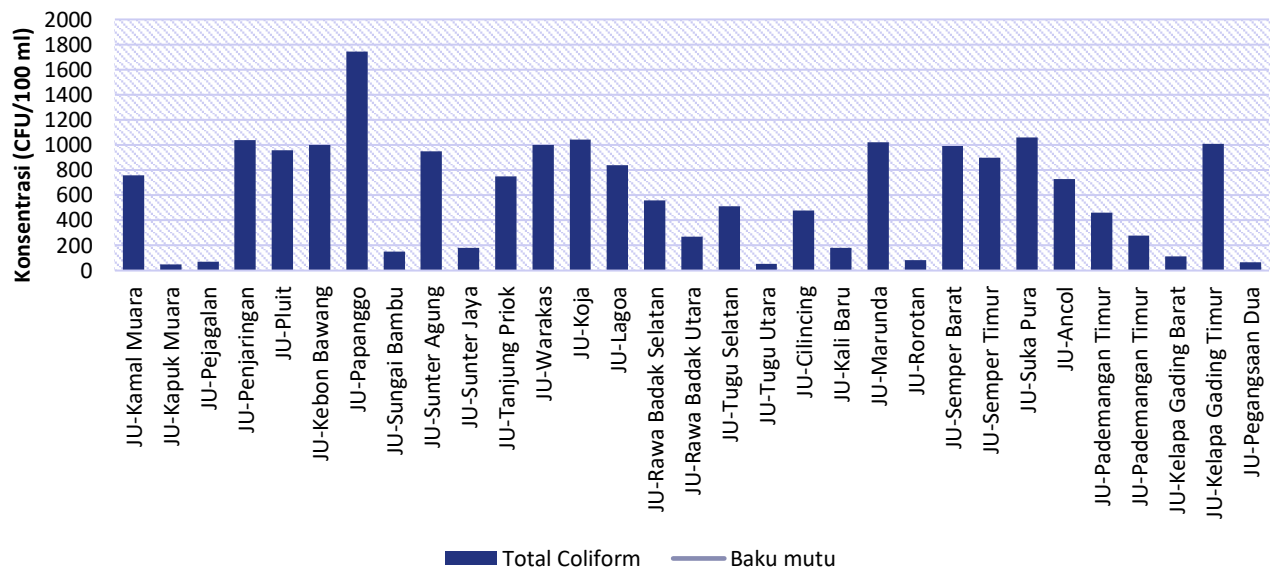
Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	0.00	0.00	0.00	0%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	622.55	49.00	1745.00	100%
Temperatur	°C	-	29.59	26.50	33.40	0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	976.82	235.00	4970.00	90%
Kekeruhan	NTU	3	6.51	0.20	27.07	58%
Warna	TCU	10	11.18	3.74	32.90	35%
pH	-	-	7.70	7.21	8.50	0%
Nitrat (NO3) terlarut	mg/L	20	4.66	0.23	11.00	0%

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.17	0.00	0.94	0%
Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) terlarut	mg/L	0.01	0.00	0.00	0.00	0%
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.11	0.01	0.79	13%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.37	0.01	0.93	68%
Salinitas	‰	-	0.10	0.02	0.55	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	4.72	2.15	9.05	45%
Daya Hantar Listrik	μS/cm	-	1333.66	296.00	7760.00	0%
ORP	mV	-	-37.21	-80.00	71.50	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.00	0.00	0.08	3%
Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	7.99	0.74	32.40	26%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%
Kadmium	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%
Timbal	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%

Total Coliform adalah kelompok bakteri yang digunakan sebagai indikator kualitas air dan keamanan sanitasi. Bakteri ini termasuk dalam famili Enterobacteriaceae dan mencakup genera seperti Escherichia, Klebsiella, Enterobacter, dan Citrobacter. Meskipun sebagian besar bakteri coliform tidak berbahaya, keberadaan mereka dalam air menunjukkan kemungkinan adanya kontaminasi oleh patogen yang lebih berbahaya. Pentingnya Pengujian Total Koliform adalah sebagai berikut:

1. Indikator Kontaminasi Fekal: Keberadaan coliform total dalam air dapat menunjukkan adanya kontaminasi oleh limbah manusia atau hewan, yang dapat membawa patogen seperti E. coli, Salmonella, dan virus enterik.
2. Keamanan Air Minum: Standar kualitas air minum, seperti yang ditetapkan oleh World Health Organization (WHO) dan badan regulasi nasional, sering kali menetapkan bahwa air minum tidak boleh mengandung coliform total.
3. Kualitas Air Permukaan dan Tanah: Pengujian coliform total membantu dalam pemantauan kualitas air permukaan dan tanah, serta dalam pengelolaan sistem pengolahan air limbah.

## Total Coliform

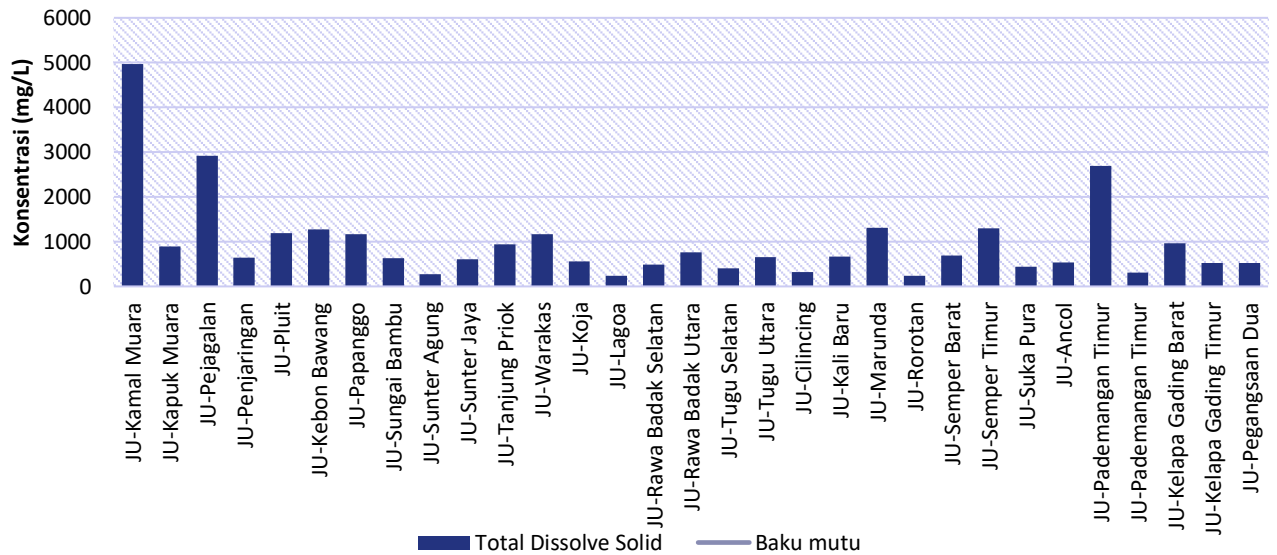


Gambar 12. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis Total Coliform (atas) dan *E. coli* (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024

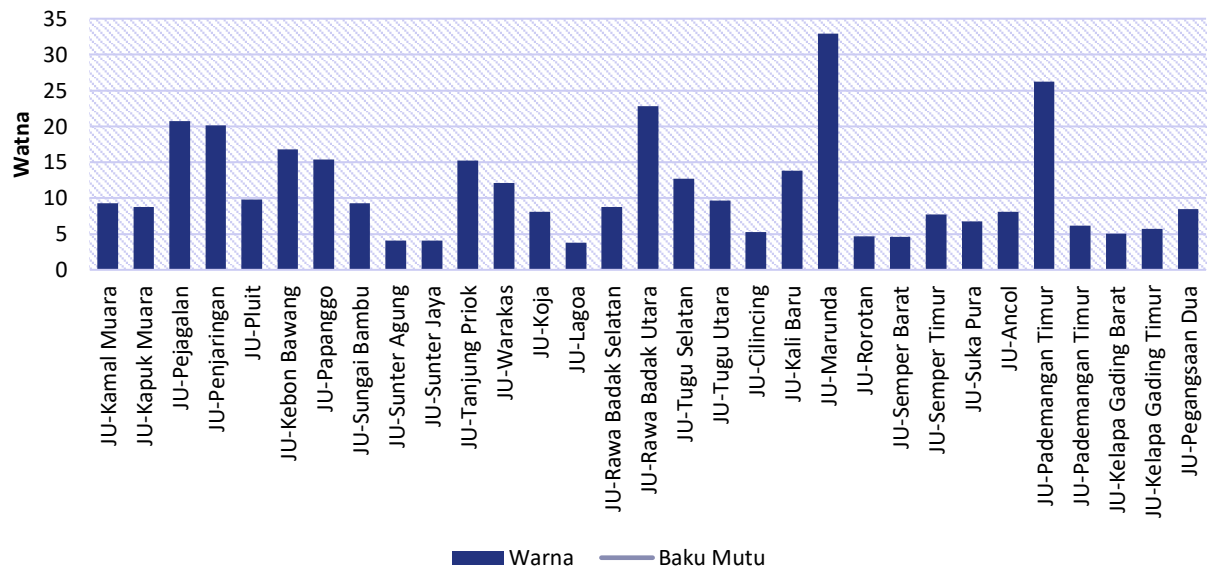
Gambar 12 menunjukkan hasil pemantauan parameter mikrobiologis pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Utara. Rata-rata konsentrasi total Coliform dari 31 titik pemantauan sebesar 622.55 CFU/100 mL serta dengan median sebesar 727 CFU/100 mL. Konsentrasi parameter total Coliform tertinggi berada pada titik pemantauan Papanggo (51) dengan konsentrasi total Coliform sebesar 1,745 CFU/100 mL. Pencemaran total koliform dalam air menunjukkan adanya kontaminasi mikrobiologis yang sering kali berasal dari limbah manusia atau hewan, atau dari bahan organik yang membusuk. Meskipun bakteri koliform sendiri biasanya tidak berbahaya, kehadirannya menunjukkan bahwa air tersebut mungkin telah terkontaminasi oleh patogen yang lebih berbahaya, seperti *E. coli*, *Salmonella*, dan virus enterik. Beberapa penyebab pencemaran Total Koliform adalah:

- Sumber Air Permukaan: Air sungai, danau, atau waduk yang tercemar oleh limbah domestik, industri, atau pertanian.
- Kebocoran Sistem Pembuangan Limbah: Septic tank atau saluran pembuangan yang bocor dapat menyebabkan bakteri koliform masuk ke dalam sumur atau sumber air tanah.

## TDS



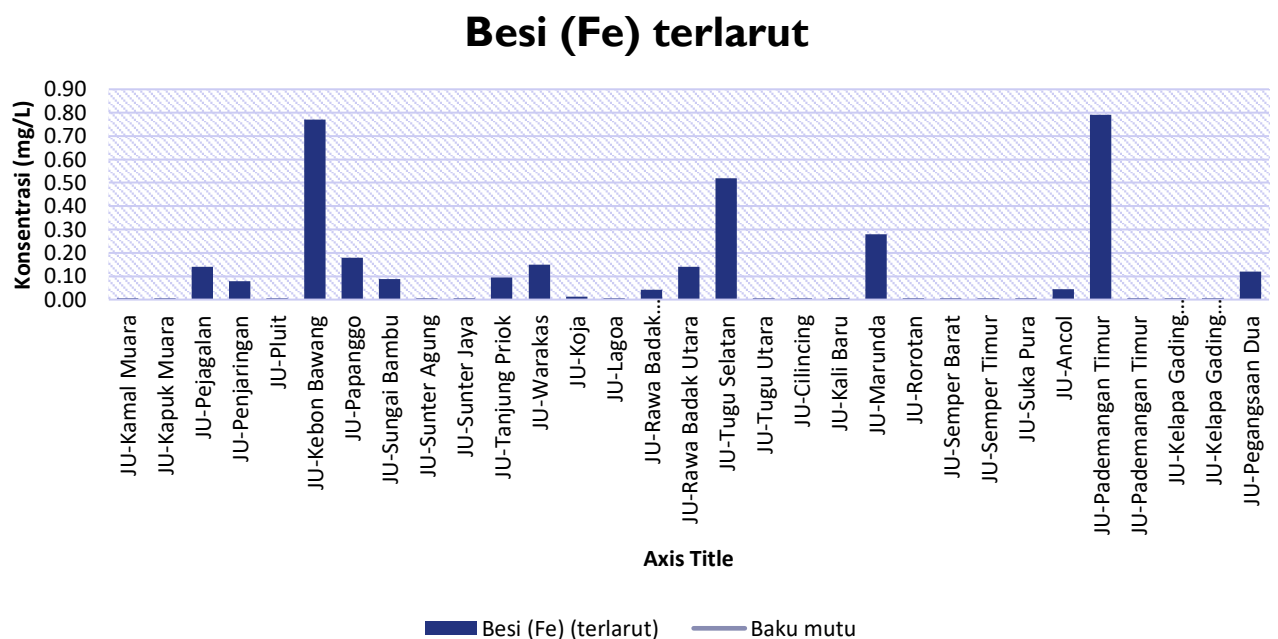
## Warna



Gambar 13. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024

Gambar 13 menunjukkan hasil pemantauan parameter fisik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Utara, diketahui bahwa seluruh 31 titik pemantauan di Jakarta Utara melampaui baku mutu TDS. Dengan rata-rata sebesar 976.82 ppm, dan kandungan tertinggi sebesar 4,970 ppm pada titik Lokasi Kamal Muara (45). Selain itu terdapat sebanyak 35% titik pemantauan

yang melampaui parameter Warna dengan nilai tertinggi sebesar 27.07 TCU pada titik pemantauan Marunda (65).

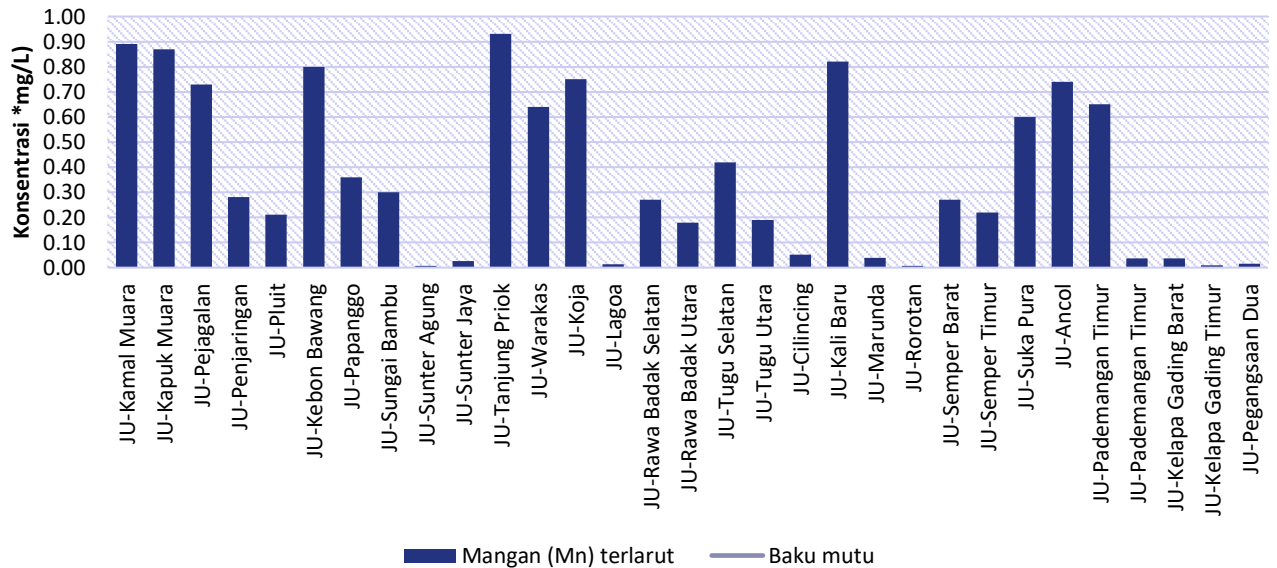


Gambar 14. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi Besi pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024

Gambar 14 dan Gambar 15 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Utara. Jumlah sumur air tanah di Jakarta Utara yang tercemar Mangan cukup tinggi, sebesar 68% dari keseluruhan titik pemantauan. Rata-rata dan median konsentrasi mangan diperoleh berturut-turut sebesar 0.37 dan 0.27 mg/L. Konsentrasi parameter mangan tertinggi berada pada titik pemantauan Tanjung Priok (55) sebesar 0.93 mg/L. Sementara konsentrasi besi tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Pademangan (71) sebesar 0.79 mg/L.

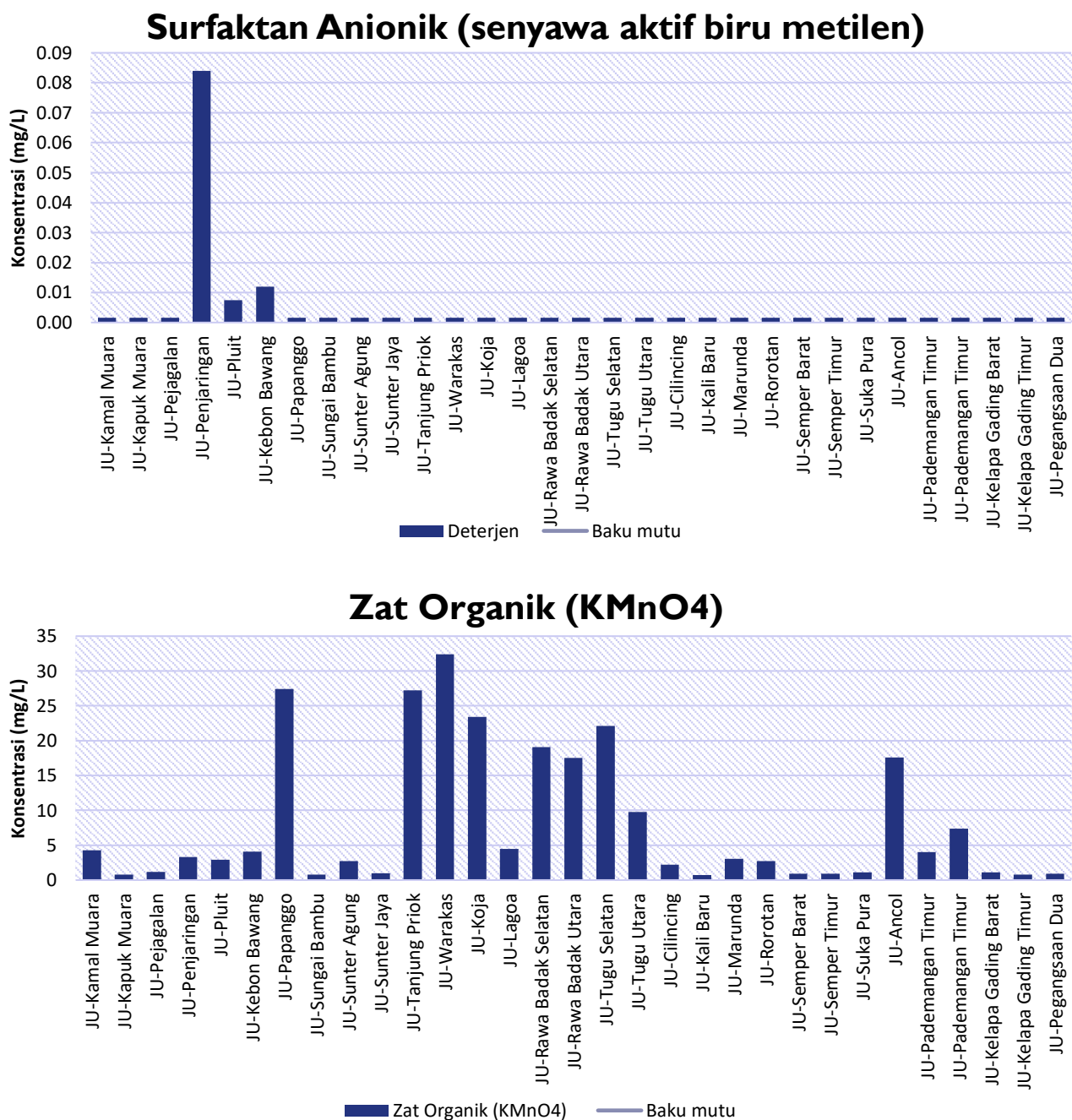


## Mangan (Mn) terlarut



Gambar 15. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi Mangan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024

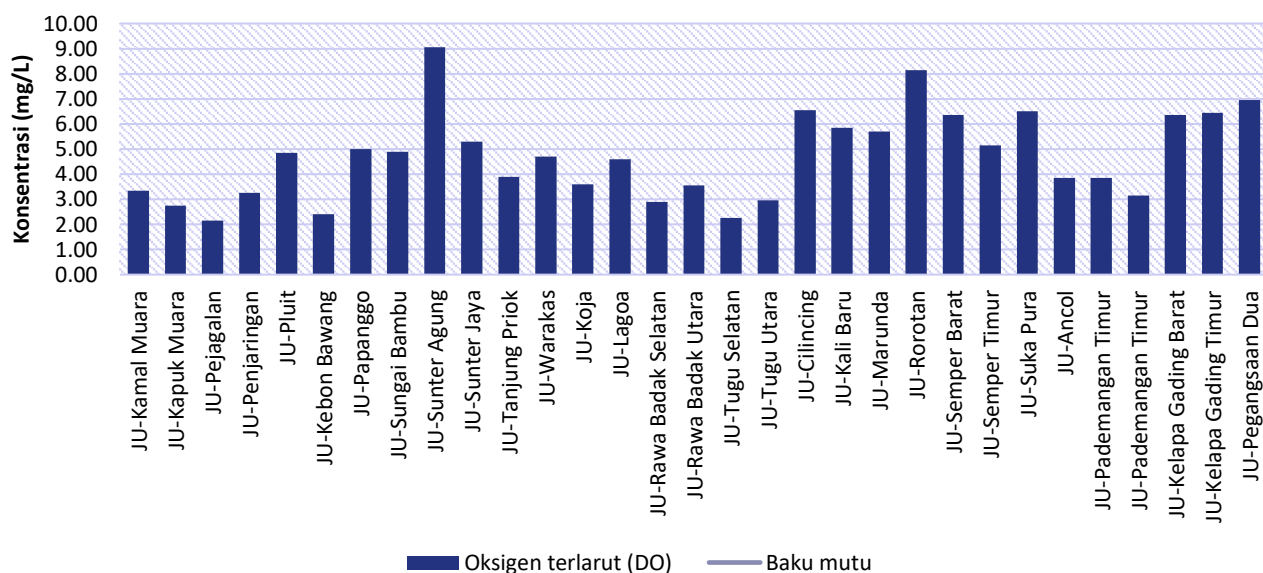
Gambar 16 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Utara. Terdapat 3 lokasi yang titik pemantauan yang mengandung surfaktan. Satu diantaranya melampaui bawah baku mutu, yaitu Penjaringan (48), sebesar 0.084 mg/L. Adapun sebanyak 26% titik Lokasi melampaui baku mutu zat organik, dengan rata-rata konsentrasi zat organik diperoleh sebesar 7.99 mg/L, serta median 3.07 mg/L. Konsentrasi zat organik tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Warakas (56) sebesar 32.4 mg/L. Tingginya konsentrasi angka  $\text{KMnO}_4$  merupakan indikasi adanya pencemaran organik pada titik-titik pemantauan di Jakarta Utara. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6, akses pada fasilitas sanitasi yang ideal pada wilayah ini masih kurang dari 80%, akibatnya air limbah domestik yang belum terkelola tersebut berisiko mencemari air tanah. Hal ini diperkuat dengan tingginya persentase titik yang tercemar parameter mikrobiologis di Jakarta utara (100% untuk total coliform)



Gambar 16. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan (atas) dan Zat Organik (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024

Gambar 17 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Utara. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 4.72 dan 4.7 mg/L. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik Pejagalan (47) dengan konsentrasi DO sebesar 2.15 mg/L.

## DO



Gambar 17. Hasil Pemantauan Parameter DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 1 2024

## Kualitas Air Tanah Jakarta Timur

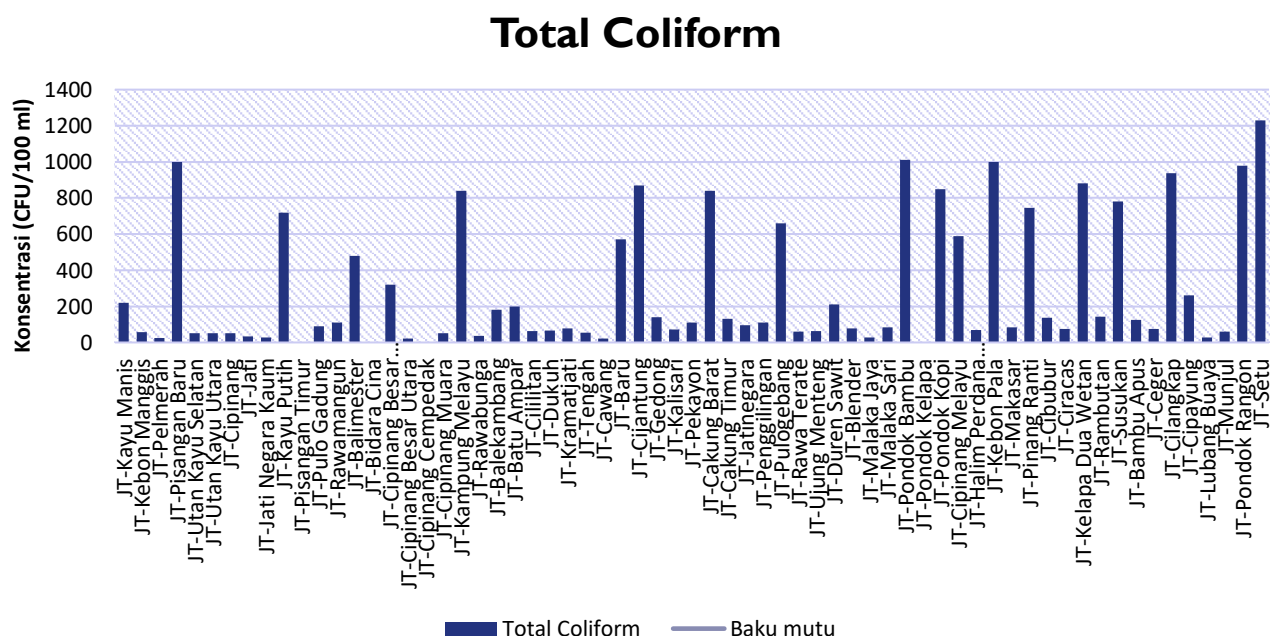
Ringkasan kualitas air tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur (65 titik pemantauan) disajikan pada Tabel 22. Parameter dengan titik pemantauan yang paling banyak tidak memenuhi baku mutu di Jakarta Timur adalah parameter total Coliform, di mana 94% titik tidak memenuhi baku mutu peruntukan air hygiene dan sanitasi. Selain itu 40% titik pemantauan Jakarta Timur tercemar Nitrat, dan 37% mengandung konsentrasi TDS melampaui baku mutu.

Tabel 22. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	0.00	0.00	0.00	0%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	292.71	0.00	1230.00	94%
Temperatur	°C	-	28.64	25.75	31.10	0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	283.75	107.20	585.00	37%
Kekeruhan	NTU	3	3.27	0.00	39.92	25%
Warna	TCU	10	5.36	0.48	37.00	12%
pH	-	-	112.55	5.50	6855.00	0%
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	23.93	0.01	114.00	40%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.01	0.00	0.04	0%
Kromium valensi 6 (Cr <sub>6+</sub> ) terlarut	mg/L	0.01	0.00	0.00	0.00	0%

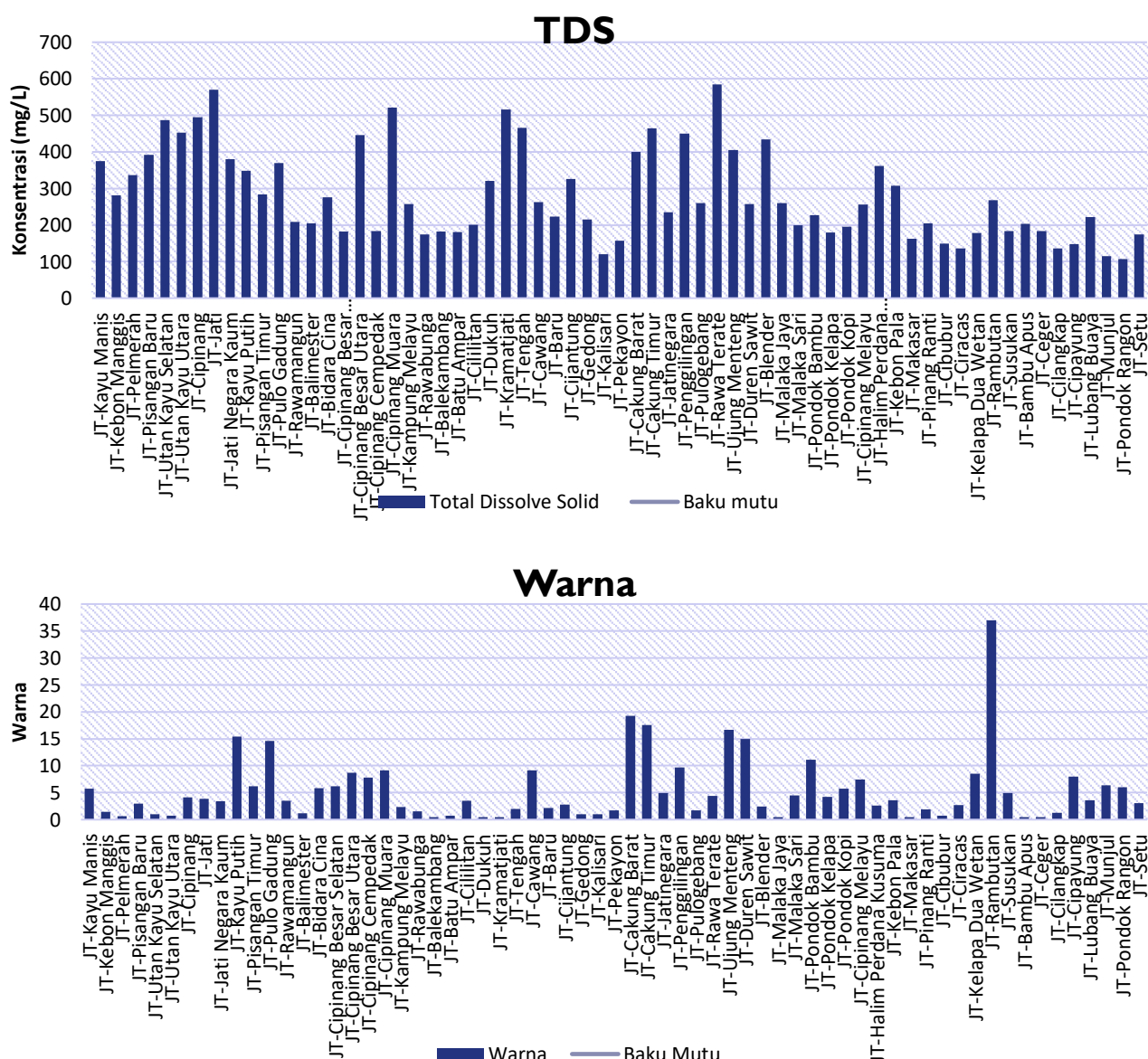
Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.09	0.01	0.92	15%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.14	0.01	0.84	29%
Salinitas	‰	-	0.03	0.01	0.32	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	5.45	1.70	10.80	15%
Daya Hantar Listrik	μS/cm	-	442.93	159.50	1968.50	0%
ORP	mV	-	3.22	-92.00	88.00	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.00	0.00	0.00	0%
Zat Organik (KMnO4)	mg/L	10	2.86	0.56	19.80	3%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%
Kadmium	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%
Timbal	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%

Gambar 18 menunjukkan hasil pemantauan parameter mikrobiologis pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Timur. Rata-rata konsentrasi total Coliform dari 65 titik pemantauan sebesar 292.71 CFU/100 mL serta dengan median sebesar 95 CFU/100 mL. Konsentrasi parameter total Coliform tertinggi berada pada titik pemantauan Setu (267) dengan konsentrasi total coliform sebesar 1,230 CFU/100 mL. Adapun untuk konsentrasi E. coli tidak ditemukan pada air tanah di seluruh titik pemantauan Jakarta Timur.



Gambar 18. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis Total Coliform (atas) dan *E. coli* (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024

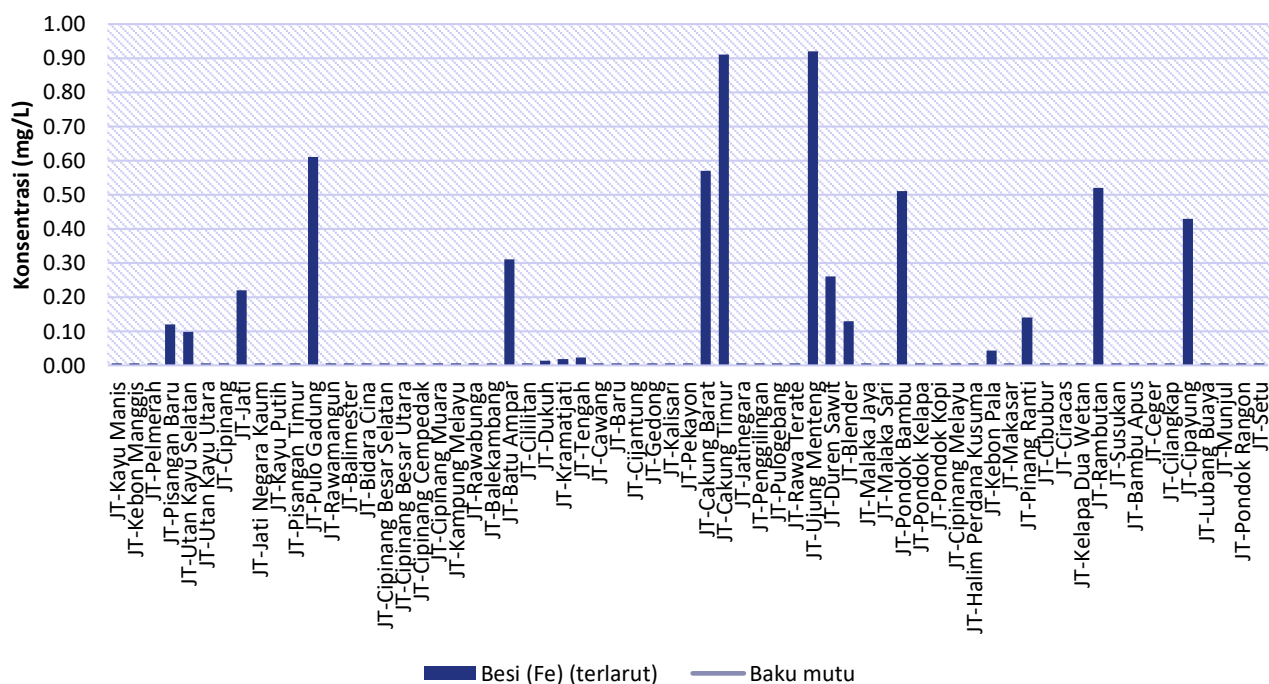
Gambar 19 menunjukkan hasil pemantauan parameter fisik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Timur, diketahui bahwa 37% titik pemantauan di Jakarta Timur melampaui baku mutu TDS. Dengan rata-rata sebesar 283.75 ppm, dan kandungan tertinggi sebesar 585 ppm pada titik Lokasi Rawa Terate (240). Selain itu terdapat sebanyak 12% titik pemantauan yang melampaui parameter Warna dengan nilai tertinggi sebesar 37 TCU pada titik pemantauan Rambutan (258).



Gambar 19. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024

Gambar 20 dan Gambar 21 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Timur. Rata-rata dan median konsentrasi mangan diperoleh berturut-turut sebesar 0.14 mg/L dan 0.05 mg/L. Konsentrasi parameter mangan tertinggi berada pada titik pemantauan Utan Kayu Selatan (201) sebesar 0.84 mg/L. Sementara konsentrasi besi tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Ujung Menteng (241) sebesar 0.92 mg/L.

### Besi (Fe) terlarut



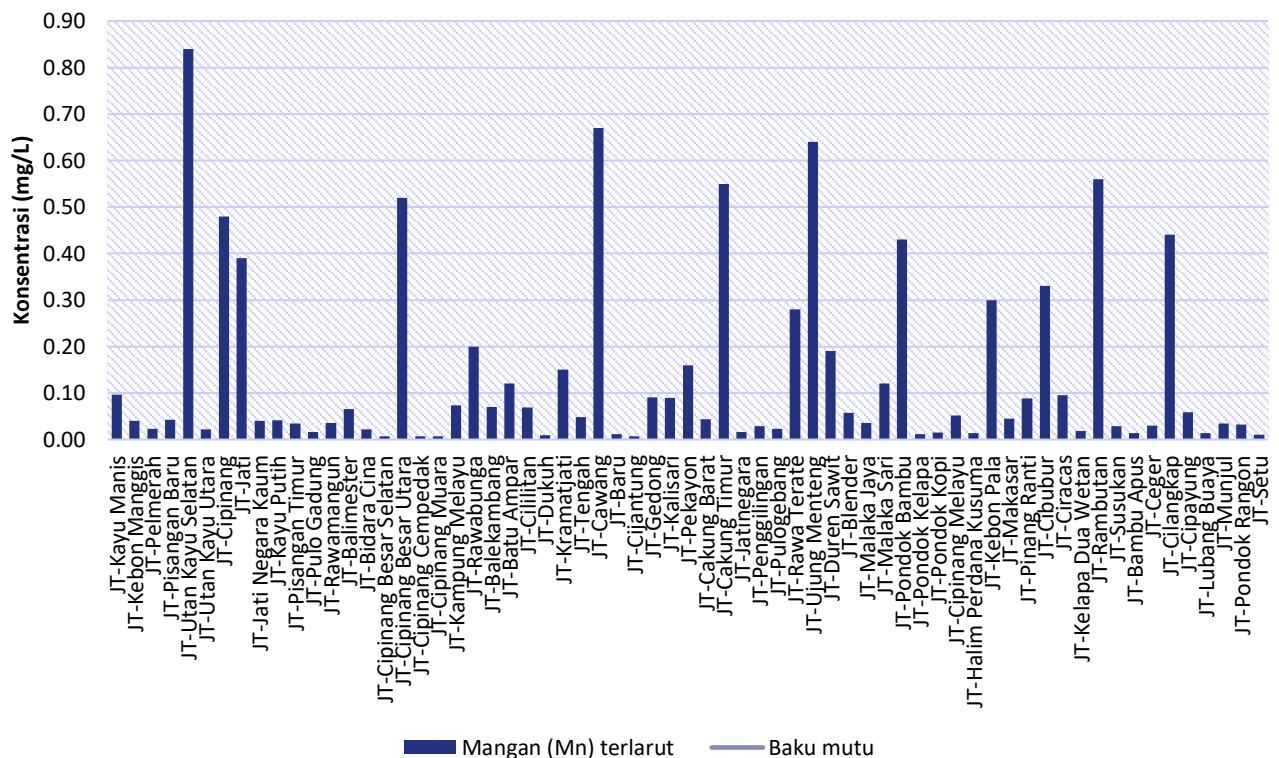
Gambar 20. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi besi pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024

Besi (Fe) dan mangan (Mn) adalah dua elemen yang umum ditemukan di dalam air tanah. Meskipun keduanya diperlukan dalam jumlah kecil untuk kesehatan manusia, konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan berbagai masalah. Penyebab Kehadiran Besi dan Mangan di Air Tanah adalah sebagai berikut:

- Sumber Alamiah: Besi dan mangan secara alami terdapat dalam batuan dan tanah. Ketika air tanah mengalir melalui lapisan batuan yang mengandung besi dan mangan, kedua elemen ini dapat larut dan masuk ke dalam air tanah.
- Aktivitas Manusia: Penambangan, pengolahan logam, dan penggunaan bahan kimia yang mengandung besi dan mangan dapat meningkatkan konsentrasi kedua elemen ini di air tanah.

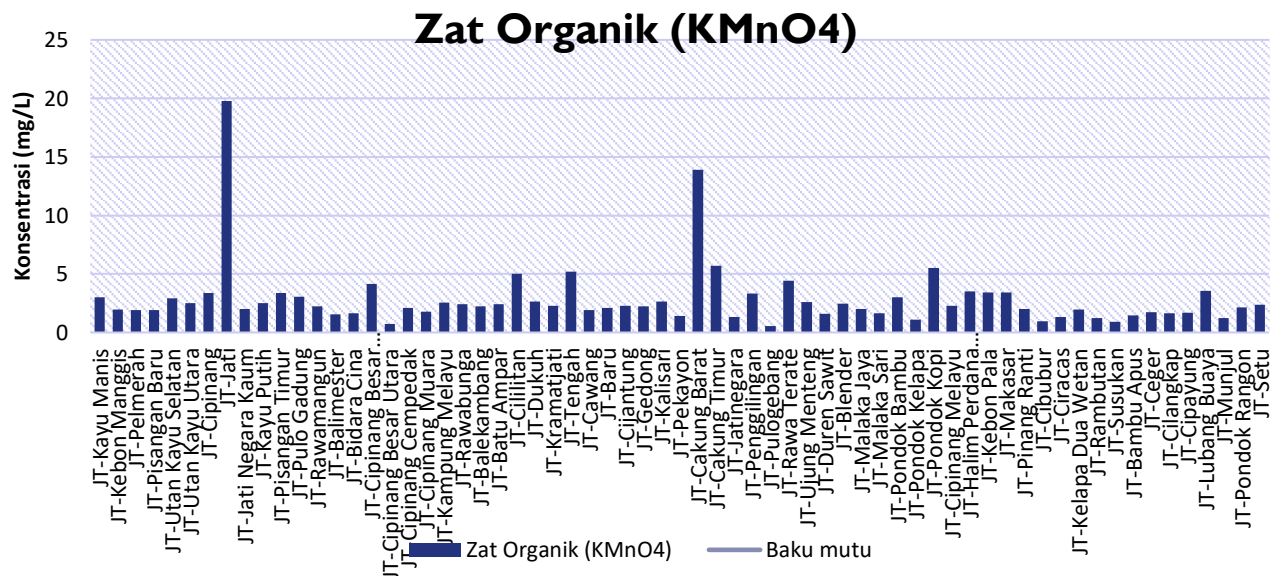
- Kondisi Oksigen: Di lingkungan yang kekurangan oksigen (anaerobik), besi dan mangan lebih mudah larut dalam air. Hal ini sering terjadi di sumur yang dalam atau di daerah dengan drainase yang buruk.

## Mangan



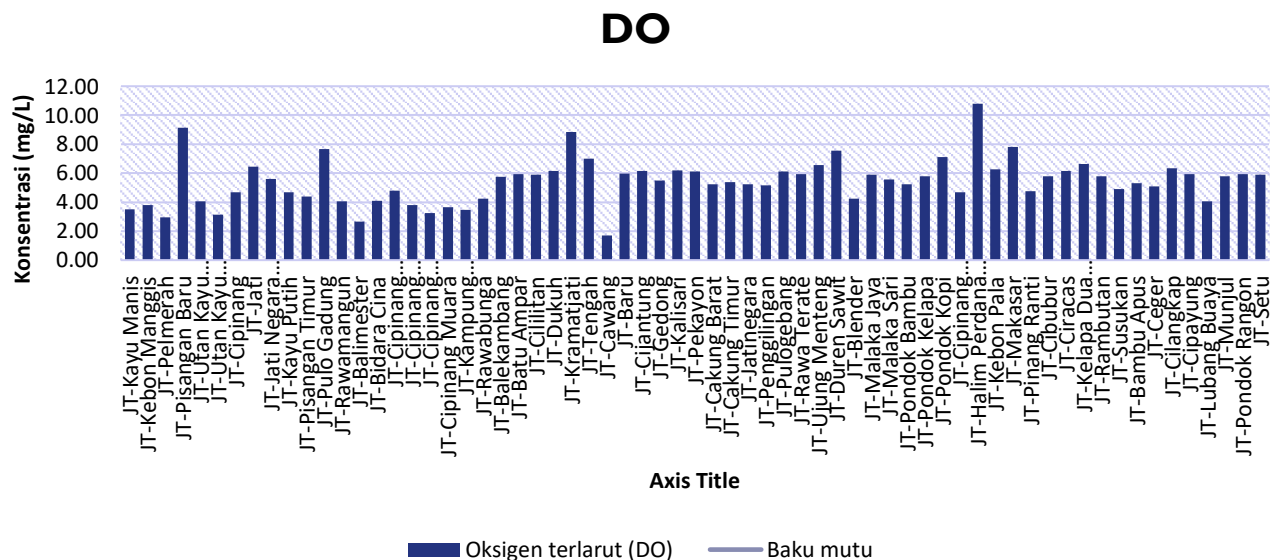
Gambar 21. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi Mangan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024

Gambar 22 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Timur. Hanya terdapat dua titik pemantauan yang tercemar kandungan zat organik melampaui baku mutu, yaitu pada titik pemantauan Jati (204) sebesar 19.8 mg/L dan Cakung Barat (232) sebesar 13.9 mg/L. Sementara tidak ditemukan surfaktan pada seluruh titik pemantauan Jakarta Timur. Kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) adalah senyawa kimia yang sering digunakan dalam analisis kualitas air sebagai oksidan kuat. Parameter  $\text{KMnO}_4$  biasanya digunakan untuk mengukur permintaan oksidasi kimia (Chemical Oxygen Demand atau COD) dalam air, yang merupakan indikator jumlah bahan organik yang dapat dioksidasi dalam air. Pengukuran  $\text{KMnO}_4$  sebagai parameter COD digunakan dalam berbagai aplikasi pemantauan kualitas air, termasuk pengolahan air minum, pengolahan air limbah, dan pemantauan kualitas air sungai dan danau. Data COD membantu dalam mengevaluasi efektivitas proses pengolahan air dan mengidentifikasi sumber pencemaran. Dengan pemantauan yang teratur, tindakan pencegahan dan perbaikan dapat diambil untuk melindungi sumber daya air dan kesehatan masyarakat.



Gambar 22. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi Surfaktan (atas) dan Zat Organik (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024

Gambar 23 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Timur. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 5.45 mg/L dan 5.6 mg/L. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik Cawang (225) dengan konsentrasi DO sebesar 1.7 mg/L.



Gambar 23. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 1 2024



## Kualitas Air Tanah Jakarta Pusat

Ringkasan kualitas air tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat (44 titik pemantauan) disajikan pada Tabel 23. Sebagaimana kondisi kualitas air tanah di wilayah Jakarta yang lain, Parameter dengan titik pemantauan yang paling banyak tidak memenuhi baku mutu di Jakarta Pusat adalah parameter total coliform, dimana 86% titik tidak memenuhi baku mutu air peruntukan higiene dan sanitasi. Demikian pula dengan parameter TDS tidak memenuhi baku mutu sebanyak 86%.

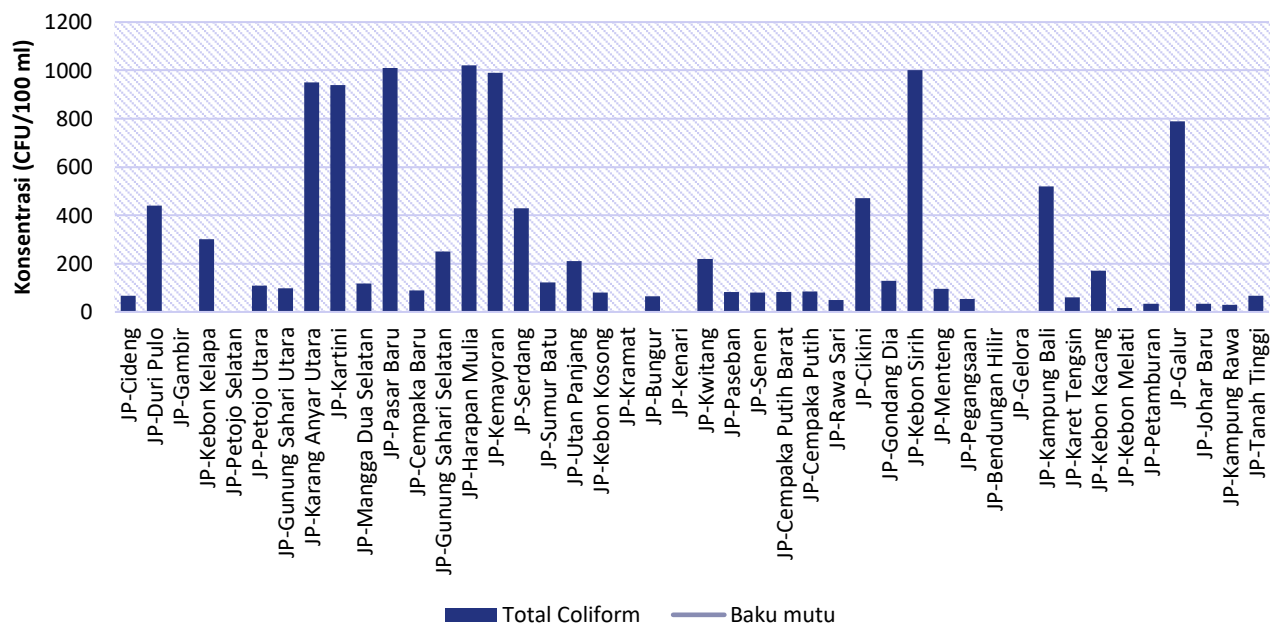
Tabel 23. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 1 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	0.70	0.00	14.00	9%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	258.11	0.00	1020.00	86%
Temperatur	°C	-	29.30	27.90	32.10	0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	528.86	153.50	2410.00	82%
Kekeruhan	NTU	3	2.44	0.00	27.46	11%
Warna	TCU	10	4.16	0.39	19.50	7%
pH	-	-	7.75	5.80	11.07	0%
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	15.20	0.26	104.00	23%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.03	0.00	0.63	0%
Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) terlarut	mg/L	0.01	0.00	0.00	0.00	0%
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.12	0.01	1.38	11%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.19	0.01	1.42	30%
Salinitas	‰	-	-0.57	-27.00	0.19	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	5.61	3.60	8.40	14%
Daya Hantar Listrik	μS/cm	-	717.97	231.50	3610.00	0%
ORP	mV	-	-4.30	-61.50	71.00	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.00	0.00	0.00	0%
Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	3.11	0.82	14.90	2%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%
Kadmium	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%
Timbal	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%

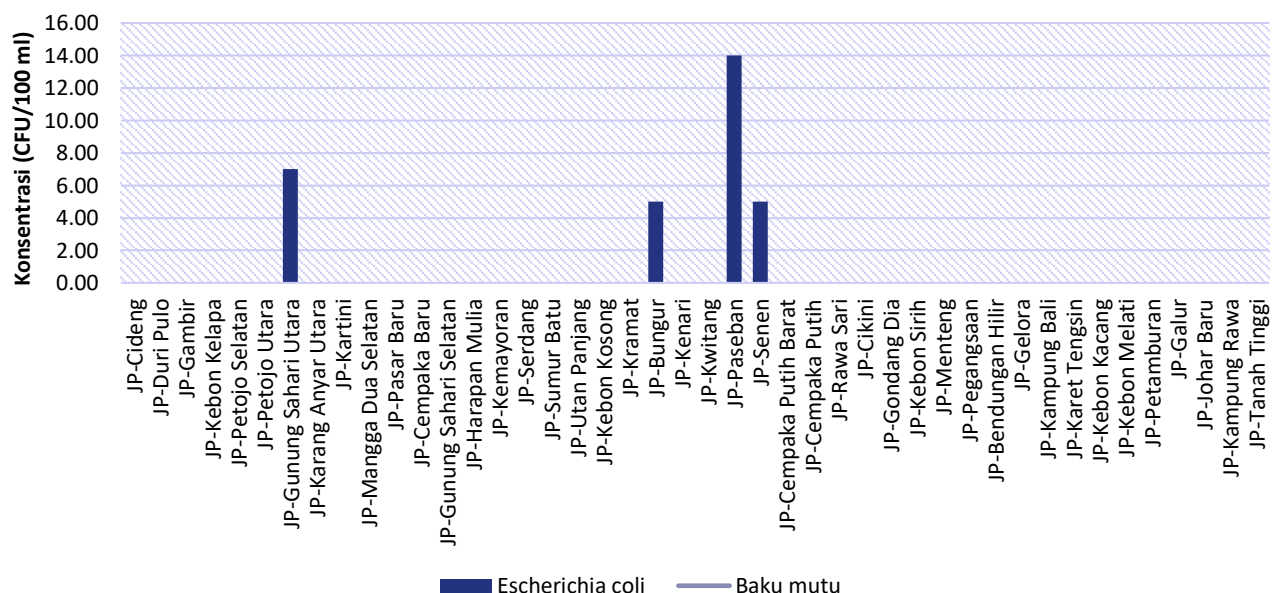
*Escherichia coli* (E. coli) adalah jenis bakteri yang biasanya hidup dalam usus manusia dan hewan berdarah panas. Meskipun sebagian besar strain E. coli tidak berbahaya dan merupakan bagian normal dari flora usus, beberapa strain tertentu dapat menyebabkan penyakit serius pada manusia. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai E. coli, termasuk penyebab, dampak, dan langkah pencegahan serta pengobatan. Penyebab dan Sumber Infeksi dari E. coli adalah salah satunya makanan dan minuman tercemar: Mengonsumsi makanan atau air yang terkontaminasi oleh feces

yang mengandung *E. coli*. Makanan yang sering terlibat meliputi daging mentah atau setengah matang, sayuran mentah, dan susu yang tidak dipasteurisasi, kontak langsung dengan hewan yang terinfeksi atau orang yang terinfeksi dapat menyebabkan penularan, praktik kebersihan yang buruk, seperti tidak mencuci tangan setelah menggunakan toilet atau sebelum menyiapkan makanan, dapat menyebarkan bakteri.

## Total Coliform



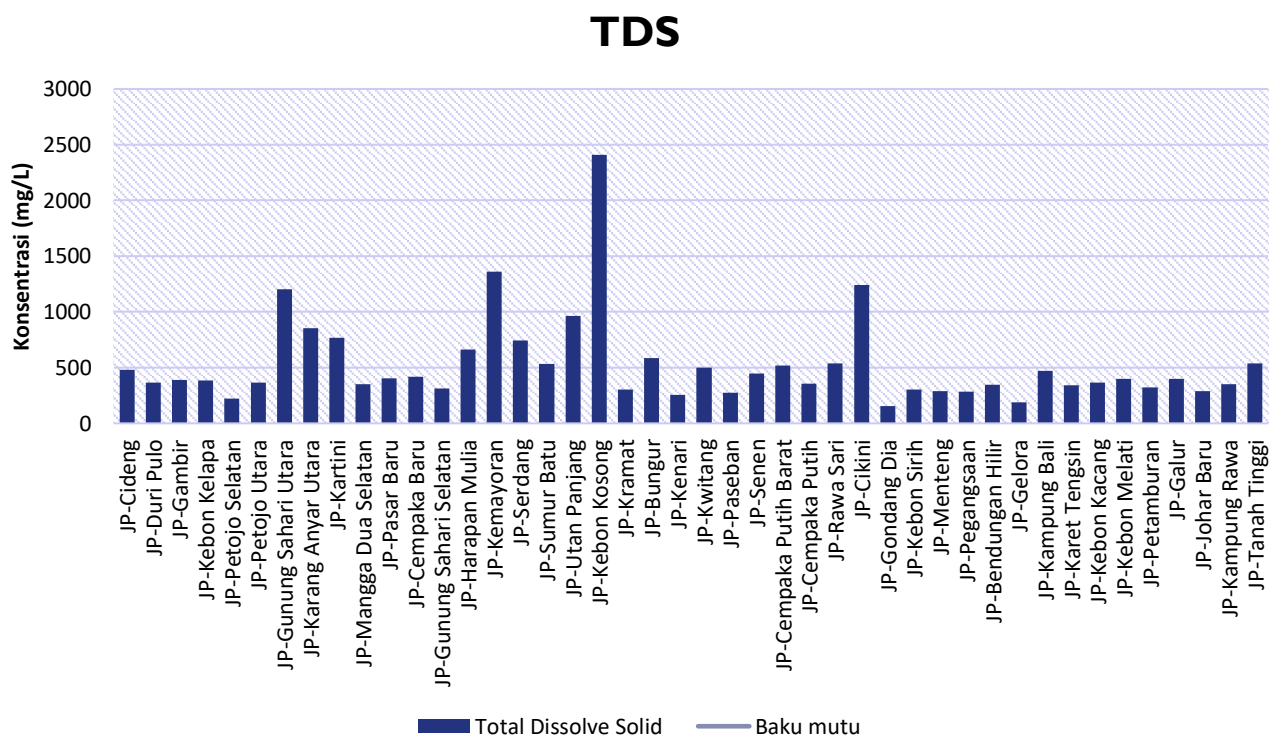
## Escherichia coli



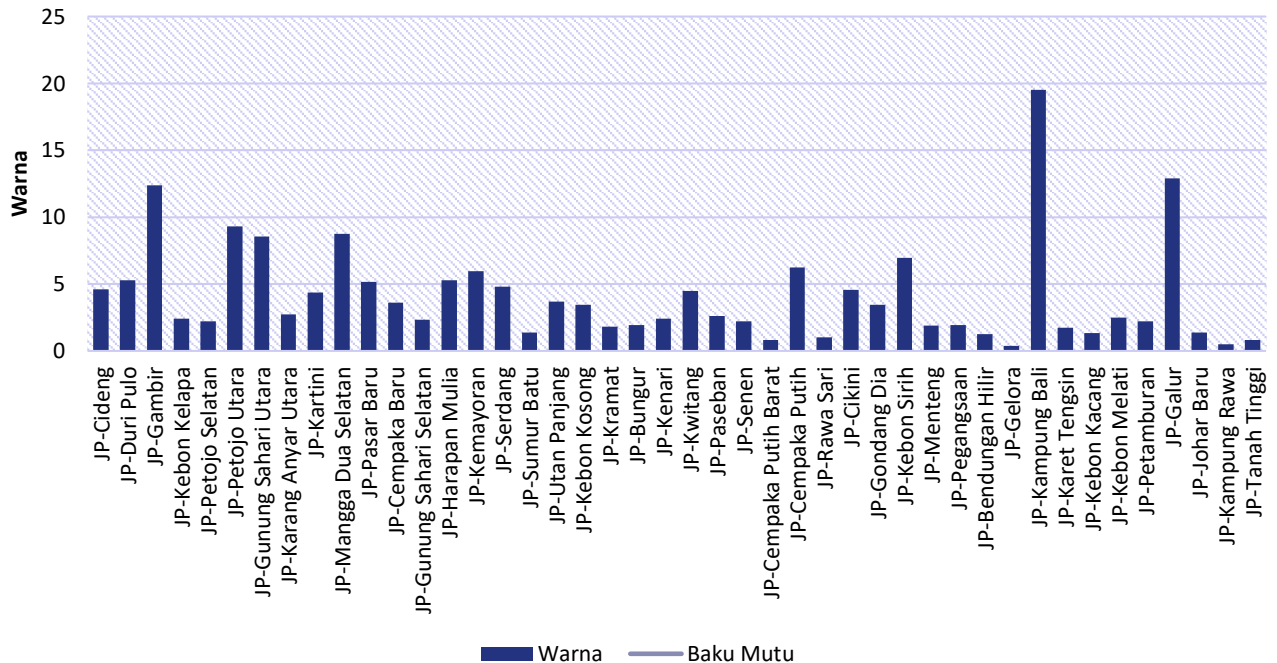
Gambar 24. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 1 2024

Gambar 24 menunjukkan hasil pemantauan parameter mikrobiologis pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat. Rata-rata konsentrasi total Coliform dari 44 titik pemantauan sebesar 258.11 CFU/100 mL serta dengan median sebesar 93 CFU/100 mL. Konsentrasi parameter total Coliform tertinggi berada pada titik pemantauan Harapan Mulia (14) dengan konsentrasi total coliform sebesar 1,020 CFU/100 mL. Adapun terdapat 4 titik pemantauan yang melampaui baku mutu untuk parameter E. coli, dengan konsentrasi tertinggi sebesar 14 CFU/100 mL pada titik pemantauan Paseban (24).

Gambar 25 menunjukkan hasil pemantauan parameter fisik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat, diketahui bahwa 82% titik pemantauan di Jakarta Pusat melampaui baku mutu TDS. Dengan rata-rata sebesar 528.86 ppm, dan kandungan tertinggi sebesar 2,410 ppm pada titik Lokasi Kebon Kosong (19). Selain itu terdapat sebanyak 3 titik pemantauan yang melampaui parameter Warna dengan nilai tertinggi sebesar 19.5 TCU pada titik pemantauan Kampung Bali (36).



## Warna



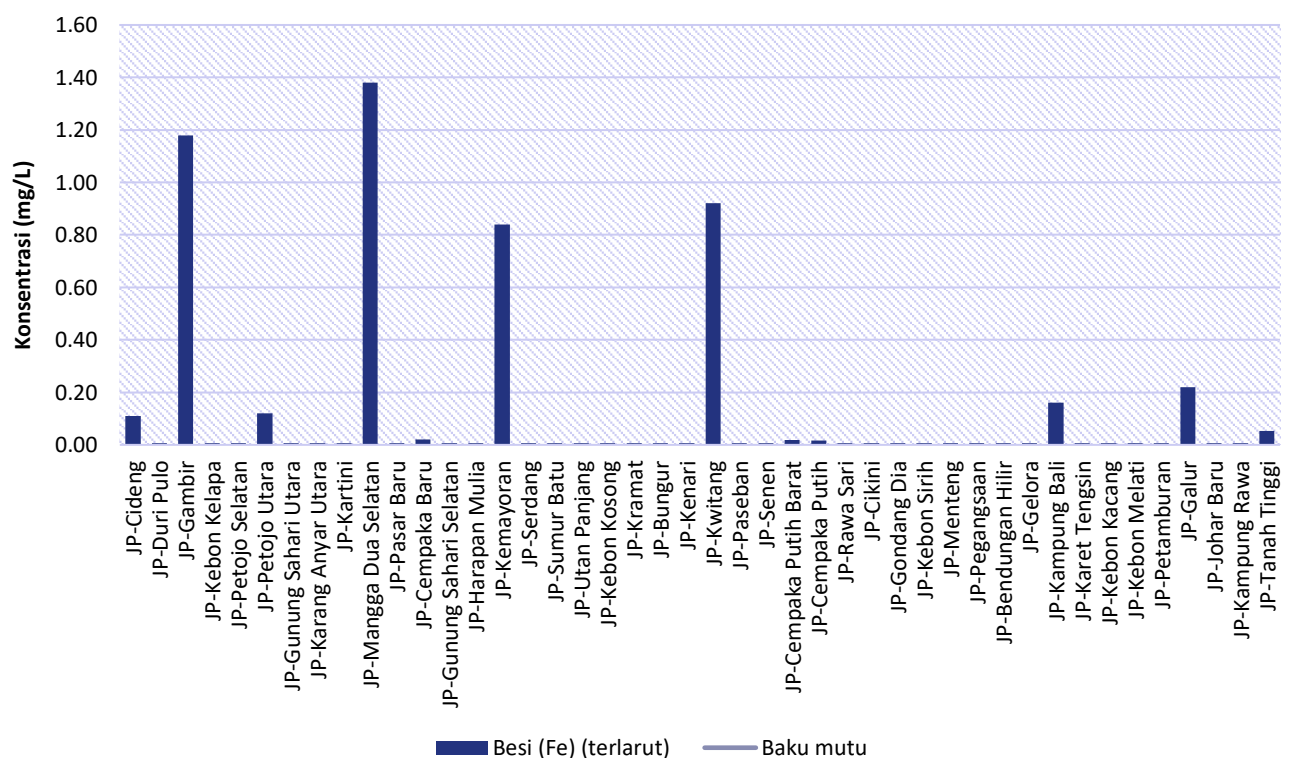
Gambar 25. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 1 2024

Warna air tanah bisa menjadi indikator penting kualitasnya. Warna alami air tanah biasanya bervariasi dari jernih hingga sedikit kekuningan atau kecoklatan, tergantung pada kandungan mineral dan bahan organik yang ada di dalamnya. Berikut beberapa faktor yang dapat mempengaruhi warna air tanah dan apa yang dapat diindikasikan:

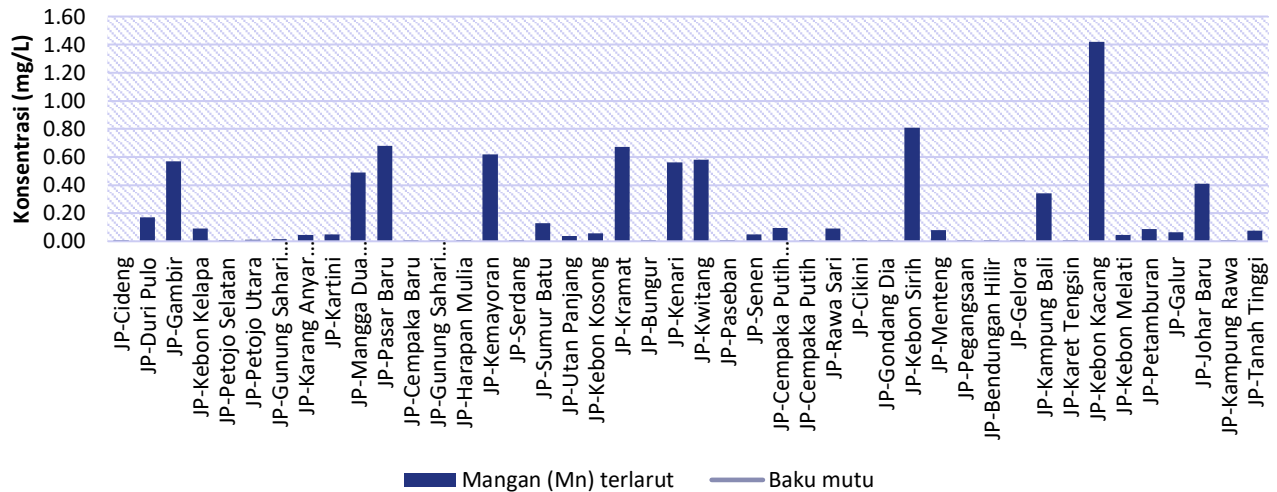
- **Kandungan Zat Besi dan Mangan:** Air tanah yang mengandung konsentrasi tinggi zat besi (Fe) atau mangan (Mn) seringkali memiliki warna kekuningan, kecoklatan, atau bahkan kemerahan. Hal ini disebabkan oleh oksidasi besi dan mangan ketika air tanah terekspos ke udara, yang kemudian membentuk partikel berwarna yang tersuspensi dalam air. Warna ini umumnya tidak berbahaya bagi kesehatan, tetapi dapat menyebabkan noda pada pakaian dan peralatan.
- **Bahan Organik Terlarut:** Kehadiran bahan organik terlarut, seperti humus atau tannin dari tanaman yang membusuk, dapat memberikan warna kecoklatan atau kuning pada air tanah. Sumber bahan organik ini bisa berasal dari tanah gambut atau aktivitas pertanian. Meskipun tidak selalu berbahaya, tingginya kandungan bahan organik dapat mempengaruhi rasa dan bau air, serta berpotensi meningkatkan kebutuhan pengolahan air.

- Kontaminasi oleh Polutan: Warna air tanah yang tidak biasa, seperti kehijauan, kebiruan, atau warna mencolok lainnya, dapat mengindikasikan adanya kontaminasi oleh bahan kimia atau polutan industri. Misalnya, air yang berwarna kebiruan bisa mengindikasikan kehadiran tembaga, sementara warna kehijauan mungkin disebabkan oleh kontaminasi alga atau zat kimia tertentu. Dalam kasus seperti ini, analisis lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi dan menilai risiko kesehatan yang mungkin timbul.
- Kondisi Lingkungan dan Geologi: Warna air tanah juga dipengaruhi oleh kondisi geologi dan lingkungan setempat. Misalnya, air yang berasal dari akuifer yang melewati lapisan tanah berpasir cenderung lebih jernih dibandingkan dengan air dari akuifer yang mengandung banyak bahan organik atau mineral. Selain itu, aktivitas manusia seperti penggunaan pestisida, limbah industri, atau pembuangan limbah domestik dapat memperburuk warna dan kualitas air tanah.

### Besi (Fe) terlarut



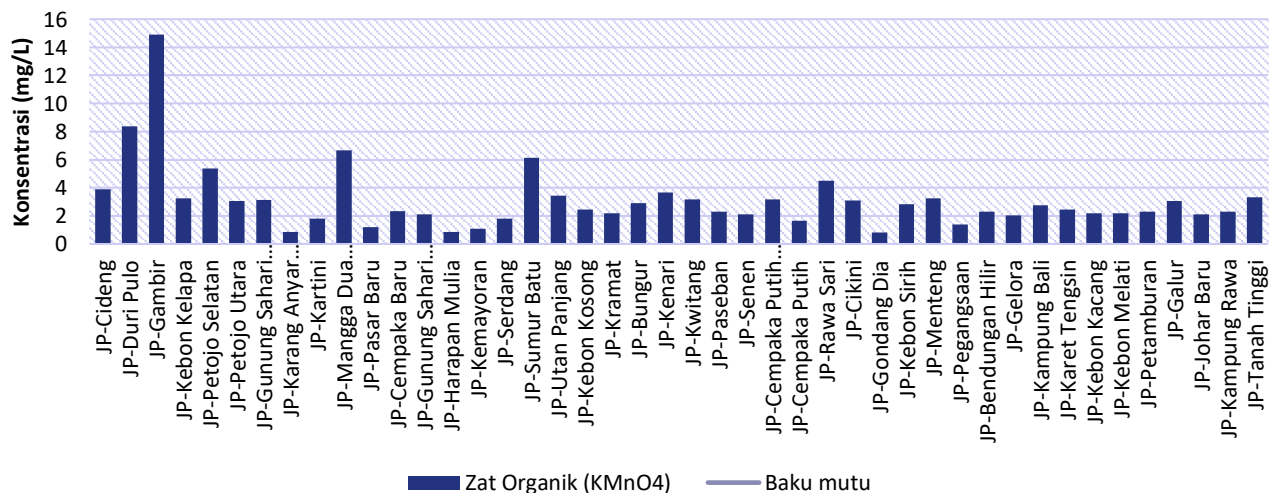
## Mangan (Mn) terlarut



Gambar 26. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 1 2024

Gambar 26 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat. Rata-rata dan median konsentrasi mangan diperoleh berturut-turut sebesar 0.19 mg/L dan 0.05 mg/L. Konsentrasi parameter mangan tertinggi berada pada titik pemantauan Kebon Kacang (38) sebesar 1.42 mg/L. Sementara konsentrasi besi tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Mangga Dua Selatan (10) sebesar 1.38 mg/L.

## Zat Organik (KMnO4)

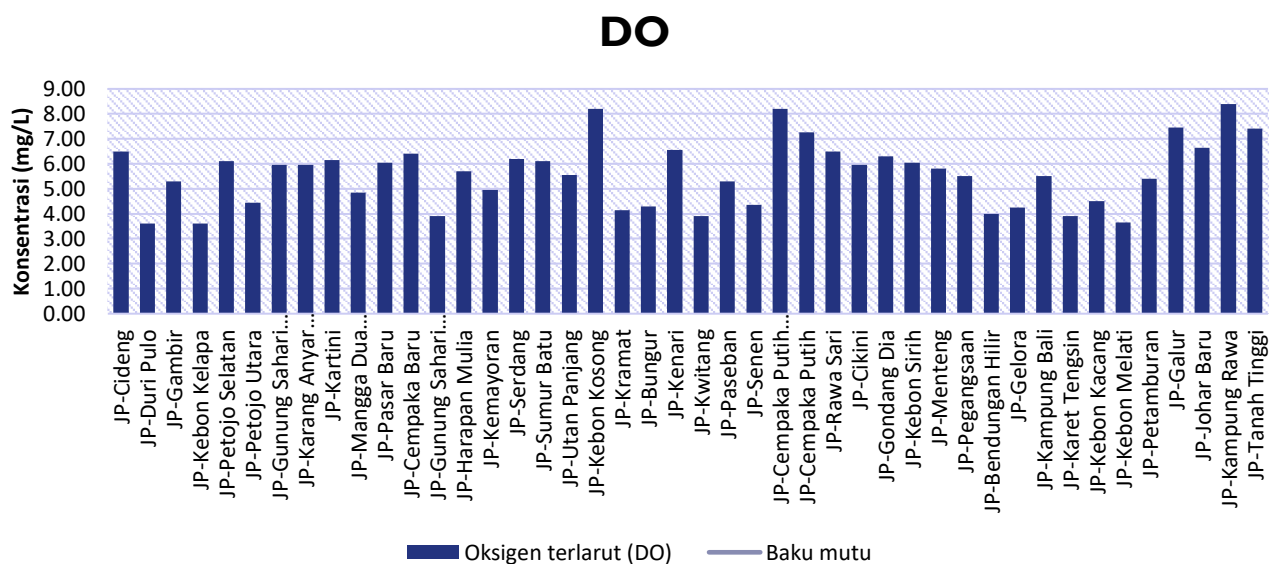


Gambar 27. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan (atas) dan Zat Organik (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 1 2024

Gambar 27 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat. Hanya terdapat 1 titik pemantauan yang tercemar kandungan zat organik melampaui baku mutu, yaitu pada titik pemantauan Gambir (3) sebesar 14.9 mg/L. Sementara tidak ditemukan konsentrasi surfaktan pada seluruh titik pemantauan Jakarta Pusat. Surfaktan (surfaktan aktif permukaan) adalah senyawa kimia yang sering digunakan dalam deterjen, sabun, shampo, dan berbagai produk pembersih lainnya. Kehadiran surfaktan dalam air dapat menjadi indikator pencemaran, terutama dari sumber limbah domestik dan industri.

Surfaktan masuk ke dalam sistem air melalui berbagai jalur, termasuk pembuangan limbah domestik, air limbah industri, dan limpasan dari area pertanian yang menggunakan pestisida atau herbisida berbasis surfaktan. Pencemaran ini biasanya terjadi karena proses pengolahan air limbah yang tidak memadai atau penggunaan produk pembersih yang berlebihan. Kehadiran surfaktan di air dapat menimbulkan berbagai dampak negatif pada lingkungan. Surfaktan dapat mengganggu tegangan permukaan air, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi kehidupan akuatik, termasuk mengurangi kemampuan organisme seperti serangga dan ikan untuk bertahan hidup. Surfaktan juga dapat meningkatkan bioavailabilitas polutan lain, memperburuk dampak pencemaran.

Pencemaran surfaktan dalam air minum dapat memiliki dampak kesehatan bagi manusia. Beberapa surfaktan diketahui memiliki sifat iritan dan dapat menyebabkan masalah kulit atau iritasi mata. Selain itu, beberapa surfaktan mungkin mengandung bahan kimia tambahan yang berpotensi bersifat toksik atau karsinogenik.



Gambar 28. Hasil Pemantauan Parameter DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat  
Periode 1 2024

Gambar 28 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 5.61 mg/L dan 5.75 mg/L. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik Duri Pulo (2) dan Kebon Kelapa (4) dengan konsentrasi DO sebesar 3.6 mg/L.

## Kualitas Air Tanah Jakarta Selatan

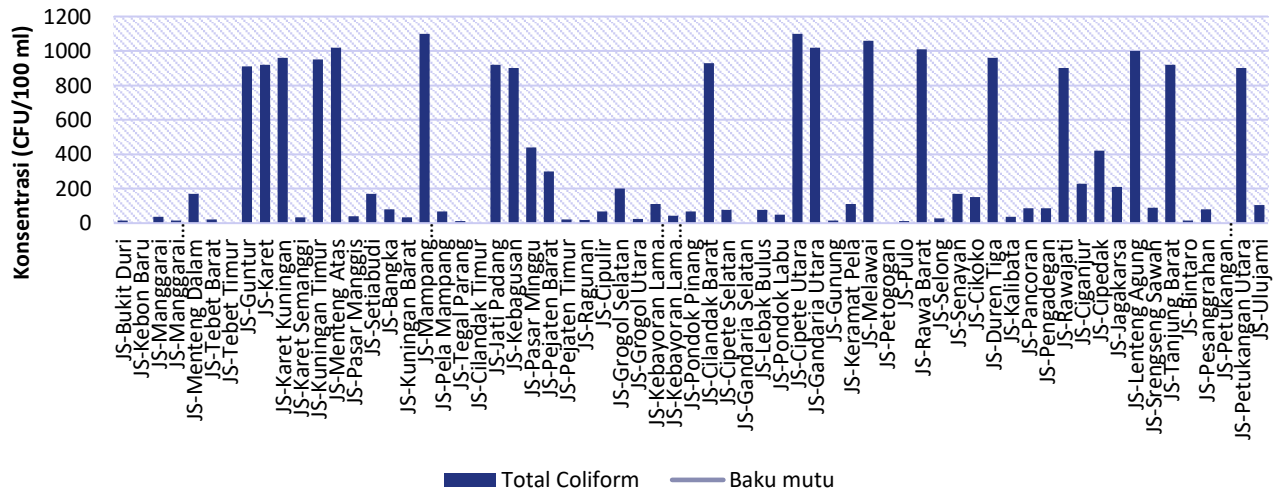
Ringkasan kualitas air tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan (65 titik pemantauan) disajikan pada Tabel 24. Parameter total Coliform menjadi parameter dengan titik pemantauan yang paling banyak tidak memenuhi baku mutu, dimana 91% titik tidak memenuhi untuk baku mutu parameter total Coliform. Selain itu parameter Nitrat juga menjadi parameter dengan titik pemantauan yang relatif banyak tidak memenuhi baku mutu, yaitu sebesar 45% dari 65 titik pemantauan.

Tabel 24. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 1 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	0.00	0.00	0.00	0%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	330.89	0.00	1100.00	91%
Temperatur	°C	-	28.91	26.75	30.90	0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	259.39	7.20	512.50	34%
Kekeruhan	NTU	3	2.80	0.01	35.60	18%
Warna	TCU	10	3.22	0.48	8.60	0%
pH	-	-	6.98	4.63	8.23	0%
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	24.20	0.37	102.00	45%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.03	0.00	0.79	0%
Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) terlarut	mg/L	0.01	0.00	0.00	0.00	0%
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.01	0.01	0.33	2%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.13	0.01	0.88	31%
Salinitas	‰	-	0.02	0.01	0.05	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	5.44	2.35	9.95	20%
Daya Hantar Listrik	µS/cm	-	382.57	190.50	640.00	0%
ORP	mV	-	1.48	-58.50	89.00	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.00	0.00	0.05	2%
Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	1.46	0.77	4.20	0%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%
Kadmium	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%
Timbal	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%



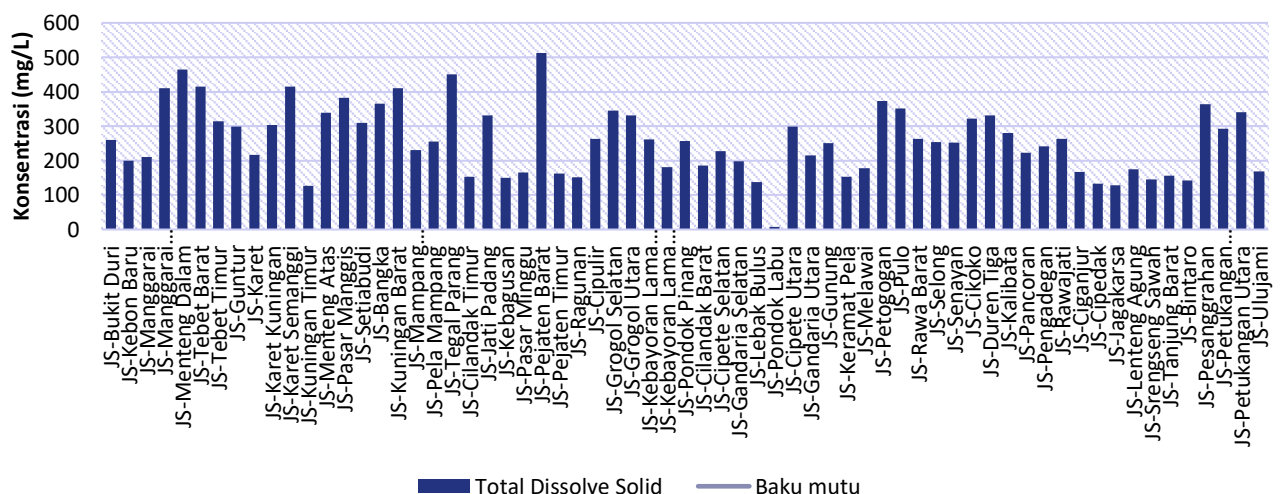
## Total Coliform



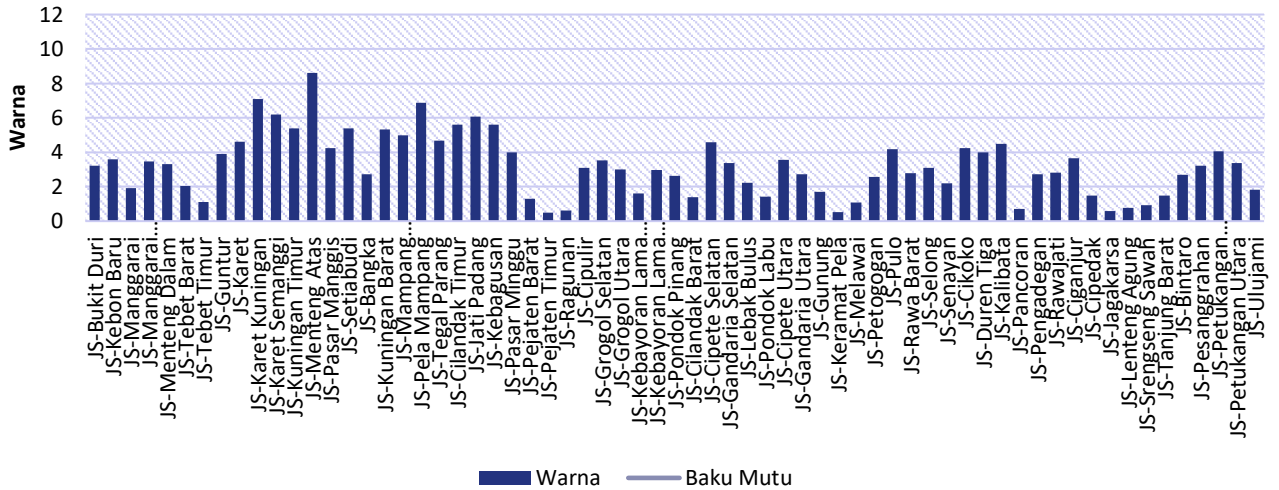
Gambar 29. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 1 2024

Gambar 29 menunjukkan hasil pemantauan parameter mikrobiologis pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan. Rata-rata konsentrasi total Coliform dari 65 titik pemantauan sebesar 330.89 CFU/100 mL serta dengan median sebesar 88 CFU/100 mL. Konsentrasi parameter total Coliform tertinggi berada pada titik pemantauan Cipete Utara (170) dengan konsentrasi sebesar 1,100 CFU/100 mL. Meski demikian tidak ditemukan konsentrasi *E. coli* pada seluruh titik pemantauan Jakarta Selatan.

## TDS



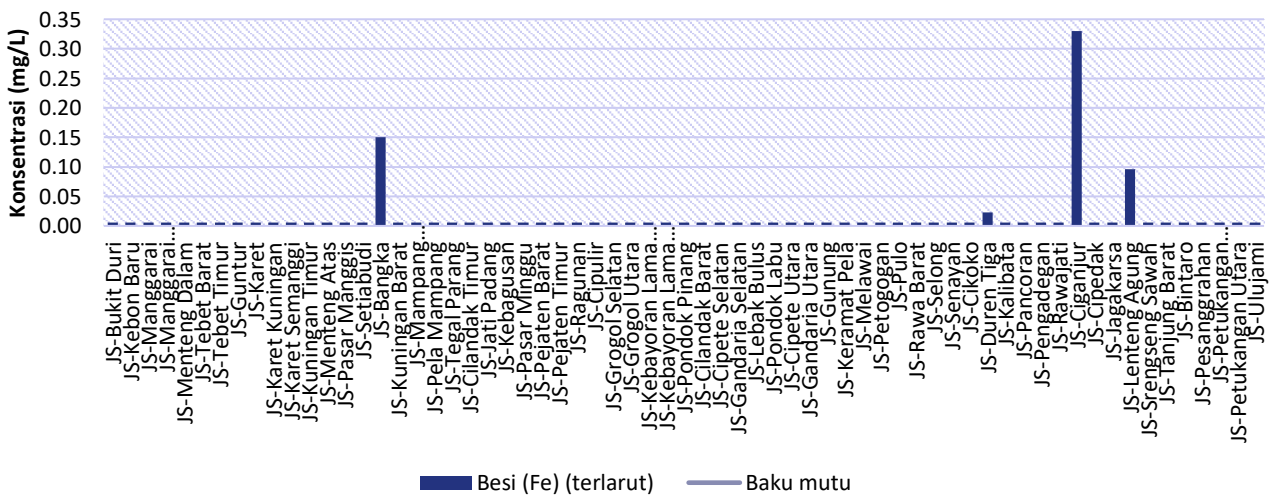
## Warna



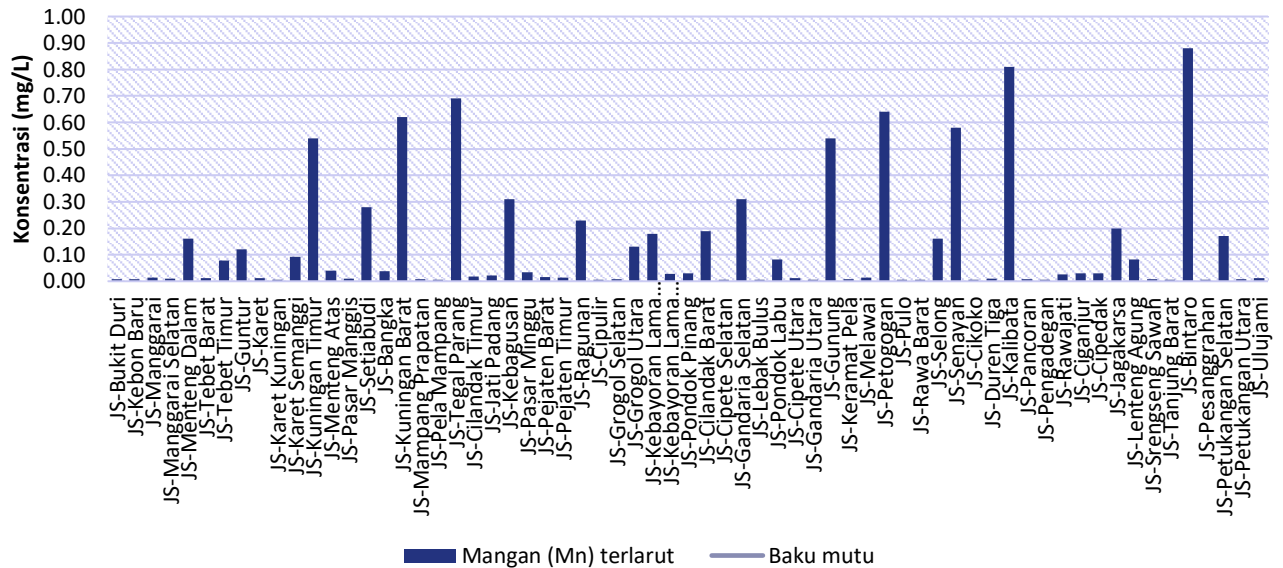
Gambar 30. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 1 2024

Gambar 30 menunjukkan hasil pemantauan parameter fisik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan. Rata-rata konsentrasi TDS diperoleh sebesar 259.39 ppm, dan kandungan tertinggi sebesar 512.5 ppm pada titik pemantauan Pejaten Barat (156). Sementara tidak ditemukan konsentrasi warna yang melampaui baku mutu dengan nilai tertinggi sebesar 3.22 TCU pada titik pemantauan Menteng Atas (144).

## Besi (Fe) terlarut



## Mangan (Mn) terlarut



Gambar 31. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 1 2024

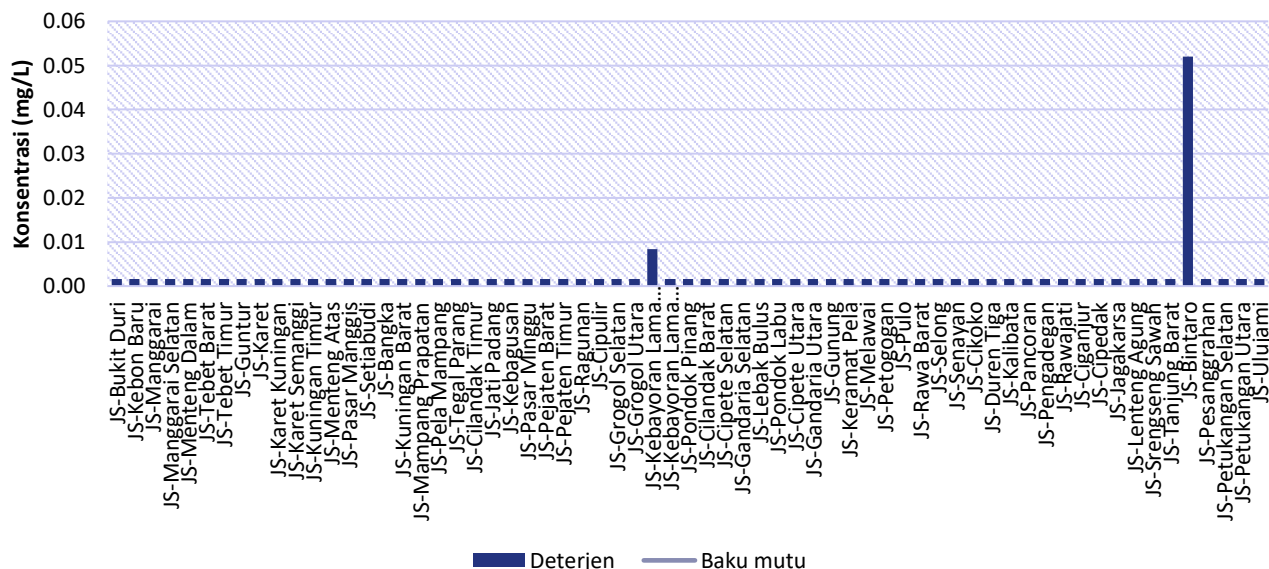
Gambar 31 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan. Rata-rata dan median konsentrasi mangan diperoleh berturut-turut sebesar 0.13 mg/L dan 0.01 mg/L. Konsentrasi parameter mangan tertinggi berada pada titik pemantauan Bintaro (192) sebesar 0.88 mg/L. Sementara konsentrasi besi tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Ciganjur (186) sebesar 0.33 mg/L sebagai satu-satunya yang melampaui baku mutu.

Gambar 32 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan. Hanya terdapat 2 titik pemantauan yang tercemar kandungan surfaktan, dan satu diantaranya melampaui baku mutu yaitu pada titik pemantauan Bintaro (192) sebesar 0.052 mg/L. Sementara tidak ditemukan konsentrasi zat organik yang melampaui baku mutu pada seluruh titik pemantauan Jakarta Selatan.

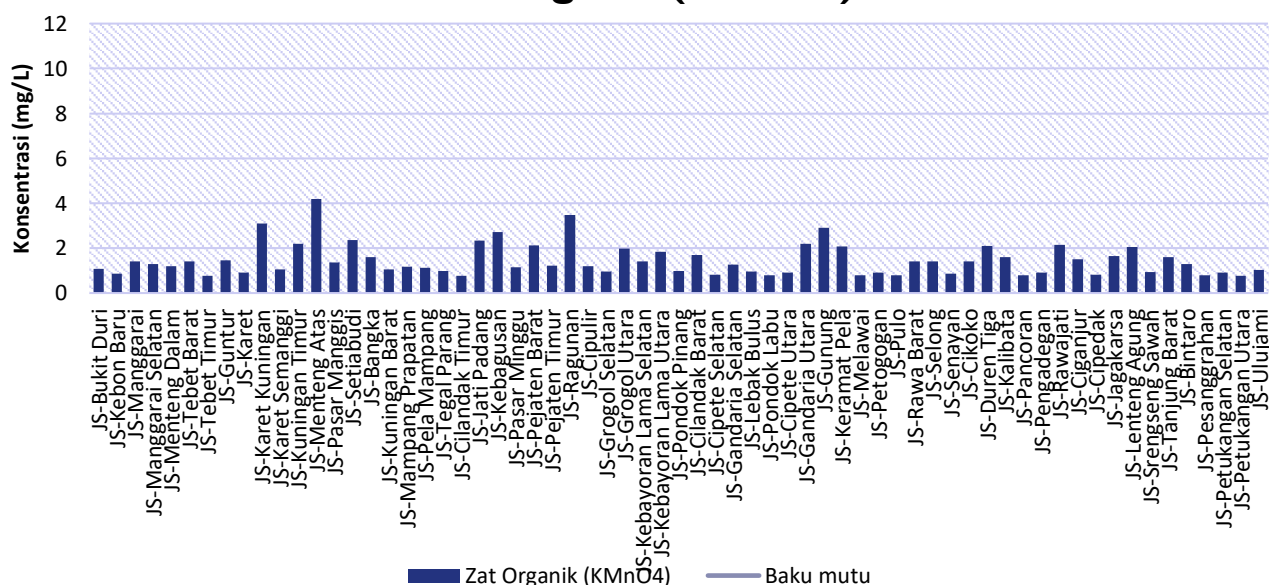
Pencemaran deterjen di air tanah adalah masalah lingkungan yang signifikan, terutama di daerah dengan penggunaan deterjen yang tinggi dan sistem pengolahan limbah yang tidak memadai. Deterjen mengandung surfaktan dan berbagai bahan kimia lain yang dapat mencemari sumber air bawah tanah. Pencemaran deterjen di air tanah biasanya berasal dari limbah domestik dan industri. Pembuangan air limbah rumah tangga yang mengandung deterjen melalui saluran pembuangan atau septic tank yang bocor, serta limbah industri yang tidak diolah dengan baik, dapat

menyebabkan masuknya deterjen ke dalam tanah dan akhirnya mencemari air tanah. Selain itu, limpasan dari kegiatan mencuci di luar ruangan juga dapat berkontribusi terhadap pencemaran ini.

## Surfaktan Anionik



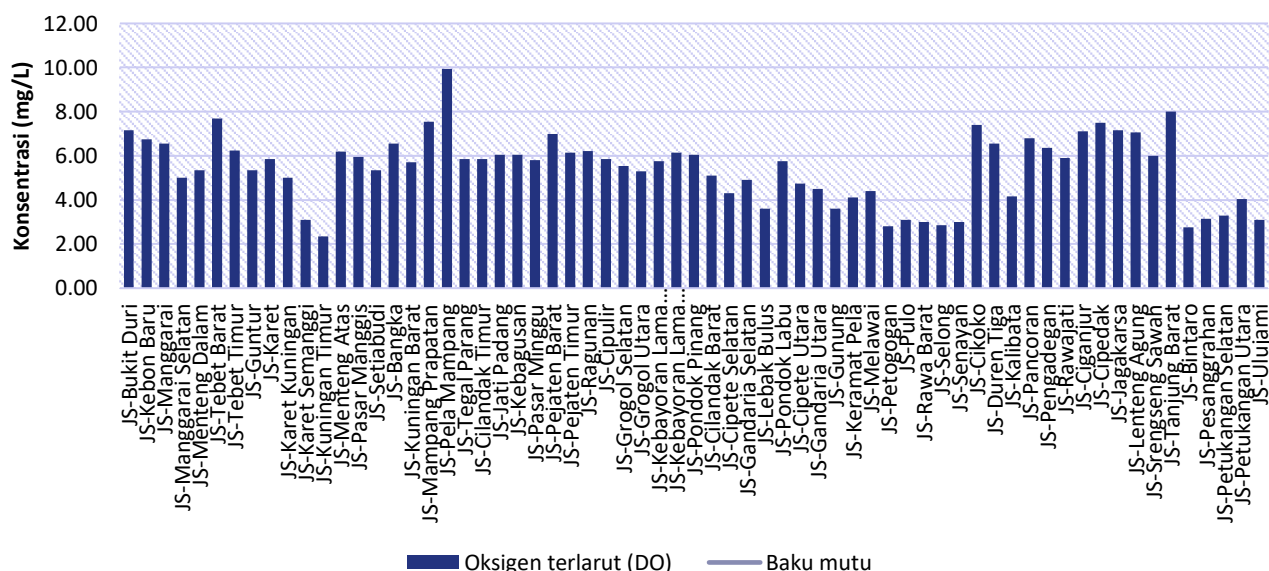
## Zat Organik (KMnO4)



Gambar 32. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan (atas) dan Zat Organik (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 1 2024

Gambar 33 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 5.44 mg/L dan 5.8 mg/L. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik pemantauan Kuningan (143) dengan konsentrasi DO sebesar 2.35 mg/L.

## DO



Gambar 33. Hasil Pemantauan Parameter DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 1 2024

## Kualitas Air Tanah Kepulauan Seribu

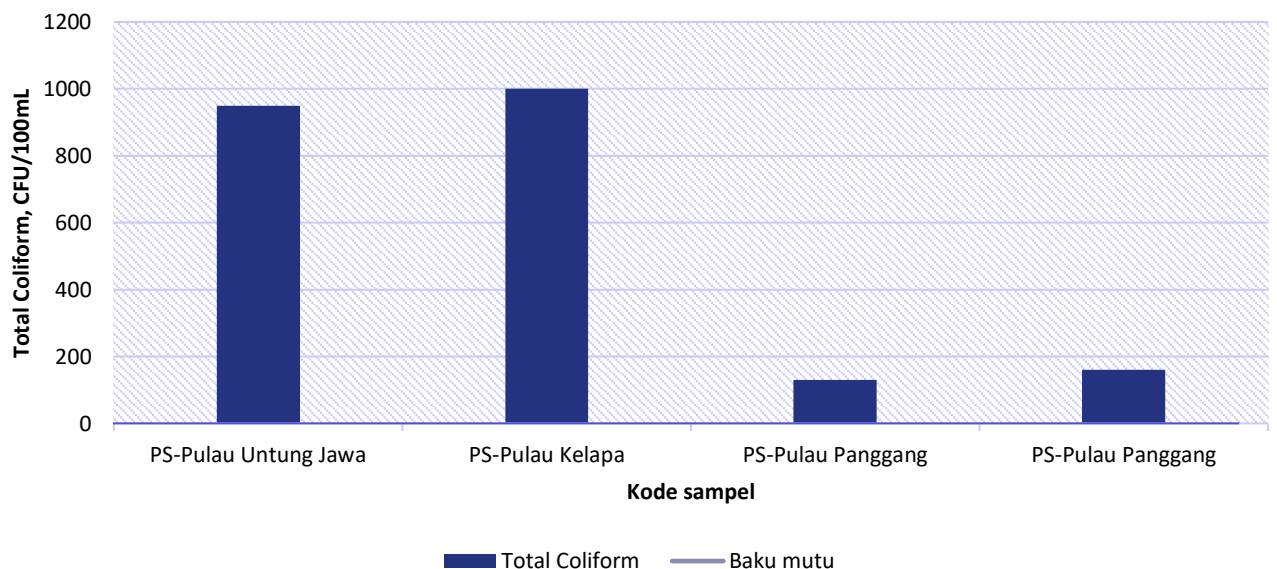
Ringkasan kualitas air tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu (4 titik pemantauan) disajikan pada Tabel 25. Seluruh titik pemantauan melampaui baku mutu pada parameter total Coliform dan TDS. Selain itu parameter Nitrat juga menjadi parameter dengan titik pemantauan yang banyak ditemukan melampaui baku mutu yaitu pada 3 dari 4 titik pemantauan Kepulauan Seribu.

Tabel 25 Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 1 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	0.00	0.00	0.00	0%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	560.00	130.00	1000.00	100%
Temperatur	°C	-	30.18	29.65	31.25	0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	1030.00	705.00	1405.00	100%
Kekeruhan	NTU	3	2.38	0.25	3.55	50%
Warna	TCU	10	8.98	6.78	13.40	25%
pH	-	-	7.76	7.55	8.07	0%
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	43.55	13.00	91.00	75%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.22	0.02	0.55	0%
Kromium valensi 6	mg/L	0.01	0.00	0.00	0.00	0%

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
(Cr6+) terlarut						
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.01	0.01	0.01	0%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.01	0.01	0.02	0%
Salinitas	‰	-	0.23	0.05	0.70	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	5.18	4.45	5.45	0%
Daya Hantar Listrik	μS/cm	-	1457.50	1020.00	1970.00	0%
ORP	mV	-	-28.63	-46.00	-16.50	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.04	0.01	0.07	50%
Zat Organik (KMnO4)	mg/L	10	1.65	1.20	2.40	0%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%
Kadmium	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%
Timbal	mg/L	-				

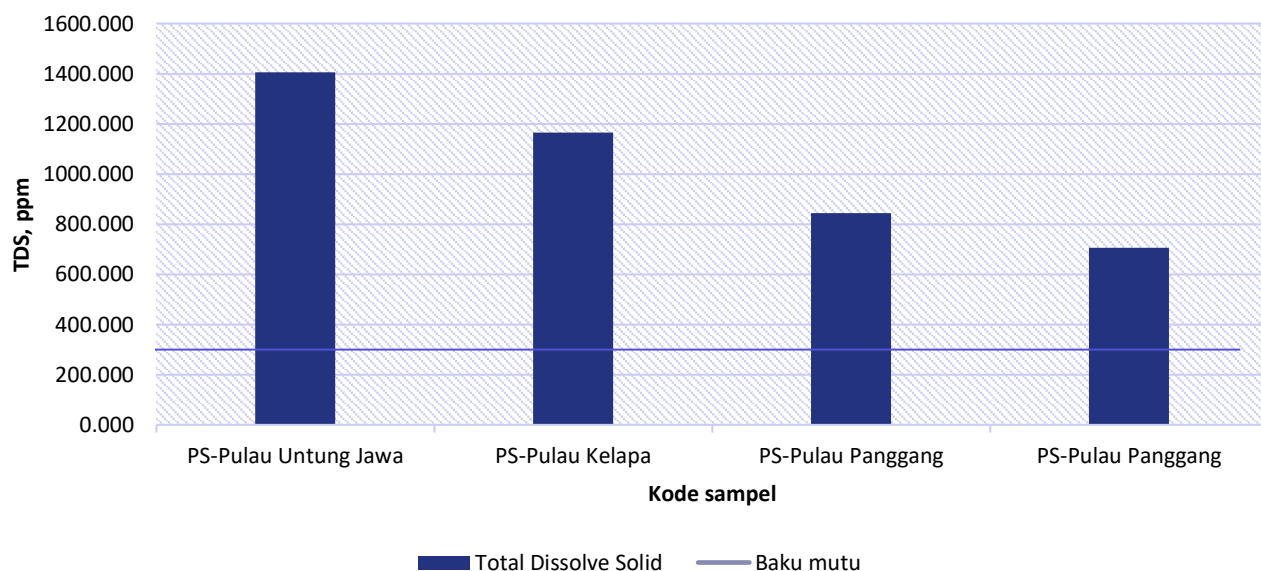
### Total Coliform



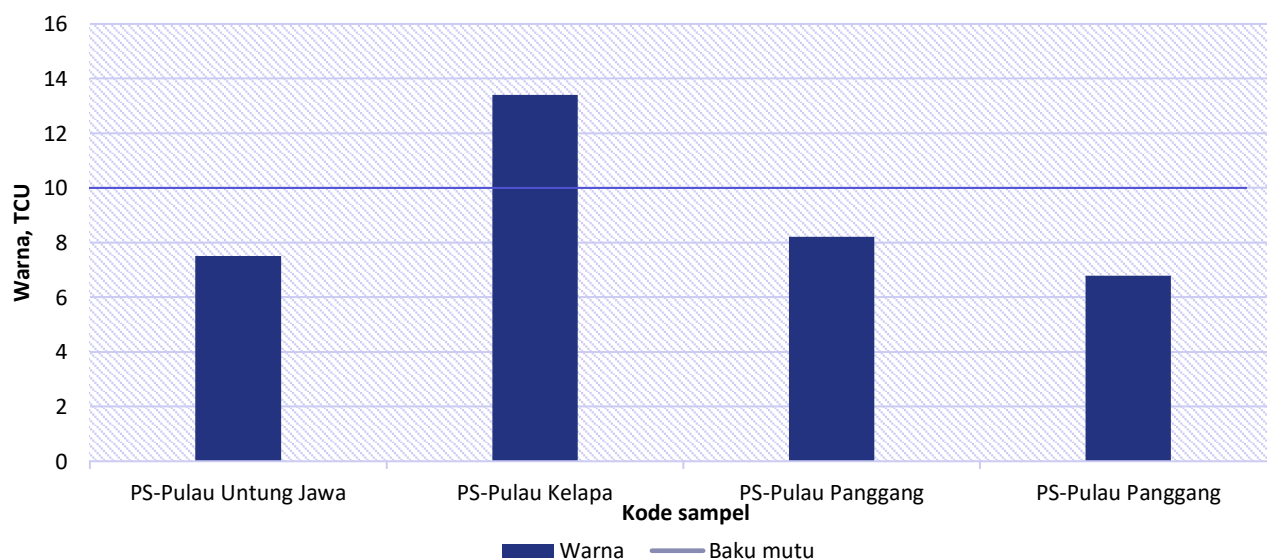
Gambar 34. Hasil Pemantauan Parameter Total Coliform (atas) dan *E. coli* (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 1 2024

Gambar 34 menunjukkan hasil pemantauan parameter mikrobiologis pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu. Rata-rata konsentrasi total Coliform dari 4 titik pemantauan sebesar 560 CFU/100 mL serta dengan median sebesar 555 CFU/100 mL. Konsentrasi parameter total Coliform tertinggi berada pada titik pemantauan Pulau Kelapa (268) dengan konsentrasi sebesar 1,000 CFU/100 mL. Meski demikian tidak ditemukan konsentrasi *E. coli* pada keempat titik pemantauan.

## TDS



## Warna

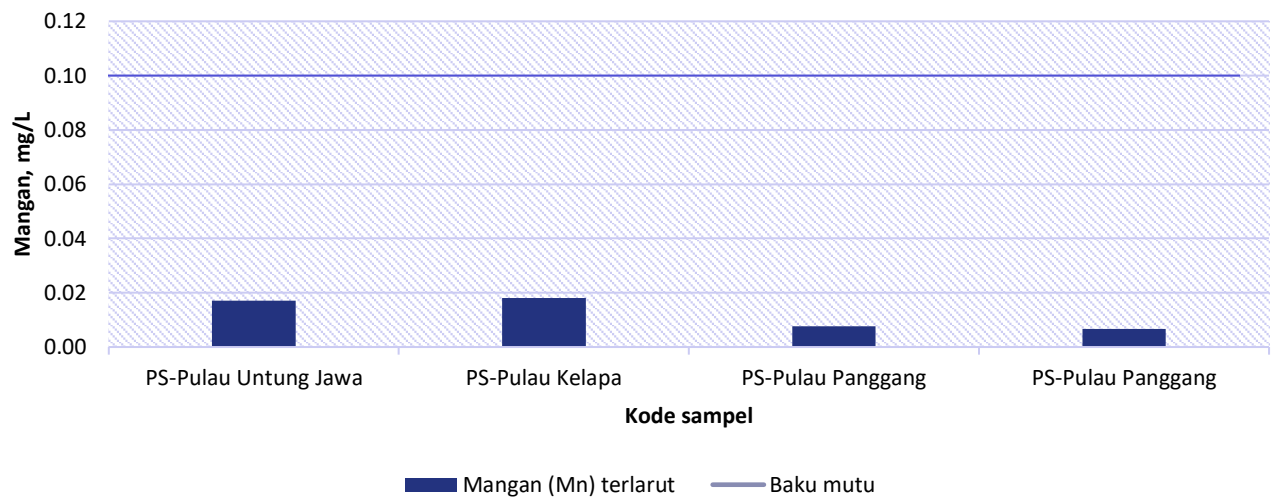


Gambar 35. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 1 2024

Gambar 35 menunjukkan hasil pemantauan parameter fisik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu. Seluruh titik pemantauan melampaui baku mutu TDS dengan rata-rata konsentrasi TDS sebesar 1,030 ppm, dan kandungan tertinggi sebesar 1,405 ppm pada titik pemantauan Pulau Untung Jawa (248). Sementara terdapat 1 titik pemantauan dengan

konsentrasi warna yang melampaui baku mutu dengan nilai tertinggi sebesar 13.4 TCU pada titik pemantauan Pulau Kelapa (268).

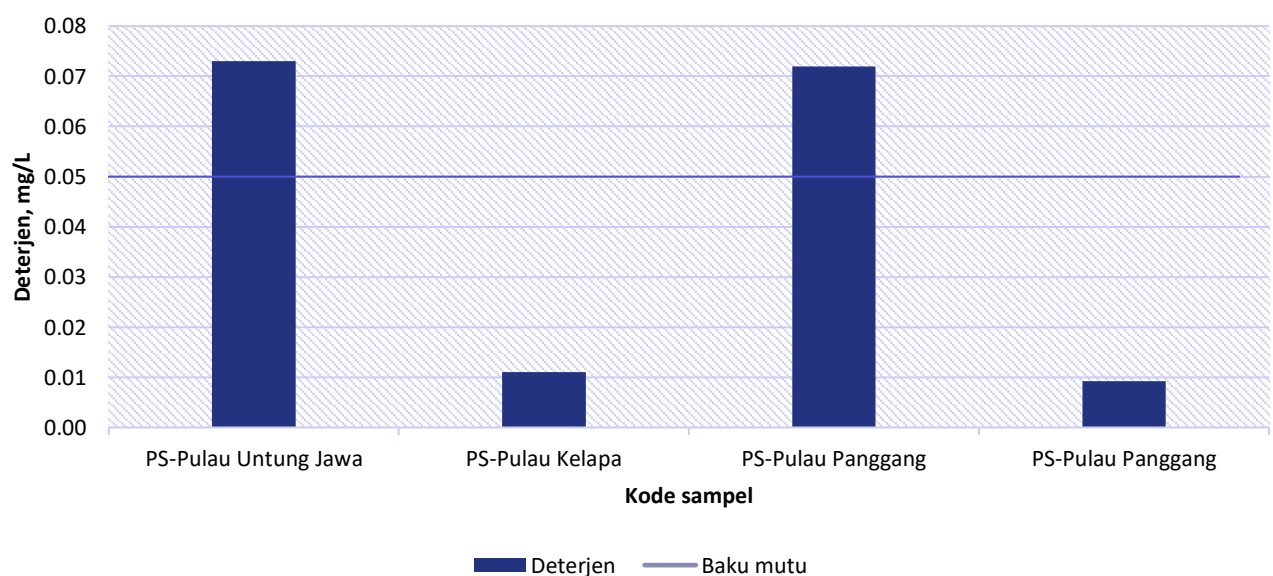
### Mangan (Mn) terlarut



Gambar 36. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 1 2024

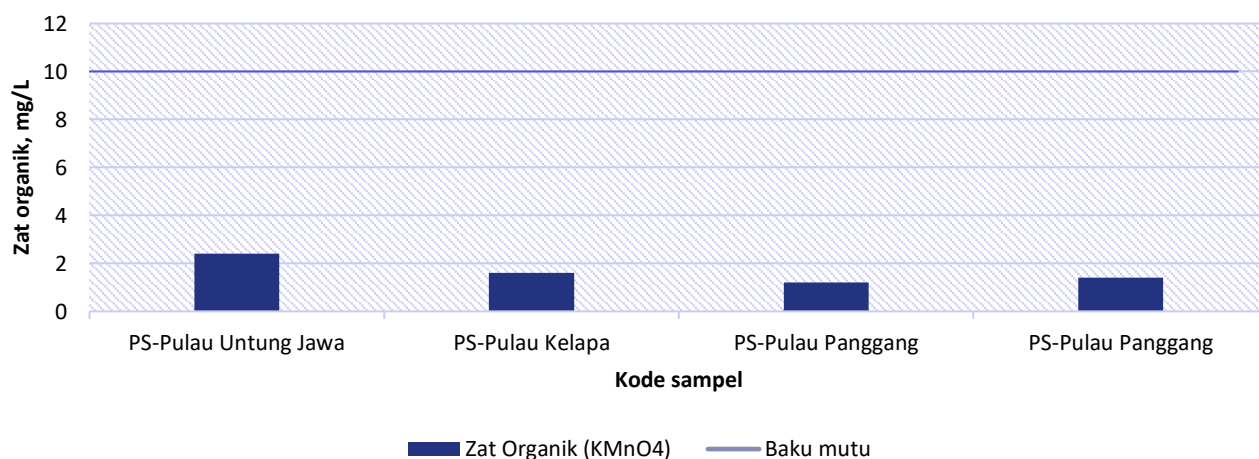
Gambar 36 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu. Terdapat temuan Mangan dalam konsentrasi rendah pada seluruh titik pemantauan Kepulauan Seribu dengan rata-rata sebesar 0.01 mg/L. Sementara tidak ditemukan konsentrasi besi pada seluruh titik pemantauan Kepulauan Seribu.

### Surfaktan Anionik (senyawa aktif biru metilen)





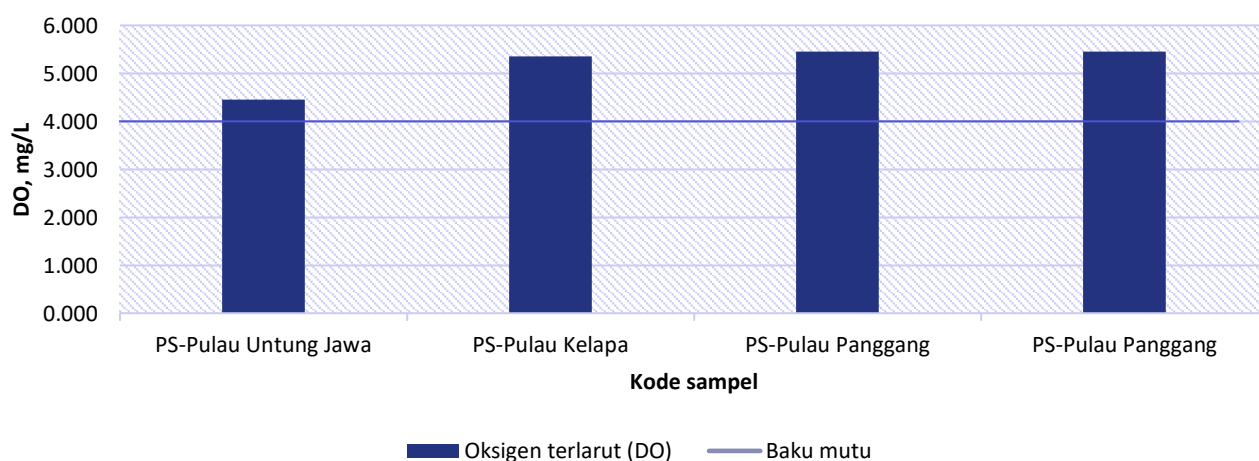
## Zat Organik (KMnO<sub>4</sub>)



Gambar 37. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan (atas) dan Zat Organik (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 1 2024

Gambar 37 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu. 2 dari 4 titik pemantauan tercemar kandungan surfaktan melampaui baku mutu, yaitu pada titik pemantauan Pulau Untung Jawa (248) sebesar 0.073 mg/L dan Pulau Panggang (269) sebesar 0.072 mg/L. Sementara tidak ditemukan konsentrasi zat organik yang melampaui baku mutu pada seluruh titik pemantauan Kepulauan Seribu, dengan konsentrasi tertinggi sebesar 2.4 mg/L pada titik pemantauan Pulau Untung Jawa (248).

## DO



Gambar 38. Hasil Pemantauan Parameter DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 1 2024

Gambar 38 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 5.18 mg/L dan 5.4 mg/L. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik pemantauan Pulau Untung Jawa (248) dengan konsentrasi DO sebesar 4.45 mg/L. oksigen terlarut adalah parameter penting dalam pemantauan kualitas air tanah, meskipun biasanya lebih sering diukur dalam air permukaan seperti sungai, danau, dan waduk. DO mengukur jumlah oksigen yang larut dalam air dan memainkan peran vital dalam mendukung kehidupan akuatik dan proses biokimia. Berikut adalah beberapa poin penting mengenai DO di air tanah:

Meskipun kadar DO di air tanah biasanya lebih rendah dibandingkan dengan air permukaan, keberadaan oksigen terlarut dalam air tanah tetap penting. DO diperlukan untuk proses biokimia tertentu yang terjadi dalam tanah dan air bawah tanah, termasuk dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme aerobik. Keberadaan DO juga dapat mempengaruhi kelarutan dan mobilitas berbagai zat kimia dan logam berat dalam air tanah. Kadar DO di air tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk kontak air tanah dengan udara, aktivitas mikroba, dan keberadaan bahan organik. Air tanah yang mengalir melalui lapisan tanah yang permeabel dan berpori cenderung memiliki kadar DO yang lebih tinggi karena lebih banyak berinteraksi dengan udara. Sebaliknya, air tanah yang stagnan atau mengalir melalui lapisan tanah yang tidak permeabel cenderung memiliki kadar DO yang lebih rendah.

## Kualitas Air Tanah Titik Pantau ESDM

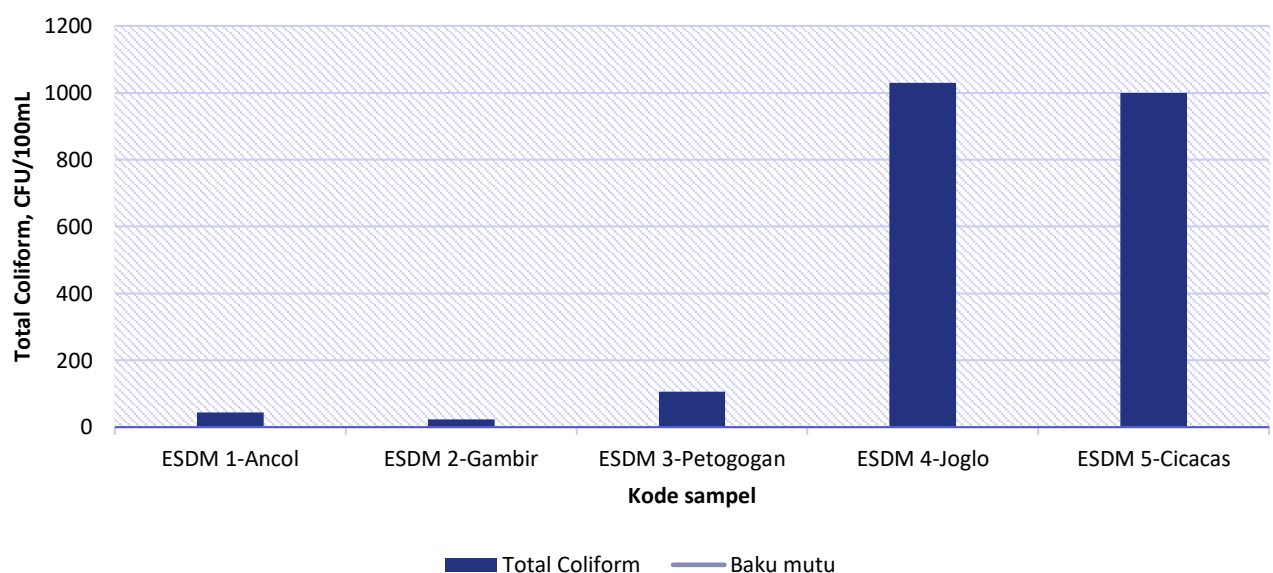
Ringkasan kualitas air tanah di titik pantau ESDM (5 titik pemantauan) disajikan pada Tabel 26. Seluruh titik pemantauan melampaui baku mutu pada parameter total Coliform dan kekeruhan. Selain itu parameter TDS, Mangn dan surfaktan juga menjadi parameter dengan titik pemantauan yang banyak ditemukan melampaui baku mutu yaitu pada 40% dari seluruh titik pantau ESDM.

Tabel 26 Ringkasan Kualitas Air Tanah di Titik Pantau ESDM Periode 1 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	0.00	0.00	0.00	0%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	440.60	23.00	1030.00	100%
Temperatur	°C	-	29.83	29.30	30.95	0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	4405.06	47.80	20850.00	40%
Kekeruhan	NTU	3	13.50	4.11	41.39	100%
Warna	TCU	10	8.00	1.24	15.40	20%
pH	-	-	7.53	6.01	9.06	0%
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	2.75	1.12	5.70	0%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.00	0.00	0.01	0%

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
Kromium valensi 6 (Cr6+) terlarut	mg/L	0.01	0.00	0.00	0.00	0%
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.06	0.01	0.12	0%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.21	0.01	0.70	40%
Salinitas	‰	-	0.38	0.00	1.79	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	4.46	4.00	5.65	0%
Daya Hantar Listrik	µS/cm	-	8021.90	243.00	31150.00	0%
ORP	mV	-	-2.30	-122.50	66.50	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.03	0.00	0.06	40%
Zat Organik (KMnO4)	mg/L	10	1.48	0.84	3.20	0%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%
Kadmium	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%
Timbal	mg/L	-	0.00	0.00	0.00	0%

## Total Coliform

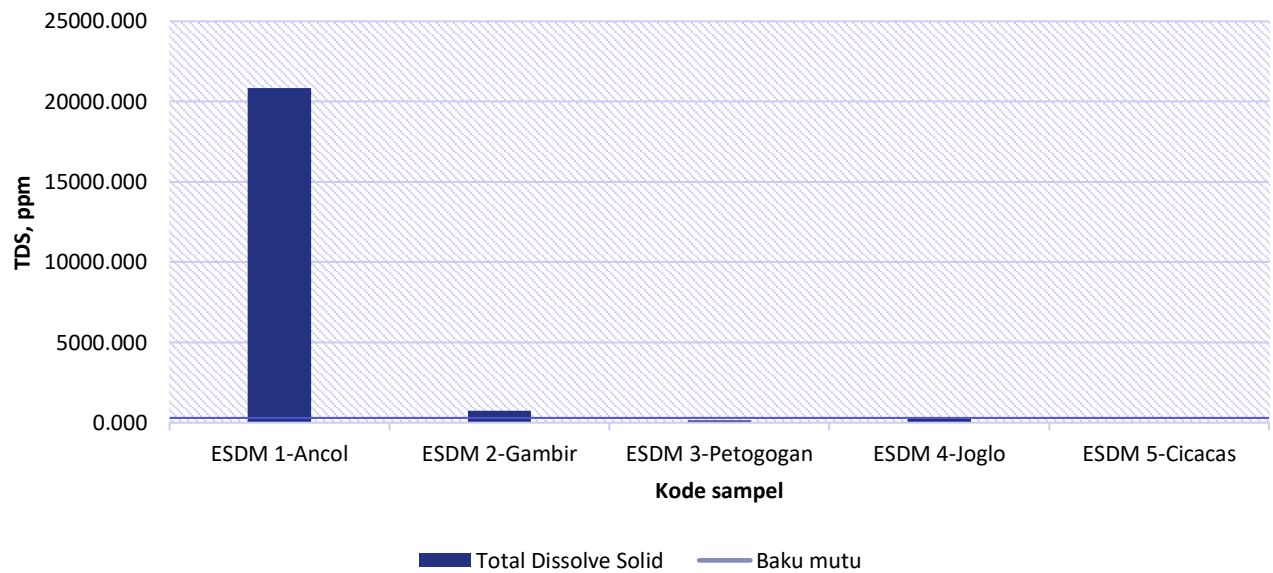


Gambar 39. Hasil Pemantauan Parameter Total Coliform (atas) dan E.Coli (bawah) pada Air Tanah di Titik Pantau ESDM Periode 1 2024

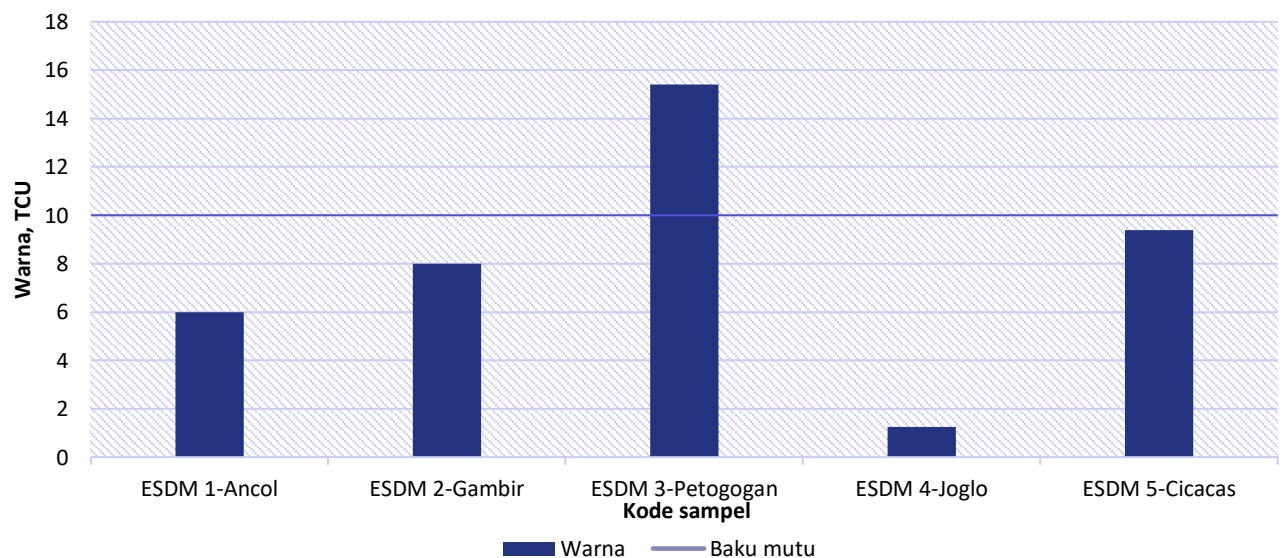
Gambar 39 menunjukkan hasil pemantauan parameter mikrobiologis pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu. Rata-rata konsentrasi total Coliform dari 5 titik pemantauan sebesar 440.6 CFU/100 mL serta dengan median sebesar 106 CFU/100 mL. Konsentrasi parameter total Coliform tertinggi berada pada titik pemantauan ESDM 4 (235) dengan

konsentrasi sebesar 1,030 CFU/100 mL. Meski demikian tidak ditemukan konsentrasi *E. coli* pada kelima titik pemantauan.

## TDS

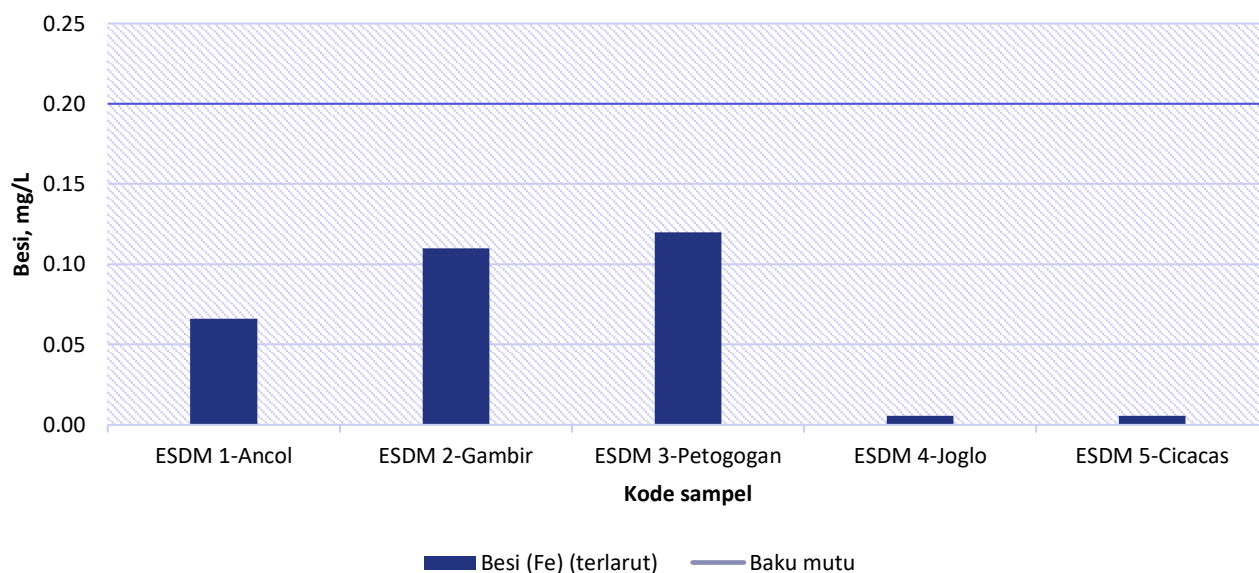


## Warna

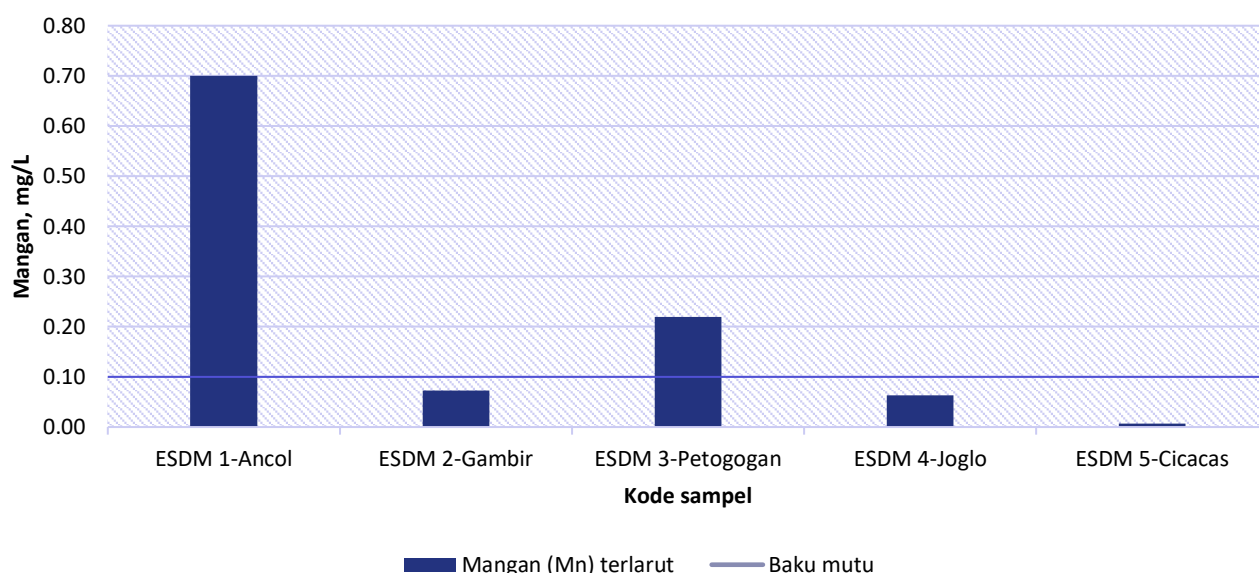


Gambar 40. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Titik Pantau ESDM Periode 1 2024

### Besi (Fe) terlarut



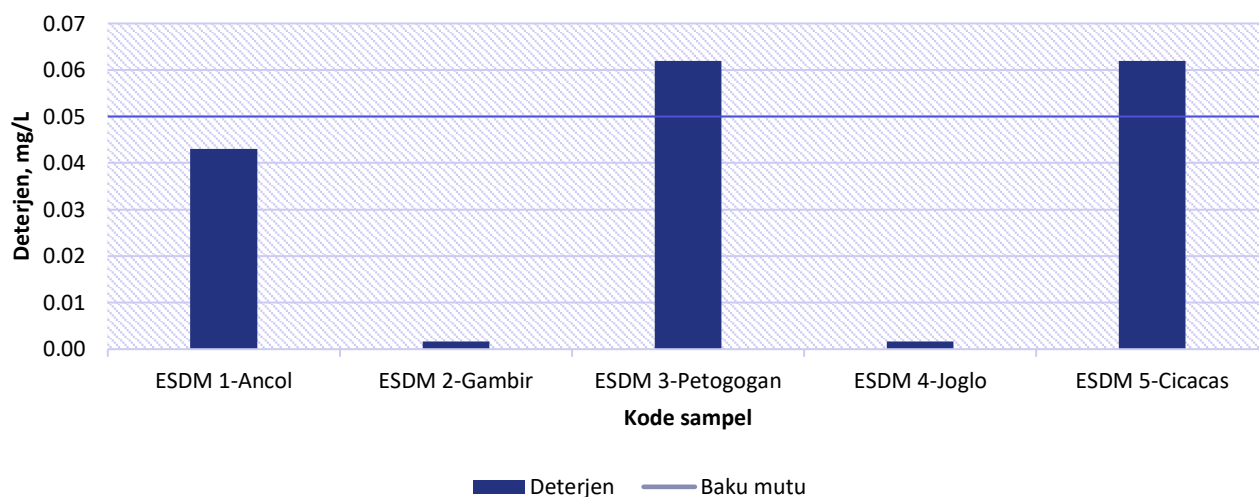
### Mangan (Mn) terlarut



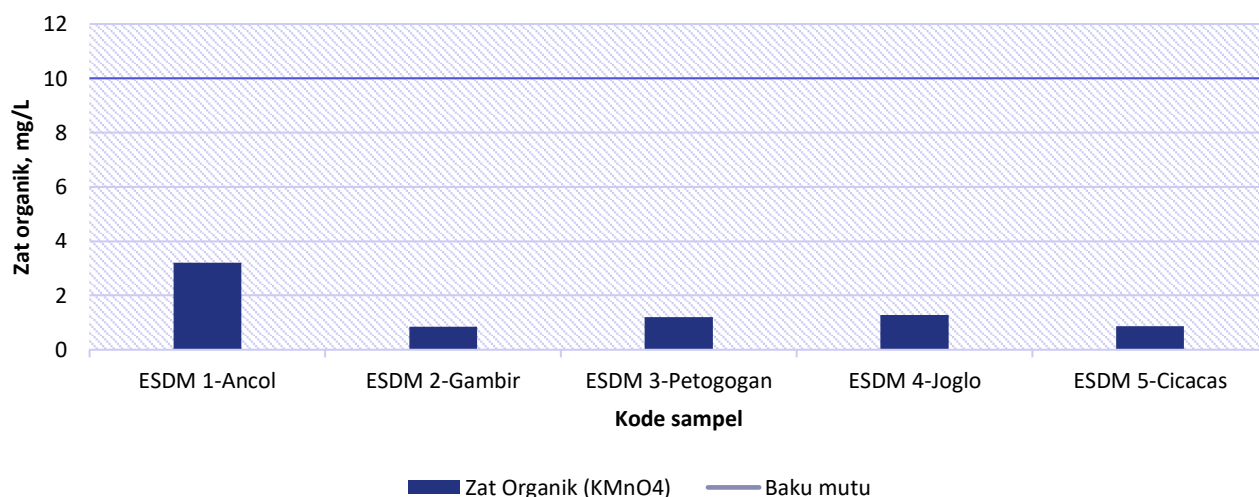
Gambar 41. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Titik Pantau ESDM Periode 1 2024

Gambar 41 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pantau ESDM. Terdapat temuan Mangan dalam konsentrasi tinggi pada titik pantau ESDM 1 – Ancol (208) sebesar 0.7 mg/L. Sementara tidak ditemukan konsentrasi besi yang melampaui baku mutu pada seluruh titik pemantauan ESDM dengan nilai tertinggi sebesar 0.12 mg/L pada titik pemantauan ESDM 3 – Petogogan (234).

### Surfaktan Anionik (senyawa aktif biru metilen)



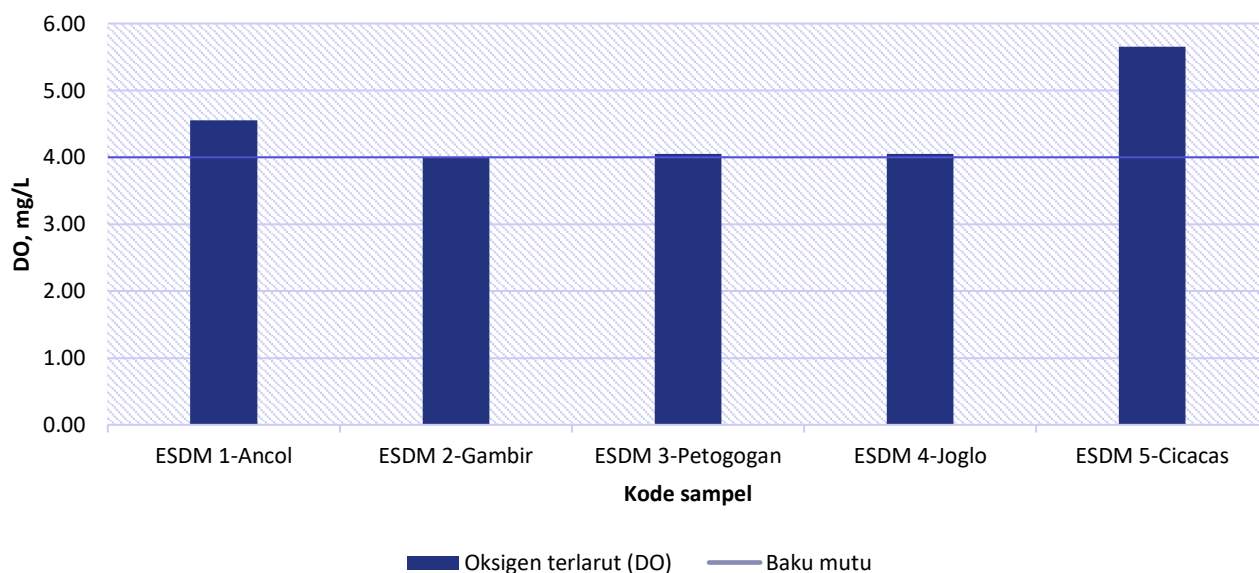
### Zat Organik (KMnO<sub>4</sub>)



Gambar 42. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan (atas) dan Zat Organik (bawah) pada Air Tanah di Titik Pantau ESDM Periode 1 2024

Gambar 42 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan ESDM. 3 dari 5 titik pemantauan tercemar kandungan surfaktan melampaui baku mutu, 2 diantaranya melampaui baku mutu yaitu pada titik pemantauan ESDM 3 – Petogogan (234) dan ESDM 5 - Ciracas (237) sebesar 0.062 mg/L. Sementara tidak ditemukan konsentrasi zat organik yang melampaui baku mutu pada seluruh titik pemantauan Kepulauan Seribu, dengan konsentrasi tertinggi sebesar 3.2 mg/L pada titik pemantauan ESDM 1 - Ancol (208).

## DO




Gambar 43. Hasil Pemantauan Parameter DO pada Air Tanah di Titik Pantau ESDM Periode 1 2024

Gambar 43 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pantau ESDM. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 4.46 mg/L dan 4.05 mg/L. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik pantau ESDM 2 (231) dengan konsentrasi DO sebesar 4 mg/L.

Akuifer dalam adalah lapisan air tanah yang terletak jauh di bawah permukaan bumi dan sering menjadi sumber air minum yang sangat penting karena cenderung lebih terlindungi dari pencemaran dibandingkan akuifer dangkal. Namun, pencemaran akuifer dalam dapat terjadi dan memiliki dampak yang serius dan jangka panjang. Berikut ini adalah beberapa aspek penting mengenai pencemaran akuifer dalam:

Pencemaran akuifer dalam dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk:

- **Limbah Industri:** Pembuangan limbah industri yang tidak diolah dengan baik dapat meresap ke dalam tanah dan mencapai akuifer dalam.
- **Pertanian:** Penggunaan pestisida, herbisida, dan pupuk kimia yang berlebihan dapat menyebabkan bahan kimia tersebut meresap ke dalam tanah dan mencemari akuifer dalam.
- **Pembuangan Limbah Domestik:** Septic tank yang bocor atau sistem pengolahan limbah rumah tangga yang tidak memadai dapat menyebabkan kontaminasi bakteri dan bahan kimia.
- **Penambangan:** Aktivitas penambangan dapat merusak lapisan pelindung alami dan memungkinkan kontaminan masuk ke dalam akuifer dalam.

- 
- Intrusi Air Asin: Di daerah pesisir, penggunaan air tanah yang berlebihan dapat menyebabkan intrusi air asin ke dalam akuifer, mencemari sumber air tawar.
  - Jenis Kontaminan:

Kontaminan yang umum ditemukan dalam akuifer dalam meliputi:

- Logam Berat: Seperti arsenik, timbal, dan merkuri, yang berbahaya bagi kesehatan manusia.
- Bahan Kimia Organik: Seperti pestisida, pelarut industri, dan senyawa organik volatil (VOC).
- Nutrien: Seperti nitrat dan fosfat, yang dapat menyebabkan masalah kesehatan jika dikonsumsi dalam jumlah besar.
- Bakteri dan Patogen: Seperti E. coli dan coliform fecal, yang dapat menyebabkan penyakit.
- Dampak Pencemaran:

Pencemaran akuifer dalam dapat memiliki berbagai dampak serius, termasuk:

- Kesehatan Manusia: Konsumsi air yang terkontaminasi dapat menyebabkan berbagai penyakit, mulai dari gangguan pencernaan hingga kanker dan gangguan perkembangan pada anak-anak.
- Lingkungan: Kontaminan dapat merusak ekosistem air tawar yang bergantung pada akuifer dalam.
- Ekonomi: Pencemaran dapat mengurangi ketersediaan air bersih, meningkatkan biaya pengolahan air, dan mengurangi nilai lahan



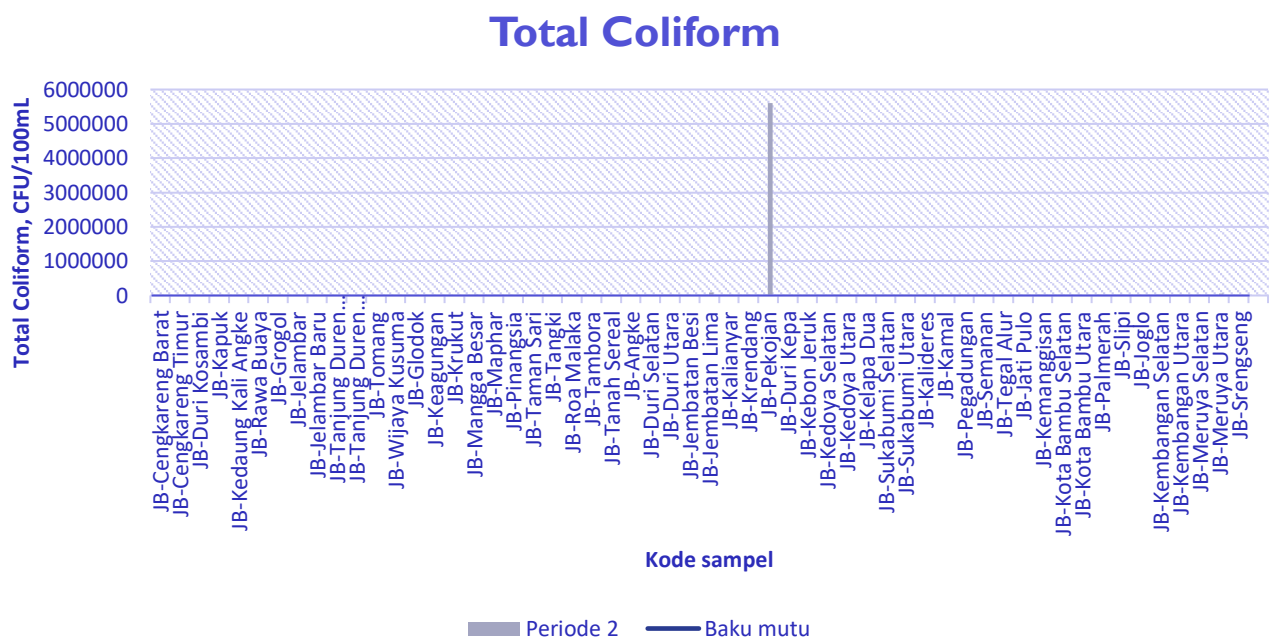
## Analisis dan Evaluasi Kualitas Air Tanah Periode II

### Kualitas Air Tanah Jakarta Barat

Ringkasan kualitas air tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat (56 titik pemantauan) disajikan pada Tabel 27. Pada pemantauan periode 2, parameter dengan titik pemantauan yang paling banyak tidak memenuhi baku mutu di Jakarta Barat adalah parameter TDS sebanyak 82%, disusul oleh parameter Mangan sebesar 58% dari keseluruhan titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu. Ditemukan temuan E. Coli pada 12 lokasi (21%). Selain itu, parameter Total Coliform dan Deterjen juga perlu menjadi perhatian, dikarenakan 55% titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu Total Coliform, dan 46% tidak memenuhi baku mutu Deterjen.

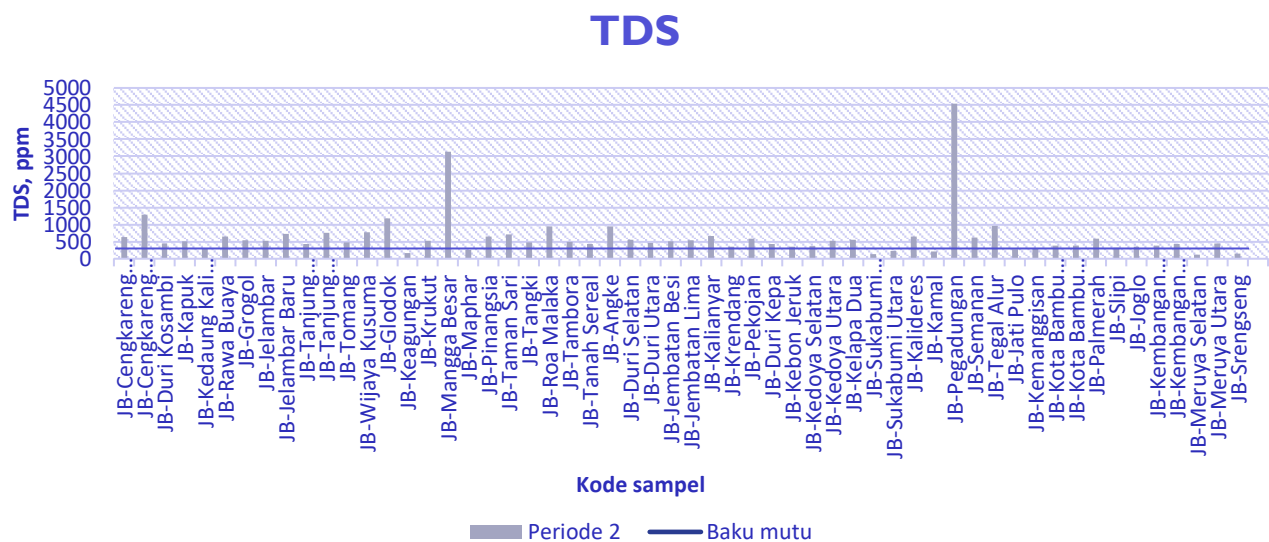
Tabel 27. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	37408.93	0	2000000	21%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	104039.29	0	5600000	55%
Temperatur	°C	-	29.34	24.2	32.45	0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	631.04	112.85	4540	82%
Kekeruhan	NTU	3	4.30	0.015	27.895	34%
Warna	TCU	10	8.05	1	70	20%
pH	-	-	7.17	6.37	8.405	0%
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	2.05	0.54	10.5	0%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.02	0.01	0.22	0%
Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) terlarut	mg/L	0.01	0.00	0.001	0.023	9%
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.38	0.01	4.27	29%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.47	0.01	2.37	58%
Salinitas	‰	-	0.35	0.01	4	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	4.82	1.95	8.25	29%
Daya Hantar Listrik	µS/cm	-	761.78	206.35	1825	0%
ORP	mV	-	-11.05	-75	58.5	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.07	0.03	0.39	46%
Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	5.37	1.02	31.22	11%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.0001	0.0005	0%
Kadmium	mg/L	-	0.01	0.005	0.005	0%
Timbal	mg/L	-	0.01	0.01	0.02	0%

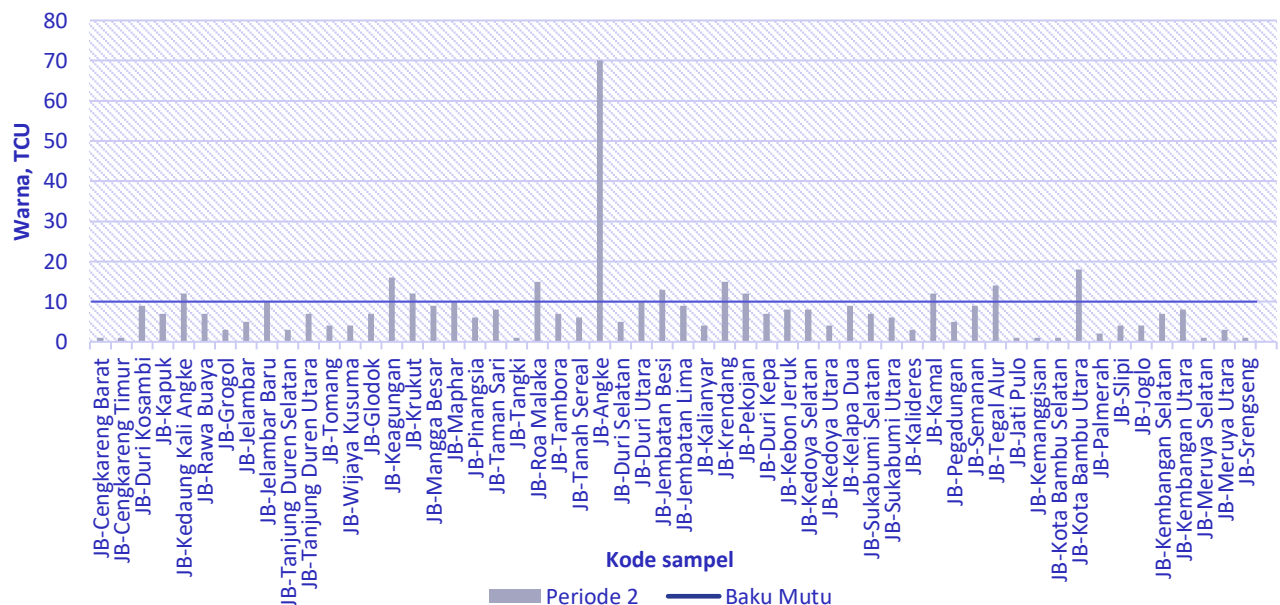


Gambar 44. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024

Sebanyak 55% dari 56 titik pemantauan Jakarta Barat mengandung total Coliform dengan median sebesar 100 CFU/100 mL. Konsentrasi parameter total coliform melonjak sangat signifikan pada titik pemantauan Pekojan (107) dengan konsentrasi total Coliform sebesar 5,600,000 CFU/100 mL.



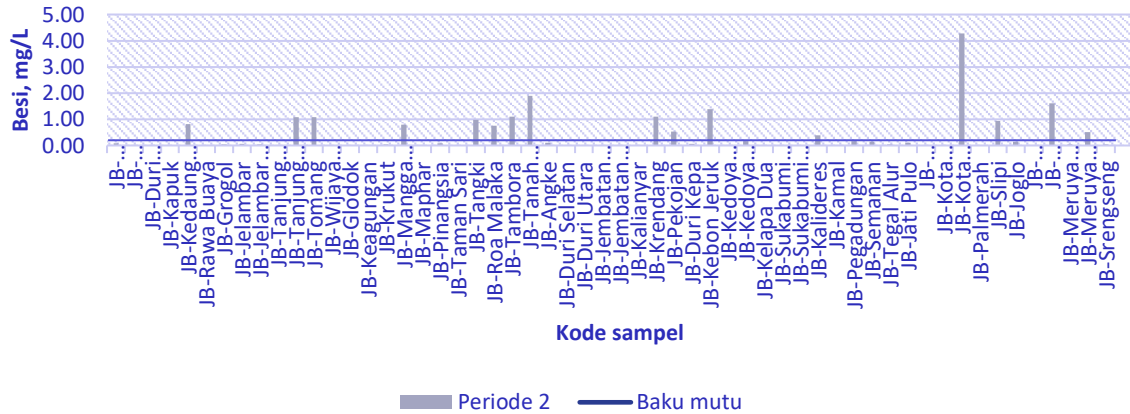
## Warna



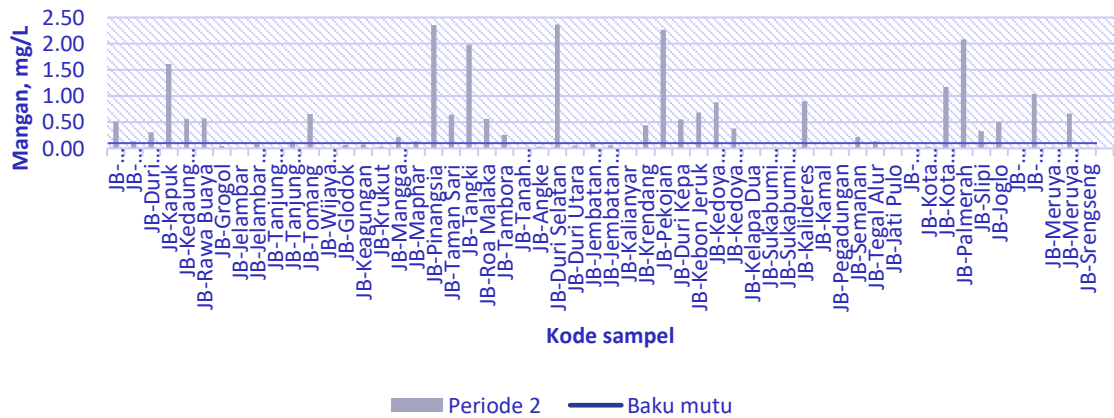
Gambar 45. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024

TDS merupakan parameter yang paling banyak melampaui baku mutu di Jakarta Barat. Sebanyak 82% dari total sampel menunjukkan nilai TDS melampaui baku mutu. Lonjakan nilai TDS ditemukan pada beberapa lokasi seperti Tanjung Duren Utara (86), Tomang (87), Glodok (89), Mangga Besar (92), Kamal (116), dan Pegadungan (117). Adapun, konsentrasi TDS tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Pegadungan (117) sebesar 4,540 ppm. Sebagian besar sampel menunjukkan konsentrasi warna di bawah atau mendekati baku mutu, dapat diinterpretasikan bahwa konsentrasi warna air Jakarta Barat yang masih dalam ambang batas aman. Namun demikian, terdapat beberapa lokasi seperti Tanah Sereal (99), Angke (100), dan Kebon Jeruk (109) yang menunjukkan lonjakan signifikan. Konsentrasi warna tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Angke (100) sebesar 70 TCU. Pada mayoritas lokasi, terdapat tren peningkatan nilai warna pada periode 2 dibandingkan periode 1.

## Besi (Fe) terlarut



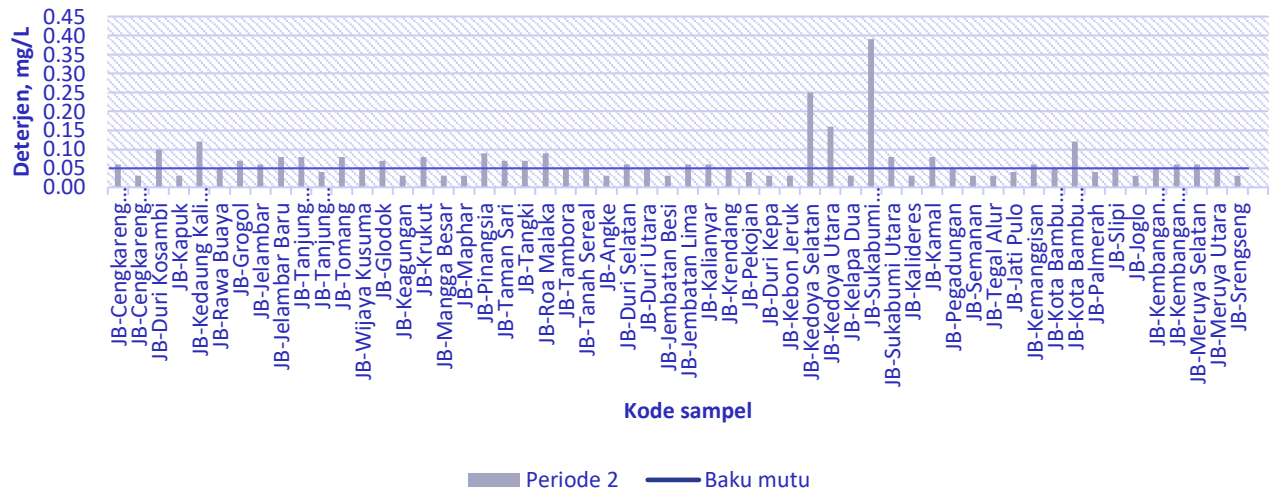
## Mangan (Mn) terlarut



Gambar 46. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024

Gambar 46 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Barat. Jumlah sumur air tanah di Jakarta Barat yang tercemar Mangan cukup tinggi, sebesar 58% dari keseluruhan titik pemantauan. Rata-rata dan median konsentrasi mangan diperoleh berturut-turut sebesar 0.47 dan 0.14 mg/L, lebih tinggi dibandingkan periode sebelumnya. Konsentrasi parameter mangan tertinggi berada pada titik pemantauan Duri Selatan (101) sebesar 2.37 mg/L. Sementara konsentrasi besi tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Kota Bambu Utara (123) sebesar 4.27 mg/L.

## Surfaktan Anionik (senyawa aktif biru metilen)

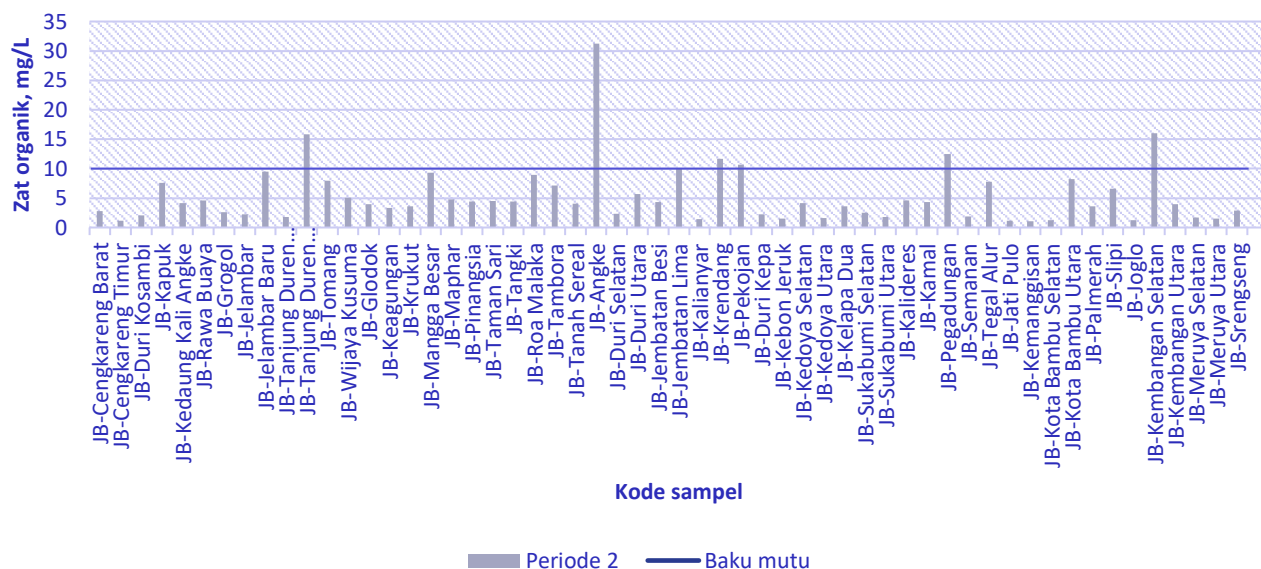


Gambar 47. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024

Gambar 47 dan Gambar 48 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Barat. Terdapat 26 lokasi yang titik pemantauan yang mengandung surfaktan melampaui baku mutu. Konsentrasi parameter surfaktan tertinggi berada pada titik pemantauan Sukabumi Selatan (133) sebesar 0.39 mg/L.

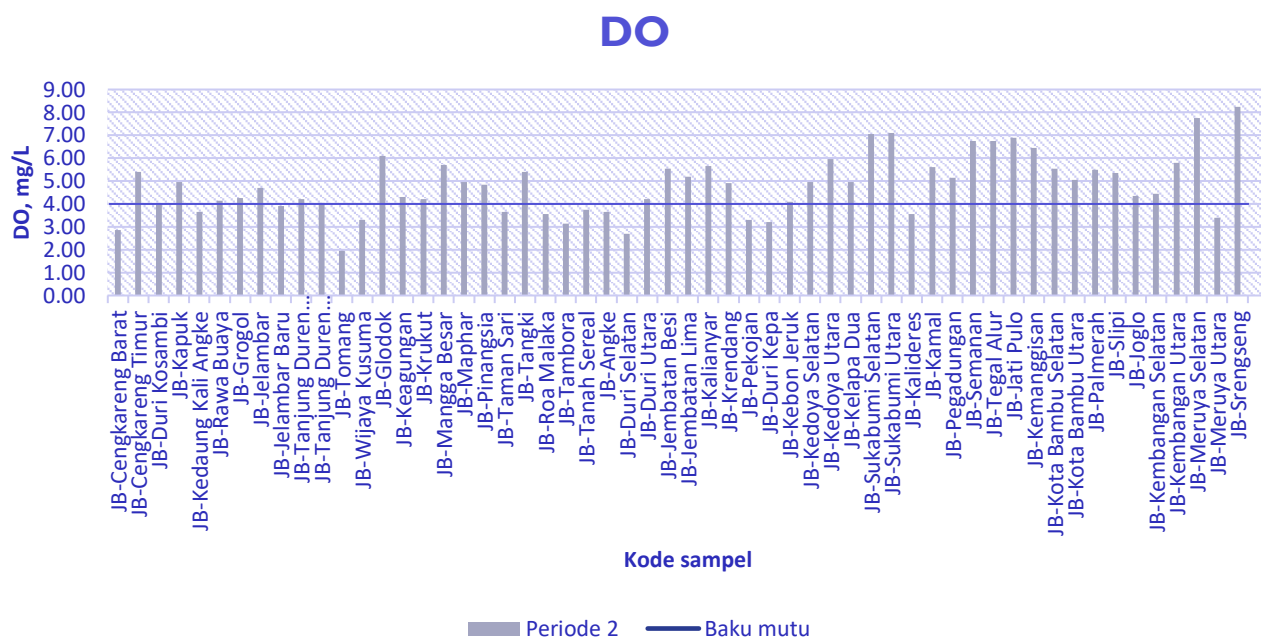
Adapun, rata-rata konsentrasi zat organik diperoleh sebesar 5.37 mg/L, yang mana lebih tinggi dari periode sebelumnya. Terdapat 6 titik pemantauan yang melampaui baku mutu Zat Organik dengan konsentrasi tertinggi pada titik pemantauan Angke (100) sebesar 31.22 mg/L.

## Zat Organik (KMnO<sub>4</sub>)



Gambar 48. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024

Gambar 49 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Barat. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 4.82 dan 4.88 mg/L. Angka tersebut lebih rendah dibandingkan periode sebelumnya, mengindikasikan terjadi penurunan kualitas air tanah. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik pemantauan Tomang (87) dengan konsentrasi sebesar 1.95 mg/L. Masuknya pencemar ke dalam air akan mempengaruhi konsentrasi oksigen terlarut, tergantung dari karakteristik masukan pencemar tersebut. Apabila terdapat masukan yang berasal dari limbah domestik di mana kandungan organik, nutrisi dan *fecal coli* yang tinggi dengan konsentrasi oksigen terlarut lebih rendah, maka air akan tercemar dengan adanya masukan tersebut. Tingkat oksigen yang rendah (*hipoksia*) atau tidak ada tingkat oksigen (*anoksia*) dapat terjadi ketika pencemar organik berlebih, diurai oleh mikroorganisme. Selama proses dekomposisi ini, DO di dalam air yang dikonsumsi.



Gambar 49. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Barat Periode 2 2024

## Kualitas Air Tanah Jakarta Utara

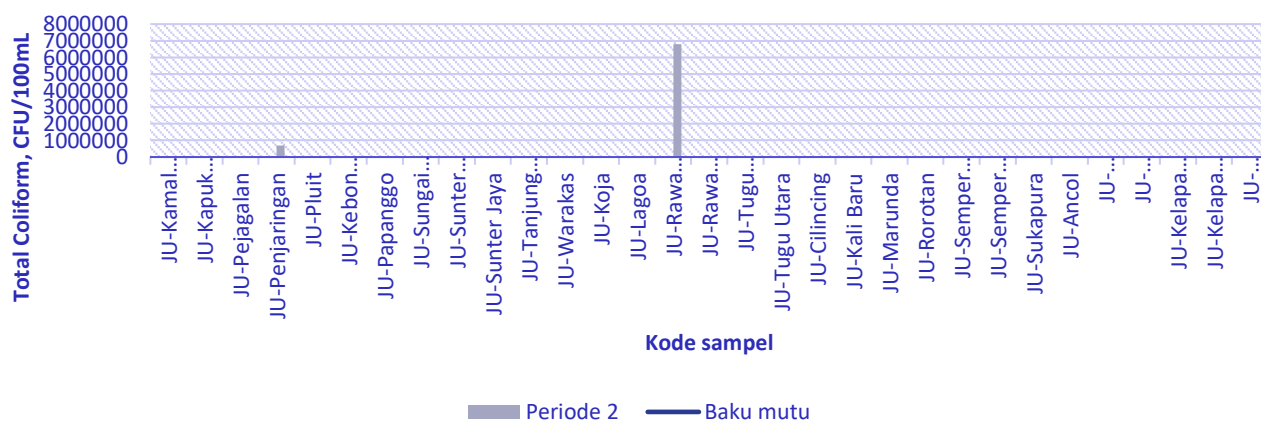
Ringkasan kualitas air tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara (31 titik pemantauan) disajikan pada Tabel 28. Pada pemantauan periode 2, parameter dengan titik pemantauan yang paling banyak tidak memenuhi baku mutu di Jakarta Utara adalah parameter TDS sebanyak 87%, disusul oleh parameter Total Coliform sebesar 81% dari keseluruhan titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu. Ditemukan temuan E. Coli pada 13 lokasi (42%). Selain itu, parameter Deterjen dan Mangan juga perlu menjadi perhatian, dikarenakan 74% titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu Deterjen, dan 71% tidak memenuhi baku mutu Mangan.

Tabel 28. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	77470.97	0	2000000	42%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	249212.90	0	6800000	81%
Temperatur	°C	-	33.85	28.2	155.65	0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	856.00	193.5	4810	87%
Kekeruhan	NTU	3	5.23	0.015	36.3	52%
Warna	TCU	10	11.03	1	26	48%
pH	-	-	7.56	6.7	8.15	0%

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	0.97	0.54	3.4	0%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.04	0.01	0.23	0%
Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) terlarut	mg/L	0.01	0.00	0.001	0.01	0%
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.47	0.01	4.14	52%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.96	0.01	6.39	71%
Salinitas	‰	-	2.15	0.02	13	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	4.41	2.4	7.35	42%
Daya Hantar Listrik	µS/cm	-	1282.50	291	7400	0%
ORP	mV	-	-32.55	-83.5	18.5	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.09	0.03	0.34	74%
Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	11.48	1.8	41.36	42%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.0001	0.0006	0%
Kadmium	mg/L	-	0.01	0.005	0.005	0%
Timbal	mg/L	-	0.01	0.01	0.02	0%

## Total Coliform

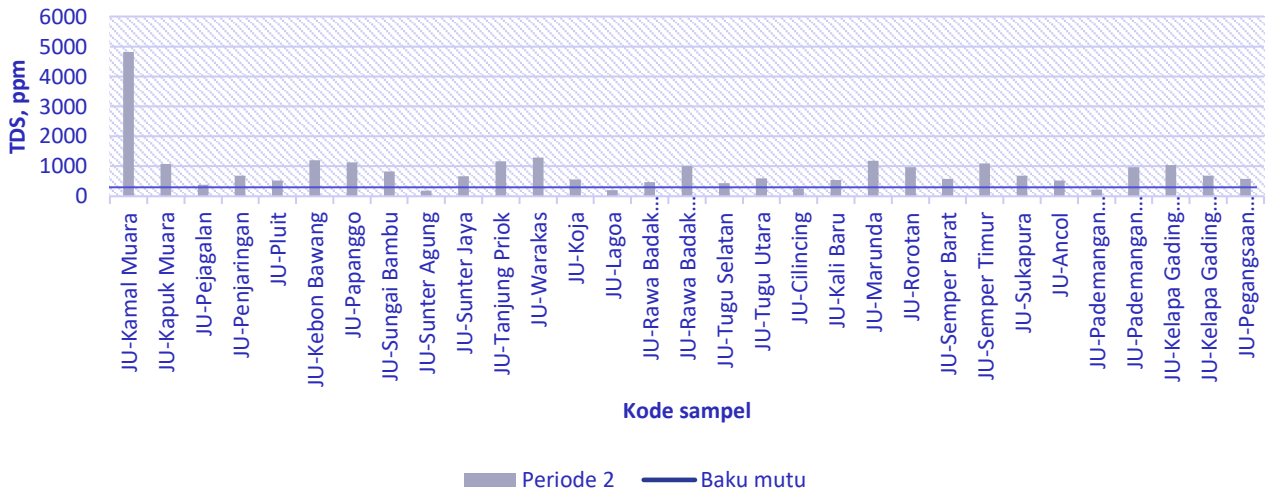


Gambar 50. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024

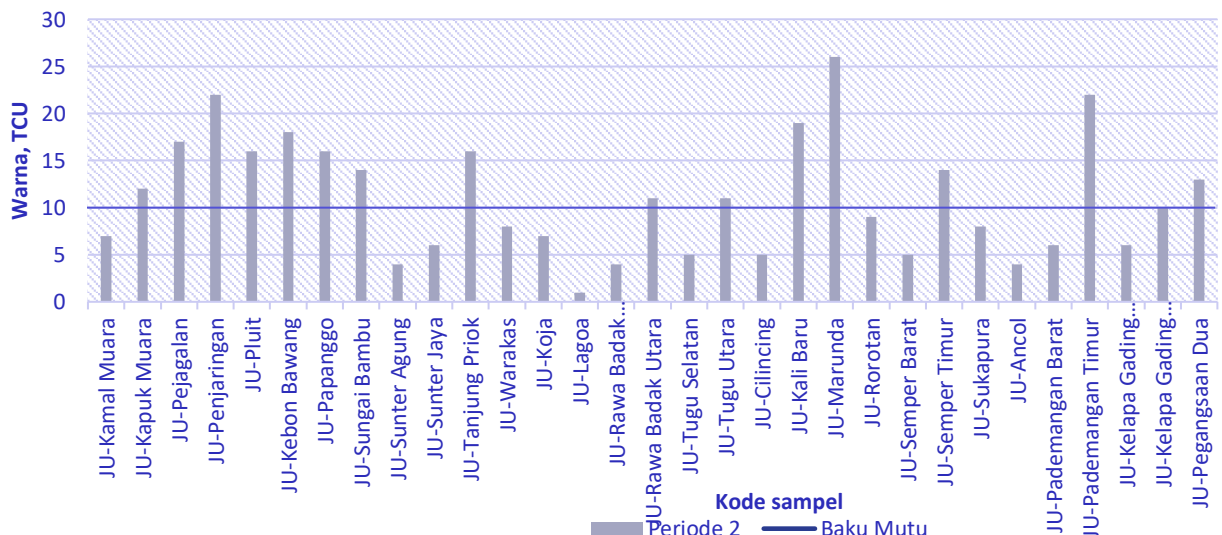
Sebanyak 81% dari 31 titik pemantauan Jakarta Utara mengandung total Coliform dengan median sebesar 2,400 CFU/100 mL. Konsentrasi parameter total coliform melonjak sangat signifikan pada titik pemantauan Rawa Badak Selatan (59) dengan konsentrasi total Coliform sebesar 6,800,000 CFU/100 mL.



## TDS



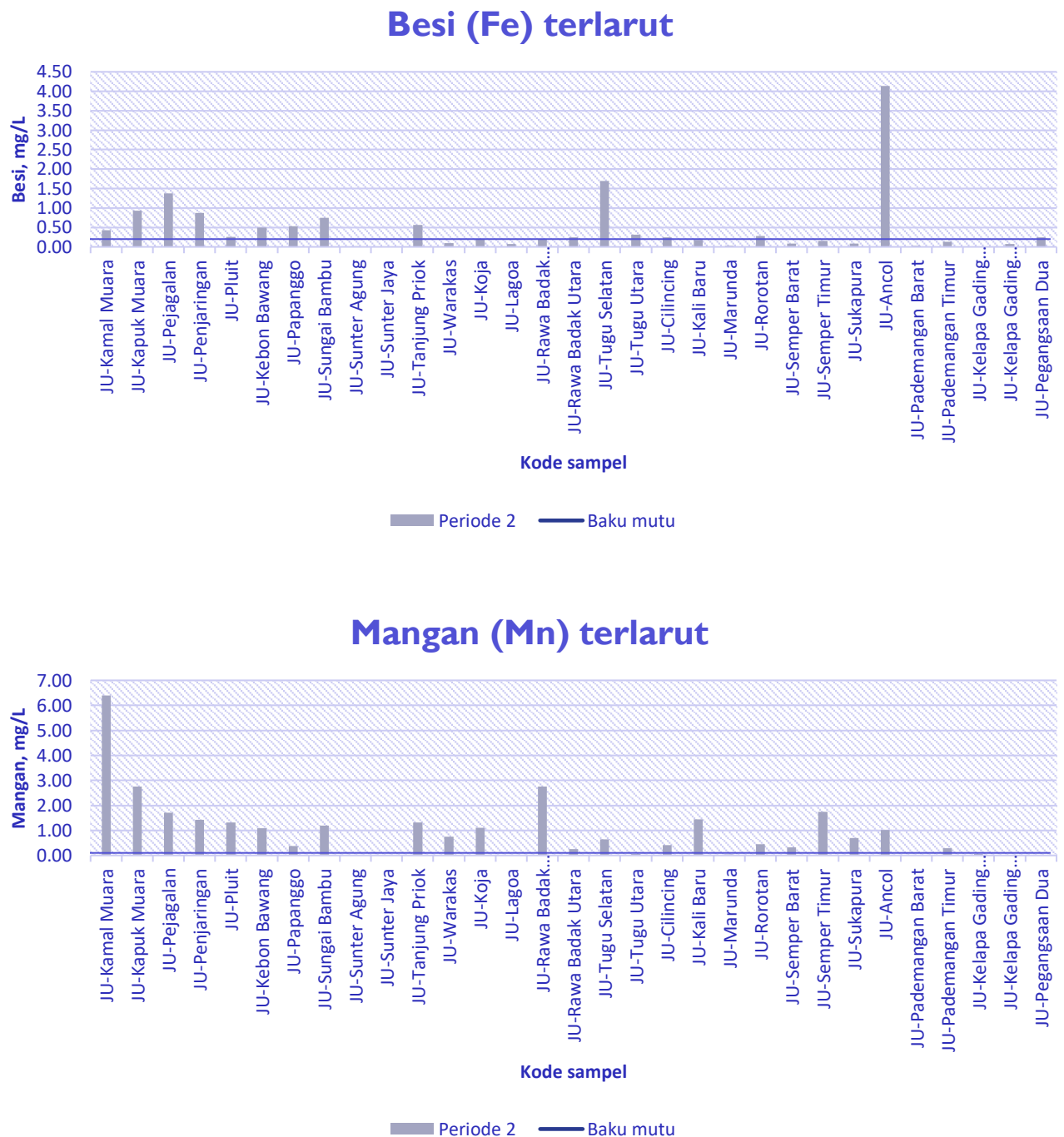
## Warna



Gambar 51. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024

TDS merupakan parameter yang paling banyak melampaui baku mutu di Jakarta Utara. Sebanyak 87% dari total sampel menunjukkan nilai TDS melampaui baku mutu. Pada sebagian besar titik pemantauan, perbedaan konsentrasi TDS antar periode tidak berbeda jauh. Adapun, konsentrasi TDS tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Kamal Muara (45) sebesar 4,810 ppm. Hampir separuh atau sebesar 48% dari seluruh sampel menunjukkan konsentrasi warna melampaui baku mutu, dapat diinterpretasikan bahwa kualitas warna air yang tidak begitu aman. Konsentrasi warna

tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Marunda (65) sebesar 26 TCU. Pada mayoritas lokasi, terdapat tren peningkatan nilai warna pada periode 2 dibandingkan periode 1.



Gambar 52. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024

Gambar 52 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Utara. Jumlah sumur air tanah di Jakarta Utara yang tercemar Mangan cukup tinggi, sebesar 71% dari keseluruhan titik pemantauan. Rata-rata dan median konsentrasi mangan diperoleh berturut-turut sebesar 0.96 dan 0.64 mg/L, lebih tinggi dibandingkan periode sebelumnya. Konsentrasi parameter mangan tertinggi berada pada titik pemantauan Kamal Muara (45) sebesar 6.39 mg/L. Sementara konsentrasi besi tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Ancol (70) sebesar 4.14 mg/L.

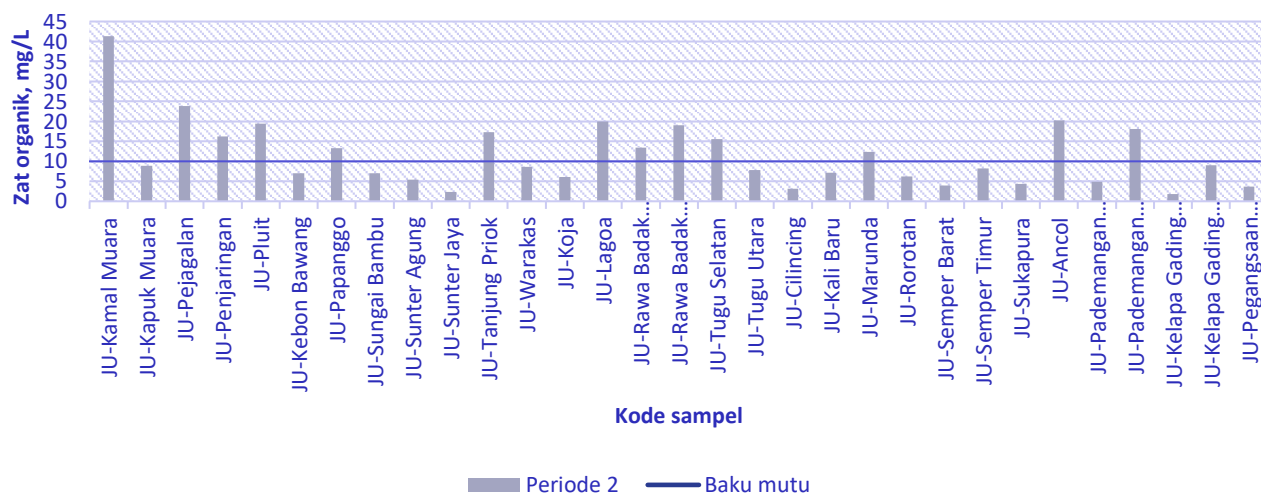


Gambar 53. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024

Gambar 53 dan Gambar 54 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Utara. Terdapat 23 lokasi yang titik pemantauan yang mengandung surfaktan melampaui baku mutu. Konsentrasi parameter surfaktan tertinggi berada pada titik pemantauan Penjarangan (48) sebesar 0.34 mg/L

Adapun, rata-rata konsentrasi zat organik diperoleh sebesar 11.48 mg/L, yang mana lebih tinggi dari periode sebelumnya. Terdapat 6 titik pemantauan yang melampaui baku mutu Zat Organik dengan konsentrasi tertinggi pada titik pemantauan Kamal Muara (45) sebesar 41.36 mg/L.

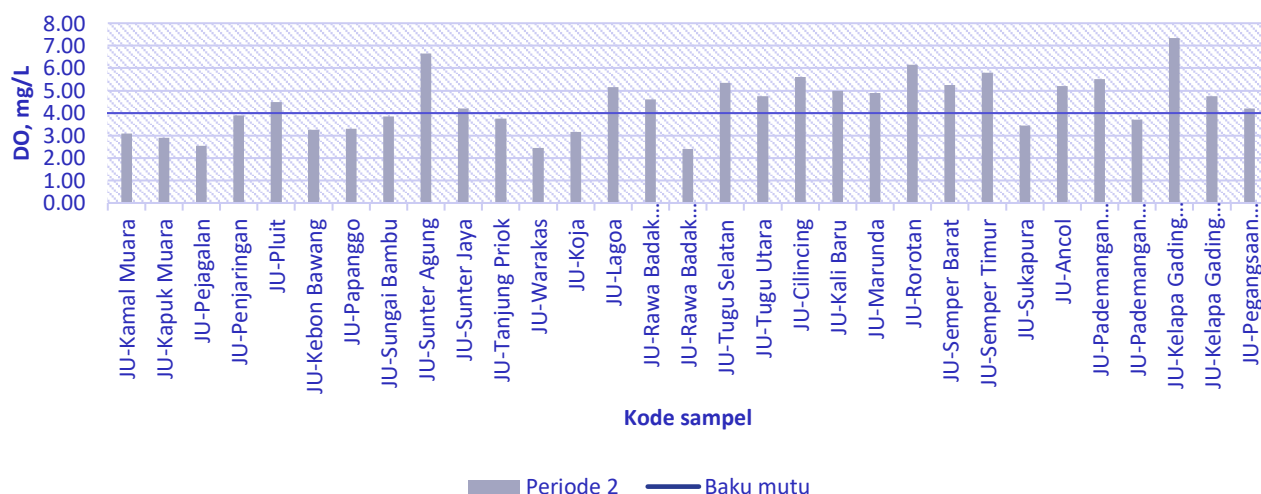
## Zat Organik (KMnO4)



Gambar 54. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024

Gambar 55 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Utara. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 4.41 dan 4.5 mg/L. Angka tersebut lebih rendah dibandingkan periode sebelumnya, mengindikasikan terjadi penurunan kualitas air tanah. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik pemantauan Rawa Badak Utara (60) dengan konsentrasi sebesar 2.4 mg/L.

## DO



Gambar 55. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Utara Periode 2 2024

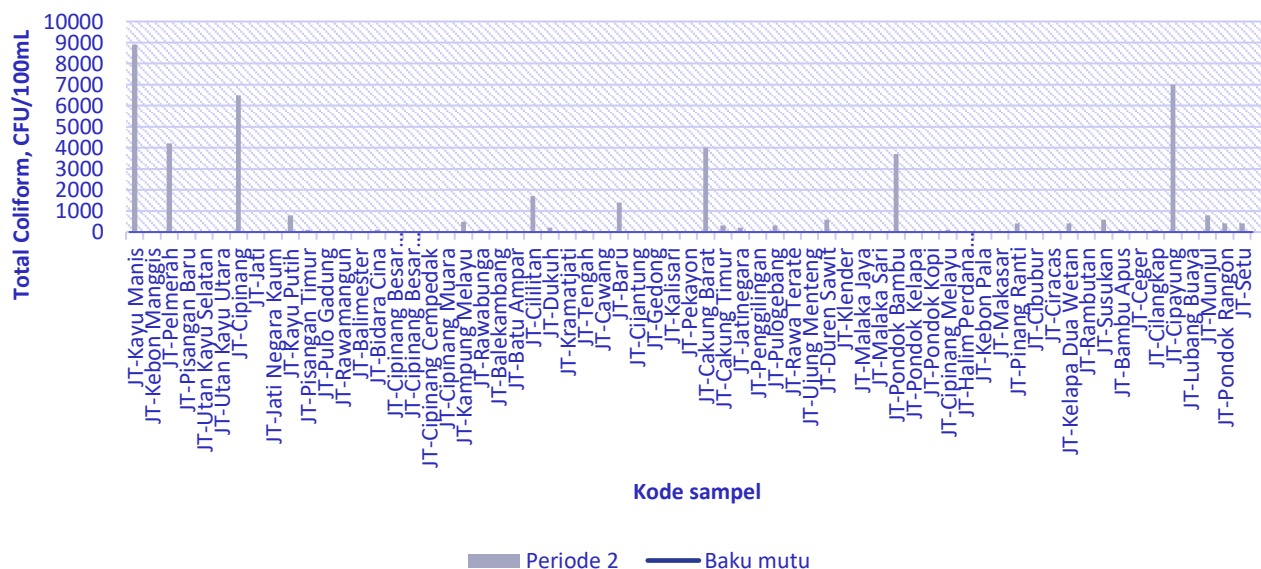
## Kualitas Air Tanah Jakarta Timur

Ringkasan kualitas air tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur (65 titik pemantauan) disajikan pada Tabel 29. Pada pemantauan periode 2, parameter dengan titik pemantauan yang paling banyak tidak memenuhi baku mutu di Jakarta Timur adalah parameter Total Coliform dan Deterjen sebanyak 43%, Ditemukan temuan E. Coli pada 5 lokasi (8%). Selain itu, parameter TDS dan DO juga perlu menjadi perhatian, dikarenakan 37% titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu TDS, dan 31% tidak memenuhi baku mutu DO.

Tabel 29. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	135.38	0	7900	8%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	676.92	0	8900	43%
Temperatur	°C	-	28.12	3.14	31.6	0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	351.10	81.15	5575	37%
Kekeruhan	NTU	3	1.69	0	16.95	14%
Warna	TCU	10	4.38	1	29	6%
pH	-	-	6.93	5.215	8.305	0%
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	5.80	0.54	19.1	0%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.01	0.01	0.04	0%
Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) terlarut	mg/L	0.01	0.00	0.001	0.08	2%
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.27	0.01	6.07	17%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.24	0.01	2.14	40%
Salinitas	‰	-	0.44	-70.5	44.5	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	4.65	2.35	7.7	31%
Daya Hantar Listrik	μS/cm	-	419.35	121.85	841.5	0%
ORP	mV	-	24.33	-81	563.5	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.05	0.03	0.11	43%
Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	2.92	0.03	19.21	3%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.0001	0.0003	0%
Kadmium	mg/L	-	0.01	0.005	0.005	0%
Timbal	mg/L	-	0.01	0.01	0.03	0%

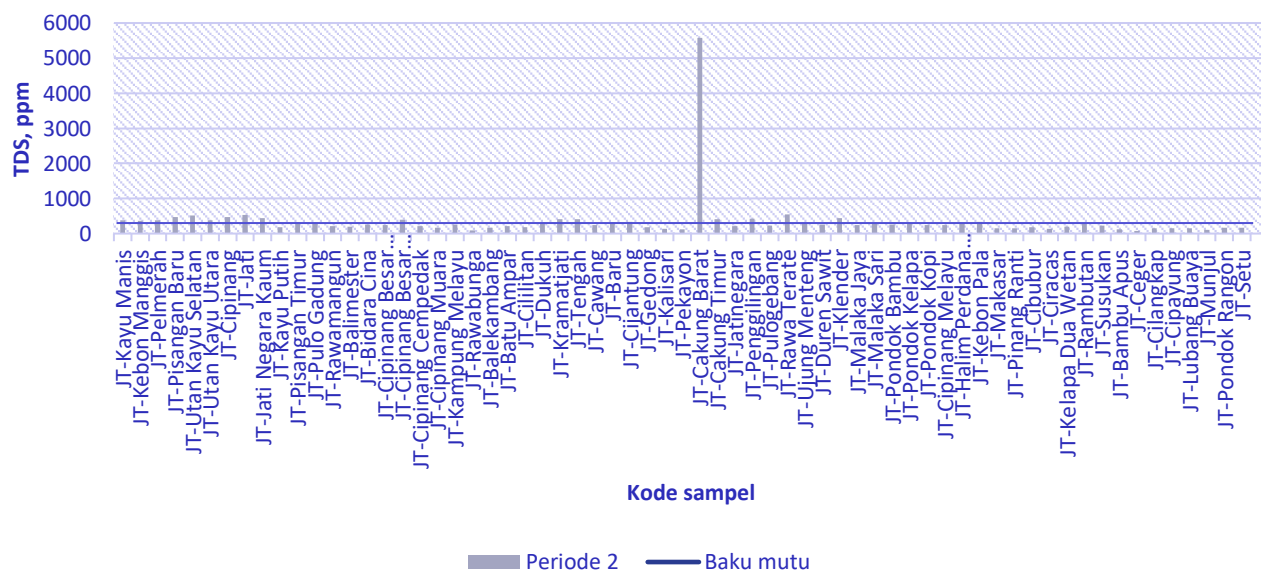
## Total Coliform



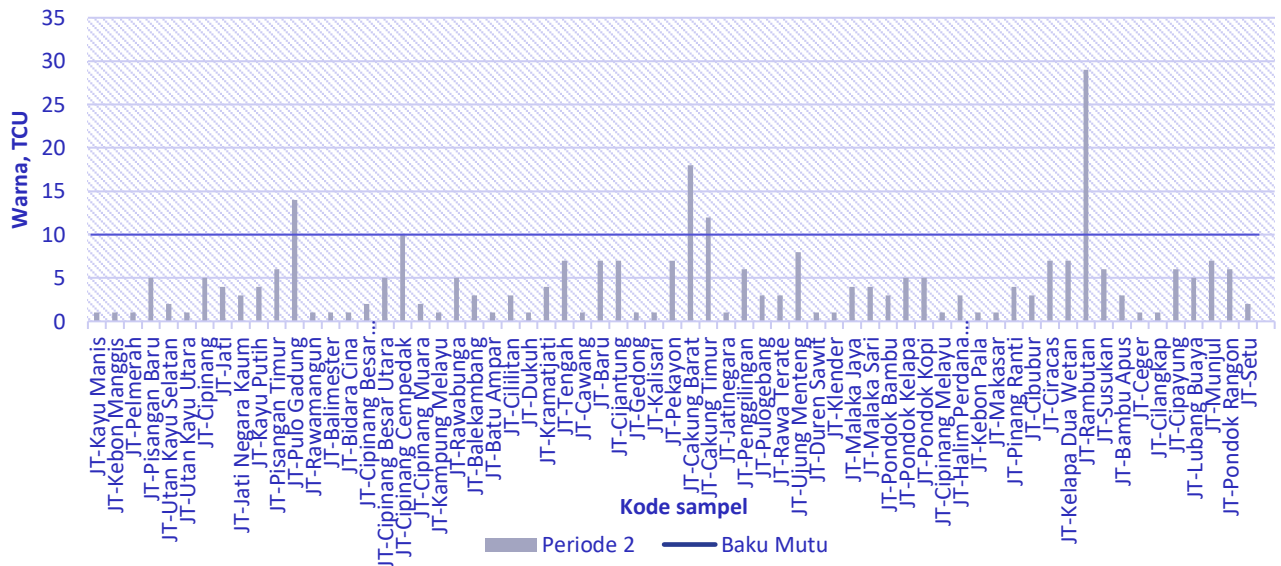
Gambar 56. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024

Sebanyak 43% dari 65 titik pemantauan Jakarta Timur mengandung total Coliform dengan median sebesar 0 CFU/100 mL. Konsentrasi parameter total coliform tertinggi yaitu pada titik pemantauan Kayu Manis (107) sebesar 8,900 CFU/100 mL.

## TDS



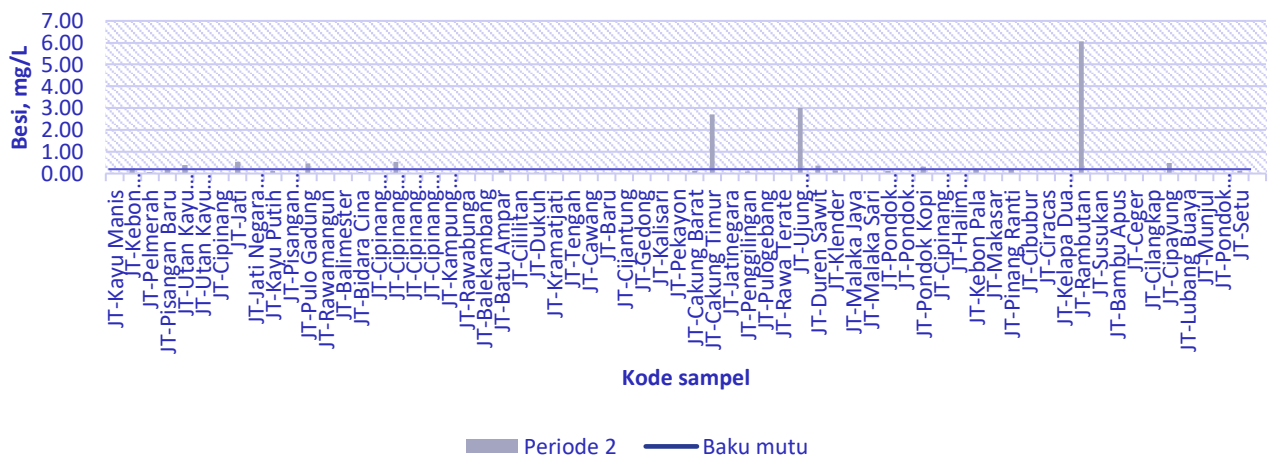
## Warna



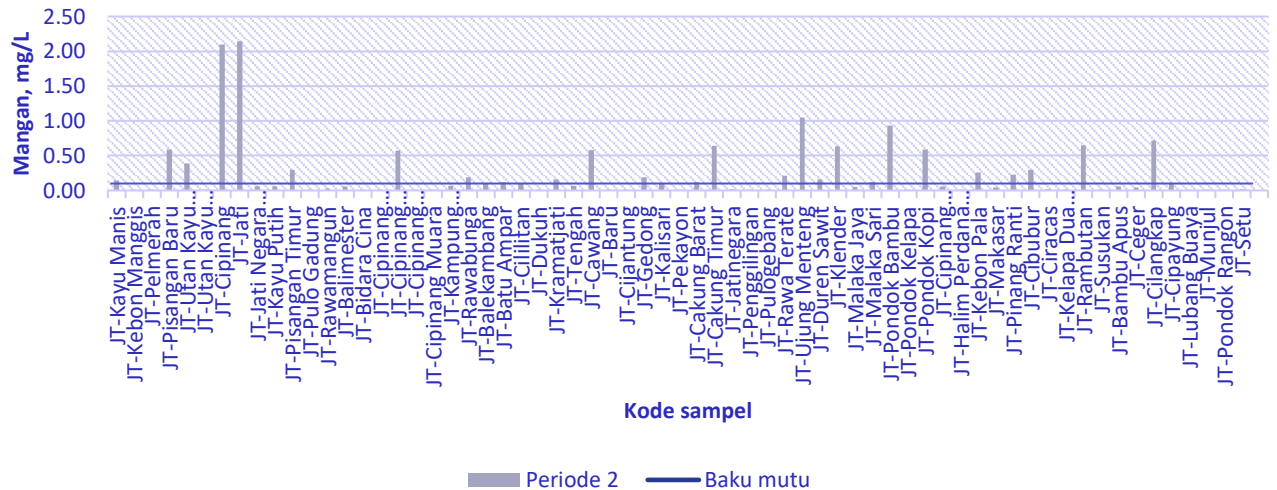
Gambar 57. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024

Sebanyak 37% dari total sampel menunjukkan nilai TDS melampaui baku mutu. Pada sebagian besar titik pemantauan, perbedaan konsentrasi TDS antar periode tidak berbeda jauh. Namun, terdapat lonjakan konsentrasi TDS ditemukan pada titik pemantauan Cakung Barat (232) sebesar 5,575 ppm. Hanya terdapat 6% dari seluruh sampel menunjukkan konsentrasi warna melampaui baku mutu. Konsentrasi warna tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Rambutan (258) sebesar 29 TCU.

## Besi (Fe) terlarut



## Mangan (Mn) terlarut

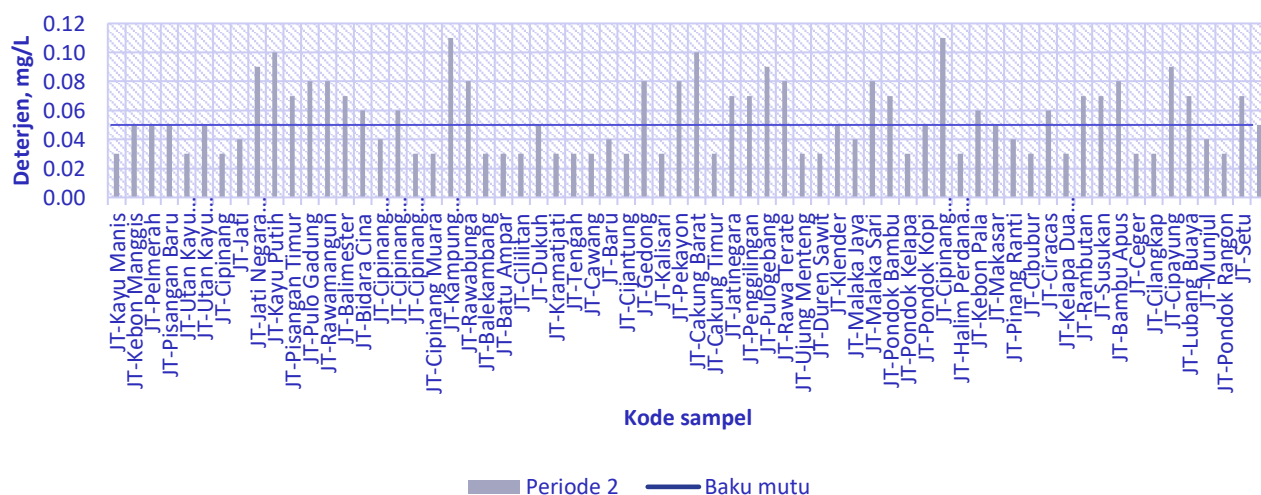


Gambar 58. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024

Gambar 58 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Timur. Jumlah sumur air tanah di Jakarta Timur yang tercemar Mangan cukup tinggi, sebesar 40% dari keseluruhan titik pemantauan. Rata-rata dan median konsentrasi mangan diperoleh berturut-turut sebesar 0.24 dan 0.06 mg/L, lebih tinggi dibandingkan periode sebelumnya. Konsentrasi parameter mangan tertinggi berada pada titik pemantauan Jati (204) sebesar 2.14 mg/L. Sementara konsentrasi besi tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Rambutan (258) sebesar 6.07 mg/L.



## Surfaktan Anionik (senyawa aktif biru metilen)

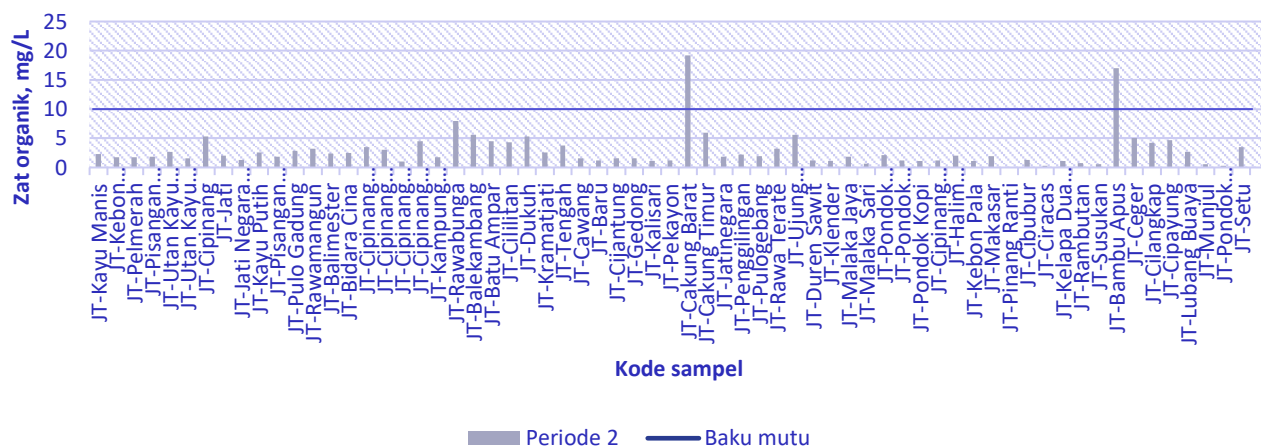


Gambar 59. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024

Gambar 59 dan Gambar 60 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Timur. Terdapat 28 lokasi yang titik pemantauan yang mengandung surfaktan melampaui baku mutu. Konsentrasi parameter surfaktan tertinggi berada pada titik pemantauan Kampung (217) dan Cipinang Melayu (250) sebesar 0.11 mg/L.

Adapun, rata-rata konsentrasi zat organik diperoleh sebesar 2.92 mg/L, yang mana lebih tinggi dari periode sebelumnya. Terdapat 6 titik pemantauan yang melampaui baku mutu Zat Organik dengan konsentrasi tertinggi pada titik pemantauan Cakung Barat (232) sebesar 19.21 mg/L.

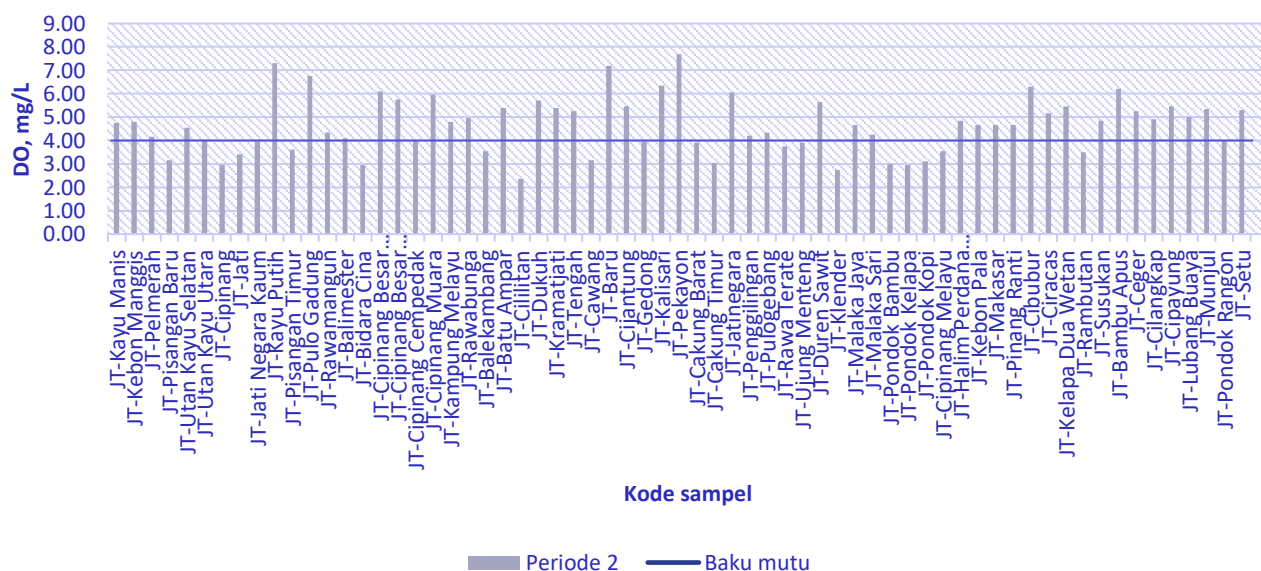
## Zat Organik (KMnO4)



Gambar 60. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024

Gambar 61 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Timur. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 4.65 dan 2.37 mg/L. Angka tersebut lebih rendah dibandingkan periode sebelumnya, mengindikasikan terjadi penurunan kualitas air tanah. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik pemantauan Cililitan (221) dengan konsentrasi sebesar 2.35 mg/L.

## DO



Gambar 61. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Timur Periode 2 2024

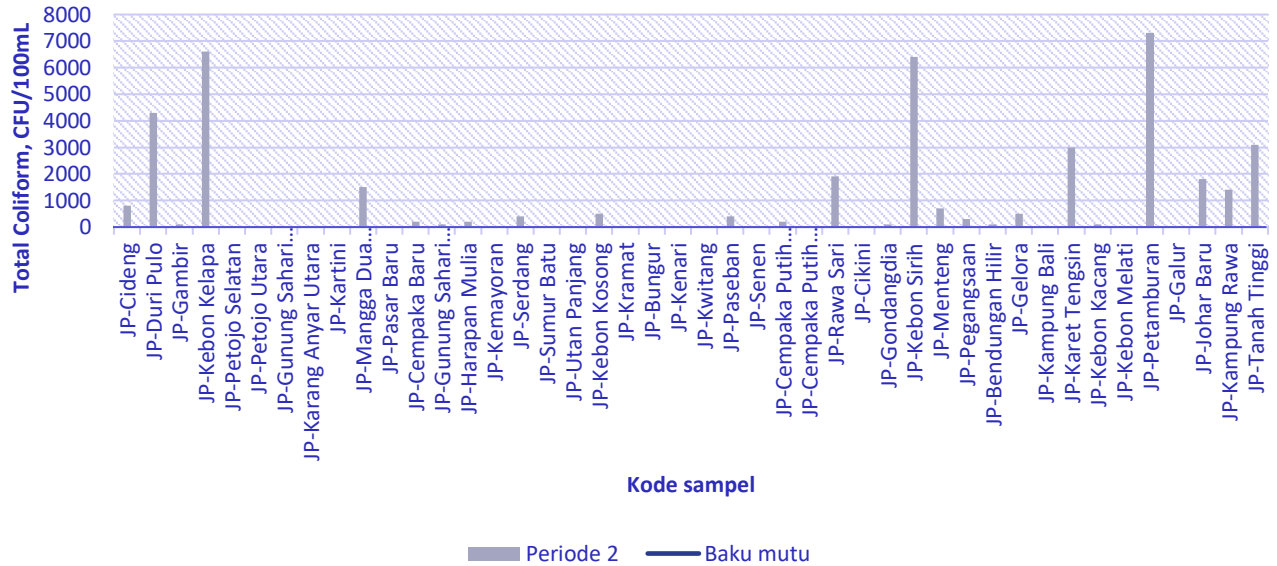
## Kualitas Air Tanah Jakarta Pusat

Ringkasan kualitas air tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat (44 titik pemantauan) disajikan pada Tabel 30. Pada pemantauan periode 2, parameter dengan titik pemantauan yang paling banyak tidak memenuhi baku mutu di Jakarta Pusat adalah parameter TDS sebanyak 68%, disusul oleh parameter Total Coliform sebesar 57% dari keseluruhan titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu. Ditemukan temuan E. Coli pada 8 lokasi (18%). Selain itu, parameter Deterjen dan Mangan juga perlu menjadi perhatian, dikarenakan 34% titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu Deterjen, dan 30% tidak memenuhi baku mutu Mangan.

Tabel 30. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	190.91	0	4300	18%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	954.55	0	7300	57%
Temperatur	°C	-	29.99	28.2	33.95	0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	444.33	4	2315	68%
Kekeruhan	NTU	3	6.26	0.04	85	18%
Warna	TCU	10	2.86	1	12	5%
pH	-	-	7.19	6.22	7.77	0%
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	4.60	0.54	21.6	2%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.01	0.01	0.14	0%
Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) terlarut	mg/L	0.01	0.00	0.001	0.02	7%
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.30	0.01	3.18	20%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.35	0.01	2.76	30%
Salinitas	‰	-	15.39	0.01	340.84	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	4.96	1.8	7.65	23%
Daya Hantar Listrik	μS/cm	-	649.66	4.425	3470	0%
ORP	mV	-	-8.60	-53	69	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.06	0.03	0.32	34%
Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	4.13	1.13	12.11	7%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.0001	0.0002	0%
Kadmium	mg/L	-	0.01	0.005	0.005	0%
Timbal	mg/L	-	0.01	0.01	0.01	0%

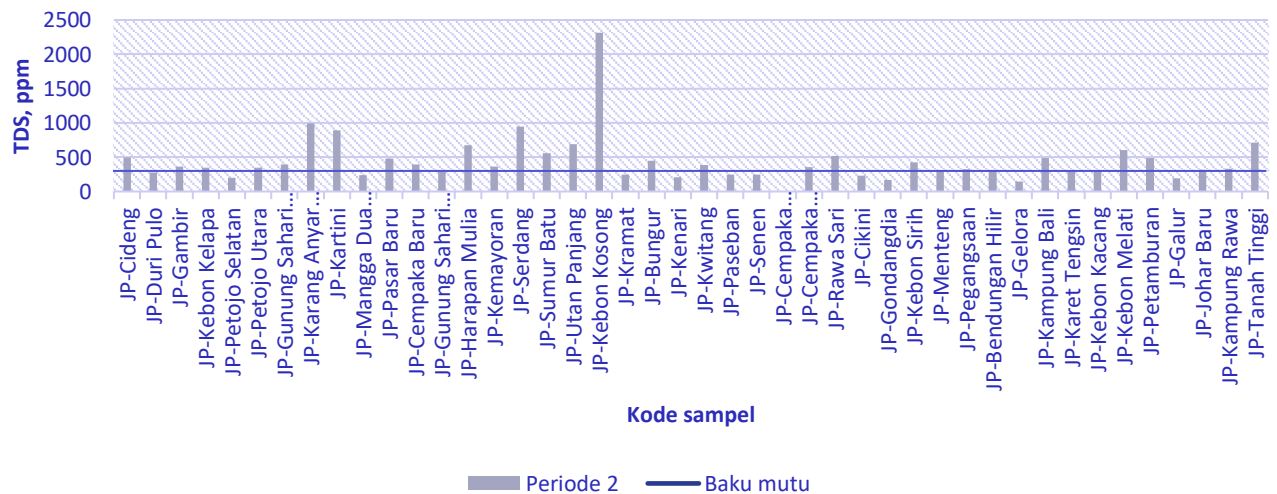
## Total Coliform



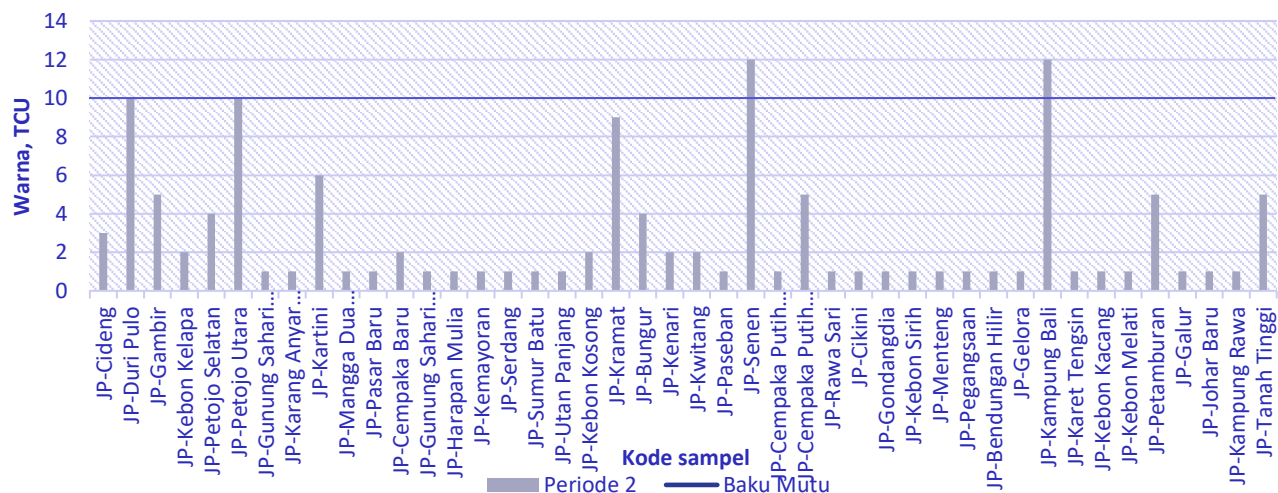
Gambar 62. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024

Sebanyak 57% dari 44 titik pemantauan Jakarta Pusat mengandung total Coliform dengan median sebesar 100 CFU/100 mL. Konsentrasi parameter total coliform tertinggi yaitu pada titik pemantauan Petamburan (40) sebesar 7,300 CFU/100 mL.

## TDS



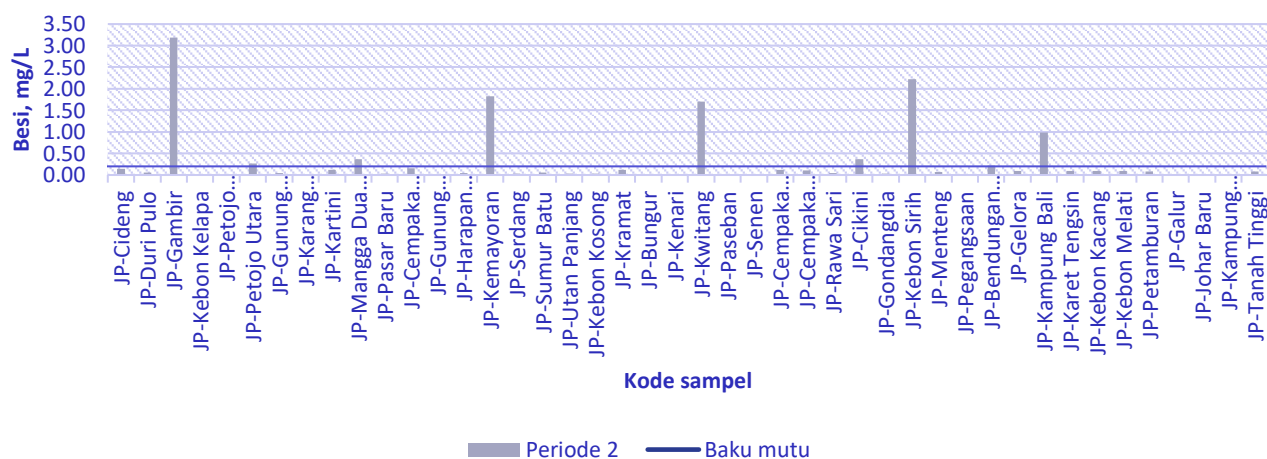
## Warna



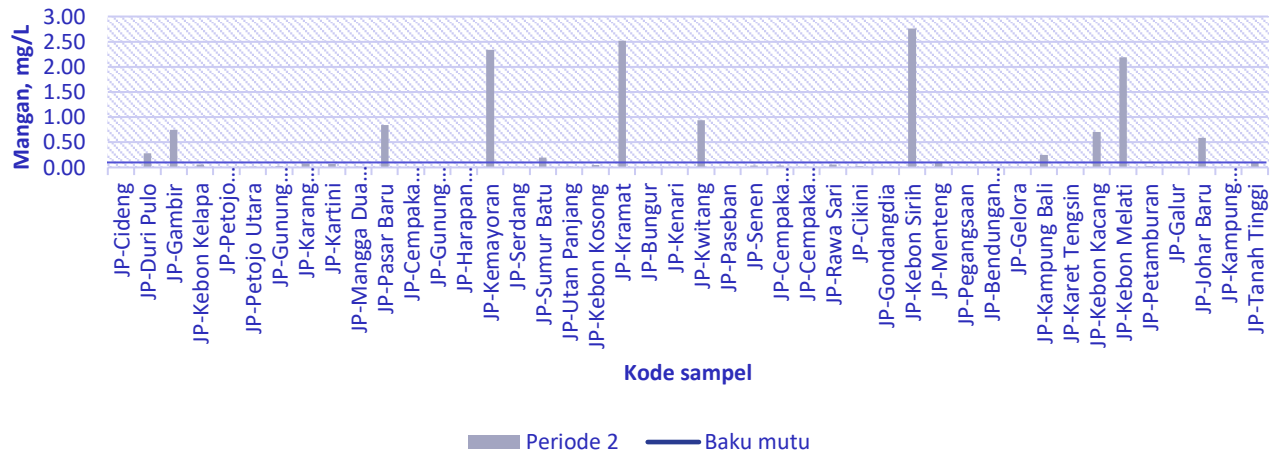
Gambar 63. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024

Sebanyak 68% dari total sampel menunjukkan nilai TDS melampaui baku mutu. Pada sebagian besar titik pemantauan, perbedaan konsentrasi TDS antar periode tidak berbeda jauh. Namun, terdapat lonjakan konsentrasi TDS ditemukan pada titik pemantauan Kebon Kosong (19) sebesar 2,315 ppm. Hanya terdapat 5% dari seluruh sampel menunjukkan konsentrasi warna melampaui baku mutu, dapat diinterpretasikan bahwa konsentrasi warna air Jakarta Pusat yang masih dalam ambang batas aman. Konsentrasi warna tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Kampung Bali (36) sebesar 12 TCU.

## Besi (Fe) terlarut



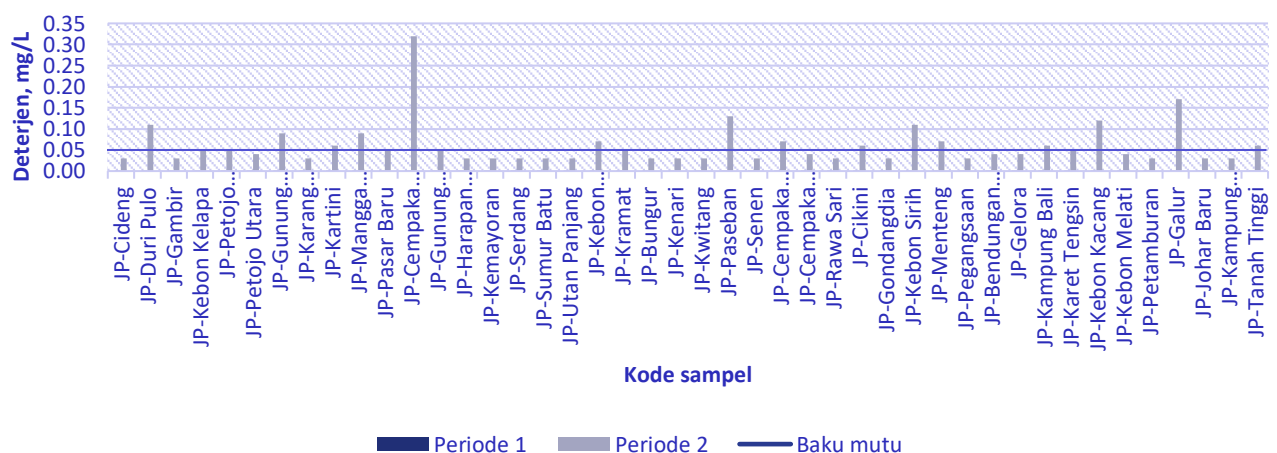
## Mangan (Mn) terlarut



Gambar 64. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024

Gambar 64 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat. Jumlah sumur air tanah di Jakarta Pusat yang tercemar Mangan cukup tinggi, sebesar 30% dari keseluruhan titik pemantauan. Rata-rata dan median konsentrasi mangan diperoleh berturut-turut sebesar 0.35 dan 0.03 mg/L, lebih tinggi dibandingkan periode sebelumnya. Konsentrasi parameter mangan tertinggi berada pada titik pemantauan Kebon Sirih (31) sebesar 2.76 mg/L. Sementara konsentrasi besi tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Gambir (3) sebesar 3.18 mg/L.

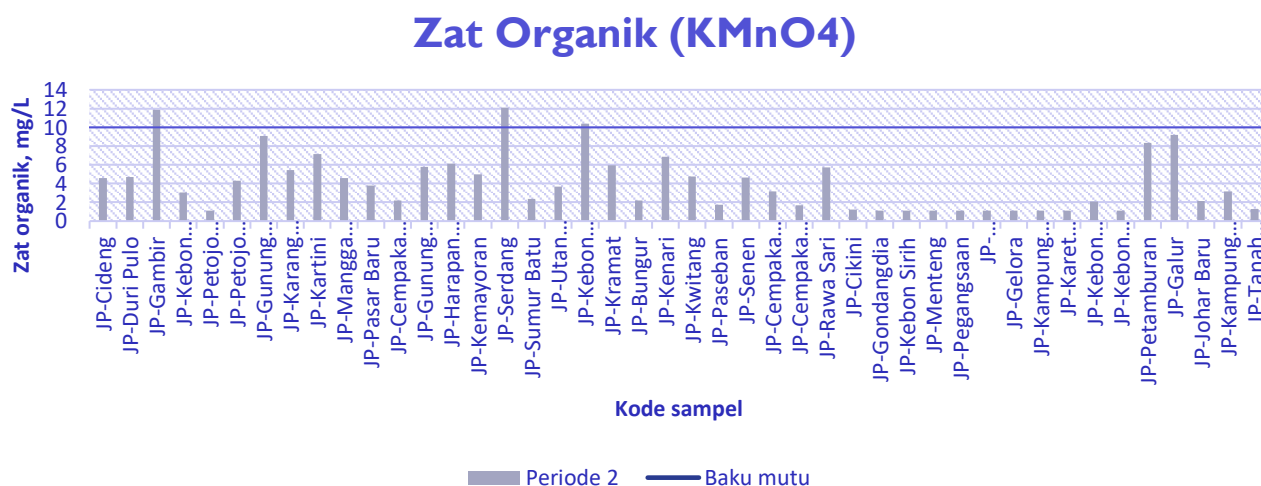
## Surfaktan Anionik (senyawa aktif biru metilen)



Gambar 65. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024

Gambar 65 dan Gambar 66 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat. Terdapat 15 lokasi yang titik pemantauan yang mengandung surfaktan melampaui baku mutu. Konsentrasi parameter surfaktan tertinggi berada pada titik pemantauan Cempaka Baru (12) sebesar 0.32 mg/L.

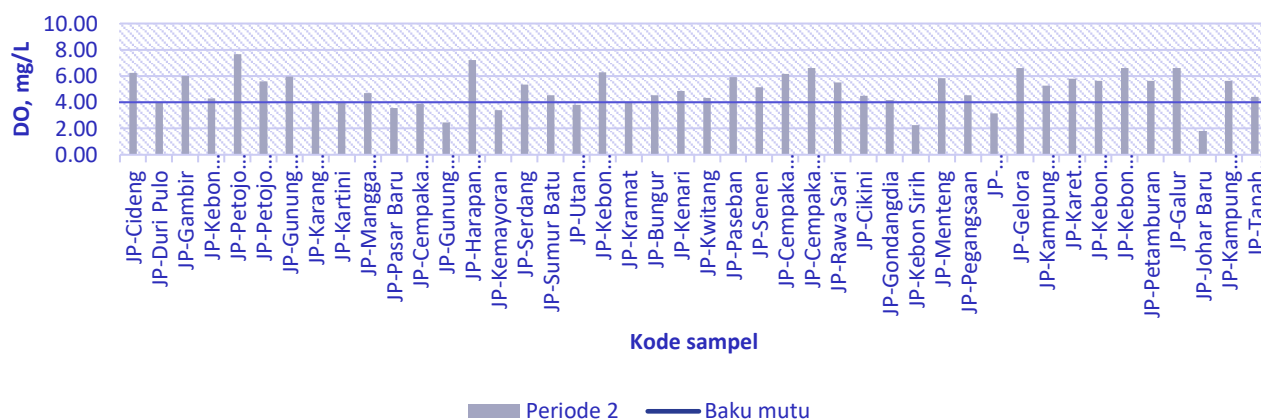
Adapun, rata-rata konsentrasi zat organik diperoleh sebesar 2.92 mg/L, yang mana lebih tinggi dari periode sebelumnya. Terdapat 3 titik pemantauan yang melampaui baku mutu Zat Organik dengan konsentrasi tertinggi pada titik pemantauan Serdang (16) sebesar 12.11 mg/L.



Gambar 66. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024

Gambar 67 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 4.96 dan 5.0 mg/L. Angka tersebut lebih rendah dibandingkan periode sebelumnya, mengindikasikan terjadi penurunan kualitas air tanah. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik pemantauan Johar Baru (42) dengan konsentrasi sebesar 1.8 mg/L.

## DO



Gambar 67. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Pusat Periode 2 2024

## Kualitas Air Tanah Jakarta Selatan

Ringkasan kualitas air tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan (44 titik pemantauan) disajikan pada Tabel 31. Pada pemantauan periode 2, parameter dengan titik pemantauan yang paling banyak tidak memenuhi baku mutu di Jakarta Selatan adalah parameter Total Coliform sebanyak 40%, disusul oleh parameter Deterjen sebesar 34% dari keseluruhan titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu. Ditemukan temuan E. Coli pada 8 lokasi (12%). Selain itu, parameter TDS dan Mangan juga perlu menjadi perhatian, dikarenakan 29% titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu TDS, dan 28% tidak memenuhi baku mutu Mangan.

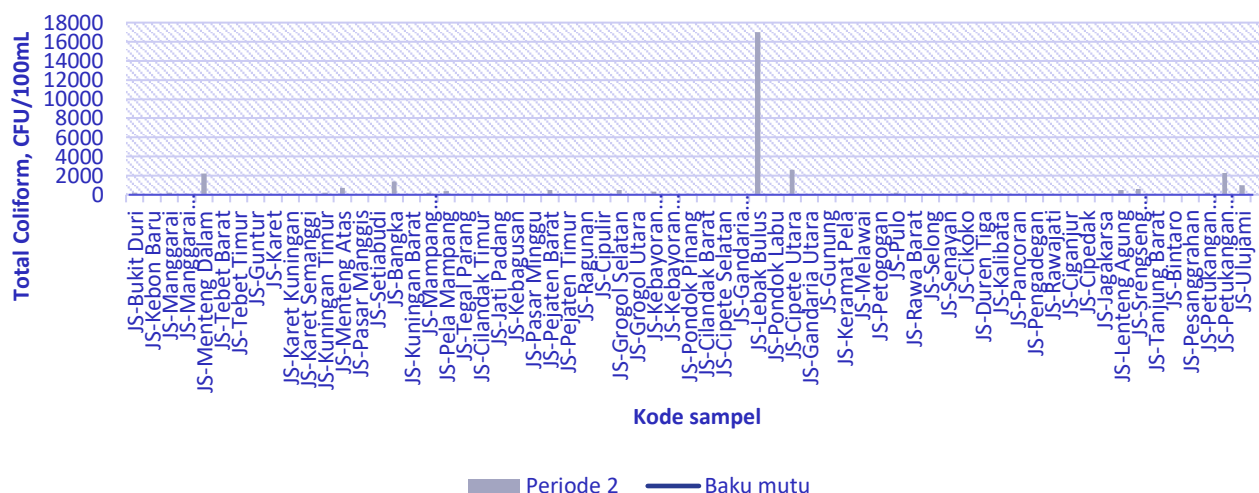
Tabel 31. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	210.77	0	13000	12%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	490.78	0	17000	40%
Temperatur	°C	-	29.02	26.7	32.3	0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	256.68	59.4	441	29%
Kekeruhan	NTU	3	2.25	0.01	21.18	20%
Warna	TCU	10	5.71	1	27	6%
pH	-	-	16.65	5.485	643.5	0%
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	5.61	0.54	17.6	0%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.01	0.01	0.1	0%
Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) terlarut	mg/L	0.01	0.00	0.001	0.015	2%
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.08	0.01	1.29	9%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.14	0.01	1.34	28%



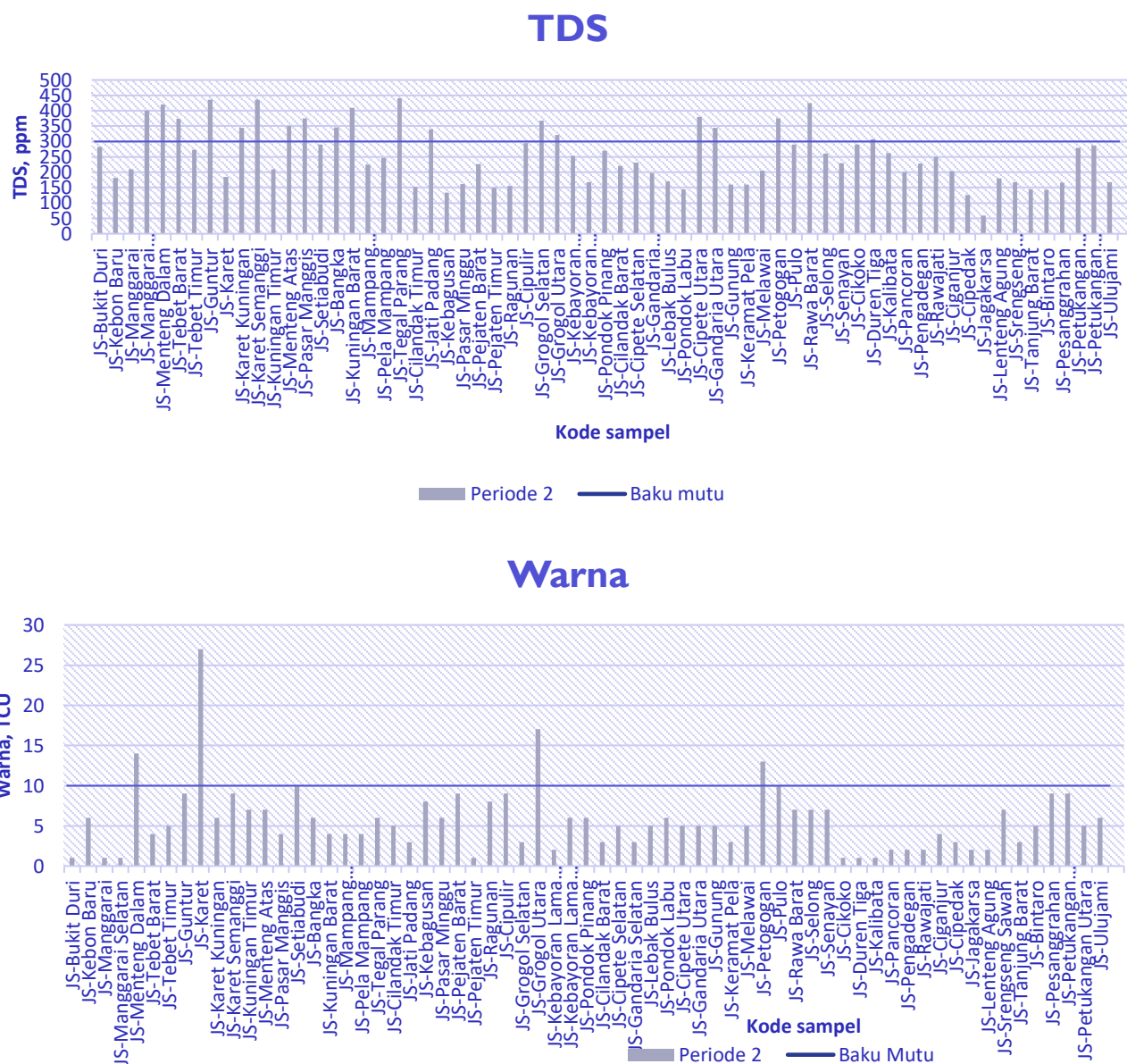
Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
Salinitas	‰	-	-1.37	-53	2	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	5.23	2.6	7.9	14%
Daya Hantar Listrik	μS/cm	-	376.80	120.75	663	0%
ORP	mV	-	16.27	-60	108.5	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.06	0.03	1.01	34%
Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	2.64	0.73	8.28	0%
Air Raksa	mg/L	-	0.02	0.0001	1.01	0%
Kadmium	mg/L	-	0.01	0.005	0.005	0%
Timbal	mg/L	-	0.03	0.01	1.01	0%

## Total Coliform



Gambar 68. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024

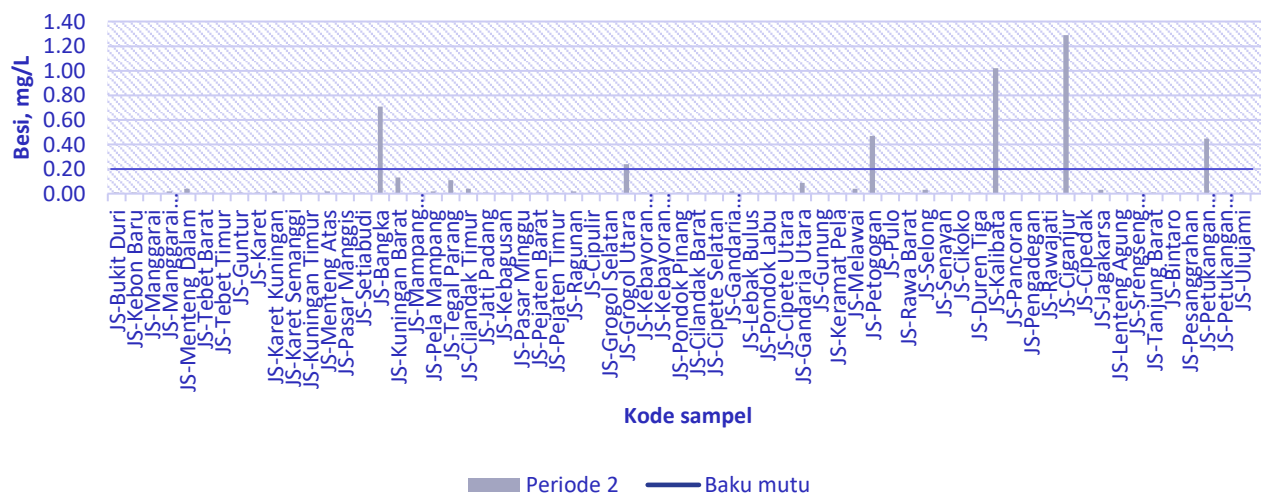
Sebanyak 40% dari 65 titik pemantauan Jakarta Selatan mengandung total Coliform dengan median sebesar 0 CFU/100 mL. Konsentrasi parameter total coliform tertinggi yaitu pada titik pemantauan Lebak Bulus (168) sebesar 17,000 CFU/100 mL.



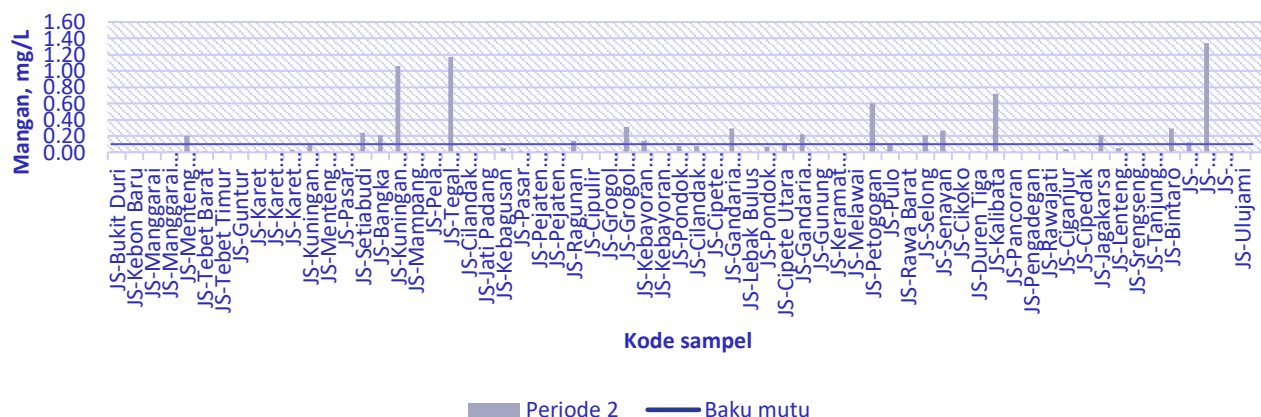
Gambar 69. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024

Sebanyak 29% dari total sampel menunjukkan nilai TDS melampaui baku mutu. Pada sebagian besar titik pemantauan, perbedaan konsentrasi TDS antar periode tidak berbeda jauh. Namun, terdapat lonjakan konsentrasi TDS ditemukan pada titik pemantauan Tegal Parang (151) sebesar 441 ppm. Hanya terdapat 6% dari seluruh sampel menunjukkan konsentrasi warna melampaui baku mutu. Konsentrasi warna tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Karet (140) sebesar 27 TCU.

## Besi (Fe) terlarut



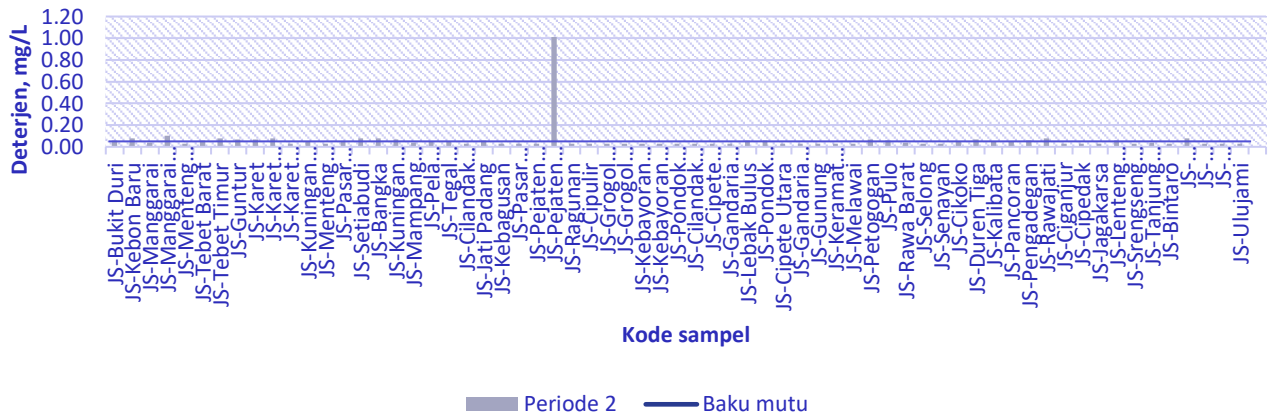
## Mangan (Mn) terlarut



Gambar 70. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024

Gambar 70 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan. Sebanyak 28% dari keseluruhan titik pemantauan di Jakarta Selatan yang tercemar Mangan. Rata-rata dan median konsentrasi mangan diperoleh berturut-turut sebesar 0.14 mg/L dan 0.01 mg/L. Konsentrasi parameter mangan tertinggi berada pada titik pemantauan Petungkansari Selatan (194) sebesar 1.34 mg/L. Sementara konsentrasi besi tertinggi ditemukan pada titik pemantauan Ciganjur (186) sebesar 1.29 mg/L.

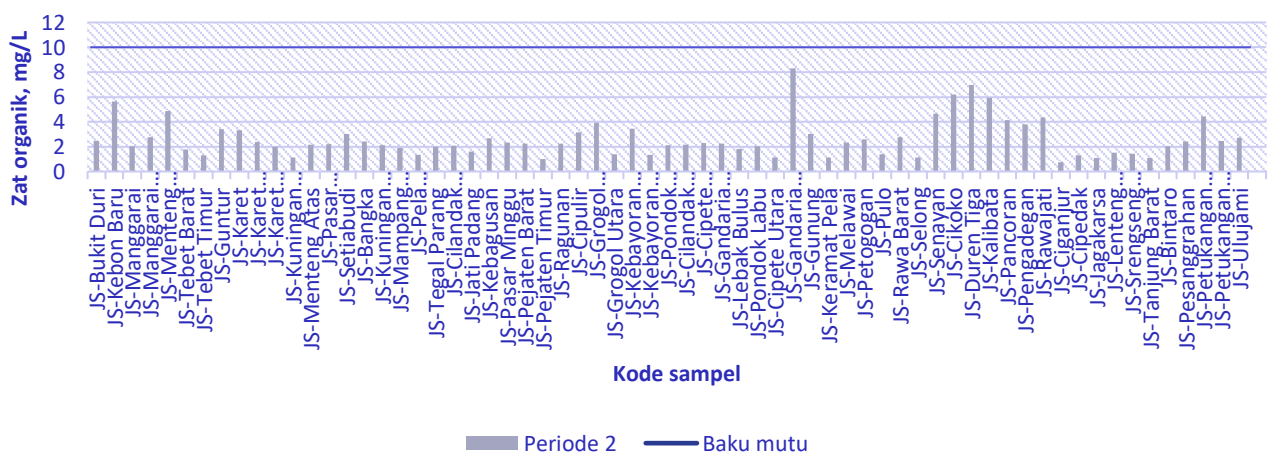
## Surfaktan Anionik (senyawa aktif biru metilen)



Gambar 71. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024

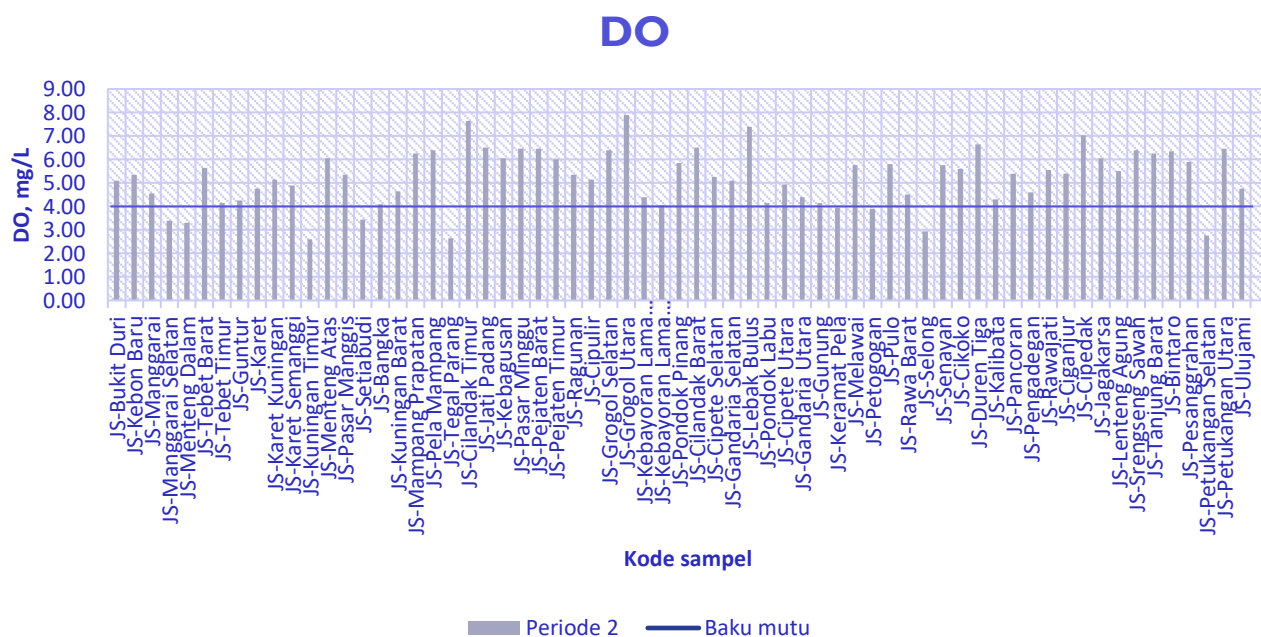
Gambar 71 dan Gambar 72 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan. Terdapat 22 lokasi yang titik pemantauan yang mengandung surfaktan melampaui baku mutu. Terdapat lonjakan konsentrasi surfaktan yang tinggi pada titik pemantauan Pejaten Timur (157) sebesar 1.01 mg/L. Adapun, rata-rata konsentrasi zat organik diperoleh sebesar 2.64 mg/L, yang mana lebih tinggi dari periode sebelumnya. Terdapat 3 titik pemantauan yang melampaui baku mutu Zat Organik dengan konsentrasi tertinggi pada titik pemantauan Gandaria Utara (171) sebesar 8.28 mg/L.

## Zat Organik (KMnO<sub>4</sub>)



Gambar 72. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024

Gambar 73 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 5.23 dan 5.35 mg/L. Angka tersebut lebih rendah dibandingkan periode sebelumnya, mengindikasikan terjadi penurunan kualitas air tanah. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik pemantauan Kuningan Timur (143) dengan konsentrasi sebesar 2.6 mg/L.



Gambar 73. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan Periode 2 2024

## Kualitas Air Tanah Kepulauan Seribu

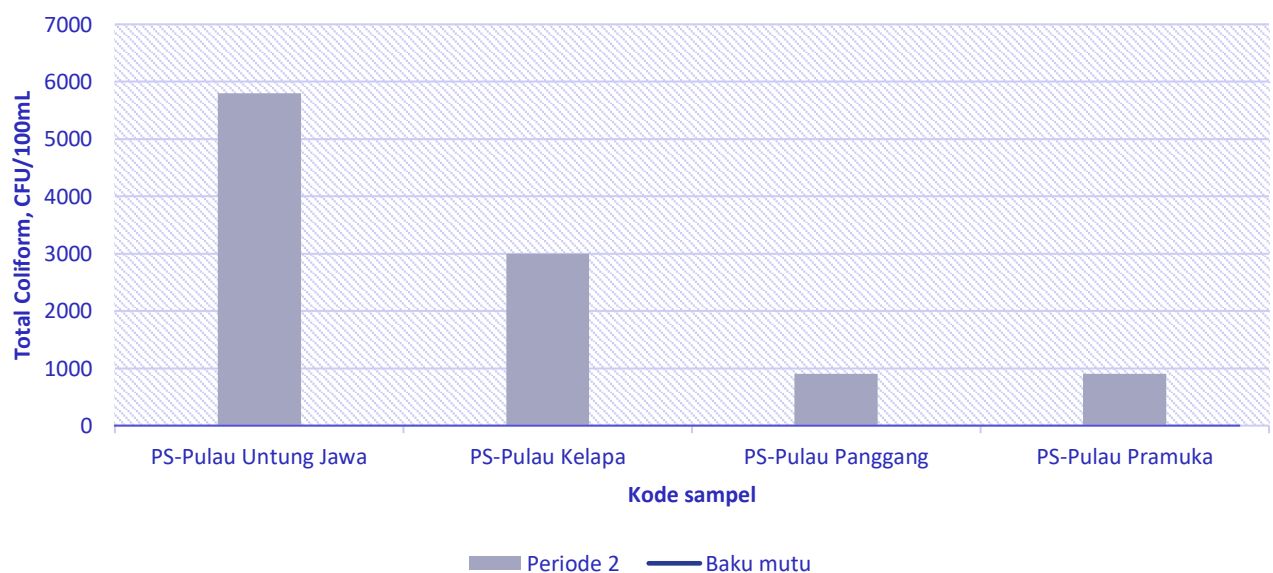
Ringkasan kualitas air tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu (4 titik pemantauan) disajikan pada Tabel 32. Pada pemantauan periode 2, Terdapat 4 parameter yang tidak terpenuhi di seluruh titik pemantauan, yaitu parameter Total Coliform, TDS, DO dan zat organik. disusul oleh parameter Deterjen sebesar 75% dari keseluruhan titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu, serta ditemukan temuan E. Coli pada 2 lokasi (50%).

Tabel 32. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	50.00	0	100	50%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	2650.00	900	5800	100%
Temperatur	°C	-	30.70	29.75	31.7	0%

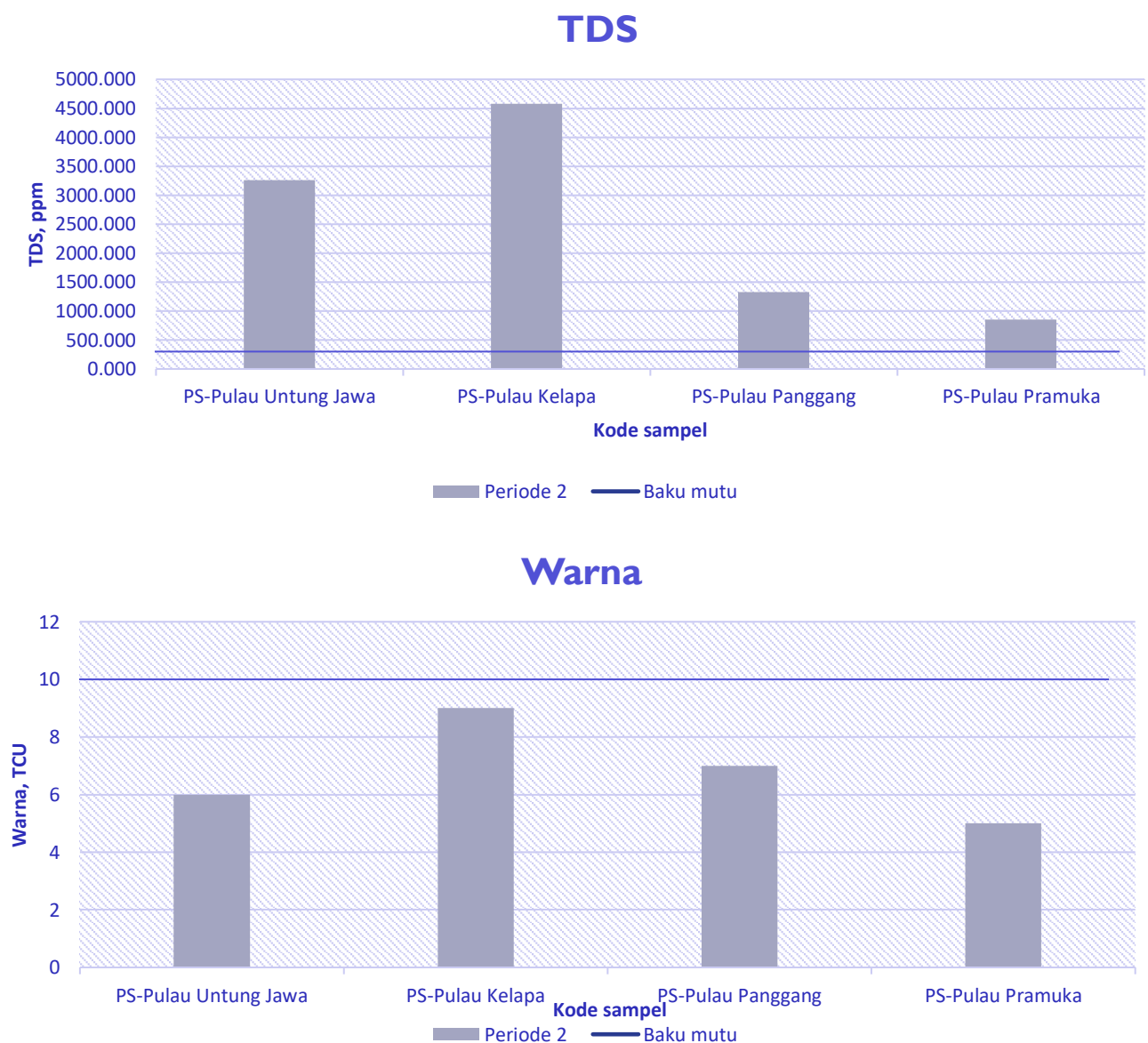
Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
Total Dissolve Solid	ppm	300	2505.00	855	4575	100%
Kekeruhan	NTU	3	0.81	0.19	1.9	0%
Warna	TCU	10	6.75	5	9	0%
pH	-	-	6.76	6.62	6.94	0%
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	4.90	2	12.2	0%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.06	0.04	0.07	0%
Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) terlarut	mg/L	0.01	0.00	0.001	0.003	0%
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.02	0.01	0.06	0%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.03	0.01	0.07	0%
Salinitas	‰	-	0.20	0.06	0.365	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	2.09	1.95	2.2	100%
Daya Hantar Listrik	µS/cm	-	2201.25	687.5	4820	0%
ORP	mV	-	31.13	16	44.5	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.08	0.05	0.12	75%
Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	17.80	10.83	24.1	100%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.0001	0.0001	0%
Kadmium	mg/L	-	0.01	0.005	0.005	0%
Timbal	mg/L	-	0.01	0.01	0.01	0%

## Total Coliform



Gambar 74. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024

Seluruh titik pemantauan Kepulauan Seribu mengandung total Coliform dengan median sebesar 1,950 CFU/100 mL. Konsentrasi parameter total coliform tertinggi yaitu pada titik pemantauan Pulau Untung Jawa (248) sebesar 5,400 CFU/100 mL.

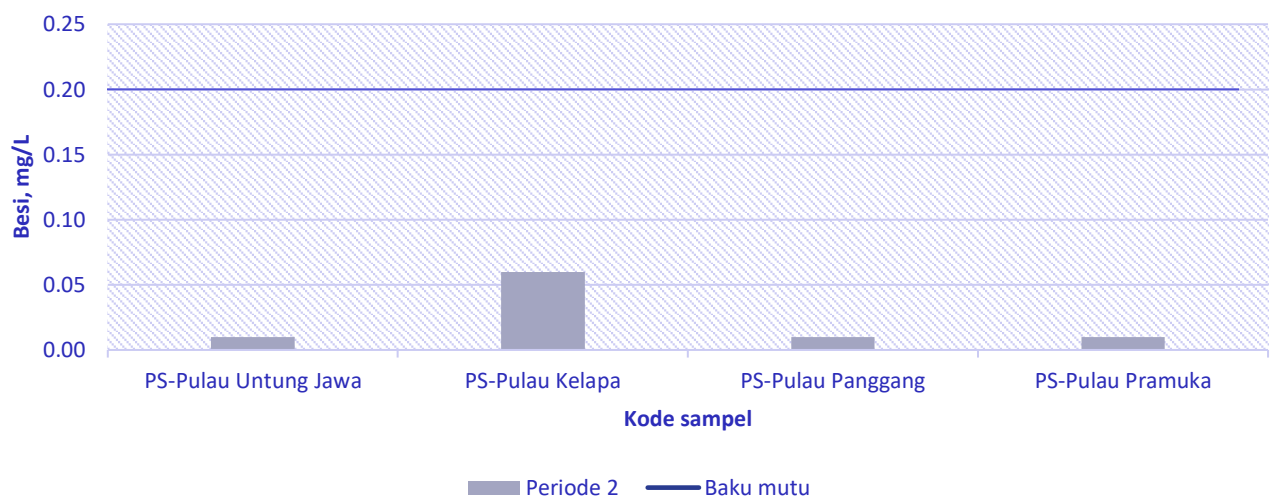


*Gambar 75. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024*

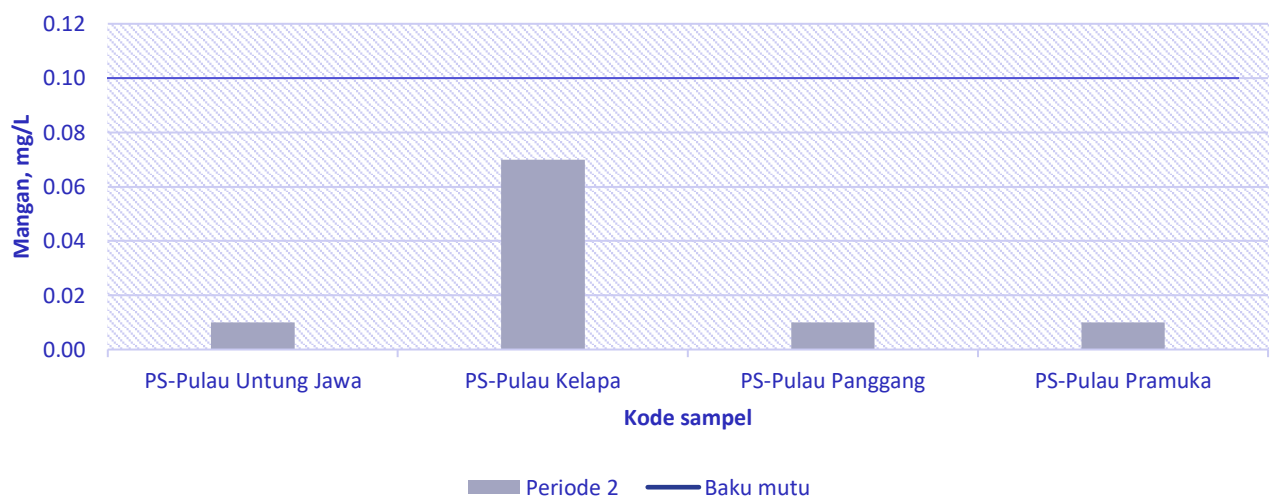
Seluruh titik lokasi menunjukkan nilai TDS melampaui baku mutu. Pada sebagian besar titik pemantauan, perbedaan konsentrasi TDS antar periode tidak berbeda jauh. Namun, terdapat lonjakan konsentrasi TDS pada periode 2 di titik pemantauan Pulau Untung Jawa (248) dan Pulau Kelapa (268) masing-masing sebesar 3,260 ppm dan 4,575 ppm. Secara keseluruhan terdapat tren

peningkatan konsentrasi TDS dari periode sebelumnya. Sementara sebaliknya terdapat tren penurunan konsentrasi warna. Pada periode 2, seluruh konsentrasi warna memenuhi baku mutu.

### Besi (Fe) terlarut



### Mangan (Mn) terlarut

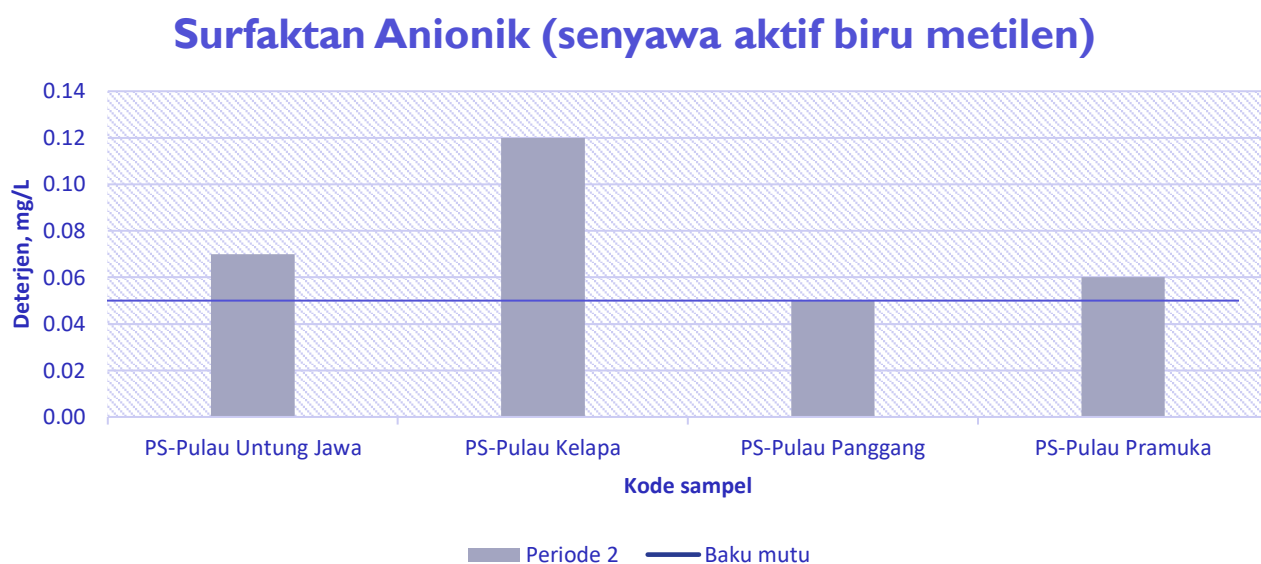


Gambar 76. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024

Gambar 76 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu. Secara keseluruhan, tidak terdapat titik pemantauan dengan kandungan logam berat yang melampaui baku mutu. Rata-rata dan median konsentrasi mangan diperoleh berturut-turut sebesar 0.02 mg/L dan 0.01 mg/L. Rata-rata dan median



konsentrasi mangan diperoleh berturut-turut sebesar 0.03 mg/L dan 0.01 mg/L. Parameter besi dan mangan tertinggi berada pada titik pemantauan Pulau Kelapa (268) sebesar 0.06 mg/L dan 0.07 mg/L.

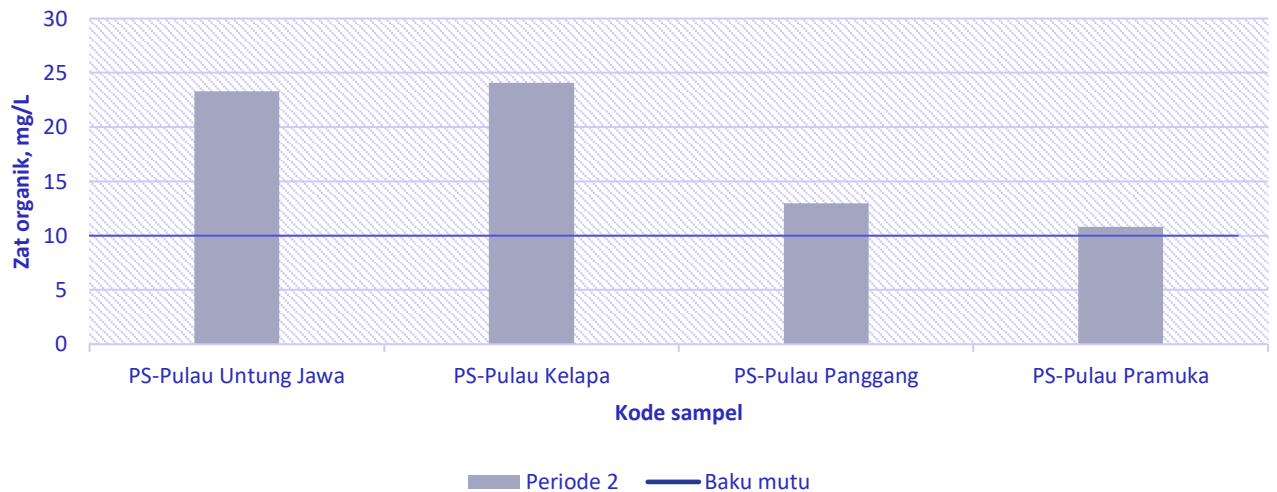


Gambar 77. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024

Gambar 77 dan Gambar 78 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu. Terdapat 3 lokasi yang titik pemantauan yang mengandung surfaktan melampaui baku mutu. Terdapat lonjakan konsentrasi surfaktan yang tinggi pada titik pemantauan Pulau Kelapa (268) sebesar 0.12 mg/L.

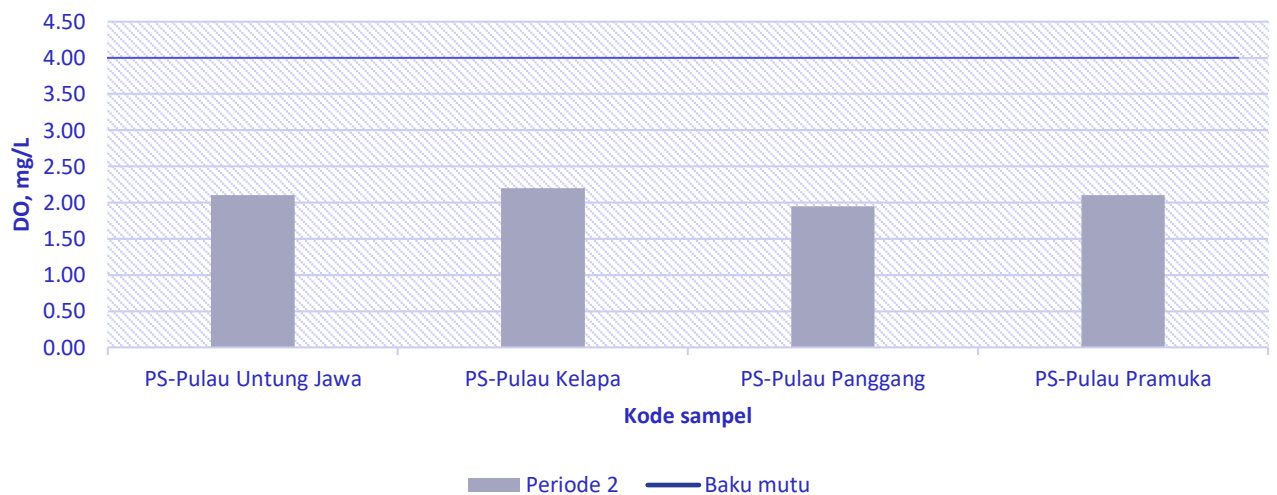
Adapun, rata-rata konsentrasi zat organik diperoleh sebesar 17.8 mg/L, yang mana lebih tinggi dari periode sebelumnya. Seluruh titik pemantauan melampaui baku mutu Zat Organik dengan konsentrasi tertinggi pada titik pemantauan Pulau Kelapa (268) sebesar 24.1 mg/L.

## Zat Organik (KMnO<sub>4</sub>)



Gambar 78. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024

## DO



Gambar 79. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu Periode 2 2024

Gambar 79 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Kepulauan Seribu. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 2.09 dan 2.1 mg/L. Angka tersebut lebih rendah dibandingkan periode sebelumnya, mengindikasikan terjadi penurunan kualitas air tanah. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik pemantauan Pulau Panggang (269) dengan konsentrasi sebesar 1.95 mg/L.

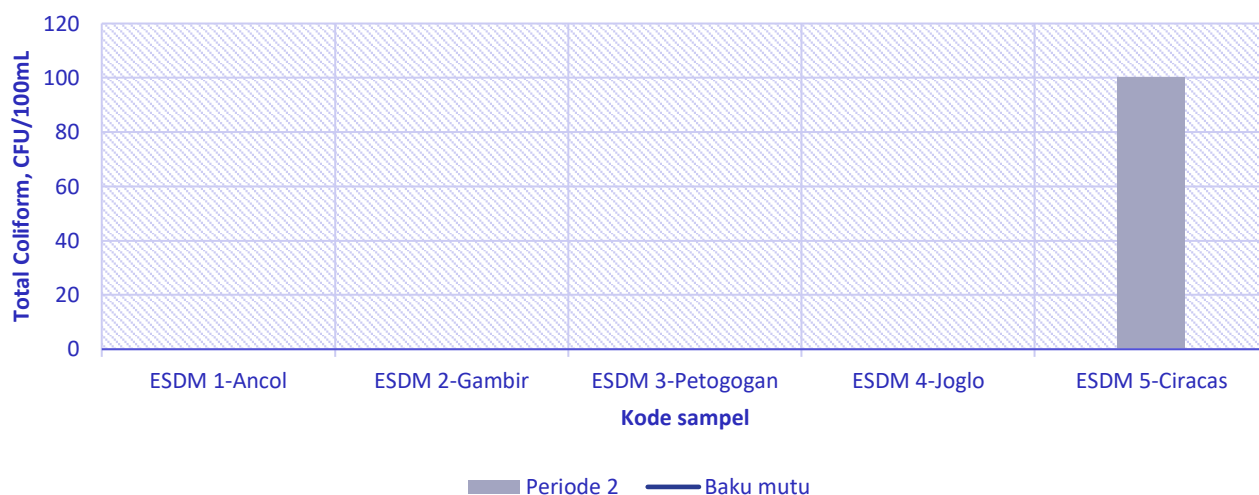
## Kualitas Air Tanah Titik Pantau ESDM

Ringkasan kualitas air tanah di Titik Pantau ESDM (5 titik pemantauan) disajikan pada Tabel 33. Pada pemantauan periode 2, Terdapat 1 parameter yang tidak terpenuhi di seluruh titik pemantauan, yaitu parameter Deterjen. disusul oleh parameter DO sebesar 80% dari keseluruhan titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu, serta ditemukan temuan E. Coli pada 1 lokasi (20%).

Tabel 33. Ringkasan Kualitas Air Tanah di Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024

Parameter	Satuan	Baku Mutu*	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	n > BM (%)
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100 mL	0	0.01	0	0.05	20%
Total Coliform	CFU/100 mL	0	20.00	0	100	20%
Temperatur	°C	-	30.49	29.95	30.9	0%
Total Dissolve Solid	ppm	300	4074.41	55.05	18950	40%
Kekeruhan	NTU	3	4.81	2.105	12.99	40%
Warna	TCU	10	20.60	2	62	60%
pH	-	-	6.92	5.64	8.825	0%
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) terlarut	mg/L	20	1.54	0.6	4.6	0%
Nitrit (NO <sub>2</sub> ) terlarut	mg/L	3	0.05	0.01	0.19	0%
Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) terlarut	mg/L	0.01	0.01	0.003	0.012	20%
Besi (Fe)	mg/L	0.2	0.64	0.01	3.11	20%
Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0.1	0.93	0.01	3.88	60%
Salinitas	‰	-	0.35	0	1.66	0%
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	4	3.83	3.3	4.9	80%
Daya Hantar Listrik	μS/cm	-	1001.30	84	2855	0%
ORP	mV	-	3.10	-124	72	0%
Deterjen	mg/L	0.05	0.13	0.08	0.18	100%
Zat Organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	12.91	6.33	29.93	40%
Air Raksa	mg/L	-	0.00	0.0001	0.0001	0%
Kadmium	mg/L	-	0.01	0.005	0.005	0%
Timbal	mg/L	-	0.01	0.01	0.02	0%

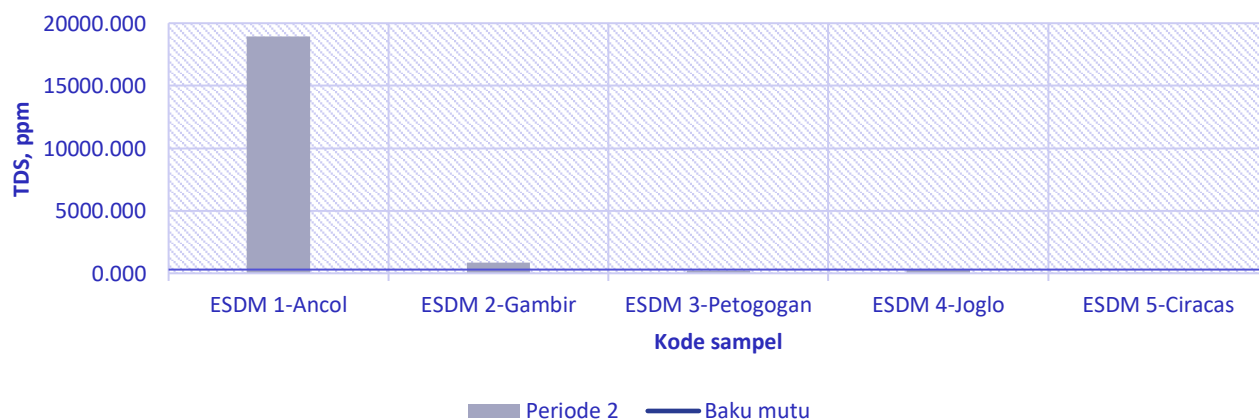
## Total Coliform



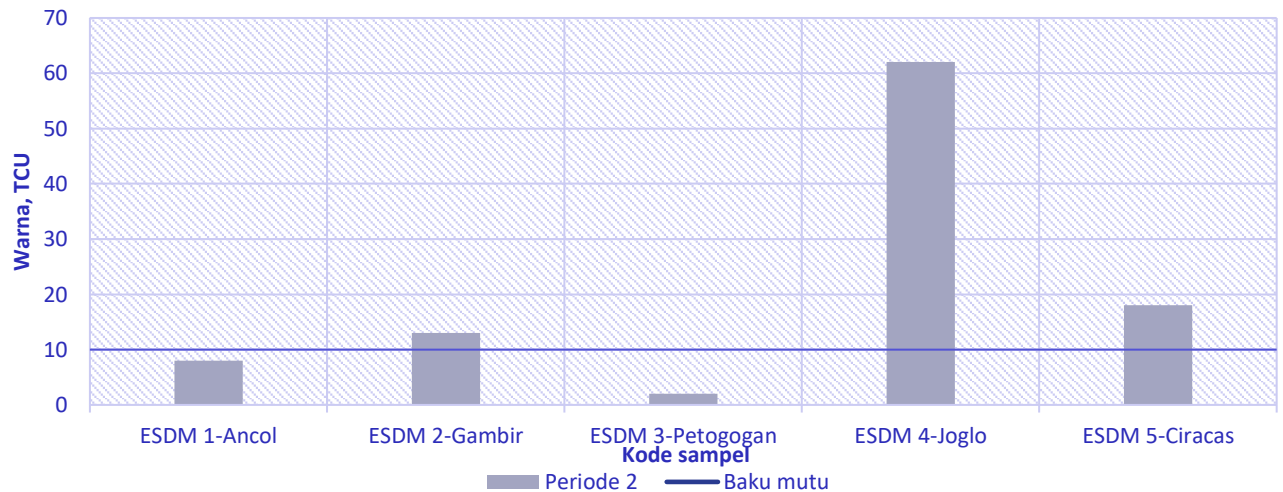
Gambar 80. Hasil Pemantauan Parameter Mikrobiologis pada Air Tanah di Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024

Pada periode kedua, hanya titik pemantauan ESDM 5 (237) yang mengandung total Coliform, dengan konsentrasi sebesar 100 CFU/100 mL. Konsentrasi E.coli ditemukan pada titik pantau ESDM 1 (208) dengan konsentrasi sebesar 0.05 CFU/100 mL.

## TDS



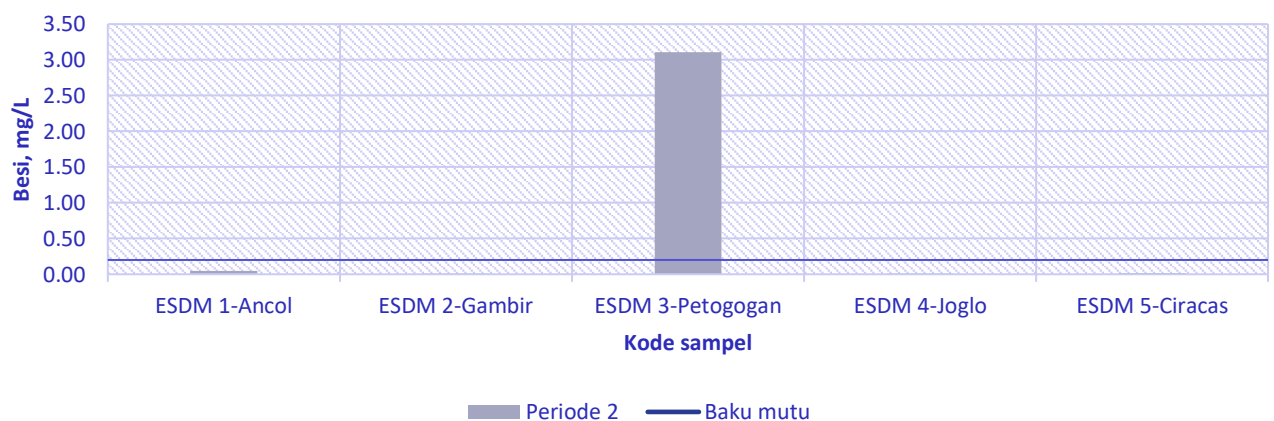
## Warna



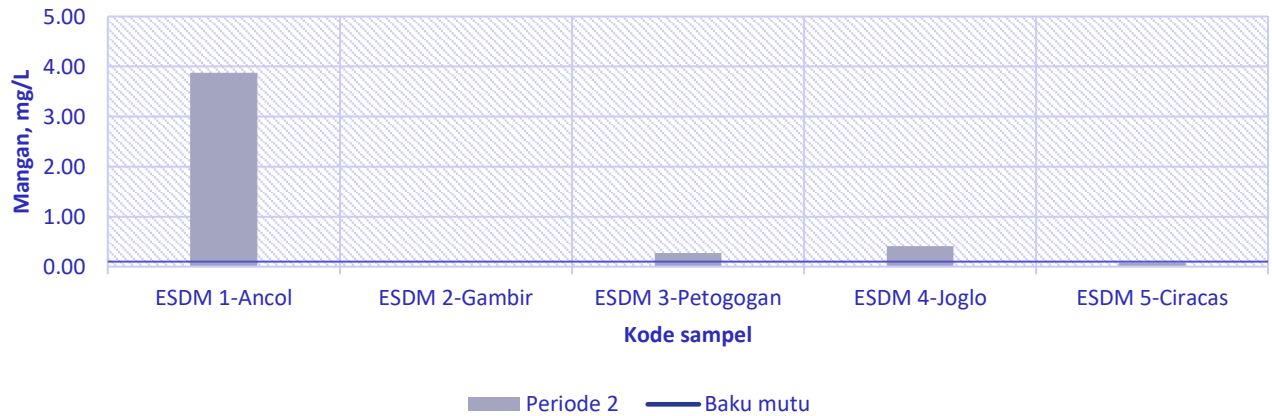
Gambar 81. Hasil Pemantauan Parameter TDS (atas) dan Warna (bawah) pada Air Tanah di Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024

Sebanyak 2 dari 5 titik pemantauan menunjukkan konsentrasi TDS melampaui baku mutu. Yaitu pada titik pemantauan ESDM 1 (208) sebesar 18,950 ppm dan ESDM 2 (231) sebesar 870.5 ppm. Hanya terdapat 6% dari seluruh sampel menunjukkan konsentrasi warna melampaui baku mutu. Selain itu terdapat 3 titik pemantauan dengan konsentrasi warna melampaui baku mutu, dengan konsentrasi tertinggi pada titik pemantauan ESDM 4 (235) sebesar 62 TCU.

## Besi (Fe) terlarut



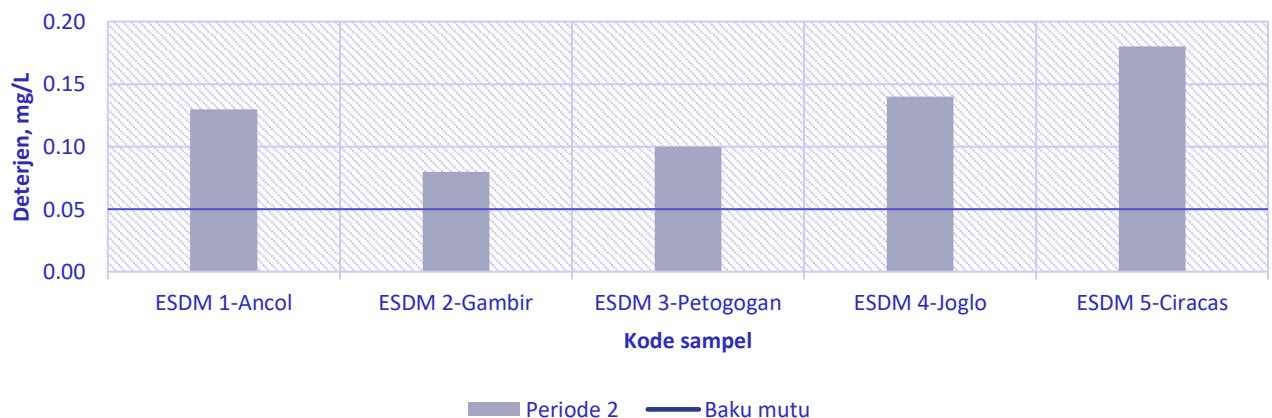
## Mangan (Mn) terlarut



Gambar 82. Hasil Pemantauan Parameter Besi (atas) dan Mangan (bawah) pada Air Tanah di Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024

Gambar 82 menunjukkan hasil pemantauan parameter logam berat pada seluruh titik pemantauan ESDM. Sebanyak 60% dari keseluruhan titik pemantauan ESDM yang tercemar Mangan. Rata-rata dan median konsentrasi mangan diperoleh berturut-turut sebesar 0.93 mg/L dan 0.27 mg/L. Konsentrasi parameter mangan tertinggi berada pada titik pemantauan ESDM 1 (208) sebesar 3,88 mg/L. Sementara konsentrasi besi tertinggi ditemukan pada titik pemantauan ESDM 3 (234) sebesar 3.11 mg/L.

## Surfaktan Anionik (senyawa aktif biru metilen)

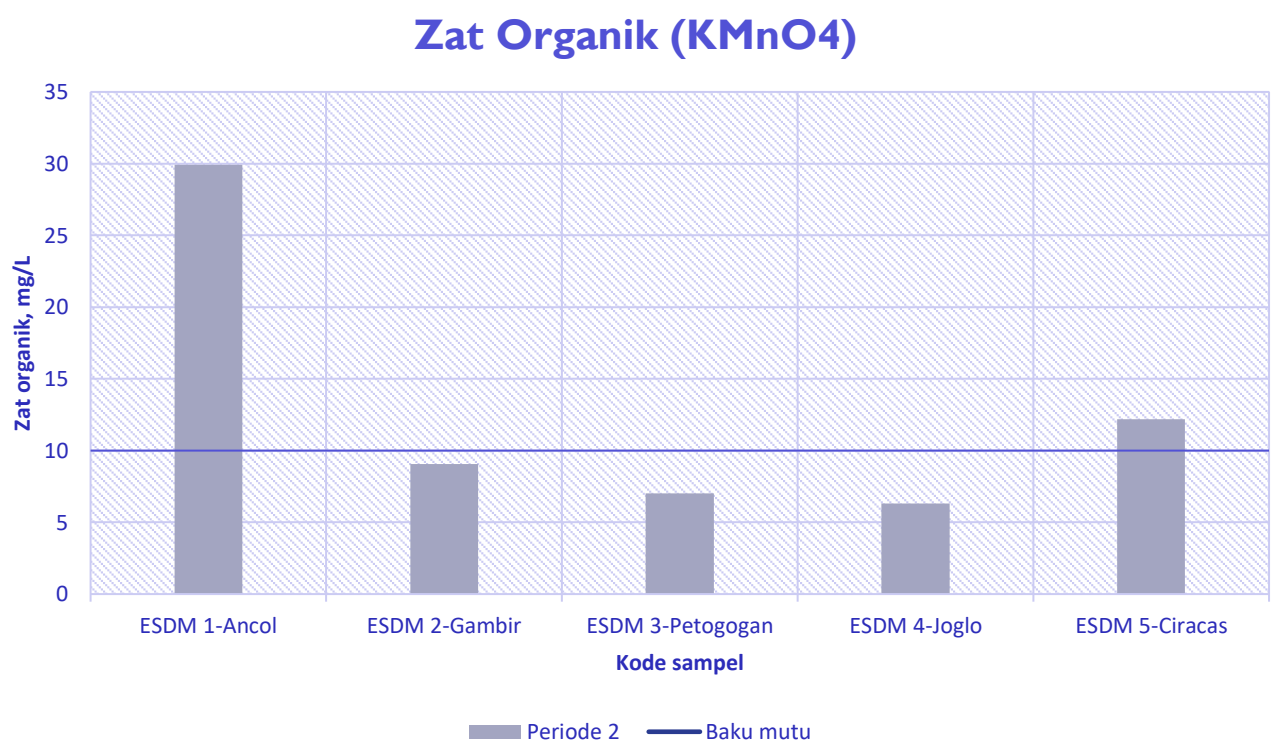


Gambar 83. Hasil Pemantauan Parameter Surfaktan pada Air Tanah di Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024

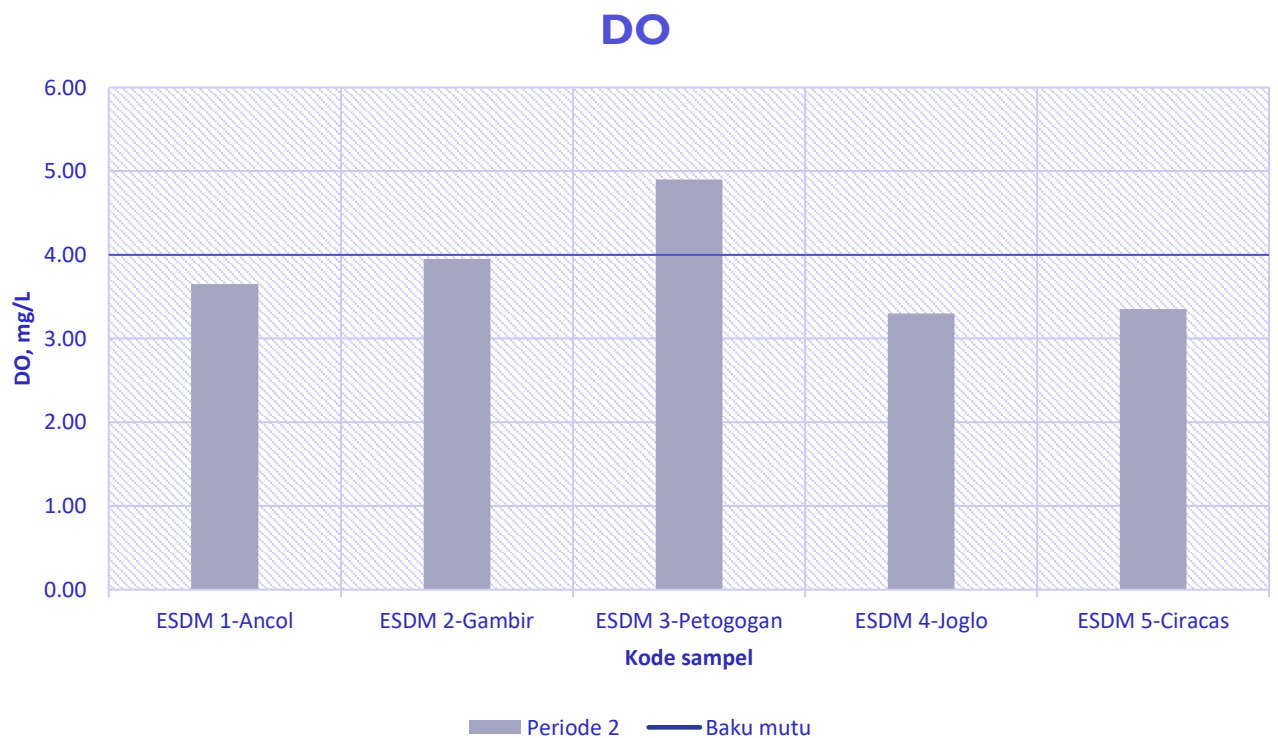
Gambar 83 dan Gambar 84 menunjukkan hasil pemantauan parameter surfaktan dan zat organik pada seluruh titik pemantauan di Wilayah Administrasi Jakarta Selatan. Seluruh titik pemantauan

yang mengandung surfaktan melampaui baku mutu. Dengan konsentrasi surfaktan yang tertinggi pada titik pemantauan ESDM 5 (237) sebesar 0.18 mg/L.

Adapun, rata-rata konsentrasi zat organik diperoleh sebesar 12.91 mg/L, dengan median 9.07 mg/L, yang mana lebih tinggi dari periode sebelumnya. Terdapat 2 titik pemantauan yang melampaui baku mutu Zat Organik dengan konsentrasi tertinggi pada titik pemantauan ESDM 1 (208) sebesar 29.93 mg/L.



Gambar 84. Hasil Pemantauan Parameter Zat Organik pada Air Tanah Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024



*Gambar 85. Hasil Pemantauan Parameter Konsentrasi DO pada Air Tanah di Titik Pemantauan ESDM Periode 2 2024*

Gambar 85 menunjukkan hasil pemantauan parameter DO pada seluruh titik pemantauan ESDM. Rata-rata dan median konsentrasi DO diperoleh berturut-turut sebesar 3.83 dan 3.65 mg/L. Angka tersebut lebih rendah dibandingkan periode sebelumnya, mengindikasikan terjadi penurunan kualitas air tanah. Konsentrasi parameter DO terendah berada pada titik pemantauan ESDM 4 (235) dengan konsentrasi sebesar 3.3 mg/L.



# BAB 5 Analisis Indeks Pencemaran Air Tanah

## Analisis Indeks Pencemaran Air Tanah Periode I

Indeks Pencemaran Air Tanah (Groundwater Pollution Index, GPI) adalah alat yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas air tanah berdasarkan berbagai parameter fisik, kimia, dan biologis. Indeks ini memberikan gambaran umum tentang tingkat pencemaran air tanah di suatu wilayah dan membantu dalam pengambilan keputusan untuk pengelolaan sumber daya air.

Indeks pencemaran merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan status mutu air yang mana dalam pemantauan ini menunjukkan tingkat kondisi kualitas air tanah dengan membandingkannya terhadap baku mutu air dengan peruntukan higiene dan sanitasi (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 2 Tahun 2023). Tabel 34 menunjukkan rangkuman hasil evaluasi kualitas air tanah di DKI Jakarta berdasarkan wilayah administrasi kota dengan menggunakan IP. Berikut adalah beberapa fungsi utama dari IP:

- **Penilaian Kualitas Air Secara Menyeluruh:**  
IP menyederhanakan data kompleks dari berbagai parameter kualitas air menjadi satu nilai yang mudah dipahami. Dengan menggabungkan berbagai parameter seperti pH, oksigen terlarut, bahan organik, logam berat, dan nutrisi, IP memberikan gambaran keseluruhan mengenai kualitas air di suatu lokasi.
- **Alat Komunikasi:**  
IP menyediakan cara yang efektif untuk mengkomunikasikan informasi kualitas air kepada berbagai pemangku kepentingan, termasuk pembuat kebijakan, pengelola sumber daya air, dan masyarakat umum. Nilai IP yang sederhana dan intuitif membuatnya lebih mudah bagi orang yang tidak memiliki latar belakang teknis untuk memahami status kualitas air.
- **Pemantauan dan Pelaporan:**  
IP digunakan untuk memantau perubahan kualitas air dari waktu ke waktu. Dengan pemantauan berkala, IP membantu dalam mengidentifikasi tren kualitas air, yang dapat menunjukkan perbaikan atau penurunan kualitas air akibat aktivitas manusia atau perubahan alami. Hasil pemantauan ini juga dapat digunakan untuk memenuhi persyaratan pelaporan kepada badan pengawas atau regulator.
- **Pembantu Pengambilan Keputusan:**  
IP membantu pembuat kebijakan dan pengelola sumber daya air dalam pengambilan keputusan terkait perlindungan dan pengelolaan sumber daya air. Dengan menggunakan IP, keputusan tentang tindakan remediasi, prioritas proyek pengelolaan air, dan alokasi sumber daya dapat dilakukan dengan lebih baik berdasarkan data kualitas air yang akurat dan mudah dipahami.

- Evaluasi Efektivitas Pengelolaan:

IP dapat digunakan untuk mengevaluasi efektivitas program dan tindakan pengelolaan kualitas air. Misalnya, setelah penerapan teknologi pengolahan limbah baru atau inisiatif pengendalian pencemaran, IP dapat membantu menilai apakah tindakan tersebut berhasil meningkatkan kualitas air atau tidak.

- Penyadaran dan Edukasi Publik:

IP dapat digunakan sebagai alat untuk menyadarkan dan mendidik masyarakat tentang pentingnya menjaga kualitas air. Dengan memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami mengenai status kualitas air, IP dapat meningkatkan kesadaran publik tentang dampak aktivitas manusia terhadap sumber daya air dan mendorong partisipasi masyarakat dalam upaya pelestarian lingkungan.

*Tabel 34. Distribusi Indeks Pencemaran pada Air Tanah Periode I di DKI Jakarta Berdasarkan Wilayah Administrasi Kota*

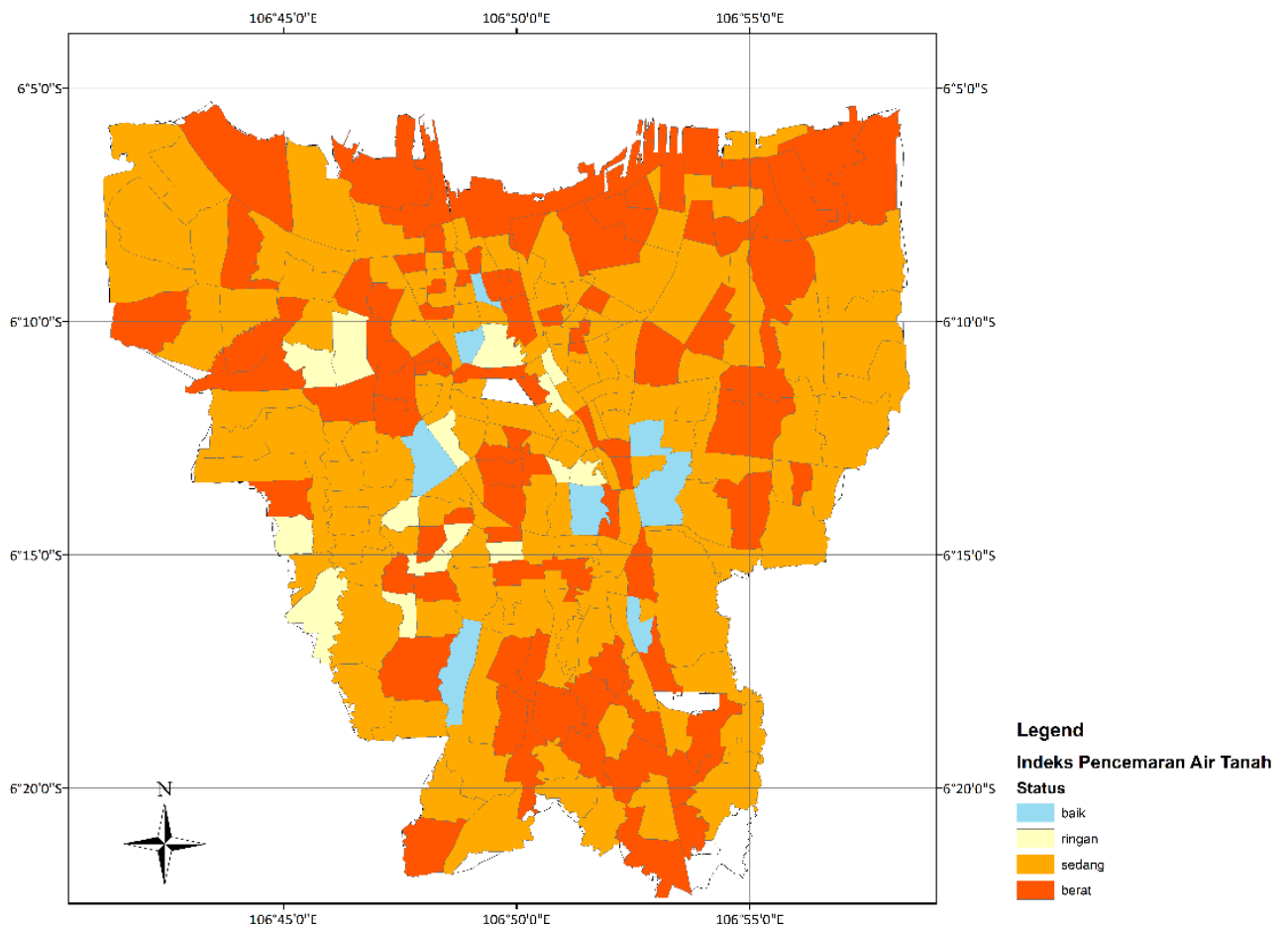
Wilayah Administrasi	Indeks Pencemaran (IP)			
	Baik	Cemar Ringan	Cemar Sedang	Cemar Berat
Jakarta Barat	2%	4%	59%	36%
Jakarta Utara	0%	0%	35%	65%
Jakarta Timur	6%	0%	66%	28%
Jakarta Pusat	5%	9%	61%	25%
Jakarta Selatan	5%	14%	51%	31%
Kepulauan Seribu	0%	0%	50%	50%
Titik Pantau ESDM	0%	0%	60%	40%
DKI Jakarta	4%	6%	56%	34%

Secara umum dalam lingkup Provinsi DKI Jakarta, hanya 4% titik pemantauan yang memiliki IP dengan status baik ( $IP < 1$ ) sedangkan kualitas air tanah pada titik pemantauan didominasi oleh IP dengan status Cemar Sedang dengan persentase sebesar 56%. Jakarta Utara merupakan kota dengan jumlah titik pemantauan dengan status cemar berat terbanyak (65%). Jakarta Timur, Jakarta Selatan dan Jakarta Pusat merupakan kota dengan jumlah titik pemantauan dengan status baik terbanyak (sebesar 5-6%).

Air tercemar sedang mengacu pada kondisi kualitas air yang sudah mengalami penurunan kualitas tetapi masih berada pada tingkat yang tidak terlalu parah. Air dengan tingkat pencemaran sedang biasanya masih dapat digunakan setelah melalui pengolahan yang memadai. Dampak Pencemaran Air Sedang adalah sebagai berikut:

- Risiko kesehatan yang meningkat jika air digunakan tanpa pengolahan yang memadai.
- Potensi menyebabkan penyakit ringan hingga sedang seperti diare, iritasi kulit, dan infeksi ringan.

- Penurunan kualitas habitat bagi flora dan fauna air.
- Pengurangan oksigen terlarut yang dapat mempengaruhi kehidupan akuatik.
- Peningkatan pertumbuhan alga (eutrofikasi) yang dapat menyebabkan kematian ikan dan gangguan ekosistem air.
- Biaya tambahan untuk pengolahan air sebelum dapat digunakan untuk keperluan domestik atau industri.
- Potensi penurunan produktivitas pertanian jika air yang tercemar digunakan untuk irigasi.



Gambar 86. Peta IP Air Tanah di DKI Jakarta Periode Maret 2024

Gambar 86 menyajikan sebaran spasial IP berbasis pada unit wilayah administrasi kelurahan. Wilayah administrasi Jakarta Utara merupakan wilayah dengan titik pemantauan yang memiliki status IP Cemar Berat terbanyak (65%). Pada administrasi Wilayah Jakarta Selatan dan Jakarta Pusat, persentase titik pemantauan dengan status Cemar Ringan merupakan yang paling tinggi, yaitu 14% dan 9%. Adapun kondisi air tanah pada titik pemantauan Kepulauan Seribu kurang baik, dapat dilihat dari IP yang cukup tinggi dengan persentase status IP Cemar Sedang sebesar 75% dan Cemar Berat sebesar 25%.

*Tabel 35 Parameter dominan dalam perhitungan Indeks Pencemaran Air Tanah pada Periode II*

No	Parameter	rata- rata C/L new	persentase C/Lnew > 1
1	Warna	0.595	10%
2	Bau	-	0%
3	Nitrat (sebagai N)	1.001	29%
4	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N)	0.017	0%
5	Krom heksavalen (Cr-VI)	0.349	0%
6	Besi (Fe)	0.357	8%
7	Mangan (Mn)	1.625	34%
8	TDS	1.709	58%
9	Total coliform	11.559	92%
10	E. Coli	0.078	1%

Tabel 35 menunjukkan parameter dominan dalam perhitungan Indeks Pencemaran Air Tanah. Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh parameter dengan rata-rata C/L new tertinggi, yaitu Total Coliform. Selain itu, 92% titik pemantauan mengandung konsentrasi Total Coliform dengan C/L new tertinggi. Parameter TDS dan Mangan juga memiliki rata-rata C/L new yang relatif tinggi, yaitu 1.709 dan 1.625, berturut-turut. Parameter Nitrat juga memiliki rata-rata C/L new yang relatif tinggi, yaitu sebesar 1.001, dengan 29% titik pemantauan memiliki nilai rata-rata C/L tinggi.

Untuk dapat menjelaskan sebaran status IP pada titik pemantauan, dilakukan analisis hubungan antara karakteristik titik pemantauan terhadap status mutu air. Karakteristik titik pemantauan pada analisis ini meliputi Jarak dengan tangki septik, kedalaman sumur, umur sumur, jenis sumur dan tata guna lahan. Karakteristik titik pemantauan kecuali tata guna lahan diperoleh melalui observasi lapangan sedangkan untuk tata guna lahan, digunakan data Badan Pertanahan Nasional DKI Jakarta. Dalam rangka simplifikasi analisis, status mutu air direklasifikasi menjadi dua status: baik dan cemar (gabungan dari cemar ringan, sedang, dan berat). Ringkasan dari hasil analisis hubungan antara karakteristik titik pemantauan terhadap status mutu air disajikan pada Tabel 36.

*Tabel 36. Analisis Hubungan Karakteristik Titik Pemantauan terhadap Status Mutu Air pada Periode II*

Faktor	Kategori	Status IP	
		Baik	Cemar*
Jarak dengan tangki septik	Jarak > 10 m	2%	98%
	Jarak ≤ 10 m	5%	95%
Kedalaman sumur	1 - 10 m	0%	100%
	11 - 20 m	6%	94%
	21 - 30 m	3%	97%
	31 - 40 m	0%	100%
	> 40 m	4%	96%
Umur sumur	1 - 5 tahun	5%	95%

Faktor	Kategori	Status IP	
		Baik	Cemar*
	6 - 10 tahun	0%	100%
	11 - 15 tahun	0%	100%
	16 - 20 tahun	0%	100%
	> 20 tahun	4%	96%
Jenis Sumur	Sumur Timba	3.6%	96.4%
	Sumur Pompa	7%	93%
Tata guna lahan	Tanah Terbuka	0%	100%
	Jasa/Industri	4%	96%
	Pertanian	n/a	n/a
	Pemukiman	14%	86%

\*Gabungan cemar ringan, sedang dan berat

Karakteristik titik pemantauan pertama yang dianalisis adalah jarak antara sumur dengan tangki septik. Dalam SNI 2398:2017 Tata cara perencanaan tangki septik dengan pengolahan lanjutan (sumur resapan, bidang resapan, *flow filter*, kolam sanitasi) merekomendasikan jarak antara sumur dan tangki septik setidaknya 10 m. Hal ini ditujukan untuk melindungi sumur dari pencemaran limbah domestik apabila terjadi kebocoran. Oleh karenanya secara teori, semakin dekat jarak tangki septik dengan sumur, maka akan meningkat risiko pencemaran. Namun Tabel 36 menunjukkan bahwa persentase mutu air baik dan cemar tidak berbeda secara signifikan antara sumur dengan jarak kurang dan lebih dari 10 m. Hal ini mengindikasikan kemungkinan bahwa jarak sumur dengan tangki septik bukan merupakan faktor signifikan yang menjelaskan sebaran mutu air di DKI Jakarta.

Karakteristik titik pemantauan kedalaman sumur dibagi menjadi beberapa kategori yaitu 1 - 10 m, 11 - 20 m, 21 - 30 m, 31 - 40 m, dan > 40 m. Secara teori, jumlah titik pemantauan dengan status cemar paling tinggi berada pada kategori 1 karena jarak dengan sumber pencemar relatif lebih dekat. Namun pada Tabel 36 dapat dilihat bahwa persentase mutu air baik dan cemar tidak berbeda secara signifikan antar kategori. Pada kategori 1, tidak terdapat titik pemantauan yang tergolong status mutu baik, namun demikian sama halnya pada kategori kedalaman sumur 31-40 m, serta kategori lainnya titik pemantauan dengan status mutu baik berada pada rentang 3-6%. Semakin dalam muka air sumur, risiko pencemaran akan semakin rendah karena meningkatnya jarak sumur terhadap sumber pencemar.

Umur dan jenis sumur merupakan karakteristik titik pemantauan lain yang dianalisis pengaruhnya terhadap kualitas air tanah. Sumur yang lebih tua memiliki risiko pencemaran lebih tinggi karena: 1) struktur pelindung sumur yang kemungkinan sudah rusak dan 2) dispersi pencemar telah mencapai air tanah pada periode waktu yang lama. Selaras dengan umur sumur, jenis sumur juga bisa menjadi faktor yang menentukan mutu air. Jenis sumur timba dengan kedalaman tipikal 0-10 m dan sistem proteksi yang lebih rentan memiliki risiko tercemar yang lebih tinggi dibandingkan

dengan sumur bor yang umumnya lebih dalam (20-40 m) dan relatif lebih terproteksi. Namun sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 36 bahwa persentase mutu air baik dan cemar tidak berbeda secara signifikan antar kategori umur sumur ataupun jenis sumur.

Kemudian apabila ditinjau berdasarkan jenis tata guna lahan di sekitar lokasi sumur, secara keseluruhan mayoritas titik pemantauan memiliki status cemar terlepas dari jenis tata guna lahan sekitarnya. Kawasan Industri dan pemukiman memiliki aktivitas yang tinggi dengan timbunan air limbah domestik dan apabila air limbah tersebut tidak dikelola dengan baik akan meningkatkan risiko pencemaran air tanah. Hal ini menjelaskan rendahnya persentase air tanah dengan mutu baik pada titik pemantauan di kawasan industri dan pemukiman.

## Analisis Indeks Pencemaran Air Tanah Periode II

*Tabel 37. Distribusi Indeks Pencemaran pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode II Berdasarkan Wilayah Administrasi Kota*

Wilayah Administrasi	Indeks Pencemaran (IP)			
	Baik	Cemar Ringan	Cemar Sedang	Cemar Berat
Jakarta Barat	2%	36%	27%	36%
Jakarta Utara	6%	6%	16%	71%
Jakarta Timur	25%	28%	26%	22%
Jakarta Pusat	7%	30%	27%	36%
Jakarta Selatan	31%	31%	22%	17%
Kepulauan Seribu	0%	0%	0%	100%
Titik Pantau ESDM	0%	40%	60%	0%
<b>DKI Jakarta</b>	<b>16%</b>	<b>28%</b>	<b>24%</b>	<b>32%</b>

Secara umum dalam lingkup Provinsi DKI Jakarta, terdapat 16% titik pemantauan yang memiliki IP dengan status baik ( $IP < 1$ ), meningkat dibandingkan dengan periode sebelumnya. Sedangkan kualitas air tanah pada titik pemantauan didominasi oleh IP dengan status Cemar Berat dengan persentase sebesar 32%. Jakarta Utara merupakan kota dengan jumlah titik pemantauan dengan status cemar berat terbanyak (71%). Jakarta Selatan merupakan kota dengan jumlah titik pemantauan dengan status baik terbanyak (sebesar 31%).

*Tabel 38 Parameter dominan dalam perhitungan Indeks Pencemaran Air Tanah pada Periode II*

No	Parameter	rata-rata C/L new	persentase C/Lnew > 1
1	Warna	0.667	14%
2	Bau	0.000	0%
3	Nitrat (sebagai N)	0.207	0%
4	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N)	0.006	0%

No	Parameter	rata- rata C/L new	persentase C/Lnew > 1
5	Krom heksavalen (Cr-VI)	0.749	13%
6	Besi (Fe)	1.014	22%
7	Mangan (Mn)	2.127	43%
8	TDS	1.658	56%
9	Total coliform	8.281	52%
10	E. Coli	2.859	18%

Tabel 38 menunjukkan parameter dominan dalam perhitungan Indeks Pencemaran Air Tanah. Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh parameter dengan rata-rata C/L new tertinggi, yaitu Total coliform. Selain itu, Parameter E.Coli, Mangan juga memiliki rata-rata C/L new yang relatif tinggi, yaitu 2.859 dan 2.127, berturut-turut. Parameter TDS juga memiliki rata-rata C/L new yang relatif tinggi, yaitu sebesar dan 1.658, dengan 56% titik pemantauan memiliki nilai rata-rata C/L tinggi.

Untuk dapat menjelaskan sebaran status IP pada titik pemantauan, dilakukan analisis hubungan antara karakteristik titik pemantauan terhadap status mutu air. Karakteristik titik pemantauan pada analisis ini meliputi Jarak dengan tangki septik, kedalaman sumur, umur sumur, jenis sumur dan tata guna lahan. Karakteristik titik pemantauan kecuali tata guna lahan diperoleh melalui observasi lapangan sedangkan untuk tata guna lahan, digunakan data Badan Pertanahan Nasional DKI Jakarta. Dalam rangka simplifikasi analisis, status mutu air direklasifikasi menjadi dua status: baik dan cemar (gabungan dari cemar ringan, sedang, dan berat). Ringkasan dari hasil analisis hubungan antara karakteristik titik pemantauan terhadap status mutu air disajikan pada Tabel 39.

*Tabel 39. Analisis Hubungan Karakteristik Titik Pemantauan terhadap Status Mutu Air pada Periode II*

Faktor	Kategori	Status IP	
		Baik	Cemar*
Jarak dengan tangki septik	Jarak > 10 m	13%	87%
	Jarak ≤ 10 m	18%	82%
Kedalaman sumur	1 - 10 m	8%	92%
	11 - 20 m	14%	86%
	21 - 30 m	19%	81%
	31 - 40 m	14%	86%
	> 40 m	20%	80%
Umur sumur	1 - 5 tahun	18%	82%
	6 - 10 tahun	11%	89%
	11 - 15 tahun	14%	86%
	16 - 20 tahun	12.5%	87.5%
	> 20 tahun	18%	82%
Jenis Sumur	Sumur Timba	0%	100%
	Sumur Pompa	17%	83%
	Sumur Pantau ESDM	0%	100%

Faktor	Kategori	Status IP	
		Baik	Cemar*
Tata guna lahan	Tanah Terbuka	50%	50%
	Jasa/Industri	13%	87%
	Pertanian	n/a	n/a
	Pemukiman	16%	84%


\*Gabungan cemar ringan, sedang dan berat

Karakteristik titik pemantauan pertama yang dianalisis adalah jarak antara sumur dengan tangki septik. Dalam SNI 2398:2017 Tata cara perencanaan tangki septik dengan pengolahan lanjutan (sumur resapan, bidang resapan, *flow filter*, kolam sanitasi) merekomendasikan jarak antara sumur dan tangki septik setidaknya 10 m. Hal ini ditujukan untuk melindungi sumur dari pencemaran limbah domestik apabila terjadi kebocoran. Oleh karenanya secara teori, semakin dekat jarak tangki septik dengan sumur, maka akan meningkat risiko pencemaran. Namun Tabel 39 menunjukkan bahwa persentase mutu air baik dan cemar tidak berbeda secara signifikan antara sumur dengan jarak kurang dan lebih dari 10 m. Hal ini mengindikasikan kemungkinan bahwa jarak sumur dengan tangki septik bukan merupakan faktor signifikan yang menjelaskan sebaran mutu air di DKI Jakarta.

Karakteristik titik pemantauan kedalaman sumur dibagi menjadi beberapa kategori yaitu 1 - 10 m, 11 - 20 m, 21 - 30 m, 31 - 40 m, dan > 40 m. Secara teori, jumlah titik pemantauan dengan status cemar paling tinggi berada pada kategori 1 karena jarak dengan sumber pencemar relatif lebih dekat. Sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 39 bahwa persentase mutu air baik dan cemar berbeda secara signifikan antar kategori. Pada kategori 1, hanya 8% titik pemantauan yang tergolong status mutu baik, sedangkan pada kategori lainnya titik pemantauan dengan status mutu baik berada pada rentang 14-20%. Semakin dalam muka air sumur, risiko pencemaran akan semakin rendah karena meningkatnya jarak sumur terhadap sumber pencemar.

Umur dan jenis sumur merupakan karakteristik titik pemantauan lain yang dianalisis pengaruhnya terhadap kualitas air tanah. Sumur yang lebih tua memiliki risiko pencemaran lebih tinggi karena: 1) struktur pelindung sumur yang kemungkinan sudah rusak dan 2) dispersi pencemar telah mencapai air tanah pada periode waktu yang lama. Selaras dengan umur sumur, jenis sumur juga bisa menjadi faktor yang menentukan mutu air. Jenis sumur timba dengan kedalaman tipikal 0-10 m dan sistem proteksi yang lebih rentan memiliki risiko tercemar yang lebih tinggi dibandingkan dengan sumur bor yang umumnya lebih dalam (20-40 m) dan relatif lebih terproteksi. Hal ini sesuai dengan yang ditunjukkan pada Tabel 39 bahwa tidak terdapat temuan status baik pada jenis sumur timba, sementara pada jenis sumur pompa, masih terdapat kondisi air dengan status mutu baik dengan persentase sebesar 17%.

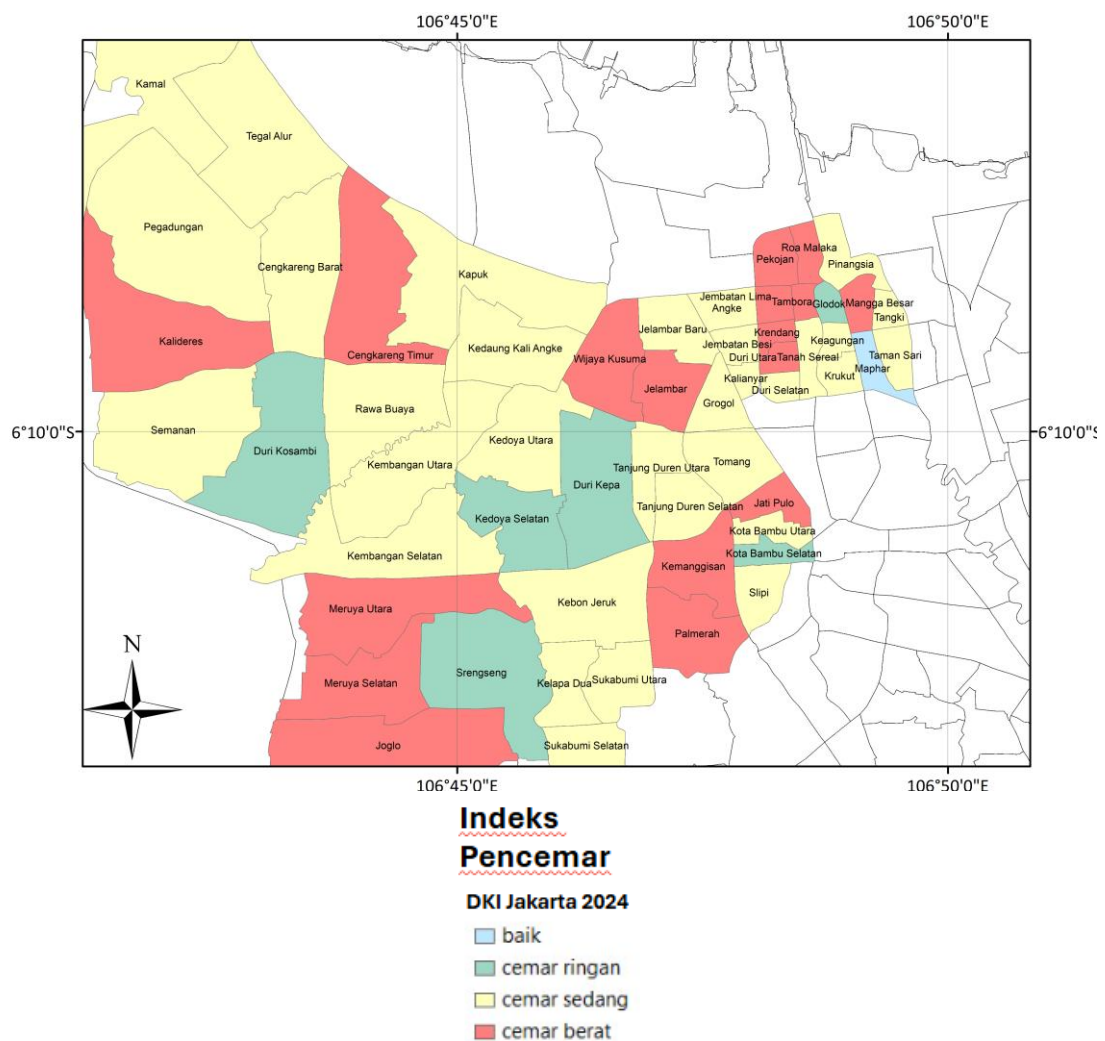




Apabila ditinjau berdasarkan jenis tata guna lahan di sekitar lokasi sumur, terdapat korelasi antara keberadaan aktivitas antropogenik terhadap kualitas air tanah. Pada kawasan industri dan pemukiman, persentase status air tercemar lebih tinggi dibandingkan dengan mutu baik. Kawasan Industri dan pemukiman memiliki aktivitas yang tinggi dengan timbunan air limbah domestik dan apabila air limbah tersebut tidak terkelola dengan baik akan meningkatkan risiko pencemaran air tanah.

## Indeks pencemaran Air Tanah Jakarta Barat

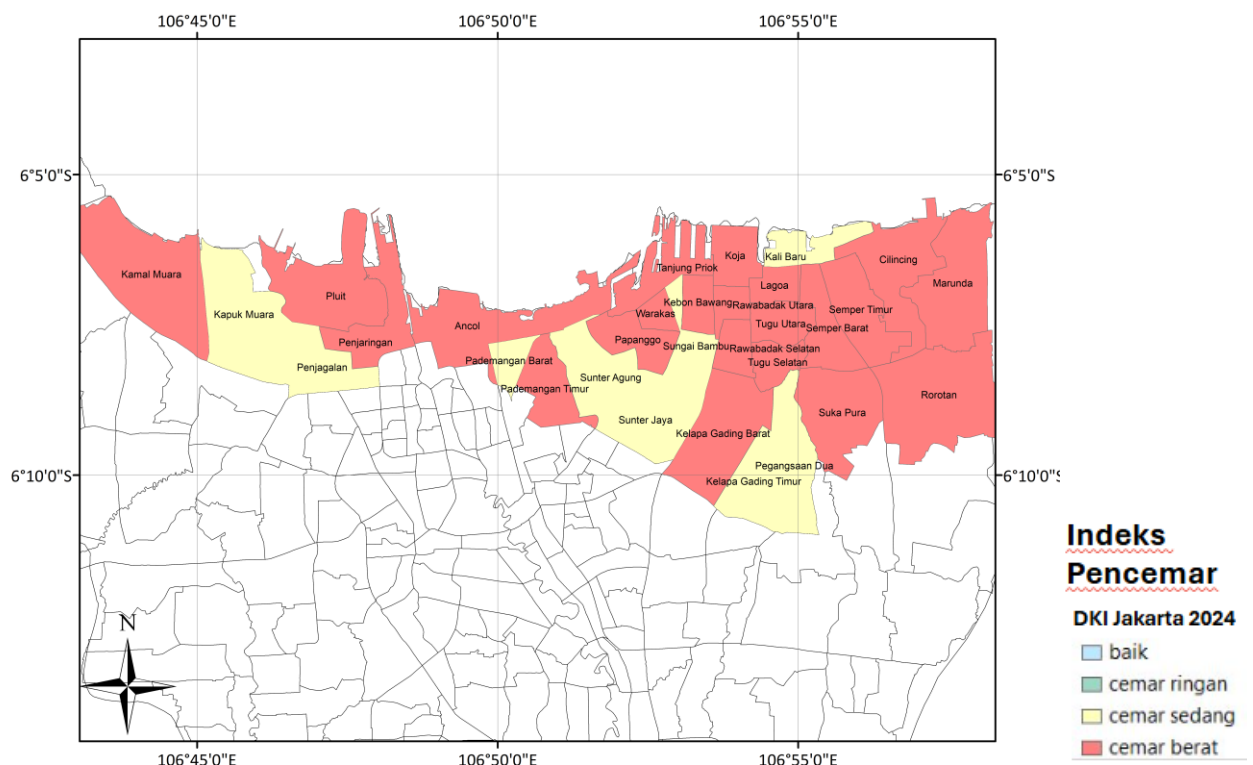
Gambar 87 menunjukkan variasi kualitas air tanah berdasarkan tingkat pencemaran. Sebanyak 57% titik pemantauan berstatus cemar sedang yang diindikasikan dengan warna kuning. Sementara wilayah dengan status cemar berat tersebar sebanyak 30% dari seluruh titik pemantauan, seperti diantaranya Tambora, Kalideres, dan Cengkareng Timur. Wilayah dengan status cemar ringan yang ditandai dengan warna hijau juga memiliki persentase yang tinggi yaitu 11%. Sementara itu, hanya terdapat 1 titik lokasi dengan status Baik yaitu **Kelurahan Maphar** dengan IP sebesar 0.67.



Gambar 87 Indeks pencemar air tanah Jakarta Utara 2024

## Indeks pencemaran Air Tanah Jakarta Utara

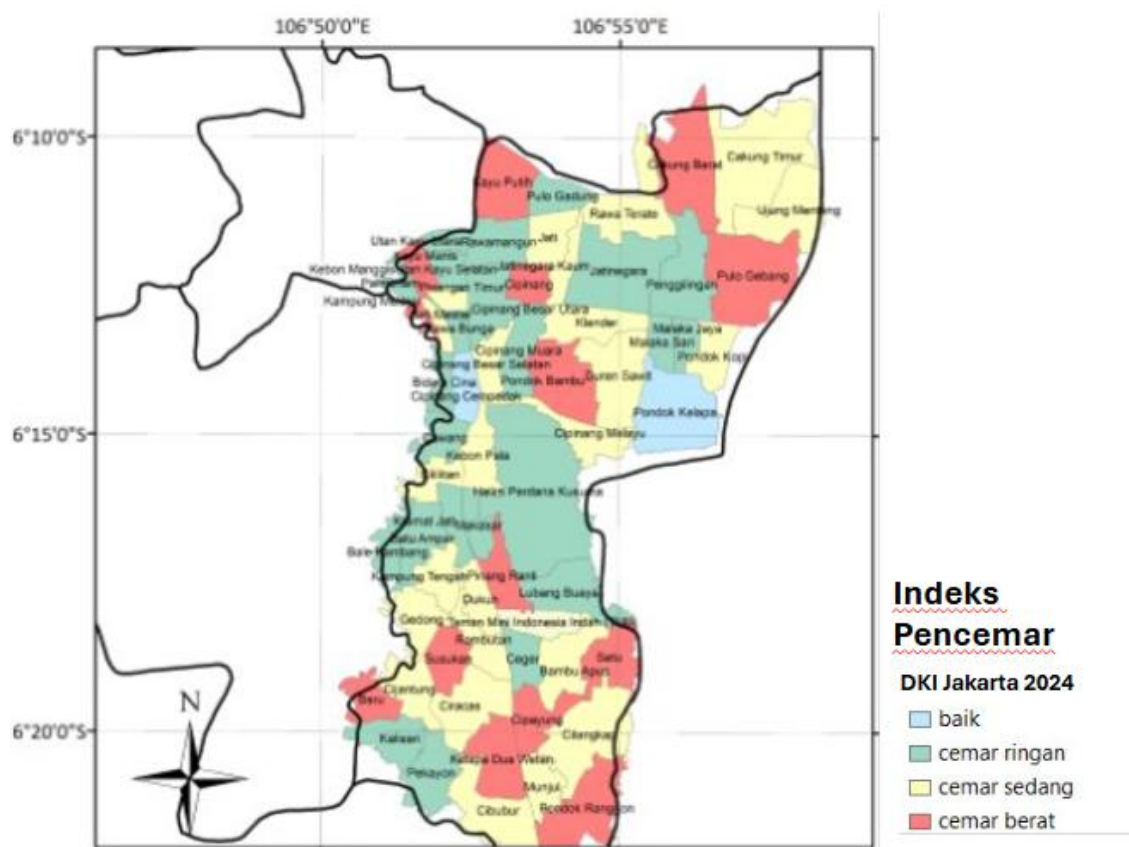
Gambar 88 menunjukkan kondisi kualitas air tanah yang didominasi oleh pencemaran berat. Dari total 31 titik pemantauan, sebanyak 71% atau 22 titik masuk dalam kategori Cemar Berat, yang tersebar di sebagian besar wilayah seperti Cilincing, Tanjung Priok, dan Penjaringan. Sisanya, sebesar 29% titik pemantauan masuk dalam kategori Cemar Sedang, yang teridentifikasi di beberapa wilayah seperti Kapuk Muara dan Pejagalan. Tidak terdapat titik pemantauan yang memiliki status Cemar Ringan ataupun Baik. Kondisi ini mengindikasikan perlunya perhatian serius terhadap pengelolaan sumber daya air tanah di Jakarta Utara untuk mengurangi risiko pencemaran lebih lanjut.



Gambar 88 Indeks pencemar air tanah Jakarta Utara 2024

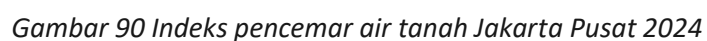
## Indeks pencemaran Air Tanah Jakarta Timur

Gambar 89 menunjukkan mayoritas wilayah berada pada kategori Cemar Sedang. Dari total 65 titik pemantauan, sebanyak 38% memiliki status Cemar Sedang yang tersebar di wilayah Jakarta Timur. Sebanyak 22% atau 14 titik memiliki status Cemar Berat, ditemukan di beberapa wilayah seperti Kayu Manis dan Palmerah. Selain itu, terdapat 2 titik atau 3% titik yang memiliki kualitas air tanah Baik, seperti diantaranya di Kelurahan Rawamangun, Balimester, dan Cipinang Besar Selatan. Hasil ini menyoroti pentingnya upaya pengelolaan lingkungan untuk memperbaiki kualitas air tanah di wilayah Jakarta Timur.



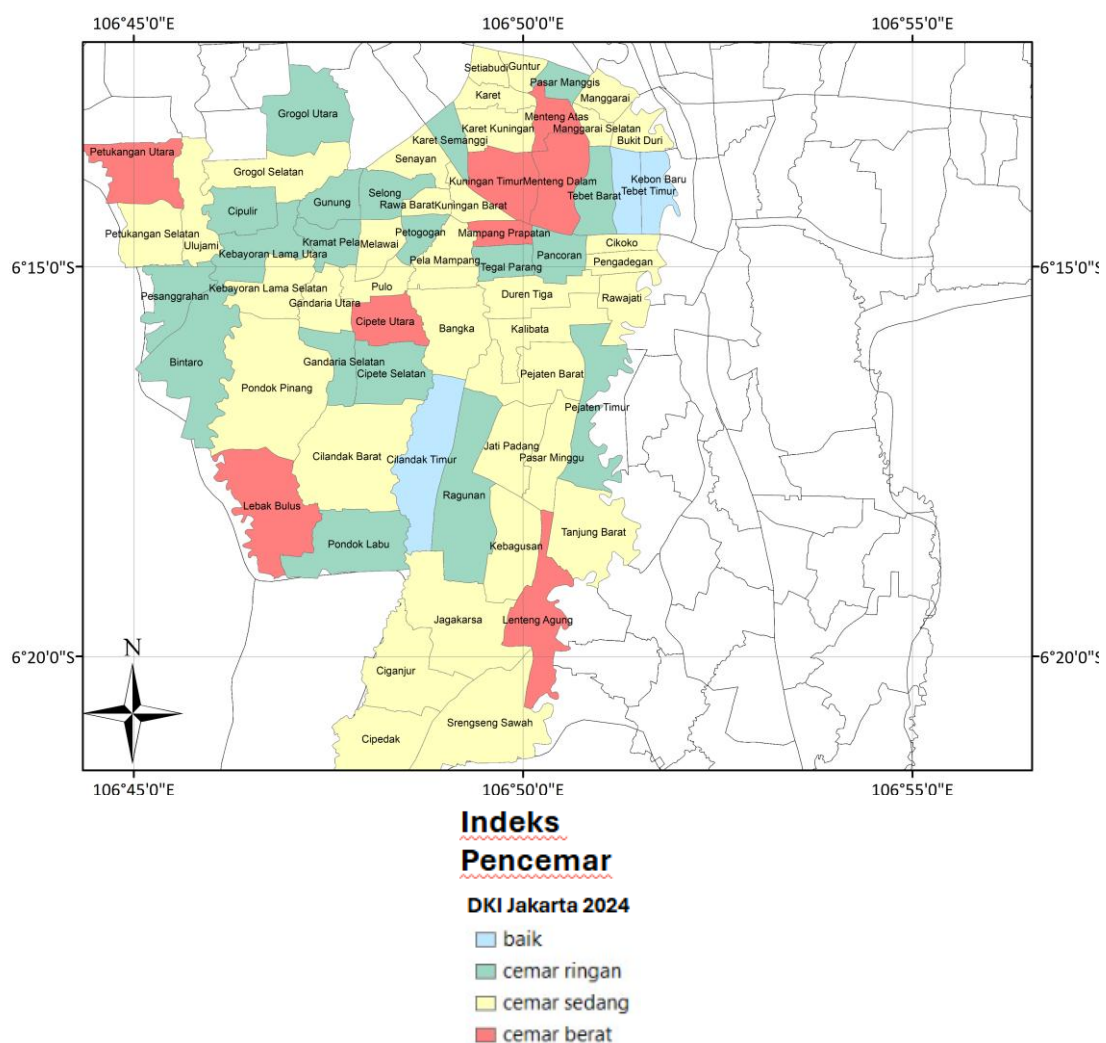
Gambar 89 Indeks pencemar air tanah Jakarta Timur 2024

Gambar 90 menunjukkan mayoritas wilayah berada dalam kategori Cemar Sedang. Dari total 44 titik pemantauan, sebanyak 59% memiliki status Cemar Sedang, tersebar di beberapa wilayah seperti Gambir, Cempaka Baru, dan Gunung Sahari. Sebanyak 20% berstatus Cemar Berat, ditemukan di daerah seperti Cideng, Duri Pulo, dan Kebon Kelapa. Selain itu, 2% atau 1 titik memiliki kualitas air tanah Baik, yaitu di Kelurahan Petojo Selatan. Data ini penting untuk mendukung pengelolaan sumber daya air tanah dan pengendalian pencemaran di Jakarta Pusat.




## Indeks pencemaran Air Tanah Jakarta Selatan

Gambar 91 menunjukkan mayoritas wilayah berada dalam kategori Cemar Sedang. Untuk kategori Cemar Sedang yang ditandai dengan warna kuning ditemukan sebanyak 54% dari total 65 titik pemantauan, tersebar di wilayah seperti Tebet Barat, Guntur dan Karet. Sebanyak 12% berada dalam kategori Cemar Berat yang ditandai dengan warna merah, mencakup wilayah seperti Menteng Dalam, Menteng, dan Bangka. Selain itu, 29% atau 14 titik termasuk kategori Cemar Ringan yang ditandai dengan warna hijau, terdapat di beberapa wilayah seperti Bukit Duri, Manggarai dan Kuningan Timur. Untuk wilayah dengan kategori Baik sebanyak 5% atau 3 titik pemantauan yaitu Kebon Baru, Tebet Timur dan Cilandak Barat. Informasi ini memberikan gambaran penting untuk mendukung upaya pengelolaan sumber daya air tanah yang berkelanjutan di Jakarta Selatan.



Gambar 91 Indeks pencemar air tanah Jakarta Selatan 2024

## Indeks pencemaran Air Tanah Kepulauan Seribu



Dari 4 titik pemantauan di wilayah Kepulauan Seribu, seluruhnya berada dalam kondisi kualitas air dengan mutu Cemar Berat, meliputi Pulau Untung Jawa, Pulau Kelapa, Pulau Panggang, dan Pulau Pramuka. Tidak terdapat titik pemantauan dengan status Cemar Ringan maupun Baik di wilayah ini. Kondisi ini mengindikasikan pentingnya langkah mitigasi untuk memperbaiki kualitas air tanah di Kepulauan Seribu.

### Indeks pencemaran Air Tanah Titik Pantau ESDM


Hasil pemantauan ESDM terhadap indeks pencemaran air tanah di DKI Jakarta menunjukkan bahwa dari 5 titik pemantauan, mayoritas lokasi, yaitu sebanyak 3 titik atau 60%, berada dalam kategori Cemar Sedang. Lokasi-lokasi ini tersebar di wilayah yang membutuhkan perhatian serius dalam pengelolaan kualitas air tanah. Sementara itu, 2 titik lainnya atau sebanyak 40% termasuk dalam kategori Cemar Ringan, mencerminkan kondisi pencemaran yang masih memerlukan pengendalian lebih lanjut. Data ini menjadi acuan penting untuk perencanaan strategi mitigasi pencemaran air tanah di seluruh wilayah DKI Jakarta.

Deklarasi STBM di Kelurahan Kamal Muara bertujuan untuk menghentikan praktik Buang Air Besar Sembarangan (BABS), yang merupakan salah satu penyebab utama pencemaran air tanah. BABS tidak hanya mencemari tanah, tetapi juga meningkatkan risiko penyebaran bakteri patogen seperti *E. coli* yang dapat mencemari sumur-sumur air tanah warga. Melalui deklarasi ini, Pemprov DKI Jakarta mengedukasi masyarakat untuk mengadopsi perilaku hidup bersih dan sehat, seperti membangun dan menggunakan jamban yang layak serta mengelola limbah domestik dengan benar.

Selain Kamal Muara, deklarasi serupa telah dilakukan di beberapa kelurahan lainnya, seperti Kelapa Gading Barat, Sunter Jaya, Sunter Agung, dan Ancol. Dengan konsep STBM, program ini tidak hanya berfokus pada stop BABS tetapi juga melibatkan pendekatan lainnya seperti pengelolaan limbah cair rumah tangga, pengolahan sampah, dan peningkatan akses air minum bersih. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan dampak langsung pada pengurangan tekanan terhadap kualitas air tanah di wilayah tersebut.

Dampak pencemaran air tanah yang teratasi melalui program ini tidak hanya mencakup aspek lingkungan, tetapi juga kesehatan masyarakat. Dengan berkurangnya kontaminasi limbah domestik yang mencemari air tanah, risiko penyebaran penyakit berbasis air seperti diare dan tifus dapat diminimalkan. Selain itu, peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kualitas lingkungan menciptakan keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya air tanah di masa depan.

Program STBM di berbagai kelurahan di Jakarta menunjukkan komitmen Pemprov DKI Jakarta dalam mengatasi dampak pencemaran air tanah dengan melibatkan masyarakat secara aktif. Pendekatan berbasis komunitas ini penting untuk memastikan keberhasilan program jangka



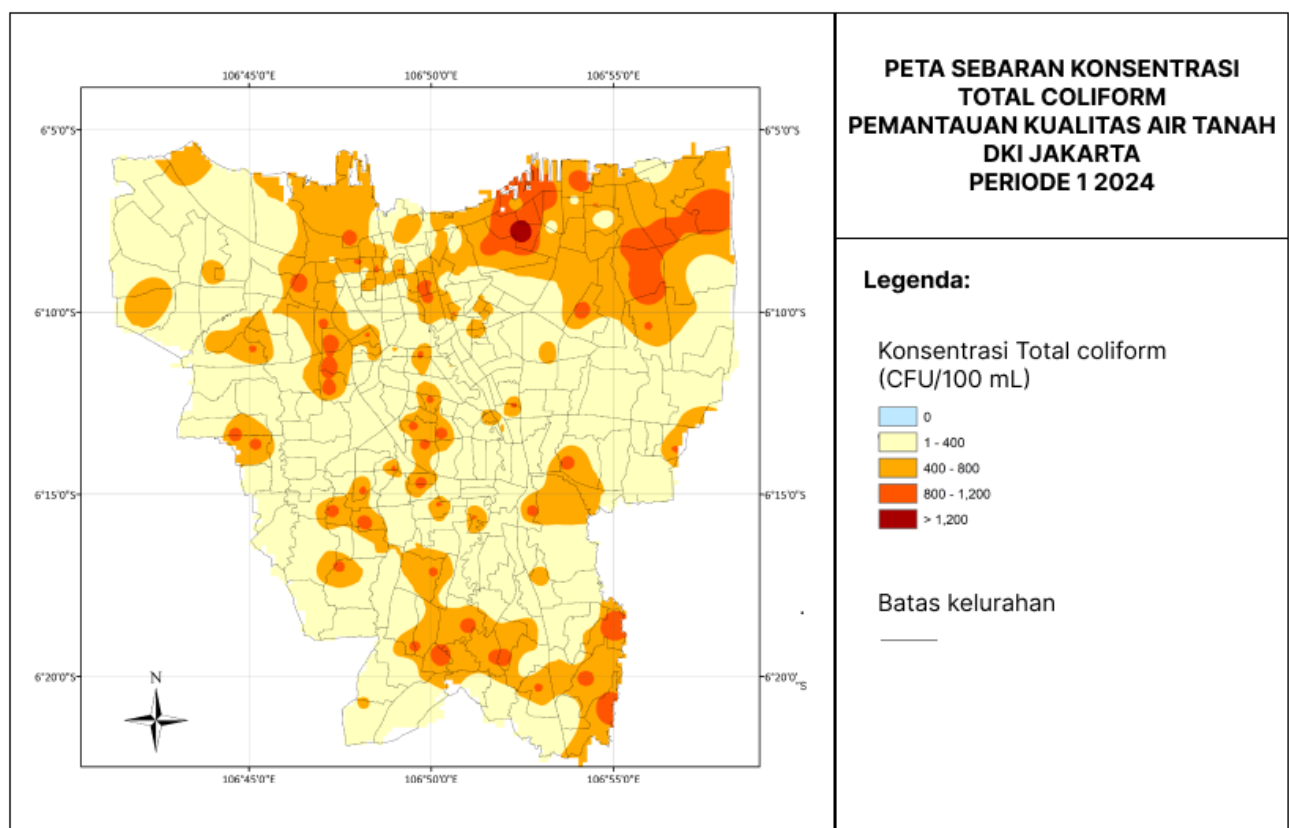
panjang, mengingat perilaku masyarakat merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi kualitas lingkungan. Dengan terus memperluas implementasi program ini, Pemprov DKI Jakarta tidak hanya menanggulangi dampak pencemaran air tanah, tetapi juga membangun masyarakat yang lebih peduli terhadap kesehatan dan lingkungan.



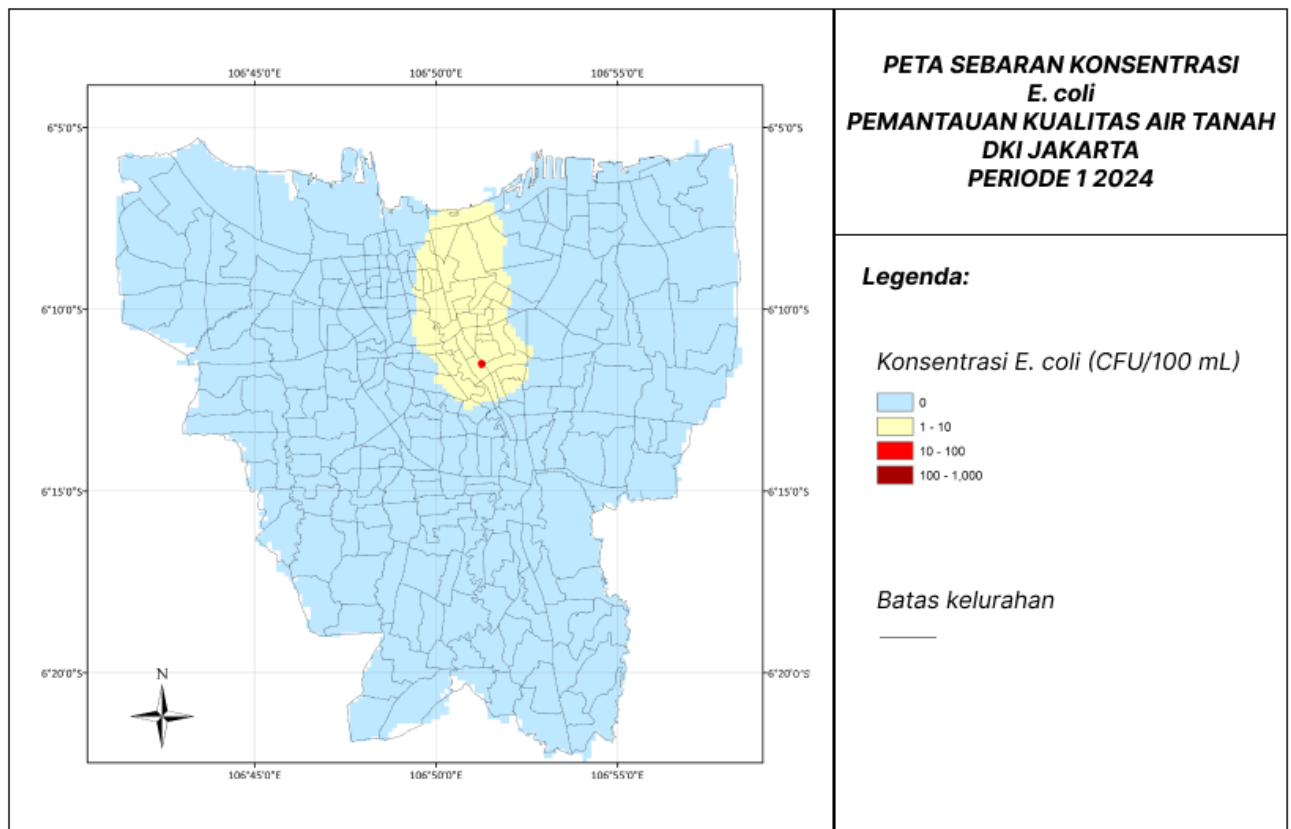
## BAB 6 Analisis Spasial dan Temporal Kualitas Air Tanah

### Analisis Spasial Air Tanah Periode I

Peta sebaran spasial total Coliform pada air tanah di DKI Jakarta Periode 1 ditunjukkan pada Gambar 92. Sebagaimana terlihat pada peta tersebut, luas area yang kualitas air tanahnya memenuhi baku mutu peruntukan air higiene dan sanitasi (biru) sangatlah sedikit dan tidak teridentifikasi pada peta. Di sisi lain area dengan konsentrasi total Coliform pada rentang 1-400 CFU/100 ml (kuning) tersebar di seluruh wilayah DKI Jakarta. Pada wilayah Jakarta Utara, mayoritas area memiliki konsentrasi total Coliform pada rentang 400-800 (jingga). Pola spasial yang berbeda diperoleh dari peta sebaran spasial konsentrasi E. coli pada air tanah di DKI Jakarta sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 93. Berbeda halnya dengan total Coliform, hampir tidak ditemukan konsentrasi E. coli pada seluruh wilayah DKI Jakarta terkecuali pada beberapa area di wilayah Jakarta Utara.



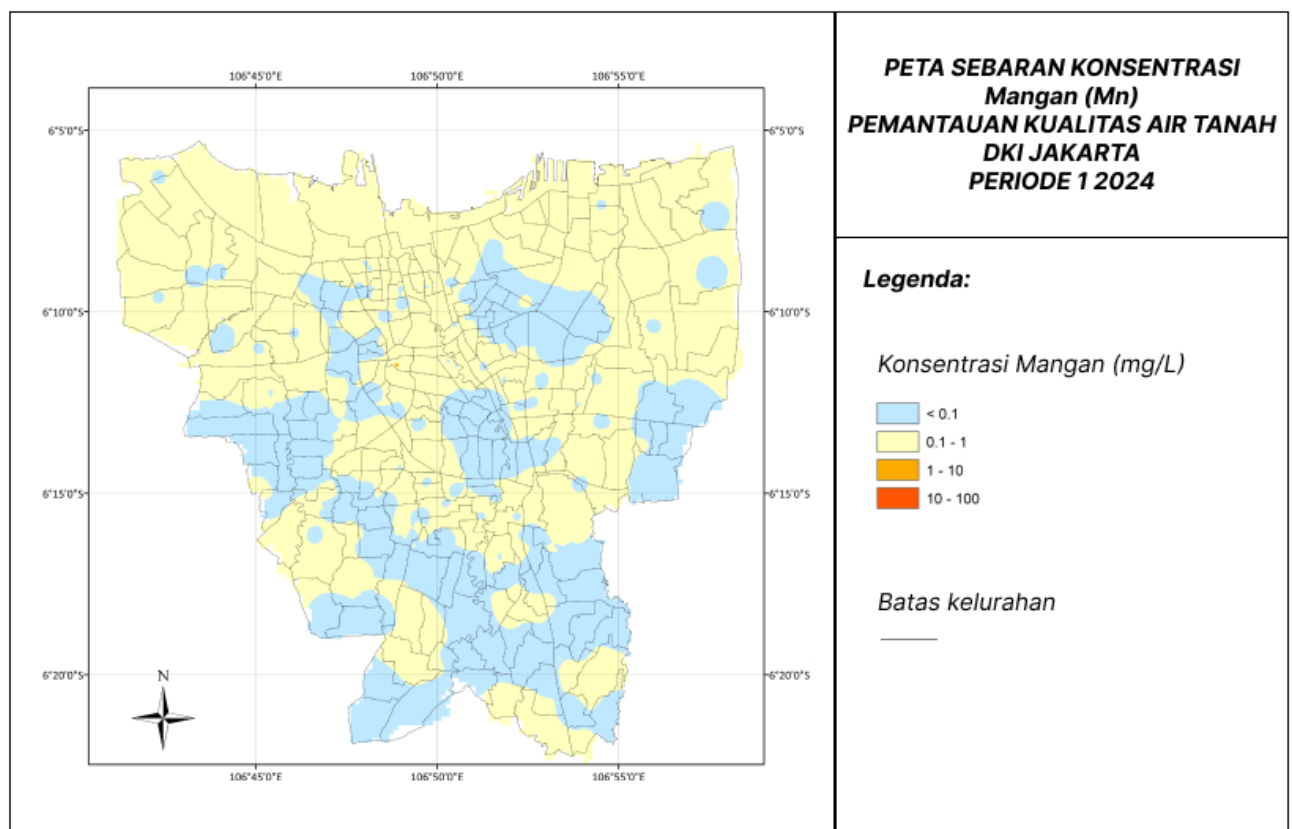
Gambar 92. Peta Sebaran Konsentrasi Total Coliform Periode 1 pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode 1 2024



*Gambar 93. Peta Sebaran Konsentrasi E. coli pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode 1 2024*


Temuan konsentrasi total Coliform pada wilayah – wilayah di DKI Jakarta mungkin dikarenakan kurangnya akses sanitasi di wilayah tersebut. Salah satunya pada Jakarta Utara yang mana merupakan wilayah dengan akses sanitasi layak terendah di antara wilayah lainnya di DKI Jakarta. Selain itu, pada wilayah ini juga masih terdapat daerah yang tidak memiliki akses MCK. Kondisi lain yang menyebabkan konsentrasi total Coliform di wilayah DKI Jakarta tinggi yaitu dikarenakan kepadatan penduduk yang tinggi. Pada tahun 2020, DKI Jakarta memiliki kepadatan penduduk sebesar 16.882 jiwa/km<sup>2</sup> (Badan Pusat Statistik DKI Jakarta, 2020a). Tingginya kepadatan penduduk ini saling berkaitan dengan akses sanitasi di DKI Jakarta, dimana terjadinya keterbatasan akses sanitasi akibat tingginya kepadatan penduduk. Selain mempengaruhi keterbatasan akses sanitasi, kepadatan penduduk juga dapat menyebabkan jarak antara sumur dan tangki septik pada setiap rumah berdekatan, yang mana kurang dari 10 meter. Hal ini berisiko terjadinya pencemaran air tanah pada sumur. Hal ini disebutkan pula dalam penelitian Mahmud (2021), di mana faktor yang menyebabkan tingginya bakteri Coliform di air tanah ialah jarak antara sumur dan tangki septik kurang dari 10 meter yang didukung dengan kurangnya kebersihan di sekitar sumur dan keretakan pada sumur. Selain itu, banyaknya pencemaran yang terjadi secara tidak sengaja pun dapat menyebabkan tingginya bakteri Coliform di air tanah, seperti kembalinya air buangan ke dalam

sumur secara langsung atau melalui tempat yang bocor dan celah tanah. Adapun dalam penelitian Marwati (2008) menyebutkan faktor lingkungan fisik sumur seperti adanya genangan air di sekitar sumur serta temperatur lingkungan dan air yang mendekati optimal di wilayah sekitar mempengaruhi pertumbuhan bakteri Coliform itu sendiri. Oleh karenanya, analisis kuantitatif lebih lanjut perlu dilakukan dengan mengaitkan sebaran spasial kedua parameter ini dengan sebaran pemukiman kampung tidak teratur, intrusi air laut, risiko banjir dan *land subsidence*.



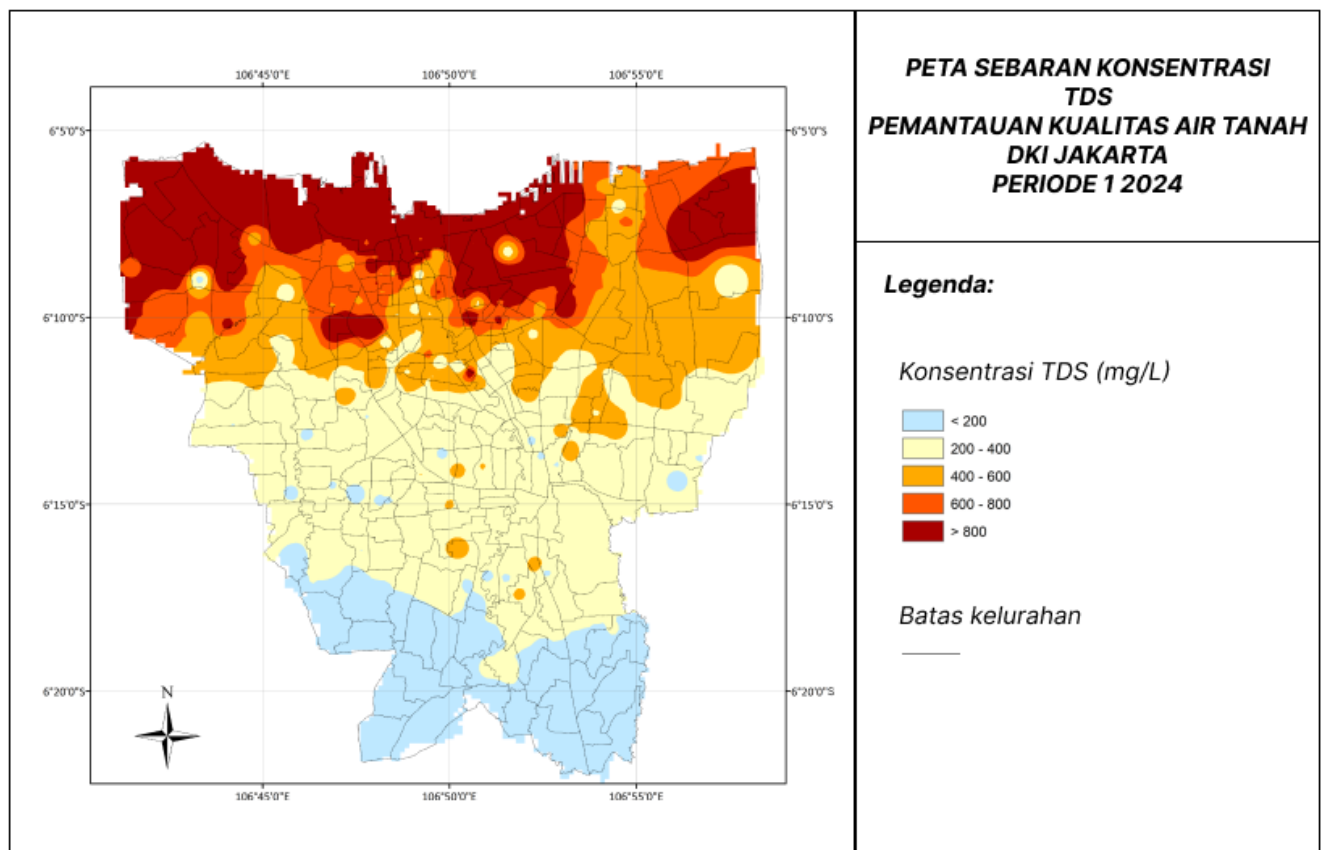
Gambar 94. Peta Sebaran Konsentrasi Mangan pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode 1 2024

Gambar 94 menunjukkan peta sebaran spasial konsentrasi mangan pada air tanah di DKI Jakarta Periode 1. Konsentrasi mangan pada air tanah di DKI Jakarta telah memenuhi baku mutu peruntukan air hygiene dan sanitasi pada sebagian wilayah Jakarta Barat, Jakarta Selatan, dan Jakarta Timur. Namun demikian masih terdapat banyak area dengan konsentrasi mangan diatas baku mutu. Hal ini tampak dari dominasi warna kuning pada sebagian besar wilayah DKI Jakarta terutama bagian Jakarta Utara, Jakarta Pusat, Jakarta Timur, dan Jakarta Barat. Besi dan mangan biasanya hadir pada badan air berasal dari sumber alam, seperti tanah dan batuan, dan aktivitas manusia, seperti air limbah industri dan eksploitasi air tanah yang berlebihan, dan pada akhirnya dapat mencemari air tanah. Kehadiran logam ini dihindari dalam air bersih karena menyebabkan berbagai permasalahan seperti estetika, kerusakan jaringan distribusi, dan masalah kesehatan. Dari



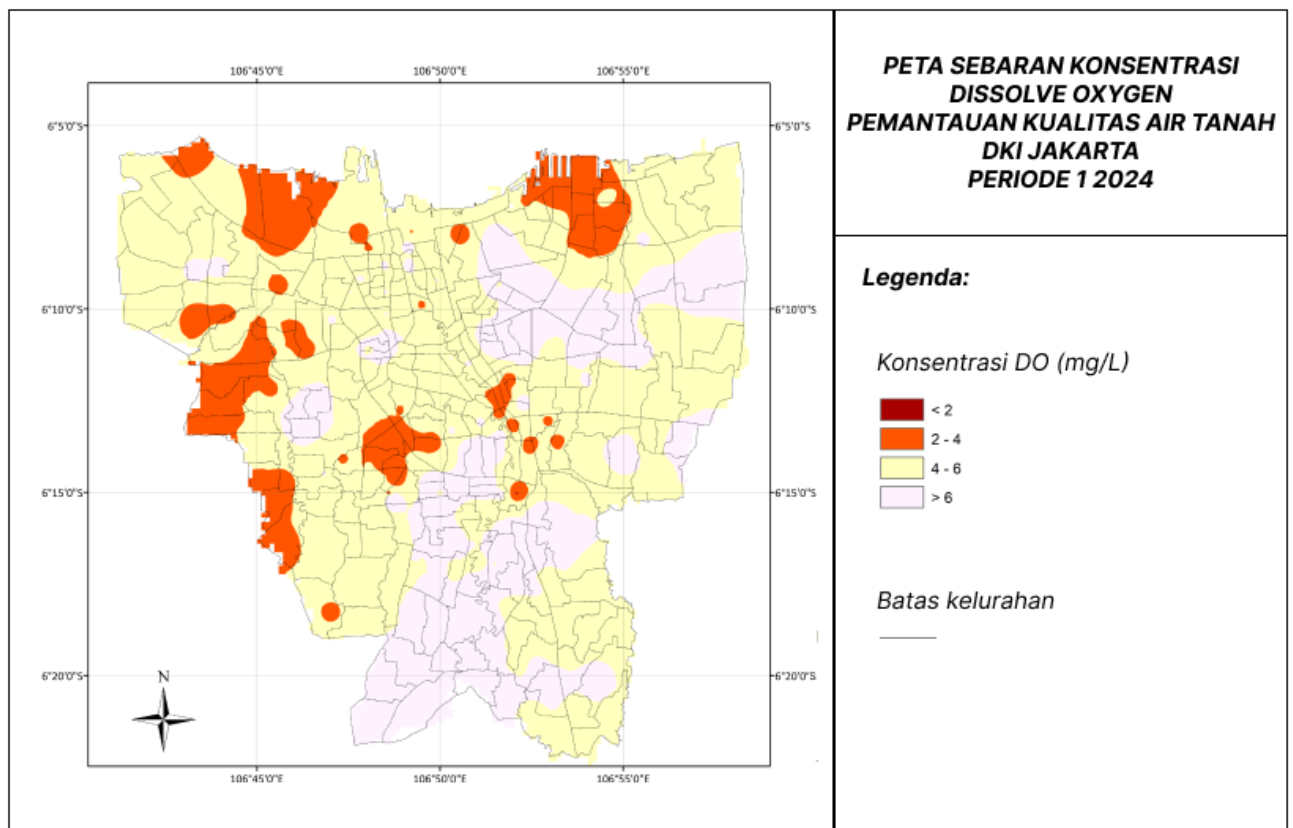
segi estetika, Fe dan Mn menimbulkan rasa dan bau yang tidak sedap pada air. Ekstraksi air tanah dapat menghasilkan endapan Fe dan Mn yang berwarna coklat kemerahan yang tidak diinginkan. Logam ini juga dapat terakumulasi di sistem perpipaan dan menyebabkan *scaling* pada pipa. Pengendapannya di dalam pipa mengurangi tekanan aliran air dan akhirnya merusak pipa. Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa masalah non-karsinogenik yang merugikan, seperti gangguan sistem saraf, dan masalah pernapasan, neurologis, dan pencernaan, terutama pada orang dewasa, dapat timbul dari paparan Fe dan Mn (Rusydi et al., 2021).

Peta sebaran spasial nilai TDS pada air tanah di DKI Jakarta Periode 1 ditunjukkan pada Gambar 95. Sebagaimana terlihat pada peta tersebut, area berwarna biru mendominasi area DKI Jakarta di mana mengindikasikan sebagian besar nilai TDS air tanah di DKI Jakarta belum memenuhi baku mutu peruntukan air hygiene dan sanitasi. Wilayah dengan TDS tinggi terkumpul pada wilayah Jakarta Utara. Sementara wilayah dengan TDS rendah terkumpul pada wilayah Jakarta Selatan. TDS menggambarkan semua elemen baik dan buruk dalam air termasuk zat organik dan anorganik seperti mineral, garam, logam, kation, atau anion yang terlarut dalam air. TDS dan salinitas air merupakan dua parameter kualitas air yang memiliki asosiasi kuat. Air tanah pada wilayah pesisir di Jakarta Barat, Jakarta Utara dan Jakarta Timur memiliki salinitas yang tinggi, tampak dari *range* warna hijau-kuning-merah yang tampak pada wilayah pesisir tersebut. Pada sebagian area di Jakarta Barat dan Timur memiliki air tanah dengan salinitas lebih dari 1% di mana mengindikasikan air tersebut sudah berada pada level *saline*.



*Gambar 95. Peta Sebaran Nilai TDS pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode 1 2024*

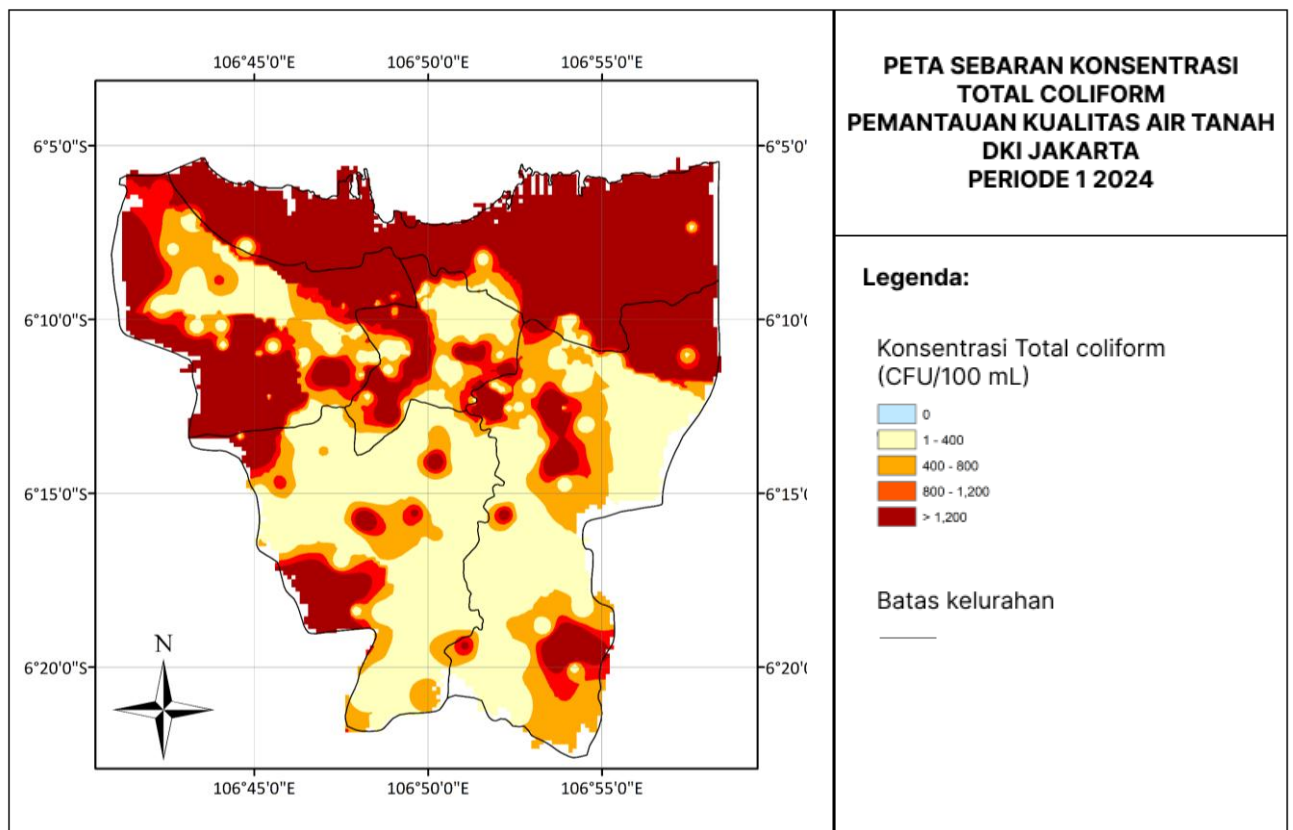
DO dan salinitas merupakan parameter yang relatif sering ditemukan tidak memenuhi baku mutu pada titik pemantauan. Namun, kedua parameter tersebut tidak tercermin dalam status IP karena baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 2 Tahun 2023 tidak mengatur parameter DO dan salinitas. Oleh karenanya, analisis spasial ini juga dilakukan terkhusus untuk parameter DO untuk dianalisis pola sebaran spasialnya. Gambar 96 menunjukkan peta sebaran spasial konsentrasi DO pada air tanah di DKI Jakarta Periode 1 dengan menggunakan baku mutu PP No. 22 Tahun 2021 kelas 2 yaitu sebesar 4 mg/L. Sebagian besar titik pemantauan telah memenuhi baku mutu DO tercermin dengan dominasi warna kuning (4-6 mg/L) pada wilayah DKI Jakarta secara keseluruhan. Sebagian titik pemantauan pada wilayah Jakarta Barat, Utara dan Timur tampak mengandung konsentrasi DO yang rendah dimana menjadi indikasi pencemaran organik, surfaktan dan mikrobiologis. Perlu menjadi catatan bahwa apabila baku mutu PP No. 22 Tahun 2021 kelas 1 (6 mg/L) digunakan, maka hampir seluruh titik pemantauan tidak memenuhi baku mutu air baku air minum, padahal masih banyak penggunaan air tanah sebagai air minum.



Gambar 96. Peta Sebaran Konsentrasi DO pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode 1 2024

## Analisis Spasial Air Tanah Periode II

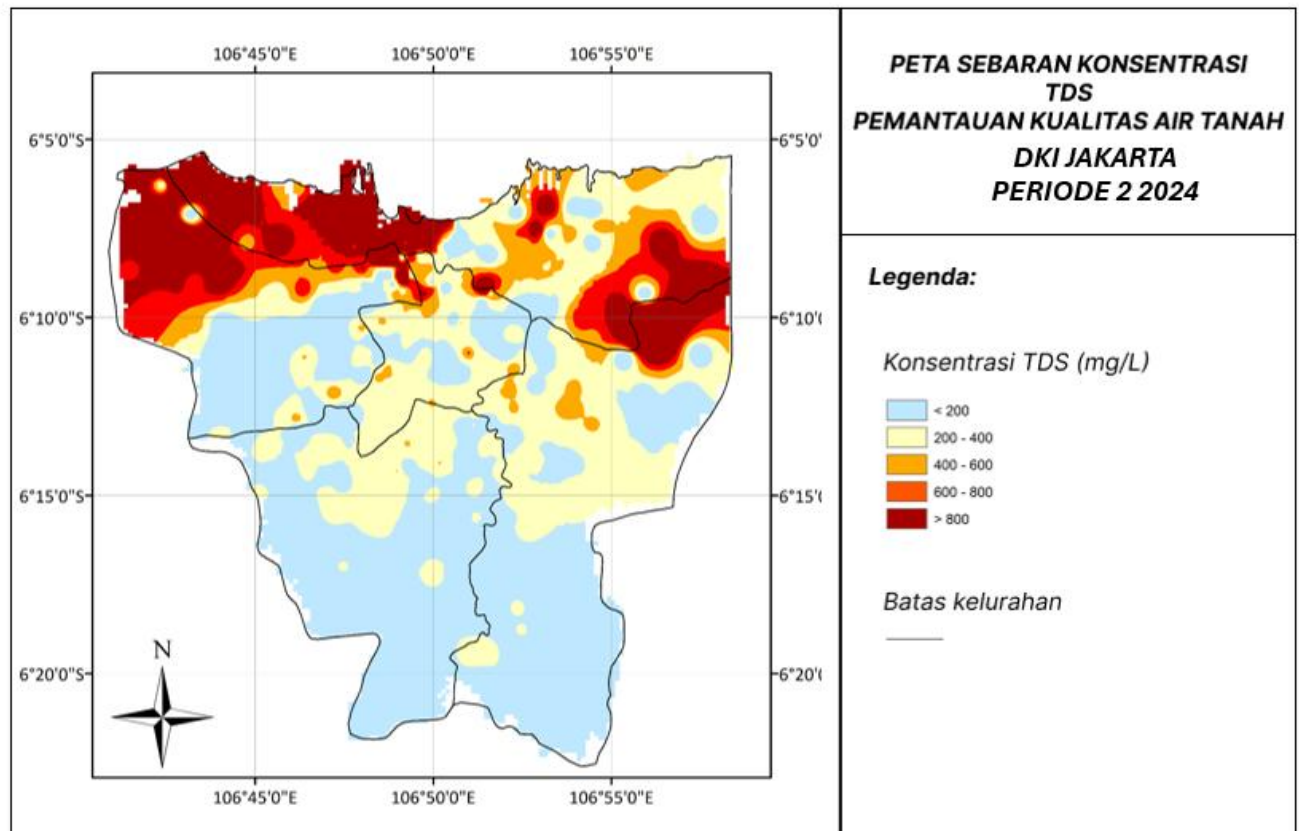
Konsentrasi Konsentrasi Total Coliform terbesar ( $>1.200$  CFU/100 mL) ditemukan di Wilayah Utara dan dominan ditemukan di wilayah utara Jakarta, seperti daerah pesisir. Hal ini menunjukkan tingginya tingkat pencemaran mikrobiologis di kawasan tersebut, yang kemungkinan besar disebabkan oleh intrusi limbah domestik dan sanitasi yang buruk. Sebaran Konsentrasi Sedang hingga Tinggi di Tengah dan Selatan terdapat di bagian tengah dan selatan DKI Jakarta, konsentrasi Total Coliform berada pada kategori sedang hingga tinggi (400–1.200 CFU/100 mL). Hal ini mengindikasikan adanya aktivitas manusia, seperti pembuangan limbah tidak terkelola atau kondisi septic tank yang tidak memenuhi standar, yang berkontribusi terhadap pencemaran air tanah. Zona Relatif Bersih di beberapa wilayah di peta menunjukkan konsentrasi yang lebih rendah ( $<400$  CFU/100 mL), mencerminkan area dengan pengelolaan air tanah yang lebih baik atau aktivitas pencemaran yang minim. Namun, jumlah wilayah ini relatif kecil dibandingkan dengan zona yang memiliki tingkat pencemaran lebih tinggi.



*Gambar 97. Peta Sebaran Konsentrasi Total Coliform Periode 2 pada Air Tanah di DKI Jakarta*

Wilayah dengan Konsentrasi TDS Tinggi dengan konsentrasi TDS tinggi ( $>800$  mg/L) terutama terlihat di wilayah pesisir utara DKI Jakarta. Hal ini dapat diakibatkan oleh intrusi air laut yang mencemari air tanah, serta aktivitas manusia seperti penggunaan air tanah secara berlebihan yang memperburuk intrusi. Konsentrasi TDS Sedang hingga Tinggi di Tengah Kota: Sebaran konsentrasi TDS sedang hingga tinggi (400–800 mg/L) terlihat di beberapa wilayah di tengah kota. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan aktivitas domestik, industri, atau pencemaran limbah cair yang meningkatkan konsentrasi zat terlarut dalam air tanah. Zona TDS Rendah di Bagian Selatan (Wilayah selatan Jakarta) didominasi oleh konsentrasi TDS rendah ( $<200$  mg/L), yang menunjukkan kualitas air tanah relatif lebih baik dibandingkan wilayah lain. Kondisi ini dapat dikaitkan dengan lebih sedikitnya aktivitas pencemaran dan keberadaan area resapan air yang lebih luas.

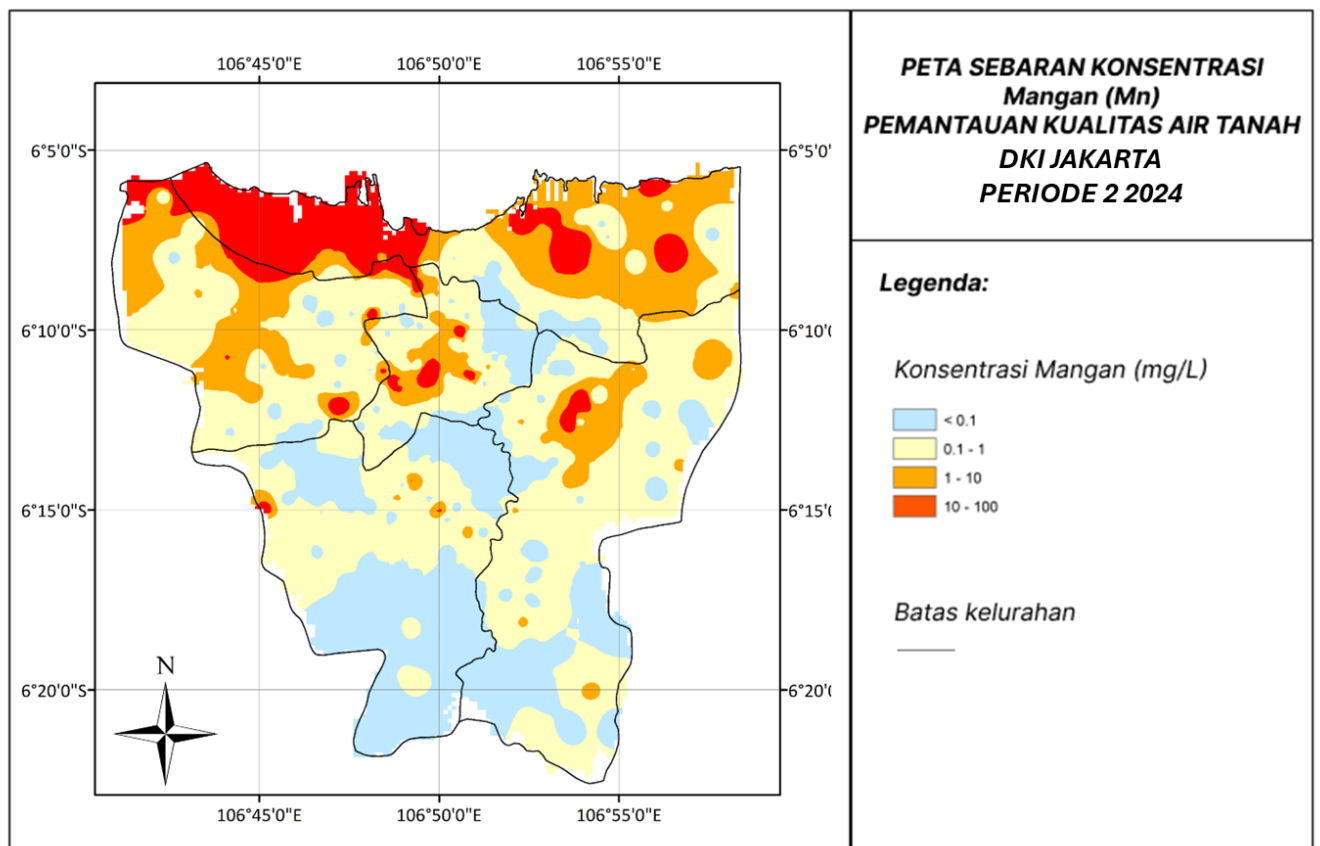




Gambar 98. Peta Sebaran Nilai TDS pada Air Tanah di DKI Jakarta Periode 2

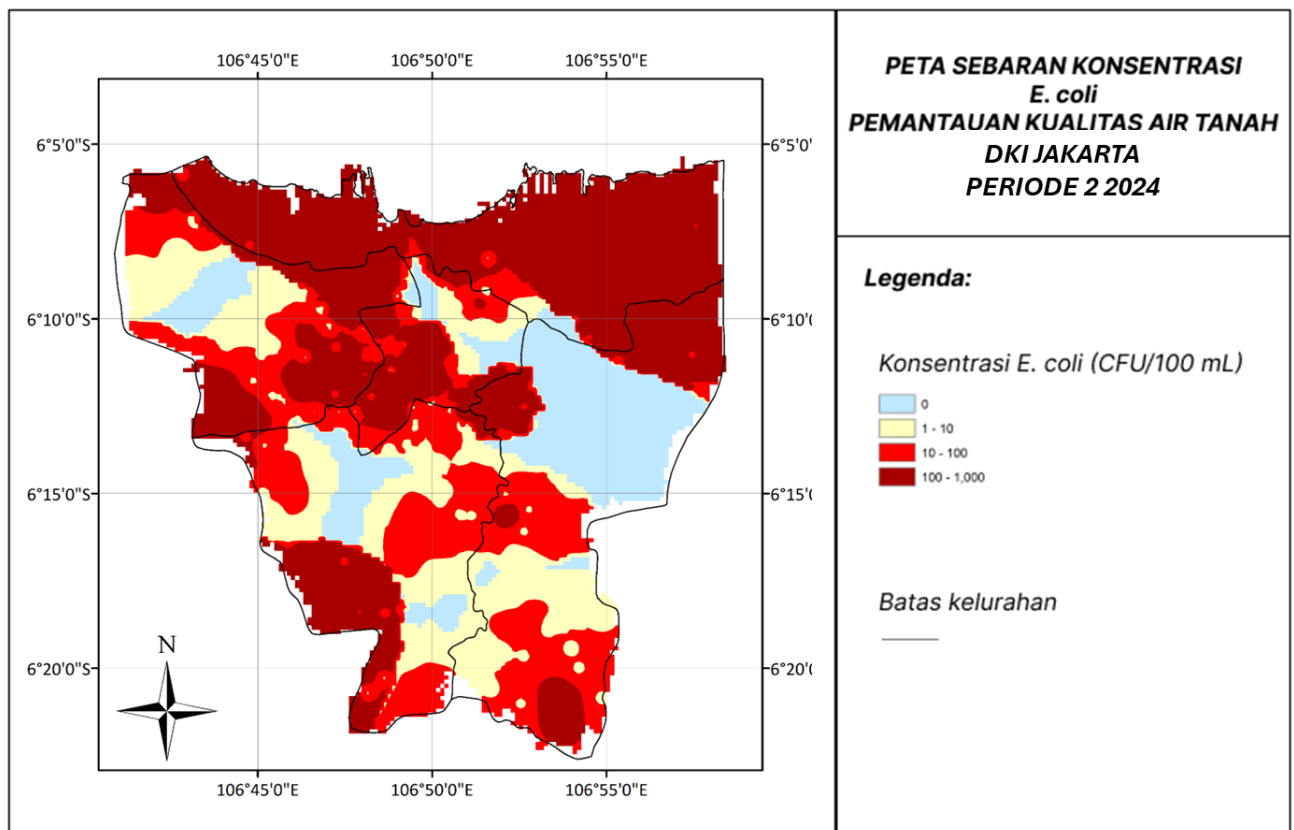
Wilayah dengan Konsentrasi Mangan Rendah ( $<0.1$  mg/L) terdapat pada beberapa area di Jakarta Barat, Jakarta Selatan, dan Jakarta Timur menunjukkan konsentrasi mangan yang memenuhi baku mutu untuk keperluan sanitasi, ditandai dengan area berwarna biru. Sedangkan sebaran Konsentrasi Sedang ( $0.1-1$  mg/L) ditemukan pada sebagian besar wilayah DKI Jakarta didominasi oleh konsentrasi mangan dalam kategori sedang, yang ditunjukkan dengan warna kuning. Hal ini mengindikasikan pencemaran ringan yang memerlukan perhatian lebih lanjut. Konsentrasi Tinggi ( $>10$  mg/L): Beberapa wilayah, terutama di bagian utara Jakarta, memiliki konsentrasi mangan yang sangat tinggi, ditandai dengan warna merah. Hal ini mencerminkan potensi risiko kesehatan dan perlunya intervensi pengelolaan kualitas air tanah di area tersebut.





*Gambar 99 Peta Sebaran Konsentrasi Mangan Periode 2 pada Air Tanah di DKI Jakarta*

Gambar 97 menunjukkan variasi kualitas air tanah berdasarkan konsentrasi Coliform. Sebagaimana terlihat pada peta, wilayah dengan kualitas air tanah yang memenuhi baku mutu untuk peruntukan air hygiene dan sanitasi (biru) hampir tidak ditemukan. Sebaliknya, area dengan konsentrasi total Coliform pada rentang 1-400 CFU/100 ml (kuning) terdistribusi di sebagian besar wilayah DKI Jakarta, dengan konsentrasi lebih tinggi pada area Jakarta Selatan dan sebagian Jakarta Barat. Wilayah dengan konsentrasi Coliform pada rentang 400-800 CFU/100 ml (jingga) banyak ditemukan di Jakarta Timur dan Jakarta Barat. Selain itu, area dengan konsentrasi >1.200 CFU/100 ml (merah tua) dominan di Jakarta Utara, menggambarkan tingkat pencemaran yang sangat tinggi di wilayah tersebut. Data ini menjadi acuan penting dalam menentukan prioritas upaya pengendalian kualitas air tanah di DKI Jakarta.



Gambar 100. Peta Sebaran Konsentrasi E. coli Periode 2 pada Air Tanah di DKI Jakarta

Peta sebaran konsentrasi E. coli dalam air tanah DKI Jakarta menunjukkan tingkat pencemaran yang signifikan di wilayah pesisir utara Jakarta, dengan konsentrasi tertinggi berkisar antara 100-1.000 CFU/100 mL. Konsentrasi yang sangat tinggi ini mencerminkan adanya pencemaran berat yang kemungkinan besar disebabkan oleh intrusi limbah domestik langsung ke tanah, serta buruknya sistem sanitasi di wilayah padat penduduk. Wilayah pesisir yang dekat dengan laut juga rentan terhadap intrusi air laut yang memperburuk kondisi air tanah, menambah kompleksitas masalah sanitasi di kawasan ini.

Sebaran konsentrasi sedang hingga tinggi (10-100 CFU/100 mL) juga ditemukan di beberapa wilayah di tengah dan selatan Jakarta. Kondisi ini menunjukkan adanya kontribusi aktivitas domestik dan industri yang menghasilkan limbah mikrobiologis. Meski tidak separah wilayah utara, tingkat pencemaran ini tetap mengkhawatirkan karena dapat memengaruhi kualitas air tanah yang digunakan oleh masyarakat. Aktivitas seperti limbah rumah tangga yang tidak terkelola dengan baik dan kebocoran dari sistem septic tank yang tidak kedap air menjadi penyebab utama di kawasan ini.

Di sisi lain, terdapat beberapa wilayah yang menunjukkan konsentrasi E. coli rendah (0-1 CFU/100 mL), yang ditandai dengan warna biru pada peta. Wilayah ini memiliki kondisi sanitasi yang lebih baik, serta tingkat aktivitas pencemaran yang lebih terkendali dibandingkan area lain. Hal ini kemungkinan merupakan hasil dari infrastruktur sanitasi yang memadai, seperti jaringan pengolahan air limbah atau septic tank yang dikelola dengan baik, serta kebijakan lingkungan yang efektif.

Pola sebaran konsentrasi E. coli ini menunjukkan pentingnya peningkatan akses sanitasi yang layak di seluruh wilayah Jakarta, khususnya di area dengan konsentrasi tinggi seperti pesisir utara. Pemprov DKI Jakarta dapat terus memperluas penerapan program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) dan membangun infrastruktur pengolahan limbah yang lebih efektif untuk mengurangi pencemaran mikrobiologis. Dengan langkah ini, diharapkan kualitas air tanah di Jakarta dapat terus membaik, memberikan dampak positif bagi kesehatan masyarakat dan keberlanjutan lingkungan.

## Analisis Temporal Kualitas Air Tanah

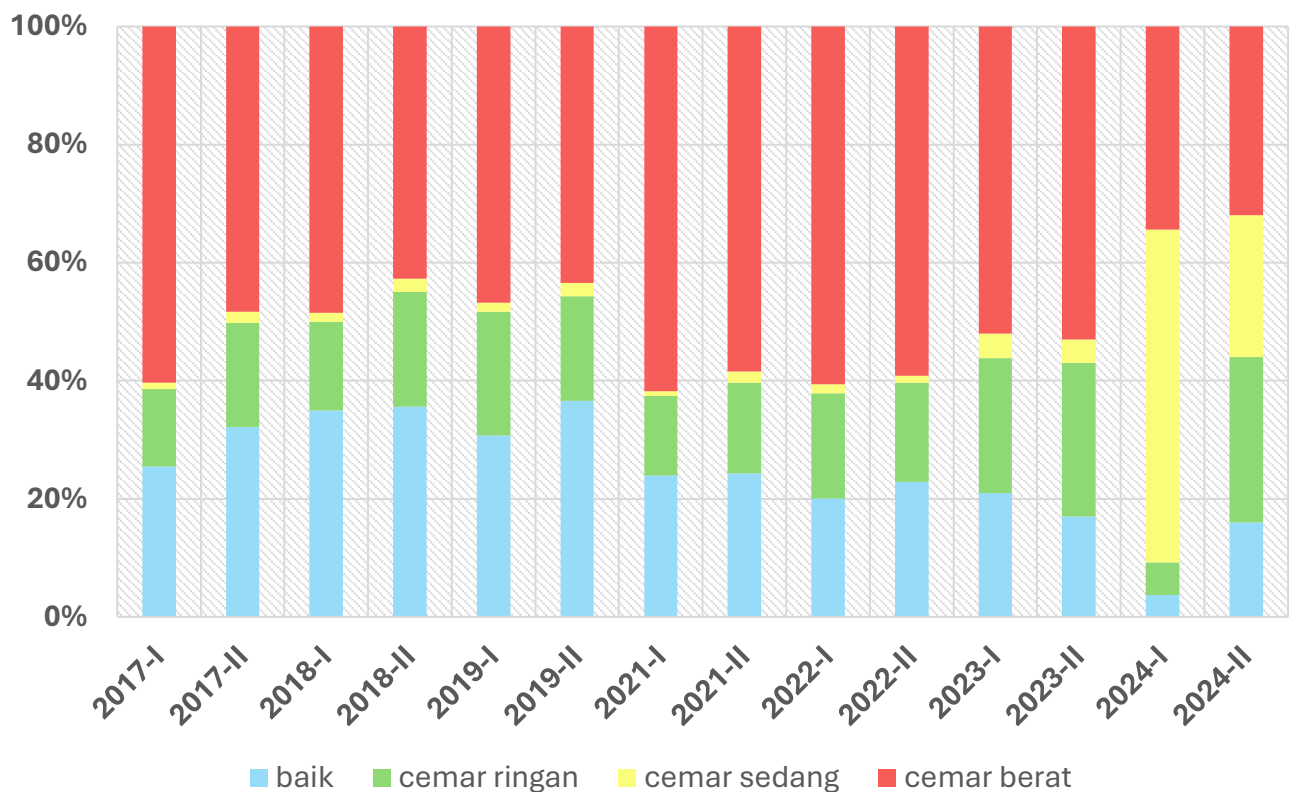
Untuk menganalisis fluktuasi status mutu air tanah di DKI Jakarta, mutu air tanah periode 1 2024 dibandingkan dengan mutu air tanah pada periode 1 dan 2 2017, 1 dan 2018, periode 1 dan 2 2019, periode 1 dan 2 2022, dan periode 1 dan 2 2023. Dokumen DIKPLHD tahun 2021 juga dikumpulkan, namun data kualitas air tanah pada periode 2020 tidak tersedia. Pada data-data tersebut, sayangnya parameter kualitas air yang diperhitungkan untuk IP dari tahun 2018 sampai 2023 tidak sama sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 40.

*Tabel 40. Perbandingan parameter kualitas air yang diperhitungkan dalam IP tahun 2018 sampai dengan 2024*

2018	2019	2022	2023	2024
Kekeruhan	Kekeruhan	Kekeruhan	Kekeruhan	E. Coli
Air Raksa	Air Raksa	Air Raksa	-	Total coliform
Besi (Fe)	Besi (Fe)	Besi (Fe)	Besi (Fe)	Temperatur
Fluorida	Fluorida	Fluorida	-	Total Dissolve Solid
Cadmium	Cadmium	Cadmium	-	Kekeruhan
Kesadahan	Kesadahan	Kesadahan	-	Warna
Krom Heksavalen	Krom Heksavalen	Krom Heksavalen	Krom Heksavalen	pH
Mangan (Mn)	Mangan (Mn)	Mangan (Mn)	Mangan (Mn)	Nitrat (sebagai NO3)
Nitrat	Nitrat	Nitrat	Nitrat	Nitrit (sebagai NO2)
Nitrit	Nitrit	Nitrit	Nitrit	Kromium valensi 6 (Cr6+)

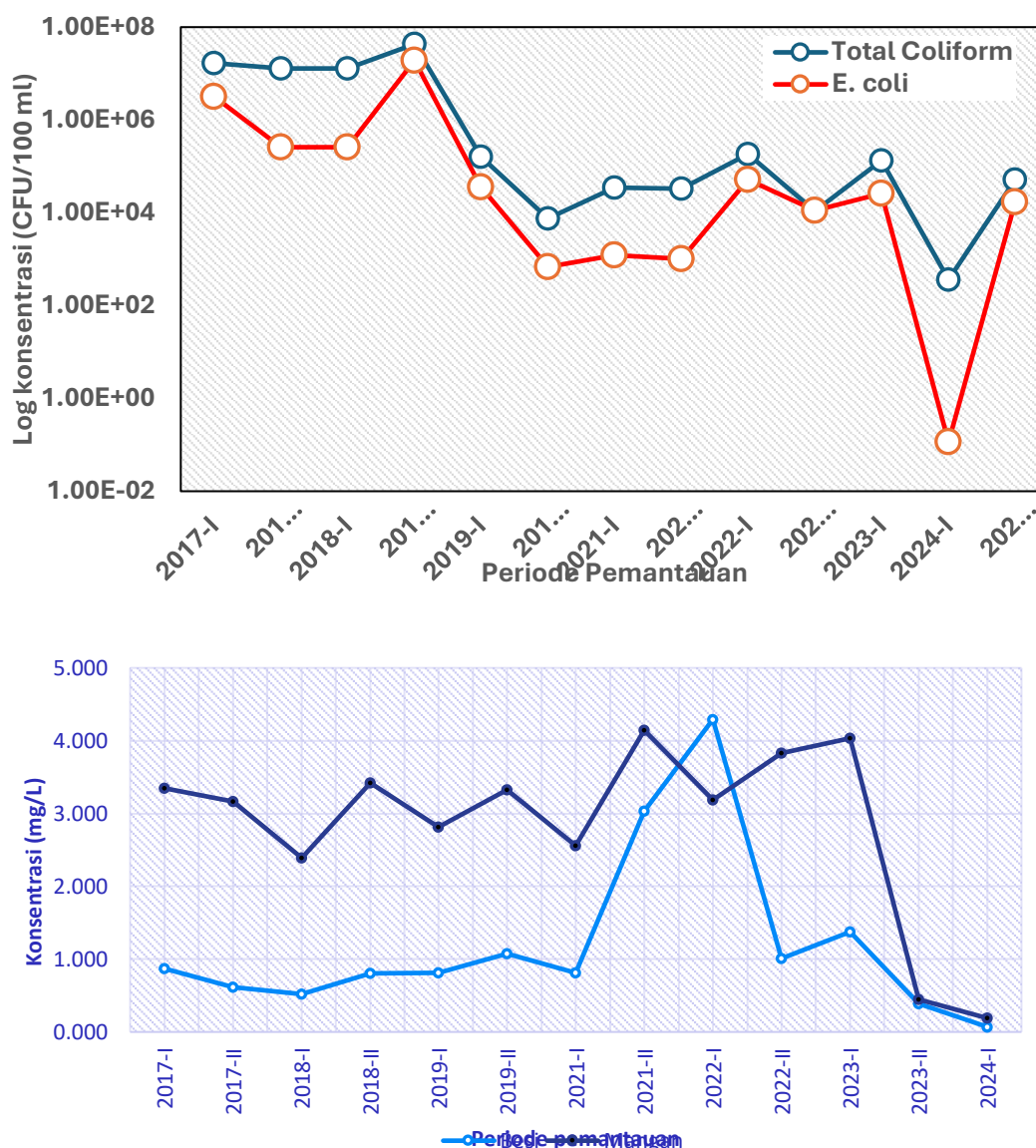
2018	2019	2022	2023	2024
Seng (Zn)	Seng (Zn)	Seng (Zn)	-	Besi (Fe)
Sulfat	Sulfat	Sulfat	-	Mangan (Mn)
Timah Hitam (Pb)	Timah Hitam (Pb)	Timah Hitam (Pb)	-	Salinitas
Organik (KMnO4)	Organik (KMnO4)	Organik (KMnO4)	-	Oksigen terlarut (DO)
Total Coliform	Total Coliform	Total Coliform	Total Coliform	Daya Hantar Listrik
E. Coli	E. Coli	E. Coli	E. Coli	ORP
Zat Padat Terlarut	-	Zat Padat Terlarut	Zat Padat Terlarut	Deterjen
pH	-	pH	-	Zat organik (KMnO4)
-	Warna	Warna	Warna	Air Raksa
Deterjen	Deterjen	Deterjen	-	Kadmium
Suhu	-	suhu	Suhu	Timbal
-	-	Kesadahan	-	E. Coli

Supaya nilai IP antara periode pemantauan dapat dibandingkan, dilakukan pemilihan parameter kualitas air yang secara konsisten tersedia pada periode 2017-2024, yaitu: Total coliform, E. Coli, Besi (Fe), Mangan (Mn), Nitrat (sebagai N), Nitrit (NO<sub>2</sub>-N). Ringkasan dari distribusi status mutu air tanah di DKI Jakarta pada periode pemantauan 2017-2024 pada Gambar 101. Sebagaimana terlihat pada Gambar 101, status mutu air baik berfluktuasi dengan tren umum menurun sepanjang 12 periode sedangkan tren menurun juga diperoleh untuk status mutu cemar buruk. Meskipun demikian, perlu menjadi perhatian bahwa status mutu air secara umum pada periode 1 tahun 2021 merupakan yang terburuk dibandingkan periode lainnya. Hal ini mungkin disebabkan faktor musim di mana Bulan Januari merupakan puncak musim hujan sehingga mobilitas pencemar di tanah juga meningkat terbawa air hujan yang menginfiltrasi tanah.



Gambar 101. Distribusi mutu air tanah DKI Jakarta periode pemantauan 2017-2024

Secara lebih rinci, persebaran konsentrasi Total Coliform dan E. Coli di DKI Jakarta secara temporal tersaji pada Gambar 102. Persebaran konsentrasi total coliform tertinggi terdapat pada periode pemantauan di bulan Januari 2018. Kemudian, konsentrasi total coliform tertinggi kedua berada di bulan April-Mei 2022. Kemudian, konsentrasi total coliform tertinggi ketiga berada pada periode pemantauan di Bulan September 2017 dan yang terakhir, konsentrasi terendah berada di pemantauan bulan April 2024. Tren persebaran Total Coliform dan E. Coli cenderung menunjukkan penurunan dari awal periode pemantauan di tahun 2017 sampai dengan 2019. Kemudian, konsentrasi meningkat pada pemantauan 2021 sebelum tren penurunan sampai dengan terobservasi penurunan tajam pada periode pemantauan terakhir (2024). Peningkatan pada tahun 2021 diperkirakan akibat pandemi COVID 19 dimana persentase masyarakat yang tinggal di rumah lebih tinggi. Hal ini mengakibatkan beban pencemar air limbah domestik menjadi lebih tinggi dan tersebar di wilayah perumahan.

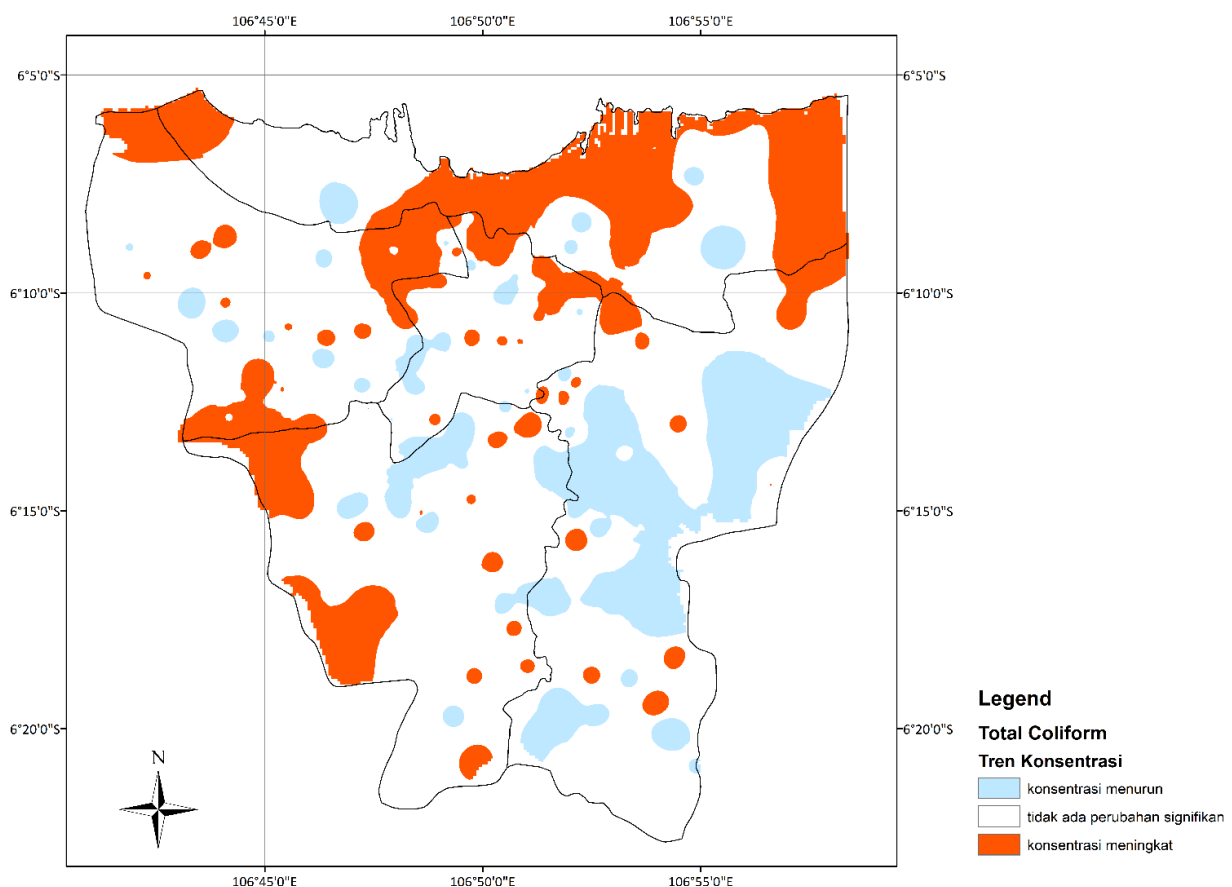


Gambar 102. Tren konsentrasi Total Coliform dan E coli (atas) serta Besi dan Mangan (bawah) periode 2017-2023

Tren persebaran konsentrasi mangan juga cenderung menunjukkan peningkatan dari awal periode pemantauan di tahun 2017 sampai dengan 2023, sebelum mengalami penurunan secara signifikan pada tahun 2024. Pada tahun 2023 periode II, konsentrasi mangan mengalami penurunan dari awalnya 4 mg/L menjadi 0.5 mg/L. Angka tersebut menurun menjadi Persebaran konsentrasi mangan tertinggi terdapat pada periode pemantauan di bulan Juli-Agustus 2022. Kemudian, konsentrasi mangan tertinggi kedua berada di bulan Januari 2018. Tren sama juga diperoleh dari konsentrasi besi pada periode 2017-2023. Tren konsentrasi besi cenderung meningkat pada periode 2017-2022 dimana konsentrasi tertinggi berada pada tahun 2022 sebelum mengalami penurunan pada tahun 2023.

## Analisis Spasial-Temporal Kualitas Air Tanah

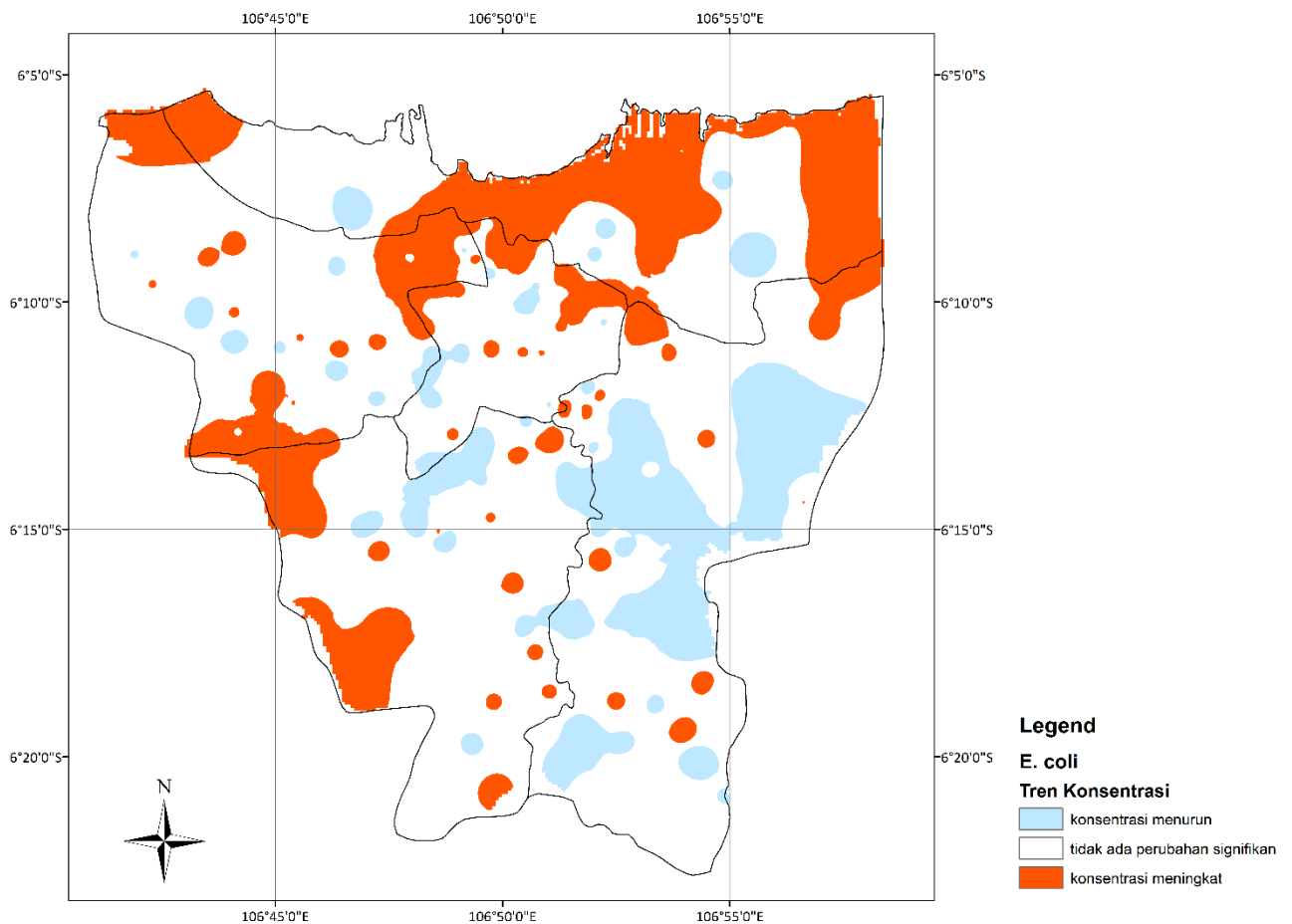
Analisis spasial-temporal kualitas air tanah dilakukan berdasarkan tren kualitas air tanah periode 2017-2024 Periode 1. Data pemantauan pada periode tersebut dinormalisasi supaya dapat dibandingkan parameter satu dan lain. Kemudian, untuk setiap pemantauan, dilakukan perhitungan gradien tren konsentrasi pada periode 2017-2024 dan dianalisis sebarannya dengan menggunakan interpolasi IDW.



Gambar 103. Tren spasial-temporal konsentrasi total coliform pada air tanah DKI Jakarta periode 2017-2024

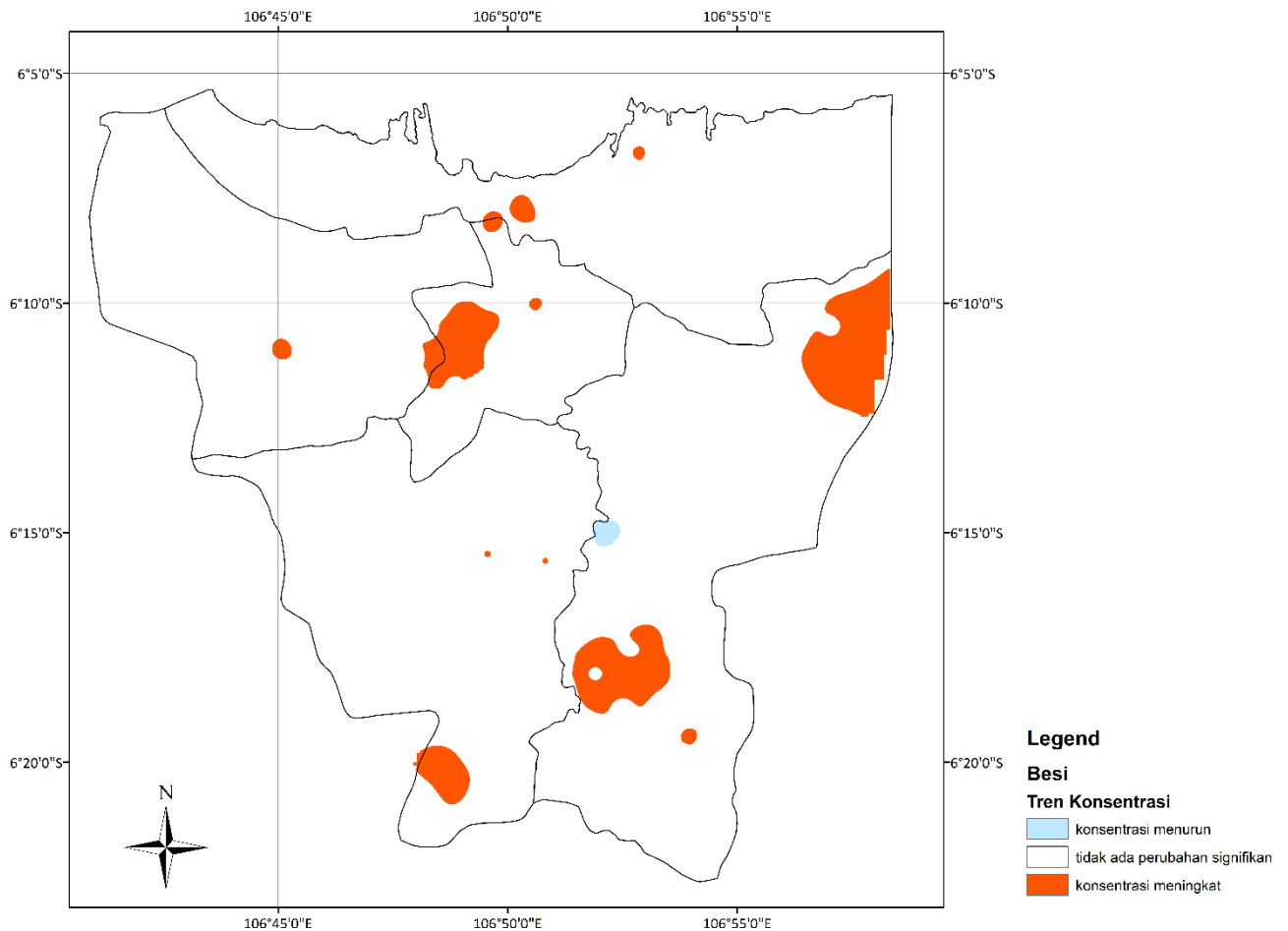
Gambar 103 dan Gambar 104 menunjukkan sebaran spasial temporal total coliform dan E. coli pada air tanah DKI Jakarta periode 2017-2024. Untuk kedua parameter, tren kenaikan 1-5% ditemukan sebagian besar pada wilayah Jakarta Utara dan Barat dan bagian barat daya Jakarta Selatan. Sebaliknya, tren penurunan konsentrasi total coliform dan E. coli sebesar 1-5% ditemukan paling banyak di Jakarta Timur. Namun demikian, sebagian besar titik pemantauan mengalami peningkatan atau penurunan konsentrasi total coliform dan E. coli yang tidak signifikan ( $\sim 1$  sampai dengan 1%). Secara temporal, kualitas air antara musim kemarau dan musim hujan dan pengaruh tata guna lahan memiliki pengaruh yang lebih tinggi terhadap kualitas air dibandingkan dari kondisi hidrologi. Selain itu, sebuah hasil penelitian menunjukkan tingginya risiko kontaminasi yang berasal

dari kawasan pemukiman, pertanian, dan peternakan, serta menunjukkan perlunya penerapan langkah-langkah yang tepat seperti pembatasan pertanian dan menghubungkan bangunan ke pembuangan limbah kota.



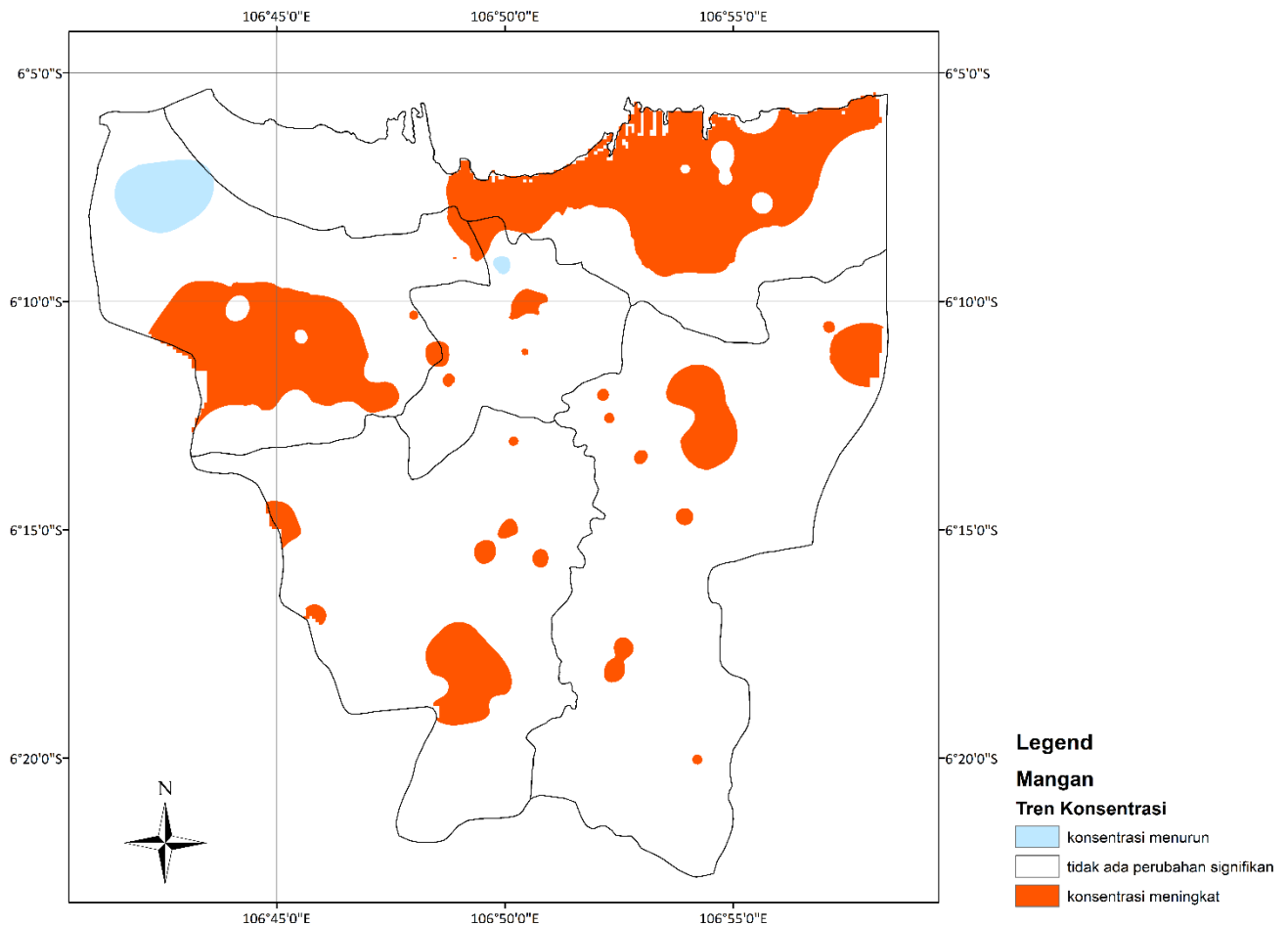
Gambar 104. Tren spasial-temporal konsentrasi *E. coli* pada air tanah DKI Jakarta periode 2017-2024





Gambar 105. Tren spasial-temporal konsentrasi besi pada air tanah DKI Jakarta periode 2017-2024

Gambar 105 dan Gambar 106 menunjukkan sebaran spasial temporal besi dan mangan pada air tanah DKI Jakarta periode 2017-2024. Untuk parameter besi, tren kenaikan 1-5% ditemukan sebagian besar pada wilayah Jakarta Pusat dan Timur dan. sebagian besar titik pemantauan mengalami peningkatan atau penurunan konsentrasi besi. Untuk parameter mangan, tren kenaikan 1-5% ditemukan sebagian besar pada wilayah Jakarta Utara dan Barat dan bagian barat daya Jakarta Selatan. Sebaliknya, tren penurunan konsentrasi mangan sebesar 1-5% ditemukan paling banyak di bagian barat laut di Jakarta Barat. perubahan temporal besi dan mangan dipengaruhi secara signifikan oleh curah hujan dan muka air tanah. Selain itu, distribusi besi dan mangan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor fisiko-kimia. Khususnya, besi lebih sensitif terhadap potensi redoks dibandingkan dengan mangan. Pada kondisi tereduksi, konsentrasi bahan organik dan waktu tinggal di air juga mempengaruhi pelepasan besi dari mineral yang mengandung besi.

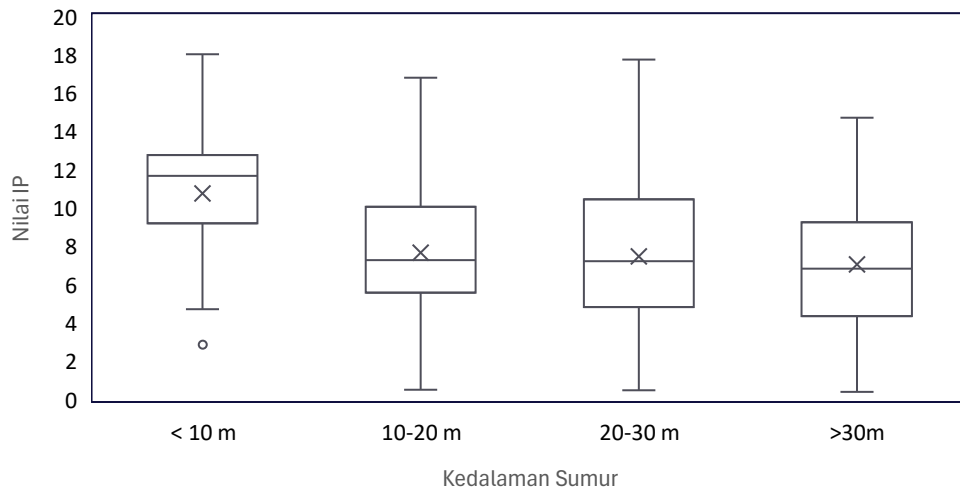


Gambar 106. Tren spasial-temporal konsentrasi mangan pada air tanah DKI Jakarta periode 2017-2024

## Analisis Pengaruh Kedalaman Sumur terhadap Kualitas Air Tanah

Kualitas air tanah sangat dipengaruhi oleh kedalaman sumur. Sumur yang lebih dangkal cenderung lebih rentan terhadap pencemaran karena air tanah pada lapisan atas sering kali terkontaminasi oleh limbah domestik, pertanian, atau aktivitas industri. Sebaliknya, sumur yang lebih dalam cenderung memiliki kualitas air yang lebih baik karena air tersebut telah melalui proses penyaringan alami yang lebih panjang melalui lapisan tanah dan batuan. Namun, kedalaman bukan satu-satunya faktor yang memengaruhi kualitas air. Faktor lain seperti lokasi geografis, jenis tanah, dan aktivitas manusia di sekitar juga berperan. Oleh karena itu, memahami kedalaman optimal untuk menggali sumur penting dalam memastikan pasokan air yang aman bagi masyarakat.

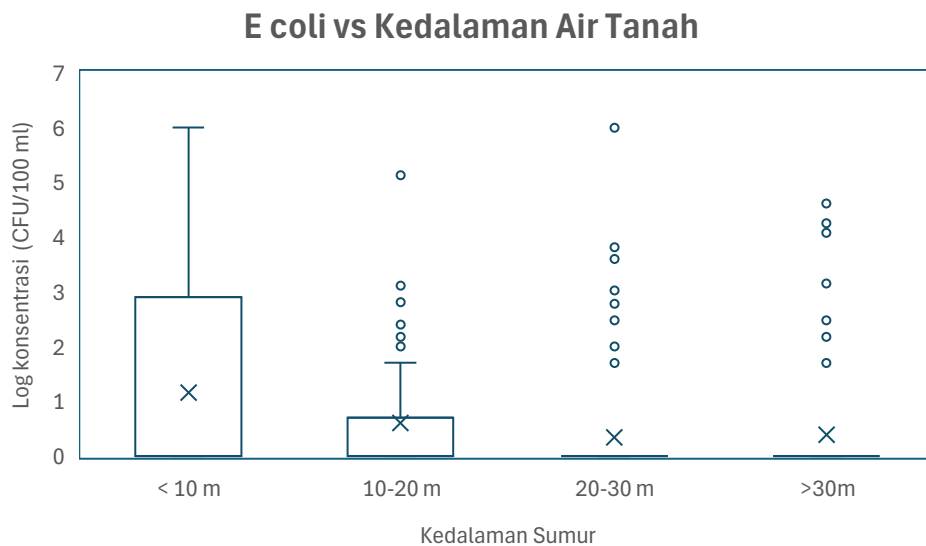
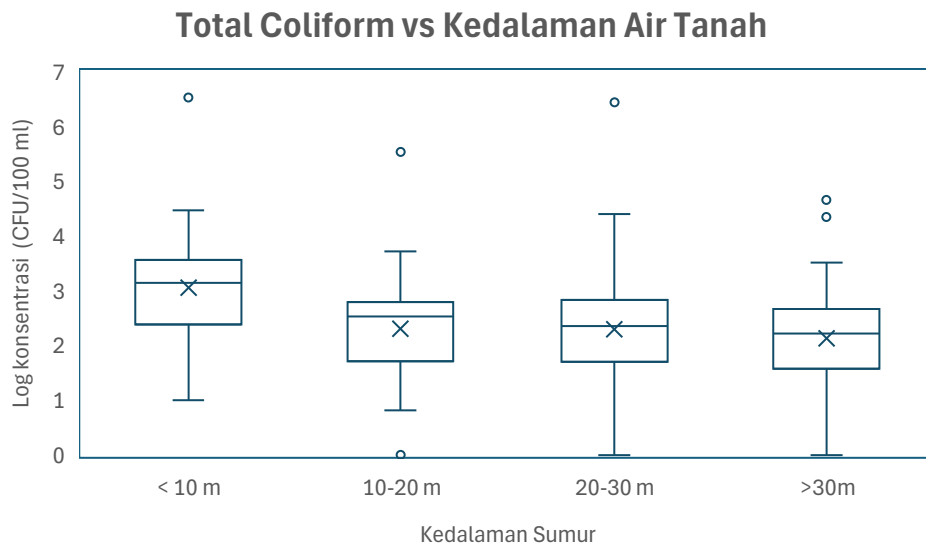
### Indeks Pencemaran vs Kedalaman Air Tanah



Gambar 107 Pengaruh Kedalaman Air Tanah Terhadap Indeks Pencemaran

Pada sumur dengan kedalaman kurang dari 10 meter, nilai Indeks Pencemaran (IP) memiliki variasi yang tinggi dengan rata-rata yang lebih besar dibandingkan kategori lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa sumur dangkal lebih mudah terkontaminasi, yang mungkin disebabkan oleh limbah domestik atau bahan kimia dari aktivitas di permukaan. Adanya outlier (nilai ekstrim) di kategori ini mengindikasikan kemungkinan kontaminasi berat pada beberapa lokasi. Kedua kategori sumur (10-20 m dan 20-30 m) memiliki distribusi nilai IP yang lebih terkonsentrasi dibandingkan sumur dangkal. Hal ini menunjukkan bahwa kedalaman yang lebih dalam membantu mengurangi pencemaran. Meskipun demikian, terdapat sedikit variasi dalam nilai IP, yang mungkin mencerminkan perbedaan lokal dalam kondisi hidrogeologis atau sumber pencemaran. Sumur dengan kedalaman lebih dari 30 meter menunjukkan nilai IP yang paling rendah dan stabil. Hal ini menegaskan bahwa air tanah pada kedalaman ini telah melalui proses penyaringan alami yang lebih baik, sehingga tingkat pencemarannya lebih rendah dibandingkan kategori lainnya.

Gambar di bawah menunjukkan hubungan antara kedalaman sumur dengan konsentrasi log Total Coliform. Pada kategori sumur dangkal (<10 m), konsentrasi Total Coliform memiliki nilai median yang relatif lebih tinggi dibandingkan kategori lainnya. Variasi data juga cukup besar, ditunjukkan oleh adanya outlier di bagian atas. Hal ini menunjukkan bahwa air pada sumur dangkal lebih mudah terpapar kontaminasi mikroba, terutama akibat pencemaran dari permukaan tanah seperti limbah domestik dan aktivitas pertanian. Seiring dengan peningkatan kedalaman sumur, konsentrasi Total Coliform cenderung lebih stabil, dengan median yang sedikit menurun pada kedalaman >30 m. Meskipun demikian, keberadaan outlier pada semua kategori menunjukkan bahwa pencemaran mikroba tetap mungkin terjadi, tergantung pada kondisi lingkungan setempat seperti keberadaan septic tank atau sumber pencemar lainnya di sekitar lokasi sumur.



*Gambar 108 Pengaruh Kedalaman Air Tanah Terhadap Parameter Biologi*

Pada grafik kedua, terlihat hubungan antara kedalaman sumur dengan konsentrasi log E. coli. Sumur dangkal (<10 m) memiliki konsentrasi E. coli yang jauh lebih tinggi dibandingkan kategori lainnya, dengan variasi data yang sangat besar. Hal ini mempertegas bahwa sumur dangkal sangat rentan terhadap pencemaran langsung oleh E. coli, yang umumnya berasal dari limbah fekal manusia atau hewan. Sebaliknya, pada kedalaman >10 m, konsentrasi E. coli secara signifikan lebih rendah, bahkan pada beberapa kategori hampir tidak terdeteksi.



## Analisis Pengaruh Cekungan Air Tanah terhadap Kualitas Air Tanah

Cekungan air tanah adalah wilayah geografis di bawah permukaan bumi yang berfungsi sebagai reservoir atau tempat penyimpanan air tanah. Wilayah ini terdiri dari lapisan-lapisan batuan atau tanah yang berpori dan dapat menyerap, menyimpan, dan mengalirkan air. Cekungan air tanah terdiri dari akuifer (lapisan batuan atau tanah berpori yang dapat menyimpan dan menghantarkan air) dan akuiklud (lapisan yang menghalangi aliran air). Akuifer biasanya terbentuk dari pasir, kerikil, dan batuan berpori lainnya.

Akuifer merupakan lapisan yang dapat menyimpan dan menghantarkan air. Ada dua jenis utama akuifer: akuifer bebas (unconfined aquifer) dan akuifer tertekan (confined aquifer). Akuifer bebas memiliki permukaan air tanah yang bebas untuk berinteraksi dengan atmosfer, sementara akuifer tertekan terletak di bawah lapisan tidak tembus air (impermeable layer). Sedangkan akuiklud adalah lapisan yang kurang permeabel dan membatasi aliran air, seperti lapisan lempung atau batuan padat.

Sumber Pengisian air tanah dalam cekungan ini berasal dari infiltrasi air hujan, air permukaan, dan sumber air lainnya yang meresap melalui tanah dan batuan ke dalam akuifer.

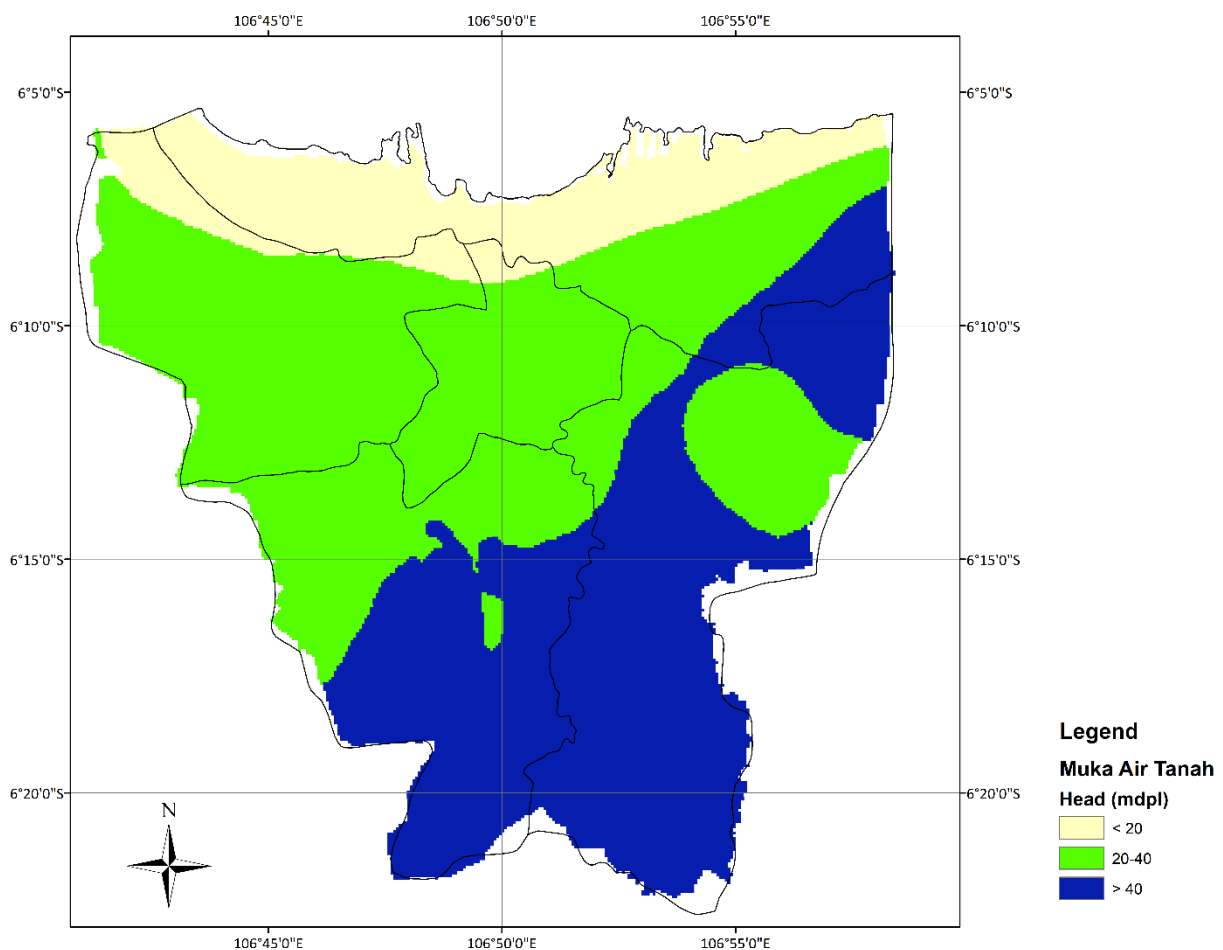
Fungsi Cekungan Air Tanah antara lain:

- **Penyimpanan Air:** Cekungan air tanah berfungsi sebagai reservoir alami yang menyimpan air dalam jumlah besar.
- **Penyediaan Air:** Air tanah dari cekungan digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk air minum, irigasi, industri, dan kebutuhan domestik.
- **Pengatur Aliran Air:** Cekungan membantu mengatur aliran air tanah dan menjaga keseimbangan hidrologi.
- **Manfaat Ekologis:** Cekungan air tanah mendukung ekosistem, membantu mempertahankan aliran dasar sungai (base flow) selama musim kemarau, dan mendukung kehidupan vegetasi dan satwa liar yang bergantung pada air tanah.

Masalah dan Tantangan pengelolaan cekungan air tanah adalah, salah satunya, penurunan muka air tanah. Pengambilan air tanah yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan muka air tanah, yang dapat mengakibatkan penurunan tanah (land subsidence). Masalah lain dalam pengelolaan cekungan air tanah adalah Intrusi Air Laut. Di daerah pesisir, penggunaan air tanah yang berlebihan dapat menyebabkan intrusi air laut, yang mencemari akuifer dengan air asin. Pencemaran Air Tanah juga merupakan masalah besar yang dihadapi dalam pengelolaan air tanah. Aktivitas manusia seperti penggunaan pestisida dan limbah industri dapat mencemari air tanah. Oleh karenanya, pengelolaan cekungan air tanah yang efektif menjadi krusial untuk menjaga fungsi dan peran cekungan air tanah. Pengelolaan tersebut dapat meliputi pemantauan penggunaan air tanah,

pengisian ulang akuifer (recharge), konservasi air, regulasi pengeboran sumur, dan perlindungan terhadap pencemaran.

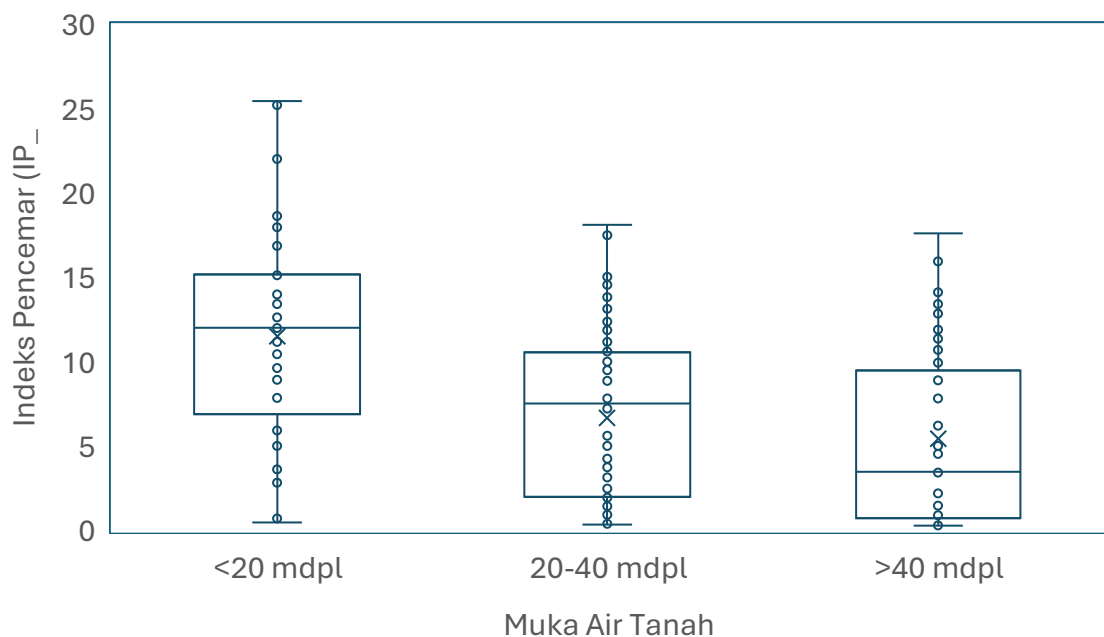
Pola pergerakan air tanah dalam konteks cekungan air tanah erat kaitannya dengan kualitas air tanah. Komponen terpenting dalam cekungan air tanah adalah daerah resapan dan debit. Untuk mengetahui daerah batas imbuhan dan debit lokal cekungan air tanah Jakarta, dibuat banyak penampang dan beberapa parameter hidrolik dari banyak penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, kemudian disimulasikan dalam program elemen hingga SEEP2D (GMS) dan akhirnya divalidasi dengan *bore log* dan sumur pemantau. Sepuluh penampang dipilih dari 3 studi berdasarkan kontur muka, stratigrafi dan interaksi sungai-air tanah untuk disimulasikan dalam metode elemen hingga SEEP2D (GMS) kemudian hasilnya divalidasi. Data diperoleh dari studi Dwinanti et al (2019). Hasil simulasi tinggi muka, arah dan kecepatan air tanah ditampilkan pada Gambar 109.



Gambar 109. Daerah Cekungan dan Tinggi muka air tanah DKI Jakarta

Untuk menganalisis pengaruh ketinggian tinggi muka air tanah terhadap kualitas air tanah, maka tinggi muka air tanah dikategorisasi menjadi tiga bagian, yaitu 0-20 m, 20-40 m dan >40 m (Gambar 52). Setelahnya, sebaran nilai indeks pencemaran, konsentrasi Total Coliform, Mangan dan

Surfaktan pada survei periode 1 dan 2 dikorelasikan ke ketiga kategori tinggi muka air tanah dalam bentuk *boxplot*. Gambar 110 menunjukkan adanya keterkaitan antara tinggi muka air tanah terhadap kualitas air tanah. Semakin rendah tinggi muka air tanah (0-20 m), diperoleh kecenderungan lebih tingginya pencemaran pada air tanah. Sebaliknya, titik pemantauan dengan muka air tanah yang tinggi (>40 m), memiliki kecenderungan lebih rendahnya pencemaran/tingginya kualitas air tanah. Tinggi muka air tanah dan kualitas air tanah berasosiasi dikarenakan elevasi permukaan tanah merupakan faktor dari tinggi muka air tanah. Oleh karenanya, daerah dengan elevasi rendah seperti pesisir (Jakarta Utara, Timur dan Barat) cenderung memiliki kualitas air tanah yang lebih rendah dibandingkan dengan area yang elevasinya lebih tinggi seperti Jakarta Selatan dan Pusat.




Gambar 110. Pengaruh tinggi muka air tanah terhadap IP

### Analisis Pengaruh Hidrogeologi terhadap Kualitas Air Tanah

Hidrogeologi, yang merupakan studi tentang distribusi dan pergerakan air bawah tanah dalam tanah dan batuan, memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kualitas air tanah. Faktor-faktor hidrogeologi menentukan bagaimana air tanah terbentuk, bagaimana ia bergerak, dan bagaimana ia berinteraksi dengan material geologis di sekitarnya. Berikut adalah beberapa cara di mana hidrogeologi mempengaruhi kualitas air tanah:

#### 1. Jenis Akuifer dan Permeabilitas

Jenis akuifer (pori-pori, rekahan, atau karst) dan permeabilitas material geologis menentukan bagaimana air bergerak melalui tanah dan batuan. Akuifer yang terbuat dari



pasir dan kerikil memiliki permeabilitas tinggi, memungkinkan air mengalir dengan cepat, yang dapat mengurangi waktu kontak dengan kontaminan. Sebaliknya, akuifer yang terdiri dari tanah liat memiliki permeabilitas rendah, yang memperlambat aliran air dan meningkatkan risiko kontaminasi lokal.

2. Komposisi Geokimia Batuan dan Tanah

Komposisi kimia dari batuan dan tanah yang dilalui oleh air tanah dapat mempengaruhi kualitas air melalui proses pelarutan, adsorpsi, dan pertukaran ion. Misalnya, akuifer yang kaya akan kalsium karbonat dapat meningkatkan kekerasan air, sementara akuifer yang mengandung pirit dapat meningkatkan konsentrasi sulfat dan besi. Bahan organik dalam tanah juga dapat mempengaruhi kualitas air dengan meningkatkan kadar bahan organik terlarut.

3. Kedalaman Akuifer

Kedalaman akuifer mempengaruhi kerentanan terhadap pencemaran. Akuifer dangkal lebih rentan terhadap kontaminasi dari permukaan tanah, seperti limbah pertanian, limbah domestik, dan limpasan permukaan. Akuifer dalam cenderung lebih terlindungi dari pencemaran permukaan, tetapi sekali tercemar, pencemaran tersebut lebih sulit diatasi karena pergerakan air yang lebih lambat.

4. Recharge dan Discharge

Proses recharge (pengisian ulang) dan discharge (pengeluaran) air tanah mempengaruhi kualitas air dengan membawa masuk atau mengeluarkan kontaminan. Daerah recharge yang terkontaminasi dapat memperkenalkan polutan ke dalam akuifer, sementara area discharge yang terkontaminasi dapat menunjukkan adanya pencemaran dalam akuifer.

5. Interaksi dengan Air Permukaan

Interaksi antara air tanah dan air permukaan (sungai, danau, dan waduk) juga mempengaruhi kualitas air tanah. Air permukaan yang tercemar dapat meresap ke dalam akuifer melalui proses infiltrasi, sementara air tanah yang terkontaminasi dapat mencemari sumber air permukaan di daerah discharge.

6. Aktivitas Vulkanik dan Geotermal

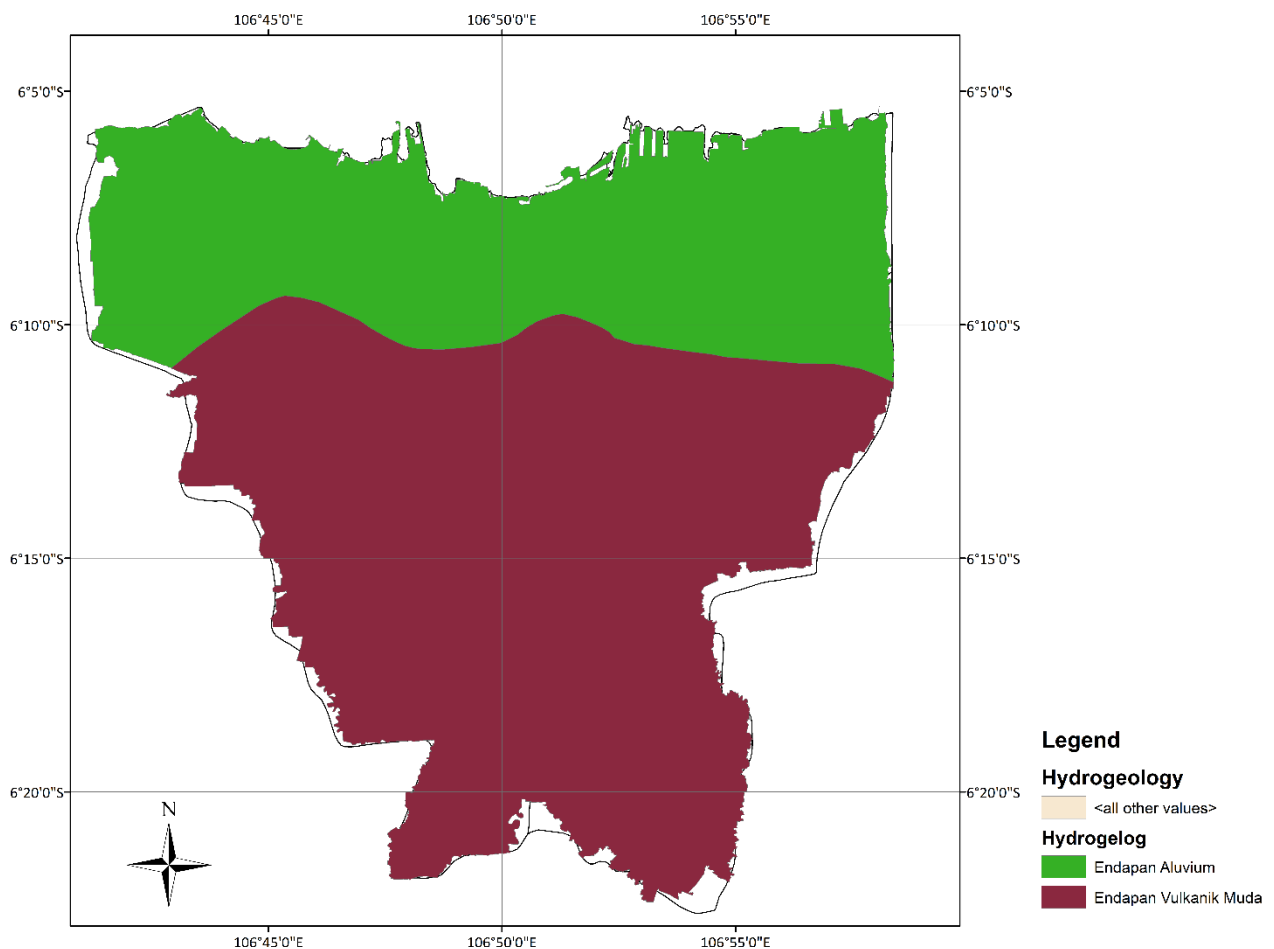
Di daerah vulkanik dan geotermal, air tanah dapat dipengaruhi oleh aktivitas geotermal yang dapat mengubah suhu dan komposisi kimia air. Air panas dari sumber geotermal dapat melarutkan mineral dari batuan vulkanik, meningkatkan konsentrasi unsur-unsur seperti arsenik, boron, dan silika dalam air tanah.

7. Pengaruh Antropogenik

Aktivitas manusia seperti penambangan, penggunaan pupuk dan pestisida, pembuangan limbah industri, dan urbanisasi dapat mempengaruhi kualitas air tanah melalui perubahan dalam hidrogeologi lokal. Misalnya, penambangan dapat mengubah aliran air dan menyebabkan kontaminasi logam berat, sementara urbanisasi dapat meningkatkan limpasan permukaan yang membawa polutan ke dalam akuifer.



Secara keseluruhan, hidrogeologi memainkan peran penting dalam menentukan kualitas air tanah. Pemahaman yang mendalam tentang kondisi hidrogeologis suatu wilayah memungkinkan pengelolaan sumber daya air tanah yang lebih efektif dan dapat membantu dalam upaya mitigasi pencemaran serta pelestarian kualitas air untuk berbagai keperluan.



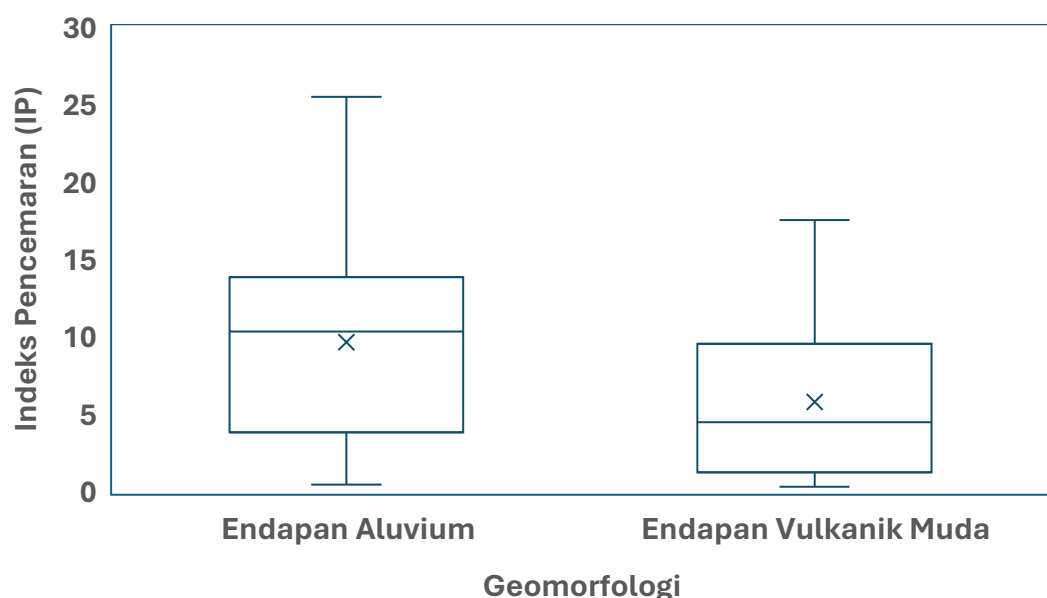
*Gambar 111. Peta hidrogeologi di DKI Jakarta*

Gambar 111 menunjukkan peta hidrogeologi di DKI Jakarta. Endapan aluvium dan endapan vulkanik adalah dua jenis endapan geologis yang terbentuk melalui proses yang berbeda dan memiliki karakteristik yang berbeda pula. Keduanya dapat mempengaruhi kualitas air tanah di daerah tempat mereka berada.

Endapan aluvium terbentuk dari material yang diendapkan oleh aliran air seperti sungai, danau, dan banjir. Material ini biasanya terdiri dari campuran pasir, kerikil, lanau, dan lempung. Endapan aluvium terbentuk melalui proses sedimentasi yang terjadi ketika air yang mengalir kehilangan

energinya dan mulai mengendapkan material yang diangkutnya. Komposisi Endapan aluvium biasanya terdiri dari material yang sangat heterogen, baik dari segi ukuran butir maupun komposisi mineral. Mereka sering mengandung campuran pasir, kerikil, lanau, dan lempung. Permeabilitas Endapan aluvium cenderung memiliki permeabilitas yang tinggi, terutama jika dominan terdiri dari pasir dan kerikil. Hal ini memungkinkan aliran air tanah yang relatif cepat. Fertility Tanah aluvial sering sangat subur karena kaya akan mineral dan bahan organik yang dibawa oleh aliran air.

Endapan vulkanik terbentuk dari material yang dikeluarkan oleh letusan gunung berapi, termasuk lava, abu vulkanik, tufa, dan lapilli. Material ini dapat diendapkan langsung dari letusan atau melalui proses sekunder seperti erosi dan transportasi oleh air atau angin. Komposisi Endapan vulkanik dapat bervariasi, tetapi sering mengandung mineral seperti silika, feldspar, dan piroksen. Mereka juga bisa mengandung bahan organik yang telah terdekomposisi. Permeabilitas endapan vulkanik bisa sangat bervariasi. Lava dan tufa yang padat mungkin memiliki permeabilitas rendah, sementara abu vulkanik yang lebih longgar bisa sangat permeabel. Banyak endapan vulkanik memiliki porositas yang tinggi karena adanya vesikel (rongga gas) dalam batuan vulkanik yang memungkinkan penyimpanan air.



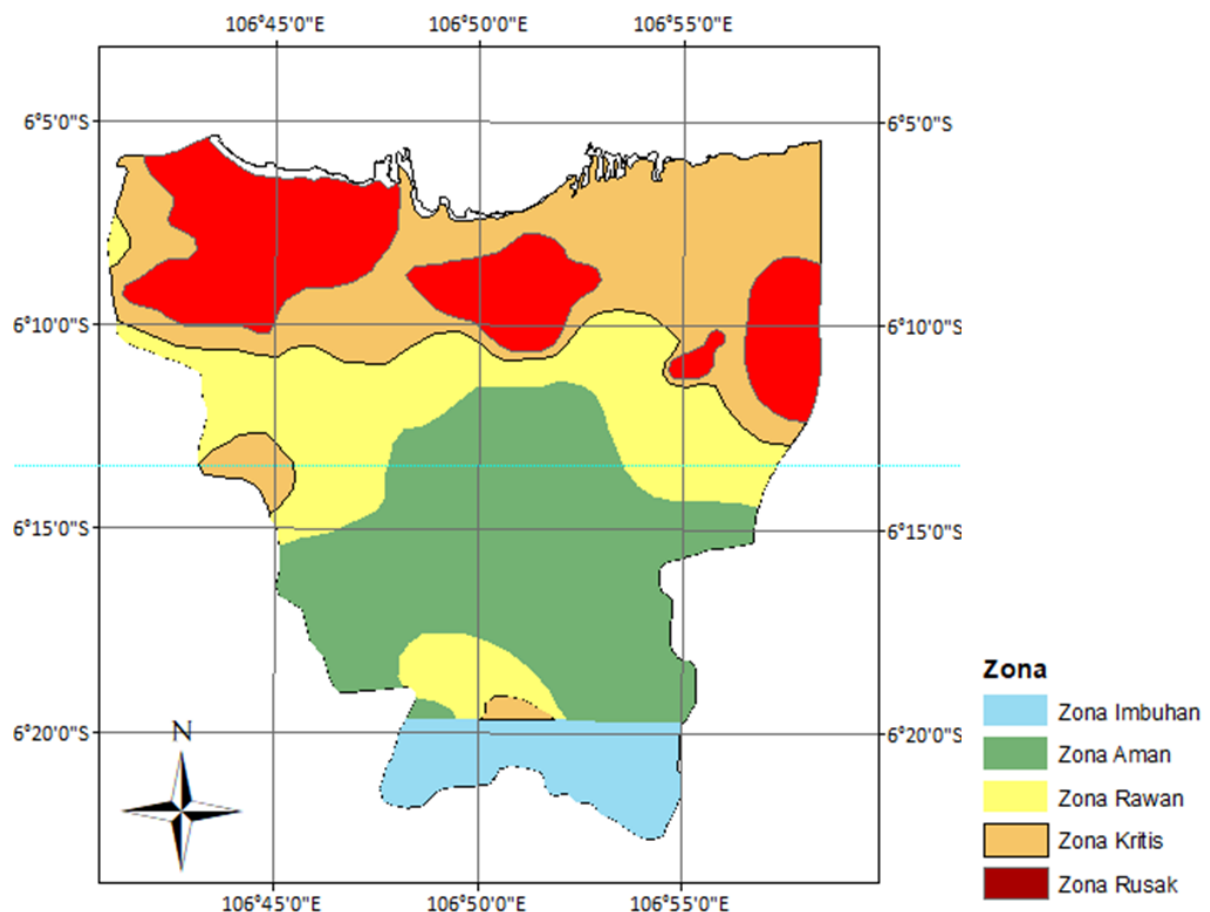
Gambar 112. Pengaruh jenis hidrogeologi terhadap indeks pencemaran

Endapan aluvium dapat memberikan sumber air tanah yang berkualitas baik karena permeabilitasnya yang tinggi memungkinkan air untuk mengalir dan tersaring secara alami. Namun, mereka juga rentan terhadap pencemaran dari permukaan karena air dapat bergerak dengan cepat melalui material yang permeabel. Di sisi lain, air tanah yang melewati endapan vulkanik seringkali memiliki kualitas yang baik karena batuan vulkanik dapat bertindak sebagai filter alami yang menyaring kontaminan. Hal ini sejalan dengan hasil pemantauan air tanah pada tahun 2024 ini. Nilai

IP pada titik pemantauan yang terdapat di endapan aluvium cenderung lebih baik (median =8) dibandingkan dengan nilai IP pada titik pemantauan yang terdapat di endapan vulkanik.

### Analisis Pengaruh Zona Konservasi Air Tanah terhadap Kualitas Air Tanah

Peta zona konservasi air tanah yang dibuat oleh Badan Konservasi Air Tanah (BKAT) memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi dan status penggunaan air tanah di DKI Jakarta. Berdasarkan peta tersebut, wilayah DKI Jakarta dibagi menjadi beberapa zona konservasi, yakni Zona Imbuhan, Zona Aman, Zona Rawan, Zona Kritis, dan Zona Rusak. Pembagian zona ini dirancang untuk memandu pengelolaan air tanah secara berkelanjutan dan mengidentifikasi wilayah yang memerlukan perhatian prioritas.

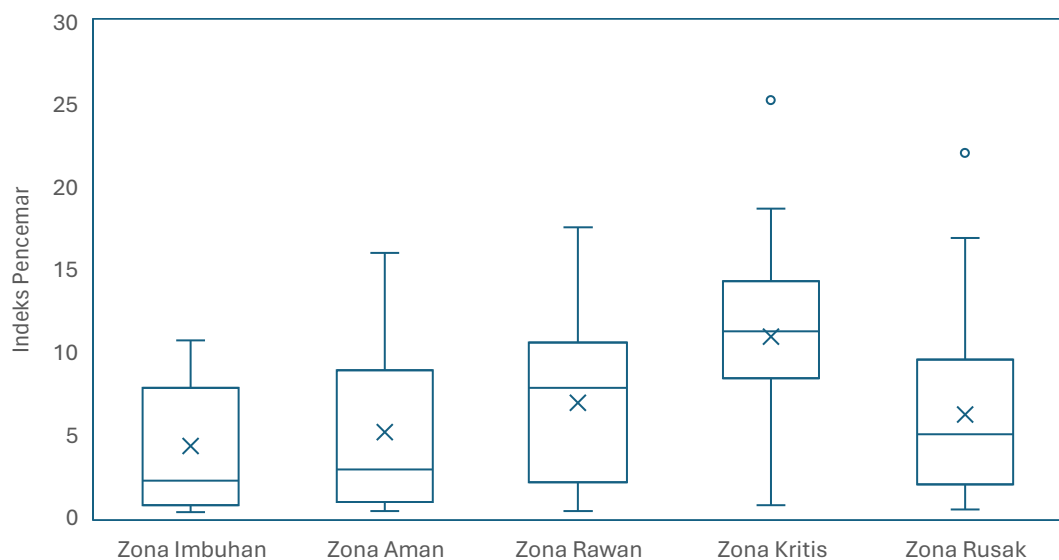


Gambar 113. Peta Zona Konservasi Air Tanah di DKI Jakarta

Wilayah Zona Imbuhan, yang ditandai dengan warna biru di peta, terletak di bagian selatan Jakarta. Zona ini memiliki fungsi penting dalam pengisian kembali cadangan air tanah melalui proses alami seperti infiltrasi air hujan. Wilayah ini menjadi area konservasi utama yang harus dilindungi dari aktivitas yang dapat mengurangi kemampuan tanah menyerap air, seperti urbanisasi dan pembangunan masif yang menutup lahan resapan.

Sementara itu, Zona Aman yang ditandai dengan warna hijau menunjukkan wilayah dengan penggunaan air tanah yang masih berkelanjutan dan tidak menunjukkan tanda-tanda over-eksploitasi atau pencemaran berat. Namun, perlu diingat bahwa status ini dapat berubah jika aktivitas manusia tidak terkendali. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan berkelanjutan, seperti pengurangan penggunaan air tanah dan peningkatan infrastruktur air bersih perpipaan.

Wilayah dengan status Zona Rawan, Kritis, dan Rusak menjadi perhatian utama dalam pengelolaan air tanah. Zona Rawan (kuning) menunjukkan adanya potensi kerusakan jika eksploitasi terus dilakukan, sementara Zona Kritis (cokelat) dan Zona Rusak (merah) di wilayah utara Jakarta mengindikasikan tingkat kerusakan yang serius akibat intrusi air laut dan eksploitasi air tanah yang tidak terkendali. Langkah mitigasi seperti pembatasan pengambilan air tanah, pembangunan tangki septik kedap air, dan pengelolaan limbah yang ketat sangat diperlukan untuk memulihkan kualitas dan kuantitas air tanah di wilayah tersebut.



Gambar 114. Peta Zona Konservasi Air Tanah di DKI Jakarta

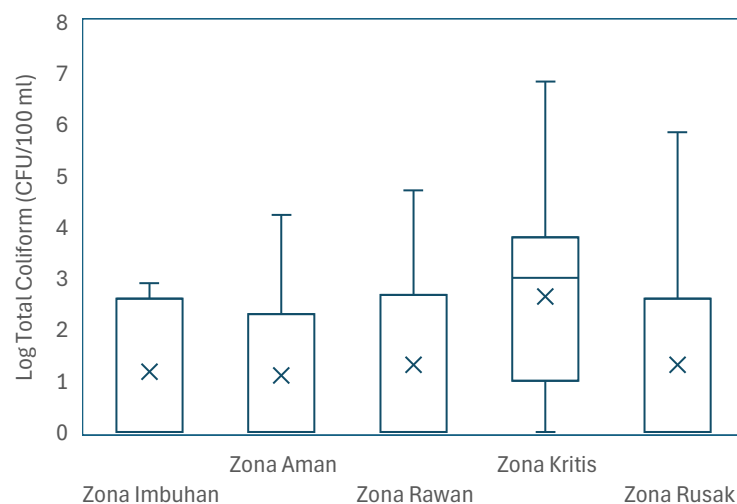
Grafik di atas menunjukkan distribusi indeks pencemar di berbagai zona konservasi air tanah, yakni Zona Imbuhan, Zona Aman, Zona Rawan, Zona Kritis, dan Zona Rusak. Indeks pencemar ini memberikan gambaran mengenai tingkat pencemaran air tanah pada setiap zona, yang penting untuk memahami kondisi kualitas air tanah dan kebutuhan pengelolaannya.

Zona Imbuhan dan Zona Aman memiliki nilai indeks pencemar yang relatif rendah, dengan median yang lebih kecil dibandingkan zona lainnya. Hal ini mencerminkan bahwa kedua zona ini masih memiliki kualitas air tanah yang lebih baik. Zona Imbuhan, yang berfungsi sebagai area pengisian air tanah, menunjukkan bahwa upaya konservasi di wilayah ini masih cukup efektif. Namun,

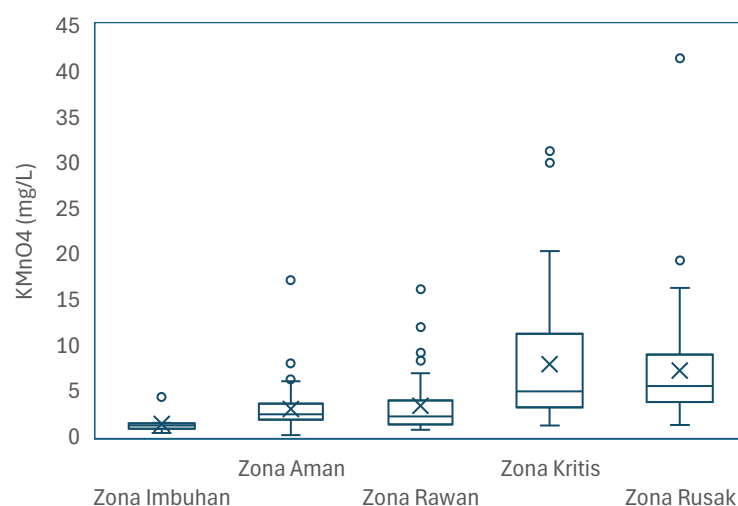
meskipun indeks pencemar rendah, pengelolaan yang baik tetap diperlukan untuk menjaga fungsi resapan dan mencegah penurunan kualitas air tanah.

Sebaliknya, Zona Kritis dan Zona Rusak memiliki median indeks pencemar yang lebih tinggi, dengan beberapa pencilan yang mencerminkan tingkat pencemaran ekstrem. Zona Rusak menunjukkan adanya degradasi kualitas air tanah yang signifikan, dengan potensi kontaminasi tinggi akibat aktivitas manusia seperti intrusi air laut dan limbah domestik yang tidak terkelola. Data ini menunjukkan pentingnya intervensi segera, seperti pengurangan eksploitasi air tanah, peningkatan sistem sanitasi, dan pengendalian limbah, untuk memitigasi dampak pencemaran yang lebih buruk di wilayah tersebut

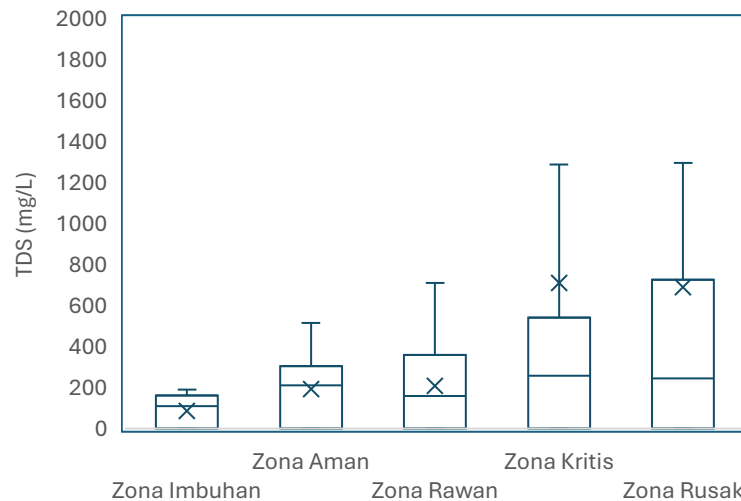
### Total Coliform vs Zona Konservasi Air Tanah



### Organik vs Zona Konservasi Air Tanah



**TDS vs Zona Konservasi Air Tanah**



*Gambar 115. Pengaruh Zona Konservasi Air Tanah terhadap beberapa parameter kualitas air tanah*

Grafik di atas memberikan gambaran distribusi parameter pencemaran air tanah, seperti Total Coliform, Total Dissolved Solids (TDS), dan kandungan organik ( $\text{KMnO}_4$ ), berdasarkan zona konservasi air tanah di DKI Jakarta. Dari grafik pertama, konsentrasi Total Coliform terlihat meningkat dari Zona Imbuhan ke Zona Kritis, menunjukkan bahwa pencemaran mikrobiologis paling tinggi terjadi di Zona Kritis. Meski Zona Rusak memiliki pencemaran kimiawi yang berat, konsentrasi Total Coliform di zona ini cenderung lebih rendah, yang dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan ekstrem seperti intrusi air laut yang tidak mendukung kelangsungan hidup bakteri.

Pada grafik kedua, TDS menunjukkan peningkatan yang signifikan dari Zona Imbuhan ke Zona Rusak. Zona Imbuhan memiliki TDS yang rendah, mencerminkan kualitas air tanah yang masih terjaga, sementara Zona Rusak menunjukkan nilai TDS yang sangat tinggi, mengindikasikan pencemaran berat akibat intrusi air laut dan akumulasi zat terlarut lainnya. Hal ini menyoroti pentingnya melindungi Zona Imbuhan sebagai wilayah strategis untuk menjaga keseimbangan sumber daya air tanah. Grafik ketiga memperlihatkan kandungan bahan organik ( $\text{KMnO}_4$ ), yang juga meningkat dari Zona Imbuhan hingga Zona Kritis. Zona Kritis dan Zona Rusak memiliki kadar bahan organik yang lebih tinggi dibandingkan zona lainnya, mencerminkan akumulasi polutan organik yang mungkin berasal dari aktivitas domestik dan industri. Tingginya konsentrasi bahan organik di kedua zona ini menunjukkan perlunya penanganan limbah yang lebih baik untuk mengurangi dampaknya terhadap air tanah.

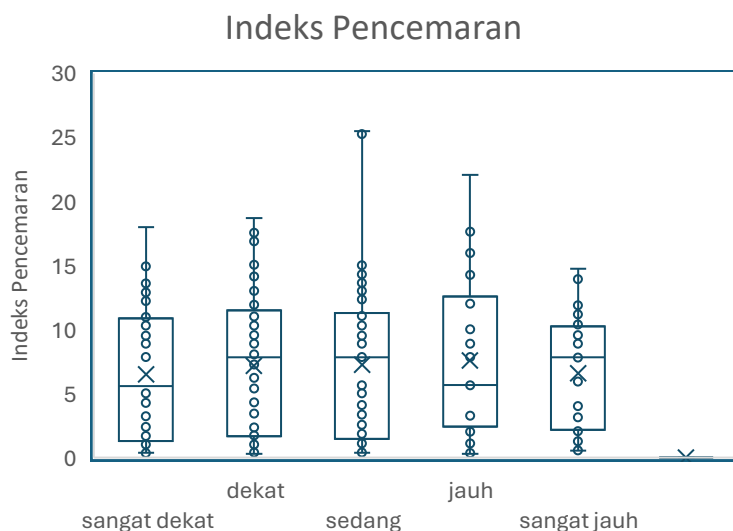
Zona Imbuhan dan Zona Aman menunjukkan nilai parameter pencemaran yang relatif rendah, yang menandakan kualitas air tanah yang lebih baik dan minim tekanan dari aktivitas pencemaran.

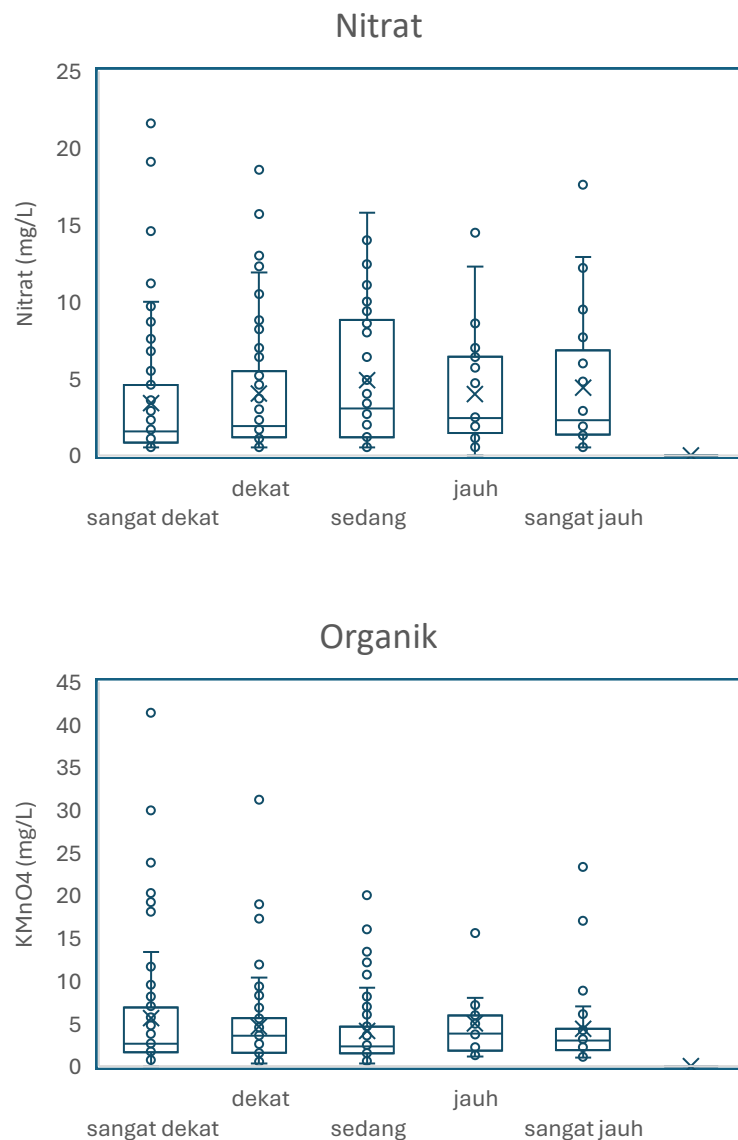
Namun, perlindungan terhadap kedua zona ini tetap diperlukan, mengingat fungsi strategisnya dalam mengisi kembali cadangan air tanah dan mencegah kerusakan lebih lanjut. Pembangunan infrastruktur yang mendukung resapan alami dan pengendalian aktivitas manusia yang merusak menjadi kunci untuk menjaga kondisi zona-zona ini.

Sebaliknya, Zona Kritis dan Zona Rusak menunjukkan tingginya tekanan dan dampak aktivitas manusia terhadap air tanah. Parameter pencemaran yang tinggi, seperti TDS dan bahan organik, serta nilai pencilan yang ekstrem pada beberapa titik, mengindikasikan perlunya intervensi segera. Pengelolaan limbah, pembatasan pengambilan air tanah, dan pembangunan sistem sanitasi yang memadai harus menjadi prioritas di kedua zona ini untuk memitigasi kerusakan lebih lanjut dan memulihkan kualitas air tanah di wilayah tersebut. Narasi ini menegaskan pentingnya pendekatan zonasi dalam pengelolaan air tanah untuk keberlanjutan lingkungan di DKI Jakarta.

### Analisis Pengaruh Jarak Sungai terhadap Kualitas Air Tanah

Jarak antara sungai dan sumur memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas air tanah, terutama di wilayah perkotaan seperti DKI Jakarta. Sungai yang tercemar, baik oleh limbah domestik, industri, maupun air larian dari permukaan, dapat menjadi sumber kontaminasi bagi air tanah di sekitarnya. Ketika jarak sumur terlalu dekat dengan sungai yang tercemar, risiko infiltrasi air sungai ke dalam akuifer meningkat, membawa serta polutan seperti logam berat, bahan organik, atau mikroorganisme patogen. Sebaliknya, sumur yang berada pada jarak lebih jauh cenderung memiliki risiko kontaminasi yang lebih rendah, karena tanah berfungsi sebagai media alami untuk menyaring beberapa polutan sebelum mencapai akuifer.






Gambar 116. Pengaruh jarak sungai terhadap beberapa parameter kualitas air tanah

Grafik di atas menunjukkan hubungan antara jarak sumur dari sungai terhadap berbagai parameter pencemaran air tanah, termasuk Indeks Pencemaran, Nitrat, dan Kandungan Organik (KMnO<sub>4</sub>). Dari grafik pertama, Indeks Pencemaran cenderung meningkat pada sumur yang berjarak dekat dan sedang dari sungai. Hal ini mengindikasikan bahwa sumur yang lebih dekat ke sungai lebih rentan terhadap infiltrasi polutan, terutama jika sungai tercemar oleh limbah domestik atau industri. Namun, pada sumur yang sangat jauh dari sungai, indeks pencemaran cenderung lebih stabil dengan fluktuasi yang lebih kecil.

Grafik kedua menunjukkan konsentrasi nitrat (mg/L), yang merupakan indikator utama pencemaran dari aktivitas pertanian atau limbah domestik. Konsentrasi nitrat tampak lebih tinggi pada sumur





yang berada di jarak dekat dan sedang dari sungai, menunjukkan bahwa polutan ini mudah terbawa oleh air sungai yang tercemar dan meresap ke dalam akuifer di sekitarnya. Pada sumur yang sangat jauh dari sungai, konsentrasi nitrat cenderung lebih rendah, yang menunjukkan bahwa jarak dapat berfungsi sebagai penahan alami untuk kontaminasi.

Grafik ketiga memperlihatkan kandungan organik ( $\text{KMnO}_4$ ), yang menunjukkan tren serupa dengan nitrat. Sumur yang sangat dekat dengan sungai memiliki kandungan organik yang lebih tinggi, dengan banyak pencilan, yang mengindikasikan kontaminasi berat dari bahan organik seperti limbah domestik. Sementara itu, kandungan organik pada sumur yang jauh dan sangat jauh dari sungai menunjukkan nilai yang lebih rendah, yang dapat mencerminkan pengurangan risiko infiltrasi bahan organik dari sungai ke dalam akuifer.

Dari ketiga parameter tersebut, terlihat bahwa jarak sumur dari sungai merupakan faktor penting yang memengaruhi tingkat pencemaran air tanah. Sumur yang lebih dekat dengan sungai lebih rentan terhadap infiltrasi polutan, terutama jika sungai tersebut tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, pengelolaan kualitas sungai dan pengaturan jarak pembangunan sumur dari sungai perlu menjadi prioritas untuk mengurangi risiko pencemaran air tanah.

Pentingnya memahami hubungan ini memberikan dasar bagi pengambilan kebijakan dalam pengelolaan air tanah dan sungai di DKI Jakarta. Langkah-langkah seperti peningkatan pengelolaan limbah domestik dan industri, pembangunan sistem sanitasi yang lebih baik, serta regulasi yang membatasi pembangunan sumur di dekat sungai yang tercemar dapat menjadi solusi efektif. Dengan pendekatan ini, diharapkan kualitas air tanah dapat terjaga, sekaligus melindungi masyarakat dari dampak buruk pencemaran air tanah.

Efektivitas jarak sebagai faktor pelindung juga bergantung pada kondisi hidrogeologis di wilayah tersebut. Di daerah dengan lapisan tanah yang porous atau permeabel, seperti pasir, polutan dari sungai dapat bergerak lebih cepat dan menjangkau sumur meskipun jaraknya cukup jauh. Selain itu, penggunaan air tanah yang berlebihan dapat menurunkan tekanan hidrolik akuifer, yang memicu infiltrasi air sungai ke dalam sumur dengan cara mempercepat pergerakan air dari sungai ke zona jenuh tanah.

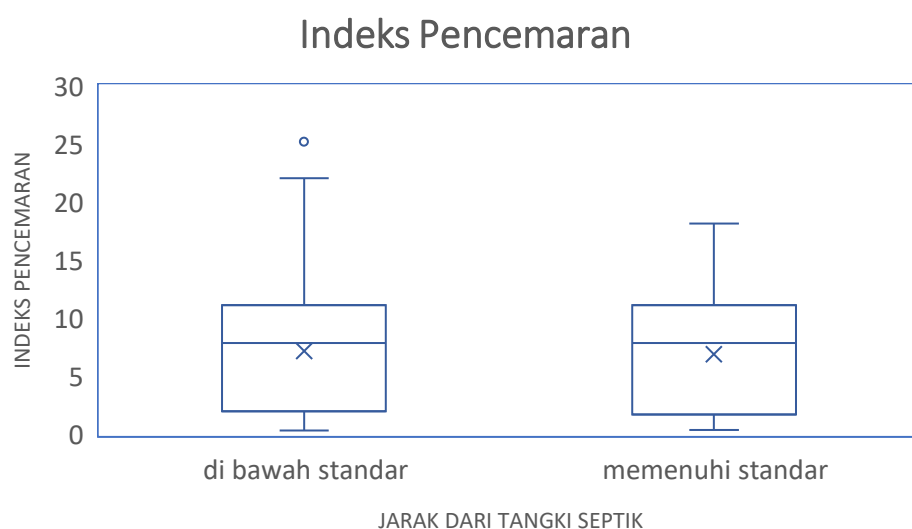
Kondisi ini semakin diperparah di wilayah dengan sistem sanitasi yang buruk di sekitar sungai, di mana limbah cair sering kali langsung dibuang ke badan air tanpa pengolahan. Jika sumur berada dalam jarak dekat dengan sungai tercemar, kontaminasi mikrobiologis, seperti bakteri *E. coli*, menjadi ancaman utama bagi kualitas air tanah. Oleh karena itu, pembangunan sumur perlu mempertimbangkan jaraknya dari sumber pencemar, termasuk sungai, serta melakukan

pemantauan kualitas air secara berkala untuk memastikan bahwa air tanah tetap aman untuk digunakan.

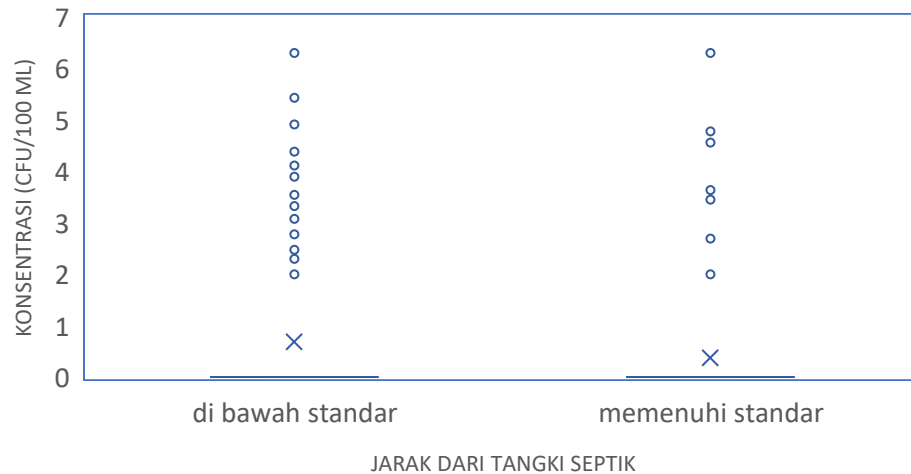
Pentingnya jarak sungai terhadap sumur menjadi salah satu dasar dalam pengelolaan kualitas air tanah. Pendekatan ini mencakup zonasi konservasi air tanah, seperti menempatkan sumur jauh dari sungai yang berpotensi tercemar, dan pembangunan infrastruktur pengolahan limbah untuk meminimalkan dampak pencemaran sungai terhadap akuifer. Dengan mitigasi yang tepat, risiko pencemaran air tanah akibat kedekatan dengan sungai dapat diminimalkan, sehingga kualitas air tanah dapat tetap terjaga untuk kebutuhan masyarakat.

### Analisis Pengaruh Jarak Tangki Septik terhadap Kualitas Air Tanah

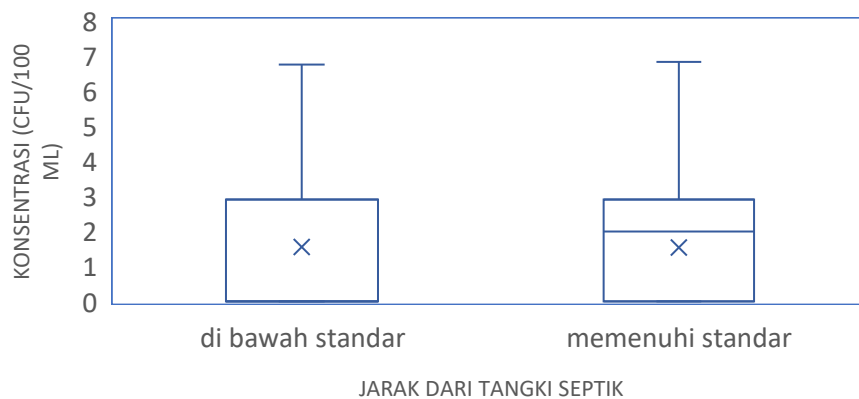
Jarak antara sumur dan tangki septik memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas air tanah, terutama dalam hal kontaminasi mikrobiologis dan kimiawi. Tangki septik yang tidak kedap air atau terlalu dekat dengan sumur dapat menyebabkan infiltrasi limbah domestik, termasuk bakteri patogen seperti *E. coli*, serta bahan kimia seperti nitrat, ke dalam akuifer. Polutan ini dapat meresap melalui lapisan tanah, terutama di daerah dengan struktur tanah yang permeabel, sehingga mencemari air tanah yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Idealnya, jarak minimum antara sumur dan tangki septik harus memenuhi standar teknis yang ditentukan untuk memastikan proses filtrasi alami tanah cukup efektif dalam mengurangi risiko pencemaran. Dengan jarak yang aman, tanah berfungsi sebagai penghalang alami yang dapat menyaring polutan sebelum mencapai sumber air tanah. Oleh karena itu, pengelolaan tangki septik yang baik dan perencanaan jarak yang sesuai sangat penting untuk melindungi kualitas air tanah dan mencegah risiko kesehatan bagi masyarakat.



### E coli




### Total Coliform



Grafik di atas menunjukkan hubungan antara jarak tangki septik dan sumur terhadap Indeks Pencemaran serta konsentrasi E. Coli dan Total Coliform dalam air tanah. Pada grafik pertama, terlihat bahwa sumur yang berada di bawah jarak standar dari tangki septik cenderung memiliki variasi Indeks Pencemaran yang lebih besar, meskipun nilai median indeks tidak jauh berbeda dengan sumur yang memenuhi jarak standar. Hal ini mengindikasikan bahwa jarak tangki septik yang tidak memenuhi standar dapat meningkatkan potensi pencemaran, tetapi faktor lain, seperti kondisi tanah dan kualitas tangki septik, juga memainkan peran penting dalam tingkat pencemaran.

Pada grafik kedua dan ketiga, konsentrasi E. coli menunjukkan pola yang lebih mencolok. Sumur yang berada di bawah jarak standar memiliki lebih banyak titik data dengan konsentrasi tinggi dibandingkan dengan sumur yang memenuhi standar jarak. Hal ini mengindikasikan bahwa jarak yang tidak sesuai meningkatkan risiko infiltrasi bakteri patogen dari tangki septik ke akuifer, terutama jika tangki septik tidak kedap air atau lapisan tanah di lokasi tersebut sangat permeabel.

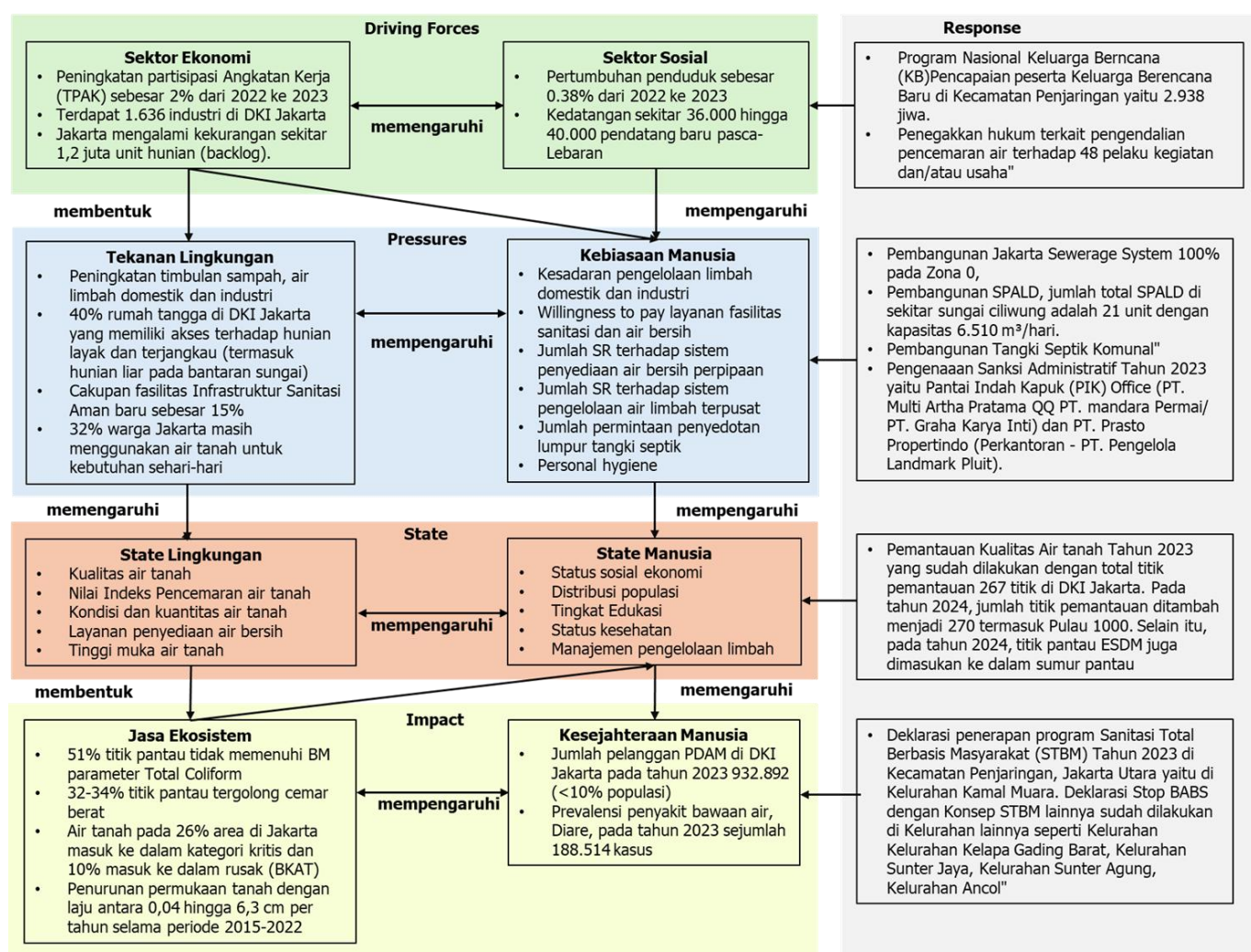


Sumur yang memenuhi jarak standar cenderung memiliki konsentrasi E. coli yang lebih rendah, menunjukkan perlindungan yang lebih baik terhadap kontaminasi mikrobiologis.

Secara keseluruhan, grafik ini menunjukkan pentingnya pemenuhan standar jarak antara tangki septik dan sumur untuk melindungi kualitas air tanah, terutama dalam mengurangi risiko kontaminasi mikrobiologis. Namun, meskipun jarak memenuhi standar, masih ada kemungkinan pencemaran akibat kondisi tangki septik yang tidak memadai atau lingkungan tanah yang tidak optimal. Oleh karena itu, selain memastikan jarak yang aman, diperlukan juga pengelolaan tangki septik yang baik, termasuk perawatan rutin dan penggunaan tangki yang kedap air, untuk meminimalkan risiko pencemaran air tanah.


## BAB 7 Analisis Drivers-Pressure-State-Impact-Response Kualitas Air Tanah

Analisis DPSIR (Driving Forces, Pressures, States, Impacts, Responses) adalah kerangka yang digunakan untuk memahami hubungan sebab-akibat antara aktivitas manusia dan kondisi lingkungan, termasuk pencemaran air tanah. Dalam konteks DKI Jakarta, kerangka ini membantu mengidentifikasi faktor pendorong utama, tekanan yang dihasilkan, kondisi lingkungan terkini, dampak yang dirasakan, serta respons yang diambil pemerintah untuk mengatasi masalah tersebut.



Gambar 117. Analisis DPSIR Kualitas Air Tanah DKI Jakarta

Faktor pendorong (Driving Forces) dalam pencemaran air tanah di DKI Jakarta meliputi pertumbuhan penduduk yang pesat, urbanisasi, serta aktivitas ekonomi seperti industri dan



pertanian. Aktivitas ini meningkatkan kebutuhan air bersih dan menghasilkan limbah domestik maupun industri dalam jumlah besar. Sebagai contoh, penggunaan tangki septik yang tidak sesuai standar di wilayah perkotaan menjadi salah satu penyebab utama pencemaran mikrobiologis, sementara intrusi air laut di pesisir utara Jakarta disebabkan oleh eksploitasi air tanah yang berlebihan.

Tekanan (Pressures) yang dihasilkan dari aktivitas ini termasuk pembuangan limbah domestik dan industri secara langsung ke lingkungan, penggunaan tangki septik yang bocor, serta kurangnya sistem pengolahan air limbah yang memadai. Tekanan ini memperburuk kondisi air tanah (State), seperti meningkatnya konsentrasi bakteri *E. coli*, bahan organik ( $\text{KMnO}_4$ ), dan nitrat dalam air tanah. Kondisi ini paling parah di zona rawan dan kritis, di mana kualitas air tanah menurun drastis akibat akumulasi polutan dari berbagai sumber.

Dampak (Impacts) dari pencemaran ini mencakup risiko kesehatan bagi masyarakat, seperti meningkatnya kasus diare akibat kontaminasi mikrobiologis, kerusakan ekosistem lokal, serta penurunan ketersediaan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari. Untuk mengatasi masalah ini, respons (Responses) yang dilakukan Pemprov DKI Jakarta mencakup pembangunan infrastruktur sanitasi seperti Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD), penerapan program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM), serta pengawasan dan penegakan hukum terhadap pelaku usaha yang melanggar aturan pengelolaan limbah. Pendekatan ini dirancang untuk mengurangi tekanan pada air tanah, memperbaiki kondisi lingkungan, dan melindungi masyarakat dari dampak pencemaran.

### Drivers (Penggerak)

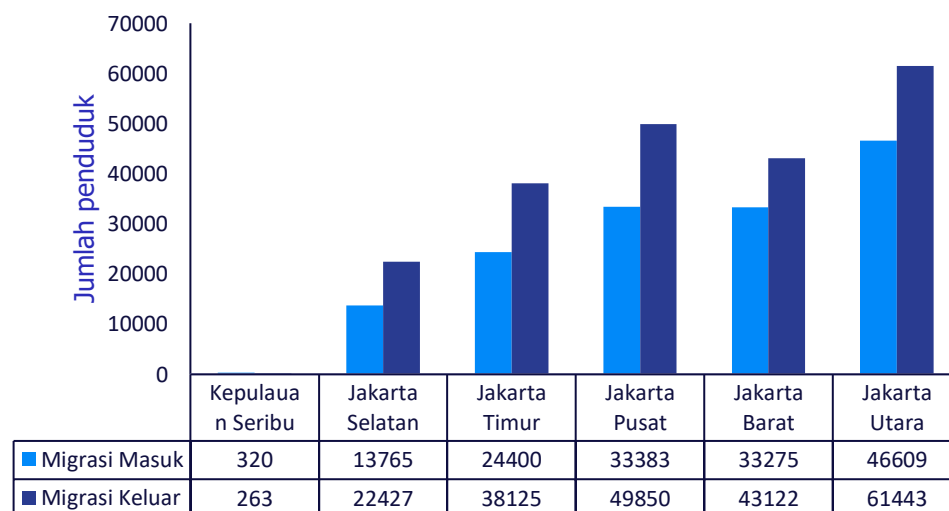
Drivers dalam konteks perubahan kualitas air tanah di DKI Jakarta adalah sebagai berikut:

1. **Pertumbuhan Populasi:** Pertumbuhan penduduk yang cepat di Jakarta meningkatkan permintaan akan air bersih.
2. **Urbanisasi:** Perkembangan kota dan pembangunan infrastruktur menyebabkan peningkatan kebutuhan air dan perubahan penggunaan lahan.
3. **Industri dan Komersial:** Aktivitas industri dan komersial yang tinggi meningkatkan permintaan air tanah dan menghasilkan polutan.
4. **Kebutuhan Domestik:** Penggunaan air tanah untuk kebutuhan rumah tangga, terutama di daerah yang tidak terjangkau jaringan PDAM.

Provinsi Jakarta adalah sebuah kota metropolitan yang memiliki populasi tertinggi di Indonesia, dengan jumlah penduduk mencapai 11.337.563 jiwa pada tahun 2023. Tingkat pertumbuhan penduduknya adalah 0,18 persen per tahun, dengan kepadatan penduduk mencapai 17.152 jiwa per  $\text{km}^2$ . Penduduk ini tersebar di 5 wilayah Kota Administrasi dan 1 Kabupaten Administrasi. Sebagai pusat pemerintahan dan bisnis, DKI Jakarta memiliki aktivitas perdagangan dan


perekonomian yang sangat dinamis. Industrialisasi telah meningkatkan sektor industri, manufaktur, dan perdagangan di perkotaan, khususnya di wilayah Jakarta Utara, di mana terdapat banyak area industri besar yang melakukan produksi barang dan penyimpanan. Keberadaan industri-industri ini di Jakarta Utara dapat menyebabkan penurunan kualitas air, tidak hanya di daerah aliran sungai (DAS) sekitar, tetapi juga di air tanah.

Tercatat ada 1.635 perusahaan besar dan sedang (Makro) serta 55.163 perusahaan kecil (Mikro) yang tersebar di wilayah DKI Jakarta. Berdasarkan rincian per Kab/Kota Administrasi, Kota Jakarta Barat memiliki jumlah perusahaan makro dan mikro terbanyak. Perbandingan jumlah industri antar Kab/Kota Administrasi dapat dilihat pada Gambar II.2. DKI Jakarta berperan dalam berbagai kegiatan seperti bisnis, keuangan, perdagangan, jasa, dan lainnya. Hal ini membuat DKI Jakarta memiliki daya tarik bagi masyarakat yang tinggal di luar DKI Jakarta, terutama dari desa, untuk melakukan migrasi. Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Provinsi DKI Jakarta mencatat tren perpindahan penduduk keluar-masuk yang dapat dilihat pada Gambar 118.



Gambar 118. Tren Perpindahan Penduduk di DKI Jakarta tahun 2024

Jumlah yang penduduk masih tergolong tinggi akan menimbulkan berbagai masalah yang semakin kompleks. Salah satu masalah yang sering muncul adalah kebutuhan akan tempat tinggal, yang menyebabkan berkembangnya pemukiman kumuh. Kebutuhan akan tempat tinggal meningkat seiring pertumbuhan penduduk, sementara luas wilayah tetap, menyebabkan harga lahan naik. Ketidakseimbangan ini dan tingginya tingkat urbanisasi mendorong perkembangan kawasan kumuh. Keterbatasan ini menyebabkan munculnya kantong-kantong pemukiman kumuh di sekitar sempadan badan air, kolong jembatan, pinggir rel kereta dan daerah lainnya. Keberadaan



pemukiman kumuh ini secara langsung berkontribusi signifikan terhadap penurunan kualitas air tanah di sekitarnya.

### Pressures (Tekanan)

Pressures dalam konteks perubahan kualitas air tanah di DKI Jakarta adalah sebagai berikut:


1. Pengambilan Air Tanah Berlebih: Overpumping atau pengambilan air tanah yang melebihi kapasitas alamiah recharge menyebabkan penurunan muka air tanah.
2. Pencemaran: Limbah domestik, industri, dan pertanian yang tidak dikelola dengan baik menyebabkan kontaminasi kimia dan mikrobiologis.
3. Intrusi Air Laut: Pengambilan air tanah berlebih di daerah pesisir menyebabkan air laut masuk ke dalam akuifer air tawar.
4. Sistem Sanitasi Buruk: Septic tank yang tidak sesuai standar menyebabkan kebocoran dan pencemaran air tanah oleh bakteri dan bahan kimia.

DKI Jakarta merupakan pusat pertumbuhan yang sangat menarik bagi penduduk di sekitarnya karena peluang kerja dan akses ke layanan publik yang memadai. Jakarta memiliki jumlah penduduk yang besar, sehingga membutuhkan lebih banyak ruang untuk tempat tinggal dan berbagai aktivitas ekonomi serta pemerintahan. Hal ini mengakibatkan beberapa wilayah mengalami perubahan fungsi lahan dari rencana tata ruang wilayah (RTRW) yang sudah ditetapkan sebelumnya. Pesatnya pertumbuhan industri sebagai konsekuensi dari industrialisasi telah menimbulkan dampak signifikan terhadap lingkungan. Salah satu isu kritis yang sering kali kurang mendapat perhatian adalah pengelolaan limbah, terutama air limbah yang dihasilkan oleh aktivitas industri dan domestik. Di Provinsi DKI Jakarta, peningkatan kegiatan industri telah memperbesar risiko pencemaran lingkungan, menjadikan manajemen limbah sebagai prioritas utama.

Pada tahun 2023, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta terus memperketat regulasi terkait pengelolaan air limbah. Pemerintah mewajibkan setiap industri untuk menggunakan fasilitas pengolahan air limbah. Kebijakan ini bertujuan untuk meminimalisir dampak negatif dari pembuangan air limbah yang tidak terkelola dengan baik, sekaligus mendukung upaya menjaga kualitas lingkungan hidup di kota ini. Dalam skala rumah tangga, sebagian besar warga Jakarta masih menggunakan tangki septik konvensional untuk mengolah limbah domestik. Namun, penggunaan tangki septik ini sering kali tidak disertai dengan pemeliharaan yang sesuai standar. Banyak tangki septik tidak dikosongkan atau dikuras secara berkala dalam periode 3-5 tahun, yang merupakan rekomendasi untuk menjaga fungsinya tetap optimal. Akibatnya, limbah yang terkumpul di tangki septik dapat meresap ke dalam tanah sehingga menyebabkan pencemaran air tanah dan menurunkan kualitas lingkungan sekitar.

Sedangkan pada skala industri, pemerintah DKI Jakarta secara tegas melarang penggunaan tangki septik konvensional. Meskipun aturan ini telah ditetapkan, laporan implementasi Upaya





Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL) dari Suku Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta masih mengindikasikan bahwa banyak industri belum sepenuhnya mematuhi ketentuan ini. Banyak pelaku industri yang belum melakukan peralihan ke sistem pengolahan air limbah yang sesuai standar, seperti sistem tangki biofilter, yang diperlukan untuk memastikan pembuangan limbah industri tidak mencemari lingkungan.

Sementara itu, implementasi pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan sangat dipengaruhi oleh gaya hidup individu, kebiasaan dalam mengelola limbah, dan keinginan untuk membayar (*willingness to pay*) terhadap layanan pengelolaan lingkungan. Masyarakat dengan tingkat ekonomi menengah sampai atas umumnya tinggal di area pemukiman yang layak, yang mendorong mereka untuk berpartisipasi aktif dalam sistem pengelolaan sampah dan menggunakan jaringan air bersih (air ledeng/PAM). Di sisi lain, masyarakat dengan tingkat ekonomi menengah ke bawah sering kali tinggal di kawasan padat dan beberapa di antaranya berada dalam lingkungan yang kurang layak. Kondisi ini menyebabkan pengelolaan sampah menjadi tidak terintegrasi dengan baik, yang berpotensi meningkatkan masalah lingkungan di sekitar mereka.

### State (Kondisi)

State dalam konteks perubahan kualitas air tanah di DKI Jakarta adalah sebagai berikut:


1. Penurunan Muka Air Tanah: Terjadi penurunan muka air tanah yang signifikan di beberapa area.
2. Kualitas Air Tanah Menurun: Kualitas air tanah di beberapa wilayah mengalami penurunan dengan peningkatan kontaminan seperti bakteri *Escherichia coli*, mangan, TSS, dan zat organik lainnya.
3. Intrusi Air Laut: Air tanah di daerah pesisir, terutama Jakarta Utara, mengalami peningkatan salinitas akibat intrusi air laut.

Sebagian besar penduduk DKI Jakarta menggunakan air tanah sebagai sumber utama air minum. Untuk menilai kualitas tanah dan tingkat pencemarannya, dilakukan pengambilan sampel air tanah pada 267 titik yang tersebar di seluruh wilayah DKI Jakarta. Detail tingkat pencemaran pada sampel air sumur/tanah tahun 2023 dapat dilihat pada Gambar II.41. Hasil pengukuran menggunakan metode Indeks Pencemaran menunjukkan bahwa dari total sampel, 56 titik (21%) menunjukkan kualitas air tanah dalam kondisi baik, 61 titik (23%) mengalami cemaran ringan, 11 titik (4%) mengalami cemaran sedang, dan 139 titik (52%) mengalami cemaran berat.

### Impact (Dampak)

Impact dalam konteks perubahan kualitas air tanah di DKI Jakarta adalah sebagai berikut:

1. Kesehatan Masyarakat: Pencemaran air tanah oleh bakteri dan bahan kimia berbahaya dapat menyebabkan berbagai penyakit.


- 
2. Kerusakan Lingkungan: Penurunan muka air tanah dapat menyebabkan penurunan permukaan tanah (land subsidence) dan kerusakan infrastruktur.
  3. Ekonomi: Biaya pengolahan air meningkat dan kualitas air yang buruk berdampak pada produktivitas industri dan kesehatan masyarakat.
  4. Intrusi Air Laut: Mengurangi ketersediaan air tawar dan memperburuk kondisi lingkungan di daerah pesisir.

DKI Jakarta merupakan kota metropolitan di Indonesia dengan jumlah penduduk yang tinggi. Dengan jumlah penduduk yang tinggi, terdapat beragam konsekuensi lingkungan karena tingginya jumlah penduduk yang tidak diimbangi dengan kemampuan masyarakat menjaga lingkungan. Tingginya aktivitas fisik yang dilakukan manusia juga berdampak negatif pada lingkungan, seperti sampah, limbah industri, dan alam yang dijadikan lahan industri sehingga berdampak negatif pada lingkungan. Kondisi kawasan tempat tinggal di DKI Jakarta sangat beragam dan mencerminkan kompleksitas kota metropolitan. Di pusat kota seperti Jakarta Pusat, kawasan ini didominasi oleh gedung-gedung perkantoran, apartemen mewah, dan hotel berbintang yang menawarkan fasilitas modern dan lengkap. Sebaliknya, di kawasan pinggiran seperti Jakarta Barat, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, dan Jakarta Utara, terdapat kombinasi antara perumahan menengah hingga mewah serta permukiman padat penduduk yang sering kali kurang memadai dalam hal infrastruktur.

Jakarta juga terkenal dengan kepadatan penduduk yang sangat tinggi, yang menyebabkan tekanan besar pada infrastruktur dan layanan publik. Hal ini terutama terasa di kawasan permukiman padat dan perkampungan, di mana kualitas hidup bisa sangat terpengaruh. Masalah lingkungan seperti banjir dan polusi udara juga sering menghantui kota ini. Banjir menjadi ancaman serius terutama di musim hujan, merugikan banyak penduduk yang tinggal di daerah rawan banjir. Polusi udara, yang sebagian besar disebabkan oleh tingginya jumlah kendaraan dan aktivitas industri, sering kali mencapai tingkat yang mengkhawatirkan. Di sisi ekonomi dan sosial, Jakarta menghadapi tantangan berupa kesenjangan ekonomi yang signifikan. Kawasan-kawasan mewah biasanya memiliki fasilitas yang lebih baik dan lingkungan yang lebih nyaman, sementara kawasan kumuh sering kekurangan infrastruktur dasar (Sitepu, Haryanto, & Sukartini, 2020). Harga properti di Jakarta juga sangat tinggi, terutama di pusat kota dan kawasan strategis, memaksa banyak orang untuk tinggal di pinggiran atau bahkan di luar Jakarta dan menjadi komuter harian. Pemerintah terus berupaya memperbaiki kondisi ini melalui berbagai program perbaikan infrastruktur, manajemen transportasi, dan proyek pengendalian banjir untuk meningkatkan kualitas hidup warganya.

## Responses (Tanggapan)

Response pemerintah DKI Jakarta dalam konteks perubahan kualitas air tanah di DKI Jakarta adalah sebagai berikut:

- 
1. Regulasi dan Pengawasan: Penerapan regulasi yang ketat untuk membatasi pengambilan air tanah dan pengelolaan limbah.
  2. Peningkatan Infrastruktur: Pengembangan infrastruktur pengolahan air dan sanitasi untuk mengurangi pencemaran.
  3. Konservasi Air: Program-program konservasi air untuk mengurangi penggunaan air tanah berlebih.
  4. Edukasi dan Kesadaran Masyarakat: Kampanye untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya konservasi air dan sanitasi yang baik.
  5. Teknologi Alternatif: Penggunaan teknologi desalinasi untuk air laut dan pengolahan air limbah untuk memperluas sumber air bersih.
  6. Pengelolaan Terpadu: Pendekatan pengelolaan terpadu cekungan air tanah (CAT) untuk memastikan penggunaan air yang berkelanjutan dan seimbang.

Mengatasi masalah kualitas air tanah di Jakarta memerlukan pendekatan holistik yang melibatkan regulasi, pengembangan infrastruktur, teknologi, dan partisipasi masyarakat. Upaya bersama ini penting untuk memastikan ketersediaan air bersih yang berkelanjutan dan mencegah kerusakan lebih lanjut pada lingkungan dan kesehatan masyarakat.

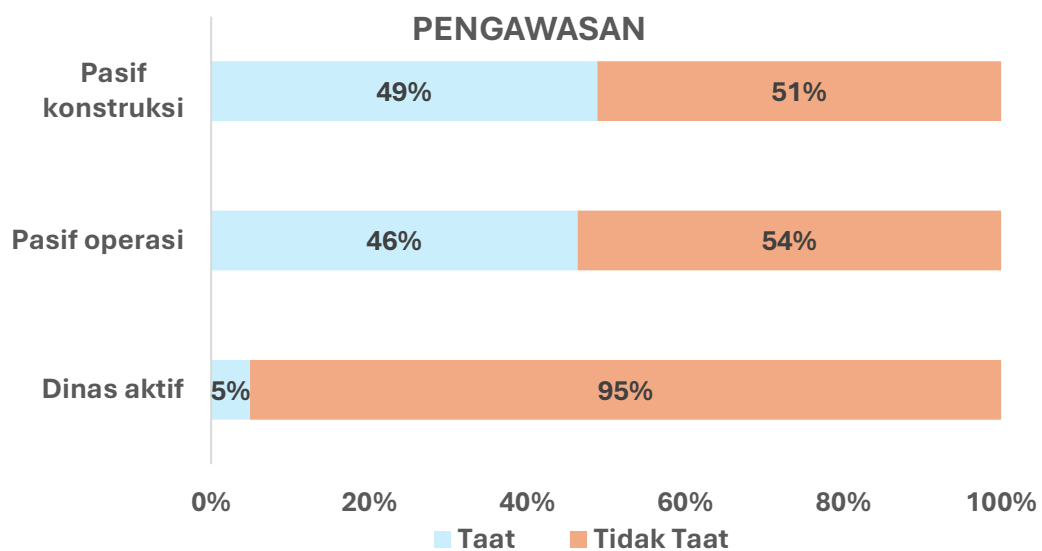
### **Respon Terhadap Driver**

Pencemaran air tanah di DKI Jakarta merupakan masalah yang kompleks, didorong oleh berbagai faktor seperti pertumbuhan penduduk yang pesat dan aktivitas ekonomi yang tidak terkendali. Untuk mengatasi tekanan dari pemicu utama (driver) pencemaran ini, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta mengambil langkah-langkah responsif melalui berbagai kebijakan strategis. Dua di antaranya adalah pelaksanaan Program Keluarga Berencana (KB) dan penegakan hukum terhadap pelanggaran pengelolaan limbah oleh pelaku usaha.

Program KB yang berhasil mencatat 2.938 peserta baru di Kecamatan Penjaringan merupakan langkah signifikan dalam mengelola laju pertumbuhan penduduk. Pertumbuhan penduduk yang tidak terkendali meningkatkan tekanan pada sumber daya air tanah karena kebutuhan yang lebih tinggi terhadap air bersih dan sistem sanitasi. Dengan pengendalian populasi melalui Program KB, Pemprov DKI Jakarta berupaya mengurangi beban pencemaran dari limbah domestik, yang menjadi salah satu kontributor utama terhadap penurunan kualitas air tanah.

Selain itu, Pemprov DKI Jakarta juga secara aktif menegakkan hukum terhadap pelaku usaha yang melanggar aturan pengelolaan limbah. Pada periode terakhir, sebanyak 48 pelaku usaha telah dikenai tindakan hukum terkait pelanggaran pengendalian pencemaran air. Langkah ini

menunjukkan komitmen pemerintah untuk memastikan bahwa pelaku industri bertanggung jawab atas dampak lingkungan yang mereka timbulkan, khususnya terhadap kualitas air tanah. Penegakan hukum ini tidak hanya memberikan efek jera tetapi juga mendorong penerapan praktik pengelolaan limbah yang lebih ramah lingkungan.



*Gambar 119 Hasil Pengawasan Pelaku Industri oleh DLH DKI Jakarta Tahun 2023*

Kedua kebijakan ini menggambarkan respons strategis Pemprov DKI Jakarta dalam kerangka analisis DPSIR. Program KB dan penegakan hukum terhadap pelaku usaha langsung menargetkan pemicu pencemaran (driver), yaitu tekanan populasi dan aktivitas ekonomi. Melalui upaya ini, Pemprov DKI Jakarta menunjukkan komitmen kuat dalam melindungi sumber daya air tanah, memastikan kualitas lingkungan tetap terjaga, dan mendukung keberlanjutan bagi generasi mendatang.

### **Respon terhadap Pressure**

Pencemaran air tanah di DKI Jakarta, yang disebabkan oleh berbagai tekanan (pressure) seperti buruknya sanitasi, limbah domestik, dan industri yang tidak terkelola, memerlukan respons yang terintegrasi dari Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Beberapa langkah strategis telah diambil, termasuk pembangunan infrastruktur pengelolaan air limbah, penerapan sanksi administratif terhadap pelanggar, serta pembangunan fasilitas sanitasi yang lebih baik. Langkah-langkah ini dirancang untuk mengatasi tekanan langsung terhadap kualitas air tanah, khususnya yang berasal dari aktivitas domestik dan komersial.

Pembangunan Jakarta Sewerage System (JSS) pada Zona 0 dengan target 100% merupakan salah satu langkah besar dalam mengelola limbah cair domestik secara terpusat. Sistem ini dirancang untuk mengurangi pembuangan limbah cair ke dalam tanah yang dapat mencemari air tanah. Selain itu, pembangunan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) dengan 21 unit di sekitar

sungai Ciliwung, yang memiliki kapasitas total 6.510 m<sup>3</sup>/hari, menjadi bentuk nyata upaya pemerintah untuk meningkatkan pengolahan limbah domestik yang selama ini menjadi salah satu sumber utama pencemaran air tanah di wilayah perkotaan.


Pembangunan Tangki Septik Komunal juga menjadi langkah signifikan dalam meningkatkan sanitasi masyarakat di kawasan padat penduduk. Tangki septik yang terstandar membantu mengurangi risiko kebocoran limbah domestik langsung ke dalam tanah, yang merupakan penyebab utama kontaminasi mikrobiologis seperti bakteri E. coli. Dengan adanya tangki septik komunal, pemerintah tidak hanya meningkatkan akses sanitasi yang layak tetapi juga memastikan limbah domestik dikelola dengan baik sehingga tidak membahayakan kualitas air tanah.



Gambar 120 SPALD-T yang dibangun Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta

Di sisi lain, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta juga melakukan pengawasan dan penegakan hukum terhadap pelaku usaha yang melanggar aturan pengelolaan limbah. Pada tahun 2023, dua perusahaan, yaitu PT. Multi Artha Pratama dan PT. Prasto Propertindo, dikenakan sanksi administratif atas pelanggaran mereka dalam pengelolaan limbah di Kecamatan Penjaringan, Jakarta Utara. Pengenaan sanksi administratif berupa paksaan pemerintah ini menunjukkan langkah tegas Pemprov DKI Jakarta untuk memaksa pelaku usaha mematuhi standar lingkungan yang berlaku, sehingga mencegah pencemaran lebih lanjut pada air tanah.

Respons-respons ini merupakan bagian dari kerangka DPSIR, yang menargetkan tekanan (pressure) langsung terhadap air tanah. Melalui pembangunan infrastruktur sanitasi dan pengelolaan limbah



serta penerapan sanksi administratif yang tegas, Pemprov DKI Jakarta menunjukkan komitmen untuk mengurangi dampak buruk dari aktivitas domestik dan industri yang mencemari air tanah.

### **Respon terhadap state**

Dalam kerangka analisis DPSIR (Driving Forces, Pressures, States, Impacts, Responses), pemantauan kualitas air tanah merupakan bagian penting dari respons pemerintah yang langsung terkait dengan state atau kondisi pencemaran air tanah. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2023 telah melakukan pemantauan kualitas air tanah di 267 titik di seluruh wilayah Jakarta. Langkah ini bertujuan untuk mendapatkan data komprehensif mengenai kondisi kualitas air tanah, termasuk tingkat pencemaran oleh bakteri, logam berat, dan zat kimia lainnya, yang menjadi dasar dalam mengambil kebijakan mitigasi.

Pada tahun 2024, Pemprov DKI Jakarta memperluas jangkauan pemantauan dengan menambah jumlah titik menjadi 270, termasuk wilayah Kepulauan Seribu. Penambahan titik pemantauan ini mencerminkan upaya untuk mencakup wilayah yang lebih luas dan memastikan seluruh area di Jakarta, termasuk daerah yang sebelumnya kurang terpantau, dapat diidentifikasi kondisinya. Hal ini penting, terutama untuk kawasan pesisir seperti Kepulauan Seribu, yang rentan terhadap intrusi air laut dan kontaminasi akibat aktivitas manusia.

Selain itu, pada tahun 2024, titik pantau dari Kementerian ESDM juga dimasukkan ke dalam jaringan sumur pantau kualitas air tanah di DKI Jakarta. Integrasi ini memperkuat kapasitas pemantauan dengan memanfaatkan data dari berbagai sumber, sehingga memberikan gambaran yang lebih menyeluruh tentang kondisi air tanah. Langkah ini menunjukkan komitmen Pemprov DKI Jakarta dalam memahami kondisi pencemaran air tanah secara terperinci untuk mengidentifikasi tren dan merumuskan kebijakan yang lebih efektif dalam melindungi sumber daya air tanah untuk keberlanjutan lingkungan dan kesehatan masyarakat.

### **Response terhadap Impact**

Dalam kerangka analisis DPSIR (Driving Forces, Pressures, States, Impacts, Responses), deklarasi penerapan program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) oleh Pemprov DKI Jakarta merupakan respons strategis terhadap dampak (impact) pencemaran air tanah. Dampak pencemaran air tanah seperti penurunan kualitas air untuk konsumsi, tingginya risiko penyakit akibat kontaminasi mikrobiologis, dan kerusakan ekosistem menjadi perhatian utama yang diatasi melalui pendekatan sanitasi berbasis masyarakat. Salah satu langkah penting pada tahun 2023 adalah deklarasi STBM di Kelurahan Kamal Muara, Kecamatan Penjaringan, Jakarta Utara.



Gambar 121 Edukasi STBM via sosial media oleh Puskesmas

## BAB 8 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

### Kesimpulan

Parameter kualitas air tanah seperti Total Coliform dan Total Dissolve Solid memiliki persentase melebihi baku mutu yang cukup signifikan, yaitu masing-masing 93% dan 60%, menunjukkan potensi risiko terhadap kualitas air. Sementara itu, beberapa parameter seperti Air Raksa dan Timbal memiliki persentase di bawah baku mutu, menandakan tingkat pencemarannya relatif rendah dibandingkan dengan batas yang diperbolehkan.

Wilayah utara DKI Jakarta menjadi prioritas utama untuk mitigasi pencemaran air tanah, mengingat banyaknya area dengan indeks "cemar berat." Sebagian besar wilayah Jakarta termasuk dalam kategori "cemar sedang" pada periode 1 (56%) dan "cemar berat" pada periode 2 (34%). Hal ini mengindikasikan tekanan lingkungan yang signifikan akibat urbanisasi, limbah domestik, dan aktivitas industri. Wilayah ini mencakup sebagian besar area barat, timur, dan beberapa bagian utara Jakarta.

Selama periode pemantauan 2017-2024, terdapat penurunan proporsi air tanah yang berkualitas baik, terutama setelah tahun 2023, kategori "cemar berat" tampak mengalami penurunan proporsi secara bertahap hingga periode 2024-II. Hal ini menunjukkan adanya perbaikan dalam kualitas air tanah yang sebelumnya mengalami pencemaran berat. Meski demikian, kategori "cemar ringan" dan "cemar sedang" cenderung meningkat pada periode terakhir, menandakan pergeseran kategori pencemaran.

Berdasarkan analisis sebaran nilai IP dan konsentrasi parameter terhadap jarak titik pantau terhadap sungai, Indeks pencemaran relatif stabil di semua kategori jarak dari sungai (sangat dekat hingga sangat jauh), meskipun terdapat variasi yang lebih besar di jarak sedang dan jauh. Jarak dari sungai tidak secara konsisten menentukan kualitas air tanah berdasarkan parameter Indeks Pencemaran, Nitrat, dan Kandungan Organik.

Berdasarkan hubungan antara indeks pencemaran dan zona konservasi air tanah, Zona imbuhan memiliki indeks pencemaran yang paling rendah, menunjukkan kualitas air yang relatif lebih baik dibandingkan zona lainnya. Sebaliknya, zona kritis dan zona rusak menunjukkan indeks pencemaran yang lebih tinggi, dengan beberapa outlier yang menandakan tingkat pencemaran ekstrem. Hal ini mencerminkan pentingnya pengelolaan konservasi air tanah yang lebih baik, terutama pada zona dengan risiko pencemaran tinggi.



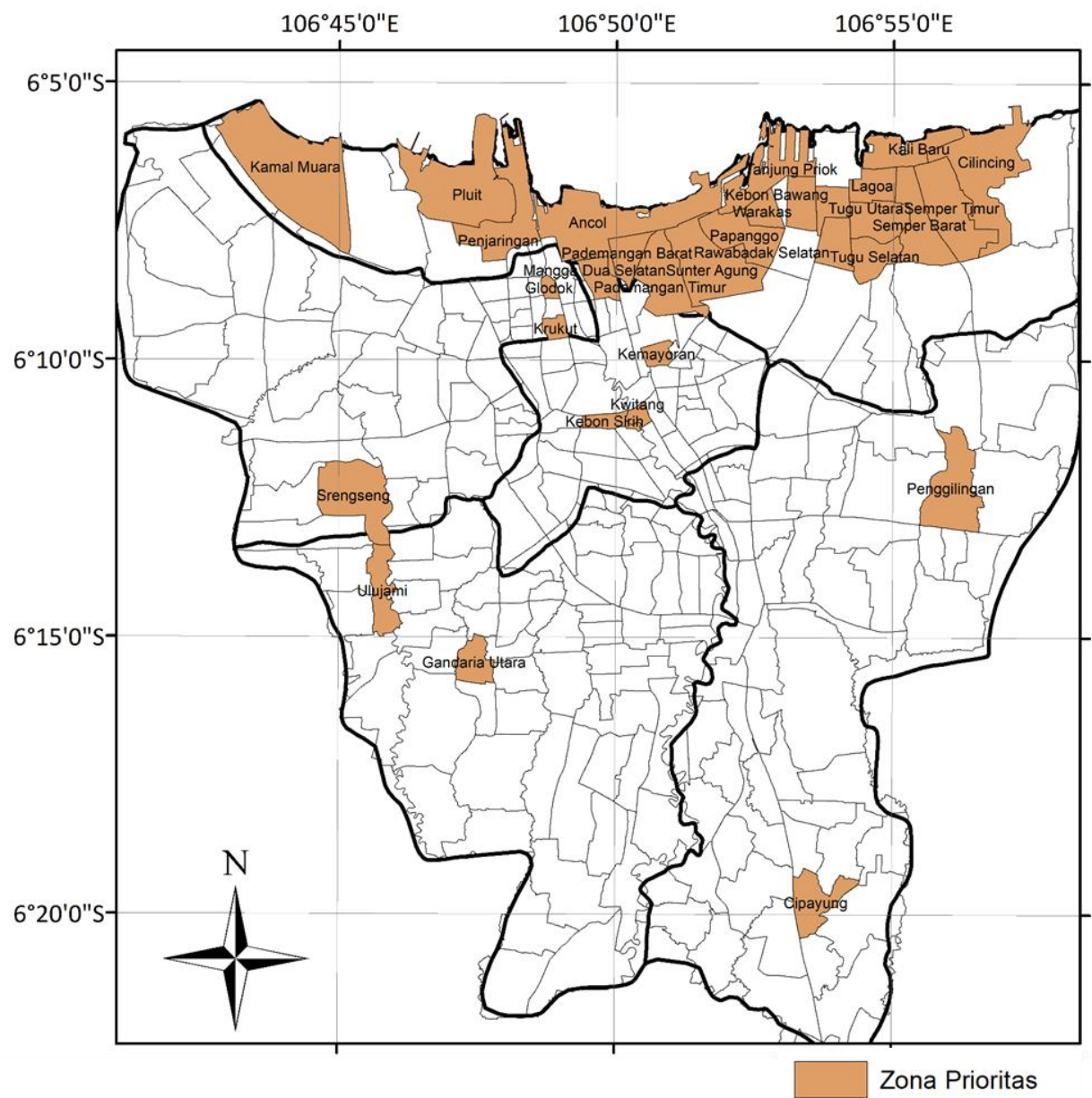
Analisis DPSIR menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi dan sosial memicu tekanan lingkungan, seperti peningkatan limbah domestik dan industri, yang berdampak pada kualitas serta kuantitas air tanah. Dampak signifikan terlihat pada ekosistem dan kesehatan manusia, termasuk tingginya prevalensi penyakit bawaan air dan penurunan permukaan tanah. Sebagai respons, pemerintah melakukan berbagai upaya seperti pembangunan infrastruktur sanitasi, penerapan sanksi, serta program edukasi masyarakat untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah dan sanitasi.

## Rekomendasi

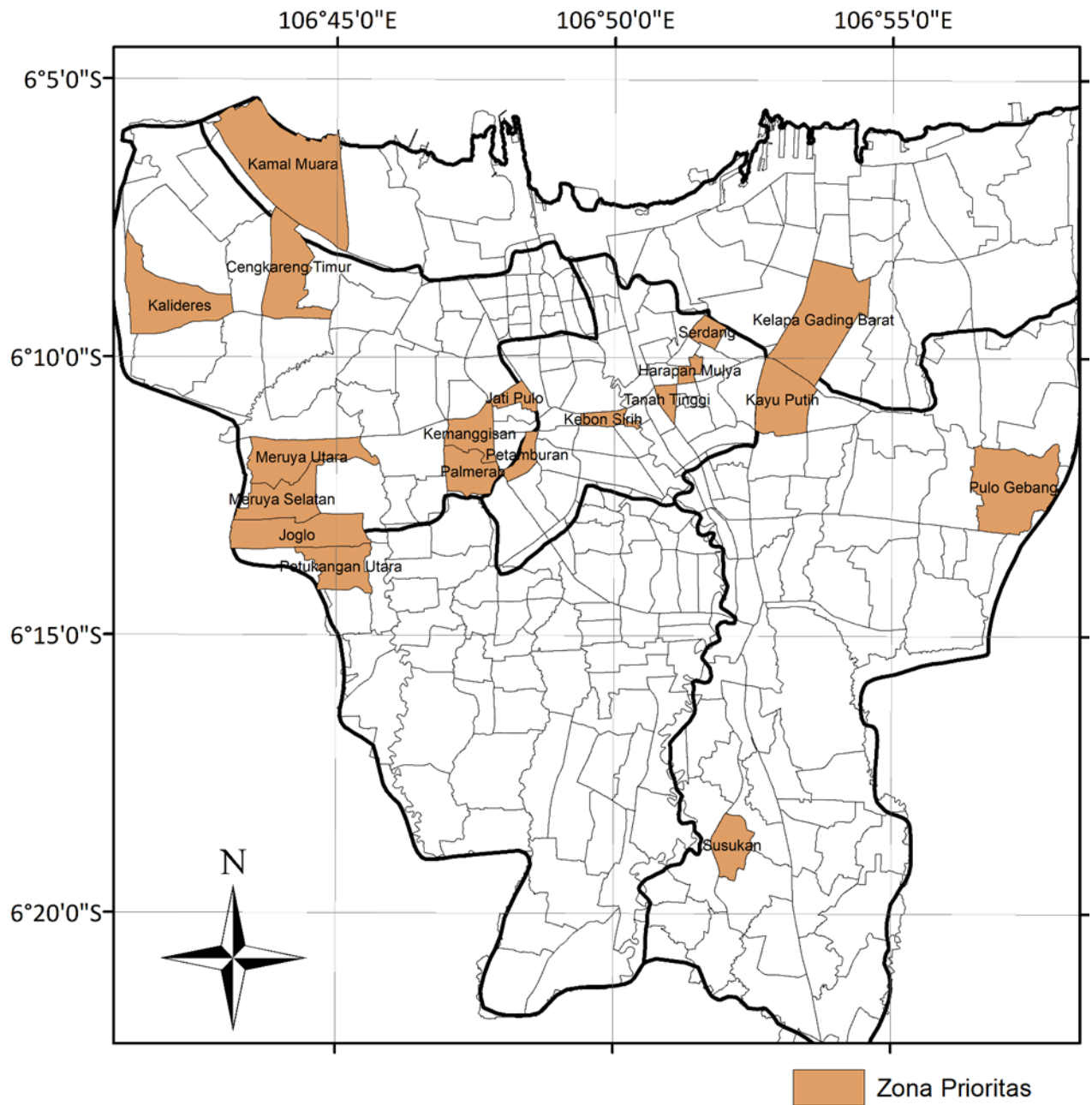
Tabel berikut menunjukkan permasalahan utama terkait kualitas air tanah di DKI Jakarta serta rekomendasi untuk mengatasinya. Tingginya konsentrasi E. coli pada 18% titik pemantauan di tahun 2024 menjadi perhatian serius, dengan solusi berupa pengadaan sistem pengelolaan limbah domestik dan revitalisasi tangki septik di berbagai kelurahan, seperti Rawa Badak Selatan dan Penjaringan. Selain itu, tingginya konsentrasi TDS di wilayah pesisir utara Jakarta diatasi melalui pengadaan infrastruktur pengendalian banjir rob dan perluasan distribusi air bersih oleh PAM Jaya. Permasalahan lainnya terkait irisan titik pantau pada zona konservasi rusak dan cemar berat direspon dengan pembatasan penggunaan air di zona tersebut. Berbagai dinas terkait, seperti Dinas Sumber Daya Air dan BKAT, bersinergi dalam menjalankan rekomendasi untuk meningkatkan kualitas dan pengelolaan air tanah di wilayah ini.

Permasalahan	Rekomendasi	SKPD terkait	Kelurahan
Tingginya konsentrasi E. coli pada 18% titik pemantauan di tahun 2024 terutama di titik pantau sumur dangkal	Pengadaan/Perluasan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat	Dinas Sumber Daya Air	Rawa Badak Selatan, Pekojan, Penjaringan, Jembatan Lima, Tugu Selatan, Sukapura, Pluit, Lebak Bulus, Kayu Manis, Kebon Sirih, Cilincing, Duri Utara, Kemanggisan, Pademangan Timur, Krendang, Petamburan, Semper Barat, Kebon Bawang, Tambora, Rorotan, Meruya Selatan, Duri Pulo, Karet Tengsin, Joglo,
	Pengadaan/Perluasan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat	Dinas Sumber Daya Air	
	Revitalisasi Tangki Septik	Dinas Sumber Daya Air	
	Pendidikan terkait sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM)	Dinas Kesehatan	

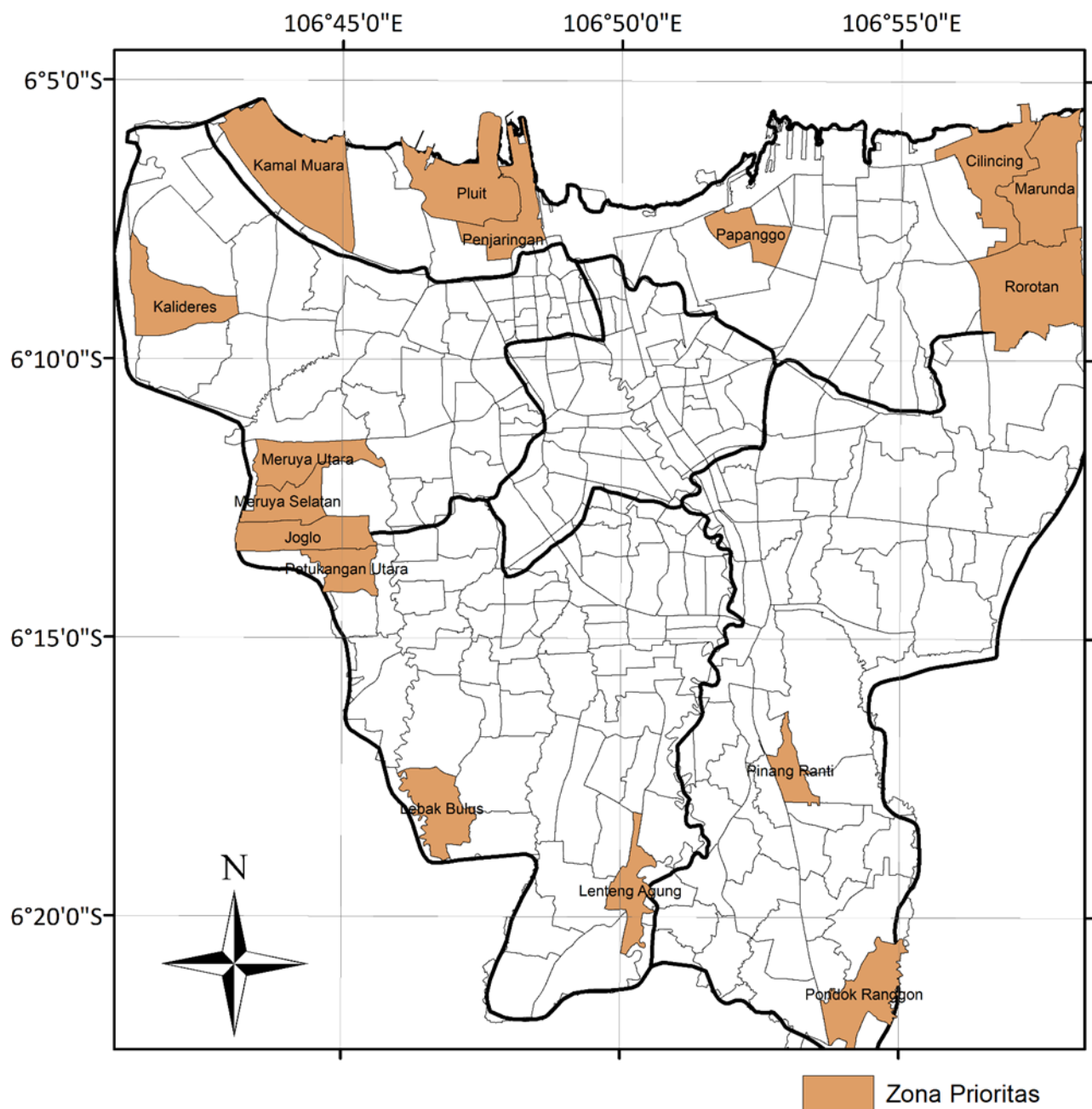
Permasalahan	Rekomendasi	SKPD terkait	Kelurahan
	Penambahan titik pantau yang mewakili berbagai kegiatan seperti domestik, industri, pertanian dan TPA	Dinas Lingkungan Hidup	Warakas, Munjul, Cideng, Kamal, Cililitan, Serdang, Menteng, Grogol, Gondangdia, Papanggo, Rawa Badak Utara, Kedoya Utara, Jati Pulo, Menteng Atas, Bangka, Pejaten Barat, Cikoko, Pengadegan, Srengseng Sawah, Ulujami, Kelapa Dua Wetan, Susukan, Pulau Kelapa, Pulau Pramuka, Paseban, Gunung Sahari Utara, Bungur, Senen.
Tingginya konsentrasi TDS pada titik pemantauan yang berlokasi di pesisir utara Jakarta	Pengadaan infrastruktur pengendalian banjir rob	Dinas Sumber Daya Air	Kamal Muara, Pegadungan, Cakung Barat, Pulau Kelapa, Kebon Kosong, Pulau Untung Jawa, Mangga Besar, Pejagalan, Glodok, Pademangan Barat, Marunda, Kebon Bawang, Warakas, Tanjung Duren Utara, Semper Timur, Papanggo, Cengkareng Timur, Pulau Panggang, Kamal, Tanjung Priok, Angke, Kelapa Gading Barat.
	Perluasan jaringan distribusi air bersih serta peningkatan jumlah sambungan rumah	PAM Jaya	
Terdapat irisan titik pantau yang masuk ke dalam zona konservasi rusak dan cemar berat	Pembatasan penggunaan air tanah pada daerah zona konservasi air tanah kategori usak dan cemar berat	BKAT	Serdang, Kebon Kosong, Kamal Muara, Penjaringan, Rorotan, Cengkareng Timur, Mangga Besar, Tambora, Kamal.



Gambar 122 Zona Prioritas Penanganan Pencemaran *E. coli* pada Air Tanah



Gambar 123 Zona Prioritas irisan titik pantau yang masuk ke dalam zona konservasi rusak dan cemar berat



Gambar 124 Kelurahan dengan status mutu cemah berat dan belum masuk ke dalam zona layanan PAMJAYA