



ARTIKEL RISET

Evaluasi kualitas air di Situ Sigura-Gura, wilayah urban DKI Jakarta

Helmy Akbar^{1*}, Yudi Setiawan^{1,2}, Liyantono^{1,3}, Hefni Effendi¹, Bagus Amalrullah Utomo¹, Muhammad Isn'an Zuhri¹, Riski Meidiza¹, Gilang Munggaran¹, Wiwid Arif Pambudi¹, Marfian Dwidima Putra¹, Setyo Pambudi Nugroho¹, Asep Kuswanto⁴, Rahmawati⁴, Yusiono Supalal⁴, Erni Pelita Fitratunnisa⁴, Mustika Pusparini⁴, Yudith Sarunggu⁴, Nofi Rahmawati⁴, Arnold⁴, Martha Solinda⁴, Zaenal Abidin^{1,5}

¹ Environmental Research Centre (PPLH) IPB University, Gedung PPLH IPB, Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB Darmaga, Desa Babakan, Kec. Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16680

² Forest Resource Conservation and Ecotourism Department, Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB Darmaga, Desa Babakan, Kec. Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16680

³ Engineering and Bio-system Department, Faculty of Agricultural Engineering, IPB University, Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB Darmaga, Desa Babakan, Kec. Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16680

⁴ Environmental Services Board (DLH), DKI Jakarta Provincial Government, Jl. Mandala V No.67 1, RT.1/RW.2, Cililitan, Kec. Kramat jati, Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta 13640

⁵ Chemistry Department, Faculty of Science, IPB University, Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB Darmaga, Desa Babakan, Kec. Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16680

Abstrak

Riset ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air di Situ Sigura-Gura, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, yang merupakan badan air buatan dengan peran strategis dalam penyediaan air dan pengendalian ekosistem lokal di wilayah perkotaan. Latar belakang penelitian ini didasari oleh meningkatnya tekanan pencemaran akibat urbanisasi, limbah domestik, dan aktivitas industri yang berpotensi mengganggu fungsi ekosistem dan kesehatan masyarakat. Pengambilan sampel dilakukan pada dua periode berbeda (musim kemarau dan hujan) pada tahun 2021 dengan pengukuran 39 parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi melalui metode *in situ* dan *ex situ*. Analisis kualitas air dilakukan dengan merujuk pada standar baku mutu air kelas 2 dan menggunakan pendekatan metode STORET serta perhitungan Indeks Pencemar (IP). Hasil pengukuran menunjukkan adanya penurunan kualitas air secara signifikan dari titik *inlet* menuju *outlet*. Parameter seperti *Total Suspended Solids* (TSS), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) meningkat melebihi ambang batas, sedangkan kadar Oksigen Terlarut (DO) menurun pada titik outlet. Analisis tambahan melalui perbandingan rasio *Ci/Lij* mengindikasikan bahwa beberapa parameter, antara lain TSS, BOD, COD, klorin bebas, hidrogen sulfida, dan bakteri coli, menunjukkan nilai pencemaran yang melebihi ambang batas, sehingga status mutu air di *inlet* dikategorikan sebagai "Cemar Ringan" sedangkan di *outlet* sebagai "Cemar Berat". Rasio BOD/COD yang rendah mengindikasikan dominasi bahan organik *non-biodegradable* dalam sistem perairan. Hasil ini sejalan dengan penelitian lain yang mengaitkan peningkatan beban pencemar dengan dampak negatif aktivitas manusia terhadap badan air buatan. Oleh karena itu, peningkatan infrastruktur pengolahan limbah, pengendalian erosi, dan *monitoring* kualitas air secara berkala merupakan langkah strategis untuk pemulihan dan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan di masa mendatang.

Diterima 21/10/2024

Direview 23/10/2024

Disetujui 30/10/2024

Korespondensi:

Helmy Akbar, email:

helmy.akbar@apps.ipb.ac.id

Konflik kepentingan: Penulis menyampaikan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan.

Catatan Editor: Jurnal Oase Nusantara bersikap netral berkaitan dengan konflik atau klaim informasi dan data yang digunakan dalam setiap artikel yang diterbitkan, termasuk yurisdiksi dan afiliasi institusi.

Distributed under creative commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Kata kunci: baku mutu, danau, degradasi lingkungan, indeks pencemaran, STORET

Pendahuluan

Air merupakan elemen fundamental yang mendukung kehidupan manusia, flora, fauna, serta berbagai aktivitas ekonomi dan sosial (Boyd, 2015). Kualitas air yang optimal diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti konsumsi, irigasi pertanian, dan proses industri. Di wilayah perkotaan, badan air seperti situ atau danau alami/buatan memiliki peran strategis, tidak hanya sebagai penyedia air, tetapi juga sebagai pengatur tata air dan penyeimbang ekosistem lokal (Hendrawan et al., 2020). Namun, perkembangan urbanisasi, pertumbuhan penduduk, dan intensifikasi aktivitas manusia sering kali memberikan tekanan besar terhadap badan air ini. Pencemaran akibat limbah rumah tangga, aktivitas industri, dan aliran permukaan (*runoff*) dari kawasan sekitar menjadi ancaman serius yang dapat menurunkan kualitas perairan (Merugu & Seetharaman, 2013).

Danau/situ, sebagai salah satu bentuk badan air buatan yang banyak ditemukan di Indonesia, sering kali menghadapi tantangan serupa (Kartamihardja et al., 2009). Aktivitas manusia di sekitar situ, seperti pembuangan sampah sembarangan atau penggunaan bahan kimia yang tidak terkontrol, dapat memperburuk kondisi air (Nontji, 1994). Oleh karena itu, kajian mengenai kualitas air menjadi penting untuk memahami sejauh mana dampak aktivitas tersebut dan bagaimana menjaga fungsi situ agar tetap lestari (Akhtar et al., 2021). Riset ini berfokus pada salah satu situ di wilayah perkotaan untuk mengevaluasi kondisi kualitas airnya sebagai langkah awal menuju pengelolaan yang lebih baik.

Degradasi kualitas air di badan air perkotaan dapat memicu berbagai dampak negatif yang signifikan. Secara ekologis, pencemaran air dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan, misalnya melalui pertumbuhan alga yang berlebihan akibat kelebihan nutrisi, yang dikenal sebagai eutrofikasi (Henny & Meutia, 2014). Kondisi ini dapat mengurangi kadar oksigen di air dan mengancam kelangsungan hidup biota perairan (Hautier et al., 2009). Dari sisi sosial, air yang tercemar dapat membahayakan kesehatan masyarakat, terutama jika digunakan untuk keperluan domestik seperti mandi atau mencuci (Lin et al., 2022). Selain itu, penurunan kualitas air juga dapat menghambat fungsi situ sebagai pengendali banjir atau sumber air cadangan, sehingga memperburuk risiko bencana dan krisis air di wilayah sekitar (Haldar et al., 2014).

Mengingat kompleksitas masalah ini, pemantauan kualitas air menjadi kebutuhan mendesak untuk mendeteksi masalah sejak dini dan merumuskan solusi yang tepat (Behmel et al., 2016). Tanpa intervensi yang berbasis data, risiko kerusakan lingkungan dan dampak buruk bagi masyarakat akan semakin meningkat. Riset ini dilaksanakan untuk memberikan informasi yang akurat dan relevan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumber daya air. Lebih khususnya, bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air di situ Sigura-Gura, DKI Jakarta berdasarkan parameter fisik, kimia, dan biologis, mengidentifikasi penyimpangan dari standar mutu, menentukan status dan tingkat pencemaran air, serta merekomendasikan pengelolaan efektif demi keberlanjutan fungsi situ Sigura-Gura.

Metode Riset

Lokasi dan pengambilan sampel

Riset ini dilaksanakan di Situ Sigura-Gura yang terletak di Komplek Perusahaan Listrik Negara (PLN), Jakarta Selatan, DKI Jakarta, Indonesia. Pengambilan sampel dilakukan dua kali pada tahun 2021 yang mewakili musim kemarau dan hujan. Sampel yang diambil meliputi sampel kualitas air yang terdiri dari 32 parameter (Tabel 1). Parameter tersebut meliputi aspek biologi, kimia dan fisika yang diukur secara *in situ* dan *ex situ*. Beberapa parameter kualitas air yang diperlukan analisis secara *ex situ*, dibawa ke UPT Laboratorium Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta.

Tabel 1. Rekapitulasi parameter, alat dan bahan sampling air yang dibutuhkan untuk analisis kualitas air di Situ Sigura-Gura, DKI Jakarta. Parameter berbintang (*) diukur secara in situ.

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu (Kelas 2)	Alat/Media
FISIKA				
1	Temperatur Air*	°C	deviasi 3	Termometer
2	TDS	mg/L	1.000	-
3	TSS	mg/L	50	-
4	Transparansi	meter	4	<i>Secchi disk</i>
5	Kedalaman*	meter	-	Tali skala
6	Debit*	m ³ /s	-	Pelampung
7	Salinitas*	PSU	-	Refraktometer
8	Warna ex situ	-	-	-
9	Warna*	-	-	-
10	Bau*	-	-	-
11	Lapisan minyak*	-	-	-
KIMIA ANORGANIK				
12	pH*	-	6-9	<i>pH meter</i>
13	Total Fosfat (TP)	mg/L	0,03	-
14	Tembaga	mg/L	0,02	-
15	COD	mg/L	25	-
16	BOD	mg/L	3	-
17	Klorin Bebas	mg/L	0,03	-
18	Fluorin (F)	mg/L	1,5	-
19	Oksigen Terlarut (DO)*	mg/L	4	<i>DO meter</i>
20	Khromium (VI)	mg/L	0,05	-
21	Seng	mg/L	0,05	-
22	Air Raksa	mg/L	0,002	-
23	Timbal	mg/L	0,03	-
24	Hidrogen Sulfida	mg/L	0,002	-
25	Kadmium	mg/L	0,01	-
26	Mangan (Mn)	mg/L	0,4	-
27	Nikel (Ni)	mg/L	0,05	-
28	Fenol (C ₆ H ₆ O)	mg/L	0,005	-
MIKROBIOLOGI				
29	<i>Fecal Coliform</i>	MPN/100 ml	1.000	-
30	<i>Total Coliform</i>	MPN/100 ml	5.000	-
KIMIA ORGANIK				
31	Minyak dan Lemak	mg/L	1000	-
32	Detergen MBAS	mg/L	0,2	-

Keterangan:

1. Pengambilan sampel air menggunakan *van dorn water sampler*, gayung dan ember (*grab sampler*).
2. Sampel air yang dianalisis di laboratorium (*ex situ*) menggunakan botol sampel (jeriken) volume 2 liter.
3. Wadah sampel air parameter BOD menggunakan botol *amber glass* volume 100 ml yang disediakan oleh PPLH-IPB.
4. Wadah sampel air komponen mikrobiologi menggunakan botol PE steril yang disediakan oleh Laboratorium DLH DKI.
5. Metode pengambilan sampel air situ/waduk mengacu pada SNI 6989.57:2008 mengenai Metode pengambilan contoh air permukaan untuk air dan air limbah.



Gambar 1. Peta Lokasi pengambilan sampel air di Situ Sigura-Gura, DKI Jakarta. Sumber: Google Maps

Lokasi pengambilan sampel air dilakukan pada titik *inlet* ($6^{\circ}15'30.24''S$ $106^{\circ}49'57.73''E$) dan *outlet* ($6^{\circ}15'29.11''S$ $106^{\circ}49'54.54''E$) Situ Sigura-Gura (Gambar 1).

Analisis kualitas air

Penentuan status mutu air merujuk kepada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (Kepmenlh) Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air yaitu dengan menggunakan metode STORET (*Storage and Retrieval of Water Quality data System*) dan Indeks Pencemar (IP). Metode STORET merupakan salah satu metode untuk menentukan status mutu air untuk mengetahui parameter-parameter yang telah memenuhi atau melampaui baku mutu air (Barokah et al., 2017). Prinsip metode ini adalah dengan membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air sesuai dengan peruntukannya.

Klasifikasi mutu air menurut US-EPA (*United States-Environmental Protection Agency*) disajikan pada Tabel 2. Jika hasil pengukuran memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran $\leq$ baku mutu) maka diberi skor 0. Namun jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran $>$ baku mutu), maka diberi skor sesuai dengan kategori/kriteria. Selanjutnya jumlah negatif dari seluruh parameter dihitung dan ditentukan status mutunya dari jumlah skor yang didapat dengan menggunakan sistem nilai (Tabel 3).

Tabel 2. Klasifikasi mutu air dengan standar US-EPA (*United States-Environmental Protection Agency*)

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

Tabel 3. Penentuan sistem nilai untuk menentukan status mutu air

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

Adapun 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. Pertama, indeks rata-rata (IR) yang menunjukkan tingkat pencemaran rata-rata dari seluruh parameter dalam satu kali pengamatan. Kedua, indeks maksimum (IM) yang menunjukkan satu jenis parameter yang dominan menyebabkan penurunan kualitas air pada satu kali pengamatan. Rumus 1 digunakan untuk menghitung IP.

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

Dimana IP_j adalah Indeks Pencemaran bagi peruntukan j , C_i adalah konsentrasi hasil uji parameter, L_{ij} adalah konsentrasi parameter sesuai baku mutu peruntukan air j , $(C_i/L_{ij})_M$ adalah nilai C_i/L_{ij} maksimum dan $(C_i/L_{ij})_R$ adalah nilai rata-rata C_i/L_{ij} . Status mutu air berdasarkan hasil perhitungan Indeks Pencemaran adalah sebagai berikut,

Tabel 4. Status mutu berdasarkan skor indeks pencemaran

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

Kemudian, data hasil analisis ditabulasi dan diinterpretasikan secara deskriptif untuk menarik kesimpulan (Jann, 2005).

Hasil & Pembahasan

Kualitas air Situ Sigura-Gura

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air di Situ Sigura-Gura, terlihat bahwa parameter fisika, kimia, dan biologi (mikro) menunjukkan perbedaan yang signifikan antara *inlet* dan *outlet* serta antar periode pengukuran (Tabel 5). Suhu air berkisar antara 27,6 °C hingga 30,7 °C dengan deviasi yang masih dalam batas wajar, namun perbedaan antara *inlet* dan *outlet* mengindikasikan adanya proses pencampuran atau pengaruh aktivitas antropogenik. Nilai TDS yang diukur masih jauh di bawah ambang batas 1.000 mg/L, menandakan bahwa kandungan zat terlarut relatif rendah. Namun, TSS di *outlet* mencapai nilai tertinggi hingga 121 mg/L, melebihi batas baku mutu 50 mg/L, yang dikonfirmasi oleh rendahnya nilai transparansi (0,12–0,23 m) yang mengindikasikan tingginya kekeruhan air akibat partikel tersuspensi yang banyak (Davies-Colley & Smith, 2001). Selain itu, variasi kedalaman dan debit yang terukur juga mencerminkan dinamika morfologi perairan yang dipengaruhi oleh sedimentasi dan erosi (Hasbi et al., 2020).

Pada parameter kimia anorganik, nilai pH berkisar antara 7,33 hingga 7,59 menunjukkan kondisi air yang netral, sedangkan nilai total fosfat relatif rendah dan masih dalam ambang batas. Namun, nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) jauh melebihi batas baku mutu, dengan rentang mencapai 157,97 mg/L dan 31,66 mg/L, yang menandakan adanya pencemaran organik yang signifikan. Hal ini juga berpengaruh pada kadar oksigen terlarut (DO) yang bervariasi, dengan beberapa titik menunjukkan kadar rendah (hingga 2,97 mg/L) yang dapat mengancam kehidupan akuatik (Banti et al., 2013). Parameter logam berat seperti tembaga, kromium, seng, dan lainnya masih berada pada tingkat yang aman, kecuali beberapa nilai yang mendekati ambang batas. Selain itu, adanya hidrogen sulfida (H₂S) yang melebihi batas normal, terutama di *inlet* periode kedua, mengindikasikan proses dekomposisi bahan organik secara anaerobik (Dunnette et al., 1985; Krevs & Kucinskiene, 2012).

Hasil analisis parameter mikrobiologi menunjukkan bahwa tingkat *Fecal Coliform* dan *Total Coliform* sangat tinggi, terutama di area *outlet* (hingga jutaan MPN/100 ml), yang merupakan indikasi kuat adanya pencemaran limbah domestik (Ensa et al., 2012). Sedangkan untuk parameter kimia organik, nilai minyak dan lemak serta detergen MBAS masih berada di bawah ambang batas, meskipun detergen di *outlet* periode kedua mendekati batas maksimum.

Status mutu air berdasarkan indeks pencemaran

Hasil analisis nilai *Ci/Lij* (Tabel 6) untuk beberapa parameter seperti TSS, BOD, COD, DO, klorin bebas, H₂S, serta bakteri coli (baik fecal maupun total) melebihi ambang batas (nilai 1), yang menandakan adanya pencemaran signifikan. Pada periode pertama, peningkatan nilai *Ci/Lij* dari *inlet* ke *outlet*, misalnya pada BOD (dari 5,59 menjadi 7,81) dan COD (dari 1,68 menjadi 2,24), mengindikasikan akumulasi beban organik seiring perjalanan air. Peningkatan ekstrem terlihat pada parameter bakteri coli, di mana nilai di *outlet* mencapai 1900,00 MPN/100 ml untuk *fecal coliform* dan 1020,00 MPN/100 ml untuk *total coliform*, menunjukkan pencemaran mikrobiologis yang sangat tinggi. Pola serupa juga terdeteksi pada periode kedua dengan kenaikan nilai *Ci/Lij* yang lebih tinggi pada *outlet* dibandingkan *inlet*.

Hasil tersebut didukung oleh nilai Indeks Pencemaran (IP) (Tabel 7) yang mengklasifikasikan titik *inlet* sebagai “cemar ringan” (IP 4,5 dan 5,1 pada periode pertama dan kedua) sedangkan titik *outlet* dikategorikan sebagai “cemar berat” (IP 12,5 dan 11,5). Selain itu, analisis rasio BOD/COD (Tabel 8) menunjukkan nilai yang relatif rendah (0,40–0,42 pada periode pertama dan 0,19–0,20 pada periode kedua), mengindikasikan bahwa sebagian besar bahan organik di perairan bersifat *non-biodegradable* atau sulit-

Tabel 5. Hasil pengukuran parameter kualitas air di Situ Sigura-Gura. Angka setelah *inlet* dan *outlet* menunjukkan periode pengukuran.

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu (Kelas 2)	Inlet 1	Outlet 1	Inlet 2	Outlet 2
FISIKA							
1	Temperatur Air	°C	deviasi 3	30,1	27,6	29,9	30,7
2	TDS	mg/L	1.000	121,3	151,2	115,7	150,2
3	TSS	mg/L	50	70	89	82	121
4	Transparansi	meter	4	0,23	0,18	0,12	0,18
5	Kedalaman	meter	-	1,8	0,4	1,45	1,90
6	Debit	m ³ /s	-	-	0,068	-	-
7	Salinitas	PSU	-	0	0	0	0
8	Warna ex situ	Pt-Co unit	50	-	-	188	160
9	Warna	-	-	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau
10	Bau	-	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
11	Lapisan minyak	-	-	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada
KIMIA ANORGANIK							
12	pH	-	6-9	7,36	7,59	7,33	7,44
13	Total Fosfat (TP)	mg/L	0,03	0,016	0,016	0,016	0,017
14	Tembaga (Cu)	mg/L	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
15	COD	mg/L	25	42	56	73,51	157,97
16	BOD	mg/L	3	16,78	23,42	14,25	31,66
17	Klorin Bebas	mg/L	0,03	0,32	0,36	0,27	0,26
18	Fluorin (F)	mg/L	1,5	0,48	0,24	0,02	0,02
19	Oksigen Terlarut (DO)	mg/L	4	2,97	7,13	3,40	5,20
20	Khromium (VI) Cr ⁶⁺	mg/L	0,05	0,003	0,003	0,003	0,003
21	Seng (Zn)	mg/L	0,05	0,007	0,007	0,007	0,038
22	Air Raksa (Hg)	mg/L	0,002	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005
23	Timbal (Pb)	mg/L	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
24	Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	mg/L	0,002	0,022	0,029	0,032	0,014
25	Kadmium (Cd)	mg/L	0,01	0,006	0,006	0,006	0,006
26	Mangan (Mn)	mg/L	0,4	-	-	0,03	0,13
27	Nikel (Ni)	mg/L	0,05	-	-	0,04	0,04
28	Fenol (C ₆ H ₆ O)	mg/L	0,005	0,00228	0,0025	0,0007	0,0007
MIKROBIOLOGI							
29	<i>Fecal Coliform</i>	MPN/100 ml	1.000	1.200	1.900.000	2.600	630.000
30	<i>Total Coliform</i>	MPN/100 ml	5.000	1.400	5.100.000	6.300	5.100.000
KIMIA ORGANIK							
31	Minyak dan Lemak	mg/L	1.000	540	540	540	540
32	Detergen MBAS	mg/L	0,2	0,078	0,145	0,10	0,16

terdegradasi secara biologis. Kombinasi hasil pengukuran ini memperkuat bahwa terjadi penurunan kualitas air secara signifikan dari titik *inlet* menuju *outlet*, sehingga pengelolaan limbah yang lebih efektif, pengendalian erosi, dan pemantauan rutin sangat diperlukan untuk mengembalikan serta menjaga kualitas ekosistem di Situ Sigura-Gura, di kawasan urban DKI Jakarta.

Hasil riset ini konsisten dengan konsep bahwa penurunan kualitas air sering kali merupakan hasil dari penambahan beban pencemar yang bersifat akumulatif, di mana interaksi antara limbah organik dan aktivitas mikrobiologi menghasilkan dampak yang lebih signifikan di bagian hilir perairan (Singh et al., 2021). Riset-riset terdahulu di situ/danau dan sungai yang dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik (Ertel et al., 2012; Lee et al., 2016; Roşca et al., 2020; Tanjung et al., 2024), juga menunjukkan bahwa adanya peningkatan aktivitas penduduk dan penggunaan lahan secara intensif berkontribusi pada penurunan kualitas air melalui peningkatan parameter BOD, COD, dan indikator mikrobiologi. Kondisi ini menuntut penerapan strategi pengelolaan yang terintegrasi, mengingat bahwa penurunan kualitas air tidak hanya berdampak pada kesehatan

Tabel 6. Nilai *Ci/Lij* parameter kualitas air di Situ Sigura-Gura yang melebihi Nilai 1

Parameter	TSS	BOD	COD	DO	Klorin bebas	H ₂ S	Fecal Coliform	Total Coliform
Periode 1								
Inlet	1,40	5,59	1,68	1,28	10,67	11,00	1,20	0,28
Outlet	1,78	7,81	2,24	0,15	12,00	14,50	1900,00	1020,00
Periode 2								
Inlet	1,64	4,75	2,94	1,16	9,00	16,00	2,60	1,26
Outlet	2,42	10,55	6,32	0,67	8,67	7,00	630,00	1020,00

Tabel 7. Status mutu air Situ Sigura-Gura berdasarkan Nilai Indeks Pencemaran

Titik Pantau	Periode 1		Periode 2	
	IP	Status Mutu	IP	Status Mutu
Inlet	4,5	Cemar Ringan	5,1	Cemar Ringan
Outlet	12,5	Cemar Berat	11,5	Cemar Berat

Tabel 8. Rasio BOD/COD di perairan Situ Sigura-Gura

Titik Pantau	Periode 1		Periode 2	
	Rasio BOD/COD	Status Tindak	Rasio BOD/COD	Status Tindak
Inlet	0,40	Fiskimbio	0,19	Fiskimbio
Outlet	0,42	Fiskimbio	0,20	Fiskimbio

ekosistem perairan tetapi juga berdampak pada kesehatan masyarakat di sekitar (Saragih & Sunito, 2001).

Selanjutnya, dalam hal pengelolaan dan penanggulangan pencemaran air di masa depan, beberapa arah strategis dapat diidentifikasi. Pertama, perlu dilakukan peningkatan infrastruktur pengolahan limbah, baik domestik maupun industri, guna mengurangi beban pencemar yang masuk ke badan air. Penggunaan teknologi pengolahan limbah seperti *constructed wetlands*, biofiltrasi, dan sistem pengolahan air terpadu telah terbukti efektif dalam menurunkan konsentrasi bahan organik dan mikroorganisme pencemar (Bouwer, 2000; Jing, 2015; Vymazal, 2010). Kedua, pengendalian erosi dan sedimentasi melalui upaya penghijauan dan konservasi daerah tangkapan air harus diintensifkan untuk mengurangi partikel tersuspensi yang menyebabkan penurunan transparansi air (Henny & Meutia, 2014). Ketiga, penerapan *monitoring* kualitas air secara berkala sangat penting untuk mengidentifikasi tren pencemaran secara dini sehingga langkah-langkah remediasi dapat segera diimplementasikan (Meals et al., 2010).

Pendekatan berbasis masyarakat melalui edukasi dan partisipasi aktif juga merupakan kunci untuk mencapai pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan (Kyessi, 2005). Dengan demikian, penerapan kebijakan yang mendukung pengelolaan limbah dan konservasi lingkungan harus diintegrasikan dengan teknologi pengolahan air modern serta didukung oleh penelitian dan *monitoring* jangka panjang guna memastikan pemulihan dan keberlanjutan ekosistem perairan di Situ Sigura-Gura.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisis parameter kualitas air di Situ Sigura-Gura, dapat disimpulkan bahwa terdapat penurunan kualitas air yang signifikan dari titik *inlet* menuju *outlet*. Peningkatan nilai TSS, BOD, COD, dan penurunan kadar DO di *outlet* menunjukkan adanya akumulasi beban pencemar organik dan partikel tersuspensi yang tinggi. Nilai *Ci/Lij* parameter seperti TSS, BOD, COD, klorin bebas, H₂S, serta bakteri coli yang melebihi angka 1, terutama di *outlet*, semakin mengindikasikan adanya pencemaran yang serius, didukung pula oleh indeks pencemaran (IP) yang mengklasifikasikan *outlet* sebagai "Cemar Berat". Selain itu, rasio BOD/COD yang rendah menunjukkan bahwa sebagian besar bahan organik bersifat *non-biodegradable*, sehingga memerlukan penanganan yang lebih kompleks. Oleh karena itu, perlu adanya upaya peningkatan infrastruktur pengolahan limbah, pengendalian erosi melalui penghijauan daerah tangkapan air, serta *monitoring* dan edukasi masyarakat secara berkala guna mencegah dan mengurangi dampak pencemaran, sehingga kualitas ekosistem perairan dapat dipulihkan dan dijaga untuk keberlanjutan lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Daftar Pustaka

- Akhtar, N., Syakir Ishak, M. I., Bhawani, S. A., & Umar, K. (2021). Various natural and anthropogenic factors responsible for water quality degradation: A review. *Water*, 13(19), 2660.
- Ansa, E. D. O., Lubberding, H. J., Ampofo, J. A., Amegbe, G. B., & Gijzen, H. J. (2012). Attachment of faecal coliform and macro-invertebrate activity in the removal of faecal coliform in domestic wastewater treatment pond systems. *Ecological engineering*, 42, 35-41.
- Banti, V., Giuntoli, B., Gonzali, S., Loreti, E., Magneschi, L., Novi, G., Paparelli, E., Parlanti, S., Pucciariello, C., Santaniello, A., & Perata, P. (2013). Low Oxygen Response Mechanisms in Green Organisms. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(3), 4734-4761.
- Barokah, G. R., Ariyani, F., & Siregar, T. H. (2017). Comparison of STORET and pollution index method to assess the environmental pollution status: a case study from Lampung Bay, Indonesia. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 12(2), 67-74.
- Behmel, S., Damour, M., Ludwig, R., & Rodriguez, M. J. (2016). Water quality monitoring strategies—A review and future perspectives. *Science of the Total Environment*, 571, 1312-1329.
- Bouwer, H. (2000). Integrated water management: emerging issues and challenges. *Agricultural water management*, 45(3), 217-228.
- Boyd, C. E. (2015). *Water quality* (pp. 223-241). Springer International Publishing AG.
- Davies-Colley, R. J., & Smith, D. G. (2001). Turbidity, suspended sediment, and water clarity: a review. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 37(5), 1085-1101.
- Dunnette, D. A., Chynoweth, D. P., & Mancy, K. H. (1985). The source of hydrogen sulfide in anoxic sediment. *Water Research*, 19(7), 875-884.
- Ertel, A. M., Lupo, A., Scheifhacken, N., Bodnarchuk, T., Manturova, O., Berendonk, T. U., & Petzoldt, T. (2012). Heavy load and high potential: anthropogenic pressures and their impacts on the water quality along a lowland river (Western Bug, Ukraine). *Environmental Earth Sciences*, 65, 1459-1473.
- Haldar, S., Mandal, S.K., Thorat, R.B., Goel, S., Baxi, K.D., Parmer, N.P., Patel, V., Basha, S. & Mody, K.H. (2014) Water pollution of Sabarmati River—a Harbinger to potential disaster. *Environmental Monitoring and Assessment* 186, 2231–2242.
- Hasbi, M., Pallu, M. S., Lopa, R., Hatta, M. P., & Zetiawan, Z. (2020). Effect of velocity flow patterns on viscosity in Saddang River. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 419, No. 1, p. 012108). IOP Publishing.
- Hautier, Y., Niklaus, P. A., & Hector, A. (2009). Competition for light causes plant biodiversity loss after eutrophication. *Science*, 324(5927), 636-638.

- Hendrawan, D. I., Fachrul, M. F., & Rinanti, A. (2020). The lake as an urban ecological balance in Depok City. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(2), 339-343.
- Henny, C., & Meutia, A. A. (2014). Urban lakes in megacity Jakarta: risk and management plan for future sustainability. *Procedia Environmental Sciences*, 20, 737-746.
- Jann, B. (2005). Tabulation of Multiple Responses. *The Stata Journal*, 5(1), 92-122.
- Jing, Z., He, R., Hu, Y., Niu, Q., Cao, S., & Li, Y. Y. (2015). Practice of integrated system of biofilter and constructed wetland in highly polluted surface water treatment. *Ecological Engineering*, 75, 462-469.
- Kartamihardja, E. S., Purnomo, K., & Umar, C. (2009). Sumber daya ikan perairan umum daratan di Indonesia-terabaikan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 1(1), 1-15.
- Krevs, A., & Kucinskiene, A. (2012). Microbial decomposition of organic matter in the bottom sediments of small lakes of the urban landscape (Lithuania). *Microbiology*, 81, 477-483.
- Kyessi, A. G. (2005). Community-based urban water management in fringe neighbourhoods: the case of Dar es Salaam, Tanzania. *Habitat International*, 29(1), 1-25.
- Lee, J., Lee, S., Yu, S., & Rhew, D. (2016). Relationships between water quality parameters in rivers and lakes: BOD 5, COD, NBOPs, and TOC. *Environmental monitoring and assessment*, 188, 1-8.
- Lin, L., Yang, H., & Xu, X. (2022). Effects of water pollution on human health and disease heterogeneity: a review. *Frontiers in environmental science*, 10, 880246.
- Meals, D. W., Dressing, S. A., & Davenport, T. E. (2010). Lag time in water quality response to best management practices: a review. *Journal of environmental quality*, 39(1), 85-96.
- Merugu, C. S., & Seetharaman, R. (2013). Comparative analysis of land use and lake water quality in rural and urban zones of south Chennai, India. *Environment, development and sustainability*, 15, 511-528.
- Nontji, A. (1994). The status of limnology in Indonesia. *Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie: Mitteilungen*, 24(1), 95-113.
- Roşca, O. M., Dippong, T., Marian, M., Mihali, C., Mihailescu, L., Hoaghia, M. A., & Jelea, M. (2020). Impact of anthropogenic activities on water quality parameters of glacial lakes from Rodnei mountains, Romania. *Environmental Research*, 182, 109136.
- Saragih, B., & Sunito, S. (2001). Lake Toba: Need for an integrated management system. *Lakes & Reservoirs: Research & Management*, 6(3), 247-251.
- Singh, G., Singh, A., Singh, P., Shukla, R., Tripathi, S., & Mishra, V. K. (2021). The fate of organic pollutants and their microbial degradation in water bodies. *Pollutants and water management: resources, strategies and scarcity*, 210-240.
- Tanjung, R. H. R., Indrayani, E., Agamawan, L. P. I., & Hamuna, B. (2024). Water quality assessment to determine the trophic state and suitability of Lake Sentani (Indonesia) for various utilisation purposes. *Water Cycle*, 5, 99-108.
- Vymazal, J. (2010). Constructed wetlands for wastewater treatment. *Water*, 2(3), 530-549.

Hak cipta:

© Penulis (tim), 2024. Diterbitkan oleh BPPMPV KPTK dan Forum Oase Nusantara

Sunting artikel:

Akbar H., Setiawan, Y., Liyantono, Effendi, H., Utomo, B. A., Zuhri, M. I., Meidiza, R., Munggaran, G., Pambudi, W. A., Putra, M. D., Nugroho, S. P., Kuswanto, A., Rahmawati, Supalal, Y., Fitratunnisa, E. P., Pusparini, M., Sarunggu, Y., Rahmawati N., Arnold, Solinda M., & Abidin, Z. (2024). Evaluasi kualitas air di Situ Sigura-Gura, wilayah urban DKI Jakarta. *Jurnal Oase Nusantara*, 3(2), 35-44.