



Analisis Kualitas Sumber Air Baku untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Minum di Ibu Kota Nusantara

Quality Analysis of Raw Water Sources to Provide Drinking Water Needs in Capital Nusantara

RIARDI PRATISTA DEWA^{1*}, MELANIA HANNY ARYANTIE², KHAERUL AMRU¹, RAISSA ANJANI¹, NICCO PLAMONIA¹

¹Pusat Riset Lingkungan dan Teknologi Bersih, BRIN, Tangerang Selatan, 16340, Indonesia
²Direktorat Evaluasi Kebijakan Riset, Teknologi, dan Inovasi, BRIN, Jakarta, 10250, Indonesia
*riar001@brin.go.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 15 March 2024

Accepted 8 January 2025

Published 31 January 2025

Keywords:

IKN

Pollutant Index

Penajam Paser Utara

Sepaku River

Water Quality

ABSTRACT

The change of Indonesia's capital from Jakarta to The Capital City of Nusantara (IKN) impacts population movement and must be supported by fulfilling basic needs. One of the basic needs is the availability of good quality clean water. This research aims to analyze the quality of raw water sources that will be used to provide the needs of IKN. Water quality analysis was carried out using the pollutant index method at 4 sampling locations along the Sepaku River, namely Lokdam Bridge (T1), Upstream Intake (T2), Sepaku VI Bridge (T3), and PDAM Intake (T4). The water quality parameters analyzed include pH, Dissolved Oxygen (DO), and Total Dissolved Solid (TDS). The pollutant index values at T1 (2.006), T2 (3.882), and T3 (3.849) are categorized as lightly polluted, so they require additional processes that they can be used as a raw water source, especially to fulfill the Central Government Core Area (KIPP) of IKN. Different results were shown at sampling locations along the Tengin River. Even though T4 (1.055) is included as lightly polluted, the pollutant index value decreased at T5 (0.802) and T6 (0.862) due to the self-purification ability. Thus, the Tengin River is considered to have met the requirements as a raw water source for drinking water. However, efforts are still required to maintain water quality in the future.

INFORMASI ARTIKEL

Histori artikel:

Diterima 15 Maret 2024

Disetujui 8 Januari 2025

Diterbitkan 31 Januari 2025

Kata kunci:

IKN

Indeks Pencemar

Penajam Paser Utara

Sungai Sepaku

Kualitas Air

ABSTRAK

Pergantian Ibukota Indonesia dari Jakarta ke Ibu Kota Nusantara (IKN) berdampak pada perpindahan penduduk dan harus disertai dengan pemenuhan kebutuhan pokok salah satunya ketersediaan air bersih dengan kualitas yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas sumber air baku yang akan digunakan untuk pemenuhan kebutuhan masyarakat di IKN. Analisis kualitas air dilakukan menggunakan metode indeks pencemar pada 6 lokasi *sampling* di sepanjang Sungai Sepaku yaitu Jembatan Lokdam (T1), hulu *intake* (T2), Jembatan Sepaku VI (T3), Tengin Kanan (T4), Tengin Kiri (T5), dan *intake* PDAM (T5). Parameter kualitas air yang dianalisis mencakup pH, *dissolved oxygen* (DO), dan *total dissolved solid* (TDS). Nilai indeks pencemar pada T1 (2,006), T2 (3,882), dan T3 (3,849) dikategorikan tercemar ringan sehingga memerlukan proses pengolahan tambahan agar bisa dijadikan sebagai sumber air baku khususnya untuk pemenuhan Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP) IKN. Hasil yang berbeda ditunjukkan pada lokasi *sampling* di sepanjang aliran Sungai Tengin. Walaupun T4 (1,055) termasuk kategori tercemar ringan, nilai indeks pencemar mengalami penurunan pada T5 (0,802) dan T6 (0,862) akibat kemampuan untuk melakukan penjernihan sendiri (*self-purification*). Sehingga aliran Sungai Tengin dianggap telah memenuhi syarat sebagai sumber air baku air minum. Meskipun demikian, tetap memerlukan upaya untuk menjaga kualitas airnya di masa mendatang.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pergantian ibu kota negara telah dilakukan oleh beberapa pemerintahan di dunia. Demikian halnya Indonesia yang dalam proses memindahkan ibu kota negara dari Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta di Pulau Jawa ke Ibu Kota Nusantara (IKN) di Pulau Kalimantan. Banyak alasan yang menjadi latar belakang pergeseran lokasi ibu kota negara ini. Penelitian yang dilakukan oleh Plamonia (2010), Plamonia (2020), dan Sabar & Plamonia (2012) menyatakan bahwa permasalahan yang dihadapi DKI Jakarta antara lain: kenaikan permukaan laut, subsidi tanah, pengambilan air tanah secara berlebihan, banjir, kemacetan lalu lintas, beban layanan publik, biaya hidup yang tinggi, kurangnya infrastruktur transportasi, kurangnya hunian yang layak untuk kelas menengah ke bawah, dan polusi tinggi. Faktor-faktor tersebut diduga sebagai penyebab pemindahan IKN.

Dari sisi hukum, pengaturan IKN ditetapkan melalui peraturan perundang-undangan, antara lain: Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 63 Tahun 2022, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2022, Peraturan Pemerintah No.3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara, dan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2023 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara. Dengan demikian, IKN secara *de jure* siap untuk dijadikan Ibu Kota Negara Indonesia yang baru.

IKN berlokasi di 2 (dua) wilayah kabupaten, yakni Kutai Kartanegara dan Penajam Paser Utara (PPU). Keduanya termasuk wilayah administratif Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian dilakukan pada tahun 2023 yang berada di Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara di mana lokasi pembangunan bendungan tahap pertama dilaksanakan. Kecamatan ini termasuk dalam wilayah pesisir Kalimantan (Ramadhan *et al.*, 2022).

Herlambang (2022) menyatakan bahwa lokasi IKN yang berada di Kecamatan Sepaku didominasi endapan aluvial lempung sehingga penyerapan air tidak bagus dan adanya potensi air limpasan yang tinggi. Hingga kedalaman 20 m air mengandung kadar besi tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan rekayasa teknis guna mendukung ketersediaan air bersih. Bendungan Sepaku Semoi menjadi salah satu perwujudan rekayasa teknis tersebut (Rompis, 2023). Bendungan ini mengambil sumber air baku dari Sungai Sepaku dan Sungai Semoi yang juga menjadi sumber air alternatif Kota Balikpapan (Ryka, 2014). Kota ini menjadi salah satu kota penyangga IKN bersama dengan Kota Samarinda (Ramadhan *et al.*, 2022).

Salah satu syarat sebuah daerah layak menjadi ibu kota negara adalah ketersediaan air bersih karena air merupakan kebutuhan primer manusia untuk menjalankan kehidupan (Widiyanto *et al.*, 2015). Air adalah kebutuhan primer dan vital bagi kelangsungan hidup seluruh makhluk hidup tanpa kecuali. Ibu kota Indonesia saat ini, DKI Jakarta memiliki 13 sungai yang melintas, namun kualitas airnya sangat buruk (Anggrahita & Guswandi, 2019). Diharapkan kondisi tersebut tidak ditemui di IKN sebagai ibu kota negara yang baru. Oleh karena itu, tujuan dari studi ini adalah menilai kelayakan ketersediaan air bersih IKN dari aspek kualitas air. Dari hasil

assessment dilakukan analisis kondisi awal air baku dan kebutuhan pengolahan sebagai air bersih ke depannya.

Seiring dengan bertambahnya jumlah dan aktivitas penduduk, maka kebutuhan akan air bersih juga meningkat. Namun, salah satu yang rentan terhadap pencemaran adalah air (Samsuudin *et al.*, 2015). Limbah bahan kimia dan sampah telah banyak mencemari sumber air seperti danau, sungai, dan waduk (Yudo, 2018). Tubuh dapat menderita sejumlah penyakit yang disebabkan oleh air yang terkontaminasi, termasuk cacangan, kolera, disentri, tipus, penyakit kulit, dan keracunan (Imaniar *et al.*, 2022). Oleh karena itu perlu dilakukan pengecekan terhadap kualitas air yang akan digunakan sebagai air baku perkotaan.

Penelitian mengenai kualitas air sudah pernah dilakukan oleh Amru & Makkau (2023) yang menganalisis kualitas air di Sungai Palopo. Penelitian ini melihat sejauh mana limbah domestik yang dihasilkan Kota Palopo masuk ke dalam badan air di dalam Sungai Palopo. Selain itu, penelitian mengenai kualitas air juga pernah dilakukan oleh Jati *et al.* (2022) yang menganalisis kadar logam berat di dalam air sungai akibat pembuangan limbah penyamakan kulit. Selain itu, juga terdapat penelitian mengenai solusi untuk mengatasi kualitas air yang buruk dengan bantuan adsorben. Penelitian mengenai adsorben air pernah dilakukan oleh Amru *et al.* (2023) yang memanfaatkan biji salak sebagai bahan baku adsorben. Keterbaruan dari penelitian ini adalah terkait dengan lokasi *sampling* yang belum pernah diteliti. Oleh karena itu, penelitian mengenai kualitas air baku IKN dirasa penting sebagai bahan pengambilan kebijakan mengenai pengelolaan air baku menjadi air bersih.

Kualitas perairan dapat dinilai dari beberapa parameter. Pada penelitian ini, parameter yang digunakan untuk menggambarkan kualitas air adalah parameter fisik dan kimia berupa suhu, warna, keberadaan sampah, bau, lapisan minyak, pH, *dissolved oxygen* (DO), dan *total dissolved solid* (TDS). Parameter yang diukur kemudian dianalisis untuk mengetahui kondisi aktual dari lokasi penelitian. Dengan begitu hasil penelitian dapat menggambarkan kelayakan Sungai Sepaku dan Sungai Tengin yang akan digunakan sebagai sumber air baku di IKN. Hasil ini juga dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan solusi yang diperlukan untuk mendukung kesiapan lokasi penelitian sebagai sumber air baku.

1.2 Tujuan Penelitian

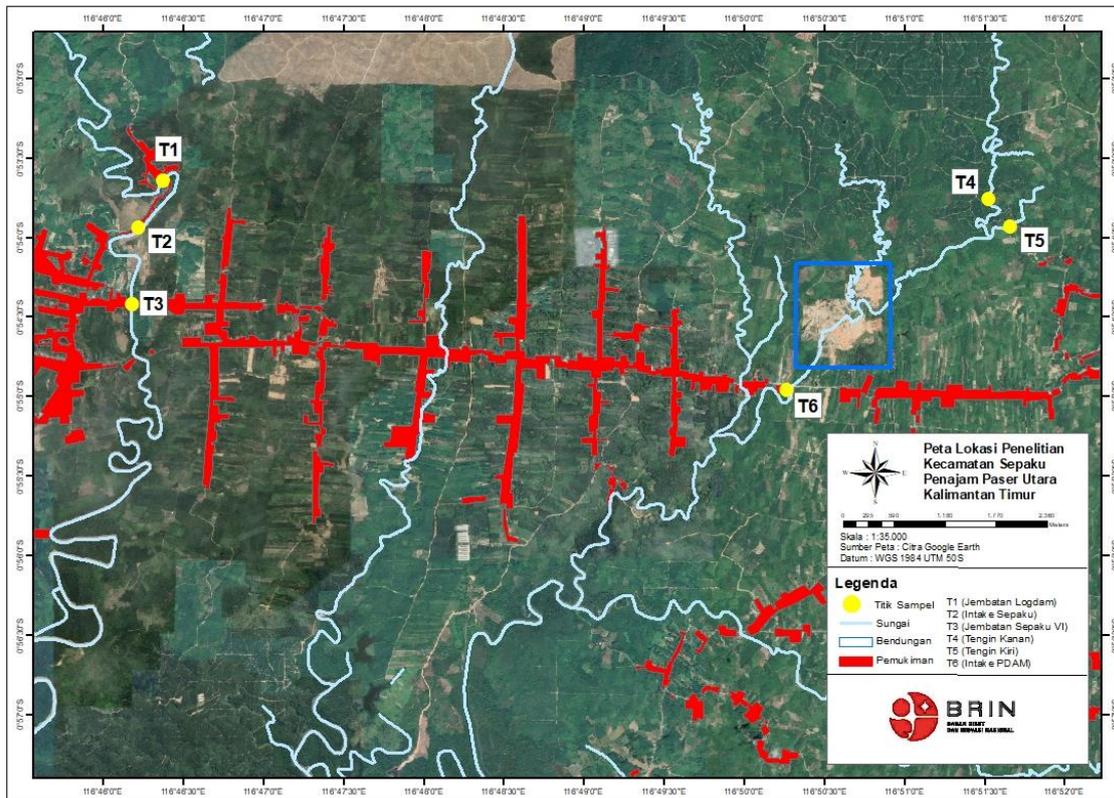
Penelitian ini dilakukan untuk menilai kualitas air di sepanjang Sungai Sepaku dan Sungai Tengin yang akan dijadikan sebagai sumber air baku untuk pemenuhan kebutuhan air minum bagi masyarakat. Aliran Sungai Sepaku diproyeksikan untuk pemenuhan kebutuhan air di Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP), sedangkan aliran Sungai Tengin akan menjadi sumber air baku yang ditampung di Bendungan Sepaku Semoi, untuk kemudian dialirkan ke wilayah IKN lainnya. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam penentuan solusi yang diperlukan untuk mendukung kesiapan lokasi penelitian sebagai sumber air baku yang mencakup kualitas dan kuantitas air baku pada penelitian selanjutnya.

2. METODE

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian ini difokuskan pada titik-titik air yang akan menjadi air baku di IKN. Pengukuran dilaksanakan pada tanggal 14 September 2023 saat musim kemarau di 6 titik sepanjang aliran Sungai

Sepaku dan Sungai Tengin. Hal ini dikarenakan pada lokasi tersebut melewati pusat permukiman. Lokasi pengukuran yaitu Jembatan Lokdam (T1), hulu intake Sepaku (T2), Jembatan Sepaku VI (T3), Tengin Kanan (T4), Tengin Kiri (T5), dan intake PDAM (T6) sesuai Gambar 1. Pengambilan contoh air selanjutnya akan dilakukan pada saat musim penghujan.



Gambar 1. Titik lokasi *sampling* kualitas air

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer kualitas air dilakukan dengan metode survei. Sementara penentuan titik sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Teknik ini dilakukan dengan memilih dan mengambil titik sampel dengan benar berdasarkan kepentingan proporsional dan pertimbangan spesifiknya sehingga dapat digunakan sebagai perwakilan dalam analisis (Amru et al., 2022). Lokasi *sampling* kualitas air berada di 6 titik *sampling* yang berasal dari 2 aliran sungai. Tiga (3) titik *sampling* berada di sepanjang aliran Sungai Sepaku yaitu Jembatan Lokdam (T1), hulu intake Sepaku (T2), dan Jembatan Sepaku VI (T3), di mana aliran Sungai Sepaku mengalir dari arah utara menuju ke selatan. Tiga (3) titik *sampling* lainnya berada di sepanjang Sungai Tengin yaitu Tengin Kanan (T4), Tengin Kiri (T5), dan intake PDAM (T6), di mana aliran Sungai Tengin mengalir dari arah timur laut menuju ke barat daya. T1, T2, dan T3 menggambarkan kondisi sumber air yang akan mengalir ke Ibu Kota Nusantara khususnya Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP). T4 dan T5 merupakan aliran sumber air menuju Bendungan Sepaku Semoi yang merupakan satu dari tiga bendungan yang direncanakan akan dibangun untuk pemenuhan kebutuhan air di wilayah

IKN. Tidak hanya itu, bendungan ini dirancang sebagai pengendali banjir dan penyedia kebutuhan air baku (Rompis, 2023). Pengendalian banjir dianggap penting karena daerah resapan air dan drainase di wilayah ini masih minim (Rompis, 2023). Sementara itu, penyediaan air bersih saat ini oleh perusahaan air setempat baru bisa melayani 5% penduduk Kecamatan Sepaku dengan waktu layanan 16 jam/hari (Dewanti & Lutfhiani, 2022) sehingga keberadaan Bendungan Sepaku Semoi diharapkan dapat mendukung kebutuhan air penduduk Sepaku dan IKN yang diprediksi terus meningkat.

Parameter kualitas air yang diuji meliputi parameter fisika dan kimia. Parameter fisika yang diukur dan diamati berupa suhu, warna, bau, ada atau tidaknya sampah, serta lapisan minyak. Parameter kimia diukur langsung pada lokasi *sampling* menggunakan *water quality checker* Horiba dengan parameter berupa pH, *dissolved oxygen* (DO), dan *total dissolved solid* (TDS). Sedangkan kandungan logam dan beberapa parameter lainnya akan dilakukan uji laboratorium.



Gambar 2. Pelaksanaan pengambilan *sampling* kualitas air sungai

2.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil pengukuran terhadap 4 parameter kualitas air (suhu, pH, DO, dan TDS) dianalisis menggunakan metode indeks pencemar sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 27/2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup. Prinsip penggunaan metode indeks pencemaran adalah dengan membandingkan seluruh parameter kualitas air hasil pengukuran dengan baku mutu tertentu untuk kemudian ditentukan status mutunya. Pada penelitian ini, baku mutu air minum yang digunakan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66

Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan. Berikut merupakan persamaan untuk menghitung indeks pencemaran.

$$IP = \sqrt{\frac{(\frac{Ci}{Lij})^2 M + (\frac{Ci}{Lij})^2 R}{2}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- IP : Indeks Pencemaran
- Ci : Konsentrasi parameter kualitas air
- Lij : Konsentrasi parameter kualitas air dalam baku peruntukan air
- $(\frac{Ci}{Lij})^2 M$: nilai maksimum dari $\frac{Ci}{Lij}$
- $(\frac{Ci}{Lij})^2 R$: nilai rata-rata $\frac{Ci}{Lij}$

Nilai indeks pencemaran yang telah didapatkan selanjutnya dibandingkan dengan status mutu perairannya. Tabel hubungan nilai IP dengan status mutu air disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi nilai indeks pencemar

Nilai Indeks Pencemar (IP)	Status
0 ≤ IP ≤ 1	Baik
1 ≥ IP ≤ 5	Tercemar Ringan
5 ≥ IP ≤ 10	Tercemar Sedang
IP ≥ 10	Tercemar Berat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel air dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas air sungai yang akan menjadi input dari Bendungan Sepaku Semoi dan ke depannya menjadi sumber air di IKN. Penentuan titik *sampling* berdasarkan pada lokasi yang ditentukan Balai Wilayah Sungai Kalimantan IV Samarinda, Kementerian PUPR sebagai pihak yang membangun bendungan tersebut. Hasil pengukuran kualitas air disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji kualitas air

Parameter	Lij	Cij					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6
pH	6-9	6,52	6,91	6,40	6,65	6,17	6,15
Suhu	30	30,93	30,91	31,18	31,22	32,27	30,31
DO	6	6,46	6,42	6,62	6,97	5,99	6,28
TDS	1000	2060	6790	6670	283	171	79

Keterangan: Cij: Hasil Pengujian, Lij: Baku Mutu

3.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter fisik yang dapat diamati untuk menentukan kualitas perairan. Baku mutu suhu untuk air diperoleh dari deviasi 3^o suhu udara saat pengukuran (Permenkes No 2 Tahun 2023). Pemantauan suhu udara melalui Accuweather (2024) di lokasi pengambilan data terpantau cukup tinggi yaitu berkisar

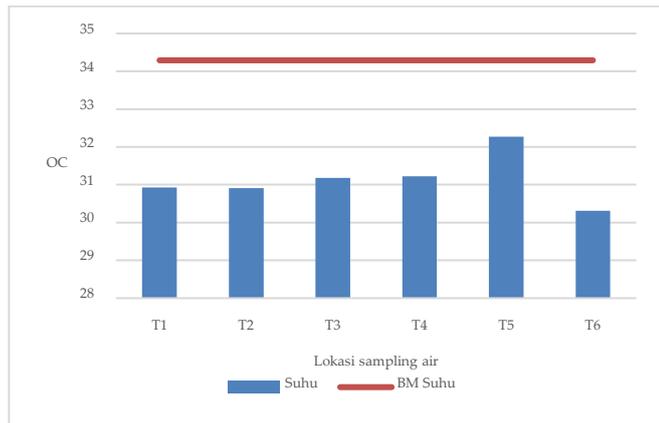
antara 31–32 °C. Suhu udara rata-rata mencapai 31,29 °C sehingga baku mutu air berada pada rentang 28,29–34,29 °C. Berdasarkan hasil pengukuran, suhu air di semua lokasi *sampling* berada di atas nilai baku mutu (Gambar 3). Suhu mengindikasikan jumlah oksigen yang terkandung dalam air. Semakin tinggi suhu air, mengindikasikan tingginya kandungan bahan kimia yang dimungkinkan akibat adanya dekomposisi jasad renik (Permana et al., 2020). Selain suhu,

hasil pengamatan parameter fisik lain dapat dilihat pada Tabel 3. Kondisi air sungai berdasarkan hasil pengamatan berwarna kecoklatan dan tidak ditemukan lapisan minyak di seluruh titik pengamatan. Akan tetapi, di beberapa lokasi

ditemukan sampah serta muncul bau yang mengindikasikan adanya pencemaran air sungai.

Tabel 3. Hasil pengamatan parameter fisik

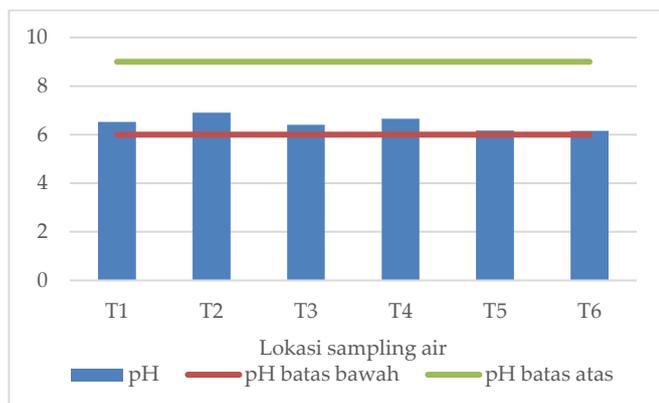
Parameter	Lokasi					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Warna	Kecoklatan	Kecoklatan	Kecoklatan	Kecoklatan	Kecoklatan	Kecoklatan
Sampah	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Bau	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
Lapisan minyak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak



Gambar 3. Hasil pengukuran suhu di lokasi sampling

3.2 Nilai Keasaman (pH)

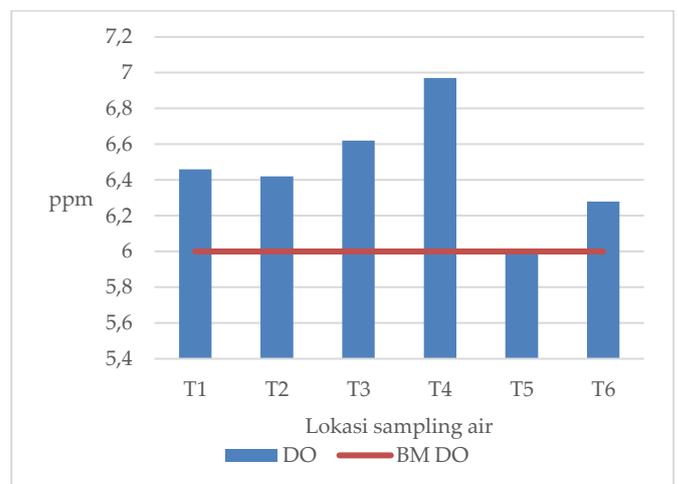
Parameter lain yang diukur adalah pH. Nilai pH merupakan parameter kimia yang menggambarkan tingkat keasaman air sungai (Nursaini & Harahap, 2022). Semakin kecil pH maka kondisi air semakin asam, sedangkan nilai pH yang tinggi menunjukkan kondisi air yang semakin basa. Baku mutu untuk parameter pH disesuaikan dengan peruntukan air yaitu berada pada rentang 6–9 (Nursaini & Harahap, 2022). Berdasarkan hasil pengukuran, seluruh titik sampling menunjukkan nilai pH yang masih ada pada rentang baku mutu (Gambar 4). Nilai pH untuk air yang akan digunakan sebagai air baku air minum harus berada pada rentang netral atau mendekati 7. Nilai pH yang terlalu rendah memiliki sifat korosi yang tinggi sehingga mampu melarutkan beberapa unsur di antaranya timbal, tembaga, dan kadmium yang bersifat racun bagi tubuh (Permana et al., 2020).



Gambar 4. Hasil pengukuran pH di lokasi sampling

3.3 Nilai Oksigen Terlarut (DO)

Nilai *dissolved oxygen* (DO) menunjukkan jumlah oksigen yang terlarut dalam air dan dapat dijadikan sebagai indikator pengotor air baku. Makin tinggi nilai DO berarti pengotornya semakin kecil karena oksigen yang terlarut dalam air tidak banyak bereaksi dengan koloida polutan (Ramayanti & Amna, 2019). Hasil pengukuran DO pada Gambar 5 memberikan informasi bahwa seluruh titik sampling di atas nilai baku mutu (6 ppm) dan bisa menjadi salah satu indikator bahwa kualitas airnya baik (Ramayanti & Amna, 2019). Lokasi sampling berada di sepanjang aliran Sungai Sepaku dengan aktivitas yang ditemukan berupa kegiatan domestik rumah tangga. Nilai DO yang tinggi ini dikarenakan sekitar lokasi sampling tidak ditemukan kegiatan yang dapat menurunkan nilai DO secara signifikan. *Dissolved oxygen* sangat penting bagi kehidupan akuatik dan proses biokimia (Ratnaningsih et al., 2019). Nilai DO yang tinggi/melebihi baku mutu air menunjukkan pencemaran limbah organik di lokasi pengambilan sampel relatif rendah (Ratnaningsih et al., 2019). Menurut Ding et al. (2022), konsentrasi DO air sungai pada musim kering cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan musim lainnya. Hal ini sama kondisinya dengan lokasi penelitian. Nilai DO dipengaruhi oleh suhu, makin tinggi suhu perairan, maka akan semakin tinggi kebutuhan oksigen oleh organisme akuatik di dalamnya (Sugianti & Astuti, 2018).



Gambar 5. Hasil pengukuran DO di lokasi sampling

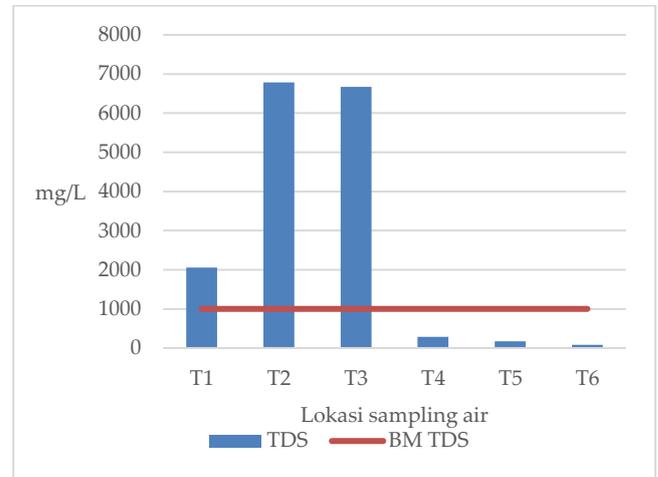
3.4 Nilai Total Zat Padat Terlarut (TDS)

Parameter kimia lain yang juga diukur pada penelitian ini adalah TDS. Total zat padat terlarut (TDS) menggambarkan kombinasi zat organik dan anorganik yang terkandung dalam suatu cairan dan dapat dijadikan sebagai indikator kontaminan kimia (Nurmalasari et al., 2019). Hasil pengukuran TDS sesuai Gambar 6. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa lokasi *sampling* di sepanjang aliran Sungai Sepaku (T1, T2, T3) menghasilkan nilai TDS yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi *sampling* yang berada di sepanjang Sungai Tengin (T4, T5, T6) sehingga dapat dikatakan bahwa aliran Sungai Sepaku cenderung memiliki kualitas yang lebih buruk dibandingkan aliran Sungai Tengin.

Nilai TDS pada T1 mencapai 2,060 mg/L, hal ini diakibatkan karena lokasi *sampling* berada di area permukiman sehingga kualitas airnya dipengaruhi oleh aktivitas domestik rumah tangga. Nilai TDS tertinggi ditemukan pada T2 yang mencapai 6,790 mg/L, jauh melebihi ambang batas TDS untuk air minum (1,000 mg/L) (Nurmalasari et al., 2019). Hal ini diakibatkan oleh pekerjaan konstruksi di area *intake* Sepaku yang masih berjalan dan memengaruhi tingkat kekeruhan di lokasi *sampling*. Nilai TDS pada T3 juga masih tinggi dan mencapai 6,670 mg/L. Hal ini diakibatkan karena lokasi *sampling* terletak di Jembatan Poros Trans Kalimantan yang menjadi jalur transportasi utama sehingga lalu lalang kapal dan akumulasi debu yang masuk ke air sungai akan memengaruhi nilai TDS menjadi tinggi serta lokasi *sampling* tersebut yang dikelilingi area permukiman padat penduduk (Gambar 1).

Berbeda dengan 3 titik lainnya, nilai TDS pada aliran Sungai Tengin jauh di bawah ambang batas TDS untuk air

minum (1000 mg/L). Nilai TDS pada T4 hanya mencapai 283 mg/L, dan semakin menurun ketika diukur pada T5 (171 mg/L) dan T6 (79 mg/L). Hal ini menjadi salah satu indikator bahwa aliran Sungai Tengin saat dilakukan pengukuran telah memenuhi salah satu persyaratan sumber air baku air minum yang nantinya akan dialirkan ke IKN.



Gambar 6. Hasil pengukuran TDS di lokasi *sampling*

3.5 Nilai Indeks Pencemaran

Setelah mengetahui nilai untuk setiap parameter kualitas lingkungan, analisis dilanjutkan dengan metode indeks pencemaran (*Pollution Index*) melalui nilai 4 parameter (Suhu, pH, DO dan TDS). Hasil perhitungan indeks pencemaran dan klasifikasi status mutu disajikan dalam Tabel 4.

Table 4. Perhitungan indeks pencemaran

Titik Sampel	Cij/Lij (Maksimum)	Cij/Lij (Rata-Rata)	IP (Indeks Pencemaran)	Status Mutu
T1	2,569	1,201	2,006	Tercemar Ringan
T2	5,159	1,878	3,882	Tercemar Ringan
T3	5,121	1,844	3,849	Tercemar Ringan
T4	1,325	0,684	1,055	Tercemar Ringan
T5	0,996	0,541	0,802	Baik
T6	1,099	0,528	0,862	Baik

Berdasarkan hasil analisis indeks pencemar, lokasi *sampling* di sepanjang aliran Sungai Sepaku belum memenuhi baku mutu sumber air baku untuk air minum. Nilai indeks pencemar pada T1 mencapai 2,006 dan diklasifikasikan sebagai lokasi tercemar ringan. Pencemaran di T1 dimungkinkan akibat adanya permukiman dengan berbagai aktivitas domestik yang menyebabkan peningkatan pencemaran air sungai. Nilai indeks pencemaran yang paling tinggi ditemukan pada T2 (3,882). Hal ini disebabkan oleh kegiatan konstruksi di sekitaran hulu *intake* yang masih berlangsung sampai saat ini dan menyebabkan peningkatan nilai TDS secara signifikan dan masuk kategori tercemar ringan. Hal yang sama ditemukan juga pada T3 di mana nilai indeks pencemarnya mencapai 3,849. Meskipun terjadi proses pengenceran atau *self-purification* air sungai dari T2 menuju T3, nilai TDS masih tinggi diakibatkan oleh

tingginya aktivitas domestik di area permukiman padat penduduk (Gambar 1).

Hasil yang berbeda ditunjukkan pada lokasi pengambilan contoh air di sepanjang aliran Sungai Tengin. T4 diklasifikasikan tercemar ringan dengan nilai indeks pencemar mendekati ambang batas yaitu 1,055. Hal ini disebabkan adanya kegiatan konstruksi Bendungan Sepaku Semoi yang memengaruhi nilai TDS dan juga titik lokasi sampel air yang lebih rendah dibandingkan dengan lokasi bendungan. Sedangkan T5 dan T6 menunjukkan termasuk kategori perairan dengan kualitas baik dengan nilai indeks pencemar 0,802 dan 0,862 secara berurutan. Sungai memiliki kemampuan untuk melakukan penjernihan sendiri (*self-purification*). Proses ini yang mungkin terjadi sehingga kualitas air dari T4 ke T6 menjadi semakin baik. Proses penjernihan sendiri ini dibantu juga dengan keberadaan

meander sungai buatan, yang pada peta ditandai dengan kotak berwarna biru, yang berfungsi untuk membendung air yang mengakibatkan proses pengenceran karena penambahan volume air. *Meander* air juga memiliki kemampuan mengendapkan polutan-polutan air sehingga kualitas air semakin baik. Selain itu, aliran Sungai Tengin juga melewati Bendungan Sepaku Semoi yang memiliki fungsi sejenis dengan *meander*. Hal ini menyebabkan proses penjernihan air berjalan lebih optimal.

4. KESIMPULAN

Kualitas air di lokasi penelitian telah diidentifikasi menggunakan metode indeks pencemaran terhadap parameter suhu, pH, DO, dan TDS. Nilai indeks pencemar pada T1 (2,006), T2 (3,882), dan T3 (3,849) yang berada di sepanjang aliran Sungai Sepaku dikategorikan tercemar ringan dan belum memenuhi kriteria sebagai sumber air baku untuk air minum. Oleh karena itu, diperlukan proses pengolahan tambahan agar bisa dijadikan sebagai sumber air baku untuk pemenuhan Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP) IKN. Pengolahan yang bisa dilakukan di antaranya penambahan kolam pengendapan yang dilengkapi dengan bahan kimia untuk mengoptimalkan penurunan nilai TDS. Hasil yang berbeda ditunjukkan pada lokasi pengambilan contoh air di sepanjang aliran Sungai Tengin. Walaupun T4 (1,055) termasuk kategori tercemar ringan, nilai indeks pencemar mengalami penurunan pada T5 (0,802) dan T6 (0,862) akibat kemampuan untuk melakukan penjernihan sendiri (*self-purification*) dan didukung keberadaan Bendungan Sepaku Semoi yang berfungsi untuk menambah volume air agar mempercepat proses *self-purification*. Dengan demikian, aliran Sungai Tengin telah memenuhi syarat sebagai sumber air baku air minum. Meskipun begitu, perlu dilakukan upaya-upaya untuk tetap menjaga kualitas air di aliran Sungai Tengin agar tidak tercemar.

PERSANTUNAN

Penulis berterima kasih kepada Balai Wilayah Sungai Kalimantan IV Samarinda, Kementerian PUPR dan Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Kalimantan, Kementerian LHK atas bantuannya dalam pengumpulan data di lapangan. Penulis juga berterimakasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan serta Badan Riset dan Inovasi Nasional (LPDP-BRIN) Republik Indonesia yang telah mendukung penelitian ini melalui pendanaan Riset Inovasi Indonesia Maju (RIIM) Gelombang 3.

DAFTAR PUSTAKA

- AccuWeather. (2024). Sepaku, East Kalimantan. <https://www.accuweather.com/en/id/sepaku/209058/d-ecember-weather/209058?year=2024>. Diakses 11 Desember 2024.
- Amru, K., Fahmi, S., & Jati, E. D. (2023). Pemanfaatan Biji Salak (*Salacca zalacca*) Sebagai Adsorben Logam Cr dalam Air. In Seminar Nasional LPPM UMMAT, 2(April), 1117–1123.
- Amru, K., Fahmi, S., Ningrum, M. H., Laksmi, A. N., & Jati, E. D. (2022). Identification of Environmental Issues on the Ecoregion of Volcanic and Fluvio-Volcanic Landform in Badung Regency. *Jurnal Sylva Lestari*, 10(3), 333–344. <http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JHT/article/view/1064/969>
- Amru, K., & Makkau, B. A. (2023). Analisis Kualitas Air Sungai Palopo Akibat Pencemaran Limbah Domestik dengan Metode Index Pollution. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 24(2), 137–142. <https://doi.org/https://doi.org/10.55981/jtl.2023.288>
- Anggrahita, H., & Guswandi. (2019). Water Paradox in Jakarta (Indonesia). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 338(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/338/1/012041>
- Dewanti, A. N., & Lutfhiani, K. T. (2022). Analisis Tingkat Kepuasan Masyarakat terhadap Pelayanan Air Bersih di Kecamatan Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara. *Compact: Spatial Development Journal*, 1(1), 16–23. <https://doi.org/10.35718/compact.v1i1.734>
- Ding, S., Zhou, Z., Dong, H., Yan, L., Shi, L., Huang, J., & Zhang, H. (2022). Spatiotemporal Variations of Riverine CO₂ Partial Pressure and Its Effect on CO₂ Flux at the Water–Air Interface in a Small Karst River. *Aquatic Geochemistry*, 28(3), 135–154. <https://doi.org/10.1007/s10498-022-09406-9>
- Herlambang, A. (2022). Estimation of Groundwater Potential of Penajam Region to Support The Need for Clean Water in IKN Penajam East Kalimantan. *Jurnal Sains Dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 16(2), 1–11.
- Imaniar, A., Prasadi, O., & Fadlilah, I. (2022). Efektivitas Kayu Apu dan Kangkung Air untuk Menurunkan Kadar COD, BOD, dan Amonia Pada Air Limbah Domestik. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(2), 105–112. <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v15i2.1425>
- Jati, E. D., Murti, S. H., Susilo, B., Amru, K., Ningrum, M. H., & Fahmi, S. (2024). Analisis Kadar Logam Berat Kromium (Cr) dalam Air dan Ikan Akibat Pembuangan Limbah Industri Penyamakan Kulit di Sungai Opak, Piyungan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan SATU BUMI*, 5 (1)
- Nurmalasari, D. P., Susilowati, Yuliestyan, A., & Budiaman, I. G. S. (2019). Influence of Sodium Carbonate Activator Concentration and Activated Carbon Size on The Reduction of Total Dissolved Solid (TDS) and Chemical Oxygen Demand (COD) of Water. In *Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, 1–7.
- Nursaini, D., & Harahap, A. (2022). Kualitas Air Sungai. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 5(1), 312–321. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3519>
- Permana, B., Syafei, D. I., Syafei, H., Olifvia, O., Fitri, N. C., Sundari, N. R., Sahari, W., Venesia, D., Aini, A. N., Gamellia, B. O., Katipah, K., Arif, M., & Anggraani, A. (2020). Analisis Sifat Fisika dan Derajat Keasaman

- terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang 20 Rumah RW 01 di Kampung Cilember Desa Jogjogan Kecamatan Cisarua Kabupaten Bogor. *Risenologi*, 5(1), 64–69. <https://doi.org/10.47028/j.risenologi.2020.51.82>
- Plamonia, N. (2010). Kajian Pengaruh Kenaikan Muka Air Laut, Reklamasi Pantai dan Degradasi Lahan di DAS Hulu terhadap Banjir di Pesisir Terbangun DKI Jakarta–DAS Ciliwung. Bachelor Thesis. Universitas Pancasila.
- Plamonia, N. (2020). Improving The Coverage Area of Drinking Water Provision by Using Build Operate and Transfer Investments in Indonesia. An Institutional Analysis. Dissertation. University of Twente
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2022). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2022 tentang Pendanaan dan Pengelolaan Anggaran dalam Rangka Persiapan, Pembangunan, dan Pindahan Ibu Kota Negara serta Penyelenggaraan Pemerintah Daerah Khusus Ibu Kota Nusantara. Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia
- Pemerintah Republik Indonesia. (2022). Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 63 Tahun 2022 tentang Perincian Rencana Induk Ibu Kota Nusantara. Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2022). Peraturan Pemerintah Nomor 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara. Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2022). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2023 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara. Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia. <https://peraturan.bpk.go.id/Download/326931/UU-Nomor-21-Tahun-2023.pdf>
- Ramadhan, R., Marzuki, M., Suryanto, W., Sholihun, S., Yusnaini, H., Muharsyah, R., & Hanif, M. (2022). Trends in rainfall and hydrometeorological disasters in new capital city of Indonesia from long-term satellite-based precipitation products. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2022.100827>
- Ramayanti, D., & Amna, U. (2019). Analisis Parameter COD (Chemical Oxygen Demand) dan pH (potential Hydrogen) Limbah Cair di PT. Pupuk Iskandar Muda (PT. PIM) Lhokseumawe. *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 1(1), 16–21.
- Ratnaningsih, D., Nasution, E. L., Wardhani, N. T., Pitalokasari, O. D., & Fauzi, R. (2019). Water pollution trends in Ciliwung River based on Water Quality Parameters. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 407(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/407/1/012006>
- Rompis, N. A. (2023). Analisis Pengaruh Pembangunan Bendungan Sepaku Semoi terhadap Banjir di Hilir Sungai Sepaku Kabupaten Penajam Paser Utara. Bachelor Thesis. Institut Teknologi Kalimantan.
- Ryka, H. (2014). Analisis Pola Keruangan Kota Balikpapan Propinsi Kalimantan Timur Ditinjau dari Potensi Sumberdaya Airle. Master Thesis. Universitas Pembangunan Nasional Yogyakarta.
- Sabar, A., & Plamonia, N. (2012). Tantangan Pembangunan Infrastruktur Sumber Daya Air Berkelanjutan Menghadapi Perubahan Iklim Ikhwal Urban Metropolitan Jakarta. Seminar Nasional: Tantangan Pembangunan Berkelanjutan & Perubahan Iklim di Indonesia. <https://doi.org/https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.21378762>
- Samsuudin, I., Susudharmawan, I. W., Pratiwi, & Wahyono, D. (2015). Peran Pohon dalam Menjaga Kualitas Udara di Perkotaan. Forda Press.
- Sugianti, Y., & Astuti, L. P. (2018). Respon Oksigen Terlarut terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan di Sungai Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(2), 203. <https://doi.org/10.29122/jtl.v19i2.2488>
- Widiyanto, A. F., Yuniarno, S., & Kuswanto. (2015). Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri dan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 246.
- Yudo, S. (2018). Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau dari Paramater Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen dan Bakteri Coli. *Jurnal Air Indonesia*, 6(1). <https://doi.org/10.29122/jai.v6i1.2452>