

ANALISIS KUALITAS SEDIMEN SUNGAI CIPARUNG PUNG KOTA BANDUNG

Annisa Nurisma, Arief Nur Muchamad, Erika Herliana

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Kebangsaan Republik Indonesia
E-mail: annisanurisma@gmail.com

ABSTRAK

Kualitas sungai dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti persawahan, pemukiman dan industri, yang berpotensi mencemari air sungai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik lingkungan, menganalisis kualitas sedimen dan air sungai di Sungai Ciparung Pung Kota Bandung, serta korelasi kualitas sedimen dengan kualitas air sungai. Penelitian ini menggunakan metode sampling di sembilan titik untuk menganalisis konsentrasi logam berat, suhu, pH, *Total Dissolved Solids* (TDS), dan *Dissolved Oxygen* (DO). Karakteristik lingkungan pada lokasi sampling mencerminkan keberagaman aktivitas dan penggunaan lahan, termasuk persawahan, perkebunan (SDM-1, AS-1, dan AS-2), perumahan padat terstruktur (SDM-3 dan AS-6), serta perumahan tidak padat terstruktur (SDM-2, AS-3, AS-4, dan AS-5). Konsentrasi parameter kimia sedimen menunjukkan tidak ada satu pun yang melebihi perbandingan nilai 3x AUCA. Analisis air sungai menunjukkan peningkatan nilai TDS dari 65 mg/L pada AS-1 menjadi 186 mg/L pada AS-6, serta penurunan nilai DO dari 13,2 mg/L pada AS-1 menjadi 7,3 mg/L pada AS-6. Peningkatan TDS dan penurunan DO ini terutama disebabkan oleh aktivitas manusia seperti pembuangan limbah domestik dan pertanian serta perkebunan. Uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara parameter kimia sedimen dengan parameter fisika dan kimia air sungai (DO dan TDS).

Kata Kunci: Kualitas sedimen, kualitas air sungai, Sungai Ciparung Pung

ABSTRACT

River quality is influenced by various factors such as rice fields, settlements and industry, which have the potential to pollute river water. This study aims to analyze environmental characteristics, analyze the quality of sediment and river water in Ciparung Pung River, Bandung City, and correlate sediment quality with river water quality. This study used a sampling method at nine points to analyze heavy metal concentrations, temperature, pH, Total Dissolved Solids (TDS), and Dissolved Oxygen (DO). The environmental characteristics of the sampling sites reflect a diversity of activities and land uses, including rice fields, plantations (SDM-1, AS-1, and AS-2), dense structured housing (SDM-3 and AS-6), and less dense structured housing (SDM-2, AS-3, AS-4, and AS-5). Sediment chemical parameter concentrations showed none exceeded the 3x AUCA value comparison. River water analysis showed an increase in TDS values from 65 mg/L in AS-1 to 186 mg/L in AS-6, as well as a decrease in DO values from 13.2 mg/L in AS-1 to 7.3 mg/L in AS-6. The increase in TDS and decrease in DO were mainly caused by human activities such as domestic and agricultural waste disposal and plantations. Statistical tests showed that there was no significant relationship between sediment chemical parameters and physical and chemical parameters of river water (DO and TDS).

Keyword: Sediment quality, river water quality, Ciparung Pung River

PENDAHULUAN

Sungai merupakan sumber air permukaan yang dimanfaatkan secara luas untuk memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat setempat. Sungai banyak dimanfaatkan sebagai waduk melalui pembangunan waduk, sebagai jalur transportasi, untuk mengairi sawah dan peternakan, untuk menunjang kegiatan industri dan pemukiman, sebagai sumber air minum, untuk irigasi, budidaya perikanan, dan sebagai sarana rekreasi. Banyaknya aktivitas di sepanjang sungai dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan berpotensi memengaruhi kualitas air sungai (Prawita dkk, 2008). Sedimen berperan sebagai habitat penting bagi berbagai organisme akuatik dan merupakan bagian integral dari ekosistem perairan. Namun, sedimen juga berfungsi sebagai tempat penimbunan utama bagi polutan kimia yang bersifat persisten dan beracun yang kemudian dilepaskan ke lingkungan. Ketika limbah kimia memasuki badan air, mereka cenderung tidak terurai dengan mudah dan akhirnya terakumulasi dalam sedimen. Oleh karena itu, sedimen dapat dijadikan

indikator sensitif untuk memantau kontaminan dalam lingkungan perairan (Kruopiene, 2007).

Pencemaran air sungai terjadi ketika zat-zat berbahaya atau limbah mencampuri aliran air, baik dari sumber langsung seperti industri, maupun dari sumber tidak langsung seperti aliran air hujan yang membawa bahan pencemar dari lahan pertanian atau lainnya. Akibatnya, kualitas air sungai menurun dan mungkin tidak memenuhi standar yang ditetapkan untuk berbagai keperluan seperti air minum, pertanian, perikanan, atau industri (Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Buleleng, 2022). Sedimen memiliki peran penting dalam ekosistem perairan sebagai habitat bagi berbagai organisme akuatik. Namun, sedimen juga berfungsi sebagai tempat akumulasi polutan kimia yang bersifat persisten dan beracun, yang kemudian dilepaskan kembali ke lingkungan (Kruopiene, 2007). Oleh karena itu, sedimen dapat dijadikan sebagai indikator yang sensitif untuk memantau tingkat kontaminan dalam suatu lingkungan perairan.

Penelitian terkait kualitas sedimen dan air di sungai menjadi sangat penting, terutama di Kota Bandung, di mana sungai masih dimanfaatkan untuk berbagai keperluan masyarakat. Di sekitar Sungai Ciparungpung, terdapat sumber-sumber pencemaran seperti limbah domestik, limbah pertanian, dan limbah perkebunan yang dapat mempengaruhi kualitas air sungai. Perubahan kualitas air dapat berdampak langsung pada kesehatan masyarakat dan juga ekosistem sungai yang bergantung pada keberlanjutan sumber daya alam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik lingkungan di sekitar titik sampling, mengevaluasi kualitas sedimen dan air sungai, serta mengetahui korelasi antara kualitas sedimen dengan kualitas air. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti sebagai sumber referensi dan pengembangan ilmu, bagi instansi terkait dalam pengelolaan sumber daya air, serta bagi masyarakat dalam meningkatkan kesadaran akan pentingnya konservasi lingkungan dan air bersih.

TINJUAN PUSTAKA

Sedimen secara umum merujuk pada tanah atau fraksi tanah yang dibawa oleh air dari area yang mengalami erosi di suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) dan kemudian mengendap didalam suatu badan air. Proses sedimentasi terjadi ketika partikel sedimen yang terangkut oleh aliran air mengendap di tempat-tempat dimana kecepatan aliran air tersebut melambat (Arsyad S, 2000). Sedimentasi yang diakibatkan oleh aktivitas manusia seharusnya tidak diabaikan, termasuk akibat dari deforestasi, pertanian di lereng pegunungan yang curam, dan pembangunan jalan di daerah pegunungan. Dalam semua situasi tersebut, kemampuan butiran tanah untuk melawan efek titik-titik air dan aliran permukaan mengalami penurunan yang signifikan, sehingga menyebabkan gangguan terhadap keseimbangan mekanis lereng. Hal ini dapat mengakibatkan erosi lereng, keruntuhan lereng, atau tanah longsor. Akibatnya, sedimen yang dihasilkan akan turun dari lereng dan menumpuk di dasar lembah, menjadi pemicu terjadinya aliran sedimen (*debris flow*) (Mulyanto, 2007).

Proses sedimentasi merupakan proses pengendapan partikel padatan yang terbawa oleh air, angin, atau fenomena lain ke suatu tempat umumnya cekungan di dataran rendah. Sedimentasi dapat menghasilkan endapan berupa batuan sedimen, seperti batupasir dan batulanau, yang nantinya membentuk permukaan bumi. Proses sedimentasi terjadi setelah proses erosi, yang mengendap di suatu wilayah (Selly, 1971). Sedimentasi dapat terjadi secara alami (secara geologis) atau disebabkan oleh aktivitas manusia (proses sedimentasi yang dipercepat). Proses sedimentasi secara geologis adalah proses pengendapan yang berlangsung dalam batasan dan tidak berdampak besar terhadap keseimbangan alam. Sedimentasi yang dipercepat, yang

disebabkan oleh aktivitas manusia, dapat mengganggu keseimbangan lingkungan dan alam (Selly, 1971).

Dalam penelitian yang diterbitkan oleh Rudnick dan Gao pada tahun 2014, berjudul "Composition of the Continental Crust" dalam *Treatise on Geochemistry* (Vol. 3, hlm. 1-64), dibahas secara mendalam mengenai komposisi kerak benua bagian atas, metode yang digunakan untuk menentukan perkiraan komposisi sedimen, serta implikasi dari komposisi tersebut. Meskipun penelitian ini tidak secara spesifik membahas nilai penggandaan AUCA (*Average Upper Crustal Abundances*), pengetahuan yang disajikan memberikan wawasan penting tentang karakteristik kerak benua yang sangat beragam dan kompleks. Pemahaman ini menjadi dasar untuk mengeksplorasi lebih lanjut bagaimana nilai penggandaan AUCA diterapkan dalam konteks geokimia dan geologi modern.

Sungai adalah suatu aliran air yang berasal dari hujan dan air permukaan, yang terus mengalir dalam satu arah. Sungai ini seringkali memiliki air yang dingin, jernih, dan rendah kandungan sedimen serta nutrien, serta mendukung kehidupan organisme khususnya di daerah hulunya. Di Indonesia, terutama di Pulau Jawa, air sungai sering memiliki warna cokelat akibat erosi di sepanjang aliran sungai (Sosrodarsono dkk, 1994; Dhahiyat, 2013). Sungai sebagai ekosistem memiliki berbagai unsur biotik dan abiotik yang berinteraksi, menciptakan hubungan yang saling memengaruhi. Komponen dalam ekosistem sungai saling terhubung dan berkontribusi dalam aliran energi yang mendukung kestabilan ekosistem tersebut (Suwondo dkk, 2004).

Aliran sungai melalui 3 zona yang akan dijelaskan sebagai berikut. Di zona 1 (Hulu Sungai), sungai dimulai dari daerah hulu yang curam dengan lereng gunung yang curam. Sungai mengalir deras dan membelah lembah yang dalam berbentuk "V". Di zona ini, terdapat air terjun dan jeram karena aliran sungai menuruni lereng yang curam. Zona 2 (Zona Perpindahan), aliran sungai telah melalui zona hulu dan memasuki daerah dengan ketinggian yang lebih rendah. Sungai mengalir melalui lereng yang lebih landai dan lembah mulai melebar. Sungai-sungai yang menyatu mulai berkelok-kelok dan membentuk lembah yang berkelok-kelok. Terakhir zona 3 (Zona Pengendapan), merupakan daerah dengan ketinggian terendah di mana sungai berkelok-kelok melintasi lembah dan dataran banjir yang luas dan hampir datar. Di dekat muara sungai, sungai dapat bercabang-cabang dan membentuk saluran-saluran terpisah saat mengalir melintasi delta yang memanjang ke laut. Dataran pantai dan delta terbentuk dari sedimen-sedimen sungai yang terendapkan di sini (Thornberry-Ehrlich, 2022).

METODOLOGI PENELITIAN

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode SNI 8520:2018 tentang *Cara Pengambilan Contoh Uji Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Padat* untuk sampel sedimen, serta SNI 6989.57:2008 tentang *Air dan Air Limbah* untuk sampel air sungai. Sampel sedimen dianalisis di Laboratorium Pengendalian Kualitas Lingkungan PDAM untuk mendapatkan data yang akurat dan komprehensif mengenai kualitas sedimen. Parameter yang diuji meliputi logam berat seperti Arsen (As), Barium (Ba), Kadmium (Cd), Krom Total (Cr-T), Tembaga (Cu), Timbal (Pb), Merkuri (Hg), Nikel (Ni), Selenium (Se), Besi (Fe), Mangan (Mn), Krom Valensi 6 (Cr⁶⁺), Perak (Ag), Antimoni (Sb),

Boron (B), Molibdenum (Mo), dan Seng (Zn). Sementara itu, sampel air sungai dianalisis di lapangan untuk parameter fisika dan kimia air, yaitu suhu, *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, dan *Dissolved Oxygen* (DO), dengan menggunakan alat ukur langsung untuk mendapatkan hasil *real-time*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Sungai Ciparungpung yang berada di Kota Bandung. Pengambilan sampel dilakukan pada dua zona yang berbeda, yaitu zona hulu sungai (ZONA 1) dan zona perpindahan (ZONA 2). **Tabel 1** memperlihatkan identifikasi sampel.

Tabel 1. Identifikasi sampel

Kode Sampel	ZONA Sungai	Lokasi	Nama Sungai	Lingkar Selatan	Bujur Timur	Elevasi (m)
SDM-1	ZONA 1	Kmp Sekegawir, Cimenyan	Cilegok	6°52'30"	107°39'21"	836
SDM-2	ZONA 2	Jalan Ciparungpung, Pasirlayung	Ciparungpung	6°53'39"	107°39'20"	707
SDM-3	ZONA 2	Jembatan Kuning, Antapani Kidul	Ciparungpung	6°55'13"	107°39'20"	681
AS-1	ZONA 1	Kmp Sekegawir, Cimenyan	Cilegok	6°52'30"	107°39'21"	836
AS-2	ZONA 1	Jalan Pasir Honje, Padasuka	Cilegok	6°53'11"	107°39'16"	749
AS-3	ZONA 2	Jalan Ciparungpung, Pasirlayung	Ciparungpung	6°53'39"	107°39'20"	707
AS-4	ZONA 2	Jalan Phh Mustofa, Pasirlayung	Ciparungpung	6°54'06"	107°39'03"	696
AS-5	ZONA 2	Jalan Purwakarta, Antapani Kidul	Ciparungpung	6°54'48"	107°39'07"	684
AS-6	ZONA 2	Jembatan Kuning, Antapani Kidul	Ciparungpung	6°55'13"	107°39'20"	681

*Keterangan: SDM: Sampel Parameter Kimia Sedimen Sungai, AS: Sampel Parameter Fisika dan Kimia Air Sungai.

Zona 1 mencakup wilayah Sekegawir dan Pasir Honje dengan titik sampling SDM-1, AS-1, dan AS-2, sedangkan Zona 2 mencakup wilayah Pasirlayung dan Antapani Kidul dengan titik sampling SDM-2, SDM-3, AS-3, AS-4, AS-5, dan AS-6. Jarak total dari hulu ke hilir sungai yang diteliti adalah sepanjang 7,5 kilometer. Variasi lokasi pengambilan sampel ini dipilih agar mencakup berbagai kondisi lingkungan, sehingga dapat dipahami bagaimana pengaruh kualitas sedimen dan air sungai di tiap zona.

ZONA 1 terletak di daerah hulu sungai, yang mencakup sampel SDM-1, AS-1 dan AS-2 lokasi di Sekegawir dan Pasirhonje. Di daerah ini, aliran sungai dimulai dari lereng bukit yang curam, menghasilkan aliran deras yang membelah lembah. Lingkungan di sini masih relatif asri dengan vegetasi yang lebat, terutama persawahan dan perkebunan. ZONA 2 mencakup sampel SDM-2, SDM-3, AS-3, AS-4, AS-5 dan AS-6 di daerah Pasirlayung dan Antapani Kidul, di mana aliran sungai telah melewati hulu dan memasuki daerah dengan ketinggian lebih rendah. Di zona ini, lereng lebih landai dan lembah mulai

melebar, menyebabkan sungai berkelok-kelok dan menyatu dengan anak sungai lainnya. Lingkungan di zona ini lebih urban dengan lebih banyak aktivitas manusia yang memengaruhi kualitas air sungai.

Karakteristik lingkungan di beberapa titik sampel mencerminkan keberagaman aktivitas dan penggunaan lahan yang meliputi persawahan, perkebunan seperti pada sampel SDM-1, AS-1 dan AS-2, perumahan padat terstruktur seperti pada sampel SDM-3 dan AS-6, dan perumahan tidak padat terstruktur seperti pada sampel SDM-2, AS-3, AS-4 dan AS-5. Faktor-faktor seperti jenis penggunaan lahan, intensitas aktivitas manusia, dan karakteristik geologis daerah dapat berperan dalam memengaruhi karakteristik lingkungan sungai.

Kualitas Sedimen dan Air Sungai

Dalam analisis kualitas sedimen dari tiga lokasi pemantauan (SDM-1, SDM-2, dan SDM-3), penting untuk memperhatikan jenis batuan geologi yang mendominasi di setiap titik pengambilan sampel. Berdasarkan Peta Geologi Lembar Bandung, Jawa karya Silitonga tahun 2003, SDM-1 dan SDM-2 berada di

wilayah yang terdiri dari batuan gunung berapi tua yang tidak teruraikan. Jenis batuan di area ini meliputi batuan breksi gunung api, lahar, dan lava yang berselangseling. Karakteristik batuan ini cenderung memiliki kandungan mineral yang bervariasi dan bisa memengaruhi kualitas sedimen dengan cara tertentu. SDM-3, di sisi lain, terletak di area yang didominasi oleh tuf berbatu apung. Jenis batuan di sini mencakup pasir tufan, lapili, bom-bom, lava berongga, dan kepingan-kepingan andesit-basal padat yang bersudut dengan banyak bongkahan dan pecahan batu apung. Batuan ini berasal dari aktivitas vulkanik Gunung Tangkuban Perahu dan memiliki karakteristik geokimia yang unik.

Standar baku untuk sedimen di Indonesia belum ditetapkan secara resmi, oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan standar baku dari Rudnick dan Gao (2014) yang telah menetapkan standar komprehensif untuk sedimen. Tingkat pencemaran kualitas sedimen tidak ada standar khusus maka dibandingkan dengan nilai AUCA. AUCA (Average Upper Crustal Abundances) adalah nilai acuan yang digunakan untuk membandingkan konsentrasi logam dalam sedimen dengan nilai rata-rata logam yang ditemukan di kerak benua bagian atas. Dengan membandingkan nilai ini, kita dapat menentukan apakah suatu sampel sedimen mengandung konsentrasi logam yang lebih tinggi atau lebih rendah dari rata-rata yang ditemukan secara alami di kerak benua. Ini membantu kita menilai apakah ada pencemaran logam di sedimen tersebut.

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis kimia dari sedimen sungai yang dikumpulkan di tiga titik pemantauan: SDM-1, SDM-2, dan SDM-3. SDM-1 dan SDM-2 berada di area dengan jenis batuan geologi yang sama, yaitu batuan gunung api tua tak teruraikan, meskipun terletak di zona berbeda (ZONA 1 untuk SDM-1 dan ZONA 2 untuk SDM-2). Batuan di area ini terdiri dari breksi gunung api, lahar, dan lava. Konsentrasi logam di kedua lokasi ini relatif rendah dan berada dalam batas aman, menunjukkan bahwa pengaruh geologi lokal lebih dominan dibandingkan aktivitas manusia terhadap kualitas sedimen. SDM-3 yang juga berada di ZONA 2 memiliki karakter geologi yang berbeda, dengan sedimen yang terdiri dari tuf berbatu apung, lapili, lava berongga, dan fragmen andesit-basal dari Gunung Tangkuban Perahu. Variasi konsentrasi logam di SDM-3 kemungkinan disebabkan oleh karakteristik batuan yang lebih kompleks dan potensi reaktivitas terhadap air dan sedimen di sekitarnya.

Kualitas parameter kimia sedimen menunjukkan tidak ada satu pun parameter yang melebihi perbandingan nilai 3x AUCA. Ini berarti bahwa kandungan logam dalam sedimen sungai di lokasi-lokasi pemantauan berada dalam batas aman dan tidak menunjukkan adanya pencemaran berat.

Tabel 2. Parameter Kimia Sedimen Sungai

No.	Parameter	Satuan	3x AUCA	Sampel ID		
				SDM-1	SDM-2	SDM-3
1	Arsen (As)	mg/L	14,4	< 0,066	< 0,066	< 0,066
2	Barium (Ba)	mg/L	1.872	10,413	10,034	5,368
3	Kadmium (Cd)	mg/L	0,27	0,002	0,001	0,003
4	Krom Total (Cr-T)	mg/L	276	0,001	0,002	0,016
5	Tembaga (Cu)	mg/L	84	0,180	0,431	0,260
6	Timbal (Pb)	mg/L	51	0,118	0,064	0,081
7	Merkuri (Hg)	mg/L	0,15	< 0,007	< 0,007	< 0,007
8	Nikel (Ni)	mg/L	141	0,005	0,008	0,022
9	Selenium (Se)	mg/L	0,27	0,011	0,015	0,009
10	Besi (Fe)	mg/L	117,00	2,831	2,295	8,223
11	Mangan (Mn)	mg/L	2.322	2,407	1,172	4,375
12	Krom Valensi 6 (Cr ⁶⁺)	mg/L	-	0,009	0,009	0,010
13	Perak (Ag)	mg/L	159	0,022	0,004	0,016
14	Antimoni (Sb)	mg/L	1,2	< 0,065	< 0,065	< 0,065
15	Boron (B)	mg/L	51	0,051	0,056	0,107
16	Molibdenum (Mo)	mg/L	3,3	< 0,063	< 0,063	< 0,063
17	Seng (Zn)	mg/L	201	0,530	0,690	2,252

Tabel 3 memperlihatkan parameter fisika dan kimia air sungai. Nilai DO mengalami penurunan dari 13,2 mg/L di AS-1 menjadi 7,3 mg/L di AS-6, meskipun masih di atas baku mutu. Penurunan DO ini disebabkan oleh peningkatan bahan organik dan polutan yang mengonsumsi oksigen dalam proses dekomposisi.

Rendahnya DO di hilir menunjukkan degradasi kualitas air akibat kontaminan, yang mengancam organisme akuatik karena DO penting untuk kelangsungan hidupnya. Analisis dari AS-1 hingga AS-6 memperlihatkan perubahan signifikan seiring beralihnya lingkungan dari area alami ke urban. Peningkatan TDS dan penurunan DO pada beberapa sampel mencerminkan dampak aktivitas manusia terhadap kualitas air, yang

dapat berdampak negatif pada ekosistem sungai. Data parameter kimia sedimen dan fisika-kimia air, seperti suhu, pH, TDS, dan DO, berguna untuk memantau tren kualitas air dan memprediksi perubahannya, serta mengidentifikasi sumber pencemaran. Parameter ini penting untuk menilai kesehatan ekosistem akuatik, menjaga keanekaragaman hayati, dan mencegah risiko eutrofikasi akibat tingginya kadar nutrisi dalam sedimen.

Analisis kimia sedimen juga membantu memprediksi akumulasi polutan seperti logam berat yang berdampak jangka panjang pada ekosistem dan kesehatan manusia, serta mendukung prediksi perubahan morfologi sungai akibat sedimentasi. Data ini relevan dalam menilai kualitas air untuk kebutuhan manusia, seperti air minum dan irigasi, serta mengevaluasi risiko kesehatan akibat peningkatan polutan. Suhu dan parameter lainnya bermanfaat untuk memprediksi dampak perubahan iklim, urbanisasi, dan industrialisasi pada kualitas air sungai.

Dalam perencanaan sumber daya air, data ini membantu pembuat kebijakan merancang regulasi lingkungan dan mitigasi bencana yang efektif. Data tersebut juga mendukung model prediktif untuk simulasi perubahan lingkungan dan evaluasi intervensi. Pendekatan komprehensif, termasuk analisis statistik, monitoring berkala, dan integrasi data, diperlukan untuk prediksi akurat, mendukung pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan.

Kandungan logam dalam sedimen sungai di lokasi pemantauan berada dalam batas aman, tidak melebihi 3x AUCA, dan tidak menunjukkan pencemaran. Kualitas air sungai dari AS-1 hingga AS-6 mengalami perubahan signifikan dari area alami (persawahan dan perkebunan) ke area urban (pemukiman). Tingginya nilai TDS pada beberapa sampel mencerminkan dampak aktivitas manusia, yang dapat merugikan ekosistem dan kehidupan akuatik sungai.

Tabel 3. Parameter Fisika Dan Kimia Air Sungai

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Sampel ID					
				AS-1	AS-2	AS-3	AS-4	AS-5	AS-6
Parameter Fisika									
1	Suhu	°C	Dev 3 (22-28)	29,6	28,3	28,5	26,5	26,9	24,8
2	Padatan Terlarut Total (TDS)	mg/L	1000	65	84	131	139	161	186
Parameter Kimia									
3	pH	-	6-9	6,40	6,43	6,40	6,24	6,46	6,45
4	Oksigen Terlarut (DO)	mg/L	<4	13,2	12,8	10,7	10,1	7,9	7,3

Korelasi Kualitas Sedimen dengan Kualitas Air Sungai

Dalam upaya untuk memahami interelasi antara parameter kimia sedimen dengan parameter fisika dan kimia air sungai, dilakukan analisis korelasi antara parameter kimia sedimen dan parameter fisika dan kimia air sungai di lokasi yang berbeda. Penelitian ini fokus pada sampel sedimen SDM-1 yang dibandingkan dengan air sungai AS-1, sedimen SDM-2 yang dibandingkan dengan air sungai AS3, dan sedimen SDM-3 yang dibandingkan dengan air sungai AS-6. Aplikasi yang digunakan untuk analisis statistik yaitu menggunakan SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

Langkah awal dalam analisis ini adalah menguji normalitas data untuk memastikan kecocokan metode statistik yang digunakan. Berdasarkan hasil uji normalitas, didapatkan nilai signifikansi parameter kimia sedimen (0,000), DO (0,000) dan TDS (0,000) < 0,05.

Maka dapat kita ketahui bahwa data tersebut tidak terdistribusi normal. Karena data yang termasuk tidak terdistribusi normal maka analisa selanjutnya menggunakan metode Kruskal-Wallis untuk mengevaluasi perbedaan antara variabel.

Tabel 4 merupakan hasil Uji Kruskal-Wallis. Didapatkan nilai signifikansi DO (0,734) dan TDS (0,734) > 0,05, maka dapat kita ketahui bahwa tidak ada korelasi antara parameter kimia sedimen dengan parameter fisika dan kimia air sungai. Uji Kruskal-Wallis untuk DO dan TDS dengan parameter kimia sedimen, didapatkan nilai signifikansi (0,734) yang lebih besar dari 0,05, menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara grup yang diuji.

Tabel 4 Hasil Uji Kruskal-Wallis

Parameter	Asymp. Sig.
DO	0,734
TDS	0,734

Berdasarkan hasil uji statistik yang menunjukkan tidak adanya perbedaan dan korelasi signifikan antara parameter kimia sedimen dengan DO dan TDS, dapat disimpulkan bahwa hubungan antara sedimen dan kualitas air sungai tidak selalu bersifat langsung dan bisa sangat bervariasi. Pengaruh ini bergantung pada sifat fisik dan kimiawi dari sedimen, seperti komposisi mineral dan kandungan logam yang ada di dalamnya.

KESIMPULAN

Karakteristik lingkungan di beberapa titik sampel mencerminkan keberagaman aktivitas dan penggunaan lahan yang meliputi persawahan, perkebunan seperti pada sampel SDM-1, AS-1 dan AS-2, perumahan padat terstruktur seperti pada sampel SDM-3 dan AS-6, dan perumahan tidak padat terstruktur seperti pada sampel SDM-2, AS-3, AS-4 dan AS-5. Faktor-faktor seperti jenis penggunaan lahan, intensitas aktivitas manusia, dan karakteristik geologis daerah dapat berperan dalam memengaruhi karakteristik lingkungan sungai.

Kandungan logam dalam sedimen sungai di lokasi pemantauan berada dalam batas aman, tidak melebihi 3x AUCA, dan tidak menunjukkan pencemaran. Kualitas air sungai dari AS-1 hingga AS-6 mengalami perubahan signifikan dari area alami (persawahan dan perkebunan) ke area urban (pemukiman). Tingginya nilai TDS pada beberapa sampel mencerminkan dampak aktivitas manusia, yang dapat merugikan ekosistem dan kehidupan akuatik sungai.

Korelasi kualitas sedimen dengan kualitas air sungai menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh yang signifikan antara parameter kimia sedimen dengan parameter TDS dan DO air sungai. Parameter kimia sedimen (*Total metal*) dapat mempengaruhi parameter kimia air sungai (*Dissolved metal*), karena keduanya berhubungan dengan komposisi kimia yang ada di dalam sistem sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. (2000). *Konservasi Air dan Tanah*. Bogor: IPB Press.
- Connell, D. W., & Miller, G. J. (2006). *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Terjemahan oleh Yanti Koestoer. Jakarta: UI-Press.
- Davis, G. H., Reynolds, S. J. & Kluth, C. F. (2012). *Nature of Structural Geology. Structural Geology of Rocks and Regions* (3rd ed.). John Wiley & Sons. p. 18. ISBN 978-0-471-15231-6.
- Detwyler, T. R. & Marcus, M.G. (1985). *Perbandaran dan Persekitaran Geografi Fizikal*.
- Dhahiyat, Y. (2013). *Evaluating the Quality of Surface Water Resources in South of the Jordan River Basin*.

Journal of Environmental and Analytical Toxicology, 3(6).

- Diana, N. (2013). *Potensi Bakteri Enterobacter agglomerans sebagai Biosorben Logam Berat (Pb)*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Bandung. (n.d.). *Website resmi Kota Bandung*. Pemerintah Kota Bandung. 22 Juli 2024. Dikutip dari <https://www.bandung.go.id/>
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Buleleng. (2022). *Air Sungai: Permasalahan Dan Penanggulangannya*. 24 Juni 2022. Dikutip dari <https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/66-air-sungai-permasalahan-dan-penanggulangannya>
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius.
- Encyclopædia Britannica. (2024). *Continental Crust*. Encyclopædia Britannica. Dikutip dari <https://www.britannica.com/science/continental-crust>
- Earle, S. (2019). *Physical Geology – 2nd Edition*. Victoria, B.C.: BCcampus. Dikutip dari <https://opentextbc.ca/physicalgeology2ed/>.
- Evans, G., Howarth, R. J., & Nombela, M. A. (2003). *Metals in the sediments of Ensenada de San Simón (inner Ría de Vigo), Galicia, NW Spain*. *Appl. Geochem.* 18 (7), 12–17. doi:10.1016/S0883-2927(02)00203-2.
- Giouri, A., Christophoridis, C., Melfos, V., & Vavelidis, M. (2010). *Assessment Of Heavy Metals Concentrations In Sediments Of Bogdanas River At The Assiros-Lagadas Area*. 100, 63–70.
- Giridharan, L., Venugopal, T., & Jayaprakash, M. (2008). *Evaluation of the Seasonal Variation on the Geochemical Parameters and Quality Assessment of the Groundwater in the Proximity of River Cooum, Chennai, India*. *Environ. Monit. Assess.* 143, 161–178. doi:10.1007/s10661-007-9965-y.
- Hahladakis, J., Smaragdaki, E., Vasilaki, G., & Gidarakos, E. (2013). *Use of Sediment Quality Guidelines and Pollution Indicators for the Assessment of Heavy Metal and PAH Contamination in Greek Surficial Sea and lake Sediments*. *Environ. Monit. Assess.* 185, 2843–2853. doi:10.1007/s10661-012-2754-2.
- Islam, M. S., Ahmed, M. K., Raknuzzaman, M., Habibullah -Al- Mamun, M., & Islam, M. K. (2015). *Heavy Metal Pollution in Surface Water and Sediment: A Preliminary Assessment of an Urban River in a Developing Country*. *Ecol. Indicators* 48, 282–291. doi:10.1016/j.ecolind.2014.08.016.
- Jaishankar, M., Tseten, T., Anbalagan, N., Mathew, B. B. & Beeregowda, K. N. (2014). *Toxicity, Mechanism and Health Effects of Some Heavy Metals*. *Interdiscip. Toxicol.* 7 (2), 60–72. doi:10.2478/intox-2014-0009.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). (Online). Dikutip dari <https://kbbi.web.id/>
- Kruopiene, J. (2007). *Distribution of Heavy Metals in Sediment of the Nemunas River (Lithuania)*. *Polish Journal of Environment Studies* Vol. 6.
- Li, Y., Li, C.-k., Tao, J.-j. & Wang, L.-d. (2011). *Study on Spatial Distribution of Soil Heavy Metals in Huizhou City Based on BP--ANN Modeling and*

- GIS. *Proced. Environ. Sci.* 10, 1953–1960. doi:10.1016/j.proenv.2011.09.306.
- Mochamad, H. (2024). Pola Aliran Sungai: Pengertian, Jenis, Proses Terbentuknya. Gramedia. Dikutip dari <https://www.gramedia.com/literasi/pola-aliran-sungai/>
- Mooney, W.D., Laske, G. & Masters, T.G., 1998, CRUST 5.1: A global crustal model at $5^\circ \times 5^\circ$: *Journal of Geophysical Research*, v. 103, p. 727–747, doi:10.1029/97JB02122.
- Mulyanto, H. R. (2007). Sungai, Fungsi dan Sifat-sifatnya. Edisi pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nowrouzi, M. & Pourkhabbaz, A. (2014). Application of Geoaccumulation index and Enrichment Factor for Assessing Metal Contamination in the Sediments of Hara Biosphere Reserve, Iran. *Chem. Speciation Bioavailability*, 26 (2), 99–105.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Prawita, A., Murnitasari, D. & Darmawati, A. (2008). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Tembaga (Cu) dalam Air Kali Wonokromo, Surabaya. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Reda, A. H., & Ayu, A. A. (2016). Accumulation and Distribution of Some Selected Heavy Metals in Both Water and Some Vital Tissues of Two Fish Species from Lake Chamo Ethiopia. *Int. J. Fish. Aquat. Stud.* 4, 6–12.
- Rudnick, R. L. & Gao, S. (2014). Composition of the continental crust. In *Treatise on Geochemistry* (Vol. 3, pp. 1-64). Elsevier Ltd. (Original work published 2003).
- Sany, S. B. T., Salleh, A., Sulaiman, A. H., Sasekumar, A., Rezayi, M. & Tehrani, G. M. (2013). Heavy Metal Contamination in Water and Sediment of the Port Klang Coastal Area, Selangor, Malaysia. *Environ. Earth Sci.* 69 (6), 2013–2025. doi:10.1007/s12665-012-2038-8.
- Selly, R. C. (1971). *Ancient Sedimentary Environments*. Ithaca. Dikutip dari https://www.academia.edu/16540253/Applied_Sedimentology_By_Richard_C_Selly
- Sharma, H., Blessy, B. M. & Neetu, R. (2015). The Characteristics, Toxicity and Effects of Cadmium. *Int. J. Nanotechnology Nanoscience*, 3, 1–9.
- Silotoga, P. H. (2003). Peta Geologi Lembar Bandung, Jawa.
- Sim, S. F., Ling, T. Y., Nyanti, L., Gerunsin, N., Wong, Y. E. & Kho, L. P. (2016). Assessment of Heavy Metals in Water, Sediment, and Fishes of a Large Tropical Hydroelectric Dam in Sarawak, Malaysia. *J. Chem.* 2016, 1–10. doi:10.1155/2016/8923183.
- Sosrodarsono, S., dkk. (1994). *Bahan Ajar Hidrologi*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sumardi, Yosaphat, & Dirdjosoemarto, S. *Modul Bumi dan Perubahannya*. Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa. Dikutip dari <https://repository.ut.ac.id/4396/1/PEFI4103-M1.pdf>
- Thornberry-Ehrlich, T. L. (2022). *River Systems and Fluvial Landforms*. National Park Service. Dikutip dari <https://www.nps.gov/subjects/geology/fluvial-landforms.htm>
- Yulipriyanto, H. (2010). *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.