

Analisis Uji Kualitas Air di Sungai Kalidami, Kota Surabaya

Salsabila Dwi Ramadhani[✉] & Mertiara Ratih Terry Laksani
Ilmu Kelautan, Universitas Trunojoyo Madura

ABSTRAK

Sungai Kalidami Surabaya merupakan salah satu saluran yang digunakan sebagai drainase dan saluran air limbah yang menampung daerah Surabaya Timur dari Pakuwon City. Sungai Kalidami mengalami pencemaran yang berasal dari limbah rumah tangga yang secara langsung dibuang ke sungai tanpa melakukan pengelolaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status pencemaran Sungai Kalidami berdasar kualitas air berdasar parameter fisika dan kimia. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode deskriptif kuantitatif. Data diperoleh dari hasil analisis yang dibandingkan dengan baku mutu pada PP 22/2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Alat uji menggunakan Hanna Instrument, water quality meter AZ instrument, metode gravimetri dan turbidity meter. Hasil penelitian menunjukkan pH berkisar antara 5,19-6,3, nilai suhu yaitu 30,3-32,4°C, kandungan oksigen terlarut yaitu 0,5-3,6 mg/L, kekeruhan yaitu 2,14-2,45, TSS melebihi baku mutu PP 22/21 dan TDS pada stasiun 4 melebihi baku mutu PP 22/21. Uji amonia dan fosfat ternyata melebihi baku mutu PP 22/2021. Berdasarkan temuan maka masyarakat yang tinggal disekitar Sungai Kalidami dapat membuat saringan pasir lambat (SPL) untuk mencegah masuknya polutan ke sungai.

Kata kunci: Amonia, Fosfat, Kualitas Air, Limbah Domestik

Analysis of Water Quality Test in Kalidami River, Surabaya City

ABSTRACT

Kalidami River Surabaya is one of the channels used as drainage and wastewater channels that accommodate the East Surabaya area from Pakuwon City. Kalidami River experiences pollution from household waste which is directly discharged into the river without management. This study aims to determine the pollution status of the Kalidami River based on water quality based on physical and chemical parameters. This study used a quantitative descriptive method approach. The data was obtained from the results of an analysis compared with quality standards in PP 22/2021 concerning the Implementation of Environmental Protection and Management. The test equipment uses Hanna Instrument, AZ instrument water quality meter, gravimetric method, and turbidity meter. The results showed pH ranging from 5.19-6.3, temperature value of 30.3-32.4 °C, dissolved oxygen content of 0.5-3.6 mg / L, turbidity of 2.14-2.45, TSS exceeded the quality standard of PP 22/21 and TDS at station 4 exceeded the quality standard of PP 22/21. The ammonia and phosphate tests exceeded the quality standards of PP 22/2021. Based on the findings, people living around the Kalidami River can make slow sand filters (SPL) to prevent the entry of pollutants into the river.

Keywords: Ammonia, Phosphate, Water Quality, Domestic Sewage

PENDAHULUAN

Sungai merupakan unsur alam yang memiliki peran penting dalam kehidupan manusia dan lingkungan. Sungai memiliki aliran yang mengalir dalam suatu lembah atau saluran menuju laut dan membentuk jaringan air yang kompleks di seluruh dunia (Sanusi et al., 2022). Sungai memberi

sumber air yang sangat penting bagi pemenuhan kebutuhan manusia sehari-hari. Manusia sering memanfaatkan sungai sebagai tempat pembuangan hasil sampingan yang secara tidak langsung dapat merusak ekosistem sungai. Data Statistik Lingkungan Hidup Indonesia

[✉] Corresponding author
Address : Gresik, Jawa Timur
Email : salsabiladr211@gmail.com

(2020) menunjukkan bahwa lebih dari separuh rumah tangga, atau sekitar 57,42% di Indonesia membuang air limbah dari aktivitas mandi, mencuci, dan dapur ke dalam sungai (Annur, 2021).

Pesatnya pertumbuhan ekonomi, aktivitas produksi industri dan urbanisasi menyebabkan limbah sampingan yang dihasilkan mengalami kenaikan volume. Peningkatan limbah sampingan yang dapat mengakibatkan tekanan terhadap ekosistem air dan membahayakan keberlanjutan kehidupan dalam perairan. Pencemaran air yang dihasilkan dari limbah domestik memiliki dampak yang dapat merugikan ekosistem sungai, seperti menurunnya jumlah oksigen terlarut di dalam air dan meningkatnya kandungan amonia dan fosfat di sungai (Lestari et al., 2015). Pengelolaan hasil sampingan perlu dilakukan dengan benar untuk mengurangi dampak dari beban pencemar air permukaan yang digunakan sebagai sumber air (Sulistia & Septisya, 2019).

Sungai Kalidami secara geografis terletak pada 7°16'27.31" Lintang Selatan dan 112°48'14.47" Bujur Timur. Sungai Kalidami Surabaya merupakan salah satu saluran yang digunakan sebagai *drainase* dan saluran air limbah yang menampung daerah Surabaya Timur dari Pakuwon City. Menurut Sari et al., (2017) saluran Kalidami terletak di wilayah Surabaya bagian timur. Saluran Kalidami memiliki Panjang sekitar 4.270 meter dan lebar yang berkisar antara 18 hingga 20 meter. Saluran Kalidami dimulai dari wilayah kelurahan Airlangga, Gubeng, dan meluas hingga mencapai laut di sebelah timur Kelurahan Kejawan Wetan Putih Tambak. Pencemaran Sungai Kalidami diakibatkan oleh pembuangan limbah domestik langsung ke sungai tanpa adanya pengelolaan dan ditandai dengan adanya busa yang berlebihan pada permukaan air sungai.

Penelitian yang dilakukan oleh Ratnawati et al. (2020) menunjukkan bahwa Sungai Kalidami mengalami pencemaran dengan fluktuasi pH yang relatif, tetapi nilai pH meningkat pada

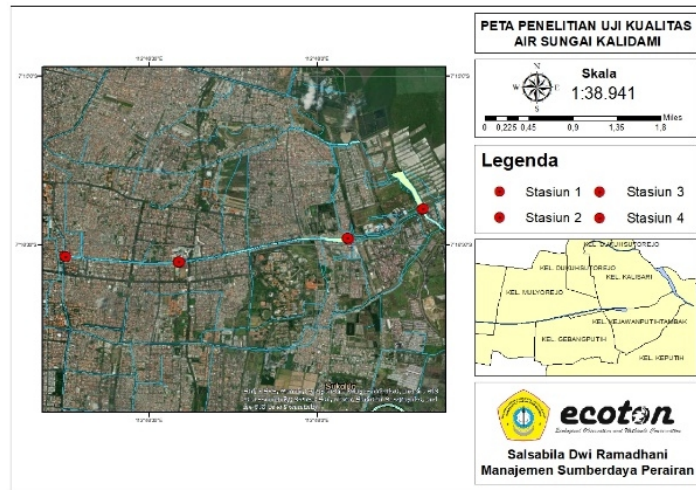
akhir penelitian dengan rata-rata awal pH di semua reactor sebesar 7,61. Bhawono (2022) menjelaskan bahwa pada Sungai Kalidami mengalami pencemaran fosfat yang tinggi. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa kandungan fosfat mencapai 50%, melebihi standar baku mutu air untuk air kelas 2 yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yakni untuk air kelas 2 adalah 0,2 Miligram/ Liter, sedangkan kadar mineral yang terkandung dalam air mencapai 1.470 ppm melebihi standar baku mutu seharusnya 1.000 ppm. Nilai pH yang tinggi dalam perairan dapat berkontribusi terhadap peningkatan konsentrasi fosfat yang dapat memperburuk tingkat pencemaran fosfat di Sungai.

Fosfat yang larut dalam air melebihi batas baku mutu dapat mengganggu makhluk hidup dan ekosistem sungai. Konsentrasi fosfat yang berlebihan dapat menyebabkan masalah lingkungan yaitu mendorong adanya pertumbuhan ganggang yang berlebihan sehingga dapat membatasi sinar matahari yang memasuki perairan (Legasari et al., 2023). Hal tersebut dapat berpengaruh terhadap penurunan kadar DO sehingga dapat menyebabkan meningkatnya karbon dioksida di perairan. Uji kualitas air dengan menggunakan parameter kimia seperti fosfat dan amonia perlu dilakukan untuk menentukan status kesuburan perairan. Amonia dan fosfat merupakan salah satu zat hara yang dapat menentukan kesuburan perairan (Hamuna et al., 2018).

Selain untuk mengetahui nilai konsentrasi fosfat di Sungai Kalidami, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil nilai amonia, TSS, kekeruhan, pH, DO dan TDS di sepanjang aliran Sungai Kalidami, Surabaya sebagai indikator pencemaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian uji kualitas air di Sungai Kalidami Surabaya termasuk ke dalam



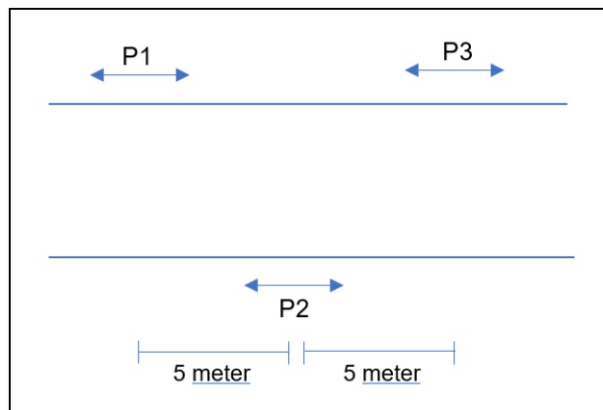
Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 1
Lokasi Sampling di Sepanjang Aliran Sungai Kalidami

penelitian kuantitatif deksriptif. Metode pengambilan sampel yang dilakukan yaitu *purposive sampling*, dimana lokasi pengambilan sampel ditentukan dengan mempertimbangkan faktor beban pencemar yang masuk ke dalam Sungai Kalidami. Metode penelitian yang digunakan untuk penelitian Sungai Kalidami melibatkan pengambilan sampel yang dilakukan pada bulan Januari 2024 di 4 Stasiun yang berbeda. Sepanjang Sungai Kalidami mengalami pencemaran yang berasal dari berbagai sumber, seperti limbah domestik, limbah industri, dan limbah tambak sehingga pertimbangan yang dilakukan yaitu berupa lokasi pengambilan sampel di bagi menjadi 4 stasiun sampling.

Stasiun 1 dilakukan dibagian hulu Sungai Kalidami yang berlokasi dekat dengan pemukiman warga, Stasiun 2 dilakukan dibagian tengah sungai yang berlokasi dekat dengan industri mall dan jalan raya, Stasiun 3 berlokasi di rumah pompa boezem Kalidami I, dan Stasiun 4 dilakukan di muara Sungai Kalidami yang berlokasi dekat dengan tambak. Area pengambilan sampel dilakukan secara keseluruhan pada setiap stasiun sampling, sehingga tiap titik terbagi sebanyak 3 pengulangan dengan luas transek 1x1 meter dan jarak antar pengulangan sepanjang 5 meter.

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian uji kualitas air di Sungai Kalidami Surabaya dimulai dengan



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 2
Denah Jarak antar Transek Tiap Titik

melakukan *tangging* lokasi sampling menggunakan *GPS essential* pada *smartphone*. Langkah tersebut dilakukan untuk memetakan dengan akurat lokasi penelitian dalam menentukan koordinat geografis tiap stasiun. Pengukuran kualitas air dilakukan dengan memasukkan sensor yang terdapat pada alat *water quality meter AZ instrument* ke dalam permukaan sungai dan menunggu hingga hasil di monitor stabil. Uji kandungan amonia dan fosfat dilakukan dengan alat *colorimeter hanna instrument*, kemudian sampel air dimasukkan ke dalam kuvet yang berukuran 10 ml. Uji fosfat dilakukan dengan memasukkan sampel air ke dalam masing-masing kuvet berisi 10 ml air sampel, kemudian salah satu kuvet ditambahkan reagen sesuai prosedur. Uji amonia dilakukan dengan mengambil sampel menggunakan spet 1 ml dan dimasukkan ke dalam kuvet yang berukuran 10 ml, kemudian ditambahkan reagen hingga batas tera sesuai prosedur. Langkah selanjutnya menghomogenkan reagen hingga larut atau tercampur secara merata ke dalam sampel air. Tahapan terakhir yaitu memasukkan kuvet ke dalam *colorimeter hanna instrument*, kemudian hasilnya muncul ditampilan layar display dalam satuan ppm. Uji TSS dilakukan dengan menggunakan metode gravitasi untuk menentukan residu tersuspensi dalam kertas saring. Langkah ini dilakukan dengan menimbang kertas saring sebelum diberi residu dan kertas saring yang tersuspensi residu. Perhitungan dalam uji TSS dilakukan menggunakan rumus:

$$\text{TSS (mg/L)} = \frac{W1-W0 \times 1000}{V} \quad (1)$$

Dengan keterangan $W0$: merupakan massa media penimbang yang mengandung media filter awal (mg); $W1$: yaitu berat media penimbang dengan berat penyaring yang berisi residu kering (mg); V : merupakan volume sampel uji, (ml); dan 1000: yaitu konversi mililiter ke liter. Uji kekeruhan dilakukan dengan menggunakan alat *turbidity meter* dengan memasukkan sampel air ke dalam kuvet yang berukuran 10 ml.. Langkah selanjut-

nya memasukkan kuvet ke dalam *turbidity meter* dan hasilnya langsung ditampilkan pada layar display. Terakhir melakukan perhitungan kekeruhan menggunakan rumus:

$$T = -\log_{10} \frac{I}{I_0} \quad (2)$$

Dengan keterangan I : yaitu intensitas cahaya yang diukur setelah melewati sampel air; dan I_0 : yaitu intensitas cahaya yang diukur ketika tidak ada sampel air (sampel referensi atau nol turbiditas). Hasil yang diperoleh selanjutnya diperiksa dan ditabulasi yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel agar memudahkan dalam membaca data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sungai Kalidami merupakan drainase yang dibangun di kota Surabaya Timur untuk mengelola aliran air dan mengalirkan air hujan secara gravitasi menuju laut. Sungai Kalidami memiliki warna air abu-abu kehitaman yang disebabkan oleh adanya turbulensi air yang disebabkan oleh kecepatan aliran, sehingga menyebabkan proses pencampuran antara air dan sedimen dibawah sungai. Sungai Kalidami menerima limbah domestik yang berasal dari pemukiman warga yang membuat pipa saluran pembuangan menuju langsung ke sungai. Limbah domestik tersebut berasal dari air bekas mencuci, air mandi dan aktivitas lainnya. Sungai Kalidami tidak hanya menerima limbah domestik, tetapi juga mengandung lumut-lumut yang tercampur dengan tanah dan banyaknya sampah plastik yang mengapung di sungai.

Berdasarkan hasil uji kualitas air di Sungai Kalidami didapatkan bahwa suhu dan pH tertinggi di stasiun 4 bernilai 32,4°C dan 6,8 yang berlokasi dibagian muara sungai, sedangkan suhu dan pH terendah di stasiun 2 bernilai 30,3°C dan 5,19 yang berlokasi dibagian tengah Sungai Kalidami dekat dengan pemukiman dan industri mall. Kandungan DO yang paling rendah berada di stasiun 3 bernilai 0,5 mg/L yang berlokasi di rumah pompa boezem

Tabel 1
Hasil Uji Kualitas Air di Sungai Kalidami

No.	Lokasi	Parameter				PP No. 22 Tahun 2021		
		Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	TDS (ppm)	pH	DO (mg/L)	TDS (ppm)
1.	Stasiun 1	31,1	5,85	0,5	416			
2.	Stasiun 2	30,3	5,19	2,2	455	6-9	4	1000
3.	Stasiun 3	31,1	5,86	2,9	521			
4.	Stasiun 4	32,4	6,3	3,6	2.230			

Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

kalidami I, sedangkan nilai tertinggi di stasiun 4 bernilai 3,6 mg/L berlokasi di muara sungai. Nilai TDS tertinggi berada di stasiun 4 berlokasi di muara sungai dengan nilai 2.230 ppt, sedangkan nilai terendah berada di stasiun 1 dengan nilai 416 ppm berlokasi di bagian hulu sungai. Merujuk pada baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 kelas II, didapatkan bahwa nilai pH di stasiun 1 sampai 3 tidak memenuhi baku mutu yaitu kurang dari 6 dan bersifat asam, sedangkan stasiun 4 memenuhi baku mutu.

Pengambilan sampel yang dilakukan di Sungai Kalidami pada stasiun 1 sampai 3 berada di area pemukiman dan industri, sehingga pada area tersebut sedikit ditanami pohon yang menyebabkan interaksi lingkungan dengan suhu perairan. Hasil penelitian lain oleh Renaldi et al., (2021) di Sungai Asam terdapat nilai pH kecil (asam) yaitu 6,30-6,87. Nilai pH yang diperoleh relatif lebih sedikit (asam) karena mempunyai kandungan karbon dioksida yang lebih tinggi yang ditandai dengan lewatnya kendaraan bermotor. (Kurniasari & Rudianto, 2023). Tingginya CO₂ (Karbon Dioksida) dapat menurunkan kadar pH atau mengasamkan pH di suatu perairan. (Morales et al., 2018). Limbah yang berasal dari aktivitas rumah tangga dapat mempengaruhi keseimbangan kimia di sungai sehingga dapat menurunkan pH sungai. Pada stasiun 4 tergolong asri ditandai dengan tumbuhan mangrove di pinggir sungai, sehingga intensitas cahaya yang masuk rendah dan dapat menyebabkan suhunya tinggi. Suhu dan pH saling berkaitan karena peningkatan

suhu dapat mempercepat laju reaksi kimia dalam air termasuk reaksi asam-basa, sehingga ketika suhu air meningkat maka pH di perairan tersebut juga ikut meningkat (Yolanda, 2023).

Hasil pengukuran kandungan oksigen terlarut (DO) memperoleh hasil yang rendah bahkan tidak memenuhi baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 air sungai kelas II. Menurut Effendi (2023) semakin tinggi suhu, maka kelarutan oksigen semakin menurun. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zammi et al., (2018) di Sungai Simbangkulon antara 1,62-4,32 mg/L. Lokasi penelitian tersebut berisi limbah organik yang mencampur ke dalam aliran sungai, sehingga mengalami proses degradasi dan dekomposisi oleh bakteri aerob yang memerlukan oksigen dari air. Akibatnya, seiring berjalannya waktu, kandungan oksigen terlarut dalam air akan mengalami penurunan yang signifikan. Kadar oksigen terlarut yang rendah di sepanjang Sungai Kalidami dapat disebabkan oleh suhu yang tinggi di lingkungan perairan tersebut. Oksigen terlarut bersumber pada perairan yang terdapat aktivitas fotosintesis dari fitoplankton, sehingga keanekaragaman di stasiun 1 dengan nilai kandungan oksigen terlarut yang rendah dikarenakan rendahnya keanekaragaman fitoplankton dan tingginya suhu perairan di lingkungan tersebut. Suhu perairan yang tinggi cenderung menurunkan kapasitas air untuk menampung oksigen di dalam perairan.

Nilai rata-rata yang diperoleh dari stasiun 1 sampai 3 di sepanjang Sungai Kalidami memenuhi baku mutu Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 peruntukan Kelas II yaitu kurang dari 1000

Tabel 2
Hasil Amonia dan Fosfat di Sungai Kalidami

No.	Loka si	Paramete r			
		PP No. 22 Tahun 2021		Amoni a	Fosfat
		Amonia (mg/L)	Fosfat (mg/L)	(mg/L)	(mg/ L)
1.	Stasiun 1	23,1	3,7		
2.	Stasiun 2	16,3	2,6	0,2	0,2
3.	Stasiun 3	15,2	2,6		
4.	Stasiun 4	15	2,2		

Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

ppm, sedangkan pada stasiun 4 melebihi baku mutu yaitu 2.230 ppm. Kandungan TDS di perairan dipengaruhi oleh proses pelapukan batuan, aliran air dari tanah, serta pengaruh limbah domestik dan industri (Rinawati et al., 2016). Kandungan TDS yang ada di Sungai Kalidami disebabkan karena wilayah sungai yang berdekatan dengan pemukiman warga, sehingga adanya limbah dari aktivitas manusia yang dibuang ke sungai dapat meningkatkan jumlah partikel terlarut. Nilai TDS terendah pada penelitian yang dilakukan oleh Rani & Afdal, (2021) di Sungai Batanghari yaitu 14,7 ppm. Pada saat pengambilan sampel air di pinggir aliran sungai dapat mempengaruhi nilai TDS pada penelitian, hal tersebut disebabkan karena air dibagian pinggir sungai sudah mengalami pengendapan sehingga larutan sampel sudah tidak banyak mengandung partikel padat. Nilai TDS yang rendah di stasiun 1 sampai 3 dikarenakan lebih tinggi ketersediaan air tawar disepanjang sungai. Stasiun 4 terletak di area berdekatan dengan muara sungai, sehingga terjadi proses pencampuran air laut dan air tawar. Konsentrasi TDS yang paling tinggi biasanya terdapat di air asin, sedangkan konsentrasi TDS terendah umumnya ditemukan di air tawar (Gasim et al., 2015).

Hasil pengukuran amonia dan fosfat dengan nilai tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 23,1 mg/L dan 3,7 mg/L. Nilai yang diperoleh dari semua stasiun melebihi baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Konsentrasi amonia dan fosfat yang diperoleh menunjukkan bahwa Sungai Kalidami dalam kondisi tercemar dengan tingginya konsentrasi amonia dan fosfat.

Tingginya nilai konsentrasi amonia dan fosfat yang diperoleh di Sungai Kalidami berasal dari limbah domestik. Limbah domestik yang dibuang langsung ke sungai tanpa melalui proses pengelolaan dapat menjadi sumber utama terjadinya pencemaran lingkungan di sungai.

Nilai amonia yang tinggi di stasiun 1 berasal dari limbah pemukiman dan pembuangan sisa metabolisme pada manusia dan hewan dalam bentuk urine. Senyawa amonia secara alami di perairan berasal dari hasil metabolisme hewan dan hasil proses dekomposisi bahan organik oleh bakteri. Nilai kandungan oksigen terlarut (DO) di stasiun 1 lebih rendah sedangkan nilai amonia lebih tinggi. Hasil tersebut didukung oleh pernyataan Saka, (2019) bahwa faktor tingginya kandungan amonia di dalam perairan meliputi kandungan oksigen dalam air dan kedalaman. Bertambahnya kedalaman, maka bertambah nilai amonia. Sedangkan pada stasiun 1 terbilang sungainya yang cukup dangkal tetapi jumlah aliran air yang dibawa cukup besar. Keberadaan amonia dengan jumlah yang tinggi dapat menimbulkan gangguan fungsi fisiologis serta respirasi sehingga menghambat proses fotosintesis. Hasil penelitian yang dilakukan Machairiyah et al., (2019) di muara Sungai Banyuasin memperoleh nilai amonia sebesar 0,002-0,003 mg/L. Kandungan amonia di muara sungai berasal dari aliran nutrisi yang berasal dari sisa pupuk berada di sekitar perkebunan yang berada pada bagian hulu, kemudian terbawa hingga ke hilir sungai. Konsentrasi amonia yang meningkat di sungai dapat disebabkan dengan kegiatan perkebunan, pertanian, industri dan pemukiman yang terdapat di wilayah

tersebut. Sepanjang aliran Sungai Kalidami banyak dijumpai pipa paralon yang dibuat untuk mengalirkan hasil buangan dari pemukiman menuju langsung ke sungai, sehingga hal tersebut dapat menambah nilai kadar amonia yang berasal senyawa organik.

Tingginya nilai fosfat di stasiun tersebut berasal dari limbah domestik dan kegiatan lainnya yang mengandung fosfat maupun hancuran bahan organik dan mineral-mineral fosfat (Hamuna et al., 2018). Hasil penelitian yang dilakukan oleh -Arizuna et al., (2014) di Sungai Wedung memiliki nilai fosfat pada pagi hari berkisar antara 0,11-0,59 mg/L, sedangkan pada siang hari meningkat antara 0,17-0,68 mg/L. Umumnya nilai fosfat yang tinggi ditemukan di dasar perairan karena memiliki kandungan zat hara yang tinggi berasal dari proses dekomposisi sedimen dan senyawa-senyawa organik. Senyawa organik tersebut berasal dari jasad flora dan fauna yang mati. Kadar fosfat yang tinggi dapat menyebabkan eutrofikasi di sungai (pengayaan unsur hara) yang dapat menyebabkan tingginya pertumbuhan alga sehingga dapat menjadi masalah lingkungan. Tingginya nilai fosfat berasal dari warga sekitar yang membuang air bekas cuci yang mengandung deterjen langsung ke sungai. Deterjen mengandung senyawa fosfat yang mencegah kotoran menempel kembali ke bahan yang sedang dicuci. Senyawa fosfat tersebut jika terakumulasi dalam jumlah banyak di perairan dapat menyebabkan *booming alga* (Pandiangan et al., 2023). Kandungan fosfat yang tinggi disebabkan karena adanya proses pencampuran antara volume air tawar dari hasil buangan masyarakat berupa limbah cair seperti air bekas mandi maupun mencuci. Faktor lainnya yaitu adanya proses difusi fosfat dari substrat, karena fosfat di perairan tersimpan di dalam substrat. Pada stasiun 1 bahwa aliran air yang masuk ke bagian hulu sungai membawa beban pencemaran berupa senyawa organik dan anorganik yang disertai dengan masuknya limbah domestik dari

warga sekitar. Bagian hulu memiliki penampang sungai yang kecil dibandingkan di stasiun lainnya dan debit air yang tinggi terutama menerima limbah buangan dari pipa rumah warga, sehingga nilai kadar amonia dan fosfat di stasiun 1 lebih tinggi dibandingkan di stasiun yang lainnya. Amonia di Sungai Kalidami berasal dari senyawa organik, sedangkan fosfat berasal dari senyawa anorganik. Volume air yang ada di stasiun 1 terbilang rendah dibandingkan di stasiun yang lainnya sehingga ketika volume air lebih kecil, zat kimia yang terkandung dalam volume tersebut berjumlah sama.

Pada stasiun 3 yang berlokasi di rumah pompa boezem kalidami menimbulkan busa, tetapi busa yang dtimbulkan tidak terlalu banyak. Stasiun 3 memiliki kandungan fosfat yang tinggi yaitu 2,6 mg/L, hasil tersebut termasuk melebihi baku mutu. Pompa boezem digunakan untuk menyedot air untuk dialirkan ke laut melalui aliran Sungai Kalidami untuk mencegah banjir. Limbah busa yang dihasilkan dari rumah pompa terjadi karena air sungai yang mengandung limbah buangan dari masyarakat disedot oleh beberapa pompa yang bertekanan sangat tinggi kemudian dibuang dan menghasilkan buih-buih busa di Sungai (Febriani et al., 2023). Stasiun 3 memiliki konsentrasi fosfat yang tinggi, sedangkan oksigen terlarutnya paling rendah, karena adanya busa yang dihasilkan dari proses turbulensi rumah pompa tersebut. Menurut Larasati et al., (2021) penggunaan surfaktan dalam volume tertentu yang terdapat dalam deterjen dapat menyebabkan pembentukan busa yang mempengaruhi estetika lingkungan dan menutupi permukaan perairan yang kemudian berpengaruh pada proses difusi oksigen dari udara ke dalam air yang menjadi lambat, sehingga ketersediaan oksigen terlarut dalam air menjadi berkurang. Penggunaan surfaktan dalam lingkungan perairan dapat berpotensi meningkatkan nilai fosfat di dalamnya karena berkontribusi pada pelepasan senyawa fosfat yang terkandung dalam formulasi

Tabel 3
Hasil Keekeruhan dan TSS di Sungai Kalidami

No.	Lokasi	Parameter		
		Keekeruhan (NTU)	TSS (mg/L)	TSS (mg/L)
1.	Stasiun 1	2,45	466	
2.	Stasiun 2	2,33	233	
3.	Stasiun 3	2,14	433	50
4.	Stasiun 4	2,34	433	

Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

deterjen. Hasil pengamatan menunjukkan konsentrasi fosfat di stasiun 1 lebih tinggi dibandingkan stasiun 3, tetapi potensi timbulnya busa hanya berada di stasiun 3. Keberadaan rumah pompa boezem di stasiun 3 menciptakan adanya turbulensi dalam aliran air sehingga memicu terbentuknya busa, sedangkan stasiun 1 tidak ada kegiatan turbulensi rumah pompa yang dapat menjadi sumber pembentukan busa.

Hasil pengukuran TSS dengan menggunakan 100 ml air sampel yang disaring memperoleh hasil paling tinggi pada stasiun 1 yaitu 466 mg/L. Hasil TSS yang diperoleh memiliki nilai rata-rata yang melebihi baku mutu Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 kelas II yaitu lebih dari 50 mg/L. Hasil yang diperoleh dalam pengukuran keekeruhan dengan menggunakan turbidity meter dengan nilai yang paling tinggi berada di stasiun 1 yaitu 2,45 NTU. TSS dan keekeruhan yang terlarut di perairan dapat mempengaruhi jumlah intensitas cahaya yang masuk. Faktor yang menyebabkan TSS dan keekeruhan di Sungai Kalidami berasal dari pemukiman warga yang membuang limbah cair dan padat ke sungai. Limbah domestik yang dibuang ke sungai akan mengalami degradasi yang menyebabkan semakin bertambahnya partikel-partikel yang dapat meningkatkan nilai TSS dan keekeruhan. Kandungan TSS dan Tingkat keekeruhan dipengaruhi oleh adanya bahan tersuspensi antara lain padatan, lumpur, pasir halus, bahan organik dan anorganik, serta jasad-jasad renik (Effendi & Wardiatno, 2015). Selain terletak berdekatan dengan pemukiman warga, di

tepihan Sungai Kalidami terdapat sedimen berlumpur yang dapat menyebabkan air menjadi keruh.

Faktor yang mempengaruhi nilai TSS di sungai dapat disebabkan oleh pasang surut air sungai, pengaruh gerakan pasang dapat berperan dalam distribusi besar konsentrasi dari sedimen yang tersuspensi (TSS) dan tingkat sedimentasi (Purba et al., 2018). Hasil yang diperoleh dari penelitian (Wisha et al., 2016) di bagian mulut muara Sungai Porong dengan nilai keekeruhan mencapai 20,5 NTU dan konsentrasi terendah pada stasiun 8 yaitu 3,7 NTU. Nilai TSS pada stasiun 5 berada di depan mulut muara yaitu 885 mg/L, sedangkan terendah di stasiun 7 yaitu 542 mg/L. Konsentrasi TSS yang rendah menunjukkan adanya kelimpahan fitoplankton yang tinggi. Konsentrasi TSS mempengaruhi kelimpahan fitoplankton, karena semakin tinggi nilai konsentrasi TSS dan keekeruhan dapat menghambat penetrasi sinar matahari ke dalam perairan. Nilai TSS dan keekeruhan yang tinggi dapat menghambat fitoplankton dalam melakukan proses fotosintesis sebagai biota autotrof. Konsentrasi TSS dan keekeruhan yang tinggi dapat menyebabkan penurunan oksigen terlarut. TSS dapat menyebabkan penipisan oksigen terlarut (DO) karena peningkatan suhu permukaan air yang disebabkan oleh semakin tingginya penyerapan energi matahari oleh padatan tersebut (Oliveira et al., 2018).

Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pencemaran yang dihasilkan dari buangan limbah rumah tangga yaitu dengan pembuatan saringan pasir lambat (SPL) di setiap rumah. Saringan pasir lambat (SPL) merupakan wadah saringan yang memanfaatkan media filter berupa pasir dengan butiran

yang sangat kecil, tetapi memiliki kandungan kuarsa yang tinggi. Menurut Rahmadewi et al., (2018) proses penyaringan terjadi secara alami dengan gaya gravitasi, sangat lambat, dan simultan pada seluruh permukaan media filter. Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan saringan pasir lambat dapat menggunakan wadah yang sudah tidak terpakai. Pasir yang digunakan umumnya yaitu pasir kuarsa karena memiliki kandungan SiO₂ minimal sebesar 90% (Sukiyo, 2016). Pada penelitian Artidarma et al., (2021) pasir yang digunakan yaitu pasir pantai karena memiliki kandungan kalsium karbonat CaCO₃ yang tinggi selain kandungan silika dan mineral lainnya. Bahan yang dapat digunakan dalam mendukung filtrasi tersebut yaitu penambahan arang aktif. Arang aktif merupakan substansi yang efisien dalam mengurangi atau meningkatkan nilai-nilai parameter rasa, bau, dan warna. Penggunaan arang aktif dapat meningkatkan pH air yang asam disaring menjadi basa. Saringan pasir lambat efektif untuk mengurangi kekeruhan, menaikkan pH dan kandungan oksigen terlarut (DO) dan mengatasi ammonia sebelum air tersebut berakhir ke sungai (Pati, 2022).

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa air Sungai Kalidami telah tercemar oleh limbah domestik karena dari stasiun 1 sampai 3 berada di dekat pemukiman penduduk dan pada stasiun 3 terdapat rumah pompa boezem Kalidami I, sedangkan pada stasiun 4 berlokasi di muara sungai dekat dengan kegiatan tambak. Konsentrasi pH yang diperoleh dari stasiun 1 sampai 3 tidak memenuhi baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 atau bersifat asam. Konsentrasi oksigen terlarut yang diperoleh dari setiap stasiun tidak memenuhi baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Konsentrasi TDS yang diperoleh dari stasiun 1 sampai 3 tidak memenuhi baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 22

Tahun 2021, sedangkan pada stasiun 4 melebihi baku mutu. Nilai suhu yang diperoleh dari setiap stasiun berkisar antara 30,3-32,4°C. Konsentrasi amonia dan fosfat yang diperoleh dari setiap stasiun melebihi baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Konsentrasi TSS yang diperoleh dari setiap stasiun melebihi baku mutu Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021. Nilai kekeruhan yang diperoleh dari setiap stasiun yaitu 2,14-2,45. Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pencemaran yang dihasilkan dari limbah domestik yaitu dengan melakukan pembuatan serapan pasir lambat (SPL) di setiap rumah yang berada di sekitar Sungai Kalidami.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada ECOTON Foundation yang telah membantu dalam proses penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Ibu Mertiara Ratih Terry Laksani, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama pembuatan jurnal ini, serta kepada keluarga atas dukungan atas dukungan yang telah diberikan selama proses penelitian berlangsung, hingga berhasil menciptakan sebuah jurnal.

DAFTAR PUSTAKA

- Annur, C. M. (2021). *Lebih dari 50% Rumah Tangga di Indonesia Membuang Air Limbah ke Selokan hingga Sungai*. Databoks. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/08/23/lebih-dari-50-rumah-tangga-di-indonesia-membuang-air-limbah-ke-selokan-hingga-sungai>
- Arizona, M., Suprpto, D., & Muskananfolo, M. R. (2014). Nitrate and Phosphate Content in Sediment Pore Water in the River and Estuary of the Wangun Demak River. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(1), 7-16.
- Artidarma, B. S., Fitria, L., & Sutrisno, H. (2021). Pengolahan Air Bersih dengan Saringan Pasir Lambat Menggunakan Pasir Pantai dan Pasir Kuarsa. *Jurnal*

- Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 9(2), 71–81. <https://scholar.archive.org/work/jnk5w7zsqbh5np4gheihu/jlni/access/wayback/https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmtluntan/article/download/47639/pdf>
- Bhawono, A. (2022). *Pencemaran Sungai Akibatkan 'Hujan Busa' di Surabaya*. Betahita. <https://betahita.id/news/detail/7843/pencemaran-sungai-akibatkan-hujan-busa-di-surabaya.html?v=1659764266>
- Effendi, H., & Wardiatno, Y. (2015). Water Quality Status of Ciambulawung River, Banten Province, Based on Pollution Index and NSF-WQI. *Procedia Environmental Sciences*, 24, 228–237. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.03.030>
- Febriani, S. R., Sajidah, U., Saputri, B. R., & Fiorina, P. (2023). Analisis Kebijakan Penanganan Pencemaran Limbah Cair di Sungai Kalisari Damen Kota Surabaya. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(5), 528–534. <https://jurnal.penerbitdaarulhuda.my.id/index.php/MAJIM/article/view/204>
- Gasim, M. B., Nadila Abdul Khalid, & Haniff Muhamad. (2015). The influence of Tidal Activities on Water Quality of Paka River Terengganu, Malaysia. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 19(5), 979–990. https://www.academia.edu/download/85785134/MuhammadBarzani_19_5_9.pdf
- Hamuna, B., R., T. R. H., Suwito, & Maury, H. K. (2018). Konsentrasi Amoniak, Nitrat dan Fosfat di Perairan Distrik Depapre, Kabupaten Jayapura. *EnviroScienteeae*, 14(1), 8–15. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/es/article/view/4887>
- Kurniasari, R. D. Y., & Rudianto. (2023). Analisis Kualitas Air pada Outlet Limbah Industri Perusahaan Penyedap Rasa Korea dan Jepang. *Environmental Pollution Journal*, 3(1), 572–581. <https://www.ecotonjournal.id/index.php/epj/article/view/114>
- Larasati, N. N., Wulandari, S. Y., Maslukah, L., & Zainuri, M. (2021). Kandungan Pencemar Detejen dan Kualitas Air di Perairan Muara Sungai Tapak, Semarang. *Indonesian Journal of Oceanography*, 3(1), 1–13. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/ijoce/article/view/9470>
- Legasari, L., Wijayanti, F., Oktaria, M., & Miarti, A. (2023). Analisis Kadar Fosfat pada Air Sungai Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Redoks: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 6(2), 59–64. <http://jurnal.stkipbima.ac.id/index.php/RE/article/view/1227>
- Lestari, N. A. A., Diantari, R., & Efendi, E. (2015). Penurunan Fosfat pada Sistem Resirkulasi dengan Penambahan Filter yang Berbeda. *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(2), 367–374. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/bdpi/article/view/648>
- Morales, M., Revah, S., & Aut, U. (2018). The Impact of Environmental Factors on Carbon Dioxide Fixation by Microalgae. *FEMS Microbiology Letters*, 365(3), 1–11. <https://doi.org/10.1093/femsle/fnx262>
- Oliveira, A. R. M. De, Borges, A. C., Matos, A. T., & Nascimento, M. (2018). Estimation on the Concentration of Suspended Solids from Turbidity in the Water of Two Sub-basins in the Doce River Basin. *Engenharia Agrícola*, 38, 751–759. <https://www.scielo.br/j/eagri/a/K7tdPbhZBc5JHBKcgPTRjvs/>
- Pandiangan, Y. S. H., Zulaikha, S., & Yudo, S. (2023). Status Kualitas Air Sungai Ciliwung Berbasis Pemantauan Online di Wilayah Status of Ciliwung River Water Quality Based on Online Monitoring in DKI Jakarta Area in Terms of Temperature, pH, TDS, DO, DHL, and Turbidity Param. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 24(2), 176–182. <https://ejournal.brin.go.id/JTL/article/view/1003>

- Pati, D. U. (2022). Efektifitas Saringan Pasir Lambat (Downflow) dalam Pengukuran Kualitas Air Sebagai Dampak Penurunan Kekekruhan Air Sungai Sebagai Air Bersih di Kabupaten Sumba Timur. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(3), 6326–6334. <http://journal.upy.ac.id/index.php/pkn/article/view/4138>
- Peraturan Pemerintah. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Purba, R. H., Mubarak, & Galib, M. (2018). Sebaran Total Suspended Solid (TSS) di Kawasan Muara Sungai Kampar Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 23(1), 21–30. <https://jpk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JPK/article/view/6429>
- Putri, W. A. E., Purwiyanto, A. I. S., Fauziah, Agustriani, F., & Suteja, Y. (2019). Kondisi Nitrat, Nitrit, Amonia, Fosfat dan BOD di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(1), 65–74. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnalikt/article/view/18861>
- Rahmadewi, R., Efelina, V., Purwanti, E., & Dampang, S. (2018). Pembuatan Saringan Pasir Lambat untuk Mendapatkan Air Bersih di Desa Mulyasari Kecamatan Ciampel Kabupaten Karawang. *Senadimas: Prosiding Seminar Pengabdian Kepada Masyarakat*, 350–352.
- Rani, D., & Afdal, A. (2021). Identifikasi Pencemaran Air Sungai Batanghari di Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya Berdasarkan Tinjauan Fisik dan Kimia. *Jurnal Fisika Unand*, 9(4), 510–516. <https://doi.org/10.25077/jfu.9.4.510-516.2020>
- Ratnawati, R., Nurhayati, I., & Sari, V. Y. (2020). Pengaruh Konsentrasi Unsur Kalium, Karbon, dan Aerasi pada Bioremediasi Air Limbah Boezem dengan High Rate Algae Pond. *Teknik*, 41(2), 119–125. <https://doi.org/10.14710/teknik.v0i0.24518>
- Renaldi, R., Marhadi, M., & Riyanti, A. (2021). Analisis Daya Tampung Beban Pencemaran Air Sungai Asam Kota Jambi. *Jurnal Daur Lingkungan*, 4(2), 64–68. <https://doi.org/10.33087/daurling.v4i2.80>
- Rinawati, Hidayat, D., Suprianto, R., & Sari Dewi, P. (2016). Penentuan Kandungan Zat Padat (Total Dissolve Solid dan Total Suspended Solid) di Perairan Teluk Lampung. *Analytical and Environmental Chemistry*, 1(1), 36–46. <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/analit/article/view/1236>
- Saka. (2019). *Kadar Amonia dalam Perairan*. Sumber Aneka Karya Abadi. <https://www.saka.co.id/news-detail/kadar-amonia-dalam-perairan>
- Sanusi, A., Arif, F., & Hasyim, R. S. (2022). *Perubahan Eksistensi Sungai dan Pengaruhnya bagi Kehidupan Sosial Ekonomi Masyarakat Kota Cirebon pada Masa Hindia Belanda Tahun 1900-1942*. Cirebon: Yayasan Wiyata Bestari Samasta.
- Sari, R. L., Lasminto, U., & Margini, N. F. (2017). Perencanaan Jaringan Drainase Sub Sistem Kalidami Surabaya. *Jurnal Hidroteknik*, 2(1), 28–34. <https://doi.org/10.12962/jh.v2i1.4399>
- Sukiyo. (2016). *Potensi Pasir Kuarsa di Daerah Kalimantan Tengah dan Pemanfaatannya untuk Industri*. Balai Besar Keramik. <https://website.bbk.go.id/index.php/berita/view/41/POTENSI-PASIR-KUARSA>
- Sulistia, S., & Septisya, A. C. (2019). Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12(1), 41–57. <https://ejournal.bppt.go.id/index.php/JRL/article/view/3658>
- Wisha, U. J., Yusuf, M., & Maslukah, L. (2016). Kelimpahan Fitoplankton dan Konsentrasi TSS Sebagai Indikator Penentu Kondisi Perairan Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 9(2), 122–129. https://journal.trunojoyo.ac.id/jurnal_kelautan/article/view/1298

- Yolanda, Y. (2023). Analisa Pengaruh Suhu, Salinitas dan pH Terhadap Kualitas Air di Muara Perairan Belawan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), 329–337. <https://doi.org/10.26418/jtllb.v11i2.64874>
- Zammi, M., Rahmawati, A., & Nirwana, R. R. (2018). Analisis Dampak Limbah Buangan Limbah Pabrik Batik di Sungai Simbangkulon Kab. Pekalongan. *Walisongo Journal of Chemistry*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.21580/wjc.v2i1.2667>