



## Kajian Kualitas Air pada Berbagai Penggunaan Lahan di Sub DAS Jagir Kota Surabaya

### Study of the Quality of Water in Multiple Land Uses in Surabaya City's Jagir Sub-Watershed

Nabila Putri Wiandari<sup>1</sup>, Maroeto\*<sup>1</sup>, Wanti Mindari<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Agroteknologi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

\*Penulis Korespondensi

Email: [maroeto@upnjatim.ac.id](mailto:maroeto@upnjatim.ac.id)

**Abstrak.** Berdasarkan masalah yang ada dalam air sungai, maka analisis kualitas air pada Sub DAS Kali Jagir ditelaah sesuai pedoman yang tercantum dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, metode survei dan Indeks Pencemaran (IP) yang digunakan dalam penelitian ini. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji kualitas air pada Sub DAS Kali Jagir Kota Surabaya ditinjau dari penggunaan lahan sekitar sungai serta tingkat potensi pencemaran yang ada pada aliran sungai wilayah Sub DAS Jagir, Surabaya. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah: pH, nitrat, fosfat, BOD, COD, DHL, TDS, dan DO. Hasil indeks pencemaran dan pengharkatan disetiap parameter, kualitas air Sub DAS Jagir yang diukur dari sungai jagir kecamatan wonokromo (Hulu) menuju muara Sub DAS Jagir yang berada di Sungai Avuur (Hilir) mengalami peningkatan di segmen tengah dan penurunan di penggunaan lahan tambak dan Mangrove serta mengalami peningkatan kembali di Muara Sungai. Sungai jagir yang merupakan inlet mempunyai kualitas air yang baik berdasarkan baku mutu air kelas IV. Hasil analisa menunjukkan nilai yang masih diambang baku mutu kelas III dan Kelas IV. Penurunan kualitas air pada segmen tengah yaitu pada penggunaan lahan Pemukiman dan tegalan disebabkan oleh banyaknya limbah pertanian akibat perubahan lahan sawah irigasi menjadi tegalan dan adanya limbah rumah tangga yang dibuang ke sungai. Akibatnya nilai BOD dan COD pada lahan tersebut meningkat. Hal tersebut berpengaruh pada nilai DO yang rendah. Jumlah oksigen terlarut berkurang karena proses dekomposisi yang diindikasikan oleh tingginya nilai BOD dan COD.

**Kata kunci:** air sungai, kualitas air, pencemaran air, status mutu air

**Abstract.** According to the guidelines in the Decree of the Minister of Environment No. 22 of 2021 concerning the Implementation of Environmental Protection and Management, survey methods, and the Pollution Index (IP) used in this research, the water quality analysis in the Kali Jagir Sub-watershed was reviewed based on the problems existing in the river water. The aim of the research is to assess the potential level of pollution in the river flow in the Jagir Sub-watershed area of Surabaya and the land use around the river in the Kali Jagir Sub-watershed, Surabaya City. The relevant variables used in this research are pH, phosphate, nitrate, BOD, COD, DHL, TDS, and DO. According to the results of the pollution and dignity index for each parameter, the water quality of the Jagir Sub-Watershed bumped in the middle segment and dropped in the use of fishponds and mangroves, and rose again in the River Estuary. The water quality experienced was measured from the Jagir River in the Wonokromo District (Hulu) to the mouth of the Jagir Sub Watershed, which is on the Avuur River (downstream). Class IV water quality standards prove the

*Jagir River, at its entrance, has good water quality. The cause of this is that the results of the analysis show extents that are near the class III and class IV quality standards' threshold. The amount of agricultural waste caused from turning irrigated rice fields to dry land and in waste and being discharged into rivers is the main cause of a decline in water quality in the middle segment and of residential and dryland land use. So, the land's BOD and COD values increase. The low DO value is inspired this. High BOD and COD the amount hint to the decomposition process is in a decrease in the amount of dissolved oxygen.*

**Keywords:** *water pollution, river water, water quality, water quality status*

## 1. Pendahuluan

Sungai merupakan saluran terbuka yang terbentuk secara alami di permukaan bumi dan mengalirkannya dari hulu ke hilir hingga membentuk muara. (Alan & Junaidi, 2014). Dilihat dari segi hidrologi, Kali Jagir merupakan bagian dari DAS Brantas. Aliran Jagir Wonokromo memiliki luas 253 km<sup>2</sup> dan panjang 9 km dan lebar 73 m. Hingga saat ini Kali Jagir digunakan untuk wisata air, drainase perkotaan, budidaya ikan, dan drainase tanaman. (BBWS Brantas, 2011 dalam Purnamasari *et al.*, 2017).

Kesenjangan lahan dan kesenjangan kapasitas wilayah dalam pertumbuhan penduduk akan terjadi di masa depan jika pertumbuhan manusia tidak dibarengi dengan perencanaan wilayah yang ahli. Pertumbuhan manusia semakin meningkat, namun akan didukung oleh pertumbuhan lahan dan wilayah. Beberapa penduduk perkotaan di dekat sungai menggunakan air untuk pembersihan (mencuci, menggunakan toilet, dan mandi) dan irigasi. Hal ini pada akhirnya berdampak pada penurunan kualitas air sungai karena kualitas airnya tidak layak untuk digunakan manusia, dan dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan (Effendi *et al.*, 2015; Mokondoko *et al.*, 2016; Pulford *et al.*, 2017). Manusia, tanah, dan tumbuhan di darat berinteraksi dengan penggunaan lahan, perubahan arus penggunaan lahan dapat digunakan untuk mengevaluasi perubahan wilayah sungai. Penggunaan lahan di suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh populasi, pekerjaan, dan waktu (Sihite, 2001; Gashaw *et al.*, 2018).

Menurut Yohannes *et al.* (2019), pencemaran air terjadi karena kurangnya fasilitas pengolahan air limbah kota dan masuknya beban sampah dari banyak kegiatan dan kurangnya diimbangi oleh kapasitas sungai. Kemampuan hidup organisme yang menghuni suatu perairan sangat bergantung pada kualitas air. Sebagai acuan pemantauan kualitas air pada perairan, perlu ditetapkan status air di dalamnya (Hamuna *et al.*, 2018). Belum ada penelitian lebih lanjut mengenai kondisi pencemaran Sub DAS Jagir; sehingga pemantauan yang dilakukan hanya membandingkan parameter kualitas dengan baku mutu kelas air. Status kualitas air tersebut menunjukkan tingkat pencemaran di Sub DAS Jagir. Indeks kualitas air lebih digunakan karena dapat mencakup beberapa masalah pencemaran dengan cara yang sederhana. Indeks kualitas air dapat digunakan di berbagai tempat (Katyul, 2011). Sehingga diperlukan penelitian untuk

mengetahui kualitas air Sub DAS Jagir. Pengambil kebijakan dapat membuat strategi pengelolaan Sub DAS Jagir dengan mengetahui status kualitas air yang ada. Indeks Pencemaran (IP) dan metode survei digunakan dalam penelitian ini sebagaimana diatur dalam Keputusan pemerintah Lingkungan Hidup Nomor 22 Tahun 2021 tentang perlindungan dan penolahan mutu air, untuk mengkaji mutu air pada irigasi Sub DAS Jagir. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji kualitas air pada Sub DAS Jagir Kota Surabaya serta tingkat potensi pencemaran yang ada pada penggunaan lahan sekitar wilayah Sub DAS Jagir Surabaya. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah DHL, TSS, TDS, oksigen terlarut, Nitrat, Fosfat, BOD, dan COD.

## 2. Bahan dan Metode

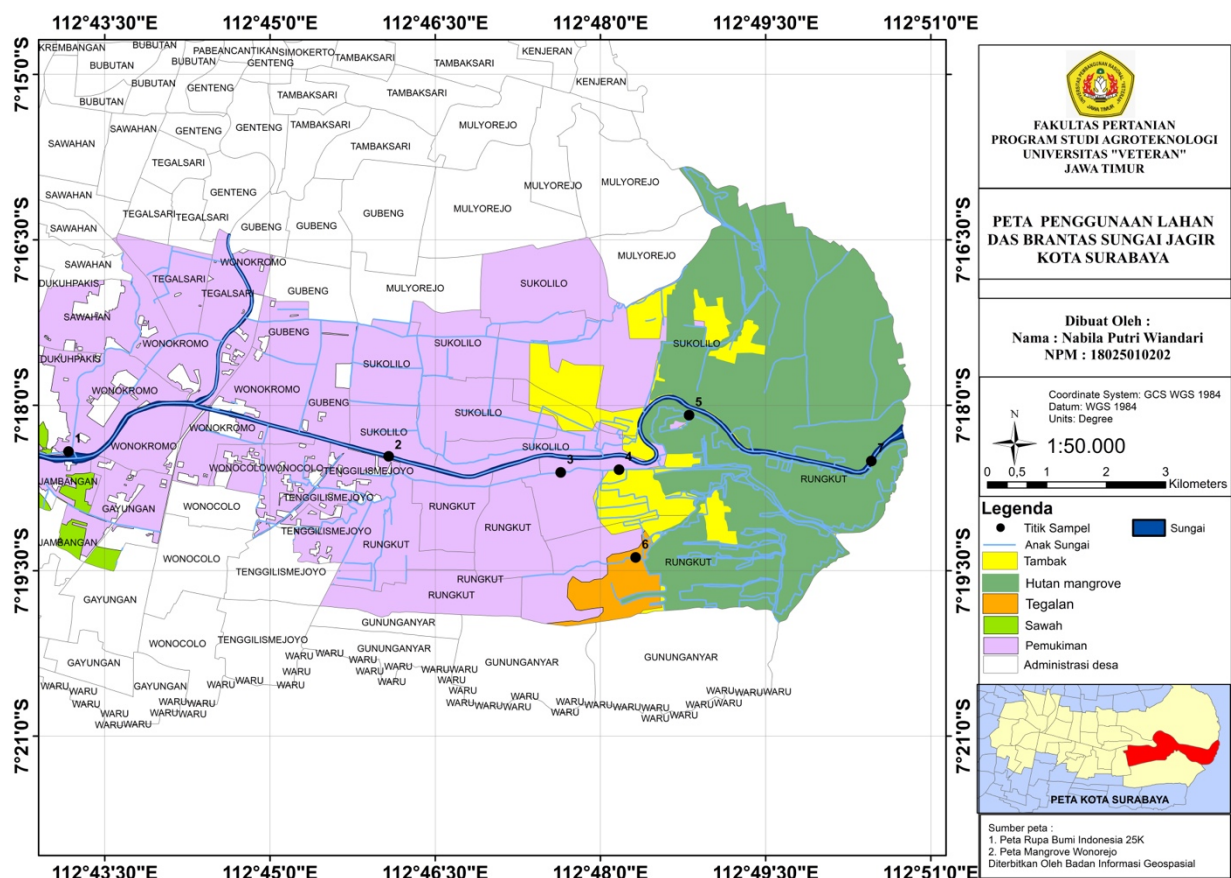
Penelitian berlangsung dari bulan September 2023 sampai dengan bulan Februari 2024 dengan jangka waktu 4 bulan. Outlet Sub DAS Jagir di Kota Surabaya menjadi lokasi pengambilan sampel.

Alat yang digunakan untuk survei meliputi: GPS, peta ArcGis, handphone, dan aplikasi avenza. Alat yang dipakai dalam hal melakukan pengambilan sampel meliputi botol Hdpe. Alat laboratorium meliputi pH meter, beaker glass, turbidimeter, labu ukur, cawan porselen, timbangan analitik, oven, desikator, pipet, Erlenmeyer, botol winkler, buret, gelas ukur, alat refluks, kompor listrik, dan inkubator suhu. Alat pengolahan data menggunakan computer beserta perangkat. Bahan yang dipakai untuk penelitian ini yaitu sampel air, bahan pereaksi kimia yang digunakan untuk Analisa laboratorium, serta data iklim meliputi koordinat lintang dan bujur. Sedangkan bahan yang digunakan untuk survei yaitu peta rupa bumi beserta peta penggunaan lahan.

Metode survei juga dilakukan untuk mengumpulkan data primer yang akan digunakan sebagai acuan kualitas air seperti: pH, suhu, dan oksigen terlarut. Pengamatan kondisi lapangan dan pengukuran kualitas air sungai Pengambilan contoh air sungai dilakukan secara *grab sample* (pengambilan sesaat) yang mengacu pada SNI 03-7016-2004 - Tata Cara Pengambilan Contoh dalam Rangka Pemantaun Kualitas Air pada Suatu Daerah Pengaliran Sungai. Titik pengambilan sampel air sungai dilakukan memacu pada SNI 6989.57:2008 - Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan. Sampel diambil dari berbagai penggunaan lahan, termasuk sungai utama, sawah, pemukiman, tambak lahan Mangrove dan muara untuk membandingkan kualitas air di setiap lokasi. Dengan menggunakan metode pengambilan sampel tempat gabungan, titik pengambilan sampel air sungai ditemukan dengan menggunakan beberapa sampel (kiri, tengah, dan kanan) dan diambil secara horizontal dalam satu saluran di beberapa titik dan dengan volume yang sama. Sehingga sampel air yang diperoleh merata sampai kedalaman tersebut kemudian dicampur atau seluruhnya sebanyak 2 liter secara horizontal (kanan, kiri, dan tengah) digunakan, pada setiap titik

hingga kedalaman 0,5 kali kedalaman dari permukaan. Tahap pertama, air diambil menggunakan botol dengan menggunakan water sampler. Sampel air dibilas tiga kali. Sampel air diambil sesuai peruntukan pada analisis, antara lain untuk TSS, TDS, DO, COD, BOD, total nitrat dan fosfat.

"Mample survey method" digunakan untuk menemukan titik pengambilan sampel air. Caranya antara lain membagi wilayah penelitian menjadi titik-titik atau segmen-segmen yang diharapkan dapat mewakili populasi penelitian. Penentuan titik pengambilan kualitas air sungai didasari atas penggunaan lahan di sekitar bagan sungai yang dapat mempengaruhi sedimentasi, Kemudahan akses, biaya maupun waktu dalam penelitian. Penggunaan lahan pada suatu sungai mempengaruhi sedimentasi, akses, biaya, dan waktu penelitian sebagai penentu untuk memperoleh pengambilan sampel kualitas air.



Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan DAS Brantas Sungai Jagir

Beberapa sampel yang didapat dalam satu saluran pada banyak tempat dengan volume dan waktu yang sama, pengambilan sampel dilakukan pada 7 titik (Gambar 1) di wilayah Sub DAS Jagir. Artinya, sampel diambil secara horizontal kanan, kiri, tengah dengan kedalaman 0,5 dari permukaan air sebanyak 2 liter, kemudian dipecah menjadi komposit, dan diawetkan untuk analisa laboratorium parameternya. Sampel air diambil menggunakan botol, kemudian air sampel tersebut dibilas sebanyak tiga kali. Sampel air diambil sesuai peruntukannya untuk dianalisis antara lain untuk TSS, TDS, DO, COD, BOD, total nitrat dan fosfat. Lokasi pengambilan sampel air dilakukan pengujian parameter pH dan suhu. Hasil tes dicatat pada lembar lapangan atau buku catatan.

Parameter kimia dan fisika yang diperoleh dari hasil pengujian kualitas air sungai dibandingkan dengan baku mutu air yang telah ditentukan. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air dijadikan dasar baku mutu air sungai yang akan digunakan.

**a) Menentukan Status Mutu Air dengan Indeks Pencemaran (IP)**

Rumus yang digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran pada sungai digunakan (1).

$$PI_j = \frac{\sqrt{(C_i/L_{ij})^2 M + (C_i/L_{ij})^2 R}}{2} \tag{1}$$

Dimana :

PI<sub>j</sub> = Indeks Pencemar bagi peruntukan (j)

C<sub>i</sub> = Konsentrasi parameter kualitas air hasil pengukuran

L<sub>ij</sub> = Konsentrasi parameter kualitas air dalam baku mutu peruntukan air (j)

(C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub>)<sub>M</sub> = Nilai C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub> maksimum

(C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub>)<sub>R</sub> = Nilai C<sub>i</sub>/L<sub>ij</sub> rata-rata

Metode yang menghubungkan nilai parameter tertentu dengan tingkat pencemaran pada air yang digunakan untuk tujuan tertentu didasarkan pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Pasal 1 Nomor 18 Tahun 2012. Seperti ditunjukkan pada [Tabel 1](#).

**Tabel 1. Hubungan nilai indeks pencemaran dengan status mutu air**

Nilai IP	Mutu Perairan
0 -1,0	Kondisi baik
1,1 – 5,0	Cemar ringan
5,0 – 10,0	Cemar sedang
>10,0	Cemar berat

keterangan: Indeks Pencemaran, Sumber: Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Pasal 1 No 18 Tahun 2012

**b) Status Mutu Air Irigasi**

Kualitas air suatu sungai menunjukkan betapa tercemarnya sungai tersebut pada standar tertentu yang ditetapkan. Jika suatu sungai tidak dapat digunakan sebagaimana mestinya, maka sungai tersebut dapat tercemar ([Azwir, 2006](#))

**Tabel 2. Kriteria Baku Mutu Kualitas Air Sungai**

Parameter	Satuan	Kelas			
		I	II	III	IV
TSS	Mg/l	50	50	400	400
TDS	Mg/l	1000	1000	1000	2000
Ph	-	6 – 9	6 – 9	6 – 9	65– 9
Suhu	°C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3
Nitrat	Mg/l	10	10	20	20
Phospat	Mg/l	0,2	0,2	1	5
DHL	µm/cm	1000	1000	1000	1000
Oksigen terlarut	Mg/l	6	4	3	0
COD	Mg/l	10	25	50	100
BOD	Mg/l	2	3	6	12

Sumber: PP No.82 Tahun 2001

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### a. Deskripsi Kondisi Eksisting Titik Sampling

##### 1) Titik 1, Sub DAS Jagir (Hulu)

Titik 1 adalah Sungai utama dari aliran Sungai Kali Jagir yang berada pada DAS Brantas yang merupakan hulu DAS Kota Surabaya. Titik 1 secara administratif berlokasi di Kecamatan Wonokromo. Titik 1 memiliki air yang berwarna coklat dan sedikit berbau, karena masih ada kegiatan warga yang berada di sekitar began Sungai. Pengambilan sampel air dilaksanakan pada Hari Sabtu, 4 Desember pukul 10.00 waktu setempat

##### 2) Titik 2, Sungai Avuur

Titik 2 adalah bagian sungai Avuur yang berada di Sub DAS Jagir hulu. Sampel air diambil pada hari Sabtu, 4 Desember pukul 07.30. Titik pengambilan sampel berada di Kecamatan Rungkut. Sungai Jagir memiliki air yang berwarna coklat dan berbau.

##### 3) Titik 3 (Tengah)

Titik 3 merupakan masih bagian dari aliran sungai Avuur pada segmen tengah Sub DAS. Letak administratif titik 3 yaitu pada Kecamatan Rungkut, lebih tepatnya yaitu di keluarahan Wonorejo. Titik lokasi pengambilan sampel berada pada penggunaan lahan pemukiman. Kawasan pemukiman yang memiliki jumlah penduduk yang banyak & aliran limbah mulai dari pipa besar hingga kecil yang digunakan untuk mengalirkan air dari kawasan sekitarnya. Terdapat beberapa jenis tumpukan sampah yang menghalangi aliran sungai di kawasan pemukiman. Pengambilan sampel air dilakukan pada hari sabtu , 9 Desember pukul 7.45 pagi. Hasil observasi menunjukkan banyaknya limbah domestik serta air berwarna coklat kehijauan.

##### 4) Titik 4 (Tengah)

Titik 4 merupakan aliran sungai Avuur pada segmen tengah Sub DAS. Secara administratif, titik 4 ini berada di Kelurahan Wonorejo, Kecamatan Rungkut. Titik 4 diambil pada penggunaan lahan tegalan bekas sawah irigasi. Lahan sawah pada lokasi ini sangat jarang di temukan, karena sudah beralih penggunaan lahan menjadi perumahan. Sampel air diambil pada hari Sabtu 9 Desember pada pukul 08.30 waktu setempat. Berdasarkan hasil observasi, air sungai keruh dan sedikit berbau.

##### 5) Titik 5 (hilir)

Saat musim kemarau, Kondisi air sungai berwarna cokelat keruh dan berbau. Titik 5 berada pada aliran sungai Avuur segmen hilir Sub DAS Jagir, Titik 5 diambil pada penggunaan lahan tambak ikan. Saat air pasang, sebagian besar air tambak berasal dari laut, sehingga pasang surut air laut digunakan untuk mengatur air masuk ke kolam. Pengambilan sampel dilakukan di titik koordinat  $7^{\circ}18'34.53^{\circ}$  LS dan  $112^{\circ}48'31.51^{\circ}$ BT.

## 6) Titik 6 (hilir)

Titik 6 berada pada segmen hilir Sungai Avuur, titik sampel diambil pada penggunaan lahan konservasi Tanaman Mangrove. Titik 6 merupakan daerah pesisir, di bagian hilir selalu menerima air payau yang memasuki muara sungai pada saat terjadi air pasang. Pada musim kemarau dilakukan pengambilan sampel. Pada garis lintang  $7^{\circ}18'26.04^{\circ}$  Selatan dan  $112^{\circ}49'21.07^{\circ}$  BT dilakukan pengambilan sampel. Kondisi air berwarna sangat keruh dan ditemukan beberapa sampah plastik yang tersangkut di akar tanaman mangrove.

## 7) Titik 7 (hilir)

Titik 7 merupakan titik terakhir yang berada pada segmen hilir Sub DAS Jagir. Titik 7 merupakan muara antara Sub DAS jagir dengan Laut madura. Pengambilan titik sampel dilakukan di titik koordinat  $7^{\circ}18'22.65^{\circ}$  LS dan  $112^{\circ}50'33.29^{\circ}$ BT. Kondisi air berwarna coklat keruh dan berbau. Banyak ditemukan sampah plastik di pinggiran Sungai yang tersangkut tanaman mangrove.

### b. Parameter Fisika dan kimia Kualitas Air Sungai Sub DAS Jagir

Pada hakikatnya tujuan pemantauan kualitas air adalah untuk membandingkan hasil pengukuran dengan baku mutu yang sesuai dengan peruntukan air tersebut, menilai kesesuaian suatu sumber daya air untuk tujuan tertentu, dan mengukur nilai air berdasarkan fisik, parameter kimia, dan biologi (Saraswati *et al.*, 2017). Karakteristik fisik meliputi kecerahan, suhu, pH, TDS (Total Dissolved Solid), TSS (Total Suspended Solid).

Tabel 3. Parameter fisika dan kimia di Sub DAS Jagir

no sampel	Variabel Kualitas Air								
	pH	TSS (mg/l)	TDS (mg/l)	DHL ( $\mu\text{m}/\text{cm}$ )	DO (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	Phospat (mg/l)	Nitrat (mg/l)
1 Kali Jagir	7,3	212	267	449	5,1	68	5,50	1,99	3,4
2 Sungai Avur	7,3	112	375	494	4,8	68	8,70	1,93	3,3
3 Pemukiman	7,1	117	291	511	4,9	113	9,90	2,82	3,5
4 Tegalan	7,2	63	687	558	4,9	104	8,47	1,69	3,5
5 Tambak	7,3	71	579	691	5,0	96	9,50	1,32	3,7
6 Mangrove	7,4	55	362	742	4,8	92	9,50	1,88	3,7
7 Muara	7,1	127	790	926	4,9	111	10,02	3,06	3,9

Sumber : Analisis data (2024)

#### a) pH

Air sungai memiliki pH antara 4 hingga 9. Nilai pH air merupakan faktor penting karena menentukan apakah air tersebut bersifat asam atau basa, yang berdampak pada kehidupan biologis di dalamnya. Kehidupan ikan dan hewan air lainnya dapat sangat berubah karena perubahan keasaman air, baik bersifat asam maupun basa.

Hasil pengukuran pH pada sungai Jagir sebesar 7,3, kali jagir sebesar 7,2, pemukiman 7,1, tegalan sebesar 7,2, mangrove sebesar 7,1 tambak sebesar 7,2. Sub DAS Jagir termasuk dalam

kategori pH Netral cenderung basah. Biota dalam suatu perairan sangat dipengaruhi oleh variasi pH. Selain itu, nilai pH yang tinggi juga mempunyai pengaruh penting terhadap dominasi makrofauna yang selanjutnya mempengaruhi tingkat pemanfaatan primer suatu perairan. (Megawati *et al.*, 2014).

pH mengalami penurunan dari segmen hulu ke segmen tengah. Hal ini disebabkan karena input limbah yang masuk ke dalam sungai lebih banyak di segmen tengah. Limbah tersebut berasal dari aktivitas bercocok tanam dari tegalan. Pengolahan tanah sebagian besar menggunakan bahan kimia yang dapat menyebabkan air sungai tercemar. Semakin banyak limbah yang masuk, maka proses dekomposisi juga semakin tinggi. Menurut Effendi (2003), senyawa-senyawa organik berupa karbon akan banyak dilepaskan ke dalam air selama proses penguraian, karena senyawa-senyawa organik mudah teroksidasi dan tidak stabil, sehingga sebagian besar air akan berupa karbon dioksida dan air. Artinya, tingkat pH air pasti berubah dari netral menjadi asam ketika karbon dioksida masuk.

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa pH mengalami peningkatan dari segmen tengah ke segmen hilir. Hal tersebut diduga karena tingginya kegiatan domestik pada pemukiman. Kegiatan domestik banyak menggunakan bahan pembersih (detergen) yang memiliki kandungan polifosfat. Menurut Apriyani (2017) polifosfat bersifat basa. Sehingga, meningkatnya pH yang semula masam menjadi basa juga dipengaruhi oleh tingginya kandungan limbah berupa detergen.

Hasil uji pH diatas, di dapat nilai pH pada lahan mangrove lebih rendah dari muara Sungai. Hal tersebut dapat terjadi karena beberapa factor ekologis dan biogeokimia. Di antaranya adalah: 1) Pertukaran nutrisi antara mangrove dan kolom air yang bisa mempengaruhi keseimbangan nitrogen dan fosforus. 2) Pengaruh air tanah atau aliran air pori yang kaya akan amonium, fosfat, dan karbon organik terlarut. Proses-proses ini dapat menyebabkan perubahan dalam keseimbangan kimia air di lahan mangrove yang berdampak pada pH yang lebih rendah (Jennerjahn *et al.*, 2017).

#### **b) Total Suspended Solid (TSS)**

Hasil pengukuran TSS pada Kali Jagir sebesar 212 mg/L, sungai Avuur sebesar 112 mg/L, Lahan pemukiman sebesar 117 mg/L, Tegalan sebesar 63 mg/L, Tambak sebesar 71 mg/L, lahan mangrove sebesar 55 mg/L dan muara sungai sebesar 127 mg/L. Hasil tersebut dapat diketahui bahwa nilai nilai TSS terendah terdapat pada lahan mangrove yaitu 55 mg/L, sedangkan nilai TSS tertinggi yaitu 169 mg/L terdapat pada badan Kali Jagir. Konsentrasi hasil TSS turun meskipun masih dalam batas baku mutu. Hasil pengujian sebesar 400 mg/l dan masuk dalam baku mutu air irigasi kelas IV.

Nilai TSS terlihat cukup tinggi di daerah badan sungai Jagir. Kondisi perairan sungai yang keruh diakibatkan kurangnya intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan. Berdasarkan

**Tabel 3**, nilai padatan terlarut yang lebih tinggi pada lahan pemukiman dibandingkan dengan lahan tegalan biasanya disebabkan oleh aktivitas manusia yang meningkatkan jumlah partikel terlarut dan terapung di air. Hal tersebut dapat termasuk Limbah domestik dan *run off* dari jalan-jalan yang mengandung minyak, kotoran, dan bahan kimia lainnya selain bisa diakibatkan oleh erosi tanah dari pembangunan dan perawatan lahan.

Nilai TSS terendah terdapat pada lahan mangrove. Nilai TSS (*Total Suspended Solids*) yang rendah pada penggunaan lahan mangrove dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Mangrove dapat menurunkan nilai TSS karena mereka membantu menstabilkan sedimen dan mengurangi erosi. Selain itu, posisi mangrove yang dekat dengan laut juga berkontribusi pada penurunan nilai TSS karena adanya pertukaran air yang membantu membersihkan partikel tersuspensi (Djoharam *et al.*, 2017)

### c) Total Dissolved Solid (TDS)

*Total Dissolved Solid* (TDS) adalah ukuran konsentrasi padatan terlarut dalam air, sedangkan fosfat adalah jenis senyawa kimia yang sering ditemukan dalam air. Fosfat dapat mempengaruhi kualitas air. Terlalu banyak fosfat dapat menyebabkan eutrofikasi, yaitu pertumbuhan alga berlebihan yang mengurangi oksigen di dalam air. Reaksi antara tawas (aluminium sulfat) dengan fosfat dapat mengurangi kandungan fosfat dalam air limbah, membantu mengendalikan pencemaran fosfat (Zairinayati & Shatriadi, 2019). Berdasarkan **Tabel 3**, nilai TDS pada titik sampling berada di range 267 mg/l hingga 687 mg/l. TDS paling rendah berada di titik Sungai Brantas yakni sebesar 267 (mg/l) sedangkan TDS tertinggi ada pada Pemukiman dengan nilai 687 mg/l. Seluruh sampel sesuai dengan baku mutu kelas IV, yang di mana nilai TDS maksimum yang diperbolehkan adalah 2000 mg/l.

Pada segmen tengah, dapat dilihat bahwa TDS tertinggi terdapat pada tegalan. Tingginya Nilai TDS tegalan disebabkan karena limbah pertanian seperti penggunaan pupuk dan sisa-sisa tanaman. Penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan dapat meningkatkan konsentrasi TDS dalam tanah. Sisa-sisa pupuk dan pestisida yang tidak diserap oleh tanaman dapat mencemari air tanah. Penjelasan mengenai hal tersebut, dinyatakan dalam Rosarina and Laksanawati (2018), kontaminan yang dapat menyebabkan tingginya TDS berasal dari limbah pertanian, limbah rumah tangga seperti detergen, sabun, maupun bahan-bahan lainnya yang digunakan manusia untuk aktivitas mencuci.

Nilai TDS (*Total Dissolved Solids*) tegalan lebih tinggi dibandingkan dengan tambak. Lahan tegalan, penguapan air bisa lebih tinggi, yang meningkatkan konsentrasi mineral dan garam yang terlarut di dalam tanah. Penggunaan pupuk dan pestisida dalam pertanian juga dapat meningkatkan nilai TDS. Sementara itu, tambak biasanya memiliki sirkulasi air yang lebih baik yang dapat

membantu menurunkan konsentrasi zat terlarut. Hal tersebut didukung oleh pernyataan [Layton \(2019\)](#) dalam artikel yang berjudul “Understanding TDS, Koi Ponds and Water Gardens” yaitu nilai TDS yang rendah di Kali Jagir bisa disebabkan karena penggantian air sebagian yang dapat mencairkan limbah dan nutrisi yang mendukung pertumbuhan alga sehingga menurunkan nilai TDS.

Nilai TDS (Total Dissolved Solids) yang lebih rendah di lahan mangrove dibandingkan dengan muara sungai bisa disebabkan oleh beberapa faktor. Mangrove merupakan ekosistem yang sangat dinamis dan beradaptasi dengan tantangan lingkungan seperti pasang surut air laut dan kandungan garam yang tinggi. Mangrove dapat menyaring dan menyerap garam serta zat terlarut lainnya, yang mungkin menjelaskan mengapa nilai TDS di lahan mangrove lebih rendah ([Bismark, et al. 2008](#))

#### **d) Daya Hantar Listrik**

Banyaknya ion atau garam yang terlarut dalam air mempengaruhi kemampuannya menghantarkan listrik. Semakin tinggi daya hantar listrik maka semakin banyak garam yang larut. DHL merupakan cara tidak langsung untuk mengukur konsentrasi garam yang dapat digunakan untuk memantau konsentrasi larutan nutrisi dan menentukan apakah air tersebut sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Pengukuran DHL adalah alat yang berguna untuk menentukan bagaimana tanaman mendapatkan larutan nutrisi yang mempertahankan konsentrasi nutrisi yang diinginkan di zona akar. Milimhos per sentimeter (mmhos/cm), milisiemens per sentimeter (mS/cm), atau mikrosiemens per sentimeter adalah satuan pengukuran yang digunakan oleh DHL. ([Setiawan, 2014](#)).

[Tabel 4](#) menunjukkan bahwa semakin ke hilir, nilai DHL semakin tinggi, ini artinya Semakin banyak garam yang terlarut semakin tinggi daya hantar listriknya. Nilai tertinggi terdapat pada muara Sub DAS Jagir. Muara Sungai merupakan titik pertemuan antara air tawar dan air laut. Mineral garam & konduktivitas listrik di perairan sangat erat hubungannya. Nilai DHL air umpan meningkat karena nilai salinitas karena banyaknya garam terlarut yang dapat terionisasi. Air irigasi dengan salinitas rendah berguna untuk mencegah ujung daun kering dan mengurangi produksi tanaman; kadar garam selain kriteria itu harus dipertahankan. ([Setiawan, 2014](#)). Hasil uji DHL pada Sub DAS Jagir memperlihatkan kenaikan yang signifikan, namun nilai yang diperoleh masuk dalam standar baku mutu kelas III.

#### **e) Oksigen Terlarut (DO)**

Berdasarkan hasil pengukuran [Tabel 3](#), semua nilai DO masih di dalam ambang batas baku mutu kelas IV, yaitu kadar DO adalah minimal 5 mg/l. [Kadim et al. \(2017\)](#) merujuk pada [Subarijanti \(2005\)](#) yang mengatakan bahwa 3–7 mg/l oksigen adalah tingkat ideal untuk oksigen

dalam air. Semakin tinggi nilai DO maka kondisi Sungai tersebut semakin baik. Kondisi Sungai Brantas dan Sub DAS Jagir cenderung memiliki warna air yang keruh, itu sebabnya sinar matahari yang masuk ke began Sungai tidak optimal. Sinar matahari berperan membantu fotosintesis fitoplankton dalam menghasilkan oksigen di dalam air.

Penggunaan lahan pemukiman mempunyai nilai DO lebih tinggi dari sungai Avuur. Pada kondisi real ditemukan banyak tanaman eceng gondok di kali Jagir. Hal ini bisa jadi salah satu faktor yang mempengaruhi nilai DO kali Jagir. Hal ini dapat dikonfirmasi melalui artikel “Water Hyacinth: Exploring the World of Water Hyacinths” yang menyatakan bahwa Eceng gondok (water hyacinth) dapat menyebabkan penurunan kadar Oksigen Terlarut (DO) di air karena dapat menutupi permukaan air hal ini dapat mengurangi penetrasi oksigen dari atmosfer ke dalam air. Selain itu eceng gondok dapat mengakumulasi nutrisi, yang bisa menyebabkan eutrofikasi dan pertumbuhan alga berlebihan, yang selanjutnya mengurangi kualitas air dan kadar DO (Stohlgren *et al.* 2013).

#### **f) Kebutuhan oksigen kimia (COD)**

Hasil uji COD menunjukkan peningkatan dari hulu hingga ke hilir, pada Kali Jagir dan Sungai Avuur sebesar 68 mg/L, lahan pemukiman sebesar 113 mg/L, lahan tegalan sebesar 104 mg/L, lahan tambak 96 mg/L, lahan mangrove 92 mg/L, dan pada muara sungai 111 mg/L. Nilai ini masih memenuhi nilai ambang batas kriteria mutu air sungai kelas IV, yaitu kandungan COD maksimum yang diperbolehkan adalah 100 mg/l. Namun pada lahan pemukiman dan muara didapat nilai yang melebihi baku mutu air kelas III dan IV. Peningkatan jumlah COD berbanding lurus dengan jumlah bahan cemar yang terdapat dalam air sungai, sehingga air sungai tidak dapat dimanfaatkan untuk keperluan pertanian, peternakan, budidaya ikan air tawar, atau untuk keperluan rekreasi. Konsentrasi COD yang tinggi mengindikasikan semakin besar tingkat pencemaran yang terjadi pada suatu perairan (Yudo, 2010).

Penggunaan lahan pemukiman memiliki kandungan COD paling besar diantara semua sampel, hal ini menandakan bahwa jumlah zat organik yang terkandung dalam air sungai tersebut sangat tinggi. Berdasarkan Tabel 3 terjadi peningkatan kadar COD dari Kali jagir ke penggunaan lahan pemukiman serta peningkatan dari sungai Avuur ke penggunaan lahan. Hal tersebut disebabkan karena lahan pemukiman dan lahan tegalan dilalui oleh beberapa penggunaan lahan, diantaranya, tegalan dan pemukiman, campuran yang menghasilkan limbah dari rumah tangga dan pertanian.

Nilai COD pada lahan mangrove lebih rendah dari muara sungai. Aktivitas manusia dan faktor lingkungan dapat menjadi penyebabnya. Muara sungai menjadi tempat pertemuan antara air tawar dari sungai dan air laut. Banyak bahan organik yang terbawa air masuk ke perairan. Aktivitas penduduk, seperti pertanian, limbah domestik, dan industri, juga berkontribusi pada kandungan

bahan organik di muara sungai. Lahan mangrove memiliki kemampuan untuk menyerap dan mengakumulasi bahan organik. Akar-akar mangrove dan tanah lumpur di sekitarnya dapat menyimpan bahan organik dari air. Namun, mangrove juga mengalami dekomposisi dan pelepasan bahan organik ke perairan. Selain itu jika dikaji dari faktor lingkungan seperti suhu salinitas, dan pH juga memengaruhi konsentrasi COD. Perbedaan kondisi ini antara muara sungai dan lahan mangrove dapat mempengaruhi degradasi bahan organik (Simanjuntak *et al.*, 2012)

#### f) Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Baku mutu BOD untuk kelas IV yaitu maksimal 12 mg/l. Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai BOD Kali Jagir masuk baku mutu kelas III sedangkan BOD pada sungai Avuur, lahan pemukiman, tegalan, tambak dan mangrove tidak memenuhi tetapi tidak melebihi baku mutu kelas IV. Berdasarkan hasil uji, nilai BOD berada pada range 4,71 mg/l hingga 10,78 mg/l dengan predikat nilai BOD terendah ada pada Kali Jagir dan BOD tertinggi dimiliki oleh lahan pemukiman. Nilai tersebut sesuai dengan kriteria baku mutu kelas III, dan masuk nilai baku mutu pada kelas IV, sehingga digunakan untuk budidaya ikan air tawar, peternakan, dan mengairi tanaman. Pencemaran air diindikasikan oleh nilai BOD. Nilai BOD suatu perairan yang tinggi menunjukkan bahwa perairan tersebut tercemar (Agustira *et al.*, 2013).

Rendahnya kadar BOD pada Kali Jagir pada segmen hulu disebabkan karena titik tersebut termasuk Sungai utama yang tidak dilalui lahan apapun yang ada di sekitar Sungai yang dapat mempengaruhi kadar BOD dibandingkan dengan titik sampel lainnya. Nilai BOD pada lahan Mangrove cukup tinggi karena berada di hilir Sub DAS Jagir yang telah dilalui oleh penggunaan lahan pemukiman dan tambak. Disamping itu pada lahan mangrove merupakan daerah konservasi tumbuhan bakau. Nilai BOD yang tinggi pada penggunaan lahan mangrove bisa terjadi karena tanah di ekosistem mangrove kaya akan karbon organik. Kandungan karbon ini dapat memengaruhi nilai BOD karena proses dekomposisi bahan organik yang lebih tinggi di ekosistem mangrove (Putri & Sari, 2015).

#### g) Fosfat

Berdasarkan Tabel 3, konsentrasi Fosfat memiliki range antara 1,9 mg/l hingga 3,1 mg/l, nilai Fosfat tersebut mengalami peningkatan dari hulu ke hilir. Kadar Fosfat yang terdapat pada semua sampel jumlahnya melebihi kelas III tetapi tidak melebihi baku mutu air kelas IV yaitu maksimum 5 mg/l. Kali Jagir memiliki kadar Fosfat sebesar 2,0 yang di mana lebih tinggi dibandingkan Sungai Avuur yang jumlahnya 1,9 mg/l. Begitu pula kadar Fosfat pada lahan pemukiman lebih tinggi daripada lahan tegalan. Konsentrasi fosfat pada segmen tengah lebih tinggi dibandingkan di segmen hulu yang berada pada penggunaan lahan hutan. Hal ini diduga karena tingginya aktivitas manusia di sekitar aliran sungai pada segmen tengah, yang dapat menghasilkan kontaminan,

seperti sampah-sampah domestik. Tingginya kadar Fosfat pada segmen tengah dibandingkan hulu disebabkan karena lahan pemukiman dan tegalan. Penggunaan lahan tersebut merupakan penggunaan lahan produktif, yang di mana kegiatannya menghasilkan limbah rumah tangga seperti detergen dan bahan kimia. Penggunaan yang tidak tepat dapat menyebabkan bahan kimia tersebut tercuci oleh limpasan permukaan dan masuk ke dalam badan Sungai.

Dugaan tersebut sejalan dengan fakta tingginya konsentrasi fosfat pada bagian hilir sungai juga dipengaruhi oleh banyaknya muatan kontaminan karena pada hilir sungai akibat kerapatan pemukiman penduduk tinggi, dan juga penggunaan lahan sawah irigasi mendominasi. Sumber fosfat pada air sungai dapat berasal dari detergen dalam bentuk Natrium Tripolifosfat  $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$  maupun dari sisa dekomposisi bahan organik, Selain berasal dari limbah, menurut [Dzialowski et al. \(2008\)](#). Batuan mineral mengalami pelapukan dan bermigrasi pada aliran permukaan, secara alami menghasilkan fosfat. Fosfat tersebut kemudian larut dan dapat berdifusi ke kolom air melalui proses abiotik.

#### **h) Nitrat**

Hasil uji nitrat menunjukkan bahwa terjadi peningkatan konsentrasi nitrat dari hulu hingga hilir. Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat range konsentrasi nitrat berada di antara 3,3 mg/l hingga 3,9 mg/l. Meskipun demikian, jumlah nitrat pada semua sampel nilainya sesuai baku mutu kelas IV yang ditetapkan sebesar 20 mg/l. Peningkatan konsentrasi nitrat sejalan dengan peningkatan buangan limbah ke dalam sungai. Tingginya konsentrasi nitrat berasal dari kontaminan yang berasal dari limbah domestik.

Tingginya kadar Nitrat pada segmen hilir Sub DAS karena segmen tengah dilalui oleh beberapa penggunaan lahan yang terdiri dari tegalan, dan pemukiman. Nitrat dalam air sungai adalah pencemaran kimia, seperti pupuk urea dan ZA. Pencemaran tersebut diakibatkan oleh tingkat kehilangan pupuk melalui proses leaching ataupun oleh aliran permukaan. Proses ini terjadi pada penggunaan lahan yang tidak dikelola dengan baik sehingga mudah tererosi. Ditambah menurut pendapat [Handayanto and Hairiah \(2009\)](#) dalam penelitiannya, menyatakan bahwa nitrat dalam tanah mudah tercuci karena bermuatan negatif.

Nitrat tertinggi terdapat pada hilir. Tingginya kadar Nitrat berada pada muara Hilir Sub DAS Jagir yang telah dilalui oleh beberapa limpasan dari segmen Tengah seperti tegalan, tambak, dan pemukiman. Hal ini sesuai dengan penjelasan [Effendi \(2003\)](#) bahwa Salah satu faktor yang mempengaruhi kadar nitrat dalam air adalah sumbernya. Nitrat dibadan air berasal dari proses difusi atmosfer, fiksasi, degradasi bahan organik, dan pembuangan limbah organik dari aktivitas manusia ([Effendi, 2003](#)).

### c. Status mutu air sungai

Berdasarkan [Tabel 4](#) analisis kualitas air irigasi sungai di Sub DAS Jagir menunjukkan bahwa nilai indeks pencemaran memenuhi baku mutu air kelas IV. Berdasarkan keputusan pemerintah Republik Indonesia mendesak Indeks Pencemaran (IP) sebagai metode penilaian. Untuk menentukan derajat kualitas air digunakan indeks pencemaran, Karena memberikan informasi mengenai kualitas badan air sungai, maka petunjuk perhitungan indeks pencemaran menjadi penting. Informasi ini dapat digunakan sebagai bantuan dalam penanganan dan pemanfaatan sungai dengan cara yang tepat. ([Yusuf et al., 2021](#)). Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 22 Tahun 2021 menetapkan pedoman penetapan keadaan kualitas air. Metode STORET atau metode Indeks Pencemaran (IP) dapat digunakan untuk menilai keadaan kualitas udara saat ini, sebagaimana tercantum dalam pasal 2 Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2013 ([Triwuri et al., 2018](#)).

Tabel 4. Indeks pencemaran baku mutu air kelas IV

No	Sampel	Ci/Lij maksimum	Ci/Lij rata-rata	Pij	Status mutu air
1	Kali Jagir	0,680	0,361	0,283	Baik
2	Sungai Avuur	0,894	0,373	0,293	Baik
3	Pemukiman	2,264	0,591	0,433	Baik
4	Tegalan	0,792	0,361	0,283	Baik
5	Tambak	0,873	0,388	0,298	Baik
6	Mangrove	0,791	0,337	0,272	Baik
7	Muara Sub DAS Jagir	1,108	0,547	0,407	Baik

Sumber: Analisis Data (2024)

Keterangan: Ci = konsentrasi hasil uji parameter; Lij= konsentrasi parameter sesuai baku mutu; Pij= indeks pencemaran air

Tabel 5. Variabel fisika kualitas air kelas IV pada Sub DAS Jagir

No	Sampel	Suhu	Standard deviasi	Harkat < 5	TDS	Harkat (<2000 mg/L)	DHL	Harkat <1000 µm/cm	Status Mutu
1	Sub DAS Jagir	32,6	0,17	Sesuai	267	Sesuai	449	Sesuai	Baku mutu kelas IV
2	Sungai Avuur	33,3	0,12	Sesuai	375	Sesuai	494	Sesuai	
3	Pemukiman	33,4	0,79	Sesuai	291	Sesuai	511	Sesuai	
4	Tegalan	32,2	0,15	Sesuai	687	Sesuai	558	Sesuai	
5	Tambak	31,0	0,70	Sesuai	579	Sesuai	691	Sesuai	
6	Mangrove	30,4	0,12	Sesuai	362	Sesuai	742	Sesuai	
7	Muara Sub DAS Jagir	31,3	0,15	Sesuai	790	Sesuai	926	Sesuai	

Sumber: Analisa data (2024)

Keterangan: PP No. 22 Tahun 2021

Baku mutu air irigasi mengacu pada standar kualitas air yang harus dipenuhi untuk keperluan irigasi pertanian. Kualitas air berdasarkan kelas kualitas air ada dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Berdasarkan [Tabel 2](#), Kualitas air irigasi harus memenuhi kelas II, kelas III, dan kelas IV.

Parameter fisik untuk kualitas air irigasi yaitu suhu, daya hantar listrik dan TDS. Faktor pembatas dalam proses fotosintesis di dalam air adalah suhu di dalam air. Suhu yang panas mempunyai kemampuan merusak jaringan tubuh fitoplankton, mengganggu proses fotosintesis, menghambat pertumbuhan sistem kelistrikan kompleks yang menyusun unsur-unsur dasar, dan merusak kestabilan perairan (Yuningsih *et al.*, 2014).

Berdasarkan Tabel 6 Nilai TDS pada lahan tambak sebesar 42 mg/L, sedangkan nilai terbesar terdapat pada muara sungai sebesar 127 mg/L, namun masih dibawah ambang batas kualitas air irigasi. Karena lahan pemukiman terletak pada daerah yang banyak menerima hasil limbah, hal ini menunjukkan bahwa air irigasi pada lahan pemukiman mempunyai kualitas air yang lebih rendah dibandingkan dengan lahan tambak. Menurut Effendi (2003), nilai TDS perairan sangat dipengaruhi oleh pelapukan batuan, limpasan dari tanah, dan pengaruh antropogenik.

Tabel 6 menunjukkan suhu paling besar pada air sawah adalah pada lahan pemukiman yaitu 0,79 °C artinya berada di atas standar baku mutu air yaitu sebesar 3 °C, sedangkan pada titik lainnya berada pada 0,17 – 0,70 °C. Hal tersebut menunjukkan pada lahan pemukiman adanya buangan/limbah industry dan pertanian sangat berpengaruh, meskipun TDS pada air sawah lebih kecil daripada air masuk.

Tabel 6. Variabel kimia Baku mutu kualitas air kelas IV pada Sub DAS Jagir

No	Sampel	pH	Harkat (6-9)	DO	Harkat (> 1 mg/l)	COD	Harkat <80 mg/l	BOD	Harkat < 12 mg/l	Nitrat	HarkatFosfat < 20 mg/l	Harkat < 1 mg/l	Status mutu
1	Jagir	7,4	Sesuai	5,8	Sesuai	68	Sesuai	6,96	Sesuai	3,7	Sesuai	1,99	Sesuai
2	Avuur	7,5	Sesuai	4,8	Sesuai	68	Sesuai	10,73	Sesuai	3,6	Sesuai	1,93	Sesuai
3	Pemukiman	7,1	Sesuai	7,9	Sesuai	113	Tidak sesuai	10,78	Sesuai	3,2	Sesuai	2,82	Sesuai
4	Tegalan	7,5	Sesuai	5,8	Sesuai	79	Sesuai	8,47	Sesuai	3,5	Sesuai	1,69	Sesuai
5	Tambak	7,3	Sesuai	5	Sesuai	64	Sesuai	10,47	Sesuai	3,3	Sesuai	1,32	Sesuai
6	Mangrove	7,5	Sesuai	4,8	Sesuai	47	Sesuai	9,5	Sesuai	3,7	Sesuai	1,88	Sesuai
7	Muara sungai	7,1	Sesuai	5	Sesuai	111	Tidak sesuai	10,02	Sesuai	3,9	Sesuai	3,06	Sesuai

Sumber: analisa data (2024)

Keterangan: PP RI No. 22 Tahun 2021

Oksigen terlarut atau DO, adalah jumlah oksigen dalam air. Sebaliknya, kadar oksigen yang rendah biasanya menunjukkan polusi dan kualitas air yang buruk. Bisa dibilang kadar oksigen yang tinggi menunjukkan kualitas air yang baik. Turunnya kadar DO dapat disebabkan oleh masuknya limbah industri dan domestik ke perairan. (Ahmad, 2011). Pada Tabel 5, lahan pemukiman mempunyai nilai DO yang tinggi untuk penggabungan air (7,9 mg/L), sedangkan Kali Jagir dan hutan bakau mempunyai nilai DO yang paling rendah (4,8 mg/L).

Berdasarkan Tabel 6, nilai harkat yang tidak sesuai ditunjukkan pada parameter COD. Hal tersebut dapat diartikan bahwa pencemaran yang ada di Sub DAS Jagir disebabkan oleh limbah organik maupun non organik yang dihasilkan oleh penggunaan lahan sekitar. Nilai COD yang tinggi pada pemukiman dan tegalan dapat memiliki beberapa faktor penyebab, antara lain : 1) Zat

Organik: Pemukiman dan tegalan seringkali menghasilkan banyak zat organik, seperti limbah rumah tangga, pertanian, dan industri. Zat organik dapat meningkatkan nilai COD karena mengandung senyawa yang mudah dioksidasi. 2) Penggunaan Pupuk: Di area tegalan, penggunaan pupuk dan pestisida dapat meningkatkan kadar COD. Sisa-sisa pupuk dan pestisida yang tercuci ke dalam tanah dan air dapat berkontribusi pada nilai COD. 3) Aktivitas Manusia: Pemukiman dan tegalan biasanya memiliki aktivitas manusia yang padat. Limbah dari kegiatan sehari-hari, seperti mencuci, memasak, dan mandi, juga dapat meningkatkan nilai COD. 4) Sistem Pembuangan Air Limbah: Jika sistem pembuangan air limbah tidak efisien atau tidak memadai, limbah dari pemukiman dan tegalan dapat mencemari lingkungan dengan zat-zat yang meningkatkan nilai COD. 5) Kondisi Tanah dan Drainase: Tanah di area pemukiman dan tegalan dapat mempengaruhi drainase. Tanah yang kurang permeabel atau memiliki drainase yang buruk dapat menyebabkan air limbah tergenang, mengakibatkan peningkatan nilai COD. Hal ini dapat pada sifat fisik kedua lahan tersebut memiliki kelas permeabilitas yang sedang cenderung agak lambat (Aryal, 2022)

#### 4. Kesimpulan

Kualitas air sungai Sub DAS Jagir tergolong baik, namun nilai indeks pencemaran meningkat pada pembagian tengah hingga hilir. Hal ini disebabkan penggunaan lahan pertanian yang meliputi tegalan, pemukiman, tambak, dan hutan bakau di bagian tengah sungai. Kadar TDS, pH, Nitrat, Fosfat, pada aliran sungai memenuhi baku mutu kelas IV yang ditetapkan, & secara garis besar nilainya mengalami peningkatan dari hulu ke hilir. Peningkatan juga terjadi pada kadar BOD & COD, sehingga menyebabkan kadar COD pada aliran sungai di tengah dan hilir tidak memenuhi baku mutu. Indeks pencemaran air sungai pada titik sampling penelitian berada pada range 0,2 hingga 0,4. Sampah organik dan anorganik yang berasal dari sekitar penggunaan lahan, khususnya penggunaan lahan pemukiman dan muara Sub DAS Jagir, mempunyai potensi pencemaran air di Sub DAS Jagir. Hal ini terlihat dari hasil pengujian COD melebihi baku mutu air irigasi Kelas IV, dan kadar BOD dibawah nilai baku mutu.

#### Daftar Pustaka

- Agustira, R., Lubis, K. S., & Jamilah. (2013). Kajian Karakteristik Kimia Air, Fisika Air Dan Debit Sungai Pada Kawasan Das Padang Akibat Pembuangan Limbah Tapioka. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(3), 615–625. <https://dx.doi.org/10.32734/jaet.v1i3.2939>
- Ahmad, M. A. (2011). *Manajemen kualitas air pada balai budidaya benih udang. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*. Retrieved from <https://mazara30.wordpress.com/2011/12/08/manajemen-kualitas-air-pada-balai-budidaya-benih-udang/>
- Alan, I., & Junaidi, J. (2014). Studi Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai (Sub DAS) Sengarit pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Kapuas Kabupaten Sanggau. *Jurnal Sains pertanian*

- Equator*. <https://dx.doi.org/10.26418/jspe.v4i1.8698>  
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jspp/article/view/8698>
- Apriyani, N. (2017). Penurunan Kadar Surfaktan Dan Sulfat Dalam Limbah Laundry. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.33084/mitl.v2i1.132>
- Azwir. (2006). *Analisa Pencemaran Air Sungai Tapung Kiri oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT. Peputra Masterindo di Kabupaten Kampar* [Thesis]. <http://eprints.undip.ac.id/15421/>
- Aryal, D. (2022, 22 Januari 2024). *Chemical Oxygen Demand (COD) : Definition and Calculation*. Retrieved from <https://chemistnotes.com/inorganic/chemical-oxygen-demandcod-definition-and-calculation/>
- Bismark, M., Subiandono, E., & Heriyanto, N. M. (2008). Keragaman Dan Potensi Jenis Serta Kandungan Karbon Hutan Mangrove Di Sungai Subelen Siberut Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 5(3), 297-306. <https://doi.org/10.20886/jphka.2008.5.3.297-306>
- Dzialowski, A. R. Wang, S. -H., Lim, N. -C., Beury, J. H., & Huggins, D. G. (2008). Effects of Sediment Resuspension on Nutrient Concentrations and Algal Biomass in Reservoir of the Central Plains. *Lake Reservoir Manag.* 24(4), 313-320. <https://doi.org/10.1080/07438140809354841>
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Effendi, H., Romanto, & 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>
- Djoharam, V., Riani, E., & Yani, M. (2017). Analisis Kualitas Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan di Wilayah Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Penolahan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 8(1). <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.1.127-133>
- Gashaw, T. Tulu, T., Argaw, M., Worqlul, A. W., Tolessa, T., & Kindu, M. (2018). Estimating the impacts of land use/land cover changes on Ecosystem Service Values: the case of the Andassa watershed in the Upper Blue Nile basin of Ethiopia. *Ecosyst. Serv.*, 31, pp. 219-228. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.05.001>
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, Maury, H. K., & Alianto. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35–43. <https://doi.org/10.14710/jil.16.135-43>
- Handayanto, E., & Hairiah, K. (2009). *Biologi Tanah Landasan Pengolahan Tanah Sehat*. Pustaka Adipura. Yogyakarta.
- Jennerjahn, T. C., Gilman, E., Krauss, K. W., Lacerda, L. D., Nordhaus, I., & Wolanski, E. (2017). Mangrove Ecosystems under Climate Change. In: Rivera-Monroy, V., Lee, S., Kristensen, E., & Twilley, R. (eds). *Mangrove Ecosystems: A Global Biogeographic Perspective*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-62206-4\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-62206-4_7)
- Katyal, D. (2011). Water Quality Indices Used for Surface Water Vulnerability Assessment. *International Journal of Environmental Science*, 2, 154-173. <https://ssrn.com/abstract=2160726>
- Kadim, M. K., Pasingi, N., & Paramata, A. R. (2017). Kajian kualitas perairan Teluk Gorontalo dengan menggunakan metode STORET. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir Dan Perikanan*, 6(3), 235–241. <https://doi.org/10.13170/depik.6.3.8442>
- Layton, J. (2019). *Understanding TDS, Koi Ponds and Water Gardens*. Artickel of health matric.
- Pulford, E., Polidoro, B. A., & Nation, M. (2017). Understanding, the relationships between water quality, recreational, fishing practices, and human health in Phoenix, Arizona. *Journal of Environmental Management*, 199, 242-250. <http://www.scopus.com/inward/record.url?scp=85019626069&partnerID=8YFLogxK>

- Megawati, C., Yusuf, M., & Maslukah, L. (2014). Sebaran Kualitas Perairan Ditinjau Dari Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Selatan Bali Bagian Selatan. *Jurnal Oseanografi*, (3), 142-150. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/joce/article/view/4747>
- Mokondoko, P., Manson, R. H., & Pérez-Maqueo, O. (2016). Assessing the service of water quality regulation by quantifying the effects of land use on water quality and public health in central Veracruz, Mexico. *Ecosystem Services*, 22, 161-173. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.09.001>
- Putri, S. I. P & Sari, S. H. J. (2015). Struktur komunitas fitoplankton dan kaitannya dengan ketersediaan zat hara dan parameter kualitas air lainnya di perairan Timur Surabaya. *Jurnal Depik*, 4(2), 79-86. <http://dx.doi.org/10.13170/depik.4.2.2455>
- Purnamasari, I., Purnama, D., & Utami, M. A. F. (2017). Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopaeus vanamei*) Di Tambak Intensif. *Jurnal Enggano*, 2(1), 58-67. <https://doi.org/10.31186/jenggano.2.1.58-67>
- Rosarina, D., & Laksanawati, E. K. (2018). Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau Dari Sifat Fisika. *Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 3(2), 38-43. <https://doi.org/10.31851/redoks.v3i2.2392>
- Saraswati, N. L. G. R. A., Arthana, I. W., & Hendrawan, I. G. (2017). Analisis Kualitas Perairan pada Wilayah Perairan Pulau Serangan Bagian Utara Berdasarkan Baku Mutu Air Laut. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(2), 163-170. <https://doi.org/10.24843/jmas.2017.v3.i02.163-170>  
<https://jurnal.harianregional.com/jmas/id-31202>
- Setiawan, (2014). *Pengaruh Dosis Vermikompos Terhadap Pertumbuhan Pakcoy (Brassica chinensis L)* [Thesis]. <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v3i1.2009>
- Sihite, J. (2001). *Evaluasi Dampak Erosi Tanah Model Pendekatan Ekonomi Lingkungan dalam Perlindungan DAS: Kasus Sub-DAS Besai DAS Tulang Bawang Lampung* [Thesis]. <https://apps.worldagroforestry.org/sea/Publications/files/workingpaper/WP0029-04.pdf>
- Simanjuntak, M. (2012). Kualitas Air Laut Ditinjau dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(2), 290-303. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnalikt/article/view/7791>
- Subarijanti, U. H. (2005). Pemupukan dan kesuburan perairan. Bahan Perkuliahan, Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, Malang.
- Stohlgren, T. J., Pyšek, O., Kartesz, J., Nishino, M., Pauchard, A., Winter, M., ..., & Graham, J. (2013). Globalization Effects on Common Plant Species. *Encyclopedia of Biodiversity (Second Edition)*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00239-2>
- Triwuri, N. A., Handayani, M., & Dwityaningsih, R. (2018). Status Mutu Daerah Penambangan Pasir di Perairan Sungai Serayu dengan Menggunakan Metode Storet. *INFO-TEKNIK*, 19(2), 155-166. <https://doi.org/10.20527/jit.v19i2.150>
- Yohannes, B. Y., Utomo, S. W., & Agustina, H. (2019). Kajian Kualitas Air Sungai dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air. *IJEEM - Indonesian Journal of Environmental Education and Management*, 4(2), 136-155. <https://doi.org/10.21009/IJEEM.042.05>
- Yudo, S. (2010). Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta ditinjau dari parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Detergen dan Bakteri Coli. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(1), 34-36. <http://dx.doi.org/10.29122/jai.v6i1.2452>  
<https://media.neliti.com/media/publications/246697-kondisi-kualitas-air-sungai-ciliwung-di-dc879170.pdf>
- Yuningsih, H. D., Soedarsono, P., & Anggoro, S. (2014). Hubungan bahan organik dengan produktivitas perairan pada kawasan tutupan eceng gondok, perairan terbuka dan keramba jaring apung di Rawa Pening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(1), 37-43. <https://doi.org/10.14710/marj.v3i1.4284>
- Yusuf, A., Raharjo, M., & Wahyuningsih, N. E. (2021). Perubahan Kualitas Air Sungai dan Waterborne Diseases Di Kabupaten Boyolali (Studi Air Sungai Gandul, Sungai Cemoro, dan

- Sungai Pepe). *Jurnal Kesehatan.Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro*, 20(2), 381-390. <https://doi.org/10.33633/visikes.v20i2.4811>
- Zairinayati, Z. R., & Shatriadi, H. (2019). Biodegradasi Fosfat Pada Limbah Laundry Menggunakan Bakteri Consorsium Pelarut Fosfat. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(1), 57-61. <https://doi.org/10.14710/jkli.18.1.57-61>