

ANALISIS FAKTOR ABIOTIK DAERAH ALIRAN SUNGAI CILIWUNG, DEPOK

Genta Hadela Dwi Putra^{*1}, Hidayat Yorianta Sasaerila¹, Irawan Sugoro²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia

²Bidang Pertanian, Pusat Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) Jakarta

*Email: Gentahadeladwiputra@gmail.com

Abstrak

Sungai adalah salah satu faktor kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari. Namun seiring pembangunan pabrik industri yang menghasilkan limbah yang langsung di buang ke sungai, dan banyaknya jumlah sampah yang meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk. Tercemarnya sungai dapat merusak lingkungan hidup air maupun kondisi kesehatan masyarakat. Penentuan kualitas air di sungai ciliwung berdasarkan Peraturan Pemerintah Lingkungan (PPLH) nomor 82 Tahun 2001 di butuhkan untuk mengetahui kondisi dan kegunaan air dalam pemakaian sehari-hari dengan menguji parameter faktor abiotik yaitu adalah kimia fisika. Beberapa parameter yang di hitung adalah suhu, pH, TSS, TDS, DO, COD, BOD. Hasil yang di dapat, yaitu kualitas sungai Ciliwung Depok masuk dalam kelas dua yaitu air yang peruntukannya digunakan untuk rekreasi air, budidaya ikan air tawar, perternakan, dan mengairi tanaman.

Keywords: Sungai, Ciliwung Depok, PPLH

1. PENDAHULUAN

Sungai adalah salah satu faktor penting bagi makhluk hidup untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi, mencuci pakaian, dan di konsumsi. Seiring waktu dengan adanya kegiatan pembangunan seperti pabrik industri, tekstil, dan makanan akan berpotensi meningkatkan kerusakan lingkungan terutama sungai yang memiliki nilai penting dalam kehidupan. Kualitas air Sungai Ciliwung terus mengalami pencemaran karena kurangnya pengolahan limbah sebelum dialirkan ke sungai. Pada dasarnya sungai memiliki daya pulih alami atau purifikasi untuk mengurangi pencemaran yang masuk ke dalam Sungai. Air sungai mengandung bahan organik dan substrat yang menimbulkan warna dan bau, serta dapat menghambat perkembangan biota air

Bahan organik dan substrat yang terkandung pada sungai, dapat menjadi salah satu fungsi untuk mengetahui kualitas perairan sungai tersebut. Proses penguraian bahan organik dan anorganik membutuhkan bantuan seperti suhu, Oksigen terlarut, derajat keasaman, dan intensitas cahaya. Semua faktor abiotik memiliki pengaruh satu sama lain, jika salah satu faktor berubah maka kemungkinan faktor lain ikut mengalami perubahan. Kualitas air sungai dapat menurun akibat adanya faktor abiotik pada air sungai dapat dipengaruhi oleh perubahan iklim, perubahan musim, bahan kimia, dan perubahan lahan di lingkungan sekitar (Assuyuti *et al.*, 2017). Faktor abiotik pada air sungai dapat menjadi salah satu indikator kualitas air sungai (Kocer & Sevgili, 2014).

Pemerintah menetapkan kegunaan air berdasarkan golongan yang sudah di tentukan nomor 82 tahun 2001, bagian ketiga Klasifikasi dan kriteria mutu air Pasal 8. Kelas ini terbagi menjadi empat bagian:

1. Kelas satu, air yang dapat langsung diminum tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu,
2. Kelas dua, air yang peruntukannya digunakan untuk rekreasi air, budidaya ikan air tawar, perternakan, mengairi tanaman,
3. Kelas tiga, untuk mengairi tanaman, perternakan, dan budidaya ikan air tawar,
4. Kelas empat, digunakan mengairi tanaman, kebutuhan pabrik, industri, dan sebagainya.

Tabel 1. Pembagian Kualitas Air Berdasarkan Faktor Abiotik

Parameter	Satuan	Kelas			
		I	II	III	IV
Suhu	°C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3
pH		6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	5.0-9.0
TDS	Mg/L	1000	1000	1000	2000
TSS	Mg/L	50	50	400	400
DO	Mg/L	6	4	3	0
BOD	Mg/L	2	3	6	12
COD	Mg/L	10	25	50	100

Suhu pada lapisan epilimnion adalah 32°C sampai 28°C yang memiliki kedalaman dari 0 sampai 1 meter. Suhu pada air sangat berpengaruh terhadap proses-proses yang terjadi di dalam air. Suhu yang ada di air akan mempengaruhi proses atau tereaksi kimia, baik di dalam lingkungan maupun di dalam tubuh hewan. Suhu yang tinggi dapat mempercepat reaksi kimia pada air, jika suhu rendah maka akan memperlambat proses reaksi kimia di dalam air. Suhu yang ada di air akan mempengaruhi proses atau tereaksi kimia, baik di dalam lingkungan maupun di dalam tubuh hewan. Suhu yang tinggi dapat mempercepat reaksi kimia pada air, jika suhu rendah maka akan memperlambat proses reaksi kimia di dalam air. Suhu dapat berubah karena adanya faktor seperti kegiatan manusia yang mengalirkan limbah langsung ke sungai. Limbah memiliki suhu lebih tinggi sehingga akan mempengaruhi suhu air normal yang ada di sungai.

Total Dissolved Solid (TDS) atau total padatan terlarut adalah bahan sisa setelah air mengalami evaporasi dan proses dehidrasi dalam suhu tertentu (APHA, 1989). Padatan yang tersuspensi di dalam air akan mempengaruhi laju fotosintesis dari fitoplankton (Fardiaz, 1992). TDS terdiri dari pasir halus, lumpur, dan jasad renik yang diakibatkan oleh kikisan tanah yang masuk kedalam air. Tingginya padatan di dalam air akan menimbulkan kekeruhan pada air. Tingginya padatan juga akan mengakibatkan sulitnya intensitas cahaya masuk ke dalam air sungai. Pada saat intensitas cahaya kurang di dalam aliran sungai, maka akan mempengaruhi rantai makanan di sungai. Hal ini di akibatkan fitoplankton yang sulit untuk mendapatkan cahaya untuk berfotosintesis.

Total Suspended Solid (TSS) yang mengandung bahan-bahan seperti lumpur dan jasad-jasad renik, dan pasir-pasir halus yang di sebabkan adanya pengikisan tanah atau erosi tanah yang jatuh mengarah perairan dan terbawa ke badan air. Ukuran bahan-bahan yang tersuspensi berukuran >45µm. Pengukuran bahan tersuspensi menggunakan saringan *milipore* berdiameter > 1µm. (Asa, hanifah, & Kuat, 2018). Bahan-bahan yang berukuran diatas 1µm dapat mempersulit masuknya cahaya ke dalam air Sungai Ciliwung. Sehingga mengakibatkan perubahan pada faktor abiotik dan sulitnya fitoplankton untuk berfotosintesis yang pada ujungnya akan berpengaruh pada rantai makanan (Yeanny, 2010).

Menurut WHO (2006) pH adalah adanya aktifitas ion hidrogen di dalam larutan dan menentukan tingkat keasaman atau basa dari sebuah larutan. Pada pH nilai 0 sampai 7 dikategorikan dengan sifat asam, sedangkan sifat basa di tentukan dengan nilai dari 7 sampai 14. Kondisi pH yang dinyatakan bersifat netral memiliki nilai 7. Pada umumnya kondisi pH untuk makhluk hidup berada dinilai 6,5 sampai 8,2 (Rahayu, et al., 2009). Perubahan pH pada sungai dapat di akibatkan adanya air hujan yang bersifat asam yang memiliki nilai dari 5,6. Faktor lain selain dari kondisi alam dapat diakibatkan oleh adanya limbah industri, domestik. Peningkatan polutan yang mengandung karbon pada wilayah tersebut dapat mempengaruhi pH

dari air hujan yang mengakibatkan tingkat ke asamannya meningkat (Balai Lingkungan Keairan, 2013).

Oksigen Terlarut pada air sungai memiliki peran penting sebagai oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik yang dapat membantu mengurai tingkat pencemaran limbah domestik maupun industri (Salmin, 2005). Tingkat oksigen pada air sungai dapat menentukan banyak atau sedikitnya mikroorganisme. Semakin sedikit kadar oksigen yang terkandung di dalam air sungai, maka akan meningkat jumlah mikroorganisme. Rata-rata pada air sungai khususnya di Indonesia adalah 0 Mg/L – 9 Mg/L dan dapat berubah karena dipengaruhi oleh faktor temperatur dan ketinggian (Balai Lingkungan Keairan, 2013).

Biochemical Oxygen Demand (BOD) adalah jumlah oksigen terlarut pada air untuk dapat mengoksidasi dan mereduksi bahan organik seperti karbohidrat, protein, dan bahan organik lain yang dihasilkan dari polusi. Hasil oksidasi dari bahan organik yang mengandung karbon dan hidrogen, akan menghasilkan karbon dioksida dan air. Jumlah bahan organik pada air dapat menentukan jumlah banyaknya bakteri yang mengurai dan menentukan tingkat oksigen terlarut pada perairan. Air yang dapat dikonsumsi adalah air yang memiliki jumlah oksigen yang cukup dan mengandung sedikit mikroorganisme (Boyd, 1990).

Chemical Oxygen Demand (COD) adalah banyaknya jumlah oksigen yang terlarut untuk mengurai bahan organik yang ada di perairan (Boyd, 1990). Bahan organik mengandung karbon dan hidrogen dari hasil oksidasi yang dapat menghasilkan karbon dioksida dan air. Bahan organik memiliki tiga sumber yang utama yang berasal dari alam seperti fiber, lemak hewani, lemak nabati, selulosa. Sintesis berasal dari bahan organik yang diproses oleh manusia, dan Fermentasi yang diperoleh dari aktifitas mikroorganisme (Effendi H. , 2003). Pada dasarnya nilai dari COD lebih besar dari BOD. Jumlah BOD lebih kecil karena memperhitungkan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk kebutuhan mengurai bahan-bahan organik (Novilyansa, 2017).

2. METODOLOGI

Pengambilan sampel dilakukan Daerah Aliran Sungai Ciliwung Jln. Sadar, Depok yang dilaksanakan mulai tanggal 10 Agustus - 1 September 2018 dengan kondisi curah hujan rendah dan tidak mengalami gangguan saat pengambilan sampel air pengambilan data dimulai dari jam 09.00 WIB sampai dengan jam 14.00 WIB.

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan saat pengambilan data adalah Termometer, TDS EC *combo*, pH meter, dan DO meter.

2.2. Metode Kegiatan Kerja Praktik

Metode kegiatan kerja yang digunakan adalah dengan mengumpulkan data faktor abiotik dari air sungai berupa sifat kimia dan sifat fisika dengan menggunakan alat parameter lingkungan air.

2.3. Metode Pengambilan Sampel Air

Metode pengambilan sampel air yaitu sampel sesaat (*grab sample*) dan sampel komposit (*composite sample*). Sampel sesaat adalah pengambilan sampel secara langsung di lokasi dan mengumpulkan data karakteristik air pada saat itu. Sedangkan komposit sampel adalah sampel campuran dari beberapa waktu pengamatan atau pengulangan.

2.4. Pengolahan Sampel

Beberapa sampel diserahkan kepada UNILAB seperti COD dan BOD. Setelah data didapatkan dan melakukan pengulangan sebanyak tiga kali, data diolah dengan *Microsoft Excel*

dengan mencari rata-rata, dan setelah data didapatkan, data dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata suhu Sungai Ciliwung Depok adalah sebesar 25°C. Cahaya yang masuk ke dalam perairan akan mengalami penyerapan dan perubahan energi panas. Lapisan atas permukaan air (*Epilimnion*) akan berinteraksi lebih banyak dengan cahaya matahari dan akan memiliki suhu lebih tinggi dibandingkan lapisan tengah (*Termoklin*) dan lapisan bawah (*Hipolimnion*).

Table 2. Hasil Data Sampel Suhu

Minggu ke	Pengulangan (°C)			Rata-rata
	1	2	3	
10 Agustus 2018	24	25	25	25
16 Agustus 2018	25	25	26	25
1 September 2018	24	24	25	24
4 September 2018	25	25	25	25
13 September 2018	25	25	25	25
Total Rata-rata				25

Pada rata-rata suhu di Sungai Ciliwung menunjukkan 25°C yang menandakan adanya hambatan cahaya yang masuk pada perairan Sungai Ciliwung. Pada lokasi sampling, pengambilan dilakukan pada satu titik dengan radius 5 meter dari titik sampling. Hambatan cahaya pada titik sampling adalah vegetasi yang tinggi menghalangi cahaya matahari masuk ke dalam air sungai. Yang menyebabkan suhu pada lapisan *epilimnion* memiliki suhu sama seperti lapisan *Termoklin*.

Hasil rata-rata pH yang didapatkan yaitu sebesar 7 yang berarti bahwa pada perairan Sungai Ciliwung masih termasuk kedalam kisaran pH normal dan dapat ditoleransi oleh biota air. Biota akuatik dapat bertahan dari kisaran pH 7 sampai 8,5. Jika nilai pH semakin menurun, maka dapat menyebabkan penurunan keanekaragaman dan zooplankton serta bentos pada sungai (Haslam, 1995). Hasil pH yang didapatkan tidak dapat menjadi acuan untuk menentukan kualitas air Ciliwung. Hal ini disebabkan pada keempat kelas memiliki kisaran yang hampir sama yaitu 6.0 sampai 9.0 sehingga hasil yang didapatkan sulit untuk ditentukan.

Hasil yang di dapatkan pada tabel di atas menunjukkan TDS memiliki nilai 96 mg/L. sedangkan pada peraturan pemerintah nomor 82 tahun 2001 menunjukkan angka TDS pada kelas satu, dua, dan tiga adalah 1000 mg/L. Nilai TDS membuktikan bahwa air Sungai Ciliwung terdapat ion major yang terlarut dalam air sungai ciliwung. Kadar TDS yang di dapat, bisa digunakan untuk keperluan bersih-bersih dan digunakan untuk menyiram tanaman, namun tidak untuk di konsumsi. Walaupun standar air minum maksimum kandungan TDS nya 500 Mg/L, tetap harus memperhatikan faktor abiotik lainnya (Asa, hanifah, & Kuat, 2018).

Hasil yang didapatkan dalam tabel menunjukkan nilai sebesar 4 mg/L pada suhu 25 °C. Secara teoritis, pada suhu 25°C tingkat oksigen terlarut dalam air adalah 8,26. Perhitungan persen saturasi maka di dapatkan nilai 48,43 % yang berarti nilai saturasi dari oksigen terlarut tersebut adalah tidak jenuh (Effendi H, 2003). Hasil sampel yang didapatkan sesuai dengan kelas dua yaitu DO sebesar 4 Mg/L yang dimana dapat digunakan untuk rekreasi air, budidaya ikan air tawar, perternakan, mengairi tanaman,

Total padatan tersuspensi memiliki ukuran diatas 1 µm. Padatan terseuspensi muncul karena adanya erosi di sekitaran pinggiran sungai dan jasad-jasad renik yang sulit terurai, serta

bahan organik yang ada pada sungai (Effendi H., 2003). Jumlah banyaknya padatan yang tersuspensi ini mengakibatkan munculnya tingkat kekeruhan dan menghambat masuknya cahaya ke dalam sungai yang akan mengganggu fotosintesis dari fitoplankton dan tanaman di dalam air, dan berujung pada kerusakan pada ekosistem di sungai. Rata-rata nilai TSS memiliki nilai 7 mg/L. Nilai TSS menunjukkan bahwa kandungan ini masih sesuai dengan Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup (M & Edward, 2003).

Biochemical Oxygen Demand adalah oksigen yang di butuhkan bakteri untuk mengurai dan mengoksidasi bahan-bahan organik yang ada di Sungai. Banyaknya jumlah BOD pada perairan dapat menentukan banyaknya jumlah bakteri pada perairan yang di gunakan untuk mengurai bahan-bahan organik yang ada di Sungai (Boyd, 1990). Hasil dari BOD memiliki nilai 5 mg/L. pada peraturan pemerintah mengenai baku mutu air BOD memiliki kriteria kelas satu, dua, tiga, dan empat, secara berturut turut adalah 2, 3, 6, 12. Hasil pada sampel dengan baku mutu air, BOD masuk pada kelas dua dan tiga.

Chemical Oxygen Demand adalah oksigen yang dibutuhkan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung pada perairan. Nilai COD lebih besar dari BOD karena COD adalah jumlah seluruh oksigen yang di perlukan untuk mengurai bahan organik. Pada bahan organik yang susah terurai akan teroksidasi dengan adanya COD (Wa, 2015). COD pada hasil sampel menunjukkan nilai 28 mg/L. Baku mutu air pada peraturan pemerintah nomor 82 tahun 2001 menunjukkan nilai COD pada kelas tiga adalah 50 mg/L. Hasil ini membuktikan bahwa jumlah oksigen pada setiap 1000 liter air mengandung 28 mg/L.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1. simpulan

Berdasarkan hasil analisis air di Sungai Ciliwung Depok yang dilakukan pada satu titik sampling menunjukkan parameter yang dianalisis masuk ke dalam kategori kelas II berdasarkan baku mutu air Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001.

4.2. Saran

Saran untuk penelitian ini dibutuhkan analisis lebih lanjut, menganalisis faktor biotik, dan memperbanyak titik sampel agar mendapatkan hasil analisis yang lebih lengkap.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Assuyuti, Y. M., Rijaluddin, A. F., Ramadhan, F., Zikrillah, R. B., & Kusuma, D. C. (2017). Struktur Komunitas dan Distribusi Temporal Gastropoda di Danau Situ Gintung Tanggerang Selatan Banten. *Scripta Biologica*, 139 - 146.
- APHA. (1989). *Standard Methods For The Examination od Waters and Wastewater*. Washington, D.C: Water Pollution Control Federation.
- Boyd, C. E. (1990). Water Quality in Ponds For Aquaculture. *Alabama Experiment Station Auburn University*, 482 p
- Fardiaz, S. (1992). *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Penerbit Kasinius.
- Haslam, S. M. (1995). *River Pollution and Ecological Perspective*. Chichester, UK: John Wiley and Sons.
- Kocer, M. T., & Sevgili, H. (2014). Parameters Selection For Water Quality Index in The Assesment of THE Envirotmental Impacts of Land-Based Trout Farms. *Ecological Indicator*, 36: 672-681.
- Novilyansa, E. (2017). Analisis Kualitas Air di Wilayah Sungai Seputih-Sekampung Berbasis Sistem Informasi Geografis.
- Rahayu, S., Widodo, RH, Meine, V. N., Indra, S., et al. (2009). Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai. *World Agroforestry Center ICRAF Asia Tenggara*, Bogor.
- WHO. (2006). Guidelines for Drinking-water Quality. *International Union of Pure and Applied Chemisty*, USA.

Yeanny, M. S. (2010). Perubahan Lingkungan Ekosistem Sungai Belawan terhadap Kualitas Air dan Keanekaragaman Makrozoobenthos sebagai Bioindikator. *Biosfera*, 38 - 45.