

KAJIAN KUALITAS AIR SUNGAI CILIWUNG (*Water Quality Study of Ciliwung River*)

Ratna Sari Hasibuan¹

¹Fakultas Kehutanan Universitas Nusa Bangsa, Bogor
Jalan KH. Sholeh Iskandar Km. 4, Cibadak, Tanah Sareal, Cibadak, Kota Bogor, 16166, Indonesia
e-mail: ratnasyilva@gmail.com

ABSTRACT

*The Ciliwung Watershed originating from the foot of Mount Pangrango in West Java. Land changes and industrial pollutants and communities living along the Ciliwung River cause the Ciliwung River to be polluted while the Ciliwung River directly or indirectly has an important function for life. The purpose of this study was to determine the water quality of the Ciliwung River based on analysis of pH, temperature, Biological Oxygen Demand, COD (Chemical Oxygen Demand) and plankton identification. The method of taking water samples with the SNI 03-7016-2014 Grab Method was carried out purposively sampling method and analyzed in the UNB Chemical Laboratory. The results of the study were plankton such as phytoplankton *Closterium setaceum*, *Microoimoun strictssium* zooplankton, and some shoals such as worms, small crabs, small fish and small shells. The BOD_0 value was 13.6418 mg / L, BOD_7 which was 12.1855 mg / L and the COD value obtained was 98.00 mg / L. From these results it can be stated that Ciliwung river water was included in class 4 based on PP No. 82 of 2001.*

Keywords : watershed, Ciliwung River, biological oxygen demand, chemical oxygen demand

ABSTRAK

Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung berasal dari kaki Gunung Pangrango Jawa Barat. Perubahan lahan dan beban pencemar dari industri dan masyarakat yang tinggal sepanjang aliran Sungai Ciliwung menyebabkan sungai Ciliwung tercemar sedangkan sungai Ciliwung secara langsung maupun tidak langsung memiliki fungsi penting bagi kehidupan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air sungai Ciliwung berdasarkan analisis pH, temperatur, nilai BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan identifikasi plankton. Metode pengambilan sampel air dengan Metode Grab SNI 03-7016-2014 yang dilakukan secara *purposif sampling method* dan dianalisa di Laboratorium Kimia UNB. Hasil penelitian terdapat plankton seperti fitoplankton *Closterium setaceum*, zooplankton *Microhanimoun strictssium*, dan beberapa bentos seperti cacing, kepiting kecil, ikan kecil dan kerang kecil. Nilai BOD_0 yaitu 13.6418 mg/L, BOD_7 yaitu 12.1855 mg/L dan nilai COD sebesar 98.00 mg/L. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa air sungai Ciliwung termasuk ke dalam kelas 4 berdasar PP No. 82 Tahun 2001.

Kata kunci : daerah aliran sungai, Sungai Ciliwung, BOD, COD

I. PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung berasal dari kaki Gunung Pangrango Jawa Barat mengalir ke arah Jakarta melalui Kabupaten Bogor, Kota Bogor, Kota Depok dan bermuara di Teluk Jakarta. Secara geografis Sungai Ciliwung terletak di antara 6°05' - 6°50' Lintang Selatan dan 106°40' - 107°00' Bujur Timur. Hulu sungai tersebut berasal dari gunung Telaga Mandalawangi di Kabupaten Bogor yang bermuara ke Teluk Jakarta. Panjang aliran Sungai Ciliwung mulai dari bagian hulu sampai muara sungai di pesisir pantai Tanjung Priok, Jakarta adalah +76 km. DAS Ciliwung +322 km² (Hendrawan, 2008). Kerusakan aliran (bagian bantaran) dan daerah aliran sungai Ciliwung sebenarnya akibat dampak dari kegiatan manusia yang hidup di DAS tersebut. Perubahan lahan dari kawasan konservasi untuk kawasan pemukiman di kawasan Puncak, meningkatkan aliran permukaan sampai ke badan sungai, sehingga secara otomatis kemampuan badan sungai menampung aliran permukaan juga akan semakin kecil, dan akhirnya berdampak pada banjir dikawasan hilir. Selain beban aliran permukaan yang semakin besar, aliran Sungai Ciliwung juga terbebani oleh limbah industri dibagian segmen tengah DAS serta limbah domestik dari masyarakat yang tinggal sepanjang aliran Sungai Ciliwung. Sungai Ciliwung secara langsung maupun tidak langsung memiliki fungsi penting bagi kehidupan dan perikehidupan masyarakat termasuk untuk menunjang pembangunan perekonomian masyarakat. Oleh sebab itu pencemaran pada sungai dan perusakan lingkungan perlu dikendalikan seiring dengan laju pelaksanaan pembangunan agar sungai dapat dipertahankan kelestarian fungsinya. Meningkatnya aktivitas manusia, perubahan guna lahan dan semakin beragamnya pola hidup menjadikan beban pencemar di Sungai Ciliwung semakin besar dari waktu ke waktu.

Menurut (Hendrawan, 2008), sumber pencemar di Sungai Ciliwung dibagi menjadi 3 kelompok yaitu sumber pencemar

instansional, sumber pencemar non instansional dan sumber pencemar dari daerah hulu. Sumber pencemar instansional adalah sumber pencemar berbagai jenis kegiatan baik skala besar dan menengah maupun skala kecil yang jelas pengelolanya, seperti industri, perdagangan, gedung/perkantoran, rumah sakit dan lain-lain. Sumber pencemar non instansional adalah kegiatan-kegiatan rumah tangga atau kegiatan lain yang tidak jelas penanggung jawab pengelolaan limbahnya seperti limbah domestik (rumah tangga) dan limbah pertanian, sampah yang terbuang ke sungai dan erosi. Sumber pencemaran di Sungai Ciliwung berasal dari *effluent* industri pengolahan atau limbah cair yang memasuki air dan buangan dari kegiatan domestik rumah tangga, kantor, hotel, restoran, tempat hiburan, pertokoan dan rumah sakit. Industri pengolahan dapat berupa agro-industri (peternakan), industri pengolahan makanan, industri minuman, industri tekstil, industri kulit, industri kimia dasar, industri mineral non logam, industri dasar, industri hasil olahan logam juga industri listrik dan gas.

Sumber limbah dapat berupa lemak dan minyak yang masuk bersama dengan aliran air pencucian langsung maupun terbawa oleh hujan atau dibuang langsung ke sungai. Dampak yang nyata dari adanya sumber pencemar seperti lemak dan minyak di permukaan air adalah terhalangnya penetrasi sinar matahari yang berarti mengurangi laju proses fotosintesis di air. Penutupan itu juga akan mengurangi masukan O₂ bebas dari udara ke air. Kurangnya laju fotosintesis dan masukan O₂ dari udara akan mengganggu organisme yang ada di air. Minyak dan lemak merupakan bahan organik namun mempunyai rantai karbon yang panjang dan kompleks. Sebagian emulsi minyak dan lemak akan mengalami degradasi melalui fotooksidasi spontan dan oksidasi oleh mikroorganisme. Penguraian lemak dan minyak dalam kondisi kurang oksigen akan menyebabkan penguraian yang tidak sempurna sehingga menimbulkan bau tengik

Peningkatan industrialisasi terutama di segmen DAS Ciliwung bagian tengah juga tidak bisa dihindari. Sehingga langsung ataupun tak langsung beban ekologis DAS Ciliwung juga akan semakin merosot. Beban ekologis pada tata ruang juga akan menyebabkan beban ekologis pada aliran Sungai Ciliwung baik kuantitas maupun kualitas aliran Sungai Ciliwung. Sungai Ciliwung sebagai ekosistem terbuka menerima beban pencemaran melalui saluran-saluran air, disamping itu pemanfaatan air sungai Ciliwung oleh masyarakat juga menyebabkan penurunan kualitas dan mutu air sungai (Trofisa, 2011). Menyadari bahwa Ciliwung sangat strategis keberadaannya, maka pengelolaan Ciliwung harus terpadu dan melibatkan multi sektor.

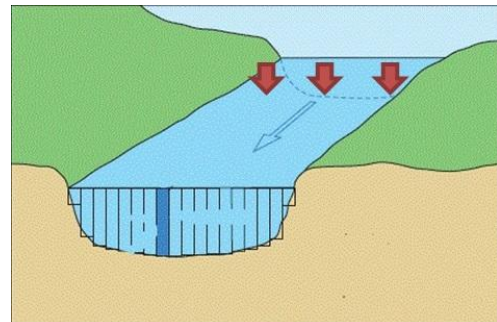
Salah satu pengelolaan kedepan yang sangat strategis adalah air Sungai Ciliwung sebagai salah satu sumber air minum, sehingga pengelolaan dan pemantauan kualitas air harus ditangani secara cermat. Untuk melihat fenomena kondisi kualitas air Sungai Ciliwung maka perlu dilakukan penelitian kondisi kualitas air tersebut. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kualitas air Sungai Ciliwung berdasarkan analisis pH, temperatur, nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* COD dan identifikasi plankton.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan bulan Agustus 2017. Sampel diambil dari Sungai Ciliwung yang terletak di Kelurahan Sempur, Bogor. Analisis data dilakukan di lapangan dan di Laboratorium Universitas Nusa Bangsa. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Plankton net, Jala surber, Lempeng *secchi*, *Thermometer*, beker glass, neraca analitik, mikroskop, alat tulis dan kamera hp. Bahan yang dibutuhkan adalah Sampel Air sungai Ciliwung dan bahan-bahan kimia untuk

pemeriksaan BOD dan COD di Laboratorium Kimia UNB. Penelitian kualitas air dilakukan di dua titik pantau, penentuan titik pantau sebagai titik pengambilan sampel air sungai menggunakan *purposif sampling method* berdasarkan pada kemudahan akses, biaya maupun waktu dalam penelitian ini. Metode pengambilan sampel air dengan Metode Grab SNI 03-7016-2014 (Gambar 1). Titik pantau 1 di Sukasari, titik pantau 2 di Sempur.



Gambar 1 Pengambilan Sampel Air Sungai

B. Analisis Data

1. Pemeriksaan BOD

Pemeriksaan BOD dilakukan dengan Metode Winkler (Titrasi di Laboratorium). Prinsip analisis pemeriksaan parameter BOD didasarkan pada reaksi oksidasi zat organik dengan oksigen di dalam air dan proses tersebut berlangsung karena adanya bakteri aerobik.

2. Pemeriksaan COD

Pemeriksaan COD dilakukan dengan Metode *refluks* (titrasi di laboratorium). Prinsip analisis pemeriksaan parameter COD ini menggunakan oksidator $K_2Cr_2O_7$ yang berkadar asam tinggi dan dipertahankan pada temperatur tertentu. Penambahan oksidator ini menjadikan proses oksidasi bahan organik menjadi air dan CO_2 , setelah pemanasan maka sisa dikromat diukur. Pengukuran ini dengan jalan titrasi dengan *fero amonium sulfat* (FAS), oksigen yang ekuivalen dengan dikromat inilah yang menyatakan COD dalam satuan ppm.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

1. Hasil Lapangan

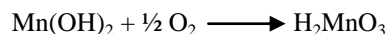
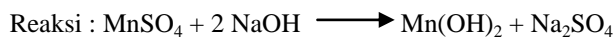
Tabel 1. Parameter Lapangan

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisis		Keterangan
			Titik Pantau 1	Titik Pantau 1	
1.	Derajat keasaman (pH)	-	7,5	8	No. 1,2,3,4,5 dan 7 dianalisis di lapangan
2.	Temperatur Air	Celcius (°C)	24	23	
3.	Suhu Udara	Celcius (°C)	28	27	
4.	Tingkat Kecerahan	Centimeter (cm)	41,5	41	
5.	Kecepatan Arus Sungai	Secon (s) / detik	20,82	21	No. 6 dianalisis di laboratorium
6.	Plankton	-	Zooplankton : <i>Microhanimoun strictssium</i> Fitoplankton : <i>Closterium setaceum</i>		
7.	Bentos	-	Biota air : Ikan kecil dan brenyit, Cacing air, Lintah, Keong Kecil		

2. Hasil Laboratorium

Tabel 2. Penentuan Nilai BOD₀

Sampel	Volume Contoh (mL)	Volume Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)			Nilai BOD ₀ (mg/L)
		Awal	Akhir	Selisih	
Blanko 1	50.00	0.00	3.40	3.40	13.5093
Blanko 2	50.00	3.40	6.80	3.40	13.5093
A1	50.00	6.80	10.50	3.70	14.7013
A2	50.00	10.50	14.00	3.50	13.9067
B1	50.00	14.00	17.30	3.30	13.1120
B2	50.00	17.30	20.60	3.30	13.1120
Rerata					13.6418



Contoh Perhitungan :

$$\text{BOD}_0 = \frac{V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times 1000 \text{ mg/L} \times \text{BE O}_2 \times \text{fp}}{V_{\text{sampel}} (V_{\text{botol}}/V_{\text{botol}}-2)}$$

$$= \frac{3.40 \text{ mL} \times 0.025 \text{ N} \times 1000 \text{ mg/L} \times 8 \times 1}{50.00 \text{ mL}(300/(300-2))} = 13.5093 \text{ mg/L}$$

Tabel 3. Penentuan Nilai BOD₇

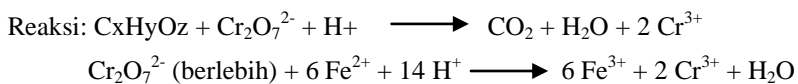
Sampel	Volume Contoh (mL)	Volume Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)			Nilai BOD ₇ (mg/L)
		Awal	Akhir	Selisih	
Blanko 1	10.00	0.00	3.20	3.20	12.7147
Blanko 2	10.00	3.20	6.45	3.25	12.9133
A1	10.00	6.45	9.55	3.10	12.3173
A2	10.00	9.55	12.45	2.90	11.5227
B1	10.00	12.45	15.35	2.90	11.5227
B2	10.00	15.35	18.25	2.90	11.5227
Rerata					12.1855

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{BOD}_7 &= \frac{V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times 1000 \text{ mg/L} \times \text{BE O}_2 \times \text{fp}}{V_{\text{sampel}} (V_{\text{botol}}/V_{\text{botol}}-2)} \\
 &= \frac{3.20 \text{ mL} \times 0.025 \text{ N} \times 1000 \text{ mg/L} \times 8 \times 1}{50.00 \text{ mL} (300/(300-2))} \\
 &= 12.7147 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Penentuan Nilai COD

Sampel	Volume Contoh (mL)	Volume FAS (mL)			Nilai COD (mg/L)
		Awal	Akhir	Selisih	
Blanko	10.00	0.00	21.30	21.30	-
A	10.00	0.00	18.80	18.80	100.00
B	10.00	0.00	18.90	18.90	96.00
Rerata					98.00



Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{COD}_7 &= \frac{(V_{\text{FAS blanko}} - V_{\text{FAS sampel}}) \times N_{\text{FAS}} \times \text{BE O} \times 1000 \text{ mg/L}}{V_{\text{sampel}}} \\
 &= \frac{(21.30 - 18.80) \text{ mL} \times 0.05 \times 8 \times 1000 \text{ mg/L}}{10 \text{ mL}} \\
 &= 100 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

B. PEMBAHASAN

1. Parameter lapangan

a. Derajat Keasaman (pH)

Menurut Astuti MY et all, (2017), peningkatan nilai derajat keasaman atau pH dipengaruhi oleh limbah organik maupun

anorganik yang di buang ke sungai. Sehingga peningkatan pH air sungai Ciliwung dari titik pantau 1 sampai titik pantau 2 dikarenakan adanya aktifitas buangan limbah industri, domestik maupun limbah dari aktifitas pertanian yang masuk kesungai Ciliwung. Nilai pH titik pantau 1 dan 2 mendekati basa

(7,5 dan 8) ,yang berarti banyaknya limbah dari sabun pencuci yang dibuang ke sungai yang berasal limbah rumah tangga, restoran dan industri.

b. Pengukuran Tingkat Kecerahan

Kecerahan adalah ukuran transparansi perairan yang diamati secara visual. Pengukuran kecerahan dilakukan dengan menggunakan *Secchi Disk*. Prosedur pengukuran kecerahan yaitu *secchi disk* diturunkan ke dalam perairan sampai tidak

terlihat. Kemudian dicatat jarak dari permukaan perairan sampai *secchi disk* tidak terlihat dikurangi jarak mata peneliti dengan permukaan perairan (ini dinamakan jarak hilang). Kemudian *secchi disk* ditarik sampai kelihatan jaraknya (jarak tampak). Kemudian nilai jarak tampak ditambah nilai jarak hilang dibagi dua. Rata-rata pengukuran kedua jarak tersebut merupakan nilai kecerahan, dinyatakan dalam satuan centimeter. Rumus menghitung kecerahan :

$$\text{Kecerahan air (cm)} = \frac{\text{Jarak hilang (cm)} + \text{Jarak tampak (cm)}}{2}$$

Kecerahan perairan yang dijadikan objek praktikum telah diketahui jarak hilangnya sebesar 50 cm dan jarak tampaknya 33 cm, maka dapat dinyatakan :

$$\text{Kecerahan air} = \frac{50 \text{ cm} + 33 \text{ cm}}{2} = 41,5 \text{ cm}$$

Maka kecerahan air pada perairan yang dijadikan objek penelitian adalah sebesar 41,5 cm. Kecerahan perairan adalah suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Pada perairan alami kecerahan sangat penting karena erat kaitannya dengan aktifitas fotosintesis. Semakin tinggi kekeruhan perairan, maka akan semakin rendah penetrasi cahaya yang menembus perairan sehingga tingkat kecerahan semakin rendah. Kecerahan suatu perairan menentukan sejauh mana cahaya matahari dapat menembus suatu perairan dan sampai kedalaman berapa proses fotosintesis dapat berlangsung sempurna. Kecerahan yang mendukung adalah apabila pinggan *secchi disk* mencapai 20-40 cm dari permukaan (Nuriya et al, 2010) sehingga kecerahan yang ada pada lokasi penelitian masih mendukung hidupnya biota air.

c. Kecepatan Arus Sungai

Kecepatan arus ditentukan oleh kecuraman dari sungai itu sendiri yang disebabkan oleh tinggi rendah dan halus kasar dasar sungai, kedalaman serta luas badan air.

Kecepatan arus air juga merupakan salah satu parameter fisika. Apabila kecepatan arus air diketahui, maka dapat diketahui pula jenis organisme yang hidup pada ekosistem sungai tersebut. Pada sungai dengan kecepatan arus tinggi, biasanya dihuni oleh organisme yang dapat melekat kuat pada substrat. Perbedaan kecepatan aliran air dapat terlihat dari adaptasi organisme yang hidup di sungai (Michael, 1994). Kecepatan arus sungai saat penelitian adalah 20,82 detik/10 meter panjang arus sungai.

d. Suhu Air

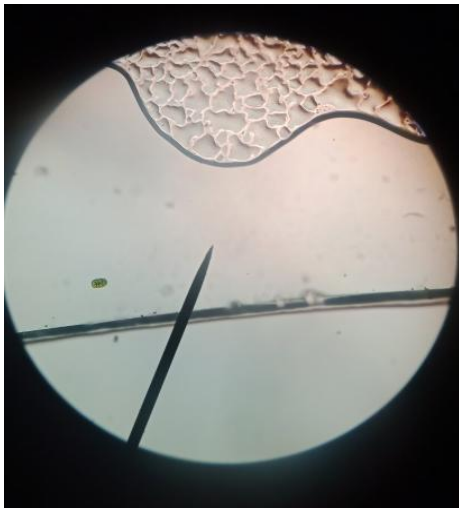
Hasil penelitian diperoleh suhu sungai Ciliwung sekitar 24°C. Suhu yang optimal bagi pertumbuhan ikan tropis berkisar antara 25-32°C. Semakin tinggi suhu semakin cepat perairan mengalami kejenuhan yang mendorong terjadinya difusi oksigen dari air ke udara, sehingga konsentrasi oksigen terlarut dalam perairan semakin menurun. Perubahan suhu mempengaruhi tingkat kesesuaian perairan sebagai habitat organisme akuatik, sehingga setiap organisme akuatik mempunyai batas kisaran maksimum dan minimum (Efendi, 2003)

e. Plankton dan Bentos

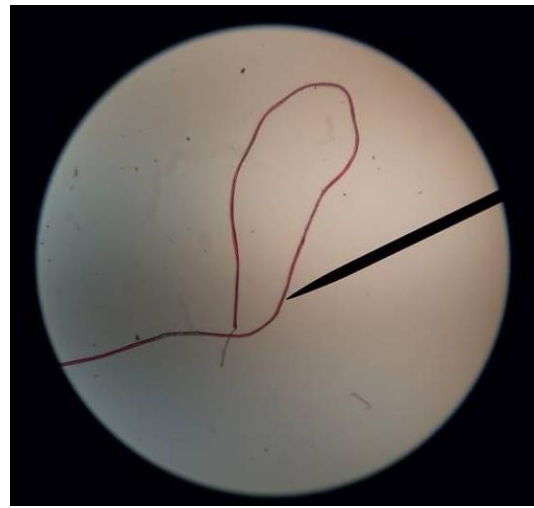
Fitoplankton merupakan organisme mikroskopik yang hidup melayang di dalam air, berperan sebagai produser primer dalam rantai makanan pada semua perairan alami (Adithya, 2014). Fitoplankton memiliki

klorofil sehingga mampu berfotosintesis. Bahan organik hasil fotosintesis inilah yang menjadi makanan dan sumber energi yang menghidupkan seluruh fungsi ekosistem di perairan, sehingga fitoplankton memiliki peran yang sangat penting dalam ekosistem perairan (Pambudi, 2016). *Closterium* merupakan Genus *Chlorophyta* yang sering di temukan di sungai maupun danau (Gambar 2). Genus dominan tumbuh dengan baik karena suhu dan pH yang mendukung. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Pambudi, 2016) bahwa alga dari divisi *Chlorophyta* akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 30°-35°C. Keragaman fitoplankton dari divisi

Chlorophyta pada kedua stasiun pengamatan. Divisi *Bacillariophyta* dan *Chlorophyta* merupakan dua genus yang ditemukan di sungai Ciliwung dengan jumlah genus terbanyak jika dibandingkan dengan divisi lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa kelompok fitoplankton yang mendominasi perairan tawar umumnya terdiri dari *Bacillariophyta* (Diatom) dan *Chlorophyta* (Ganggang hijau). Kedua divisi ini mempunyai kemampuan baik dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan dan berkembang biak dengan cepat (Pambudi, 2016)



Gambar 2 Fitoplankton *Closterium setaceum*



Gambar 3 Zooplankton *Microhanimoun strictissium*

Zooplankton meliputi beberapa filum hewan antara lain dari filum protozoa sampai chordata. Dilihat dari cara hidupnya, zooplankton dibagi atas holoplankton dan meroplankton (Gambar 3). Holoplankton adalah golongan zooplankton yang menghabiskan seluruh masa hidupnya dalam keadaan plankton seperti Chaetognata dan Cepopoda. Sedangkan meroplankton adalah jenis zooplankton yang di awal masa hidupnya sebagai plankton dan setelah dewasa menjadi nekton atau bentos seperti ikan – ikan kecil yang berhabitat di sungai. Berdasarkan keadaan tersebut, maka dapat diketahui bahwa keragaman zooplankton dapat dijadikan sebagai indikator biologis

ekosistem perairan, khususnya di sungai. Semakin banyak plankton di daerah tersebut, maka akan semakin rendah tingkat pencemarannya.

2. Analisis Laboratorium

BOD didefinisikan sebagai banyaknya oksigen yang diperlukan oleh organisme pada saat pemecahan bahan organik pada kondisi aerobik. Pemecahan bahan organik diartikan bahwa bahan organik ini digunakan oleh organisme sebagai bahan makanan dan energinya diperoleh dari proses oksidasi. Parameter BOD, secara umum banyak dipakai untuk menentukan tingkat pencemaran air buangan (Rahmawati, 2005). Penentuan BOD

sangat penting untuk menelusuri aliran pencemaran dari tingkat hulu ke muara. Sesungguhnya penentuan BOD merupakan suatu prosedur *bioassay* yang menyangkut pengukuran banyaknya oksigen yang digunakan oleh organisme selama organisme tersebut menguraikan bahan organik yang ada dalam suatu perairan, pada kondisi yang hampir sama dengan kondisi yang ada di alam.

Selama penelitian BOD, sampel yang diperiksa harus bebas dari udara luar untuk mencegah kontaminasi dari oksigen yang ada di udara bebas. Konsentrasi air buangan/sampel tersebut juga harus berada pada suatu tingkat pencemaran tertentu. Hal ini untuk menjaga supaya oksigen terlarut selalu ada selama pemeriksaan. Pemeriksaan BOD tersebut dianggap sebagai suatu prosedur oksidasi dimana organisme hidup bertindak sebagai medium untuk menguraikan bahan organik menjadi CO_2 dan H_2O (Salmin, 2005)

Dalam penelitian, perlakuan BOD berlangsung selama 7 hari (BOD 7). Ini dilakukan untuk menghitung nilai baik BOD 0 maupun BOD 7 dari sampel air sungai ciliwung di Kota Bogor dan menentukan apakah air tersebut tercemar atau tidak. Perlakuan awal yaitu memasukkan sampel air ke dalam botol winkler yang tertutup. Selain itu, untuk botol winkler yang digunakan untuk pengujian BOD 7 hari, botol harus ditutup dengan tutup botol agar tidak terdapat gelembung udara yang dapat mempengaruhi kandungan oksigen pada sampel.

Kemudian menambahkan larutan MnSO_4 dalam botol yang berisi sampel, penambahan MnSO_4 ini berfungsi untuk mengikat oksigen menjadi Mn(OH)_2 yang kemudian akan teroksidasi menjadi MnO_2 berhidrat. Selanjutnya menambahkan larutan alkali-iodida-azida dengan cara yang sama yaitu memasukkan ujung pipet ke dalam larutan agar tidak terjadi percikan dan pereaksi tidak keluar dari botol karena larutan ini sangat beracun. Penambahan pereaksi alkali-iodida-azida ini berfungsi sebagai katalisator karena

zat organik sangat sukar bereaksi kemudian larutan di biarkan beberapa saat hingga terbentuk endapan cokelat. Setelah terbentuk endapan cokelat, larutan kemudian ditambahkan larutan asam sulfat pekat (H_2SO_4) yang berfungsi untuk melarutkan endapan.

Setelah endapan larut, dilanjutkan dengan menitrasi larutan dengan menggunakan natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) hingga larutan berwarna kuning kemudian menabahkan indikator amilum (kanji) hingga berwarna ungu kehitaman. Indikator kanji ini berfungsi sebagai indikator yang mengikat ion-ion yang ada pada larutan alkali-iodida-azida karena warna ungu kehitaman kompleks pati-iod berperan sebagai uji kepekaan terhadap iod. Kepekaan itu lebih besar dalam larutan sedikit asam dari pada dalam larutan netral dan lebih besar dengan adanya ion iodida. Kemudian titrasi dilanjutkan hingga warna ungu kehitaman itu hilang.

Data penelitian yang diperoleh dari BOD₀ blanko 1 dan 2 yaitu 13.5093 mg/L, sampel A1 yaitu 14.7013 mg/L dan sampel A2 yaitu 13.9067 mg/L. Pada sampel B1 dan B2 sebesar 13.1120 mg/L dengan rerata sebesar 13.6418 mg/L. Kemudian data yang diperoleh dari BOD₇ blanko 1 yaitu 12.7147 mg/L dan blanko 2 yaitu 12.9133 mg/L, sampel A1 yaitu 12.3173 mg/L dan sampel A2, B1 dan B2 yaitu sebesar 11.5227 mg/L dengan rerata sebesar 12.1855 mg/L. Menurut Kepmen LH No. KEP-03/MENKLH/II/1991 tentang baku mutu limbah cair untuk golongan 3, BOD maksimum adalah 150 mg/L. Dari hasil penelitian, kadar BOD sampel air sungai ciliwung menunjukkan angka yang lebih kecil dari baku mutu sehingga kadar oksigen yang digunakan mikroorganisme untuk menguraikan zat-zat organik sangat rendah pula (Salmin, 2005). Berdasarkan Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas Sesuai dengan PP No. 82 Tahun 2001 air sungai Ciliwung kota Bogor termasuk ke dalam kelas 4 yaitu

jenis air yang dapat digunakan untuk mengairi pertanaman/pertanian.

COD adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan organik secara kimia. Angka COD yang tinggi, mengindikasikan semakin besar tingkat pencemaran yang terjadi. Perairan yang memiliki nilai COD tinggi tidak diinginkan bagi kepentingan perikanan dan pertanian. Nilai COD pada perairan yang tidak tercemar biasanya kurang dari 20 mg/L, sedangkan pada perairan tercemar dapat lebih dari 200 mg/L (Ali et al, 2013).

Uji COD yaitu suatu uji yang menentukan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bahan oksidan, misalnya kalium dikromat untuk mengoksidasi bahan-bahan organik yang terdapat di dalam air. Uji COD biasanya menghasilkan nilai kebutuhan oksigen yang lebih tinggi daripada uji BOD karena bahan-bahan yang stabil terhadap reaksi biologis dan mikroorganisme dapat ikut teroksidasi dengan uji COD (Fardiaz S, 1992). Perlakuan awal yang dilakukan pada uji COD yaitu memasukkan sampel sebanyak 10 mL ke dalam erlenmeyer 250 mL, kemudian tambahkan larutan kalium dikromat atau $K_2Cr_2O_7$ kemudian dikocok hingga homogen. Kalium dikromat ini berfungsi sebagai oksidator zat-zat organik yang ada di dalam sampel. Lalu tambahkan asam sulfat secara perlahan-lahan dan diaduk, kemudian didiamkan sambil didinginkan. Pendinginan tersebut bertujuan untuk menghindari kemungkinan hilangnya bahan-bahan yang mudah menguap. Karena dengan penambahan *reagen* asam sulfat akan menimbulkan suhu yang tinggi sehingga memungkinkan terjadinya penguapan bahan-bahan *volatile* dalam larutan tersebut, selain sebagai katalisator yang mempercepat reaksi. Selanjutnya larutan sampel diencerkan dengan menambahkan akuades. Terakhir dilakukan proses titrasi untuk kelebihan $K_2Cr_2O_7$ dengan FAS, dengan menambahkan indikator ferroin. Dihentikan proses titrasi ketika tercapai titik akhir titrasi dengan indikasi berubahnya warna larutan dari biru

kehijauan menjadi coklat kemerahan. Pada titik akhir titrasi dapat diketahui jumlah FAS yang dibutuhkan untuk mengoksidasi kelebihan $K_2Cr_2O_7$, yang merupakan nilai dari COD.

Data penelitian yang diperoleh yaitu nilai COD sampel A sebesar 100.00 mg/L dan sampel B sebesar 96.00 mg/L, dengan rerata sebesar 98.00 mg/L. Berdasarkan Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas Sesuai dengan PP No. 82 Tahun 2001 air sungai Ciliwung kota Bogor termasuk ke dalam kelas 4 yaitu jenis air yang dapat digunakan untuk mengairi pertanaman/pertanian karena nilai COD dibawah 100 mg/L.

Pada umumnya nilai COD lebih besar dari nilai BOD karena jumlah senyawa kimia yang bisa dioksidasi secara kimiawi lebih besar dibandingkan oksidasi secara biologis (Achmad R., 2004) Nilai COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasi melalui proses mikrobiologis, dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalamnya (Valentina & Sundari, 2013). Nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebenarnya tetapi hanya mengukur secara relatif jumlah oksigen yang dibutuhkan (Kristanto P, 2002)

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa:

1. Karakteristik Sungai Ciliwung dipengaruhi faktor-faktor pembatasnya berupa parameter fisik yaitu suhu dan kecepatan arus sungai, parameter kimia yaitu nilai pH, dan parameter biologi plankton seperti fitoplankton *Closterium setaceum*, zooplankton *Microhanimoun strictssium*, dan beberapa bentos seperti cacing, kepiting kecil, ikan kecil dan kerang kecil.
2. Rerata nilai BOD_0 yang didapat yaitu 13.6418 mg/L sedangkan rerata BOD_7 yaitu 12.1855 mg/L dan rerata nilai COD yang didapat yaitu sebesar 98.00 mg/L. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa

air sungai Ciliwung termasuk ke dalam kelas 4 karena nilai BODnya lebih dari 12 mg/L dan nilai CODnya berkisar antara 50-100 mg/L menurut PP No. 82 Tahun 2001.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad R. (2004). *Kimia Lingkungan*. Andi: Yogyakarta.
- Adithya, et all. (2014). Keanekaragaman dan Kelimpahan Fitoplankton di Sungai E kang Anculai Kecamatan Teluk Sebong Kabupaten Bintan. *Jurnal Umrah*. Retrieved from http://jurnal.umrah.ac.id/wp-content/uploads/gravity_forms/1-ec61c9cb232a03a96d0947c6478e525e/2016/08/JURNAL-jonny.pdf
- Ali et all. (2013). Kajian Kualitas Air Dan Status Mutu Air Sungai Metro. *Jurnal Bumi Lestari*, 13(2), 265–274.
- Astuti MY et all. (2016). Evaluasi Kesesuaian Perairan Untuk Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) DI Kawasan Pesisir Desa Kandang Besi Kecamatan Kota Agung Barat Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5(1), 621–630.
- Efendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Kanisius:Yogyakarta.
- Fardiaz S. (1992). *Polusi Air dan Udara*. Kanisius:Yogyakarta.
- Hendrawan, D. (2008). Kualitas Air Sungai Ciliwung Ditinjau Dari Parameter Lemak dan Minyak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan Indonesia*, 2(15), 85–93.
- Kristanto P. (2002). *Ekologi Industri*. Ando Offset: Yogyakarta.
- Michael. (1994). *Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Ladang Dan Laboratorium*. Jakarta:Universitas Indonesia.
- Nuriya et all. (2010). Analisis Parameter Fisika Kimia di Perairan Sumenep Bagian Timur dengan Menggunakan Citra Landsat TM 5. *Jurnal Kelautan*, 3(2), 132–138.
- Pambudi, et all. (2016). Keanekaragaman Fitoplankton Sungai Ciliwung Pasca Kegiatan Bersih Ciliwung. *Jurnal Al-Azhar Indonesia*, 3(4), 204–212.
- Rahmawati, et all. (2005). Perbedaan Kadar BOD, COD, TSS. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(1), 97–111.
- Salmin. (2005). Oksigen Terlarut (DO) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*, 30(3), 21–26.
- Trofisa, D. (2011). *Kajian Beban Pencemaran Dan Daya Tampung Pencemaran Sungai Ciliwung Di Segmen Kota Bogor*.
- Valentina, A. E., & Sundari, S. (2013). Pemanfaatan Arang Enceng Gondok Dalam Menurunkan Kekeruhan COD, BOD pada air Sumur. *Indonesian Journal Of Chemical Science*, 2(2252), 84–89.