



## DAYA DEGRADASI AIR SUNGAI CILEMAHABANG TERHADAP CEMARAN LIMBAH

Novianty Sri Hardadi<sup>1</sup>, Yonik Meilawati Yustiani\*<sup>1</sup>, Sri Wahyuni<sup>1</sup>, Taty Alfiah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pasundan, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Indonesia

**Abstrak:** Permasalahan pencemaran air Sungai Cilemahabang oleh berbagai kegiatan di sepanjang kanan dan kiri sungai menunjukkan bahwa kualitas Sungai Cilemahabang telah mengalami penurunan kualitas air hingga tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan peruntukannya sebagai air baku air minum (Golongan I) berdasarkan PP No.22 Tahun 2021. Tujuan dari analisis air Sungai Cilemahabang ini adalah untuk mengetahui tingkat beban pencemar Sungai Cilemahabang, mengetahui kapasitas biodegradasi Sungai Cilemahabang, dan memperoleh gambaran untuk penyusunan rekomendasi upaya pengendalian pencemaran air Sungai Cilemahabang. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Dari hasil analisis data di dapat beban pencemar total untuk parameter BOD tertinggi pada titik 2 dan 3 yaitu 9,1 mg/L, Nilai COD tertinggi pada titik 3 yaitu 34,5 mg/L, dan Nitrat tertinggi pada titik 3 yaitu 8,5 Mg/L. Status baku mutu kualitas air Sungai Cilemahabang berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No.22 Tahun 2021 adalah tidak dapat dimanfaatkan sesuai dengan peruntukan air kelas I. Kapasitas Biodegradasi Sungai Cilemahabang berada pada zona Non-Biodegradable dengan perbandingan rasio BOD/COD menunjukkan nilai kurang dari 0,3.

**Kata kunci:** Beban pencemaran, Kapasitas Biodegradasi, Kualitas Air, Sungai Cilemahabang

### I. PENDAHULUAN

Aktivitas manusia yang tinggi mengakibatkan beban pencemar yang ditimbulkan juga tinggi. Lingkungan sebagai penerima limbah memiliki kemampuan perbaikan diri, terutama apabila menerima pencemar yang mudah terurai (Rahadi et al., 2019).

Pencemaran mengakibatkan penurunan kualitas air dapat berasal dari limbah terpusat seperti limbah industri, limbah usaha peternakan, perhotelan, rumah sakit dan limbah rumah tangga (Sofiana, 2022).

Sedangkan pencemaran dari limbah yang tidak terpusat atau tidak tetap seperti limbah pertanian, perkebunan dan domestik (Rusydi, 2015).

Cikarang adalah sebuah kota di Kabupaten Bekasi yang terletak 34 km sebelah timur Jakarta. Dan Cikarang adalah kota yang dikenal sebagai Kota industri terbesar di Asia Tenggara sehingga sangat rentan terjadinya pencemaran dan turunnya kualitas air sungai yang di akibatkan oleh limbah industri. Aktivitas industri di Cikarang yang menghasilkan limbah cair pada umumnya mengalirkan air limbahnya ke aliran Sungai Cilemahabang yang berada di Kecamatan Cikarang Utara. Dari kondisi fisiknya, air Sungai Cilemahabang berwarna kehitaman

\*) [yonik@unpas.ac.id](mailto:yonik@unpas.ac.id)

Diterima: 6 Juni 2022

Direvisi: 12 Juli 2022

Disetujui: 26 Desember 2022

DOI: 10.23969/infomatek.v24i2.6888

dan berbau busuk, bahkan dalam waktu beberapa minggu tidak mengalami hujan dan debit air dalam keadaan normal, bau busuk yang muncul dan warna air yang kehitaman tersebar dalam jarak yang cukup jauh dari pertengahan sungai hingga hulu sungai.

Permasalahan pencemaran air Sungai Cilemahabang oleh berbagai kegiatan di sepanjang kanan dan kiri sungai menunjukkan bahwa kualitas Sungai Cilemahabang telah mengalami penurunan kualitas air hingga tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan peruntukannya sebagai air baku air minum (Golongan I) berdasarkan PP No.22 Tahun 2021. Hal tersebut disebabkan karena pertumbuhan dan pengembangan industri, hotel, rumah sakit, industri kecil atau rumahtangga, limbah pertanian dan peternakan yang membuang limbah ke sungai.

Dengan pemantauan dan interpretasi data kualitas air, maka dapat diketahui dengan pasti, intensitas pengaruh pencemaran oleh aktivitas industri terhadap kondisi kualitas air Sungai Cilemahabang, serta kemampuan alamiah aliran air sungai dalam menanggulangi pencemaran. Selain itu, dapat dilakukan kegiatan evaluasi lanjutan yang bertujuan untuk menjaga kelestarian lingkungan, khususnya sumber daya air sungai. Sehingga sangat penting mengetahui kondisi kualitas air sungai atau penjagaan lingkungan sungai karena saat ini pemanfaatan sungai dilakukan secara berlebihan tanpa memikirkan dampak dan akibatnya. Dan ekosistem sungai yang rusak menyebabkan menurunnya jumlah debit air secara fluktuatif pada musim hujan dan kemarau, penurunan cadangan air serta penurunan jasa lingkungan (Sopiana et al, 2018).

Adanya aktivitas warga dan industri yang terdapat DAS (daerah aliran sungai) Cilemahabang yang dapat menurunkan kualitas air, maka dapat mengganggu ekosistem sungai di perairan Sungai Cilemahabang tersebut. Maka hal ini dapat dijadikan sebagai dasar penelitian untuk mengetahui kualitas perairan Sungai Cilemahabang.

## II. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan salah satu cara pelaksanaan penelitian yang mengukur atau menggambarkan kondisi objek studi pada saat penelitian dilakukan dan membandingkannya dengan data yang ada. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data skunder.

Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung di lapangan, yang bertujuan untuk mengetahui kualitas air Sungai Cilemahabang dengan menggunakan metode sampling yaitu dengan cara mengambil contoh air Sungai Cilemahabang di beberapa titik yang dianggap dapat mewakili. Sedangkan data sekunder diperoleh dari laporan beberapa instansi terkait. Data tersebut mencakup data topografi, geohidrologi, geologi, klimatologi dan sebagainya.

### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di wilayah Cikarang Utara, Kabupaten Bekasi, di mana tempat pengambilan sampel dilakukan beberapa titik di sepanjang aliran Sungai Cilemahabang, meliputi segmen hulu, tengah dan hilir sungai.

### 3.2 Penentuan Titik Sampling

Penentuan lokasi pengambilan sampel air sungai ditentukan dengan mempertimbangkan

tingginya potensi pencemaran dan banyaknya sumber pencemaran. Selain itu yang menjadi pertimbangan adalah kemudahan pengambilan sampel baik secara teknis, maupun non teknis (waktudan biaya).

Agar dapat dibandingkan dan dianalisis kecenderungan kualitas air Sungai Cilemahabang, maka pemilihan lokasi pengambilan sampel dilakukan berdasarkan pada data sekunder yang telah ada, yang diambil dari Perum Jasa Tirta II Kota Bekasi dan beberapa titik yang dianggap dapat mewakili kondisi yang ada. Gambar 1 memperlihatkan lokasi pengambilan sampel air tersebut.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Pengambilan Sampel Kualitas Air Sungai

Jarak titik sampling dapat dilihat pada Tabel 1. Acuan titik awal untuk perhitungan jarak adalah Titik 1.

Tabel 1. Titik Sampling

No Titik	Jarak titik terhadap titik 1 (KM)	Koordinat
1	0	6,2760 LS 107,1779 BT
2	1,17	6,2685 LS 107,1839 BT
3	3,69	6,2455 LS 107,1646 BT
4	5,21	6,2378 LS 107,1642 BT

### 3.3 Metode Sampling

Metode pengambilan sampel dilakukan sesuai dengan SNI 6989.59:2008 tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Limbah. Berdasarkan SNI 6989.59:2008 alat yang digunakan untuk mengambil sampel dari air sungai menggunakan alat sederhana berupa ember plastik yang dilengkapi dengan tali, selanjutnya sampel yang diambil dengan ember dipindahkan ke dalam botol plastik yang telah dibilas dengan air sampel, volume sampel yang diambil yaitu untuk  $\pm 1$  Liter.

### 3.4 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam kajian pencemaran kualitas air sungai ini meliputi dua jenis data, yakni data primer dan data sekunder sebagai berikut:

#### 1. Data Primer

- Data kualitas fisik air: Warna, Bau, pH yang diperoleh analisa secara langsung di lapangan
- Data kualitas air kimia: BOD, COD dan Nitrat, yang diperoleh dari ujlaboratorium

#### 2. Data Sekunder

Data-data tersebut meliputi:

- Data kualitas air sungai
- Data Topografi
- Data Hidrologi
- Data Geologi
- Data Klimatologi

### 3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dibandingkan dengan standar baku mutu air sungai yang digunakan, sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, sehingga diketahui apakah dari beberapa parameter yang diperiksa melebihi standar baku mutu yang telah ditetapkan atau tidak. Kemudian dibuat grafik yang menunjukkan tingkat pencemaran dari beberapa parameter yang diperiksa terhadap jarak titik pengambilan sampel, dengan tujuan memperlihatkan apakah pada titik-titik pengambilan sampel air tersebut terjadi peningkatan atau penurunan nilai pencemaran.

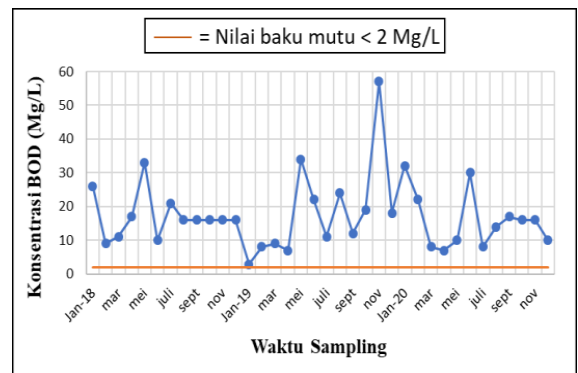
### 3.6 Pengolahan Data

Berdasarkan hasil yang telah terkumpul dari data sekunder maupun data primer (hasil sampling dan pemeriksaan di laboratorium) akan digunakan untuk menentukan nilai konsentrasi dari beberapa parameter yang diteliti. Hasil perhitungan kemudian divisualisasikan menggunakan program “Map Info”, dimana dengan menggunakan program ini informasi kualitas air sungai pada tiap titiknya dapat disertakan ke dalam peta. Rekomendasi kemudian dilakukan berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dataprimer dan sekunder yangdidapat.

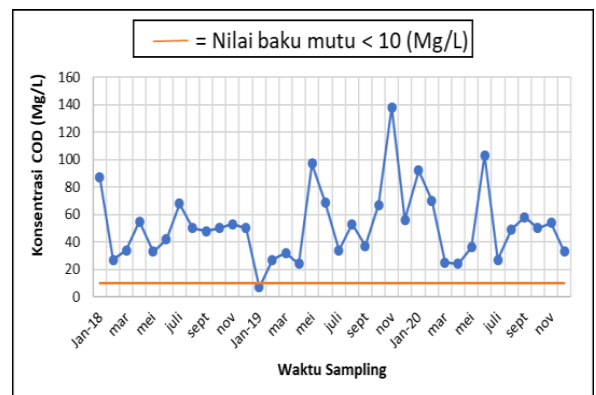
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Data Sekunder

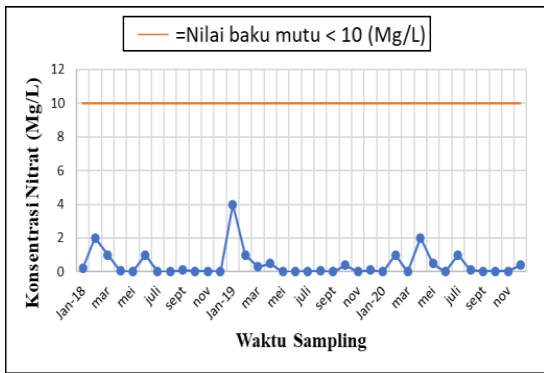
Data hasil pemeriksaan kualitas air Sungai Cilemahabang terdiri dari data primer yang didapat dari lapangan berupa hasil pemeriksaan di laboratorium, sedangkan data sekunder berupa data yang didapat dari instansi terkait yaitu Perum Jasa Tirta II. Data sekunder yang didapat dari hasil pemeriksaan kualitas air Sungai Cilemahabang dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2020, parameter yang dapat ditampilkan yaitu BOD, COD dan Nitrat.



Gambar 2. Grafik Konsentrasi BOD (Tahun 2018-2020)



Gambar 3. Grafik Konsentrasi COD (Tahun 2018-2020)



**Gambar 4.** Grafik Konsentrasi COD (Tahun 2018-2020)

Bila dilihat dari grafik nilai konsentrsi BOD pada tahun 2018 sampai dengan 2020, terjadi peningkatan yang sangat signifikan yaitu pada bulan November Tahun 2019 dan kembali menurun pada bulan april Tahun 2020 naiknya nilai BOD kemungkinan berasal dari limbah domestik dari kegiatan pemukiman seperti mandi, mencuci dan sebagainya sehingga menyebabkan bahan organik dalam sungai meningkat. Sedangkan bila dilihat dari grafik COD hasil pemeriksaan yang dilakukan pada titik tersebut nilai konsentrasi tertinggi terjadi pada bulan november tahun 2019 dan terendah terjadi pada bulan januari tahun 2019. Kenaikan konsentrasi COD ini kemungkinan terjadi karena banyaknya

bahan- bahan pencemar yang masuk ke badan air seperti bahan organik dari limbah kegiatan rumah tangga, pertanian dan industri. Sedangkan penurunan konsentrasi COD dapat disebabkan oleh kemampuan pemulihan sungai karena adanya proses pembersihan alami oleh sungai dan kemungkinan pada waktu itu terjadi hujan. Untuk konsentrasi nitrat dimana kenaikan konsentrasi nitrat tertinggi terjadi pada bulan Januari 2019, hal ini disebabkan terjadi karena pada saat itu kemungkinan memasuki musim kemarau dan banyaknya bahan pencemar yang masuk ke sungai kemudian pada bulan mei 2019 samapai dengan bulan januari 2020 nilainya menurun dan kembali naik pada bulan Februari 2020.

### 3.2 Data Primer

Pengambilan sampel yang terdapat pada 4 titik dilakukan berdasarkan pada data sekunder yang pernah dilakukan oleh Perum Jasa Tirta II. Penentuan titik sampling tersebut didasarkan pada penggunaan tata guna lahan dan mempertimbangkan kemudahan dalam mencapai lokasi serta lebih mudah dalam pengambilan sampel. Tabel 2 memperlihatkan hasil pengukuran kualitas air Sungai Cilemahabang dari sampling yang dilakukan.

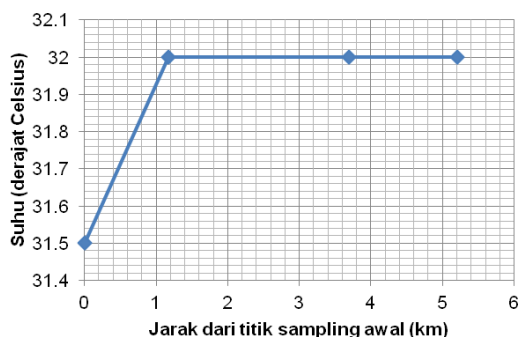
**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Kualitas Air Sungai Cilemahabang

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Lokasi Pengambilan Sampel			
				Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4
<b>FISIKA</b>							
1	Suhu	°C	27-32,5	31,5	32	32	32
2	Bau	-		Berbau	Berbau	Berbau	Sangat Berbau Hitam
3	Warna	-		Hitam	Hitam	Hitam	Hitam
<b>KIMIA</b>							
1	pH	-	6-9	7	8	8	8,2
2	BOD	Mg/L	2	8	8	9,1	9,1
3	COD	Mg/L	10	32,5	34	34,2	34,5
4	Nitrat	Mg/L	10	7,25	8	8	8,5



### Parameter Fisik

Pada saat dilakukan pengambilan sampel di titik 1, 2, 3 dan 4 air sungai berbau, dimana pada titik 2 air sungai mengeluarkan bau tak sedap karena sebagian besar limbah dari beberapa pabrik dibuang langsung ke badan air. Pada titik 3 memiliki tataguna lahan sebagai lahan pertanian dan perumahan penduduk dimana sebagian besar limbah rumah tangga dibuang langsung ke badan air dan sisa-sisa pupuk pertanianpun ikut masuk ke badan air. Hal yang sama terjadi pada titik 4 dimana lokasi ini merupakan lokasi padat penduduk dan ditemukan adanya sampah padat yang dibuang langsung ke sungai selain limbah industri yang ikut mencemari perairan. Parameter warna, pada setiap titik pengambilan sampel melebihi batas baku mutu Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021.



**Gambar 5.** Grafik Nilai Suhu Pada Kualitas Air sungai Cilemahabang

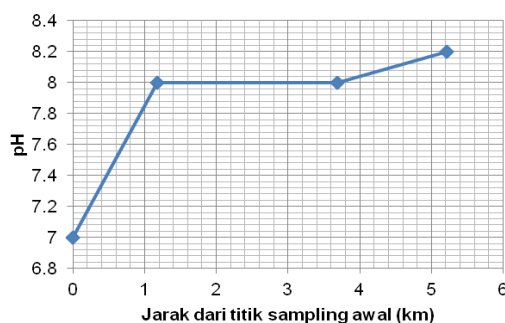
Hasil pengukuran suhu di lapangan pada 4 titik sampling menunjukkan bahwa kondisi suhu pada aliran Sungai Cilemahabang tidak mengalami perubahan dalam intensitas yang tinggi yaitu rentang antara 27-32,5°C. Dari Gambar 5 terlihat pada titik 1 nilai suhu

sebesar 31,5°C kemudian pada titik 2 sampai dengan titik 4 nilai suhu meningkat menjadi 32°C. Dari nilai yang didapat dari 4 titik sampling suhu pada Sungai Cilemahabang masih memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021.

### Parameter Kimia

#### a) pH Air

Nilai pH yang didapat langsung dilapangan dimana nilai pH pada titik 1 adalah 7, pada titik 2 sebesar 8 pada titik 3 sebesar 8 dan pada titik 4 meningkat menjadi 8,2. Dari ke 4 lokasi pengambilan sampel, nilai pH masih memenuhi standar baku mutu, yaitu di antara 6 dan 9.

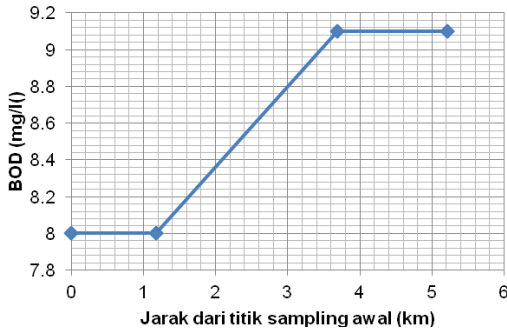


**Gambar 6.** Grafik Tingkat Keasaman Pada Air Sungai

#### b) BOD

BOD sungai Cilemahabang pada titik 1, 2 dan 3 memiliki nilai yang melebihi baku mutu Peraturan pemerintah No.22 Tahun 2021 Golongan I yang memiliki batasan 3 mg/l. Pada titik 3 dan 4 peningkatan konsentrasi BOD mencapai 9,1 mg/l yang mengidentifikasi bahwa pada lokasi tersebut banyak bahan

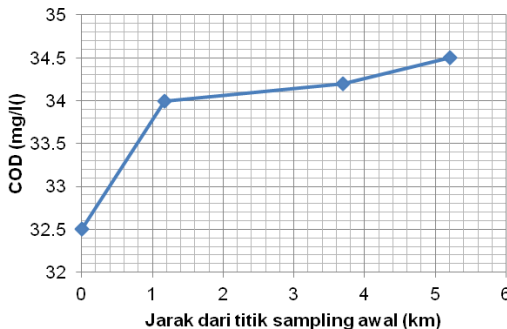
organik yang masuk ke badan air. Tingginya nilai BOD di Sungai Cilemahabang disebabkan karena banyaknya limbah yang masuk ke sungai, baik limbah yang bersifat cair maupun padat. Baku mutu BOD adalah maksimal 2 mg/l/



**Gambar 7.** Tingkat Konsentrasi BOD pada Tiap Titik Sampling

c) COD

Dari pemeriksaan parameter COD yang dilakukan pada titik 1, diperoleh nilai sebesar 32,5 mg/l, titik 2 sebesar 34 mg/l, titik 3 sebesar 34,2 mg/l dan titik 4 sebesar 34.5 mg/l.

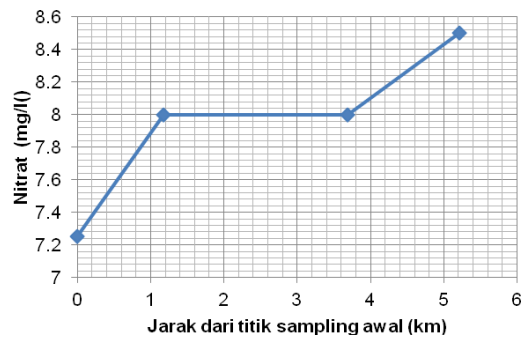


**Gambar 8.** Tingkat Konsentrasi COD pada Tiap Titik Sampling

Sejak di lokasi awal pengambilan sampel, COD telah menunjukkan konsentrasi yang tinggi dan dapat dilihat kenaikan tertinggi konsentrasi COD terjadi pada titik 4, hal ini terjadi karena setiap titik sampel memiliki tata guna lahan yang berbeda. Baku mutu COD adalah maksimal 10 mg/l.

d) Nitrat

Berdasarkan hasil pemeriksaan konsentrasi nitrat dari 3 (tiga) titik sampel air Sungai Cilemahabang yang dilakukan di laboratorium Perum Jasa Tirta II, sehingga didapat grafik seperti yang terlihat pada Gambar 5.8 di bawah, dimana konsentrasi nitrat di perairan masih dibawah baku mutu yang telah ditetapkan di Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 yaitu masih di bawah 10 Mg/L pada setiap titik sampling.



**Gambar 9.** Tingkat Konsentrasi Nitrat pada Tiap Titik Sampling

*Kapasitas Biodegradasi*

Kapasitas Biodegradasi Sungai Cilemahabang berada pada kondisi Non-Biodegradable, ditunjukkan dengan nilai yang kurang dari 0,3. Perhitungan nilai kapasitas biodegradasi dilakukan dengan rasio BOD/COD. Kondisi biodegradable ditunjukkan oleh rasio BOD/COD lebih dari 0,6 sedangkan rasio yang berada pada rentang 0,3-0,6 menunjukkan kondisi perairan yang dapat didegradasi secara biologis melalui pengolahan tertentu (Tamyiz, 2015). Biodegradability index lebih dari 0,5 menunjukkan mudah terdegradasi secara biologis, dalam rentang 0,4-0,5 dapat didegradasi secara biologis dengan kecepatan sedang/ rata-rata, sedangkan di antara 0,2-0,4 dapat didegradasi dengan lambat (Saravanathamizhan & Perarasu, 2021).

**Tabel 2.** Kapasitas Biodegradasi Sungai Cilemahabang

Jarak	Kapasitas Biodegradasi	Keterangan
0	0,25	<i>Non-Biodegradable</i>
1,17	0,24	<i>Non-Biodegradable</i>
2,52	0,27	<i>Non-Biodegradable</i>
1,52	0,26	<i>Non-Biodegradable</i>

Kondisi kapasitas biodegradasi yang rendah ditunjukkan pula oleh sungai-sungai yang berada di daerah urban dengan tata guna lahan yang diperuntukkan bagi kegiatan industri maupun domestik (Yustiani & Komariah, 201), (Yustiani et al., 2020).

**V. KESIMPULAN**

Kualitas air Sungai Cilemahabang telah mengalami penurunan kualitas air sungai dari tengah sampai hilir yang ditunjukkan dengan parameter BOD dan COD yang melebihi baku mutu. Pencemaran total untuk parameter BOD tertinggi yaitu 9,1 mg/l, Nilai COD tertinggi yaitu 34,5 mg/l, dan Nitrat tertinggi yaitu 8,5 mg/l. Berdasarkan mutu air sungai kelas 1 menurut Peraturan Pemerintah RI No.22 Tahun 2021 maka Sungai Cilemahabang tidak memenuhi baku mutu.

Kondisi baku mutu kualitas air Sungai Cilemahabang berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No.22 Tahun 2021 adalah tidak dapat dimanfaatkan sesuai dengan peruntukan air kelas I. Hal ini ditunjukkan dengan parameter bau, warna, suhu, pH, COD, BOD dan Nitrat yang memiliki nilai pencemaran melebihi nilai baku mutu.

Kapasitas biodegradasi Sungai Cilemahabang berada pada kondisi *Non-Biodegradable*

**DAFTAR PUSTAKA**

Rahadi, B., Suharto, B., Monica, F.Y. (2019). Identifikasi Daya Tampung Beban Pencemar dan Kualitas Air Sungai Lesti

Sebelum Pembangunan Hotel. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 6(3): 1-10

Rusydi, A.F., Naili, W., Lestiana, H. (2015). Pencemaran Limbah Domestik dan Pertanian terhadap Air Tanah Bebas di Kabupaten Bandung. *Indonesian Journal of Geology and Mining*, 25(2): 87-97.

Saravanathamizhan, R. & Perarasu, V.T. (2021). Improvement of Biodegradability Index of Industrial Wastewater Using Different Pretreatment Techniques. *Wastewater Treatment, Cutting Edge Molecular Tools, Techniques and Applied Aspects*, 103-136.

Sofiana, M., Kadarsah, A., Sofarini, D. (2022). Kualitas Air Terdampak Limbah sebagai Indikator Pembangunan Berkelanjutan di Sub DAS Martapura Kabupaten Banjar. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 8(1): 18-31.

Sopiana, Y., Rizali, Fahrati, E., Sa'roni, C. (2018). Study of Economic Value of Tamban Muara River in Tamban Subdistrict, Barito Kuala Regency. *Jurnal Ecoplan*, 1(2): 84-90.

Tamyiz, M.(2015). Rasio perbandingan BOD/COD pada area tambak di hulu dan hilir terhadap biodegradabilitas bahan organik. *Journal of Research and Technology*, Vol.1, No.1, pp. 9-15.

Yustiani, Y.M., Komariah, I. Investigation on the Biodegradation Capacity of Urban Rivers in Jakarta, Indonesia. *Internationa Journal of Geomate*, Vol. 12, Issue 34, pp. 45-50, 2017.

Yustiani, Y.M., Mulyatna, L., & Anggadinata, M.A. (2020). Studi Identifikasi Kualitas Air dan Kapasitas Biodegradasi Sungai Cibaligo. *Infomatek: Jurnal Informatika, Manajemen dan Teknologi*, 22(1): 23-30.