



INFOMATEK

Volume 22 Nomor 1 Juni 2020

STUDI IDENTIFIKASI KUALITAS AIR DAN KAPASITAS BIODEGRADASI SUNGAI CIBALIGO

Yonik Meilawati Yustiani¹⁾, Lili Mulyatna, M. Ali Anggadinata

Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pasundan

Abstrak: Sungai Cibaligo merupakan salah satu sungai yang dimanfaatkan sebagai tempat pembuangan limbah cair baik itu domestik maupun non domestik dari berbagai aktivitas manusia seperti pemukiman, pertanian, industri dll, yang mengakibatkan terjadinya pencemaran dan penurunan kualitas perairan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi data kualitas air dari Tahun 2012 hingga tahun 2016 dengan parameter-pencemaran air yang meliputi (pH, BOD, COD, Krom Heksavalen (Cr^{+6}), Nitrit, Minyak dan Lemak dan MBAS) yang dibandingkan dengan baku mutu air kelas 2 PP No. 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Selanjutnya dilakukan penentuan status mutu air dengan menggunakan metode Storet sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir semua parameter yang diperiksa melebihi baku mutu, sedangkan status mutu air didapatkan hasil bahwa Sungai Cibaligo dari hulu hingga hilir masuk ke dalam kelas D yang artinya sudah mengalami pencemaran berat. skor tertinggi yaitu pada segmen tengah dengan skor -60 dan yang terendah yaitu pada segmen hulu dengan skor -48, sementara segmen hilir skor yang didapat yaitu sebesar -56. Untuk perhitungan rasio BOD/COD sebagai parameter kapasitas biodegradasi menunjukkan bahwa selama periode 2012-2016 rasio berkisar antara 0,1 - 0,5. Kondisi toksik terjadi pada tahun 2016 di segmen tengah dan hilir.

Kata kunci: *kapasitas biodegradasi, kualitas air sungai, BOD/COD*

I. PENDAHULUAN

Salah satu badan air yang merupakan kekayaan sumberdaya air adalah sungai. Sungai merupakan suatu bentuk ekosistem akuatik yang mempunyai peran penting dalam daur hidrologi dan berfungsi sebagai penampung, penyimpanan irigasi, bahan baku air minum dan daerah tangkapan air

(*catchment area*) bagi daerah di sekitarnya, sehingga kondisi suatu sungai sangat dipengaruhi oleh karakteristik yang dimiliki oleh lingkungan di sekitarnya. (Setiari [1]).

Evaluasi kualitas air permukaan seperti sungai merupakan hal yang bisa bersifat kompleks dengan melibatkan banyak parameter yang berpengaruh terhadap badan air. Untuk mengevaluasi kualitas air dari sampel yang beragam dan memiliki banyak parameter merupakan hal yang sulit. Perhitungan

¹⁾ yonik@unpas.ac.id

matematis menggunakan modeling kualitas air sungai dapat digunakan untuk membantu, tetapi cara ini memerlukan pengetahuan mendalam mengenai hidrolika dan hidrodinamika serta validasi yang sangat ketat (Pesce and Wunderlin, 2000 dalam Aziz dkk. [2]).

Berdasarkan hal tersebut dikembangkan pendekatan secara analisa statistik dari parameter-parameter yang ada menjadi sistem indeks kualitas air. Penggunaan indeks kualitas air dapat mempermudah penentuan kualitas badan air serta mempermudah juga dalam pemberian informasi kepada pihak yang membutuhkan karena mudah dimengerti. Indeks kualitas air yang telah berkembang ada beragam di seluruh dunia dan dikembangkan sesuai dengan efisiensi di wilayah pemakainya (Bharti N, Katyal, 2010 dalam [2]).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan penelitian penelitian ini adalah menganalisis kondisi kualitas air sungai, mengetahui status mutu air berdasarkan kesesuaiannya terhadap baku mutu air sesuai peruntukannya, dan mengetahui kapasitas biodegradasi di Sungai Cibaligo.

II. METODOLOGI

2.1 Kualitas Air Sungai

Analisis kualitas air dilakukan dengan membandingkan data kualitas air Sungai

Cibaligo yang diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi dengan baku mutu kualitas air sungai sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Penentuan status mutu air dengan menggunakan Metode Storet sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air guna melihat kecenderungan kualitas air secara menyeluruh (Priyono dkk. [3]), (Pohan dkk. [4]).

Cara untuk menentukan status mutu air adalah dengan menggunakan nilai dari US-EPA (*Environmental Protection Agency*) dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas, yaitu :

- Kelas A : baik sekali, skor = 0 artinya memenuhi baku mutu
- Kelas B : baik, skor = -1 s/d -10 artinya cemar ringan
- Kelas C : sedang, skor = -11 s/d -30 artinya cemar sedang
- Kelas D : buruk, skor \geq -31 artinya cemar berat

2.2. Kapasitas Biodegradasi

Untuk mengetahui Kapasitas biodegradasi di Sungai Cibaligo menggunakan Rasio perbandingan BOD dan COD. Analisis ini dilakukan di 3 segmen yaitu segmen hulu, segmen tengah dan segmen hilir. Rasio

BOD/COD terbagi menjadi tiga zona menurut (Srinivas. T, 2008 dalam Tamyiz [5]) yaitu *Biodegradable*, *Slow Biodegradable* yaitu dapat diolah dengan proses biologis, tetapi proses dekomposisinya lebih lambat karena mikroorganismenya membutuhkan aklimatisasi dengan limbah tersebut (Mangkoediharjo, 2010 dalam Putri dkk., [6]), dan *Non-Biodegradable*.

Tabel 1. *Biodegradability Index* [5]

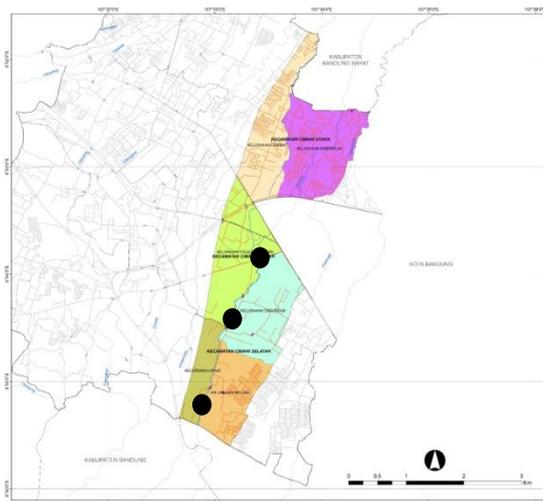
Nilai Rasio BOD/COD	<i>Biodegradability</i>
> 0,6	<i>Biodegradable</i>
0,3 – 0,6	<i>Slow Biodegradable</i>
< 0,3	<i>Non-Biodegradable</i>

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1. Kualitas Air Sungai Cibaligo

Data sekunder untuk hasil penelitian kualitas air Sungai Cibaligo pada tahun 2012 sampai dengan tahun 2016 diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi dan dilakukan

pada 3 segmen yaitu hulu, tengah, dan hilir, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil penelitian ini dibandingkan dengan standar baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No.82 Tahun 2001. Kualitas air Sungai Cibaligo dapat dilihat dari Tabel 2.



Gambar 1. Peta Titik Sampling

Tabel 2. Kualitas Air Sungai Cibaligo Tahun 2012-2016

No	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU	TAHUN	HULU	TENGAH	HILIR
			kelas II				
1	pH		6-9	2012	7,91	9,83*	10,7*
				2013	7,31	11,64*	11,52*
				2014	7,2	9,72*	7,18
				2015	7,31	9,35*	9,05*
				2016	7,79	9,21*	8,00*
2	BOD ₅	mg/L	3	2012	9,47*	117*	126*
				2013	12*	63*	86*
				2014	35,5*	233*	88,1*
				2015	10*	61*	67*
				2016	9,86*	8,3*	15,70*
3	COD	mg/L	25	2012	24,4*	308*	380*
				2013	44*	144*	246*
				2014	94,3*	488*	373*
				2015	34*	120*	203*
				2016	52,7*	162*	111*

No	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU	TAHUN	HULU	TENGAH	HILIR
			kelas II				
4	Krom Heksavalen (Cr ⁺⁶)	mg/L	0,05	2012	< 0,002	0,046	0,006
				2013	0,01	<0,006	0,09*
				2014	< 0,008	tt	0,014*
				2015	0,01	< 0,006	0,09*
				2016	< 0,005	0,022	0,008
5	Nitrit (NO ₂ -N)	mg/L	0,06	2012	0,305*	0,364*	1,17*
				2013	0,375*	2,850*	0,375*
				2014	0,693*	0,297*	0,990*
				2015	0,375*	2,78*	0,366*
				2016	0,308*	1,59*	0,126*
6	Minyak dan Lemak	mg/L	0,2	2012	0,8*	3,6*	6*
				2013	14,60*	2,64*	2,52*
				2014	4*	24,8*	3,6*
				2015	12,7*	2,46*	2,22*
				2016	1,6*	1,60*	2*
7	Detergen sebagai MBAS	mg/L	0,2	2012	0,771*	0,859*	1,29*
				2013	0,238*	0,239*	0,095
				2014	1,64*	1,62*	2,02*
				2015	0,219*	0,218*	0,093
				2016	0,417*	1,450*	1,600*

Keterangan:
* melebihi baku mutu

Tabel di atas menunjukkan kualitas air Sungai Cibaligo, sebagian besar parameter kualitas air Sungai Cibaligo menunjukkan angka yang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan untuk kualitas air sungai. Baku mutu yang diterapkan pada penelitian ini yaitu Peraturan Pemerintah RI No.82 Tahun 2001. Dari standar baku mutu yang telah ditetapkan pada Peraturan Pemerintah RI No.82 Tahun 2001 diambil klasifikasi kualitas air sungai untuk kelas II yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

3.2. Status Mutu Air Sungai Cibaligo

Analisa dengan Metode Storet pada segmen tengah dilakukan untuk mengetahui status mutu air Sungai Cibaligo di wilayah hulu, tengah dan hilir hasil pengolahan data dengan Metode Storet dapat dilihat pada Tabel 3 hingga 5 berikut.

Tabel 3. Status Mutu Kualitas Air Menurut Sistem Nilai STORET di Segmen Hulu Sungai Cibaligo bagi Peruntukan Baku Mutu Air Kelas 2 (PP 82/2001)

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Pengukuran			Skor
				Maksimum	Minimum	Rata-rata	
1	BOD	mg/L	3	35,5*	9,47*	15,366*	-10
2	COD	mg/L	25	94,3*	24,4	49,88*	-8
3	pH		6-9	7,91	7,2	7,504	0
4	MBAS	mg/L	0,2	0,771*	0,219*	0,657*	-10
5	Nitrit	mg/L	0,06	0,693*	0,305*	0,411*	-10
6	Minyak & Lemak	mg/L	0,2	14,6*	0,8*	6,74*	-10
Jumlah Skor							-48

Keterangan: *) melebihi baku mutu

Tabel 4. Status Mutu Kualitas Air Menurut Sistem Nilai STORET di Segmen Tengah Sungai Cibaligo bagi Peruntukan Baku Mutu Air Kelas 2 (PP 82/2001)

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Pengukuran			Skor
				Maksimum	Minimum	Rata-rata	
1	BOD	mg/L	3	233*	8,3*	96,46*	-10
2	COD	mg/L	25	488*	120*	244,4*	-10
3	pH		6-9	11,64*	9,21*	9,95	-10
4	MBAS	mg/L	0,2	1,62*	0,218*	0,8772*	-10
5	Nitrit	mg/L	0,06	0,693*	0,297*	1,5762*	-10
6	Minyak & Lemak	mg/L	0,2	14,6*	0,1,6*	7,02*	-10
Jumlah Skor							-60

Keterangan: *) melebihi baku mutu

Tabel 5. Status Mutu Kualitas Air Menurut Sistem Nilai STORET di Segmen Hilir Sungai Cibaligo bagi Peruntukan Baku Mutu Air Kelas 2 (PP 82/2001)

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Pengukuran			Skor
				Maksimum	Minimum	Rata-rata	
1	BOD	mg/L	3	126*	15,7*	76,56 *	-10
2	COD	mg/L	25	380*	111*	262,6*	-10
3	pH		6-9	11,52*	7,18	9,29*	-8
4	MBAS	mg/L	0,2	2,02*	0,093	1020**	-8
5	Nitrit	mg/L	0,06	1,17*	0,126*	0,605*	-10
6	Minyak & Lemak	mg/L	0,2	6*	2*	3268*	-10
Jumlah Skor							-56

Keterangan: *) melebihi baku mutu

Dari hasil perbandingan yang terdapat pada Tabel 6 Diketahui bahwa dari 6 parameter yang telah di uji, nilai pH dan MBAS minimum tidak melebihi baku mutu sedangkan selebihnya melebihi baku mutu. Setelah dilakukan analisis dengan menggunakan Metode Storet diperoleh hasil atau skor untuk beban pencemaran di daerah hulu sebesar -56 dan termasuk kategori cemar berat.

Tabel 6. Kualitas Pencemaran Sungai Cibaligo

Segmen	Skor	Kelas	Keterangan
Hulu	-48	D	Cemar berat
Tengah	-60	D	Cemar berat
Hilir	-56	D	Cemar berat

Dari hasil analisis dengan menggunakan Metode Storet di dapatkan hasil bahwa secara keseluruhan dari hulu hingga hilir Sungai Cibaligo sudah mengalami pencemaran berat, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6 skor terendah yaitu pada segmen tengah dengan skor -60 dan yang tertinggi yaitu pada segmen hulu dengan skor -48, sementara skor segmen hilir skor yaitu sebesar -56. Nilai skor yang semakin rendah menandakan kondisi kualitas air sungai yang makin jauh melanggar baku mutu. Terdapatnya nilai skor rendah di titik sampling tengah mengindikasikan tingkat pencemaran paling tinggi terjadi di segmen tengah tersebut (Arnop dkk. [7]).

Dari semua segmen yang diteliti masuk kepada kelas D. Menurut US-EPA yang mengklasifikasikan kelas mutu air bahwa skor ≥ -31 masuk ke dalam kelas D yang artinya cemar berat. Hal ini dapat di akibatkan oleh beberapa faktor karena dilihat dari tataguna lahan wilayah sekitar DAS Sungai Cibaligo terdapat beberapa aktivitas yang berpotensi mengakibatkan pencemaran terhadap Sungai Cibaligo seperti pemukiman yang padat, persawahan, kolam limbah dan industri.

3.3. Analisis Kapasitas Biodegradasi

Analisis Kapasitas Biodegradable BOD/COD Segmen Hulu

Analisis kapasitas *biodegradable* BOD/COD dilakukan untuk melihat tingkat degradasi pada badan Sungai Cibaligo di segmen hulu agar nantinya dapat diketahui status terdegradasi atau tidaknya parameter tersebut. Nilai kapasitas biodegradasi yang tinggi mengindikasikan pencemar berbentuk materi yang relatif sulit diuraikan secara alamiah (Yustiani, dkk. [8]). Untuk lebih jelasnya hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Hasil Rasio Perbandingan BOD/COD Segmen Hulu

Tahun	BOD	COD	Ratio	Biodegradability
2012	9,47	24,4	0,4	Slow Biodegradable
2013	12	44	0,3	Slow Biodegradable
2014	35,5	94,3	0,4	Slow Biodegradable
2015	10	34	0,3	Slow Biodegradable
2016	9,86	52,7	0,2	non-biodegradable

Analisis Kapasitas Biodegradable BOD/COD Segmen Tengah

Analisis kapasitas *biodegradable* BOD/COD dilakukan untuk melihat tingkat degradasi pada badan Sungai Cibaligo di segmen tengah agar nantinya dapat diketahui status terdegradasi atau tidaknya parameter tersebut. Untuk lebih jelasnya hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Hasil Rasio Perbandingan BOD/COD Segmen Tengah

Tahun	BOD	COD	Ratio	Biodegradability
2012	117	308	0,4	Slow Biodegradable
2013	63	144	0,4	Slow Biodegradable
2014	233	488	0,5	Slow Biodegradable
2015	61	120	0,5	Slow Biodegradable
2016	8,3	162	0,1	non-biodegradable

Analisis Kapasitas Biodegradable BOD/COD Segmen Hilir

Analisis kapasitas *biodegradable* BOD/COD dilakukan untuk melihat tingkat degradasi pada badan Sungai Cibaligo di segmen hilir agar nantinya dapat diketahui status terdegradasi atau tidaknya parameter tersebut. Untuk lebih jelasnya hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Hasil Rasio Perbandingan BOD/COD Segmen Hilir

Tahun	BOD	COD	Ratio	Biodegradability
2012	126	380	0,3	Slow Biodegradable
2013	86	246	0,3	Slow Biodegradable
2014	88,1	373	0,2	non-biodegradable
2015	67	203	0,3	Slow Biodegradable
2016	15,7	111	0,1	non-biodegradable

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian data sekunder yang didapatkan dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi dari Tahun 2012-2016 menunjukkan bahwa semua parameter melebihi baku mutu air kelas 2

yang ditetapkan berdasarkan Peraturan Pemerintah RI No.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

2. Dari hasil analisis untuk penentuan status mutu air Sungai Cibaligo dengan menggunakan metode storet didapatkan hasil bahwa Sungai Cibaligo dari hulu hingga hilir masuk ke dalam kelas D yang artinya sudah mengalami pencemaran berat. Skor tertinggi yaitu pada segmen tengah dengan skor -60 dan yang terendah yaitu pada segmen hulu dengan skor -48, sementara segmen hilir skor yang didapat yaitu sebesar -56.
3. Hasil kapasitas *biodegradable* atau tingkat degradasi di Sungai Cibaligo pada segmen hulu, tengah, hilir sebagian besar menunjukkan *Slow Biodegradable* dengan nilai rasio berkisar antara 0,3-0,5. Kondisi *non-biodegradable* terjadi pada tahun 2016 di semua segmen, dan pada tahun 2014 pada segmen hilir dengan nilai rasio berkisar antara 0,1-0,2.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiari, N.M., Mahendra, M.S., Suyasa, I.W.B. (2012). "Identifikasi Sumber Pencemar dan Analisis Kualitas Air Tukad Yeh Sungai di Kabupaten Tabanan dengan metode indeks pencemaran", *Ecotrophic: Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol. 7, No. 1, pp. 40-46.
- [2] Azis, L.A., Kamil, I.M. (2013). *Evaluasi Status Mutu Sungai Cihampelas dengan Metode Storet dan Indeks Pencemaran*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- [3] Priyono, T.S.C., Yuliani, E., Sayekti, R.W. "Studi Penentuan Status Mutu Air Sungai Surabaya untuk Keperluan Bahan Baku Air Minum", *Jurnal Teknik Pengairan*, Vol. 4, No. 1, 2013, pp. 53-60.
- [4] Pohan, D.A.S., Budiyono, Syafrudin. "Analisis Kualitas Air Sungai Guna Menentukan Peruntukan ditinjau dari Aspek Lingkungan", *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol. 14, Issue 2, pp. 63-71, 2016.
- [5] 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.
- [6] Putri, A.R., Samudro, G., Handayani, D.S., "Penentuan Rasio BOD/COD optimal pada reaktor Aerob, Fakultatif dan Anaerob," *Jurnal Teknik Lingkungan*, vol. 2, no. 1, pp. 1-5, Jan. 2013
- [7] Arnop, O., Budiyanto, Rustama. "Kajian Evaluasi Mutu Sungai Nelas dengan Metode Storet dan Indeks Pencemaran", *Naturalis-Jurnal Penelitian Pengelolaan*

Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Vol. 8
No. 1, pp. 15-24, 2019

Journal of Geomate, Vol. 12, Issue 34, pp.
45-50, 2017

- [8] Yustiani, Y.M., Komariah, I. "Investigation on the Biodegradation Capacity of Urban Rivers in Jakarta, Indonesia." *International*