

Strategi Pengendalian Pencemaran DAS Terhadap Daya Tampung Beban Pencemaran Sektor Domestik DAS Cimanuk Indramayu

SHafa MAHARANI¹, IWAN JUWANA²

1. Shafa Maharani 1 (Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional Bandung)
2. Iwan Juwana (Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional Bandung)

Email: shafamaharani58@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Cimanuk Lama merupakan sungai yang memiliki nilai daya tampung yang telah melampaui. Kegiatan sektor domestik menjadi salah satu kontributor utama penyebab nilai daya tampung terlampaui. Parameter kualitas air yang melampaui daya tampung yaitu parameter BOD dan COD. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan, didapat nilai daya tampung untuk parameter BOD sebanyak 350.84 kg/hari, sedangkan untuk COD sebesar 482 kg/hari. Hal ini perlu dilakukan strategi pengendalian pencemaran DAS terutama pada sektor domestik, yang setiap tahunnya mengalami pertumbuhan penduduk.

Kata kunci: DAS Cimanuk, Beban Pencemaran, Daya Tampung

1. PENDAHULUAN

Hubungan antara manusia dan kondisi alam saat ini mengalami ketidakseimbangan. Hal ini dapat dilihat dari kerusakan sumber daya air akibat berbagai aktivitas manusia (Handayani, 2013). Pengelolaan DAS merupakan solusi penting untuk mengatasi ketidakseimbangan serta mencapai pembangunan yang berkelanjutan. Melalui pengelolaan DAS yang sesuai, langkah ini dapat menjaga kelestarian sumber daya alam dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

Sungai Cimanuk lama merupakan Sub DAS dari DAS Cimanuk yang terletak pada Kabupaten Indramayu telah mengalami penurunan kualitas air. Hal ini dibuktikan berdasarkan hasil uji kualitas air yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Indramayu. Sungai Cimanuk Lama masih memiliki beberapa parameter yang tidak memenuhi standar baku mutu Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 Lampiran VI. Adapun parameter yang masih belum memenuhi baku mutu diantaranya BOD dan COD.

Berdasarkan hasil daya tampung yang dilakukan, diperlukan beberapa strategi pengendalian pencemaran air sungai. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah memperhitungkan daya tampung beban pencemar Sungai Cimanuk Lama dan merekomendasikan strategi pengendalian pencemaran air sungai.

2.METODOLOGI

2.1 Beban Pencemar Sektor Domestik

Berikut merupakan rumus perhitungan potensi beban pencemaran (Rahayu et al., 2018) :

$$\text{PBP} = \text{Jumlah Penduduk} \times \text{Faktor Emisi} \times \text{Rasio ek} \times \alpha$$

Keterangan :

- PBP : Potensi beban pencemaran limbah domestik
Faktor Emisi : Rasio beban pencemar
Rek : Rasio ekuivalen kota
 α : Koefisien tingkat kemudahan limbah mencapai sungai

Tabel 1 Nilai Faktor Emisi Limbah Domestik

No	Parameter	Faktor Emisi (gr/hr)
1	TSS	38
2	BOD	40
3	COD	55
4	Total – N	1,95
5	Total – P	0,21

Sumber: Iskandar, 2007

Tabel 2 Nilai Rasio Beban Ekuivalen

No	Daerah	Rasio Ekuivalen
1	Kota	1
2	Pinggiran Kota	0,8125
3	Pedalaman	0,6250

Sumber: Pangestu, 2017

Tabel 3 Nilai Alpha Berdasarkan Jarak

No	Nilai alpha	Jarak Daerah (m)	Jarak Daerah
1	1	0 - 100	100 % limbah domestik rumah tangga dibuang ke sungai
2	0,85	100 - 1000 m	85% limbah domestik rumah tangga dibuang ke sungai (Karena ada efisiensi 15% melalui teknologi pengolahan limbah seperti drainase atau saluran terbuka)
3	0,3	> 1000 m	30% limbah domestik dibuang ke sungai (Efisiensi 70% melalui teknologi pengolahan limbah seperti septik tank serta proses alami ke dalam tanah)

Sumber: Rahayu, 2018

2.2 Daya Tampung

Besarnya daya tampung beban pencemaran dapat ditentukan dengan mengurangi nilai beban pencemaran aktual dari nilai beban pencemaran maksimum. Jika hasil pengurangan bernilai negatif, maka dapat disimpulkan bahwa beban pencemaran yang masuk ke perairan telah melebihi kapasitasnya. aya tampung beban pencemaran eksisting dapat dihitung dengan perhitungan sebagai berikut: (Balai Lingkungan Keairan Puslitbang SDA, 2010)

Daya tampung beban pencemaran = BPM – BPA

$$\text{BPM} = Q \times C_{\text{BM}}$$

$$\text{BPA} = Q \times \text{CM}$$

Keterangan:

BPM : Beban pencemaran maksimum (kg/hari)

Q : Debit terukur (m^3/detik)

C_{BM} : Konsentrasi baku mutu (mg/lit)

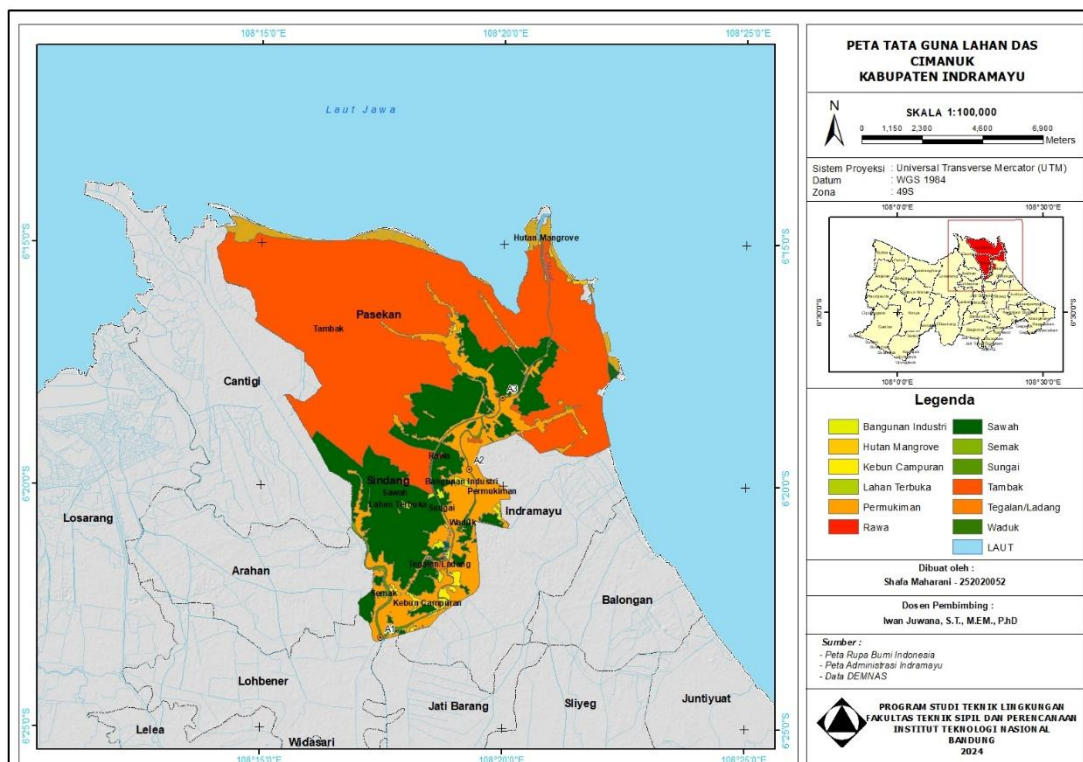
BPA : Beban pencemaran aktual (kg/hari)

CM : Konsentrasi terukur (mg/lit)

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Beban Pencemar Sektor Domestik Eksisting

Beban pencemaran domestik merupakan jumlah unsur pencemar yang terkandung di dalam air limbah domestik. Beban pencemar dari sektor domestik berasal dari aktivitas manusia, seperti *blackwater* (kotoran manusia) dan limbah *grey water* (limbah cair bekas mandi, cuci, dan dapur) (Afidah, 2021). Data beban pencemaran sektor domestik didapatkan melalui data sekunder, pendekatan melalui faktor emisi. Pendekatan dilakukan karena keterbatasan informasi mengenai limbah yang dihasilkan oleh sektor domestik pada tahun 2024 yang berada di Sungai Cimanuk Lama.



Gambar 1 Peta Tata Guna Lahan DAS Cimanuk
(Sumber: Hasil Pengolahan Data,2024)

Tabel 4 Nilai Beban Pencemar Sektor Domestik Tahun 2024

No	Segmen	Jumlah penduduk dalam DAS (Jiwa)	Beban Pencemar Sektor Domestik Eksisting (Kg/hari)	
			BOD	COD
1	Hulu	800	25.99	35.73
		2178	60.16	82.72
		5640	54.99	75.61
2	Hilir	797	25.91	35.62
		2220	61.34	84.34
		4124	40.21	55.29

Sumber: Hasil Pengolahan Data,2024

Berdasarkan **Tabel 4**, dapat diketahui bahwa terdapat 60,16 kg/hari potensi beban pencemar BOD yang memasuki pada sektor domestik di segmen hulu dengan radius 100 – 500 m. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi nilai potensi beban pencemar adalah jumlah penduduk di suatu segmen, radius atau jarak beban pencemar.

3.2 Beban Pencemar Sektor Domestik Proyeksi

Beban pencemar sektor domestik menjadi salah satu sektor yang kita ketahui berkontribusi terhadap beban pencemaran pada Sungai Cimanuk Lama. Setelah dilakukannya perhitungan mengenai proyeksi penduduk, hal selanjutnya untuk menentukan beban pencemar domestik yaitu dengan menentukan jumlah penduduk dalam DAS dan segmen dengan menggunakan jumlah penduduk yang telah diproyeksikan sebelumnya. Hal ini ditentukan guna mengetahui seberapa banyak beban pencemar yang berkontribusi pada tahun 2029.

Tabel 5 Beban Pencemar Sektor Domestik Proyeksi

No	Segmen	Jumlah penduduk dalam DAS (Jiwa)	Beban Pencemar Sektor Domestik Eksisting (Kg/hari)	
			BOD	COD
1	Hulu	1544	50.17	68.98
		4299	118.77	163.31
		11798	115.03	158.17
2	Hilir	314	10.19	14.01
		1658	45.81	62.99
		1115	10.87	14.95

Sumber: Hasil Perhitungan,2024

Berdasarkan **Tabel 4** dapat diketahui bahwa beban pencemar pada tahun proyeksi mengalami peningkatan hampir 2 kali lipat nilai beban pencemar eksisting. Hal ini disebabkan oleh proyeksi jumlah penduduk yang dilakukan untuk memperkirakan jumlah penduduk yang akan mendatang.

3.3 Daya Tampung Beban Pencemar Sektor Domestik

Analisis daya tampung dilakukan untuk menentukan besarnya pengurangan beban pencemaran yang diperlukan. Nilai daya tampung untuk parameter BOD dan COD pada sektor domestik DAS Cimanuk dapat dilihat pada **Tabel 5**

Tabel 5 Nilai Daya Tampung

Parameter	BPM Domestik (kg/hari)		BPA Domestik (kg/hari)		DTBP (Kg/hari)	
	Hulu	Hilir	Hulu	Hilir	Hulu	Hilir
BOD	73,86	1,27	231,67	437,61	-157,81	-436,34
COD	19.022,85	54,03	9.934,21	5.837,24	9.088,64	-5.783,22

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2024

Berdasarkan **Tabel 5**, dapat dilihat bahwa nilai daya tampung untuk sektor domestik pada DAS Cisanakan untuk parameter BOD pada segmen hulu sudah melampaui daya tampungnya. Sedangkan untuk parameter COD hanya pada hulu saja yang belum memenuhi daya tampung. Apabila beban pencemaran yang masuk ke Sub DAS Cimanuk melebihi daya tampungnya, maka proses pemulihan kualitas air secara alami (*self purification*) akan terhambat atau bahkan tidak terjadi sama sekali. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan sungai dalam mengolah zat pencemar telah terlampaui.

3.4 Strategi Pengendalian Pencemar

Berdasarkan hasil perhitungan daya tampung yang dilakukan, diperlukan beberapa strategi pengendalian pencemar. Salah satu strategi pengendalian pencemaran pada sektor domestik adalah dengan pembangunan Sistem pengelolaan air limbah domestik setempat yang akan direncanakan adalah dengan membangun tangki septik secara komunal untuk kawasan padat penduduk. Tangki Septik ini direncanakan akan melayani 4 kecamatan yang termasuk di dalam DAS Cimanuk Lama. Tangki septik memiliki kemampuan menurunkan parameter BOD sebesar 52,5 % dan parameter COD sebesar 66,7%. Hal ini dijelaskan pada penelitian (Saputra, 2021). Berikut merupakan strategi pengendalian pencemaran pada sektor domestik dapat dilihat pada **Tabel 6**

Tabel 6 Strategi Pengendalian Pencemaran Sektor Domestik

Segmen	Besar Penurunan Konsentrasi BOD (kg/hari)	Efisiensi Penurunan (%)	Strategi Pengendalian Pencemaran
Hulu	4.252,7	52,5	Tangki Septik
Hilir	2.6479		
Segmen	Besar Penurunan Konsentrasi COD (kg/hari)	Efisiensi Penurunan (%)	Strategi Pengendalian Pencemaran
Hulu	92.266,51	66,7	Tangki Septik
Hilir	5.734,19		

Sumber: Hasil Analisis, 2024

3. KESIMPULAN

Total beban pencemaran sektor domestik untuk parameter BOD dan COD adalah sebesar 350.84 kg/hari, sedangkan untuk COD sebesar 482 kg/hari. Total beban pencemaran yang dihasilkan melebihi nilai daya tampung untuk kedua parameter tersebut, kecuali untuk parameter COD bagian hulu DAS Cimanuk yang dapat menampung beban pencemar sebesar 9.088,64 kg/hari. Strategi pengendalian yang dilakukan adalah dengan pembangunan tangka septik yang dapat memiliki nilai efisiensi sebesar 52,5 % untuk parameter BOD dan 66,7% untuk parameter COD.

DAFTAR PUSATAKA

- Afidah, S., Anggoro, S., & Sudarno, S. (2021). *DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN SEBAGAI DASAR PENGELOLAAN LINGKUNGAN SUNGAI CIUJUNG, PROVINSI BANTEN* [School of Postgraduate Studies].
- Balai Lingkungan Keairan Pusat Litbang Sumber Daya Air. (2010). *Inventarisasi & identifikasi sumber dan beban pencemara air*. Bandung: Pusat Litbang Sumber Daya Air
- Handayani, I. G. A. K. R. (2013). Urgensi Peraturan Daerah Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Bengawan Solo dalam Rangka Penguatan Fungsi Lingkungan Hidup dan Good Governance. *Jurnal Hukum Ius Quia Iustum*, 20(2), 255-277
- Iskandar. (2007). *Panduan pelatihan pengelolaan kualitas air*. Jakarta: Puslitbang Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum
- Iskandar. (2007). *Panduan pelatihan pengelolaan kualitas air*. Jakarta: Puslitbang Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum
- Pangestu, R., Riani, E., & Effendi, H. (2017). Estimasi beban pencemaran point source dan limbah domestik di sungai kalibaru timur Provinsi DKI Jakarta, Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 7(3), 219-226
- Rahayu, Y., Juwana, I., & Marganingrum, D. (2018). Kajian perhitungan beban pencemaran air sungai di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cikapundung dari sektor domestik. *Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, 2(1).