

# Globethics Repository

The logo for Globethics, featuring the word "Globethics" in white, sans-serif font centered within a solid blue rectangular background.

## Kajian Pencemaran Lingkungan Perairan Sungai Selor Akibat Pembuangan Limbah Domestik di Tanjung Selor Kabupaten Bulungan Kalimantan Utara

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository.  
More information on Globethics see <https://www.globethics.net>. Data and content policy  
of Globethics Repository see <https://repository.globethics.net/pages/policy>.

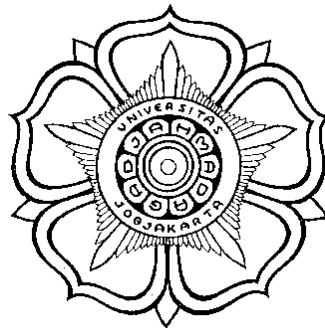
Item Type	Preprint
Authors	Kahardiansyah
Rights	All rights reserved
Download date	2026-07-02 10:31:26
Link to Item	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12424/169175">http://hdl.handle.net/20.500.12424/169175</a>

**KAJIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN PERAIRAN  
SUNGAI SELOR AKIBAT PEMBUANGAN LIMBAH DOMESTIK  
DI TANJUNG SELOR KABUPATEN BULUNGAN  
KALIMANTAN UTARA**

Naskah Publikasi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-2

**Program Studi Ilmu Lingkungan  
Program Magister Pengelolaan Lingkungan**



Diajukan oleh

**KAHARDIANSYAH**  
NIM: 16/407891/PMU/09082

kepada

**SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS GADJAH MADA  
Y O G Y A K A R T A**

**2 0 1 8**

# KAJIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN PERAIRAN SUNGAI SELOR AKIBAT PEMBUANGAN LIMBAH DOMESTIK DI TANJUNG SELOR, KABUPATEN BULUNGAN, KALIMANTAN UTARA

Oleh

Kahardiansyah<sup>1</sup>, Langgeng Wahyu Santosa<sup>2</sup>, Agus Joko Pitoyo<sup>3</sup>

## INTISARI

Air Sungai Selor memiliki peranan yang sangat penting bagi masyarakat Tanjung Selor untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari (minum, mandi dan mencuci). Berbagai aktivitas masyarakat di sekitar sungai selor mengindikasikan terjadinya penurunan kualitas air yang menyebabkan pencemaran lingkungan perairan sungai. Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengkaji variasi aktivitas masyarakat serta karakteristik limbahnya; (2) menghitung beban pencemaran dan indeks pencemaran lingkungan; dan (3) merumuskan strategi pengelolaan lingkungan di perairan Sungai Selor.

Metode penelitian ini menggunakan metode survey sebagai alat pengumpulan data, yang menekankan teknik *purposive sampling*. Data kualitas air diukur dengan parameter fisik, kimia dan bakteriologis. Sampel air limbah diambil dari 4 titik yang bersumber dari limbah rumah tangga, hotel, kantor pemerintahan dan rumah sakit. Air sungai diambil dari hulu sampai hilir sungai yang sudah tercampur dengan air limbah aktivitas domestik. Data sosial diperoleh berdasarkan hasil wawancara menggunakan kuesioner.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber pencemar Sungai Selor berasal dari rumah tangga, hotel, rumah sakit, kebiasaan masyarakat menggunakan air, mengelola air limbah serta kebiasaan membuang sampah. Beberapa parameter air seperti TSS (*Total Suspended Solid*), BOD, COD, Amoniak, *E coli* dan *Total Coliform* memperlihatkan keadaan perairan sungai Selor telah melebihi baku mutu kualitas air sungai. Berbagai kegiatan domestik dari hulu sampai di hilir Sungai Selor memberikan beban pencemaran yang tinggi terhadap kualitas air. Beban pencemaran tertinggi yaitu parameter total *coliform* sebesar 906,63 kg/hari, sedangkan *E coli* sebesar 203,78 kg/hari, TSS (*Total Suspended Solid*) sebesar 26,31 kg/hari, COD (*Chemical Oxygen Demand*) sebesar 10,07 kg/hari, BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) sebesar 5,052 kg/hari dan amoniak sebesar 0,064 kg/hari. Berdasarkan hasil penelitian dengan Analisis indeks pencemaran, dapat disimpulkan bahwa Sungai Selor berada pada status tercemar ringan. Strategi pengelolaan lingkungan di titik beratkan pada pengelolaan limbah cair dengan pembuatan jaringan terpusat atau komunal dengan pendekatan teknologi, pemberdayaan masyarakat dan pendekatan institusi dengan melibatkan semua stakeholder.

**Kata Kunci** : *Pencemaran lingkungan, kualitas air, aktivitas masyarakat, limbah domestik*

<sup>1</sup>Mahasiswa Magister Pengelolaan Lingkungan, Program Studi Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

<sup>2,3</sup>Dosen Magister Pengelolaan Lingkungan, Program Studi Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

# STUDY OF ENVIRONMENTAL POLLUTION OF SELOR RIVER WATERS DUE TO DOMESTIC WASTE DISPOSAL IN TANJUNG SELOR, BULUNGAN REGENCY, NORTH KALIMANTAN

By

Kahardiansyah<sup>1</sup>, Langgeng Wahyu Santosa<sup>2</sup>, Agus Joko Pitoyo<sup>3</sup>

## ABSTRACT

Selor River Waters have a very important role for the community of society in Tanjung Selor to fulfill their daily needs (drinking, bathing and washing). Various activities of the community around the Selor River indicate the decrease of water quality that cause pollution of the river waters environment. The aims of this research are: (1) to study the variation of community activities and its waste characteristics; (2) to calculate pollution load and environmental pollution index; and (3) to formulate an environmental management strategy on Selor river waters.

This research used survey method as a technique of data collection, which emphasize purposive sampling technique. Water quality data was measured with physical, chemical and bacteriological parameters. Samples of wastewater was taken from 4 different point locations and river waters was taken upstream to downstream of the river that had mixed with domestic wastewater. Social data was obtained from interview result using the questionnaire.

The result of this research showed that the source of pollutions in Selor river waters came from domestic activities from households, hotels, hospitals, public habits of using water, wastewater management and waste disposal habits. Some water parameters such as TSS (Total Suspended Solid), BOD, COD, Ammonia, E-coli and Total Coliform showed that Selor River waters have exceeded from the quality standard of the river waters. Various domestic activities from upstream to downstream of the Selor River provide a high pollution load on water quality. The highest pollution load was the total coliform parameter of 906.63 kg/day, while E coli of 203.78 kg / day, TSS (Total Suspended Solid) of 26.31 kg / day, COD (Chemical Oxygen Demand) of 10.07 kg / day, BOD (Biochemical Oxygen Demand) of 5.052 kg / day and ammonia of 0.064 kg / day. Based on the result by analysis of pollution index, it can be concluded that Selor river waters was categorized as lightly polluted. Environmental management strategies emphasize on liquid waste management by making centralized or communal networks with technological approaches, community empowerment and institutional approaches involving all stakeholders.

**Keywords:** Environmental pollution, water quality, community activity, domestic waste

<sup>(1)</sup> Student of Environmental Management, Environmental Science Program, Graduate School, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

<sup>(2,3)</sup> Lecturer of Environmental Management, Environmental Science Program, Graduate School, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

## **PENDAHULUAN**

Sungai merupakan jaringan alur pada permukaan bumi yang terbentuk secara alamiah, mulai dari bentuk kecil di bagian hulu sampai besar di bagian hilir. Sungai merupakan salah satu ekosistem, yaitu suatu sistem ekologi yang terdiri atas komponen-komponen yang saling berintegrasi sehingga membentuk suatu kesatuan (Asdak, 1995). Apabila salah satu komponen terganggu, hal ini akan mempengaruhi komponen lain yang ada pada sungai tersebut. Air sungai termasuk ke dalam air permukaan yang banyak digunakan oleh masyarakat sehingga memiliki peranan yang sangat penting.

Pertumbuhan penduduk dan perkembangan sosial ekonomi semakin mengarah pada pemanfaatan sumber daya secara maksimal sehingga hal tersebut dapat menurunkan kualitas lingkungan yang begitu cepat (Suparmoko, 1989). Kerusakan lingkungan sungai di Indonesia diakibatkan oleh aktivitas manusia yang mengibaratkan sungai sebagai tempat pembuangan sampah dan limbah. Semakin banyak jumlah penduduk, risiko terjadinya pencemaran semakin tinggi.

Berdasarkan UU 20/2012 tentang Pembentukan Provinsi Kalimantan Utara, Ibu kota Provinsi Kalimantan Utara berkedudukan di Kota Tanjung Selor. Sejak menjadi Ibu kota Provinsi Kalimantan Utara, pertumbuhan penduduk mengalami peningkatan yang signifikan. Hal ini dapat dilihat dari jumlah penduduk Kabupaten Bulungan yang dalam kurun waktu satu tahun mengalami peningkatan. Berdasarkan data Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, jumlah penduduk tahun 2015 sekitar 130 ribu jiwa lebih meningkat menjadi 150.656 jiwa di tahun 2016. Pertambahan penduduk Kota Tanjung Selor akan membawa dampak terhadap perkembangan fisik yang dicirikan dari peningkatan penggunaan lahan untuk perkantoran pemerintah, perdagangan, industri, fasilitas kesehatan, dan kebutuhan pemukiman. Pertumbuhan pembangunan yang cepat, namun kurang terkendali akan memberikan dampak negatif secara langsung maupun tidak langsung terhadap lingkungan.

Kota Tanjung Selor secara geografis dilintasi oleh Sungai Selor yang merupakan anak Sungai Kayan. Sungai Selor merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan dengan masyarakat Tanjung Selor. Sungai mempunyai banyak manfaat bagi masyarakat, baik untuk sarana transportasi maupun untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, misalnya untuk kebutuhan air minum, mencuci, dan mandi. Sepanjang

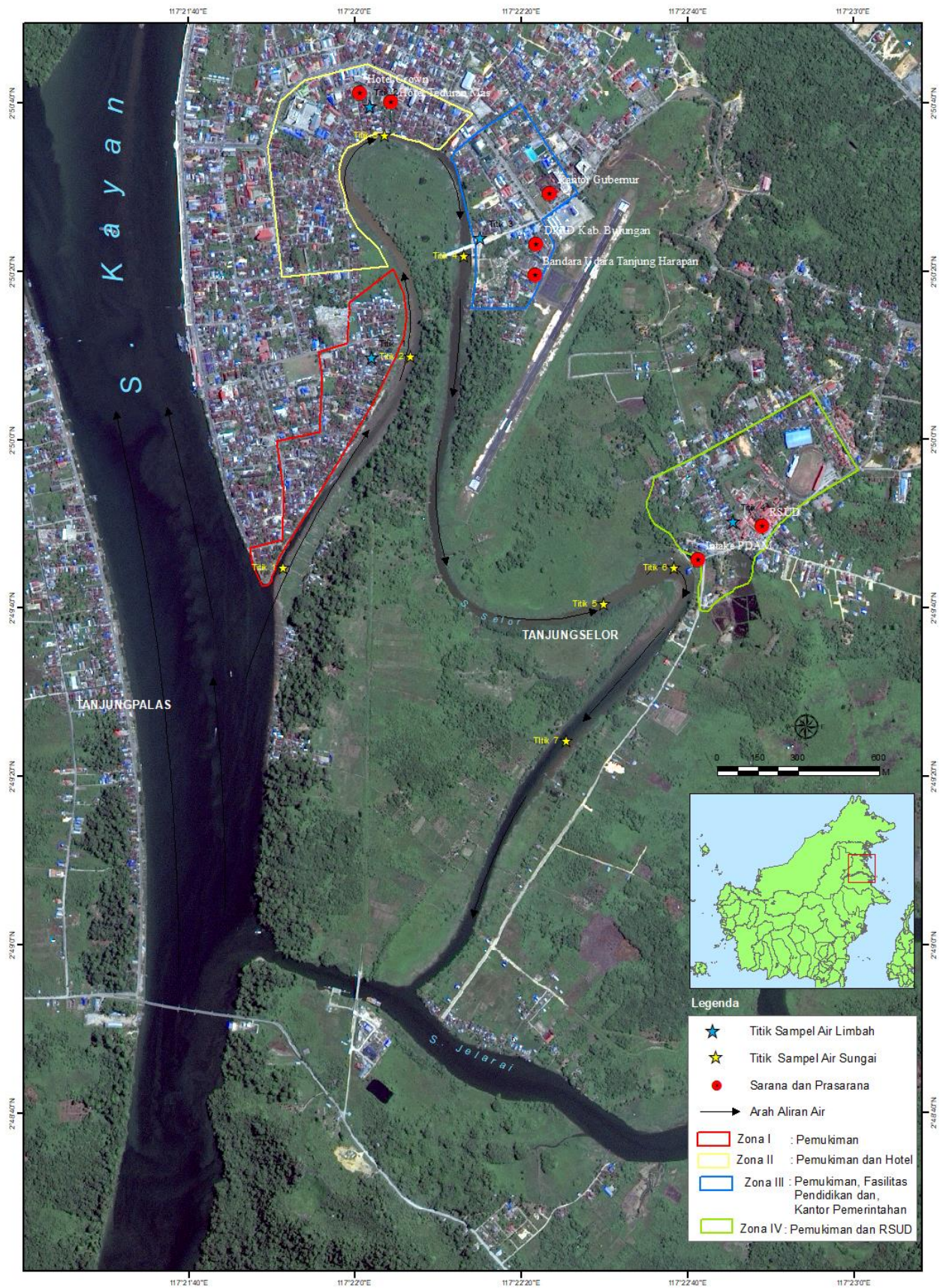
Sungai Selor terdapat permukiman masyarakat padat dan dekat dengan sepadan sungai sehingga berpotensi menurunkan kualitas air sungai. Selain itu, kebiasaan masyarakat yang menjadikan sungai sebagai sarana membuang tinja/kakus dan membuang sampah masih sering terjadi. Akibat dari buangan aktivitas manusia ke sekitar atau ke dalam aliran sungai menyebabkan terganggunya ekosistem aliran sungai tersebut, mulai dari tidak terpenuhinya kualitas air yang tidak berbau, tidak berwarna dan tidak beracun, berkurangnya satwa air dan timbulnya lingkungan yang kumuh, sampai munculnya masalah kesehatan. Apabila hal ini dibiarkan, akan menjadi ancaman bagi kebutuhan air bersih bagi masyarakat Kota Tanjung Selor. Sehubungan dengan hal tersebut, maka tujuan penelitian ini, yaitu 1) mengkaji variasi aktivitas domestik dan karakteristik limbahnya di perairan Sungai Selor; 2) mengkaji beban pencemaran dan tingkat pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah domestik di perairan Sungai Selor; 3) merumuskan strategi pengelolaan lingkungan untuk pengendalian pencemaran akibat limbah domestik di sekitar perairan Sungai Selor.

## **METODE PENELITIAN**

Pengumpulan data menggunakan metode survei dengan pengukuran langsung di lapangan, analisis laboratorium, dan wawancara. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa sifat fisik dan kimia untuk mengukur kualitas air. Data kemudian diolah dan dilakukan analisis secara deskriptif kuantitatif untuk memperoleh data kualitas air sungai yang ada di perairan Sungai Selor. Objek penelitian ini adalah air Sungai Selor, limbah domestik dari aktivitas permukiman di sekitar Sungai Selor. Metode pemilihan objek kajian menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu dengan memilih objek yang dapat mewakili dan representatif untuk menghasilkan informasi kondisi kualitas lingkungan berdasarkan kepentingan dan pertimbangan tertentu.

Pengambilan daerah hilir sungai selain sebagai pembanding kadar pencemar dengan daerah hulu dan tengah sungai, juga didasarkan dengan pertimbangan bahwa daerah hilir merupakan lokasi *intake* PDAM sebagai sumber air minum masyarakat Tanjung Selor dan merupakan daerah yang paling rentan karena akumulasi dari kegiatan di hulu dan tengah yang akan membawa dampak. Pengambilan sampel juga mempertimbangkan kemudahan akses, biaya, dan waktu sehingga ditetapkan titik-titik yang dianggap dapat mewakili kualitas air di perairan Sungai Selor. Peta lokasi titik sampling air sungai dan air limbah dilokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 2**.

## PETA LOKASI SAMPEL PENELITIAN



**Gambar 2.** Peta lokasi titik sampel penelitian  
(Sumber: Hasil Analisis 2018)

Pengambilan sampel air sungai dilakukan secara *grab sampel* (sampel sesaat). Sampel air yang bersifat sesaat merupakan sampel yang diambil secara langsung dari badan air yang sedang dipantau (Effendi, 2003). Pengukuran debit sungai adalah untuk mengetahui seberapa banyak air yang mengalir pada suatu sungai dan seberapa cepat air tersebut mengalir dalam waktu satu detik. Mengukur debit aliran dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *velocity-area method* pendekatan ini menurut Gordon, dkk (1992) dalam Asdak (2010) merupakan pengukuran debit dengan cara mengukur kecepatan aliran dan menentukan luas penampang melintang sungai. Pengukuran ini dapat dilakukan dengan menggunakan alat yaitu *current meter* yang berbentuk propeler dihubungkan dengan kotak pencatat (alat monitor yang akan mencatat jumlah putaran selama propeller tersebut berada dalam air). Kecepatan aliran (V) pada *current meter* dihitung berdasarkan jumlah putaran baling-baling per putaran waktunya. Sosrodarsono dan Takeda (1977) menjelaskan cara perhitungan kecepatan aliran dengan alat *current meter*. Kecepatan aliran diperoleh dengan rumus sebagai berikut.

$$V = a n + b$$

Keterangan :

n = jumlah putaran dalam waktu yang tertentu;

V = kecepatan aliran (m/dt); dan a dan b = tetapan/koeffisien yang diperoleh dari pemeriksaan.

Metode yang akan digunakan untuk menetapkan debit sungai yaitu dengan profil sungai (cross section), dimana debit merupakan perkalian luas penampang sungai (profil sungai) dengan kecepatan aliran air. Perhitungan debit sungai dengan menggunakan persamaan, yaitu:

$$Q = V \cdot A$$

keterangan:

Q = Debit air sungai (m<sup>3</sup>/s)

V = Kecepatan aliran (m/s)

A = Luas penampang (m<sup>2</sup>)

Metode yang digunakan pada tujuan pertama yaitu menganalisis variasi aktivitas domestik masyarakat yang ada di sekitar perairan Sungai Selor dilakukan dengan kombinasi antara penggunaan citra resolusi tinggi, observasi lapangan, dokumentasi

serta wawancara langsung untuk menghasilkan data yang akurat. Pengukuran data dilakukan dengan metode statistik deskriptif yaitu dengan menghitung jumlah nilai terbesar, nilai terkecil beserta interpretasi dari masing-masing hasil pengukuran melalui kelas interval (variabel status sosial ekonomi; variabel kebiasaan penggunaan air; variabel kebiasaan membuang sampah; variabel kebiasaan mengelola sampah dan variabel kebiasaan membuang limbah cair. Untuk mengetahui karakteristik air limbah domestik dan kualitas air Sungai Selor melakukan analisis dan pengukuran pada parameter fisik, kimia dan mikrobiologi (pH, TSS, BOD, COD, amoniak dan total *coliform*). Perhitungan beban pencemaran didasarkan atas pengukuran debit air sungai dan konsentrasi limbah di sungai berdasarkan persamaan berikut.

$$BPS = (Cs)_j \times Qs \times f$$

Keterangan :

BPS = Beban pencemaran sungai (Kg/hari)

(Cs)<sub>j</sub> = Kadar terukur sebenarnya unsur pencemar – j (mg/l)

Qs = Debit air sungai (m<sup>3</sup>/hari)

F = faktor konversi = 1kg/1.000.000 mg x 1000 liter/1 m<sup>3</sup> = 0,001

Penentuan status mutu sungai dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan indeks pencemaran (IP), menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Penentuan status mutu air dilakukan untuk mengetahui tingkat pencemaran yang terjadi di wilayah penelitian.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **1. Variasi Aktivitas Domestik dan Karakteristik Limbahnya**

#### **1.1. Variasi aktivitas domestik**

Zona I pada titik sampel 1 berada di Kampung Arab, Kelurahan Tanjung Selor Hulu. Lokasi tersebut merupakan hulu Sungai Selor. Sisi kanan sungai telah ditanggul dan merupakan kawasan padat penduduk dengan jarak pemukiman dan tanggul sungai berkisar 2 meter. Sisi kiri sungai belum ditanggul dan masyarakat melakukan berbagai aktivitas di sekitaran sungai. Kondisi air sungai pada titik ini sangat keruh. Hal ini dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat membuang limbah rumah tangga ke sungai secara langsung maupun melalui saluran air. Pada hulu sungai ini terdapat tumpukan

kayu besar yang hanyut dari Sungai Kayan. Masyarakat mengolah kayu tersebut menjadi papan atau balok dengan limbah hasil olahan berupa serbuk kayu yang berpotensi mencemari sungai.

Zona II pada titik sampel 3 berada pada Jalan Manggis satu Kelurahan Tanjung Selor Hulu. Sisi kiri sungai didominasi lahan perkebunan dan sisi kanan sungai merupakan pemukiman padat penduduk yang sangat dekat dengan tanggul sungai. Terdapat pula hotel dan pusat perbelanjaan disekitarnya. Limbah hasil berbagai aktivitas tersebut secara langsung dibuang ke perairan sungai sehingga berpotensi menurunkan kualitas air sungai. Pada permukaan air terdapat banyak tumpukan sampah yang mengapung dan tumbuhan eceng gondok yang hampir menutupi permukaan sungai. Masyarakat di kawasan ini mempunyai kebiasaan membuang sampah maupun membuang hajat di sungai.

Zona III titik sampel 4 berada pada Jalan Meranti, Kelurahan Tanjung Selor Hilir. Sisi kiri sungai merupakan lahan perkebunan campuran masyarakat dan sisi kanan sungai merupakan permukiman masyarakat, kantor pemerintahan, serta sarana pendidikan. Sumber air limbah yang dihasilkan dari berbagai aktivitas di titik sampel ini dibuang melalui saluran air yang bermuara ke Sungai Selor.

Zona IV titik sampel 5 berada di sekitar *runway* Bandara Tanjung Harapan Kelurahan Tanjung Selor Hilir. Lokasi sekitar titik sampel ini merupakan kebun campuran masyarakat. Pada lokasi ini ditemukan beberapa sampah plastik yang kemungkinan besar terbawa arus dari hulu sungai.

Zona IV titik sampel 6 berada pada Jalan Cenderawasih, Kelurahan Tanjung Selor Hilir. Lokasi ini berdekatan dengan intake PDAM. Selain itu, terdapat pemukiman penduduk dan RSUD Dr. H. Soemarno Sosroatmodjo disekitarnya. Sumber air limbah rumah sakit berasal dari unit dapur, ruang mayat, ruang operasi, ruang perawatan, dan toilet yang terlebih dahulu diolah sebelum di buang melalui saluran air atau parit yang bermuara ke Sungai Selor.

Zona IV titik sampel 7 berada pada Jalan Tanjung Rumbia, Kelurahan Tanjung Selor Hilir. Lokasi ini merupakan kawasan jarang penduduk dengan jarak pemukiman dengan sungai cukup jauh. Lokasi ini didominasi lahan perkebunan dan pertanian masyarakat. Kondisi air sungai cukup jernih dan jumlah eceng gondok semakin berkurang. Namun demikian, masih terdapat beberapa sampah yang mengapung di

atas permukaan air Sungai Selor hal ini dimungkinkan sampah tersebut berasal dari zona II dan III yang terbawah arus air Sungai Selor.

Selain melakukan observasi dan identifikasi penggunaan lahan, peneliti juga melakukan wawancara agar dapat menggali informasi terkait dengan variasi aktivitas masyarakat di sekitar lokasi penelitian. Alat bantu yang digunakan berupa kuesioner untuk mengumpulkan informasi mengenai kondisi sosial ekonomi, kebiasaan penggunaan air, kebiasaan membuang sampah, kebiasaan mengolah limbah padat dan kebiasaan mengolah limbah cair.

Selain melakukan observasi dan identifikasi penggunaan lahan, peneliti juga melakukan wawancara dengan masyarakat di sekitar lokasi penelitian. Alat bantu yang digunakan berupa kuesioner atau daftar pertanyaan untuk mengumpulkan informasi mengenai kondisi sosial ekonomi, kebiasaan penggunaan air, kebiasaan membuang sampah, kebiasaan mengelola sampah, dan kebiasaan mengelola limbah cair.

#### a. Status sosial ekonomi

**Tabel 1.** Status Sosial Ekonomi Responden

No	Faktor	Kategori	Lokasi									
			Zona I				Zona II		Zona III		Zona IV	
			Sampel 1	%	Sampel 2	%	Sampel 3	%	Sampel 4	%	Sampel 6	%
1.	Umur	> 50	4	50	2	25	2	25	1	12,5	1	12,5
		41-50	1	12,5	2	25	1	12,5	3	37,5	3	37,5
		30-40	2	25	3	37,5	4	50	3	37,5	3	37,5
		< 30	1	12,5	1	12,5	1	12,5	1	12,5	1	12,5
<b>Total</b>			<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>
2.	Jenis Kelamin	L	5	62,5	2	25	4	50	5	62,5	4	50
		P	3	37,5	6	75	4	50	3	37,5	4	50
<b>Total</b>			<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>
3.	Jumlah Anggota Rumah Tangga	> 6	4	50	3	37,5	2	25	0	0	0	0
		4-6	3	37,5	4	50	6	75	6	75	5	62,5
		< 3	1	12,5	1	12,5	0	0	2	25	3	37,5
<b>Total</b>			<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>
4.	Pekerjaan	IRT	3	37,5	3	37,5	1	12,5	1	12,5	2	25
		Nelayan	1	12,5	0	0	0	0	0	0	0	0
		Petani	0	0	1	12,5	0	0	0	0	0	0
		Buruh	1	12,5	1	12,5	0	0	0	0	1	12,5
		Wiraswasta	1	12,5	1	12,5	5	62,5	4	50	0	0
		Pengawai Swasta	1	12,5	1	12,5	1	12,5	1	12,5	0	0
<b>Total</b>			<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

5.	Pendidikan	SD	2	25	4	50	0	0	0	0	1	12,5
		SMP	3	37,5	2	25	1	12,5	2	25	1	12,5
		SMA	2	25	2	25	6	75	3	37,5	2	25
		SI	1	12,5	0	0	1	12,5	3	37,5	4	50
<b>Total</b>			<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>
6.	Penghasilan	> 3 Juta	0	0	0	0	3	37,5	0	0	4	50
		1,6-3 jt	4	50	6	75	3	37,5	6	75	3	37,5
		< 1,6 juta	4	50	2	25	2	25	2	25	1	12,5
<b>Total</b>			<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>
7.	Status kepemilikan rumah	Kontrak	0	0	1	12,5	4	50	2	25	2	25
		Rumah Dinas	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,24
		Orang Tua	5	62,5	3	37,5	0	0	0	0	0	0
		Milik Sendiri	3	37,5	4	50	4	50	6	75	3	37,5
<b>Total</b>			<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>62,74</b>
8.	Tipe rumah	Tidak permanen	4	50	2	25	4	50	1	12,5	2	25
		Semi Permanen	3	37,5	6	75	4	50	8	100	5	62,5
		Permanen	1	12,5	0	0	0	0	0	0	1	12,5
<b>Total</b>			<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>112,5</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

(Sumber: Hasil analisis, 2018)

## b. Kategori kebiasaan penggunaan air

Kategori rendah apabila masyarakat menggunakan air Sungai Selor secara langsung untuk kebutuhan minum, mandi dan mencuci. Kategori sedang apabila masyarakat menggunakan air Sungai Selor untuk kebutuhan mandi dan mencuci saja, namun untuk kebutuhan minum menggunakan air PDAM. Kategori tinggi apabila masyarakat dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari menggunakan air PDAM. Kategori penggunaan air dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Kategori Kebiasaan Penggunaan Air

No	Zona	Lokasi	Kategori Penggunaan air						Total
			Rendah	%	Sedang	%	Tinggi	%	
1	I	Sampel 1	0	0	2	25	6	75	8
		Sampel 2	4	50	3	37,5	1	12,5	8
2	II	Sampel 3	6	75	1	12,5	1	12,5	8
3	III	Sampel 4	2	25	2	25	4	50	8
4	IV	Sampel 6	1	12,5	1	12,5	6	75	8

*Sumber: Hasil analisis, 2018*

### c. Kategori kebiasaan membuang sampah

Kategori rendah apabila masyarakat tidak mempunyai tempat sampah dan membuang sampah di Sungai Selor dan pekarangan rumah. Kategori sedang apabila masyarakat memiliki tempat sampah namun kadang-kadang membuang sampah di sungai atau halaman rumah. Pada kategori tinggi apabila masyarakat memiliki tempat sampah dan membuang sampah di TPS. Kategori kebiasaan membuang sampah dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Kategori Kebiasaan Membuang Sampah

No	Zona	Lokasi	Kategori Kebiasaan Buang Sampah						Total
			Rendah	%	Sedang	%	Tinggi	%	
1	I	Sampel 1	0	0	4	50	4	50	8
		Sampel 2	6	75	2	25	0	0	8
2	II	Sampel 3	6	75	2	25	0	0	8
3	III	Sampel 4	3	37,5	5	62,5	0	0	8
4	IV	Sampel 6	1	12,5	2	25	5	62,5	8

Sumber: Hasil analisis, 2018

### d. Kategori kebiasaan mengelola sampah

Kategori rendah apabila sampah tidak diolah terlebih dahulu sebelum dibuang. Kategori sedang apabila sampah dikubur atau dibakar. Kategori tinggi apabila sampah sebelum dibuang dilakukan pemilahan terlebih dahulu atau sampah dibawa ke bank sampah. Kategori kebiasaan mengelola sampah dapat dilihat pada **tabel 4**.

**Tabel 4.** Kategori kebiasaan mengelola sampah

No	Zona	Lokasi	Kategori Mengelola Sampah						Total
			Rendah	%	Sedang	%	Tinggi	%	
1	I	Sampel 1	6	75	2	25	0	0	8
		Sampel 2	8	100	0	0	0	0	8
2	II	Sampel 3	8	100	0	0	0	0	8
3	III	Sampel 4	7	87,5	1	12,5	0	0	8
4	IV	Sampel 6	6	75	2	25	0	0	8

Sumber: Hasil analisis, 2018

**e. Kategori kebiasaan membuang limbah cair**

Kategori rendah apabila masyarakat membuang limbah cair langsung ke Sungai Selor. Kategori sedang apabila masyarakat membuang limbah cair ke lingkungan/parit. Kategori tinggi apabila masyarakat mengola limbah cair sebelum dibuang ke lingkungan atau ke sungai. Kategori kebiasaan membuang limbah cair dapat dilihat pada **Tabel 5**.

**Tabel 5** Kategori Kebiasaan Membuang Limbah Cair

No	Zona	Lokasi	Kategori Kebiasaan Membuang Limbah cair						Total
			Rendah	%	Sedang	%	Tinggi	%	
1	I	Sampel 1	1	12,5	3	37,5	4	50	8
		Sampel 2	0	0	1	12,5	7	87,5	8
2	II	Sampel 3	0	0	1	12,5	7	87,5	8
3	III	Sampel 4	1	12,5	3	37,5	4	50	8
4	IV	Sampel 6	0	0	3	37,5	5	62,5	8

Sumber: Hasil analisis, 2018

**1.2. Karakteristik limbah domestik**

Parameter air limbah yang dianalisis pada penelitian ini adalah parameter yang telah diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Pembuangan limbah yang tidak dikelola dengan baik dapat mempengaruhi kesehatan lingkungan yang dapat mengancam lingkungan biotik dan mempengaruhi kualitas badan air baik secara fisik, kimia dan biologi. Ada empat lokasi pengambilan titik sampel air limbah dari berbagai aktivitas domestik dapat dilihat berikut ini.

a. Zona I titik sampel 1

Zona I titik sampel 1 air limbah bersumber dari aktivitas rumah tangga dan hasil konsentrasinya dapat dilihat pada **Tabel 6**.

**Tabel 6** Tabel Hasil Konsentrasi Air Limbah Pada Zona I Titik Sampel 1

No	Paramter	Satuan	Hasil		Peraturan MLHK No P.86 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik
			Sampel Pertama	Sampel Kedua	
1.	pH	-	6,3	6,5	6-9
2.	TSS	mg/L	12	23	30
3.	BOD	mg/L	18,192	8,52	30
4.	COD	mg/L	38,161	18,60	80
5.	Amoniak	mg/L	< 0,001	0,016	10
6.	Total Coliform	MPN 100/mg/l	170	> 1600	3000

Sumber: Hasil analisis, 2018

Pada zona I titik sampel 1 air limbah diambil di saluran saluran/parit yang ada di Jalan Kamboja, Kelurahan Tanjung Selor Hulu. Hasil konsentrasi parameter pH, BOD, COD, TSS, amoniak, maupun total *coliform* menunjukkan dalam ambang batas baku mutu air limbah atau tidak melebihi baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Konsentersasi parameter di titik 1 tidak melebihi baku mutu disebabkan karena titik buangan limbah rumah tangga tidak hanya dibuang 1 titik saluran air namun kebeberapa parit, bahkan ada rumah tangga yang membuang langsung limbah ke Sungai Selor.

b. Zona II titik sampel 2

Zona II titik sampel 2 air limbah bersumber dari aktivitas hotel dan pemukiman. Hasil konsentrasinya dapat dilihat pada **Tabel 7**.

**Tabel 7** Tabel Hasil Konsentrasi Air Limbah pada Zona II Titik Sampel 2

No	Paramter	Satuan	Hasil		Peraturan MLHK No P.86 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik
			Sampel Pertama	Sampel Kedua	
1.	pH	-	6,5	5,7	6-9
2.	TSS	mg/L	10	350	30
3.	BOD	mg/L	9,21	69,45	30
4.	COD	mg/L	32,55	420,5	80
5.	Amoniak	mg/L	0,05	0,750	10
6.	Total <i>Coliform</i>	MPN 100/mg/l	> 1600	> 1600	3000

Sumber: Hasil analisis, 2018

Air limbah pada titik sampel 2 diambil dari saluran saluran/got dekat dengan aktivitas hotel. Hasil konsentersasi parameter yang diukur pada *sampling* pertama dalam ambang batas baku mutu air limbah hal tersebut disebabkan karena pihak hotel pada saat peneliti melakukan pengambilan sampel tidak ada pembuangan limbah. Namun pada *sampling* yang ke 2 hasil konsentrasi menunjukkan bahwa nilai pH sebesar 5,7, TSS 350 mg/L, BOD 69,45 mg/L, dan COD 420,5 mg/l telah melebihi baku mutu air limbah yang dipersyaratkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Tingginya konsentrasi limbah hotel disebabkan karena limbah tersebut tidak diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan.

c. Zona III titik sampel 3

Zona III titik sampel 3 air limbah bersumber dari buangan fasilitas pemerintah, pendidikan dan rumah tangga. Hasil konsentrasinya dapat dilihat pada **Tabel 8**.

**Tabel 8** Tabel Hasil Konsentrasi Air Limbah pada Zona III Titik Sampel 3

No	Paramter	Satuan	Hasil		Peraturan MLHK No P.86 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik
			Sampel Pertama	Sampel Kedua	
1.	pH	-	6,7	6,5	6-9
2.	TSS	mg/L	14	29	30
3.	BOD	mg/L	12,28	4,90	30
4.	COD	mg/L	36,96	14,14	80
5.	Amoniak	mg/L	0,06	0,002	10
6.	Total <i>Coliform</i>	MPN 100/mg/l	280	110	3000

Sumber: Hasil analisis, 2018

Air limbah pada titik sampel 3 diambil di saluran saluran/parit dari aktivitas fasilitas pendidikan, dan kantor pemerintahan. Hasil konsentrasi baik paramter pH, BOD, COD, TSS, amoniak, maupun total *coliform* menunjukkan masih berada dalam ambang batas baku mutu air limbah atau tidak melebihi baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

d. Zona IV titik sampel 4

Titik sampel 4 air limbah bersumber dari *outlet* instalasi pengelolaan air limbah (IPAL) RSUD dr. H. Soemarno Sosroatmodjo. Hasil konsentrasinya dapat dilihat pada **Tabel 9**.

**Tabel 9.** Tabel Hasil Konsentrasi Air Limbah pada Titik Sampel 4

No	Paramter	Satuan	Hasil		Peraturan MLHK No P.86 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik
			Sampel Pertama	Sampel Kedua	
1.	pH	-	6,5	7,5	6-9
2.	TSS	mg/L	2	9	30
3.	BOD	mg/L	18,192	3,440	30
4.	COD	mg/L	37,794	16,37	80
5.	Amoniak	mg/L	0,05	20,79	10
6.	Total <i>Coliform</i>	MPN 100/mg/l	110	1600	3000

Sumber: Hasil analisis, 2018

Air limbah pada titik sampel 4 diambil di *outlet* IPAL RSUD dr. H. Soemarno Sosroatmodjo. Hasil konsentrasi parameter yang diukur pada *sampling* pertama dalam ambang batas baku mutu air limbah. Sedangkan pada *sampling* yang kedua hasil konsentrasi menunjukkan bahwa parameter nilai amoniak sebesar 20,79 mg/L telah melebihi baku mutu air limbah yang dipersyaratkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

Tingginya nilai konsentrasi amoniak di *outlet* IPAL disebabkan oleh bak aerasi dan aerator tidak berfungsi secara efektif sehingga air limbah tidak terurai. Fungsi aerator adalah menyuplai oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengoksidasi zat-zat organik kimia dalam air. Menurut Asmadi dan Suharno (2012), Kenaikan kadar amoniak terjadi karena masih terdapatnya bahan volatil, gas terlarut, dan hasil samping dari pembusukan bahan organik. Protein organik yang ada dalam air limbah didekomposisi oleh bakteri sehingga mikroorganisme tumbuh pada limbah cair. Amoniak dalam jumlah yang besar dapat bersifat toksik dan dapat mengganggu estetika karena dapat menghasilkan bau yang menusuk serta terjadi eutrofikasi di daerah sekitar (Titiresmi dan Sopiah, 2006).

## **2. Menghitung Beban Pencemaran dan Tingkat Pencemaran Lingkungan di Perairan Sungai Selor**

### **2.1. Lingkungan abiotik**

Menurut Rahayu dkk (2009), debit merupakan jumlah air yang mengalir di dalam saluran atau sungai per unit waktu. Pengukuran debit air sungai mempertimbangkan ke mudahan akses ke lokasi. Data debit diperoleh dari hasil pengukuran luas penampang basah, tinggi muka air dan kecepatan aliran. Menghitung kecepatan aliran sungai menggunakan alat *Curent Meter*. Penentuan kedalaman pengukuran dan perhitungan kecepatan aliran rata-rata ditentukan dengan kedalaman 0,2 d dan 0,8 d sehingga dalam menghitung kecepatan rata-rata dapat dihitung dengan menggunakan rumus  $V = 0,5n (V_{0,2} + V_{0,8})$ . Hasil pengukuran kecepatan aliran dan debit sungai Selor di beberapa titik pengambilan sampel disajikan pada **Tabel 10**.

**Tabel 10** Hasil Perhitungan Debit Air Sungai Selor

No	Zona	Titik Sampel	Titik Koordinat		Q (m <sup>3</sup> /s)	Q (m <sup>3</sup> /hari)
			X	Y		
1	Zona I	Sampel 1	540271	311238	8,08	698,11
		Sampel 2	540942	313721	8,19	707,62
2	Zona II	Sampel 3	541153	314009	8,26	713,66
3	Zona III	Sampel 4	541043	313166	8,46	730,94
4	Zona IV	Sampel 5	541704	312605	13,95	1205,28
		Sampel 6	541964	312601	16,93	1462,75
		Sampel 7	541361	310886	27,78	2400,19

Sumber: Hasil analisis, 2018

Metode pengambilan sampel yang dilakukan berpedoman pada SNI 6989.57:2008 dan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup 37/2003 tentang Metode Analisis Pengujian Kualitas Air Permukaan dan Pengambilan Contoh Air Permukaan. Jumlah titik pengambilan sampel air sungai sebanyak tujuh titik sampel dengan metode pengambilan *purposive sampling*. Pada penelitian ini sampel air sungai dan air limbah dianalisis pada laboratorium yang telah terakreditasi oleh Komite Akeriditasi Nasional (KAN). Hasil analisis tersebut akan dibandingkan nilai baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Berikut hasil analisis setiap parameter untuk menjelaskan kondisi kualitas air Sungai Selor.

**Tabel 11.** Hasil Pengukuran Warna

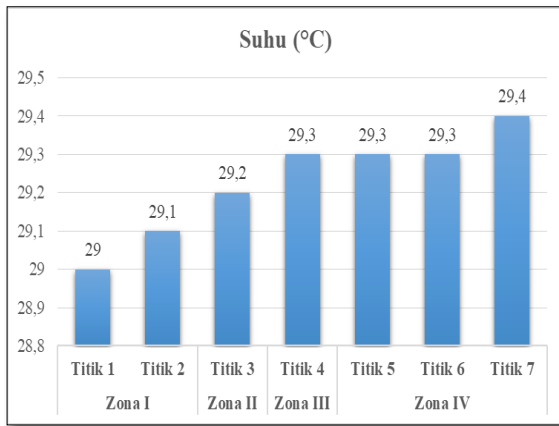
No	Zona	Lokasi	Warna
1	Zona I	Sampel 1	Keruh
		Sampel 2	Keruh
2	Zona II	Sampel 3	Sedikit Keruh
3	Zona III	Sampel 4	Sedikit Keruh
4	Zona IV	Sampel 5	Jernih
		Sampel 6	Jernih
		Sampel 7	Jernih

Sumber: Hasil analisis, 2018

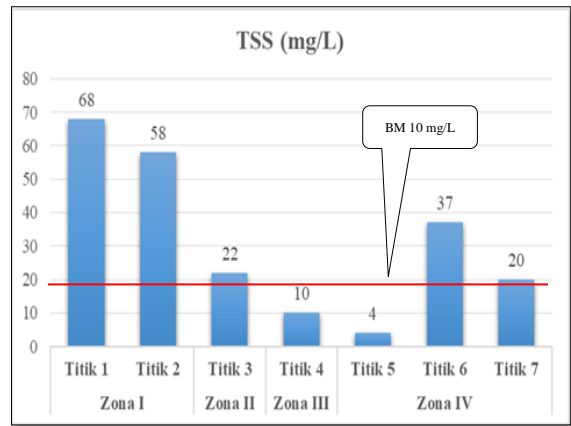
**Tabel 4.12** Hasil Pengukuran Bau

No	Zona	Lokasi	Bau
1	Zona I	Sampel 1	Berbauh
		Sampel 2	Berbauh
2	Zona II	Sampel 3	Berbauh
3	Zona III	Sampel 4	Tidak berbau
4	Zona IV	Sampel 5	Tidak berbau
		Sampel 6	Berbauh
		Sampel 7	Tidak berbau

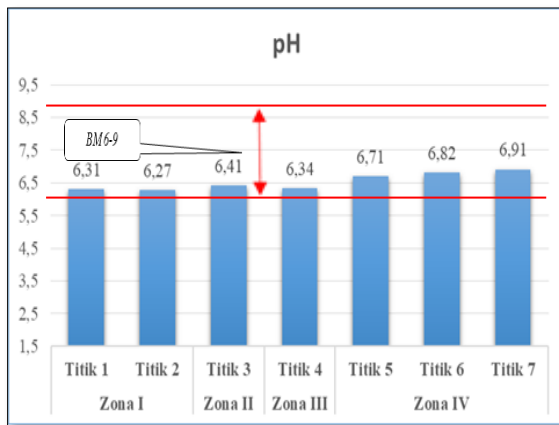
Sumber: Hasil analisis, 2018



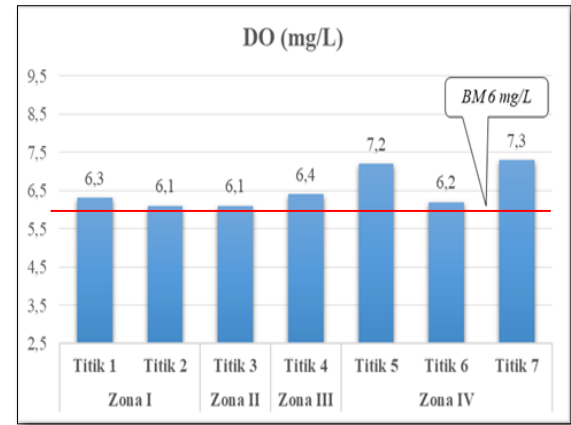
**Gambar 3** Diagram Konsentrasi Suhu  
*Sumber: Hasil analisis, 2018*



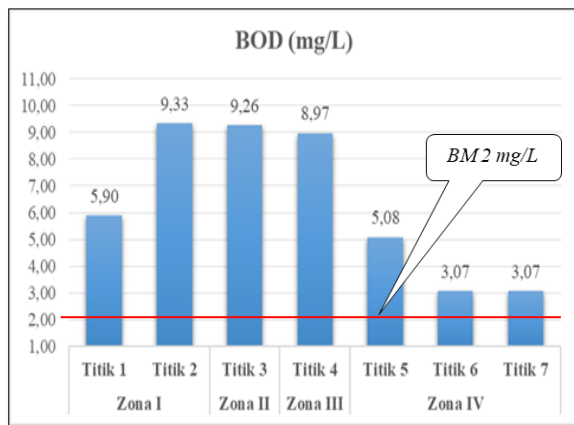
**Gambar 4** Diagram Konsentrasi TSS  
*Sumber: Hasil analisis, 2018*



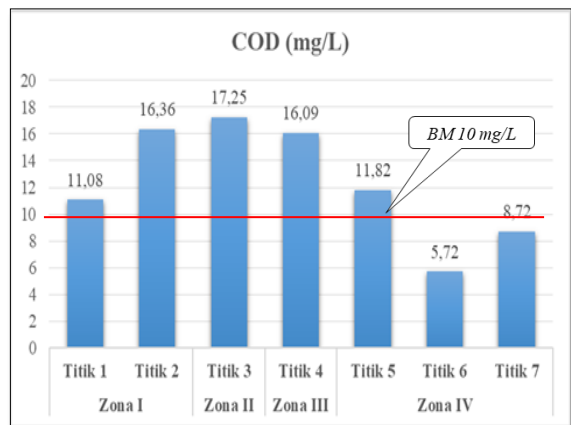
**Gambar 5** Diagram Konsentrasi pH  
*Sumber: Hasil analisis, 2018*



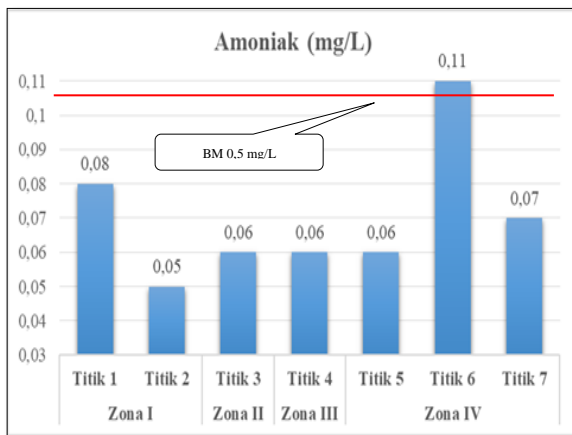
**Gambar 6** Diagram Konsentrasi DO  
*Sumber: Hasil analisis, 2018*



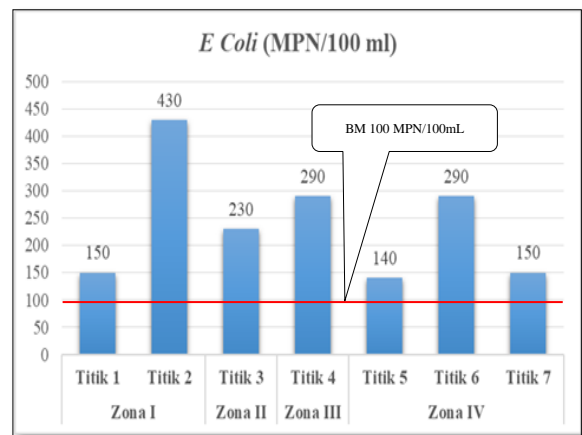
**Gambar 7** Diagram Konsentrasi BOD  
*Sumber: Hasil analisis, 2018*



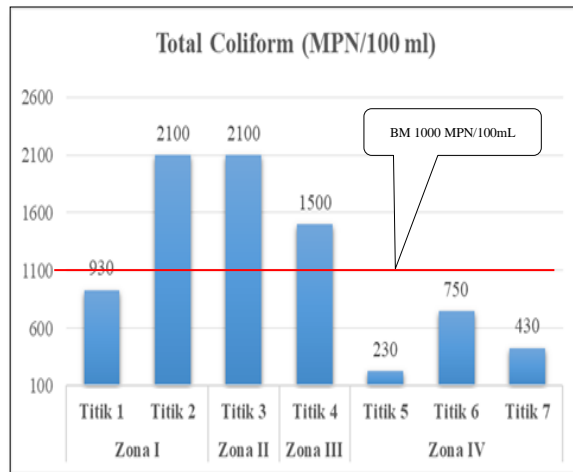
**Gambar 8** Diagram Konsentrasi COD  
*Sumber: Hasil analisis, 2018*



**Gambar 9** Diagram Konsentrasi Amoniak  
*Sumber: Hasil analisis, 2018*



**Gambar 10** Diagram Konsentrasi E Coli  
*Sumber: Hasil analisis, 2018*



**Gambar 11** Diagram Konsentrasi total coliform  
*Sumber: Hasil analisis, 2018*

## 2.2. Beban pencemaran Sungai Selor

Beban pencemaran merupakan jumlah suatu unsur pencemar yang terkandung dalam air. Besarnya beban pencemaran air tergantung dari debit air dan konsentrasi masing-masing unsur pencemar dalam air. Besarnya beban pencemaran sangat mempengaruhi kualitas air dan dapat menjadi indikator tercemar atau tidaknya suatu perairan. Hasil perhitungan beban pencemar Sungai Selor dilihat pada **Tabel 13**.

**Tabel 4.13** Perhitungan Beban Pencemaran Sungai Selor

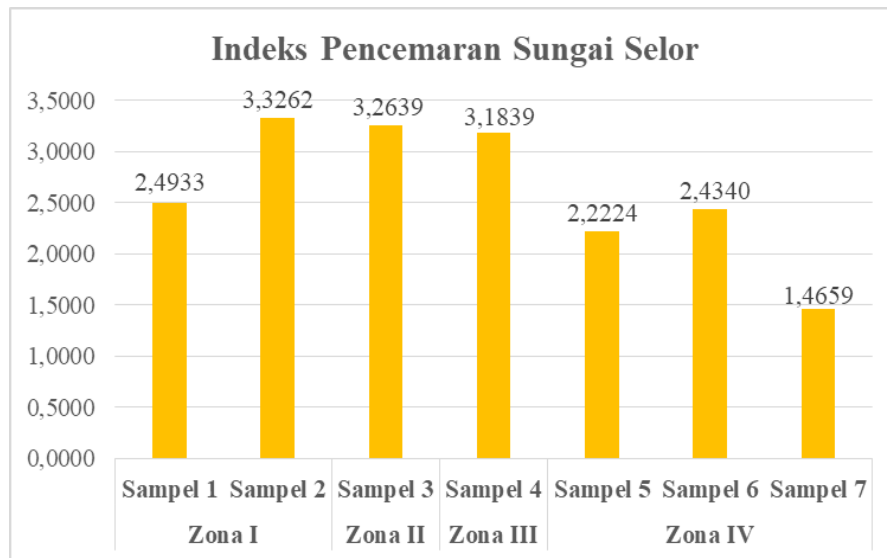
Zona	Lokasi Sampel	Debit m <sup>3</sup> /hari	Beban Pencemaran (kg/hari)					
			TSS	BOD	COD	Amoniak	<i>E coli</i>	Total <i>Coliform</i>
I	Sampel 1	702,43	47,76	4,14	7,78	0,06	105,36	653,26
	Sampel 2	707,62	41,04	6,60	11,57	0,03	304,27	1486,02
II	Sampel 3	713,66	15,70	6,61	12,31	0,04	164,14	1498,68
III	Sampel 4	730,94	7,30	6,55	11,76	0,04	211,98	1096,41
IV	Sampel 5	756,86	3,02	3,84	8,94	0,04	105,97	174,07
	Sampel 6	1166,4	43,15	3,58	6,67	0,12	338,25	874,80
	Sampel 7	1309,82	26,19	4,02	11,42	0,09	196,47	563,22
Total		6087,73	184,19	35,38	70,47	0,44	1426,44	6346,46
Rata-rata		869,68	26,31	5,052	10,07	0,064	203,78	906,63

Sumber: Hasil analisis, 2018

Beban pencemaran *E coli* dan amoniak paling tinggi berada pada titik sampel 6 dengan nilai *E Coli* sebesar 338,25 kg/hari dan nilai amoniak sebesar 0,12 kg/hari disebabkan air limbah rumah sakit dan rumah tangga. Beban pencemaran parameter BOD dan COD paling tinggi berada pada titik sampel 3 dengan nilai BOD sebesar 6,61 kg/hari dan nilai COD sebesar 12,31 kg/hari. Sumber pencemaran BOD dan COD berasal dari limbah rumah tangga dan hotel. Beban pencemaran parameter TSS tertinggi berada pada titik sampel 1 sebesar 47,76 kg/hari. Sumber beban pencemaran berasal dari limbah rumah tangga dan limbah sisa pemotongan kayu. Hasil perhitungan beban pencemaran titik sampel 5 paling rendah disebabkan pada lokasi tersebut tidak terdapat aktivitas domestik yang berpotensi mencemari Sungai Selor. Namun demikian, pada titik sampel ini *self purification* tidak berjalan secara optimal disebabkan jarak antara titik sampel 4 ke titik sampel 5 relatif pendek. Menurut Hendrasarie dan Cahyarani (2010), semakin panjang jarak, kemampuan *self purification* sungai semakin bagus yang ditandai dengan semakin meningkatnya nilai DO dalam air dengan catatan tidak ada masukan beban pencemaran dari luar. Morfologi dan karakteristik Sungai Selor alirannya relatif tenang dan tidak ada turbulensi yang menyebabkan proses reaksi udara ke dalam air menjadi berkurang sehingga terjadinya *self purification* sungai menjadi tidak optimal.

### 2.3. Tingkat Pencemaran Sungai Selor

Berdasarkan hasil analisis perhitungan Indeks Pencemaran (IP), diketahui bahwa kondisi kualitas air Sungai Selor semua titik sampel dapat dikategorikan tercemar ringan. Berikut adalah grafik yang menunjukkan presentase pencemaran di tiap titik pengambilan sampel **Gambar 12**.



**Gambar 12.** Grafik Hasil Analisis Indeks Pencemaran  
(Sumber: Hasil Analisis 2018)

Semua titik sampel berstatus cemar ringan namun demikian nilai indeks pencemaran terlihat mengalami fluktuasi. Meningkatnya nilai IP pada titik sampel 2 dan 3 disebabkan parameter BOD, COD dan total *coliform* sumber limbah dari rumah tangga dan hotel. Nilai perhitungan IP titik sampel mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan di lokasi tersebut tidak ada sumber pencemar dari aktivitas domestik. Selain itu, sungai mempunyai kemampuan memulihkan dirinya sendiri (*self purification*) dari bahan pencemar. Pada titik sampel 6 mengalami peningkatan nilai IP sebesar 2,4340. Hal ini disebabkan pada lokasi terdapat aktivitas rumah sakit dan pemukiman penduduk. Titik sampel 7 nilai IP kembali mengalami penurunan dengan nilai 1,4659 karena lokasi tersebut tidak ada sumber pencemar dan sungai kembali mengalami pemurnian sendiri (*self purification*), walaupun hal itu tidak berjalan secara optimal.

Secara keseluruhan hasil kualitas air Sungai Selor parameter yang mempengaruhi perubahan kualitas air tersebut ialah parameter TSS, BOD, COD, amoniak dan total *coliform*. Parameter tersebut melampaui baku mutu berdasarkan

Peraturan Pemerintah Nomor 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Sehingga kualitas air Sungai Selor dari hulu ke hilir tidak dapat dimanfaatkan secara optimal sesuai dengan peruntukan kelas 1, yaitu air yang digunakan untuk air baku air minum dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Dengan adanya data hasil kualitas air pada Sungai Selor ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam merumuskan strategi pengelolaan lingkungan yang dapat diterapkan dalam rangka pencegahan pencemaran di Sungai Selor akibat adanya aktivitas domestik.

### **3. Rumusan Strategi Pengelolaan Lingkungan Untuk Pengendalian Pencemaran dan Kelestarian Sungai Selor**

Berdasarkan analisis permasalahan dan sumber penyebab pencemaran lingkungan perairan Sungai Selor, dirumuskan permasalahan utama yang menyebabkan terjadinya pencemaran tersebut yaitu kebiasaan penduduk membuang sampah dan melakukan MCK di sungai serta air limbah hotel dan rumah sakit yang melebihi baku mutu air limbah. Oleh karena itu, strategi pengelolaan lingkungan di perairan Sungai Selor yang dapat dilakukan antara lain :

#### 1) Pendekatan teknologi

Pendekatan teknologi dilakukan dalam kerangka pengendalian, pencegahan, dan pemulihan akibat pencemaran di perairan Sungai Selor akibat pengaruh pembuangan limbah domestik dari aktivitas pemukiman, hotel, dan rumah sakit. Upaya pemulihan fungsi lingkungan hidup dapat dilakukan dengan cara rehabilitasi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta tetap memperhatikan pertimbangan ekonomi. Berikut upaya pengendalian dan pencegahan pencemaran di perairan sungai yang dapat dilaksanakan dengan pendekatan teknologi.

- (a) Pembuatan jaringan air limbah komunal baik di kawasan pemukiman, kawasan perekonomian, fasilitas pendidikan maupun perkantoran.
- (b) Perbaikan sarana sanitasi dasar permukiman, yaitu pembuatan kamar mandi/WC umum dan membuat SPAL (saluran pembuangan air limbah) yang meliputi tanki septik dan sumur peresapan.

- (c) Air limbah dari aktivitas hotel agar diolah di instalasi pengolahan air limbah dan air limbah yang dibuang ke perairan sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan.
  - (d) IPAL (instalasi pengolahan air limbah) yang dimiliki RSUD agar memperhitungkan kapasitas, jenis limbah yang diolah serta menaati baku mutu air limbah yang persyaratan dalam izin atau peraturan yang telah ditetapkan.
  - (e) Penyediaan fasilitas memadai untuk penampungan sampah terutama di gang/lorong.
  - (f) Pengadaan armada dan petugas sampah yang berasal dari pemerintah daerah atau swadaya masyarakat setempat agar sampah yang dalam gang/lorong dapat terlayani.
- 2) Pendekatan Institusi
- (a) Melakukan pemantauan dan pengawasan terhadap kondisi lingkungan secara intensif.
  - (b) Menerapkan sanksi yang tegas bagi pelaku usaha/kegiatan yang dapat mempengaruhi kualitas air Sungai Selor.
  - (c) Menata pemukiman yang melanggar sepadan sungai.
  - (d) Membuat ruang terbuka hijau (RTH) yang memanjang yang penggunaannya bersifat terbuka, terdapat tanaman, kawasan konservasi, area pengembangan keanekaragaman hayati, tempat rekreasi, dan olahraga masyarakat.
- 3) Pemberdayaan Masyarakat
- (a) Pembentukan kelompok masyarakat yang sadar lingkungan.
  - (b) Pengadaan program kreativitas masyarakat untuk mengelola sampah menjadi barang yang lebih berguna dengan melibatkan tokoh masyarakat, ibu-ibu PKK, dan Karang Taruna.
  - (c) Menerapkan prinsip *water front city* yang ditandai dengan arah rumah yang menghadap ke sungai sehingga sungai sebagai depan rumah.
  - (d) Pemberian penghargaan bagi masyarakat yang ikut serta dalam kegiatan pengelolaan lingkungan yang dicanangkan.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis, maka dapat disimpulkan:

- 1) Aktivitas rumah tangga, hotel, rumah sakit umum daerah serta kebiasaan masyarakat membuang sampah dan tinja menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air Sungai Selor. Karakteristik limbah domestik yang bersumber dari kegiatan hotel dan rumah sakit memiliki konsentrasi TSS, BOD, COD serta amoniak melebihi baku mutu air limbah.
- 2) Analisis beban pencemaran dan tingkat pencemaran di perairan Sungai Selor
  - a. Perhitungan beban pencemaran Sungai Selor bahwa parameter total coliform memberikan beban pencemaran tertinggi sebesar 906,63 kg/hari, E coli sebesar 203,78 kg/hari, TSS (Total Suspended Solid) sebesar 26,31 kg/hari, COD (Chemical Oxygen Demand) sebesar 10,07 kg/hari, BOD (Biochemical Oxygen Demand) sebesar 5,052 kg/hari dan amoniak sebesar 0,064 kg/hari.
  - b. Indeks pencemaran Sungai Selor menunjukkan bahwa titik sampel 1 kategori cemar ringan dengan nilai IP 2,4933, titik sampel 2 kategori cemar ringan dengan nilai IP 3,3262, titik sampel 3 kategori cemar ringan dengan nilai IP 3,2639, titik sampel 4 kategori cemar ringan dengan nilai IP 3,1839, titik sampel 5 kategori cemar ringan dengan nilai IP 2,2224, titik sampel 6 kategori cemar ringan dengan nilai IP 2,4340, serta titik sampel 7 kategori cemar ringan dengan nilai IP 1,4659. Meningkatnya nilai IP pada titik sampel 2 dan 3 disebabkan parameter BOD, COD dan total coliform sumber limbah dari rumah tangga dan hotel. titik sampel 5 dan 7 dikarenakan di lokasi tersebut tidak ada sumber pencemar dari aktivitas domestik. Selain itu, sungai mempunyai kemampuan memulihkan dirinya sendiri (self purification).
- 3) Strategi pengelolaan lingkungan berdasarkan Undang-Undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Nomor 32 Tahun 2009 tentang upaya pengendalian pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup. Identifikasi permasalahan mencakup tiga komponen lingkungan yaitu abiotik, biotik dan kultural. pengelolaan lingkungan dilaksanakan dengan 3 metode pendekatan, yaitu teknologi, institusi serta pemberdayaan masyarakat.

## **B. Saran**

- 1) Berdasarkan hasil analisis pencemaran air Sungai Selor bahwa beberapa parameter telah melebihi baku mutu yang telah ditetapkan, sehingga air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari sebaiknya dilakukan pengolahan terlebih dahulu.
- 2) Perlu ada peningkatan partisipasi dan pemahaman masyarakat dalam menjaga kualitas air dan lingkungan di sekitar perairan Sungai Selor, melalui berbagai kegiatan penyuluhan perilaku hidup bersih dan sehat dengan melibatkan berbagai pihak baik dari pemerintah di tingkat desa, kecamatan maupun tingkat kabupaten, lembaga swadaya masyarakat serta masyarakat secara mandiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., 2010, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Effendi, H., 2003, *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Cetakan Kelima, Kanisius, Yogyakarta.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Melliawati, R., 2009, Escherichia coli dalam Kehidupan Manusia, *Bio Trends*, Vol. 4 (1); 10-14.
- Nasir, M., 1999, *Metode Penelitian*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/MENLHK/SETJEN/KUM.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Pitoyo A.J, Kiswanto, E., Kutanegara, P.M., dan Sumini, 2017, *Manajemen Survei Kontemporer*, Pusat Studi Kependudukan dan Kebijakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Rahayu, S., Widodo R.H., van Noordwijk M., Suryadi, I., dan Verbist B., 2009., *Monitoring Air Di Daerah Aliran Sungai*, Bogor, Indonesia.
- Sosrodarsono, S., dan Takeda, K., 1977, *Hidrologi Untuk Pengairan*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Wiwoho, 2005, *Model Identifikasi Daya Tampung Beban Cemar Sungai Dengan Qual Study Kasus Sungai Babon*, Universitas Diponegoro, Semarang.