



Penanganan Pencemaran Akibat Air Limbah Domestik Terhadap Kualitas Air Sungai Malalayang Di Kelurahan Bahu Kota Manado

Ersa C. Kalembiro^{#a}, Steeva G. Rondonuwu^{#b}, Herawaty Riogilang^{#c}

^aProgram Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^{#a}ersaakalembiro@gmail.com, ^{#b}steeva_rondonuwu@unsrat.ac.id, ^{#c}hera28115@gmail.com

Abstrak

Salah satu sumber air yang dimanfaatkan manusia dalam menunjang kegiatan sehari-hari adalah sungai. Sungai yang menjadi tempat mengalirnya air dari hulu ke hilir, berubah menjadi tempat pembuangan air limbah domestik, limbah industri dan limbah lainnya oleh ulah manusia. Sungai Malalayang yang melintasi wilayah pemukiman warga dan wilayah pasar sehingga menjadikan sungai ini sebagai tempat pembuangan hasil dari aktivitas rumah tangga dan kegiatan pasar secara langsung ke sungai tanpa adanya pengelolaan terlebih dahulu. Air limbah domestik yang langsung dibuang ke sungai dapat menyebabkan meningkatnya parameter kimia, fisika, dan biologi dalam air sungai sehingga melebihi batas baku mutu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air Sungai Malalayang, status mutu air Sungai Malalayang yang ditinjau menggunakan metode storet, serta merekomendasikan upaya penanganan pencemaran air Sungai Malalayang akibat pembuangan air limbah domestik. Hasil analisis kualitas air Sungai Malalayang menunjukkan ada beberapa sampel yang telah melebihi baku mutu kelas I PP Nomor 22 Tahun 2021 seperti parameter BOD di Titik 2 pada sampling Hari Pertama dengan nilai 3 mg/L, parameter COD pada sampling Hari Kedua di Titik 1 dan Titik 3 dengan masing-masing nilai yang di peroleh 13 mg/L dan 16 mg/L, dan parameter Total Coliform pada sampling Hari Pertama di Titik 1, 2, 3 dengan nilai masing-masing 9200 MPN/100 mL, 3500 MPN/100 mL, 3500 MPN/100 mL dan di Titik 2 pada sampling Hari Kedua dengan nilai 1600 MPN/100 mL. Dari hasil analisis kualitas air Sungai Malalayang ini menunjukkan status mutu air Sungai Malalayang pada ke-3 Titik sampling diklasifikasikan ke dalam Kelas C yaitu "Cemar Sedang", sehingga upaya penanganan yang direkomendasikan untuk menurunkan kadar BOD, COD, dan Total Coliform adalah metode Multi Soil Layering (MSL).

Kata kunci: Sungai Malalayang, kualitas air, air limbah domestik

1. Pendahuluan

Sungai adalah sumber air yang dimanfaatkan manusia dalam menunjang kegiatan seperti industri, pertanian, maupun domestik yang membutuhkan suplai air dalam jumlah tertentu, tidak luput dari itu sungai juga dimanfaatkan manusia sebagai tempat pembuangan sisa-sisa aktivitasnya yang dapat menyebabkan sungai mengalami pendangkalan dan penurunan kualitas air jika menerima beban masukan melebihi kemampuannya untuk membersihkan diri sendiri. Pencemaran air sungai didominasi oleh limbah domestik yang dibuang secara langsung sehingga dapat menyebabkan meningkatnya parameter kimia, fisika, dan biologi dalam air sungai sehingga melebihi batas baku mutu.

Sungai Malalayang melintasi wilayah pemukiman warga dan wilayah pasar yang menjadikan sungai ini sebagai tempat pembuangan hasil dari aktivitas rumah tangga dan kegiatan pasar secara langsung ke sungai tanpa adanya pengelolaan terlebih dahulu. Keberadaan atau masuknya air limbah ini ke sungai menyebabkan penurunan kualitas air, sehingga sungai Malalayang ini berpotensi mengalami pencemaran oleh limbah domestik. Oleh karena itu, perlu dilakukan peninjauan terhadap status mutu air Sungai Malalayang. Dengan *Rumusan Masalah*: 1) Bagaimana kualitas air Sungai Malalayang pada parameter Total Suspended Solid (TSS),

Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Derajat Keasaman (pH), dan Total Coliform? 2) Bagaimana status mutu air Sungai Malalayang pada 3 titik pengambilan sampel yang ditinjau menggunakan metode Storet? 3) Bagaimana upaya penanganan pencemaran air Sungai Malalayang akibat pembuangan air limbah domestik? Dan *Batasan Masalah*: 1) Parameter kualitas air yang akan diuji yaitu Total Suspended Solid (TSS), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Derajat Keasaman (pH), dan Total Coliform. 2) Penentuan status mutu air Sungai Malalayang menggunakan metode Storet. 3) Waktu pengambilan sampel dilakukan saat tidak hujan. Dengan *Tujuan Penelitian*: 1) Mengidentifikasi kualitas air Sungai Malalayang pada parameter Total Suspended Solid (TSS), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Derajat Keasaman (pH), dan Total Coliform 2) Menganalisis status mutu air Sungai Malalayang yang ditinjau menggunakan metode Storet. 3) Merekomendasikan upaya penanganan pencemaran air Sungai Malalayang akibat pembuangan air limbah domestik. Dan *Manfaat Penelitian*: 1) Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi untuk menambah wawasan dan pengetahuan dan dapat mendukung penelitian-penelitian yang akan dilakukan kedepannya. 2) Diharapkan penelitian ini dapat menjadi evaluasi bagi masyarakat yang tinggal disekitar bahwa kegiatan atau aktivitas masyarakat dapat mempengaruhi kualitas air sungai.

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan pada Kelurahan Bahu, Kecamatan Malalayang, Kota Manado di Sungai Malalayang. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Dalam penelitian ini data yang digunakan yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh dari literatur dan sumber lain berupa peta lokasi dan baku mutu air, sedangkan data primer yang dibutuhkan berupa lokasi titik-titik pengambilan sampel air sungai yang dalam penentuan titik pengambilan sampel ini dilakukan menggunakan metode purposive sampling dan teknik pengambilan sampel air sungai ini mengacu pada SNI 6989.57:2008 tentang Contoh Pengambilan Air Permukaan dan Air Tanah.

Metode analisis parameter yang digunakan dalam pengujian Total Suspended Solid (TSS) dilakukan berdasarkan SNI 6989.3:2019, untuk pengujian parameter Biochemical Oxygen Demand (BOD) mengacu pada SNI 6989.72:2009, dan pengujian pada parameter Chemical Oxygen Demand (COD) berdasarkan IK – 1.17 (Spektrofotometri). Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter berdasarkan SNI 6989.11:2019 dan pengujian Total Coliform berdasarkan APHA 922 B (2017) dilakukan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*).

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui status mutu air sungai Malalayang adalah metode Storet. Secara prinsip metode storet adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air dan dalam penelitian ini baku mutu kualitas air yang digunakan untuk

membandingkan adalah baku mutu PP Nomor 22 Tahun 2021 kelas I. Cara untuk menentukan status mutu air adalah dengan menggunakan sistem nilai dari “US-EPA (*Environmental Protection Agency*)” dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas, yaitu :

- 1) Kelas A : baik sekali, skor = 0 (memenuhi baku mutu)
- 2) Kelas B : baik, skor = -1 s/d -10 (cemar ringan)
- 3) Kelas C : sedang, skor = -11 s/d -30 (cemar sedang)
- 4) Kelas D : buruk, skor = \leq -31 (cemar berat)

Dan jika hasil pengukuran parameter yang diperoleh tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran $>$ baku mutu), maka pemberian skor untuk menentukan status mutu air bisa dilihat secara jelasnya dalam Tabel 1

Tabel 1. Penentuan Sistem Nilai Untuk Menentukan Status Mutu Air

Jumlah Parameter	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
Parameter yang Digunakan		TSS	BOD,COD, pH	Total Coliform

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Pengujian Kualitas Air Sungai Malalayang

Tabel 2. Hasil Pengujian Kualitas Air Sungai Malalayang Di Titik 1

Parameter	Satuan	Hasil Uji			Baku Mutu Kelas I
		Sampling Hari Pertama	Sampling Hari Kedua	Sampling Hari Ketiga	
TSS	mg/L	3	9	11	40
BOD	mg/L	2	2	1	2
COD	mg/L	5,99	13	5,99	10
pH	-	6,49	6,51	6,46	6-9
Total Coliform	MPN/100 mL	9200	540	350	1000

Berdasarkan Tabel 2 hasil pengujian parameter Total Suspended Solid (TSS) pada Titik 1 Hari Pertama memperoleh nilai 3 mg/L, pada Hari Kedua memperoleh nilai 9 mg/L, dan Hari Ketiga dengan nilai 11 mg/L. Dimana konsentrasi TSS di Titik 1 pada keseluruhan waktu pengambilan sampel masih berada dalam ambang baku mutu menurut PP Nomor 22 Tahun 2021 yang dimana baku mutu Kelas I tersebut mensyaratkan bahwa TSS dalam air sungai maksimal 40 mg/L. Untuk pengukuran BOD di Titik 1 pada Hari Pertama dan Hari Kedua memperoleh nilai yang sama yaitu 2 mg/L sedangkan pada Hari Ketiga memperoleh nilai 1 mg/L yang dimana masih sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan PP Nomor 22 tahun 2021. Hasil pengujian COD tertinggi terjadi pada Hari Kedua dengan nilai sebesar 13 mg/L hal ini menunjukkan bahwa nilai COD Hari Kedua telah melebihi baku mutu air yang dipersyaratkan, sedangkan pada Hari Pertama dan Hari Kedua nilai COD yang diperoleh masih dalam ambang baku mutu PP Nomor 22 Tahun 2021. Hasil pengujian pH air Sungai Malalayang di Titik 1 pada Hari Pertama, Hari Kedua dan Hari Ketiga berada pada kondisi normal dalam range 6-9 pada baku mutu Kelas I dengan masing-masing nilai 6.49, 6,51, dan 6,46. Dan hasil pengujian Total Coliform di Titik 1 ini menunjukkan nilai tertinggi terjadi pada Hari Pertama pengambilan sampel dengan nilai 9200 MPN/100 mL dan nilai terendah adalah 350 MPN/100 mL pada Hari Ketiga. Hal ini menunjukkan Hari Pertama pengambilan sampel di Titik 1 ini memperoleh nilai yang telah melebihi baku mutu yang ditetapkan, sedangkan Hari Kedua dan hari Ketiga pengambilan sampel di Titik 1 ini masih memenuhi baku mutu PP Nomor 2 Tahun 2021.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kualitas Air Sungai Malalayang Di Titik 2

Parameter	Satuan	Hasil Uji			Baku Mutu Kelas I
		Sampling Hari Pertama	Sampling Hari Kedua	Sampling Hari Ketiga	
TSS	mg/L	0,7	3	8	40

BOD	mg/L	3	1	0,1	2
COD	mg/L	5,99	5,99	6	10
pH	-	6,54	6,34	6,50	6-9
Total Coliform	MPN/100 mL	3500	1600	49	1000

Berdasarkan Tabel 3 hasil pengujian TSS di Titik 2 pada Hari Pertama memperoleh nilai 0.7 mg/L, Hari Kedua dengan nilai 3 mg/L dan Hari Ketiga memperoleh nilai sebesar 8 mg/L, hal ini menunjukkan bahwa parameter TSS di Titik 2 ini masih memenuhi baku mutu yang di syaratkan oleh PP Nomor 22 Tahun 2021. Pengujian BOD di Titik 2 Hari Kedua dan Hari Ketiga dengan masing-masing nilai 1 mg/L dan 0.1 mg/L masih berada dalam ambang baku mutu Kelas I, sedangkan pengukuran BOD pada Hari Pertama telah melebihi baku mutu dengan nilai konsentrasi BOD yaitu sebesar 3 mg/L. Untuk pengujian COD pada Hari Pertama, Hari Kedua dan Hari Ketiga di Titik 3 ini masih dalam standar baku mutu yang di tetapkan oleh PP Nomor 22 Tahun 2021 dengan nilai masing-masing 5.99 mg/L, 5.99 mg/ dan 6 mg/L. Nilai pengujian pH di Titik 2 berkisar antara 6.34 - 6.54, hasil pengukuran memperlihatkan adanya perbedaan pH pada tiap Hari pengambilan sampel, tetapi secara keseluruhan nilai pH masih berdasarkan angka baku mutu PP Nomor 22 Tahun 2021 yang mensyaratkan pH 6-9. Dan hail pengujian Total Coliform di Titik 2 pada Hari Pertama dan Hari Kedua telah melebihi baku mutu yang disyaratkan dengan masing-masing nilai 3500 MPN/100 mL dan 1600 MPN/100 mL sedangkan pada Hari Ketiga nilai Total Coliform yang diperoleh adalah 49 MPN/100 mL dalam hal ini nilai yang diperoleh Hari Ketiga ini masih berada dalam ambang baku mutu PP Nomor 22 Tahun 2021.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kualitas Air Sungai Malalayang Di Titik 3

Parameter	Satuan	Hasil Uji			Baku Mutu Kelas I
		Sampling Hari Pertama	Sampling Hari Kedua	Sampling Hari Ketiga	
TSS	mg/L	0,7	6	19	40
BOD	mg/L	1	1	1	2
COD	mg/L	5,99	16	5,99	10
pH	-	6,57	6,25	6,52	6-9
Total Coliform	MPN/100 mL	3500	920	140	1000

Berdasarkan Tabel 4 hasil pegujian TSS di Titik 3 pada Hari Pertama, Hari Kedua dan Hari Ketiga masih memenuhi standar baku mutu klasifikasi Kelas I PP Nomor 22 Tahun 2021 dimana pada Hari Pertama diperoleh nilai 0.7 mg/L, Hari Kedua dengan nilai 6 mg/L dan Hari Ketiga sebesar 19 mg/L. Pengujian konsentrasi BOD di Titik 3 pada keseluruhan Hari memperoleh nilai yang sama yaitu 1 mg/L sehingga konsentrasi BOD pada Titik 3 ini masih berada dalam ambang baku mutu. Hasil pengujian nilai tertinggi COD di Titik 3 terdapat pada Hari Kedua dengan nilai 16 mg/L yang dimana nilai ini telah melebihi baku mutu COD Kelas 1 yang mensyaratkan nilai COD pada air sungai adalah 10 mg/L. Sedangkan nilai yang dihasilkan pada Hari Pertama dan Hari Ketiga masih berada dalam ambang baku mutu. Untuk pengujian nilai pH yang di tetapkan dalam perairan adalah 6-9, hasil pengukuran pH di Titik 3 dengan nilai masing-masing 6.57, 6.25, dan 6.52 hal menunjukkan pH pada Titik 3 ini masih berada dalam ambang baku mutu yang ditetapkan oleh PP Nomor 22 Tahun 2021. Dan pada pengujian Hari Pertama nilai Total Coliform yang diperoleh sebesar 3500 MPN/100 mL yang dimana nilai ini telah melewati baku mutu yang ditetapkan yaitu 1000 MPN/100 mL, sedangkan pada Hari Kedua dan Hari Ketiga hasil yang diperoleh masih memenuhi baku mutu kelas I PP Nomor 22 tahun 2021 dengan masing-masing nilai yang diperoleh adalah 920 MPN/100 mL dan 140 MPN/100 mL.

3.2. Penentuan Status Mutu Air Sungai Malalayang Dengan Metode Storet

Tabel 5 menunjukkan nilai parameter fisika TSS dan parameter kimia BOD dan pH pada lokasi Titik 1, dimana hasil pengukuran yang didapatkan masih berada dalam ambang batas baku mutu kualitas air yang telah ditetapkan dalam PP Nomor 22 Tahun 2021 untuk peruntukkan air kelas 1. Sedangkan untuk parameter kimia, nilai maksimum COD telah melewati baku mutu yang ditetapkan sehingga di beri skor -2. Untuk parameter mikrobiologi, nilai maksimum dan rata-rata Total Coliform telah melebihi baku mutu sehingga diberi skor -12. Jumlah skor yang dihasilkan

pada lokasi Titik 1 dengan perhitungan nilai storet adalah -14, sehingga lokasi Titik 1 diklasifikasikan pada status mutu air kelas C yaitu “Cemar Sedang”.

Tabel 5. Penentuan Status Mutu Air Sungai Malalayang Di Titik 1

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Pengukuran			Skor
				Maks.	Min.	Rata-rata	
FISIKA							
1.	Total Suspended Solid (TSS)	mg/L	40	11	3	7.6667	0
KIMIA							
2.	Biochemical Oxygen Demand (BOD)	mg/L	2	2	1	1.666	0
3.	Chemical Oxygen Demand (COD)	mg/L	10	13	5.99	8.326	-2
4.	pH	-	6-9	6.51	6.46	6.486	0
MIKROBIOLOGI							
5.	Total Coliform	MPN/ 100 mL	1000	9200	380	3373.333	-12
Jumlah Skor							-14

Tabel 6. Penentuan Status Mutu Air Sungai Malalayang Di Titik 2

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Pengukuran			Skor
				Maks	Min	Rata-rata	
FISIKA							
1.	Total Suspended Solid (TSS)	mg/L	40	8	0.7	3.9	0
KIMIA							
2.	Biochemical Oxygen Demand (BOD)	mg/L	2	3	0.1	1.366	-2
3.	Chemical Oxygen Demand (COD)	mg/L	10	6	5.99	5.993	0
4.	pH	-	6-9	6.54	6.34	6.46	0
MIKROBIOLOGI							
5.	Total Coliform	MPN/ 100 mL	1000	3500	49	1716.333	-12
Jumlah Skor							-14

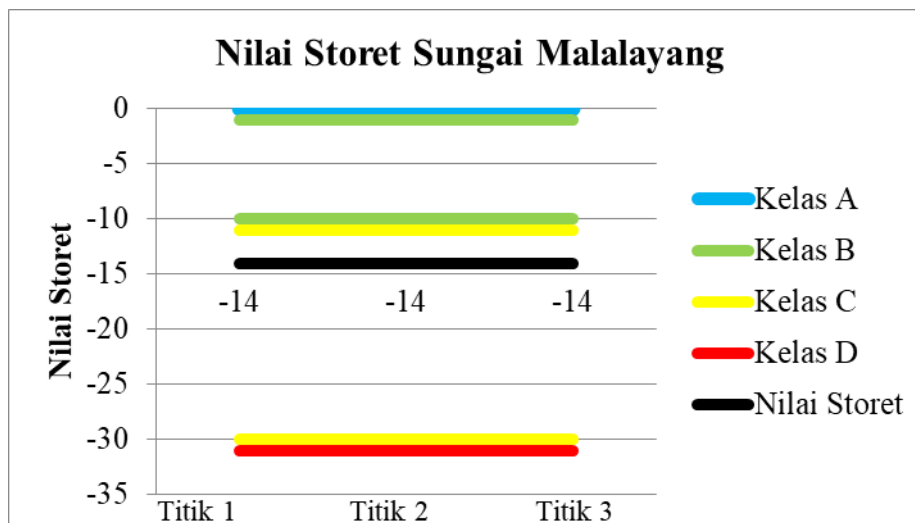
Dari Tabel 6 di atas hasil pengukuran parameter fisika TSS dan parameter kimia COD dan pH menunjukkan parameter ini masih sesuai dengan baku mutu kelas I PP Nomor 22 Tahun 2021. Parameter kimia dan mikrobiologi yang melampaui ambang batas baku mutu yaitu nilai maksimum BOD dengan nilai yang diperoleh yaitu 3 mg/L sehingga di beri skor -2, dan nilai maksimum dan rata-rata Total Coliform nilai yang diperoleh 3500 MPN/100 mL dan 1716.333 MPN/100 mL sehingga di beri skor masing-masing -3 dan -9. Hasil penilaian storet pada titik ini memperoleh skor -14, jumlah skor yang dihasilkan ini diklasifikasikan ke dalam kelas C yaitu “Cemar Sedang”.

Berdasarkan Tabel 7 hasil perhitungan dengan sistem nilai storet untuk parameter fisika TSS dan parameter kimia BOD dan pH masih berada dalam ambang baku mutu kelas I PP Nomor 22 Tahun 2021, sedangkan untuk parameter kimia COD nilai maksimum yang diperoleh adalah 16 mg/L sehingga nilai ini telah melebihi baku mutu yang di tetapkan dan di beri skor -2. Dan untuk parameter mikrobiologi, nilai maksimum dan nilai rata-rata telah melebihi baku mutu dengan nilai 3500 MPN/100 mL dan 1520 MPN/100 mL sehingga masing-masing di beri skor -3 dan -9. Hasil penilaian storet pada titik 3 memperoleh total skor -14 yang termasuk dalam kelas C yaitu sungai dalam kondisi “Cemar Sedang”.

Berdasarkan Gambar 2 Nilai storet Sungai Malalayang di semua titik sampling termasuk dalam klasifikasi status mutu air Kelas C yaitu “Cemar Sedang” dengan rentang nilai sebesar -14. Parameter yang menjadi pencemar terbesar adalah parameter mikrobiologi Total Coliform. Oleh karena itu perlu adanya upaya penanganan pencemaran akibat limbah domestik di Sungai Malalayang ini.

Tabel 7. Penentuan Status Mutu Air Sungai Malalayang Di Titik 3

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Pengukuran			Skor
				Maks	Min	Rata-rata	
FISIKA							
1.	Total Suspended Solid (TSS)	mg/L	40	19	0.7	8.566	0
KIMIA							
2.	Biochemical Oxygen Demand (BOD)	mg/L	2	1	1	1	0
3.	Chemical Oxygen Demand (COD)	mg/L	10	16	5.99	9.326	-2
4.	pH	-	6-9	6.57	6.25	6.446	0
MIKROBIOLOGI							
5.	Total Coliform	MPN/ 100 mL	1000	3500	140	1520	-12
Jumlah Skor							-14

**Gambar 2.** Grafik Nilai Storet Malalayang

3.3. Upaya Penanganan Pencemaran Akibat Air Limbah Domestik Terhadap Kualitas Air Sungai

Dari perhitungan status mutu air Sungai Malalayang pada ketiga Titik ditinjau menggunakan metode storet menunjukkan bahwa Sungai Malalayang dikategorikan sungai tercemar sedang. Parameter yang melebihi baku mutu yaitu parameter BOD, COD dan Total Coliform, sehingga perlu dilakukan upaya penanganan. Penanganan pencemaran air sungai melibatkan kolaborasi antara pemerintah dan masyarakat yang menjadi kunci dalam upaya menjaga kebersihan sungai seperti pemantauan kualitas air secara berkala, penerapan teknologi ramah lingkungan, serta edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya kelestarian suatu sungai. Berikut rekomendasi upaya-upaya penanganan pencemaran air sungai :

- Fitoremediasi
- Multi Soil Layering (MSL)
- Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

Berdasarkan ketiga metode diatas pada penelitian ini merekomendasikan Multi Soil Layering (MSL) sebagai upaya penanganan pencemaran dikarenakan metode MSL ini dilihat dari aspek biayanya murah dan juga bahan-bahan yang digunakan mudah untuk ditemukan dan juga dalam penelitian yang dilakukan oleh Karima (2022) hasil pengujian BOD dengan pengolahan menggunakan media MSL dengan variasi laju alir beban hidrolis (HLR) mampu menurunkan kadar BOD. Kandungan BOD sebelum dilakukan pengolahan diperoleh nilai sebesar 46 mg/L dan setelah dilakukan pengolahan MSL dengan variasi HLR 500 l/m².hari mengalami penurunan sebesar 25 mg/L dengan tingkat presentase penyisihan sebesar 70%. Penyisihan parameter

pencemar limbah domestik dengan metode MSL mampu mengolah limbah domestik dengan menguraikan zat organik BOD. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Shakira (2023) Pengolahan air limbah domestik pada penelitian ini mempengaruhi konsentrasi hasil pengujian nilai COD untuk sampel inlet sebesar 3.886 mg/L dan 15.000 mg/L untuk variasi HLR dan HRT secara berturut-turut. Setelah dilakukan pengolahan menggunakan metode MSL didapatkan nilai COD mengalami penurunan sebesar 53 mg/L dengan efektivitas pengolahan sebesar 98,6% pada nilai HLR dan 92 mg/L dengan efektivitas pengolahan sebesar 99,0% pada nilai HRT. Penggunaan sistem MSL dengan variasi nilai HLR dan HRT, mampu mendegradasi nilai COD dikarenakan adanya kombinasi adsorpsi dari penggunaan media filtrasi yang digunakan seperti bio ring, kerikil silika dan SMB yang mampu mendegradasi zat-zat organik (Ivontianti, 2023). Dan untuk hasil pengujian total koliform, limbah cair domestik sebelum diolah memiliki nilai total koliform sebesar >189.800 MPN/100mL atau dapat dikatakan tak terhingga pada sampel variasi HLR dan 11.600 MPN/100mL pada sampel variasi HRT. Setelah diolah mengalami penurunan menjadi 600 MPN/100mL dan 900 MPN/100mL pada variasi HLR dan HRT secara berturut-turut. Sistem MSL memanfaatkan bio ring, kerikil, dan Soil Mixture Block (SMB). Bio ring digunakan sebagai lapisan permeabel yang memberikan kontribusi besar dalam penyisihan total coliform dengan komposisi utama bio ring ialah silika dan kuarsa yang mengandung 90% silika. Adapun lapisan kerikil silika berfungsi sebagai lapisan penyaring air untuk membantu meningkatkan efisiensi pengurangan bakteri coliform pada air limbah domestik. Pendegradasian total coliform kemungkinan dipengaruhi oleh Media SMB yang terdiri atas tanah andosol yang memiliki kemampuan penyerapan dan filtrasi yang baik mampu menyerap dan menahan air dengan baik. Berdasarkan analisa diatas, sehingga Multi Soil Layering dapat menjadi Upaya Penanganan dalam mengatasi pencemaran air sungai akibat limbah domestik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis kualitas air Sungai Malalayang menunjukkan sampel parameter fisika Total Suspended Solid (TSS) dan sampel parameter kimia Derajat Keasaman (pH) masih memenuhi baku mutu kelas I PP Nomor 22 Tahun 2021. Namun adapun beberapa sampel yang telah melebihi baku mutu seperti parameter BOD di Titik 2 pada sampling Hari Pertama dengan nilai 3 mg/L, parameter COD pada sampling Hari Kedua di Titik 1 dan Titik 3 dengan masing-masing nilai yang di peroleh 13 mg/L dan 16 mg/L. Dan parameter Total Coliform pada sampling Hari Pertama di Titik 1, 2, 3 dengan nilai masing-masing 9200 MPN/100 mL, 3500 MPN/100 mL, 3500 MPN/100 mL dan di Titik 2 pada sampling Hari Kedua dengan nilai 1600 MPN/100 mL.
2. Hasil analisis status mutu air Sungai Malalayang yang ditinjau menggunakan metode storet menunjukkan bahwa Titik 1, Titik 2, dan Titik 3 diklasifikasi dalam Kelas C yaitu “Cemar Sedang” dengan nilai storet yang didapatkan masing-masing Titik adalah -14. Pencemaran sungai Malalayang didominasi oleh limbah domestik yang banyak mengandung materi organik. Hal ini di karenakan sungai Malalayang mengalir di tengah pemukiman masyarakat dan pasar sehingga limbah domestik berpotensi besar langsung dibuang ke sungai.
3. Upaya penanganan pencemaran air sungai dapat dilakukan menggunakan metode Multi Soil Layering (MSL) dikarenakan berdasarkan penelitian terkait metode MSL ini mampu menurunkan kadar BOD, COD dan Total Coliform dengan baik, selain itu juga MSL ini menggunakan bahan-bahan yang mudah ditemukan dan memiliki biaya yang relatif murah.

Referensi

- Agustiningsih, D. (2012). Kajian Kualitas Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai (Doctoral dissertation, Program Magister Ilmu Lingkungan Undip).
- Ekki Prayoga, E. P. (2021). *Analisis Pengaruh Limbah Domestik Terhadap Kualitas Air Anak Sungai I Asam* (Doctoral dissertation Univeristas batanghari).
- Gulo, A., Supit, C. J., & Rondonuwu, S. G. (2023). Analisis Sistem Pengolahan Air Minum Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Kelurahan Bahu. *TEKNO*, 21(85), 1807-1819.
- Karima, N., Ilyas, N. I., & Ardiatma, D. (2022). Penyisihan BOD dan COD dari Limbah Domestik Dengan Metode Multi Soil Layering (MSL). *Prosiding Sains dan Teknologi*, 1(1), 525-532.
- Lumunon, E. I., Riogilang, H., & Supit, C. J. (2021). Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah

- Komunal Kiniar Di Kota Tondano. *TEKNO*, 19(77).
- Maysarahman, A. (2022). *Efektivitas Metode Multi Soil Layering (MSL) Dalam Pengolahan Limbah Cair UPTD Rumah Potong Hewan (RPH)* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry).
- Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021 mengenai Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan.
- Purnama, S., & Suprayogi, S. (2014). Kajian Kualitas Air Sungai Code Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Majalah Geografi Indonesia*, 28(1), 23-32.
- Romdania, Y., Herison, A., Susilo, G. E., & Novilyansa, E. (2018). Kajian penggunaan metode IP, Storet, dan CCME WQI dalam menentukan status kualitas air. *SPATIAL : Wahana Komunikasi dan Informasi Geografi*, 18(1), 1-13.
- Rompas, T. M., Rotinsulu, W. C., & Polii, J. B. (2019, October). Analisis Kandungan E-Coli Dan Total Coliform Kualitas Air Baku Dan Air Bersih Pam Manado Dalam Menunjang Kota Manado Yang Berwawasan Lingkungan. In *Cocos* (Vol. 1. No. 5).
- Shakira, A., Mullah, A., & Lubis, S. S. (2023). Efektivitas Metode Multi Soil Layering (MSL) dalam Penurunan Total Koliform Limbah Cair Domestik. *Dampak*, 2023, 20.2: 83-92
- Yuliasuti, E. (2011). *Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air* (Doctoral dissertation, Program Magister Ilmu Lingkungan).
- Yuniarti, Y., & Biyatmoko, D. (2019). Analisis Kualitas Air Dengan Penentuan Status Mutu Air Sungai Jaing Kabupaten Tabalong. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 5(2).