

EVALUASI PENGELOLAAN IPAL KOMUNAL DI KABUPATEN SUMBAWA BARAT

Didin Najimuddin^{1*}, Ady Purnama², Tri Satriawansyah³, Ade Purwansah⁴

^{1,2,3,4}Teknik Sipil Universitas Samawa, Sumbawa, Indonesia

*Email: didinmoyo@yahoo.com

Abstrak: Masalah air limbah di kabupaten Sumbawa barat menjadi isu strategis dalam pembangunan berkelanjutan. Pembuangan limbah cair secara alami ke sungai dianggap berhasil dan tidak menimbulkan permasalahan, karena jumlah volume limbah cair tersebut masih kecil dibanding dengan debit air sungai dengan meningkatnya volume air limbah. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif yaitu metode penelitian yang memberi gambaran secara cermat mengenai individu atau kelompok tertentu tentang keadaan dan gejala yang terjadi. Dalam penelitian ini, analisis secara deskriptif kualitatif dilakukan dengan cara melakukan observasi kondisi eksisting IPAL Komunal di lokasi penelitian dilakukan secara kontinyu dengan variasi debit 1,7 L/Menit dan 0,4 L/Menit dapat menurunkan karakteristik fisik dari warna keruh dan kekuningan menjadi lebih jernih yang dapat menurunkan parameter BOD, COD TSS dan NO₃. Hasil pemeriksaan pada pemeriksaan BOD dan TSS mampu menurunkan kadar BOD sebanyak 84,1%.

Kata Kunci: *IPAL Komunal, BOD, COD, Sumbawa Barat*

Pendahuluan

Masalah air limbah di Kabupaten Sumbawa Barat menjadi isu strategis dalam pembangunan berkelanjutan, pembuangan limbah cair secara alamiah ke sungai dianggap berhasil dan tidak menimbulkan permasalahan, karena jumlah volume limbah cair tersebut masih kecil di banding dengan debit air sungai. Dengan meningkatnya volume air limbah. Data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumbawa Barat (2021) menunjukkan dinamika perkembangan wilayah yang perlu diimbangi dengan infrastruktur sanitasi yang memadai.

Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal, merupakan sistem pengolahan air limbah yang dilakukan secara terpusat yaitu terdapat bangunan yang digunakan untuk memproses limbah cair domestik yang difungsikan secara komunal (digunakan oleh sekelompok rumah tangga) agar lebih aman pada saat dibuang ke lingkungan, sesuai dengan baku mutu lingkungan. Penggunaan IPAL komunal ini dapat mewujudkan kota yang sehat melalui pengelolaan air limbah domestik yang tepat, perlindungan kesehatan masyarakat, melindungi dan meningkatkan kualitas air tanah dan air permukaan agar dapat memenuhi kebutuhan air bersih dan pelestarian lingkungan hidup yang efisien (Faisal Fadhil, 2021)

Potensi pemanfaatan tumbuhan air dalam pengolahan limbah dengan menggunakan biofiltrasi eceng gondok (Asril, 2017). Hermana (2014) mengkaji efisiensi pengolahan limbah cair berminyak menggunakan oil separator dan plate settler, memberikan wawasan tentang teknologi pengolahan limbah cair.

Upaya pencegahan timbulnya pencemaran lingkungan dan bahaya yang diakibatkannya serta yang akan menyebabkan kerugian sosial ekonomi, kesehatan dan lingkungan, maka harus ada pengelolaan secara khusus terhadap limbah tersebut agar bisa dihilangkan atau dikurangi sifat bahayanya. Selain itu, perlu diusahakan

metode pengelolaan yang ramah lingkungan serta pengawasan yang benar dan cermat oleh berbagai pihak (Najimuddin D,2021). Peran aktif Masyarakat diperlukan dalam pengelolaan IPAL (Karyadi, 2020).

Metode

1. Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan data observasi, wawancara dan kuesioner dilakukan di 4 titik unit IPAL yang ada di Kecamatan Taliwang Kabupaten Sumbawa Barat adapun lokasi IPAL tersebut adalah

Tabel 1 Lokasi Penelitian IPAL

No	Lokasi Penelitian	Jumlah Kepala Keluarga
1	Desa Seminar Salit	45
2	Desa Tepas	63
3	Desa Sapugara	40
4	Desa Bree	43

Sumber: Data Lapangan

2 Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder.

1 Pengumpulan Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil observasi/ eksisting, dan pengamatan serta pengukuran langsung di lapangan disertai dengan wawancara yang mendalam dengan bantuan kuisisioner yang telah dipersiapkan.

2 Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder didapat melalui pencarian data dari instansi terkait yaitu Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumbawa Barat dan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sumbawa Barat. Selain itu untuk mendukung hasil penelitian, dilakukan pencarian referensi dari beberapa narasumber yang berupa jurnal hasil penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Aspek Non Teknis

1.1. Biaya

Biaya operasional dan pemeliharaan dalam pengelolaan air limbah di Desa Seminar Salit digunakan untuk suplai listrik dan perbaikan kerusakan instalasi. Tujuannya supaya air limbah yang dikeluarkan dari setiap rumah yang mengolah air limbah dengan mengalirkan ke IPAL dapat berlanjut dan tidak terkendala. Mekanisme pendanaan dilakukan melalui iuran bulanan yang besarnya ditetapkan melalui musyawarah yaitu Rp. 10.000,-. hal mengungkapkan kemauan masyarakat untuk membayar iuran menunjukkan bahwa harapan masyarakat yang tinggi terhadap keberlanjutan layanan sistem yang ada.

1.2. Manusia

Terbatasnya jumlah sumber daya manusia dengan latar belakang bidang teknik dan lingkungan yang dapat menangani perawatan IPAL serta vektor dan binatang pengganggu yang ada dalam struktur bangunan IPAL. Sehingga apabila terdapat kerusakan atau masalah pada suatu aspek maka tidak akan terabaikan

Aspek Teknis

Kondisi Eksisting

a) IPAL Komunal Desa Seminar Salit

IPAL Komunal yang terletak di Desa Seminar Salit ini dibangun pada tahun 2022 dan melayani 48 KK yang ada di 2 RT yaitu RT 01 dan RT 02. Kondisi eksisting IPAL Komunal cukup baik, hal ini dilihat dari keadaan IPAL Komunal yang bersih dan terawat. Menurut masyarakat sekitar, belum ada keluhan adanya penyumbatan. Selain itu dilihat dari outletnya, air yang dibuang ke badan air tidak menimbulkan bau, walaupun dari hasil laboratorium nilai Biochemical Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solid (TSS), minyak lemak dan *total coliform* berada di atas nilai baku mutu.

b) IPAL Komunal Desa Tepas

IPAL Komunal yang terletak di Desa Tepas melayani 24 KK. IPAL ini sudah berdiri selama 3 tahun. Kondisi eksisting IPAL Komunal ini kurang baik. Hal ini dapat dilihat dari keadaannya yang kurang terawat dan adanya tumpukan daun kering di selokan sekitar IPAL Komunal. Ketika musim hujan, IPAL akan menggenang dan mengakibatkan selokan menjadi tersumbat. Akibatnya salah satu rumah warga yang berada pada elevasi tanah paling rendah menjadi terendam.

c) IPAL Komunal Desa Bree

IPAL Komunal ini terletak di Desa Bree dan melayani 42 KK yang ada di 2 RT yaitu RT RT 01 dan RT 02. IPAL ini dibangun pada tahun 2019. Kondisi eksisting IPAL Komunal ini cukup baik, hal ini dapat dilihat dari keadaan IPAL yang bersih dan terawat. IPAL ini berada tidak jauh dari kandang sapi milik warga sekitar, sehingga ketika berada di lokasi IPAL akan tercium bau tidak sedap dari limbah kotoran sapi tersebut. Namun jika dilihat dari outlet IPAL Komunal, tidak tercium bau dari badan air IPAL tersebut.

Karakteristik Limbah Domestik

a) Karakteristik Limbah Domestik Desa Seminar Salit

Pada penelitian ini terdapat empat parameter karakteristik air limbah yang diukur di laboratorium yaitu TSS digunakan untuk menentukan residu dari padatan total alam air limbah, efisiensi proses dan beban unit proses. BOD dan COD bermanfaat untuk mengetahui apakah air limbah tersebut mengalami biodegradasi dan teroksidasi atau tidak, nilai COD selalu lebih besar dari BOD karena senyawa lebih mudah teroksidasi secara kimia dari pada secara biologi. NO₃ bentuk senyawa nitrogen berasal dari sampah, kotoran manusia dan binatang, merupakan senyawa yang stabil. Hasil analisis karakteristik air limbah domestik dapat di lihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 karakteristik air limbah

No	Parameter	Satuan	Hasil analisis	Standar Baku Mutu
1	BOD	mg/L	378,4	30
2	COD	mg/L	1850	46
3	TSS	mg/L	124,0	37
4	NO ₃	mg/L	15,17	41

Sumber : Hasil Penelitian. 2023

Berdasarkan keempat parameter diatas jika di bandingkan dengan Baku Mutu Air Limbah Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya sesuai dengan karakteristik awal limbah domestik parameter BOD,COD, TSS dan NO3 belum memenuhi standar baku mutu. Melihat keempat parameter belum memenuhi standar baku mutu maka dilakukan proses pengolahan air limbah domestik menggunakan reactor fitoremediasi dan filter aerobik skala laboratorium untuk mengoptimalkan kinerja pengolahan dalam menurunkan konsentrasi pada air limbah domestik serta dilakukan variasi debit (Q) yang berbeda untuk mendapatkan komposisi yang efektif dalam menurunkan parameter BOD, COD, TSS dan NO3.

b) Karakteristik Akhir Air Limbah Domestik Tepas

Penelitian dilakukan secara kontinyu dengan variasi debit 1,7 L/menit dan 0,4 L/menit dapat menurunkan karakteristik fisik dari warna berwarna keruh dan kekuning-kuningan menjadi lebih jernih yang dapat menurunkan parameter BOD, COD, TSS dan NO3 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3.

Reaktor Uji	Variasi Debit (L/menit)	Waktu Operasi (Hari Ke-)	Nilai Konsentrasi Akhir BOD (mg/l) Pada Reaktor	Nilai Konsentrasi Akhir COD (mg/l) Pada Reaktor	Nilai Konsentrasi Akhir TSS (mg/l) Pada Reaktor	Nilai Konsentrasi Akhir NO3 (mg/l) Pada Reaktor
Fitoremediasi	1,7	7	64	332	68	12
	0,4	14	48	187	16	2
Aerobik Filter	1,7	7	78	326	41	11
	0,4	14	61	125	9	3

Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Nilai konsentrasi akhir BOD, COD, TSS dan NO3 dengan debit 1,7 L/menit mengalami penurunan dari hari ke-7 hingga hari ke-14 sedangkan pada debit 0,4 mengalami kenaikan dari hari ke-7 hingga hari ke-14 kecuali NO3 mengalami penurunan

Analisis Penyisihan BOD

Nilai konsentrasi akhir BOD pada reaktor fitoremediasi dan filter aerobik menggunakan variasi debit 1,7 L/menit dan 0,4 L/menit dengan waktu pengambilan sampel 7-14 hari untuk setiap variasi.

Tabel 4 Persentase Penyisihan BOD (%)

Reaktor Uji	Variasi debit (L/menit)	Waktu Operasi (hari ke-)	BOD		
			Nilai Konsentrasi Awal (mg/l)	Nilai Konsentrasi akhir (mg/l)	% Penyisihan
Fitorem	1,7	7	96,40	63,90	33,71

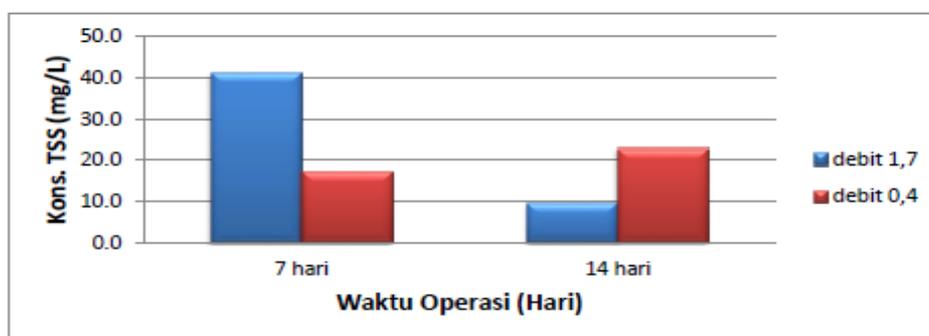
ediasi	0,4	14	49,08	62,30	-26,94
Aerobik	1,7	7	63,90	79,40	-24,26
Filter	0,4	14	62,30	40,05	35,71

Sumber : Hasil Penelitian, 2023

Pada reaktor Fitoremediasi dengan debit 1,7 L/menit, hari ke-7 persentase penyisihan konsentrasi BOD sebesar 33,71 %, hari ke-14 persentase penyisihan konsentrasi BOD sebesar 45,58 %, mengalami kenaikan. Pada debit 0,4 L/menit hari ke-7 persentase penyisihan konsentrasi BOD sebesar -5,77 %, hari ke-14 persentase penyisihan konsentrasi BOD sebesar -26,94 %, mengalami penurunan.

Analisis Penyisihan TSS

Nilai konsentrasi akhir TSS pada reactor fitoremediasi dan filter aerobik menggunakan variasi debit 1,7 L/menit dan 0,4 L/menit dengan waktu pengambilan sampel 7-14 hari untuk setiap variasi. Nilai TSS diplotkan pada Gambar 2 dan 3 dibawah ini.

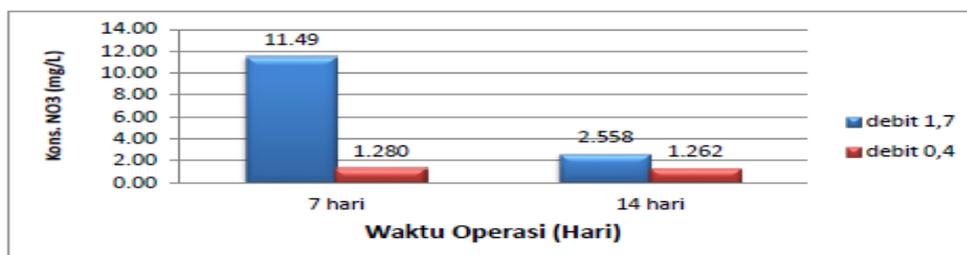


Gambar 2 Hubungan Konsentrasi Akhir TSS (mg/l) Terhadap Waktu Operasi (Reaktor Filter Aerobik)

Konsentrasi akhir dari reaktor Filter Aerobik dengan debit 1,7 L/menit mengalami penurunan dari hari ke-7 sebesar 41,2 mg/l hingga hari ke-14 sebesar 9,6 mg/l, sedangkan pada debit 0,4 mengalami kenaikan dari hari ke-7 sebesar 17,1 mg/l hingga hari ke-14 sebesar 22,8 mg/l.

Analisis Penyisihan NO₃

Nilai konsentrasi akhir NO₃ pada reactor fitoremediasi dan filter aerobik menggunakan variasi debit 1,7 L/menit dan 0,4L/menit dengan waktu pengambilan sampel 7-14 hari untuk setiap variasi. Nilai NO₃ pada Tabel 4.2 tersebut diplotkan pada Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 4.14 Hubungan Konsentrasi Akhir NO3 (mg/l) Terhadap Waktu Operasi (Reaktor Filter Aerobik)

Konsentrasi akhir dari reaktor Filter Aerobik dengan debit 1,7 L/menit mengalami penurunan dari hari ke-7 sebesar 11,49 mg/l hingga hari ke-14 sebesar 2,558 mg/l,

sedangkan pada debit 0,4 mengalami kenaikan dari hari ke-7 sebesar 1,280 mg/l hingga hari ke-14 sebesar 1,262 mg/l.

Sistem pengolahan Air Limbah

1 Rotating Biological Contactor(RBC)

Pengolahan pada sistem ini terdiri dari bak equalisasi, bak anaerob biofilter, bak reaktor, bak pengendap akhir. Setiap bak pengolahan memiliki ukuran yang berbeda. Berikut ini ukuran-ukuran masing-masing dimensi :

Tabel 5 dimensi sistem pengeloaan ipal

Bak pengolaan	Dimensi		
	Panjang	Lebar	kedalaman
Bak Equalisasi	,5	1 5	2, 5
Bak Ana rob Bio ilter	1,5	1 5	2, 5
Ba Rea tor	,5	0,75	2 75
B k Pe gend p A hir	1,5	0,7	2,75

sumber : analisis lapangan

Hasil pemeriksaan ini didapatkan dari pengujian parameter TSS, pH, dan BOD air limbah pada inlet dan outlet IPAL RBC yang dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Pengambilan sampel ini menggunakan tiga variasi waktu. Tabel 4.5. Hasil Uji air limbah inlet dan outlet IPAL sistem Rotating Biological Contactor perhari.

No	parameter	satuan	hasil	
			inlet	outlet
1	TSS	Mg/l	42	13
2	pH	-	6	7
3	BOD	Mg/l	5,7	3

sumber : analisis lapangan

Air yang dikelola di IPAL Komunal semua parameter yang uji mengalami penurunan kadar pada inlet dan outlet. Hal ini menandakan IPAL dengan sistem RBC yang telah beroperasi selama kurang lebih 11 tahun masih berfungsi untuk menurunkan parameter air limbah. Selanjutnya hasil uji pada outlet air limbah akan dibandingkan dengan standar baku mutu air limbah dari Perda KSB tahun 2020.

2 Waktu Tinggal menurut Kriteria Desain Teknis pada bangunan IPALsistem RBC

1) Bak Pengendap AwalV

$$Bak = P \times L \times T = 1,5 \times 1,5 \times 2,5 = 5,625 \text{ m}^3$$

$$Q = 7,5 \text{ m}^3/\text{hari} = 0,3125 \text{ m}^3/\text{jam}$$

2) Bak Reaktor

$$V = P \times L \times T = 2 \times 0,75 \times 2,5 = 3,75 \text{ m}^3$$

$$Q = 7,5 \text{ m}^3/\text{hari} = 0,3125 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Berdasarkan perhitungan waktu tinggal pada sistem IPAL RBC didapatkan debit 0,3125 m³/ jam. Lamanya waktu tinggal ini sejalan dengan semakin lama waktu tinggal maka akan semakin besar efisiensi penyisihan TSS dan BOD. Sebaliknya jika waktu tinggal pendek maka penyisihan tidak optimal. Hasil pemeriksaan pada pemeriksaan BOD dan TSS mampu menurunkan kadar BOD sebanyak 84,1%. Hasil buangan dari IPAL desa seminar salit telah memenuhi persyaratan baku mutu yang ditetapkan oleh perda KSB

tahun 2019 tentang Baku Mutu Air Limbah untuk parameter pH dan TSS. Parameter yang belum memenuhi persyaratan sesuai Perda yaitu BOD. Hal tersebut terjadi karena tingginya kadar BOD pada outlet IPAL komunal disebabkan oleh tingginya kandungan bahan-bahan organik yang masuk kedalam sistem IPAL, akan tetapi tidak diimbangi dengan proses pengolahan air limbah yang memadai. Hal ini sejalan dengan Kondisi IPAL sistem RBC saat ini reaktor dalam kondisi tidak menyala atau rusak.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapat kesimpulan sebagai berikut :

- 1 IPAL Komunal yang terletak di Desa Seminar Salit ini dibangun pada tahun 2022 dan melayani 48 KK yang ada di 2 RT yaitu RT 01 dan RT 02. Kondisi eksisting IPAL Komunal cukup baik, hal ini dilihat dari keadaan IPAL Komunal yang bersih dan terawat. Menurut masyarakat sekitar, belum ada keluhan adanya penyumbatan. Selain itu dilihat dari outletnya, air yang dibuang ke badan air tidak menimbulkan bau, walaupun dari hasil laboratorium nilai BOD, COD, TSS, minyak lemak dan *total caliform* berada diatas nilai baku mutu Penelitian dilakukan secara kontinyu dengan variasi debit 1,7 L/menit dan 0,4 L/menit dapat menurunkan karakteristik fisik dari warna berwarna keruh dan kekuning-kuningan menjadi lebih jernih yang dapat menurunkan parameter BOD, COD, TSS dan NO₃
- 2 Berdasarkan perhitungan waktu tinggal pada sistem IPAL RBC didapatkan debit 0,3125 m³/ jam. Lamanya waktu tinggal ini sejalan dengan semakin lama waktu tinggal maka akan semakin besar efisiensi penyisihan TSS dan BOD. Sebaliknya jika waktu tinggal pendek maka penyisihan tidak optimal. Hasil pemeriksaan pada pemeriksaan BOD dan TSS mampu menurunkan kadar BOD sebanyak 84,1%. Hasil buangan dari IPAL desa seminar salit telah memenuhi persyaratan baku mutu yang ditetapkan oleh perda KSB tahun 2019 tentang Baku Mutu Air Limbah untuk parameter pH dan TSS. Parameter yang belum memenuhi persyaratan sesuai Perda yaitu BOD. Hal tersebut terjadi karena tingginya kadar BOD pada outlet IPAL komunal disebabkan oleh tingginya kandungan bahan-bahan organik yang masuk kedalam sistem IPAL, akan tetapi tidak diimbangi dengan proses pengolahan air limbah yang memadai.

Referensi

- Asril, A. 2017. Pengolahan Limbah Cair dari Industri Kecil Pengolahan Tahu Secara Biofiltrasi Menggunakan Eceng Gondok(*Eichhomia crassipes*). *Proceedings of Bogor Agricultural University'sseminars*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumbawa Barat. 2021. Sumbawa Barat Dalam Angka. BPS Sumbawa Barat.
- Didin N. 2020 perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Komunal Dusun Kali Jaga Desa Ngeru, *jurnal Sainteka*.vol 2 No 2.2021
- Didin N dkk. 2019. Buah Sabar kelompok PKK Desa Poto, *Jurnal pengabdian* hal.25-28

- Faisal Fadhil 2021. Evaluasi Sistem Pengolahan Air Limbah (Ipal) Komunal Berbasis Masyarakat Di Kecamatan Tamalate Kota Madya Makassar. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makasar. Makassar
- Hermana, 2014. Efisiensi Pengolahan Limbah Cair Mengandung Minyak Pelumas pada Oil Separator dengan Menggunakan Plate Settler. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
- Karyadi, L. 2020. Partisipasi Masyarakat Dalam Program Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Di RT 30 RW 07 Kelurahan Warungboto, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Skripsi. Program Studi Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Dan Ekonomi: Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta