

Identifikasi Kinerja IPAL Komunal Domestik Terbangun Sebelum Tahun 2012 di Kota Besar Indonesia (Studi Kasus IPAL RW 17 Melong Kota Cimahi)

Fahry Rachmayadi^{1*}, Moh. Rangga Sururi²

^{1,2}Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Bandung Indonesia

*Koresponden email: rachmayadifahri@gmail.com

Diterima: 13 Februari 2024

Disetujui: 26 Februari 2024

Abstract

Waste water treatment installation (WWTP) in RW 17 Melong Cimahi City according to UPTD Cimahi City Wastewater was built before 2016, so it was designed with reference to the old standard of wastewater quality, namely the Environment Ministry Regulation No. 5 of 2014. The aim of this study is to evaluate the performance of the municipal WWTP built before the latest regulation namely PermenLHK No. 68 Year 2016 came into force. In this study, the identification of the pipe network path and the measurement of wastewater discharge is done directly to compare with the theoretical calculation of discharges. Then the WWTP performance analysis is performed by comparing the treatment results with the quality standards. The results of the study showed that the parameters TSS, Ammonia, COD, BOD, Total Coliform did not meet the standard quality standards and only pH and Fatty Oils matched the quality standards. The study also identified the operational patterns that caused the condition to occur.

Keywords: *UPTD SPALD Cimahi, WWTP, WWTP problems, efficiency, evaluation*

Abstrak

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di RW 17 Melong Kota Cimahi menurut UPTD Air Limbah Kota Cimahi dibangun sebelum tahun 2016, sehingga didesain dengan merujuk pada standar baku mutu air limbah yang lama yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja IPAL komunal yang dibangun sebelum peraturan terbaru yaitu Permen LHK No. 68 Tahun 2016 diberlakukan. Pada studi ini dilakukan identifikasi jalur jaringan pipa dan pengukuran debit air limbah secara langsung untuk dibandingkan dengan perhitungan debit teoritis. Kemudian dilakukan analisis kinerja IPAL dengan membandingkan hasil olahan dengan baku mutu. Hasil studi menunjukkan parameter TSS, Amonia, COD, BOD, dan Total Coliform tidak memenuhi standar baku mutu dan hanya pH dan Minyak Lemak yang sesuai dengan baku mutu. Pada studi ini juga teridentifikasi pola operasional yang menyebabkan kondisi tersebut terjadi.

Kata Kunci: *UPTD SPALD Cimahi, IPAL, permasalahan IPAL, efisiensi, evaluasi*

1. Pendahuluan

Kota Cimahi merupakan Kota dengan kepadatan penduduk tertinggi kedua di Jawa Barat [1], mengingat di kota tersebut terdapat banyak industri sebagaimana fungsi Kota Cimahi yaitu sebagai pusat perdagangan, jasa, dan sebagai pusat industri kreatif [2]. Adanya suatu industri akan mempengaruhi jumlah penduduk, karena penduduk dari kota lain akan berdatangan untuk mencari pekerjaan ataupun bekerja di kota tersebut. Para pekerja yang ada di Kota Cimahi akan meningkat karena berkembangnya industri di Kota Cimahi [3]. Peningkatan jumlah penduduk akan berbanding lurus dengan meningkatnya kebutuhan air bersih dan air limbah domestik. Jika air limbah tidak diolah dengan baik, maka air limbah tersebut dapat menurunkan kualitas lingkungan sekitar, bahkan sumber air baku bahkan air minum [4].

Air limbah adalah air sisa dari kegiatan penggunaan air. Sedangkan, air limbah domestik merupakan air limbah yang sisa dari kegiatan penggunaan air domestik [5]. PermenLHK No.68 Tahun 2016 mengatur nilai baku mutu air limbah lebih ketat, sehingga diharapkan IPAL domestik yang ada bekerja sesuai standar yang telah ditetapkan. Selain itu fluktuasi harian jumlah beban pengolahan dan karakteristik air limbah dapat mempengaruhi keberhasilan proses pengolahan air limbah [6]. Dalam upaya mengurangi pencemaran air limbah domestik maka pemerintah Kota Cimahi melakukan pembangunan instalasi pengolahan air limbah domestik (IPAL) terpusat secara komunal. Akan tetapi pemanfaatan Instalasi Pengolahan Air Limbah yang sudah dibangun belum sepenuhnya berjalan dengan baik, karena hasil efluen yang masih berada dibawah standar baku mutu [3].

Kota Cimahi menurut UPTD SPALD Kota Cimahi, memiliki 13 Unit IPAL skala regional yang dibangun pada tahun 2013 hingga 2023 dikelola oleh Unit Pelaksana Teknis Daerah Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (UPTD SPALD) dan Dinas perumahan dan Kawasan Permukiman (DPKP). IPAL ini dibangun dan kerjasama dengan Pemerintah Australia melalui program sAIIG (Australia-Indonesia Infrastructure Grants for Sanitation) pada tahun 2015. Semua IPAL terbangun salah satunya di RW 17 Kelurahan Melong yang memiliki permasalahan dalam perawatannya. IPAL RW 17 Kelurahan Melong melayani sebanyak 207 KK dengan jumlah penduduk terlayani sebesar 920 Jiwa. Kelurahan Melong memiliki luas 3,15 Km², dan 64.237 jiwa dengan kepadatan penduduk 20.392,70 Jiwa/Km² [7]. IPAL ini di bangun pada tahun 2016 dengan menggunakan peraturan yang lama yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014.

Berdasarkan uraian tersebut IPAL di RW 17 Melong, Kota Cimahi perlu dilakukannya evaluasi dalam aspek kinerja maupun perawatannya. Evaluasi IPAL dilakukan dengan menganalisis debit dan kualitas air limbah IPAL. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi kondisi eksisting IPAL RW 17 Melong dan mengidentifikasi kualitas air limbah (*effluent*).

2. Metode Penelitian

Lokasi Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di IPAL Domestik RW 17 Kelurahan Melong, Kota Cimahi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2023, yang dilakukan survey lapangan, dan wawancara terhadap operator IPAL dan Teknisi IPAL.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
 Sumber: Hasil Analisis (2023)

Kondisi Eksisting

Kondisi eksisting diperoleh dengan melakukan wawancara kepada pengelola IPAL tentang perawatan dan operasional IPAL, survey lapangan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap IPAL dengan cara mengidentifikasi setiap bak di IPAL, dan mengukur debit pada jam puncak (pukul 07.00 WIB). Sedangkan data sekunder diperoleh dari UPTD SPALD Kota Cimahi, data tersebut meliputi, kualitas air limbah pada bulan Februari sampai dengan Maret 2023 dan dokumen *AS Built Drawing*.

Debit Air Limbah

Pada studi ini dilakukan identifikasi jalur jaringan pipa dan pengukuran debit air limbah secara langsung untuk dibandingkan dengan perhitungan debit teoritis. Perhitungan debit teoritis sebagai berikut:

- Debit Rata – rata (Q_r)
 Faktor yang digunakan di daerah perencanaan adalah 80%.
 $Q_r = 80\% \times \text{Kebutuhan Air Total}$

- Debit Satuan Rata – rata (qr)
 P yang digunakan adalah $P_{total} = 923$ Jiwa

$$qr = \frac{1000}{P_{total}} \times Q_r$$
- Debit Maksimum Harian (qmd)
 Debit ini dihitung dengan menggunakan faktor puncak harian yang dikalikan dengan debit air buangan rata – rata.

$$qmd = fmd \times qr$$
- Debit Infiltrasi (Qinfiltrasi)
 Qinfiltrasi yang digunakan dalam perencanaan adalah 1 l/detik. Karena panjang pipa >1.000 meter, maka menggunakan persamaan modifikasi debit:

$$Q_{infiltrasi} = \frac{L_{pipa}}{1000} \times q_{inf}$$
 dimana, $q_{inf} = (1-3)$ Liter/detik
- Debit *Surface* Infiltrasi (Qsf)
 P yang digunakan adalah $P_{total} = 923$ Jiwa

$$Q_{sf} = 0,2 \times \frac{P_{total}}{1000} \times qr$$
- Debit Puncak (Qpeak)

$$Q_{peak} = 5 \times \left(\frac{P_{total}}{1000}\right)^{1-Z} \times qmd$$
 Dimana Z adalah

$$Z = \frac{\log 4}{\log P}$$
- Debit Minimum (Qmin)
 Debit minimum dihitung untuk mengantisipasi keadaan ketika tidak ada debit air buangan dari hasil penggunaan air oleh penduduk.

$$Q_{min} = 0,2 \times \left(\frac{P_{total}}{1.000}\right)^{1+Z} \times qmin$$
 Dimana Z dan qmin adalah

$$Z = \frac{\log 4}{\log P}$$

$$qmin = 0,8 \times qr$$
- Debit Peak Desain (Qp desain)
 Rumus yang digunakan untuk menghitung debit peak desain adalah:

$$Q_{peak\ desain} = Q_{peak} + Q_{inf} + Q_{sf}$$

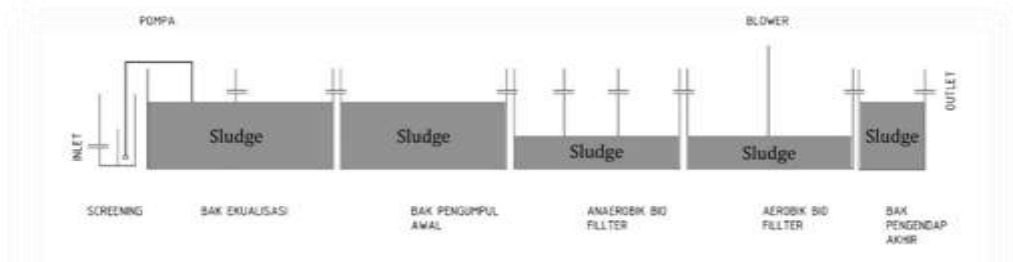
Analisis Kualitas Air Limbah

Kualitas air limbah dianalisis dengan membandingkan dari baku mutu limbah domestik sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah serta dibandingkan dengan kondisi eksisting. Analisis untuk efisiensi pengolahan Komunal tersebut akan dievaluasi berdasarkan persen (%), dengan rumus:

- Efektivitas IPAL = $\frac{(\text{Parameter Inlet} - \text{Parameter Outlet})}{\text{Parameter Inlet}} \times 100\%$

3. Hasil dan Pembahasan

IPAL RW 17 Melong berada ditengah pemukiman masyarakat, dan hasil air limbah (*Effluent*) yang sudah diolah langsung dialirkan menuju sungai terdekat. IPAL ini melayani 207 KK dan 205 sambungan rumah dengan jumlah penduduk terlayani 920 Jiwa di RW 17 kelurahan Melong. IPAL ini memiliki kapasitas 147,20 M³/Hari dengan kecepatan maksimum 1,456 M/Jam. IPAL ini menggunakan unit pengolahan biologi dengan biofilter [8], dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Skema pengolahan IPAL RW 17 Melong
Sumber: Hasil Analisis (2023)

Berdasarkan hasil observasi, IPAL ini mempunyai permasalahan pada IPAL yaitu :

1. Rusaknya jaring bioball
Jaring bioball yang terdapat pada unit anaerob IPAL RW 17 Melong dan bioball yang terdapat di unit aerob naik keatas permukaan dan banyak yang mengalir ke outlet. Sehingga memungkinkan mikroba tidak tumbuh dengan maksimal, proses pada unit biofilter ini dapat mendegradasi polutan organik seperti BOD, COD, maupun TSS [9].
2. Terdapat sampah yang masuk kedalam IPAL
Sampah yang masuk ke dalam IPAL biasanya masuk dengan ukuran kecil yang tidak tersaring di *screening* seperti, rambut, serpihan kain, dan serpihan plastik. Hal ini jika tidak segera ditangani maka memungkinkan akan mempengaruhi kinerja pompa dan bisa saja menjadi rusak. Ketika pompa rusak maka tidak akan ada aliran menuju bak ekualisasi dan air limbah akan meluap keluar IPAL.
3. Lumpur disetiap unit menumpuk
Lumpur ini khususnya pada bak pengendap awal dimana lumpur ini sudah hampir meluap, bahkan lumpur ini berada diatas aliran IPAL dan dibawah. Jika terjadi penyumbatan karena lumpur menumpuk maka akan terjadi aliran singkat sehingga terjadi penurunan debit yang dapat menurunkan kapasitas IPAL dan mempengaruhi efisiensi pengolahan [9].
4. Tidak berfungsinya blower untuk aerasi
Blower pada IPAL RW 17 Melong sudah tidak berfungsi, hal ini akan berdampak pada pengolahan air limbah yang signifikan. Karena pada dasarnya unit pengolahan biologi secara aerob dilengkapi dengan proses aerasi untuk mentransfer oksigen. Proses aerasi kontak akan mempercepat proses nitrifikasi yang akan menghilangkan ammonia lebih besar [9].

IPAL ini menampung *Black Water* dan *Grey Water*, yang bersumber dari toilet, kamar mandi, dan kegiatan dapur. Jaringan IPAL ini dikontrol setiap kegiatan yang dilaksanakan oleh UPTD SPALD Kota Cimahi, pengontrolan ini dilakukan tiga sampai empat kali dalam sebulan. Akan tetapi jika terdapat masalah pada sistem jaringan maka akan langsung diselesaikan oleh operator IPAL setempat dan jika permasalahan yang terjadi membutuhkan alat berat seperti *Sewer Skaker* (alat untuk pembersihan pada jaringan pipa) maka akan dilakukan oleh teknisi IPAL dari UPTD SPALD Kota.Cimahi.

Debit Air Limbah

Pada IPAL RW 17 Melong debit air limbah diperhitungkan sebanyak 80% atau sebesar 80 l/orang/hari [8], untuk menghitung debit air limbah dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a. Debit Perencanaan

- Debit Rata – rata (Q_r)

Faktor yang digunakan di daerah perencanaan adalah 80%.

$$\begin{aligned} Q_r &= 80\% \times \text{Kebutuhan Air Total} \\ &= 80\% \times 0,00048 \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= 0,00039 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

- Debit Satuan Rata – rata (q_r)

P yang digunakan adalah $P_{total} = 923$ Jiwa

$$\begin{aligned} q_r &= \frac{1000}{P_{total}} \times Q_r \\ &= \frac{1000}{920} \times 0,00039 \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= 0,00041 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

- Debit Maksimum Harian (qmd)
Debit ini dihitung dengan menggunakan 8546imana puncak harian yang dikalikan dengan debit air buangan rata – rata.

$$\begin{aligned} Q_{md} &= f_{md} \times q_r \\ &= 1,75 \times 0,00041 \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= 0,00073 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$
- Debit Infiltrasi (Qinfiltrasi)
Qinfiltrasi yang digunakan dalam perencanaan adalah 1 l/detik. Karena panjang pipa >1.000 meter, maka menggunakan persamaan modifikasi babbitt :

$$\begin{aligned} Q_{infiltrasi} &= \frac{L_{pipa}}{1000} \times q_{inf} \\ 8546\text{imana}, q_{inf} &= (1-3) \text{ Liter/detik} \\ &= \frac{816,1 \text{ meter}}{1000} \times \frac{1}{1000} \\ &= 0.00082 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$
- Debit *Surface* Infiltrasi (Qsf)
P yang digunakan adalah $P_{total} = 923$ Jiwa

$$\begin{aligned} Q_{sf} &= 0,2 \times \frac{P_{total}}{1000} \times q_r \\ &= 0,2 \times \frac{923 \text{ jiwa}}{1000} \times 0,00041 \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= 0,00008 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$
- Debit Puncak (Qpeak)

$$Q_{peak} = 5 \times \left(\frac{P_{total}}{1000} \right)^{1-Z} \times q_{md}$$

Dimana Z adalah

$$\begin{aligned} Z &= \frac{\log 4}{\log P} \\ &= ((\log 4) / \log \left(\frac{920 \text{ jiwa}}{1000} \right)) \\ &= -16,625 \end{aligned}$$

Maka nilai debit puncak,

$$\begin{aligned} Q_{peak} &= 5 \times \left(\frac{923 \text{ jiwa}}{1.000} \right)^{1-(-16,625)} \times 0,00073 \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= 0,00084 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$
- Debit Minimum (Qmin)
Debit minimum dihitung untuk mengantisipasi keadaan ketika tidak ada debit air buangan dari hasil penggunaan air oleh penduduk.

$$Q_{min} = 0,2 \times \left(\frac{P_{total}}{1.000} \right)^{1+Z} \times q_{min}$$

Dimana Z dan q_{min} adalah

$$\begin{aligned} Z &= \frac{\log 4}{\log P} & q_{min} &= 0,8 \times q_r \\ &= ((\log 4) / \log \left(\frac{920 \text{ jiwa}}{1000} \right)) & &= 0,8 \times 0,00041 \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= -16,625 & &= 0,00032 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Maka nilai debit minimum,

$$\begin{aligned} Q_{min} &= 0,2 \times \left(\frac{920 \text{ jiwa}}{1.000} \right)^{1+(-16,625)} \times 0,00032 \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= 0,00031 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$
- Debit Peak Desain (Qp desain)
Rumus yang digunakan untuk menghitung debit peak desain adalah:

$$\begin{aligned} Q_{peak \text{ desain}} &= Q_{peak} + Q_{inf} + Q_{sf} \\ &= 0,00084 \text{ m}^3/\text{detik} + 0,00082 \text{ m}^3/\text{detik} + 0,00008 \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= 0,0017 \text{ m}^3/\text{detik} = 149,385 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

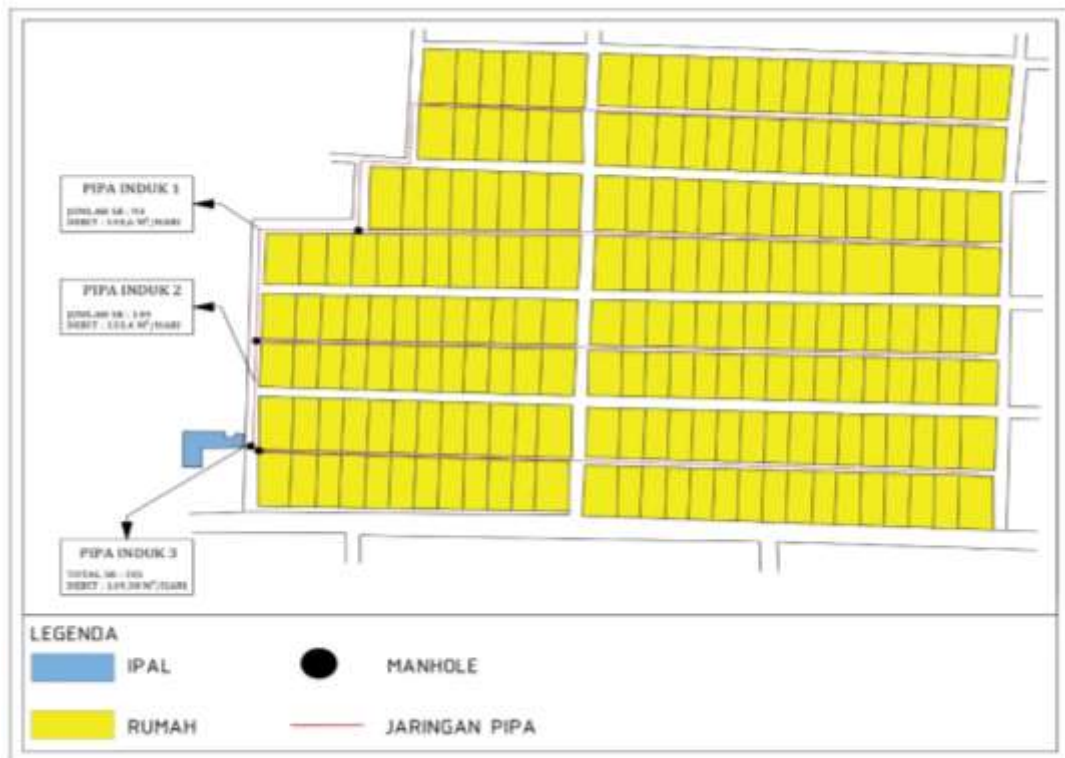
- b. Debit Eksisting
Q puncak diukur pada jam puncak yaitu tanggal 9 agustus 2023 (*weekday*) pukul 07.00 WIB, sebesar 114,65 M³/hari
- c. Kapasitas IPAL
Kapasitas IPAL RW 17 Melong ini menurut data dari *As Built Drawing* itu sebesar 147,20 M³/hari.

Dari hasil perhitungan dan pengukuran debit pada IPAL RW 17 Melong ini menunjukkan debit eksisting yang masih sesuai dan tidak melebihi debit perencanaan dan kapasitas IPAL. Menurut operator IPAL ini menyatakan bahwa tidak ada air apapun selain air limbah dari rumah yang terlayani, sehingga debit pada hasil pengukuran tidak melebihi kapasitas IPAL. Dapat dilihat pada **tabel 1** dan **gambar 4**.

Tabel 1 Debit perencanaan IPAL RW 17 Melong

Debit perencanaan		Total SR	Pipa Induk 1		Pipa Induk 2		Pipa Induk 3	
M3/Hari	M3/SR/Hari	205	SR	Debit	SR	Debit	SR	Debit
149,385	0,72870732			93	114,618	149	133,488	205

Sumber ; Hasil Analisis,2023



Gambar 3. Jalur pipa IPAL RW 17 Melong
Sumber: Hasil Analisis (2023)

Kualitas Air Limbah

Untuk melihat kualitas air limbah pada IPAL RW 17 Melong dilakukan uji labolatorium di inlet dan outlet dari IPAL dan dibandingkan dengan standar baku mutu yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 tahun 2016. Hasil pemeriksaan IPAL Melong RW 17 dilakukan pengukuran pada bulan Februari sampai Maret tahun 2023, untuk hasil uji labolatorium dapat dilihat pada **Tabel 2**.

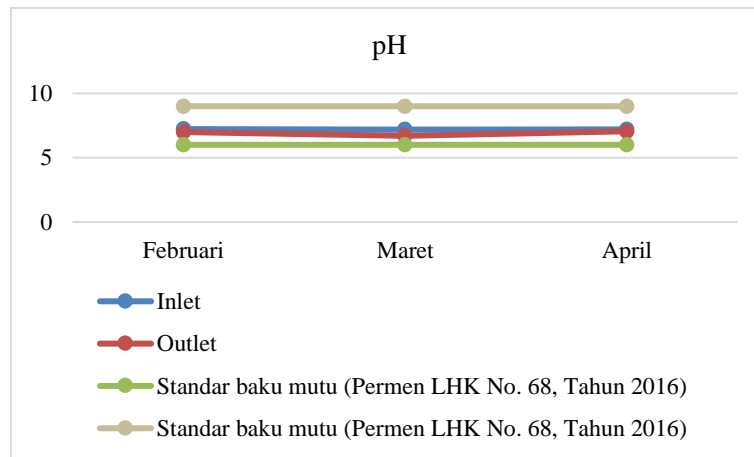
Tabel 2. Kualitas air limbah IPAL RW 17 Melong

No.	Parameter	Satuan	Februari		Maret		April		Rata-rata		Efisiensi rata-rata (%)	Baku mutu
			inlet	Outlet	inlet	Outlet	inlet	Outlet	inlet	Outlet		
1.	Suhu	C	26	26	26,5	27	26	27	26,17	26,67	-	-
2.	pH		7,22	7	7,18	6,7	7,19	7,05	7,20	6,92	-	6-9
Parameter Fisika												
3.	TSS	mg/L	53	39	43	36,5	63	42	53,00	39,17	26,10	30
Parameter Anorganik												
4.	Amoniak	mg/L	35	33,6	35,2	18	42,1	41,2	37,43	30,93	17,36	10

No.	Parameter	Satuan	Februari		Maret		April		Rata-rata		Efisiensi rata-rata (%)	Baku mutu
			inlet	Outlet	inlet	Outlet	inlet	Outlet	inlet	Outlet		
Parameter Organik												
5.	COD	mg/L	485	195	301	288	260	242	348,67	241,67	30,69	100
6.	BOD	mg/L	162	64,9	106	101	96	86	121,33	83,97	30,80	30
7.	Minyak & Lemak	mg/L	9,6	5	4,9	5	3,75	2,98	6,08	4,33	28,88	5
Parameter Mikrobiologi												
8.	Total Coliform	Jml/10 0 ml	4.00 0.00	400.00 0	2.000.00 0	400.00 0	12.600.00 0	10.800.00 0	6.200.00 0	3.866.6 67	38	3000

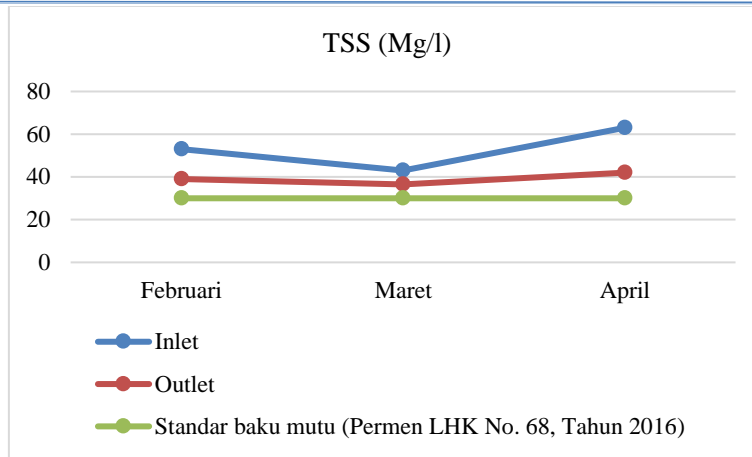
Sumber: Data UPTD SPALD Kota Cimahi

Nilai pH pada air adalah parameter yang penting, karena air mengandung ion nitrogen. Derajat keasaman atau pH dalam air merupakan negatif logaritma ion nitrogen [10]. Mikroorganisme yang ada dalam IPAL dipengaruhi oleh pH untuk tumbuh dan berkembangbiak, kondisi pH optimal untuk mikroorganisme 6,5-7,5[9]. Nilai pH pada inlet dan outlet rata – rata yaitu 7,20 dan 6,92. Hasil ini telah memenuhi standar baku yang berada pada kisaran 6-9. Hasil pH di IPAL Rw 17 Melong masih berada dalam kondisi netral, sehingga mikroorganisme anaerob dapat tumbuh dan berkembang biak pada kisaran pH 6,6–7,6 dimana kondisi bagus untuk tumbuhnya mikroorganisme dalam mengurai zat-zat organik dalam IPAL [11].



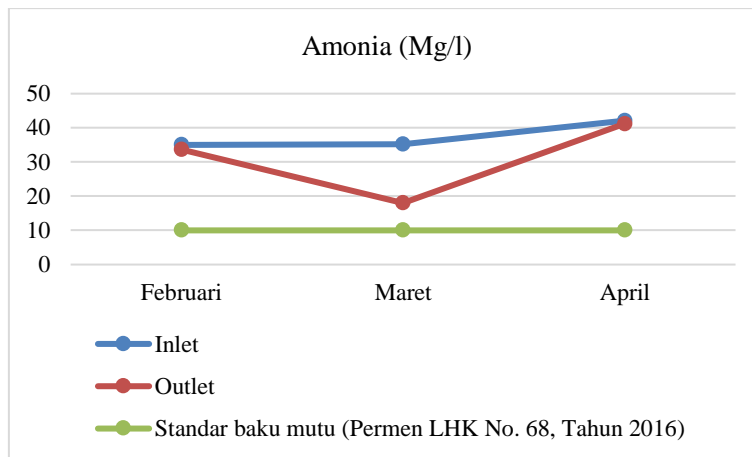
Gambar 4. Grafik pH IPAL RW 17 Melong
Sumber: Hasil Analisis (2023)

Nilai TSS pada inlet dan outlet rata - rata yaitu 53 mg/L dan 39,17 mg/l. Konsentrasi TSS telah mengalami penurunan setelah adanya pengolahan dan sudah memenuhi baku mutu PermenLHK No. 5 Tahun 2014, tetapi belum memenuhi standar baku mutu menurut PermenLHK No. 68 Tahun 2016 yaitu 30 mg/l. Unit Biofilter pada dasarnya dapat mendegradasi polutan organik seperti BOD, COD, dan TSS. Konsentrasi TSS pada IPAL RW 17 Melong ini masih tinggi, dikarenakan tidak maksimal nya unit anaerob yang mampu menyisihkan konsentrasi TSS dan terdapat permasalahan pada unit anaerob ini yaitu jaring bioball dalam unit anaerob ini rusak dan bioball meluap ke atas permukaan air dan banyak yang mengalir ke outlet. Konsentrasi TSS yang tinggi dapat menyebabkan kekeruhan air limbah meningkat, menurunkan konsentrasi oksigen terlarut, dan mengakibatkan pendangkalan di unit pengolahan karena semakin lama dapat mengendap, mengurangi waktu tinggal sehingga mempengaruhi proses penyisihan polutan yang tidak optimal [12].



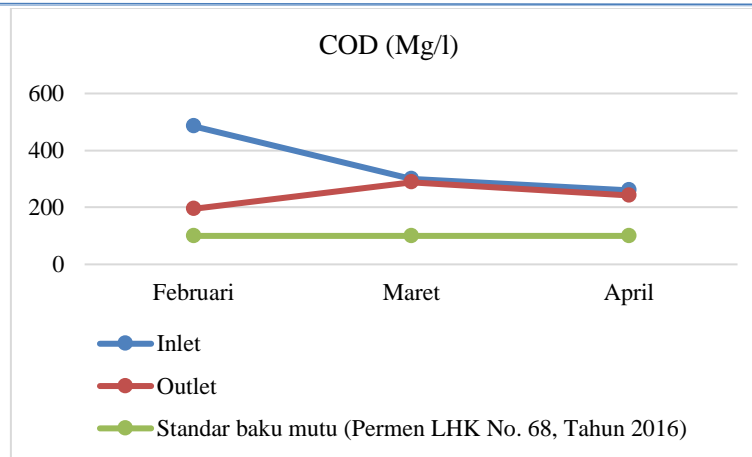
Gambar 5. Grafik TSS IPAL RW 17 Melong
 Sumber: Hasil Analisis (2023)

Amonia merupakan air limbah domestik yang mengandung nitrogen yang berasal dari tinja dan urin [13]. Nilai Amonia pada inlet dan outlet rata - rata yaitu 37,43 mg/L dan 30,93 mg/L dengan efisiensi penyisihan sebesar 17%. Konsentrasi Amonia pada IPAL RW 17 Melong tidak memenuhi standar baku. Konsentrasi amonia didalam air limbah domestik dapat terdegradasi dengan bantuan mikroorganismen yang dapat menguraikan amonia yang diubah menjadi nitrit dan nitrat dengan proses yang disebut nitrifikasi [14]. Konsentrasi amonia yang ada didalam biofilter akan teroksidasi dalam proses nitrifikasi yang akan diubah menjadi nitrat, dan gas H₂S yang diubah menjadi SO₂ oleh mikroorganismen didalam biofilter dengan aerob yang membutuhkan oksigen [9]. Kondisi ini selaras dengan permasalahan di IPAL RW 17 Melong pada pengolahan aerobik dengan menggunakan blower itu sudah tidak berfungsi, maka dari itu konsentrasi amonia pada IPAL masih tinggi karena tidak ada suplai oksigen untuk proses nitrifikasi.



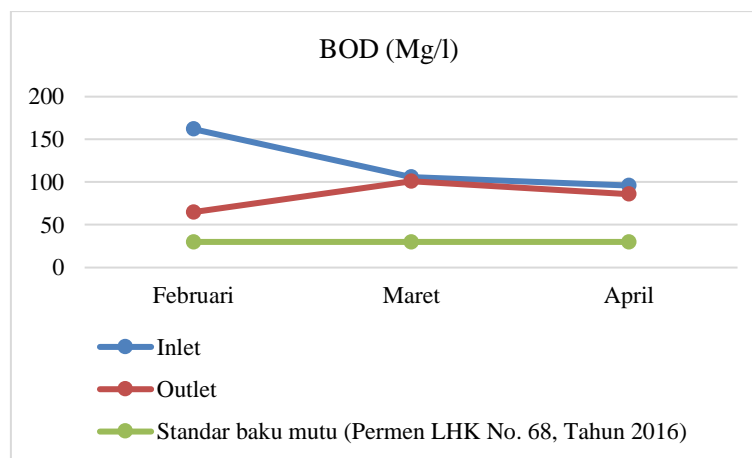
Gambar 6. Grafik Amonia IPAL RW 17 Melong
 Sumber: Hasil Analisis (2023)

COD merupakan total oksigen yang dibutuhkan mikroorganismen untuk mengoksidasi zat organik secara kimia [15]. Nilai COD pada inlet dan outlet rata - rata yaitu 348,67 mg/L dan 241,67 mg/L dengan efisiensi 30,69%. Konsentrasi COD pada IPAL RW 17 Melong mengalami penurunan di outlet akan tetapi masih belum memenuhi standar baku mutu. Proses pada unit biofilter dapat mendegradasi polutan organik seperti BOD, COD, maupun TSS [9]. Hal ini selaras juga dengan permasalahan di unit anaerob, karena pada unit anaerob jaring tempat berkumpulnya media bioball sudah rusak dan meluap ke atas permukaan bahkan sampai masuk kedalam outlet, yang mengakibatkan perkembangan mikroorganismen terganggu. Kemungkinan lain nya yaitu pada unit aerob dengan permasalahan blower untuk menyuplai oksigen kedalam air tidak berfungsi, dan mengakibatkan oksigen tidak masuk ke dalam air sehingga kadar COD akan meningkat.



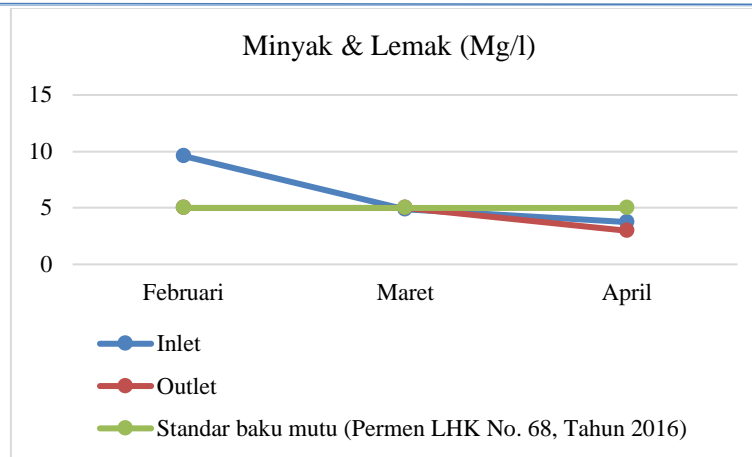
Gambar 7. Grafik COD IPAL RW 17 Melong
Sumber: Hasil Analisis (2023)

BOD merupakan total oksigen yang dibutuhkan mikroba untuk mendegradasi zat-zat organik dalam air secara biologi [15]. Nilai BOD pada inlet dan outlet rata – rata yaitu 121,33 mg/L dan 83,97 mg/L dengan efisiensi 30,80%. Konsentrasi BOD pada IPAL RW 17 Melong mengalami penurunan di outlet dan telah memenuhi baku mutu PermenLHK No. 5 Tahun 2014, akan tetapi masih belum memenuhi standar baku mutu PermenLHK No. 68 Tahun 2016 yaitu 30 mg/l. Hal ini selaras juga dengan permasalahan di unit anaerob, karena pada unit anaerob jaring tempat berkumpulnya media bioball sudah rusak dan meluap ke atas permukaan bahkan sampai masuk kedalam outlet, yang mengakibatkan perkembangan mikroorganismenya terganggu. Kemungkinan lainnya yaitu pada unit aerob dengan permasalahan blower untuk menyuplai oksigen kedalam air tidak berfungsi, dan mengakibatkan oksigen tidak masuk ke dalam air sehingga kadar BOD akan meningkat.



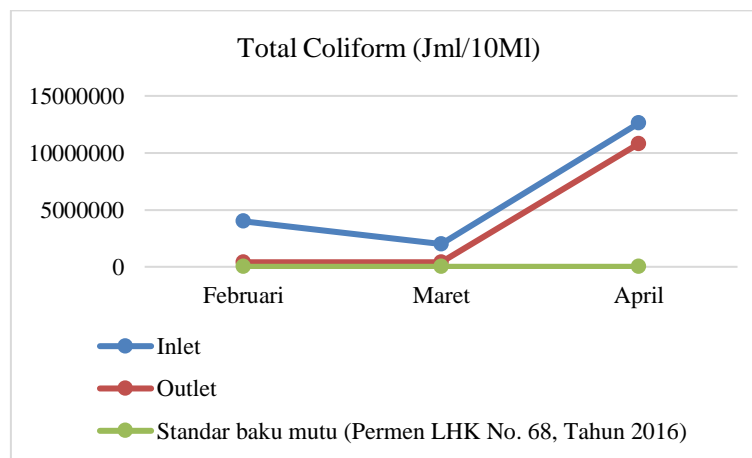
Gambar 8. Grafik BOD IPAL RW 17 Melong
Sumber: Hasil Analisis (2023)

Nilai Minyak & Lemak pada inlet dan outlet rata – rata yaitu 6,08 mg/L dan 4,33 mg/L dengan efisiensi 28,88%. Konsentrasi Minyak & Lemak pada IPAL RW 17 Melong mengalami penurunan di outlet dan sudah memenuhi standar baku mutu PermenLHK No. 5 Tahun 2014 yaitu 10 mg/l dan PermenLHK No. 68 Tahun 2016 yaitu 10 mg/l. Jika kadar minyak lemak yang ada dalam air limbah domestik cukup tinggi maka akan mengganggu aktivitas mikroorganismenya dalam mendegradasi air limbah, sehingga dapat mempengaruhi efisiensi penyisihan senyawa organik [16].



Gambar 9. Grafik Minyak & Lemak IPAL RW 17 Melong
Sumber: Hasil Analisis (2023)

Nilai konsentrasi Total Coliform pada inlet dan outlet rata - rata yaitu 6.200.000 Jml/100 ml dan 3.866.667 Jml/100 ml dengan efisiensi 38%. Konsentrasi Total Coliform pada IPAL RW 17 Melong mengalami penurunan di outlet akan tetapi masih belum memenuhi standar baku. Total coliform yang tinggi pada *effluent* dapat disebabkan karena lumpur yang menumpuk pada bak outlet yang tidak pernah dikuras [17], hal ini selaras dengan masalah yang ada di IPAL RW 17 Melong bahwa penyedotan lumpur hanya dilakukan di inlet saja dan tidak dilakukan secara rutin. Total coliform dalam air limbah jika dibuang ke badan air dengan konsentrasi yang tinggi dapat menimbulkan berbagai macam penyakit pada masyarakat sekitar. *Escherichia coli* merupakan salah satu jenis bakteri patogen yang ada dalam total coliform jika masuk kedalam tubuh manusia dapat berpotensi menyebabkan penyakit [10].



Gambar 10. Grafik Total Coliform IPAL RW 17 Melong
Sumber: Hasil Analisis (2023)

Evaluasi

Hasil evaluasi ini didasari oleh analisis kualitas air yang dibandingkan dengan permasalahan – permasalahan yang terdapat pada IPAL RW 17 Melong, karena permasalahan yang terjadi pada IPAL RW 17 Melong sangat berpengaruh dan selaras dengan kualitas air limbah di outlet. Hasil evaluasi pada IPAL RW 17 Melong adalah sebagai berikut:

1. IPAL RW 17 Melong harus dilakukan pengurusan lumpur pada IPAL untuk lumpur yang tidak dapat didegradasi oleh mikroorganisme. Lumpur harus dikuras dan dilakukan per 6 bulan sekali atau ketika lumpur sudah tinggi agar tidak ada penyumbatan disetiap kompartemen IPAL [9].
2. Perawatan rutin pada blower dengan baik, karena blower berfungsi untuk memasukan oksigen kedalam air di unit pengolahan biologis secara aerob. Keberadaan oksigen sangat penting dalam proses ini. Bak aerob ini harus dipasang dua buah blower udara dan dinyalakan secara terus menerus. Blower dapat dinyalakan secara bergantian agar ada waktu istirahat bagi blower untuk meminimalisir kerusakan dan tidak mudah rusak [9].

3. Perbaiki untuk jaring *bioball*. Perbaikan ini sangat penting untuk dilakukan karena *bioball* adalah media untuk biofilter. Adapun fungsi dari media penyangga (*bioball*) yaitu bagi mikroorganisme untuk mengurati zat-zat organik dan untuk menumbuhkan sel-sel baru bagi mikroorganisme, agar mikroorganisme bekerja secara maksimal [9].
4. Dilakukan nya monitoring IPAL. Kegiatan monitoring ini harus dilakukan secara rutin, agar IPAL dapat terawat dengan baik. Hal yang harus diperhatikan ketika dilakukannya monitoring meliputi unit biofilter, dimana aspek yang dilakukan adalah kondisi dan fungsi IPAL harus dipastikan berjalan dengan baik [9].

4. Kesimpulan

Kualitas air limbah di IPAL RW 17 Melong rata – rata pada bulan Februari, Maret, dan April tidak memenuhi standar baku mutu, dan hanya pH dan minyak lemak sesuai standar baku mutu yaitu untuk pH 6-9 dan minyak lemak 5 mg/l. Akan tetapi semua parameter ini efisiensinya masih sangat rendah. Hal ini karena terdapat permasalahan pada IPAL yang sangat mempengaruhi kualitas air limbah yang dihasilkan. IPAL RW 17 Melong ini perlu segera dilakukan perbaikan pada blower, pengerukan lumpur di setiap bak, dan perlu dilakukan perbaikan pada *bioball* untuk tempat pertumbuhan mikroorganisme untuk mengurai polutan organik.

5. Referensi

- [1] Direktorat Jenderal Kependudukan dan pencatatan Sipil (Dukcapil) Kota Cimahi tahun 2022.
- [2] Perda Kota Cimahi Nomor 4 Tahun 2013 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Cimahi Tahun 2012-2032.
- [3] Rusmaya, D. (2021). Analisa Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik di Kota Cimahi. Fakultas Teknik Universitas Pasundan.
- [4] Sururi, M., Notodarmojo, S., & Roosmini, D. (2019). Karakteristik Bahan Organik Perairan dan Kejadian THMFP di Sungai Tropis. *Jurnal Internasional*, 17(62), 203–211.
- [5] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: p.68/menlhk/setjen/ kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.
- [6] Reynaud, N., & Buckley, C. (2016). Reaktor anaerobik bingung (ABR) Mengobati Komunal Air Limbah Dalam Kondisi Mesofilik. *Ulusan. Ilmu dan Teknologi Air*, 73(3), 463–478.
- [7] BPS Kecamatan Cimahi selatan tahun 2022.
- [8] Dokumen AS BUILT DRAWING Pembangunan SPAL Skala Kawasan Terpusat RW 17 Melong Kota Cimahi
- [9] Kementerian Kesehatan RI (2011), Pedoman Teknis Instalasi Pengolahan Air Limbah Dengan Sistem Biofilter Anaerob Aerob Pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan, Direktorat Bina Pelayanan Penunjang Medik Dan Sarana Kesehatan Jakarta 2011.
- [10] Tchobanoglous, G., Stensel, H. D., Tsuchihashi, R., Burton, F. L., Abu-Orf, M., Bowden, G., dan Pfrang, W. (2014). *Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery (Vol. 4)*: McGraw-Hill New York
- [11] Lusiana, M., S, N., & S, A. (2020). Evaluasi Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Di Desa Siabu Kecamatan Salo Kabupaten Kampar. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 48, no. 3
- [12] Sumantri, A., & Cordova, M. (2011). Dampak Limbah Domestik Perumahan Skala Kecil Terhadap Kualitas Ekosistem Udara Penerimaannya Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(2), 127.
- [13] Suyasa, I. W. B., Dewi, N. L. P. ., & Mahendra, M. . (2014). Pengembangan Fitoremediasi Untuk Meningkatkan Kualitas Air Limbah Hasil Pengolahan Instalasi Pengolahan AirLimbah Suwung. *Ecotrophic*, 8(1), 54–6.
- [14] Mahardika, I. ., Wahyuni, N. M. ., & Suyasa, I. W. . (2014). Efektivitas Sistem Biofilter Aerob Dalam Menurunkan Kadar Amonia Pada Air Limbah. *Ecotrophic*, 8(1), 79–85.
- [15] Yudo, S. (2010). Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung Di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau Dari Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen, Dan Bakteri Coli. *JAI*, 6(1), 34–42
- [16] Usman, M., Salama, E.-S., Arif, M., Jeon, B.-H., & Li, X. (2020). Penentuan Inhibisi Tingkat Konsentrasi Lemak, Minyak, Dan Gemuk (FOG) Terhadap Komunitas Bakteri Dan Archaeal Pada Pencernaan Anaerobik. *Ulusan Energi Terbarukan dan Berkelanjutan*, 131.

-
- [17] Sumampouw, O., Panambunan, T. N. ., & Umboh, J. M. . (2017). Efektifitas instalasi pengolahan air limbah komunal domestik berdasarkan parameter kimia dan bakteri total coliform di Kelurahan Malendeng Kota Manado. *Media Kesehatan*, 9(3), 1–8.