

Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pada Palang Merah Indonesia (PMI) Kabupaten Kediri

Bayu Ari Kristiantoro¹, Monica Dewi²

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kahuripan Kediri, Kab. Kediri, Indonesia

Email: b.a.kristiantoro@students.kahuripan.ac.id¹, Monicadewi@kahuripan.ac.id²

Abstrak

Air limbah yang mengandung kadar unsur pencemar yang melebihi batas ketentuan dapat berisiko mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas dan kualitas outlet IPAL. Penelitian ini menggunakan metode observasi dan dokumentasi pada Instalasi Pengolahan Air Limbah Unit Tranfusi Darah (UTD) PMI Kabupaten Kediri. IPAL yang diterapkan dalam pengolahan limbah domestik UTD Palang Merah Indonesia Kabupaten Kediri adalah sistem biological treatment yang menggunakan bakteri sebagai pengolahan utama dalam sistem pengolahannya. Hasil dari penelitian ini yaitu baku mutu air limbah di Unit Transfusi Darah PMI Kabupaten Kediri telah memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum .1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Dan sudah memenuhi kriteria aman untuk diresapkan ke tanah menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan PPLH / Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup - Lampiran VI Baku Mutu Air Sungai Nasional untuk kelas III. Selain itu, tingkat efektifitas Instalasi Pengolahan Air Limbah tergolong baik karena penurunan kadar limbah dari setiap parameter turun secara signifikan.

Kata Kunci: Air Limbah; Efektifitas IPAL; Baku Mutu; Outlet IPAL.

ABSTRACT

Wastewater that contains levels of pollutant elements that exceed regulatory limits can risk polluting the environment. This research aims to determine the effectiveness and quality of IPAL outlets. This research uses observation and documentation methods at the PMI Kediri Regency Blood Transfusion Unit (UTD) Waste Water Treatment Plant. The IPAL applied in processing domestic waste from UTD Palang Merah Indonesia Kediri Regency is a biological treatment system that uses bacteria as the main treatment in the processing system. The results of this research are that the wastewater quality standards at the PMI Kediri Regency Blood Transfusion Unit have met the requirements of the Regulation of the Minister of Environment and Forestry of the Republic of Indonesia Number: P.68/Menlhk/Setjen/Kum .1/8/2016 concerning Domestic Wastewater Quality Standards . And it has met the criteria for being safe to seep into the ground according to Indonesian Government Regulation Number 22 of 2021 concerning the Implementation of PPLH / Environmental Protection and Management - Appendix VI National River Water Quality Standards for class III. Apart from that, the level of effectiveness of the Waste Water Treatment Plant is classified as good because the waste levels for each parameter have decreased significantly.

Keywords: Wastewater; Effectiveness WWTP; Quality Standard; Outlet WWTP.

1. PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan merupakan masalah utama yang sedang dihadapi masyarakat saat ini. Terutama bagi mereka yang tinggal di perkotaan, karena pada awalnya masih tidak banyak orang yang tinggal pada suatu wilayah tertentu sehingga pengendalian pencemaran lingkungan masih mudah untuk dilakukan. Namun, seiring dengan semakin padatnya suatu wilayah atau daerah berhasil membuat kondisi menjadi tidak kondusif dan pencemaran lingkungan bisa terjadi dengan sangat cepat. Kurangnya kesadaran dari masyarakat dan setiap individu membuat lingkungan menjadi tercemar (Rahmadi, dkk, 2022).

Air limbah yang dihasilkan oleh kegiatan aktifitas masyarakat merupakan salah satu sumber pencemaran air yang sangat potensial karena mengandung senyawa organik yang cukup tinggi, serta senyawa kimia lain yang berbahaya serta mikroorganisme patogen yang berbahaya bagi kesehatan. Oleh karena itu air limbah tersebut harus dikelola dengan baik agar tidak menimbulkan masalah bagi lingkungan maupun masalah kesehatan masyarakat. Air limbah domestik adalah air yang berasal dari usaha atau kegiatan permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen, dan perumahan. Beberapa bentuk dari air limbah ini berupa tinja, air seni, limbah kamar mandi, dan juga sisa kegiatan dapur rumah tangga (Mahyuddin, dkk, 2023).

Palang Merah Indonesia mempunyai markas cabang di berbagai wilayah Indonesia, termasuk Markas Cabang PMI Kabupaten Kediri. Dalam melaksanakan tugasnya yang salah satunya menyediakan layanan donor darah kepada masyarakat melalui Unit Transfusi Darah (UTD). Kegiatan ini menghasilkan limbah yang dapat berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, baik di UTD maupun di sekitarnya. Limbah yang dihasilkan UTD berisiko mencemari lingkungan.

Untuk menciptakan lingkungan yang sehat, nyaman, berkelanjutan, diperlukan sistem IPAL yang efektif untuk pengendalian pencemaran lingkungan di fasilitas pelayanan Unit Transfusi Darah (UTD) PMI yang menghasilkan limbah. Berdasarkan hal tersebut, maka fasilitas UTD PMI diwajibkan untuk memiliki instalasi pengolahan limbah cair yang hasil outletnya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum .1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. "Baku mutu air limbah adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke dalam sumber air dari suatu usaha dan atau kegiatan". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas instalasi pengolahan air

limbah di UTD Palang Merah Indonesia Kabupaten Kediri dan untuk mengetahui kualitas air limbah hasil pengolahan berdasarkan Permen LHK Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di instalasi pengolahan air limbah UTD Palang Merah Indonesia Kabupaten Kediri, yang berlokasi di Jl. dr. Wahidin no. 2, Desa Pelem, Kecamatan Pare, Kabupaten Kediri, Provinsi Jawa Timur. Sumber data yang digunakan adalah primer dan sekunder. Sumber data primer diperoleh melalui observasi langsung di instalasi pengolahan air limbah UTD Palang Merah Indonesia Kabupaten Kediri, sedangkan sumber data sekunder didapatkan dari dokumen seperti buku, jurnal, penelitian sebelumnya, serta informasi mengenai instalasi pengolahan air limbah UTD Palang Merah Indonesia Kabupaten Kediri.

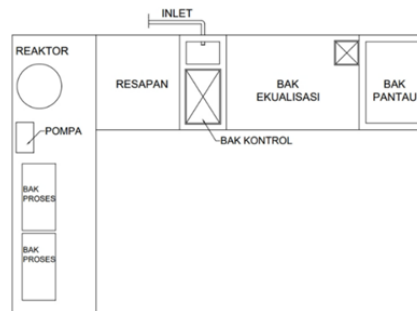
Teknik analisis data yang digunakan didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil observasi serta data terkait kualitas air limbah outlet di instalasi pengolahan air limbah UTD Palang Merah Indonesia Kabupaten Kediri. Dari data tersebut dapat di analisis dengan membandingkan kesesuaiannya pada ketentuan yang berlaku, sehingga dapat disimpulkan baik atau tidaknya instalasi pengolahan air limbah UTD Palang Merah Indonesia Kabupaten Kediri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum

PMI Kabupaten Kediri adalah fasilitas pelayanan donor darah melalui unit transfusi darah yang ada di wilayah Kabupaten Kediri. Dalam hal ini PMI Kabupaten Kediri memastikan agar wilayah Kabupaten Kediri aman baik dari segi pendonor maupun ketersediaan darah. UTD PMI Kabupaten Kediri merupakan unit pelayanan teknis dari kegiatan PMI Kabupaten Kediri yang berdiri pada tanggal 10 Januari 1974 yang beralamat di Jl. Dr. Sutomo No. 2 Desa Pelem Kecamatan Pare Kabupaten Kediri. Seiring berjalannya waktu UTD PMI Kabupaten Kediri berkembang pesat sehingga membutuhkan tempat, sarana dan prasarana yang lebih luas sehingga pada bulan Agustus 2009 berpindah alamat di Jl. dr. Wahidin Sudiro Husodo no. 2 Desa Pelem Kecamatan Pare Kabupaten Kediri sampai dengan sekarang. Pada UTD PMI Kabupaten Kediri menghasilkan limbah cair yang berjenis domestik.

Sumber limbah yang dihasilkan dari kegiatan PMI Kabupaten Kediri antara lain yaitu domestik karyawan, domestik pengunjung, dapur, wastafel laboratorium dan wastafel TPS limbah B3. IPAL yang diterapkan dalam pengolahan limbah domestik UTD Palang Merah Indonesia Kabupaten Kediri adalah sistem *biological treatment* yang menggunakan bakteri sebagai pengolahan utama dalam sistem pengolahannya. Hal ini dilakukan mengingat kandungan limbah domestik Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Kabupaten Kediri tersendiri bersifat organik yang mengakibatkan tidak perlu dilakukan pengolahan kimia pada IPALnya. Gambar 1 adalah layout denah IPAL yang ada di UTD PMI Kabupaten Kediri.

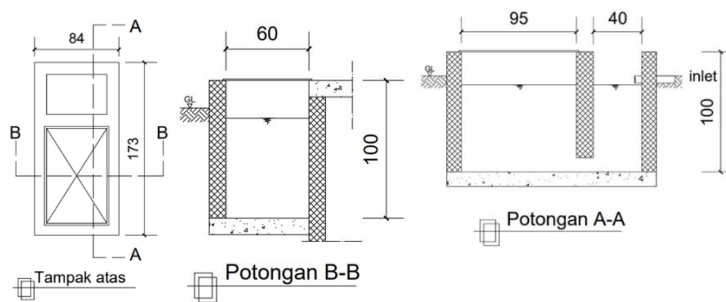


Gambar 1. Layout Denah IPAL Unit Transfusi Darah (UTD) PMI

3.2. Detail Unit IPAL

3.2.1 Bak Kontrol

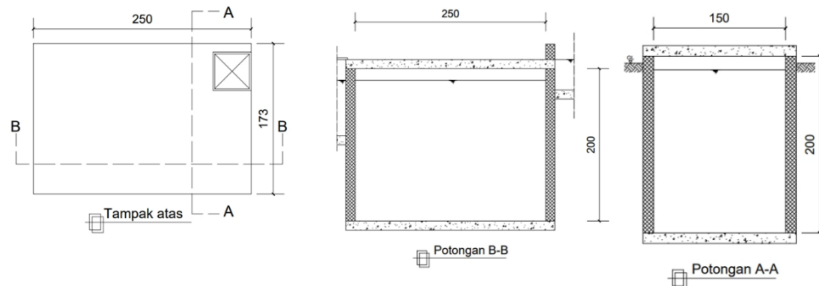
Unit bak kontrol ini terdiri dari dua ruangan. Ruangan tersebut dipisahkan oleh dinding, di mana masing-masing ruangan memiliki dimensi bersih 40 cm x 60 cm x 100 cm (tanpa penutup) dan 0,95 m x 60 cm x 100 cm (dengan penutup baja). Unit ini memiliki kapasitas 0,81 m³. Gambar 2 menampilkan bak kontrol pada IPAL UTD PMI.



Gambar 2. Bak kontrol pada IPAL Unit Transfusi Darah (UTD) PMI

3.2.2 Bak Ekualisasi

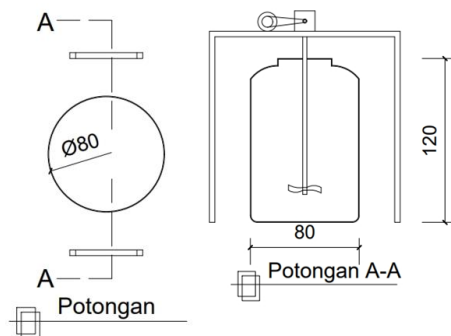
Bak ekualisasi ini dibuat dengan ukuran bersih 2,50 meter x 1,50 meter x 2,00 meter. Unit ini memiliki kapasitas 7,5 m³ dengan ruangan tunggal. Gambar 3 menampilkan bak ekualisasi pada IPAL UTD PMI.



Gambar 3. Bak Ekualisasi Pada IPAL Unit Transfusi Darah (UTD) PMI

3.2.3 Bak Tanki Anaerobik (Profil Tanki 500 liter)

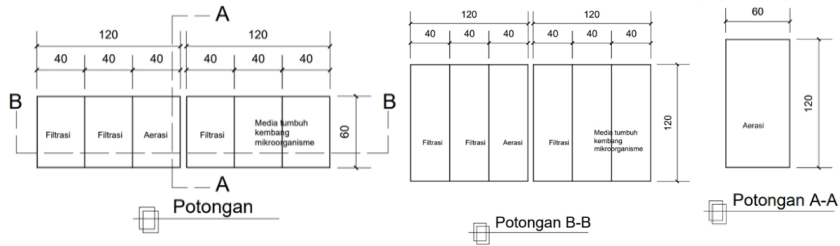
Unit proses anaerobik ini berbentuk tanki berdiameter 0,8 m dan memiliki kapasitas tampung 500 liter. Pada tanki anaerobik (unit reaktor) dilengkapi dengan gearbox, dinamo, kipas pengaduk, pompa hisap dan kerangka penyangga yang terbuat dari besi canal U. Gambar 4 menampilkan bak tanki anaerobik pada IPAL UTD PMI.



Gambar 4. Bak Tanki Anaerobik Pada IPAL Unit Transfusi Darah (UTD) PMI

3.2.4 Bak Biofilter Aerob

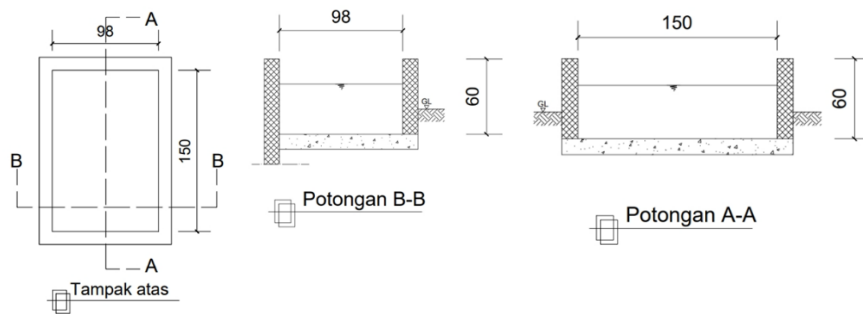
Unit biofilter aerob ini memiliki kapasitas 1,7 m³ dengan dimensi 240 cm x 60 cm x 120 cm dan bak ini terbuat dari bahan baja. Unit ini terdapat 2 bak yang masing-masing memiliki dimensi 120 cm x 60 cm x 120 cm dan masing-masing bak didalamnya terbagi menjadi ruang media dengan ukuran 40 cm x 60 cm x 120 cm. Gambar 5 menampilkan bak biofilter aerob pada IPAL UTD PMI.



Gambar 5. Bak Biofilter Aerob Pada IPAL Unit Transfusi Darah (UTD) PMI

3.2.5 Bak Pantau

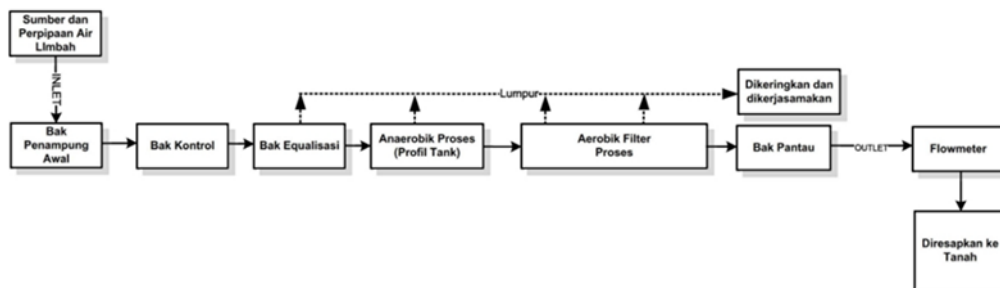
Unit bak pantau ini dibuat dengan sistem terbuka (tanpa penutup) dan memiliki dimensi 0,98 meter x 1,5 meter x 0,6 meter berkapasitas tampung 0,8 m kubik. Gambar 6 menampilkan bak pantau pada IPAL UTD PMI.



Gambar 6. Bak Pantau Pada IPAL Unit Transfusi Darah (UTD) PMI

3.3. Proses Pengolahan Limbah Cair PMI Kabupaten Kediri

Gambar 7 menampilkan *flowchart* IPAL Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Kabupaten Kediri.



Gambar 7. *Flowchart* IPAL Unit Transfusi Darah (UTD) PMI

1. Air limbah mengalir ke dalam unit equalisasi melalui saluran pipa / SPAL (Saluran Pembuangan Air Limbah) dengan dialirkan terlebih dahulu melalui bak kontrol.

2. Setelah itu dari unit ekualisasi, air limbah masuk ke dalam unit Reaktor (dengan menggunakan pompa hisap), dengan menambahkan reagent pengurai polutan (dosis yang sudah ditentukan). Proses dilakukan dengan system agitasi/pengadukan dengan kapasitas pengolahan yang sudah ditentukan.
3. Selanjutnya air limbah dari reaktor dialirkan ke dalam bak proses (dengan menggunakan pompa hisap) yang mana di dalamnya terdapat proses pengendapan awal, biofiltrasi anaerob, biofiltrasi aerob, pengkayaan oksigen (*oxygen enrichment*), serta pengendapan akhir.
4. Setelah melewati unit kompartemen proses pengolahan lanjut, air hasil olahan secara *overflow* dialirkan ke unit pantau. Selanjutnya air dibuang ke saluran atau sungai.

3.4. Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah PMI Kabupaten Kediri

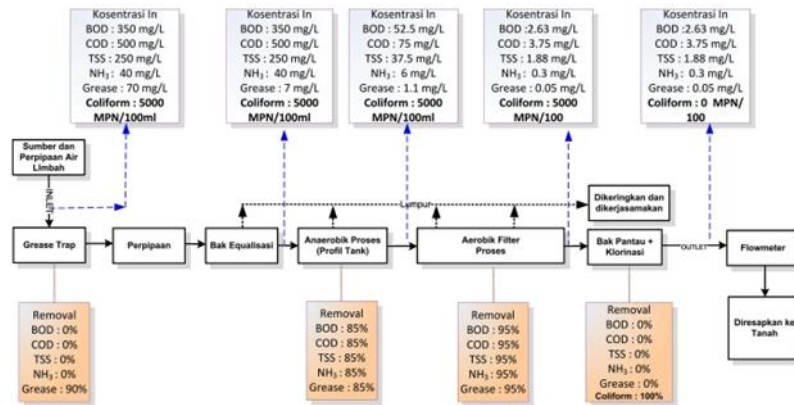
Instalasi pengolahan air limbah dinilai efektif apabila kinerja unit IPAL bekerja dengan baik dalam menurunkan kadar pencemar di air limbah tidak melebihi dari ambang batas yang berlaku. Dengan ini kemampuan IPAL Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Kabupaten Kediri diukur dengan membandingkan kualitas air antara nilai inlet dan outlet disetiap unit IPAL. Yanti (2019), menyatakan bahwa rumus analisis efektivitas menggunakan rumus persamaan 1.

$$\text{Efektivitas} = \frac{E. \text{Inlet} - E1. \text{Outlet}}{\text{Inlet}} \times 100\% \quad (1)$$

Apabila nilai efektivitas negatif (-) berarti terjadi peningkatan konsentrasi bahan pencemar ke dalam pengolahan unit tersebut. Jika nilai positif berarti sebaliknya yaitu penurunan konsentrasi bahan pencemar. Tabel 1 menampilkan *removel* pengolahan IPAL pada dokumen standar teknis. Sedangkan Gambar 8 menampilkan konsentrasi *in* dan *out* (pengolahan air limbah) pada dokumen standar teknis.

Tabel 1. Removal Pengolahan IPAL (Konsentrasi *in* dan *out*) Pada Dokumen Standar Teknis

Parameter	Inlet dan Grease Trap			Biofilter Anaerobik (mg/L)			Biofilter Aerobik (mg/L)			Pengendap Akhir dan Klorinasi (mg/L)		
	C In	% Removal	Cout	C In	% Removal	Cout	C In	% Removal	Cout	C In	% Removal	Cout
BOD	350	0%	350	350	85%	52.50	52.5	95%	2.63	2.63	0%	2.63
COD	500	0%	500	500	85%	74	74	95%	3.75	3.75	0%	3.75
TSS	250	0%	250	250	85%	37.50	37.5	95%	1.88	1.88	0%	1.88
NH3	40	0%	40	40	85%	6.00	6	95%	0.3	0.3	0%	0.3
Minyak dan lemak	70	90%	7	7	85%	1.1	1.05	95%	0.1	0.05	0%	0.05
Fecal Coliform	5000	0%	5000	5000	0%	5000	5000	0%	5000	5000	100%	0.00



Gambar 8. Konsentrasi In Dan Out (Pengolahan Air Limbah) Pada Dokumen Standar Teknis

3.4.1 Grease Trap

Konsentrasi *In* dan *Out* (Pengolahan Air Limbah) pada dokumen standar teknis menunjukkan kadar konsentrasi limbah yang ada pada inlet proses *grease trap* pengolahan air limbah UTD PMI Kabupaten Kediri untuk BOD sebanyak 350 mg/L, TSS sebanyak 250 mg/L, COD sebanyak 500 mg/L, NH₃ sebanyak 40 mg/L, *grease* sebanyak 70 mg/L, *coliform* sebesar 5000 MPN/100ml. Setelah melalui proses *grease trap* kadar konsentrasi limbah pada outlet proses ini adalah BOD sebanyak 350 mg/L, TSS sebanyak 250 mg/L, COD sebanyak 500 mg/L, NH₃ sebanyak 40 mg/L, *grease* sebanyak 7 mg/L, *coliform* sebesar 5000 MPN/100ml.

Dengan hasil ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan pada kadar limbah *grease* yang sebelumnya sebesar 70 mg/L dan setelah melewati *grease trap* kadar limbah *grease* nya sebesar 7 mg/L maka removal konsentrasi in dan out nya sebesar 90%. Penurunan parameter limbah *grease* pada proses *grease trap* mempunyai arti bahwa proses *grease trap* sangat efektif. Hal ini dapat terjadinya penurunan pada kadar limbah disebabkan oleh sistem perangkap minyak dan lemak didalam bak.

3.4.2 Biofilter Anaerobik

Konsentrasi *In* dan *Out* (Pengolahan Air Limbah) pada dokumen standar teknis menunjukkan kadar konsentrasi limbah yang ada pada inlet proses biofilter anaerobik pengolahan air limbah UTD PMI Kabupaten Kediri untuk BOD sebanyak 350 mg/L, TSS sebanyak 250 mg/L, COD sebanyak 500 mg/L, NH₃ sebanyak 40 mg/L, *grease* sebanyak 7 mg/L, *coliform* sebesar 5000 MPN/100ml. Setelah melalui proses biofilter anaerobik kadar konsentrasi limbah pada outlet proses ini adalah BOD sebanyak 52.50 mg/L, TSS sebanyak

37.50 mg/L, COD sebanyak 75 mg/L, NH₃ sebanyak 6 mg/L, *grease* sebesar 1.1 mg/L, *coliform* sebesar 5000 MPN/100ml.

Dengan hasil ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan pada kadar limbah BOD, COD, TSS, NH₃, dan *grease* secara signifikan setelah melewati proses biofilter anaerobik. Dilihat dari konsentrasi in dan out nya *removal* pada proses ini sebesar 85%. Penurunan pada setiap parameter limbah mempunyai arti bahwa proses biofilter anaerobik sangat efektif. Hal ini dapat terjadinya penurunan pada kadar limbah disebabkan oleh penambahan reagent pengurai polutan.

3.4.3 Biofilter Aerobik

Konsentrasi *in* dan *out* (Pengolahan Air Limbah) pada dokumen standar teknis menunjukkan kadar konsentrasi limbah yang ada pada inlet proses biofilter aerobik pengolahan air limbah UTD PMI Kabupaten Kediri untuk BOD sebanyak 52.50 mg/L, TSS sebanyak 37.50 mg/L, COD sebanyak 75 mg/L, NH₃ sebanyak 6 mg/L, *grease* sebesar 1.1 mg/L, *coliform* sebesar 5000 MPN/100ml. Setelah melalui proses biofilter aerobik kadar konsentrasi limbah pada outlet proses ini adalah BOD sebesar 2.63 mg/L, TSS sebanyak 1.88 mg/L, COD sebanyak 3.75 mg/L, *grease* sebanyak 0.05 mg/L, *coliform* sebanyak 5000 MPN/100ml, NH₃ sebanyak 0.3 mg/L.

Dengan hasil ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan pada kadar limbah BOD, COD, TSS, NH₃ dan *grease* secara signifikan setelah melewati proses biofilter aerobik. Dilihat dari konsentrasi in dan out nya *removal* pada proses ini sebesar 95%. Penurunan pada setiap parameter limbah mempunyai arti bahwa proses biofilter aerobik sangat efektif. Hal ini dapat terjadinya penurunan pada kadar limbah disebabkan oleh sistem filtrasi dan penambahan oksigen untuk bakteri pengurai didalam bak.

3.4.4 Pengendap Akhir

Konsentrasi *in* dan *out* (Pengolahan Air Limbah) pada dokumen standar teknis menunjukkan kadar konsentrasi limbah yang ada pada inlet proses pengendap akhir dan klorinasi pengolahan air limbah UTD PMI Kabupaten Kediri untuk BOD sebanyak 2.63 mg/L, TSS sebanyak 1.88 mg/L, COD sebanyak 3.75 mg/L, *grease* sebanyak 0.05 mg/L, *coliform* sebanyak 5000 MPN/100ml, NH₃ sebanyak 0.3 mg/L. Setelah melalui proses pengendap akhir dan klorinasi kadar konsentrasi limbah pada outlet proses ini adalah BOD sebanyak 2.63 mg/L, TSS sebanyak 1.88 mg/L, COD sebanyak 3.75 mg/L, *grease* sebanyak 0.05 mg/L, *coliform* sebanyak 0 MPN/100ml, NH₃ sebanyak 0.3 mg/L.

Dengan hasil ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan pada kadar limbah *coliform* yang sebelumnya sebesar 5000 MPN/100ml dan setelah melewati proses pengendap akhir dan klorinasi kadar limbah *coliform* nya sebesar 0 MPN/100ml maka removal konsentrasi in dan out nya sebesar 100%. Penurunan parameter limbah *coliform* mempunyai arti bahwa proses pengendap akhir dan klorinasi sangat efektif. Hal ini dapat terjadinya penurunan pada kadar limbah disebabkan oleh sistem pengendapan pada bak yang memisahkan antara air limbah yang telah diolah dengan lumpur dari hasil proses anaerob aerob.

3.5. Kualitas Air Limbah PMI Kabupaten Kediri

Pengolahan air limbah bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi zat pencemar hingga air tersebut mampu digunakan untuk kebutuhan tertentu. Kualitas air yang buruk akan berdampak pada kesehatan masyarakat maupun lingkungan sekitar. Syamsul (2020), menyatakan bahwa dalam air limbah terdapat parameter-parameter yang perlu diketahui. Parameter tersebut dapat menentukan kualitas dan karakteristik limbah tersebut. Baku mutu air limbah adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemaran atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke dalam sumber air dari suatu usahadan atau kegiatan. Standar kualitas air limbah domestik mengacu kadar ambang batas air limbah yang telah ditentukan menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Tabel 2 menampilkan baku mutu air limbah domestik Permen LHK RI Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016.

Tabel 2. Baku Mutu Air Limbah Domestik Permen LHK RI Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6-9
BOD	mg/L	30
COD	mg/L	100
TSS	mg/L	30
Minyak & Lemak	mg/L	5
Amoniak	mg/L	10
Total <i>Coliform</i>	Jumalh/100 mL	3000
Debit	L/orang/hari	100

3.5.1 BOD

Dalam Tabel 1 *Removal* Pengolahan IPAL (Konsentrasi *in* dan *out*) menunjukkan parameter limbah BOD sebelum dilakukan pengolahan cukup tinggi yakni 350 mg/L dan setelah dilakukan pengolahan mengalami penurunan parameter limbah BOD yang cukup signifikan yaitu sebesar 2.63 mg/L. Dengan hasil tersebut kualitas unit sistem instalasi

pengolahan air limbah UTD PMI Kabupaten Kediri dalam menurunkan kadar parameter limbah sudah memenuhi syarat. Dalam hal ini kadar parameter limbah BOD tidak lebih dari 30 mg/L yang sudah ditetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

3.5.2 COD

Dalam Tabel 1. *Removal* Pengolahan IPAL (Konsentrasi *in* dan *out*) menunjukkan parameter limbah COD sebelum dilakukan pengolahan cukup tinggi yakni 500 mg/L dan setelah dilakukan pengolahan mengalami penurunan parameter limbah COD secara signifikan yaitu menjadi 3.75 mg/L. Dengan hasil tersebut kualitas unit sistem instalasi pengolahan air limbah UTD PMI Kabupaten Kediri dalam menurunkan kadar parameter limbah sudah memenuhi syarat. Dalam hal ini kadar parameter limbah COD tidak lebih dari 100 mg/L yang sudah ditetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

3.5.3 TSS

Dalam Tabel 1 *Removal* Pengolahan IPAL (Konsentrasi *in* dan *out*) menunjukkan parameter limbah TSS sebelum dilakukan pengolahan cukup tinggi yakni 250 mg/L dan setelah dilakukan pengolahan mengalami penurunan parameter limbah TSS yang cukup signifikan yaitu sebesar 1.88 mg/L. Dengan hasil tersebut kualitas unit sistem instalasi pengolahan air limbah UTD PMI Kabupaten Kediri dalam menurunkan kadar parameter limbah sudah memenuhi syarat. Dalam hal ini kadar parameter limbah TSS tidak melebihi 30 mg/L yang sudah ditetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

3.5.4 NH₃

Dalam Tabel 1 *Removal* Pengolahan IPAL (Konsentrasi *in* dan *out*) menunjukkan parameter limbah NH₃ sebelum dilakukan pengolahan cukup tinggi yakni 40 mg/L dan setelah dilakukan pengolahan mengalami penurunan parameter limbah NH₃ yang cukup signifikan yaitu sebesar 0.3 mg/L. Dengan hasil tersebut kualitas unit sistem instalasi pengolahan air limbah UTD PMI Kabupaten Kediri dalam menurunkan kadar parameter limbah sudah memenuhi syarat. Dalam hal ini kadar parameter limbah NH₃ tidak lebih dari 10 mg/L yang sudah ditetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

3.5.5 Grease

Dalam Tabel 1 *Removal* Pengolahan IPAL (Konsentrasi *in* dan *out*) menunjukkan parameter limbah *grease* atau minyak dan lemak sebelum dilakukan pengolahan cukup tinggi yakni 70 mg/L dan setelah dilakukan pengolahan mengalami penurunan parameter limbah *grease* atau minyak dan lemak yang cukup signifikan sejumlah 0.05 mg/L. Dengan hasil diatas kualitas unit sistem instalasi pengolahan air limbah UTD PMI Kabupaten Kediri dalam menurunkan kadar parameter limbah sudah memenuhi syarat. Dalam hal ini kadar parameter limbah *grease* atau minyak dan lemak tidak lebih dari 5 mg/L yang sudah ditetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

3.5.6 Coliform

Dalam Tabel 1 *Removal* Pengolahan IPAL (Konsentrasi *in* dan *out*) menunjukkan parameter limbah *coliform* sebelum dilakukan pengolahan cukup tinggi yakni 5000 mg/L dan setelah dilakukan pengolahan mengalami penurunan parameter limbah *coliform* yang cukup signifikan yaitu sebesar 0 mg/L. Dengan hasil tersebut kualitas unit sistem instalasi pengolahan air limbah UTD PMI Kabupaten Kediri dalam menurunkan kadar parameter limbah sudah memenuhi syarat. Dalam hal ini kadar parameter limbah *coliform* tidak lebih dari 3000 mg/L yang sudah ditetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

Di outlet Instalasi Pengolahan Air Limbah Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Kabupaten Kediri menunjukkan bahwa kadar BOD sebanyak 2.63 mg/L, TSS sebanyak 1.88 mg/L, COD sebanyak 3.75 mg/L, *grease* sebanyak 0.05 mg/L, *coliform* sebanyak 0 MPN/100ml, NH₃ sebanyak 0.3 mg/L. Sehingga Instalasi Pengolahan Air Limbah Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Kabupaten Kediri sudah memenuhi syarat karena kualitas air limbah pada outlet nya tidak melebihi dari kadar maksimum yang berlaku. Namun outlet air limbah Instalasi Pengolahan Air Limbah UTD PMI Kabupaten Kediri yang merupakan untuk diresapkan ke tanah maka mengacu pada Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan PPLH / Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup - Lampiran VI Baku Mutu Air Sungai Nasional untuk kelas III.

Berdasarkan baku mutu air sungai nasional untuk kelas III dan menurut tabel 1, menunjukkan bahwa kadar BOD sebanyak 2.63 mg/L, TSS sebanyak 1.88 mg/L, COD sebanyak 3.75 mg/L, *grease* sebanyak 0.05 mg/L, *coliform* sebanyak 0 MPN/100ml, NH₃ sebanyak 0.3 mg/L. Maka outlet Instalasi Pengolahan Air Limbah Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Kabupaten Kediri sudah memenuhi syarat kriteria aman untuk diresapkan ke tanah karena kualitas air limbah pada outlet nya tidak melebihi dari kadar maksimum yang berlaku. Dalam hal ini Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan PPLH / Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup - Lampiran VI Baku Mutu Air Sungai Nasional untuk kelas III.

3.5.7 PENUTUP

Simpulan dan Saran

Efektivitas instalasi pengolahan air limbah UTD PMI Kabupaten Kediri sudah sangat baik. Karena berdasarkan Tabel 1 *Removal* Pengolahan IPAL (konsentrasi *in* dan *out*), setiap unit IPAL berhasil menurunkan kadar limbah secara signifikan tidak melebihi batas yang sudah ditetapkan. Berdasarkan Tabel 1, parameter limbah pada outlet IPAL yaitu BOD sebanyak 2.63 mg/L, TSS sebanyak 1.88 mg/L, COD sebanyak 3.75 mg/L, *grease* sebanyak 0.05 mg/L, *coliform* sebanyak 0 MPN/100ml, NH₃ sebanyak 0.3 mg/L. Dari data ini menyatakan kualitas air limbah di instalasi pengolahan air limbah UTD PMI Kabupaten Kediri sudah memenuhi syarat karena kualitas air limbah outlet nya tidak melebihi dari kadar maksimum yang berlaku, dalam hal ini Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Dari data diatas juga menyatakan Instalasi Pengolahan Air Limbah UTD PMI Kabupaten Kediri sudah memenuhi kriteria aman untuk diresapkan ke tanah menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan PPLH / Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup - Lampiran VI Baku Mutu Air Sungai Nasional untuk kelas III. Saran penelitian selanjutnya adalah diperlukan penelitian lebih lanjut IPAL Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Kabupaten Kediri untuk menemukan sistem instalasi yang lebih baik lagi dalam mengurangi limbah pencemar.

DAFTAR PUSTAKA

Dokumen Standar Teknis Pemanfaatan Air Limbah ke Formasi Tertentu (Untuk Resapan ke Tanah) UTD PMI Kabupaten Kediri

Kediri. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kediri. (2024). *Kabupaten Kediri Dalam Angka 2024*.

<https://kedirikab.bps.go.id/id/publication/2024/02/28/84de9b49d060614b7c9de410/kabupaten-kediri-dalam-angka-2024.html>

Mahyuddin, Tumpu, M., Tamim, T., Mansyur., Lopian, F.E., Bungin, E, R., Nurdin, A., & Johra. (2023). *Pengelolaan Air Limbah*. CV. Tohar Media.

https://www.researchgate.net/publication/372310932_PENGELOLAAN_AIR_LIMBAH

Palang Merah Indonesia (2024). Tentang Palang Merah Indonesia.

<https://www.pmi.or.id/tentang-kami/>

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor: P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Jakarta: Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Rahmadi, A., Sari, N.M., Indriyani, E. (2022). *Buku Ajar : Pemanfaatan Limbah Industri*. CV. Banyubening Cipta Sejahtera.

https://fahatan.ulm.ac.id/id/buku/bukuajar/17_pemanfaatan_limbah_industri_buku_ajar.pdf

Syamsul. (2020). *Efektifitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Sakit Sinar Kasih Toraja Kabupaten TanaToraja Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2020*. (Skripsi Sarjana, Universitas Hasanuddin).

http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/580/3/20_K011181708%28FILEminimizer%29_1-2.pdf

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2018 Tentang Kepalangmerahan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Yanti, N.F. (2019). *Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit (Studi Kasus Rumah Sakit Umum Daerah Arifin Achmad Pekanbaru)*. (Skripsi Sarjana, Universitas Islam Riau Pekanbaru). <https://repository.uir.ac.id/8827/1/123110537.pdf>