

Pemanfaatan Air Limbah Domestik Terolah Fasilitas Umum Pendidikan untuk Penyiraman Tanaman

Sarah Aulia dan Muhammad Abdus Salam Jawwad*

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Email Korespondensi: muhammad.abdus.tl@upnjatim.ac.id

Kata Kunci:

air limbah, IPAL, penyiraman tanaman, Yayasan

ABSTRAK

Fasilitas umum pendidikan ini diprakarsai oleh sebuah yayasan X. Yayasan ini menghasilkan limbah cair domestik dari kegiatan pendidikan, toilet, musala, *canteen*, dan sebagainya. Limbah cair domestik yang dihasilkan akan dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman di ruang terbuka hijau sekitar yayasan. Debit air limbah sebelum diolah pada IPAL sebesar 17,18 m³/hari dan debit air limbah setelah diolah sebesar 17,1167 m³/hari. Debit air limbah terolah seluruhnya akan digunakan untuk penyiraman taman. Air Limbah mengandung BOD, COD, TSS, Amonia, dan Total *Coliform* yang melebihi baku mutu sehingga perlu dilakukan pengolahan sebelum dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman. Yayasan X telah memiliki 5 unit IPAL untuk mengelola air limbah. Namun, direncanakan adanya pengembangan bangunan maka akan dilakukan penambahan satu unit IPAL di area pengembangan bangunan sehingga dilakukan evaluasi terhadap kemampuan pengolahannya dan metode penyiraman yang dilakukan. Hasil pengolahan akan dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman di yayasan X dengan luas ruang terbuka hijau adalah 1.339,20 m². Proses penyiraman dilakukan dua kali sehari pada pagi hari dan sore hari.

Keyword:

Foundation, waste water, watering plants, WWTP

ABSTRACT

This public educational facility was initiated by a foundation X. This foundation produces domestic wastewater from educational activities, toilets, prayer rooms, canteens, and so on. Domestic liquid waste generated will be used for watering plants in green open spaces around the foundation. The waste water discharge before being treated at WWTP is 17.18 m³/day and the wastewater discharge after being processed is 17.1167 m³/day. The entire treated wastewater discharge will be used to water the garden. Wastewater contains BOD, COD, TSS, Ammonia and Total *Coliform* which exceeds the quality standard, so it needs to be processed before it is used for watering plants. Yayasan X already has 5 WWTP units to manage wastewater. However, it is planned that there will be a building development, so an additional unit of WWTP will be carried out in the building development area so that an evaluation is carried out on the processing capability and the watering method used. The results of the processing will be used to water plants at Foundation X with an area of 1,339.20 m² of Green Open Space. The process of watering is done two times a day in the morning and evening.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peran kunci dalam membangun sebuah negara (Inanna, 2018). Fasilitas umum pendidikan seperti sekolah memiliki peranan penting dalam membentuk generasi mendatang yang terdidik dan berkualitas. Namun, sebagai bagian dari aktivitas manusia, fasilitas umum pendidikan juga menghasilkan limbah domestik yang jumlahnya cukup signifikan. Limbah domestik ini dapat berupa air limbah yang berasal dari berbagai aktivitas sehari-hari di lingkungan pendidikan, termasuk sanitasi, mencuci piring, mencuci tangan, dan lain sebagainya (Rosadi *et al.*, 2021). Mengingat adanya jumlah populasi pelajar, mahasiswa,

dan staf pengajar yang tinggi, jumlah limbah domestik yang terbentuk dapat menjadi cukup besar.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 5 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional di Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan, penapisan persetujuan teknis pemanfaatan air limbah untuk aplikasi ke tanah yaitu setiap usaha dan/atau kegiatan yang tidak menghasilkan air limbah infeksius, air limbah yang dihasilkan tidak untuk proses utama, tidak untuk proses penunjang, tidak untuk produk samping, tidak untuk menambah nutrisi tanah dan budidaya, namun air limbah yang dihasilkan dimanfaatkan untuk penyiraman, maka usaha dan/atau kegiatan tersebut harus menyusun standar teknis. Fasilitas umum pendidikan

yayasan X pada rencananya akan mengelola air limbah yang dihasilkan untuk dimanfaatkan sebagai air penyiraman tanaman. Aturan ini dapat digunakan sebagai landasan hukum bagi fasilitas umum pendidikan dalam mengatur penanganan limbah yang dihasilkan sehingga sesuai dengan standar yang ditetapkan. Oleh karena itu, fasilitas umum pendidikan perlu mendirikan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) untuk mengelola limbah cair yang dihasilkan oleh fasilitas umum pendidikan, sehingga limbah terolah yang dibuang ke dalam badan air sesuai dengan baku mutu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

Fasilitas umum pendidikan saat ini diprakarsai oleh sebuah yayasan X, dimana selama operasinya memiliki potensi untuk menghasilkan air limbah yang berasal dari kegiatan domestik (toilet, wastafel, *canteen*, dan *musala*). Yayasan ini telah memiliki lima unit IPAL untuk mengelola air limbah. Namun, direncanakan adanya pengembangan bangunan maka perlu penambahan satu unit IPAL di area pengembangan bangunan. Pada kondisi saat ini, air olahan IPAL langsung dibuang ke saluran drainase. Maka dari itu, akan dilakukan pembenahan pada sistem pembuangan air limbah yang sebelumnya langsung dibuang ke saluran drainase, akan dikumpulkan pada tandon air penyimpanan untuk selanjutnya akan dimanfaatkan untuk penyiraman taman di area fasilitas umum pendidikan di yayasan X. Mengacu pada situasi tersebut, maka penting untuk menerapkan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di yayasan untuk mengolah limbah cair sekolah dengan tujuan memastikan bahwa *effluent* yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data, analisis data, dan penyusunan laporan. Tahap pengumpulan data berupa data primer dan data sekunder. Data primer berupa data sumber limbah, karakteristik limbah, dan pengelolaan limbah yang dilakukan oleh fasilitas umum pendidikan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen fasilitas umum pendidikan yang sudah ada. Tahap selanjutnya yaitu analisis data dengan melakukan pengelompokan data dan interpretasi data serta informasi yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Tahap penyusunan laporan berupa deskripsi analisis data, penyusunan kesimpulan, dan rekomendasi yang diperlukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Sumber air limbah

Proses utama dan penunjang fasilitas umum pendidikan di yayasan X sangat berpotensi menghasilkan air limbah. Adapun proses utama dari fasilitas umum dan penunjang pendidikan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Proses Utama Yayasan X

No.	Proses Utama	Fasilitas	Keterangan
1.	Kegiatan pendidikan	<i>Teacher area, art room, music room, computer laboratory, library</i>	Berpotensi menghasilkan air limbah dari perawatan bangunan

No.	Proses Utama	Fasilitas	Keterangan
2.	Penyediaan toilet	Toilet	Berpotensi menghasilkan air limbah domestik

Sumber: Dokumen Permohonan Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Yayasan X, 2023

Tabel 2. Proses Penunjang Yayasan X

No.	Proses Utama	Fasilitas	Keterangan
1.	Aktivitas murid, guru serta karyawan	<i>Prayer room/musala</i>	Berpotensi menghasilkan air limbah dari keran air wudu
		<i>Canteen</i>	Berpotensi menghasilkan air limbah domestik (namun pada kegiatan ini tidak terdapat kegiatan masak memasak)
		<i>Language laboratory, indoor basketball court, lobby, waiting area, storage, janitor dan akses mobilitas</i>	Berpotensi menghasilkan air limbah <i>cleaning</i> bangunan

Sumber: Dokumen Permohonan Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Yayasan X, 2023

3.2 Karakteristik dan baku mutu air limbah

Karakteristik air limbah (*influent*) domestik yang dihasilkan dari fasilitas umum pendidikan di yayasan X sesuai dengan hasil uji melalui laboratorium. Kemudian dilakukan perbandingan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Parameter Limbah Cair Domestik

Parameter	Hasil Uji	Kadar Maksimum*	Keterangan
pH	8,11	6-9	-
BOD	46,3	30	mg/l
COD	115,9	100	mg/l
TSS	44	30	mg/l
Minyak dan Lemak	<1,09	5	mg/l
Amonia	95,1	10	mg/l
Total Coliform	127.000	3.000	MPN/100 ml

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium oleh Yayasan X

3.3 Efisiensi penggunaan air

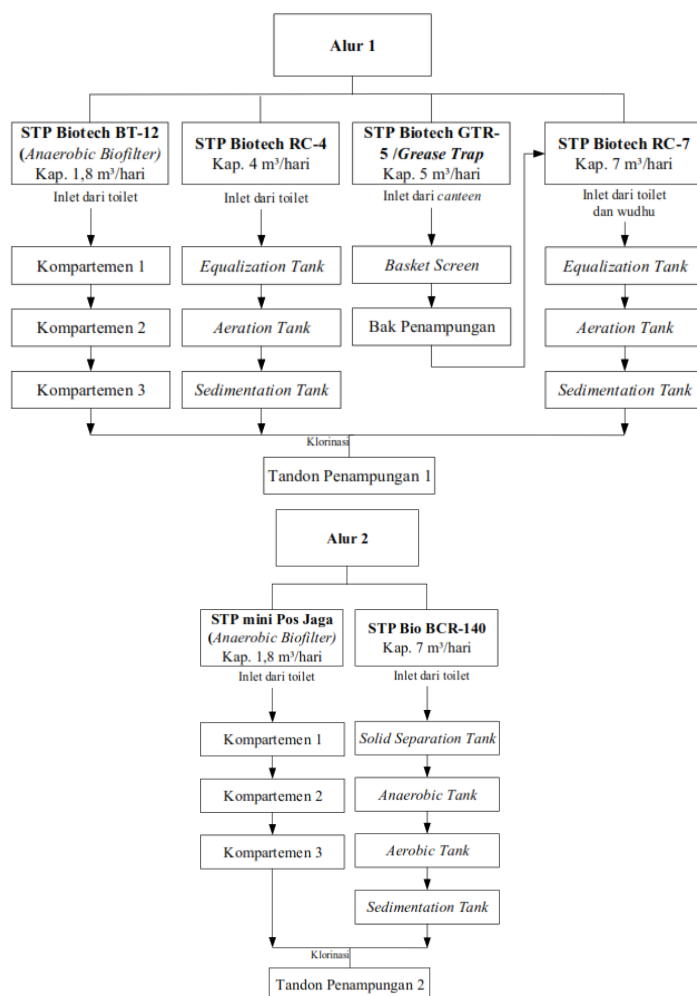
Pemanfaatan air secara efisien merujuk pada upaya untuk memaksimalkan hasil dari pengolahan air limbah domestik dengan cara memanfaatkannya kembali. Hasil dari pengolahan air limbah domestik merupakan sumber alternatif untuk memenuhi kebutuhan air untuk penyiraman/penghijauan tanaman (Busyairi *et al.*, 2020). Dengan mengambil manfaat dari air limbah yang terolah, konsumsi air bersih dapat ditekan (Handayani, 2014). Sebagai ilustrasi, penggunaan kembali air limbah dapat mengurangi kebutuhan untuk membeli air tangki

guna penyiraman taman fasilitas umum pendidikan di yayasan X.

Yayasan ini memiliki total debit air limbah domestik sebesar 17,18 m³/hari. Total ini menghasilkan debit air limbah terolah sebesar 17,1167 m³/hari dan debit lumpur sebesar 0,0633 m³/hari. Untuk lumpur yang dihasilkan akan dikelola oleh pihak ketiga, sedangkan air limbah terolah akan dimanfaatkan untuk penyiraman taman. Total kebutuhan air untuk penyiraman taman mencapai sekitar 19,2867 m³/hari. Air yang digunakan untuk penyiraman 17,1167 m³/hari dari air limbah terolah dan sisanya 2,17 m³/hari menggunakan air bersih. Dengan menerapkan efisiensi sebesar 100% melalui pemanfaatan air limbah yang telah melalui proses IPAL untuk menyiram area taman, dampak positifnya adalah hampir seluruh air limbah yang telah diolah, dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya.

3.4 Pengolahan air limbah

Alur proses pengolahan air limbah yang digunakan fasilitas umum pendidikan di yayasan X dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Alur Proses Pengolahan Air Limbah Domestik
 Sumber : Dokumen Permohonan Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Yayasan X, 2023

Detail penjelasan unit proses pengolahan air limbah kegiatan yayasan X sebagai berikut:

3.4.1 STP biotech BT-12

STP *Biotech* BT-12 menggunakan sistem pengolahan *biotechnological filtration* atau sistem penyaringan menggunakan bakteri *anaerobic* yang didalam terdapat ruangan tinggal (*media cell*) yang berfungsi sebagai tempat tumbuh kembang bakteri dan juga sebagai tempat regenerasi bakteri sehingga hasil pengolahan limbah menjadi optimal, sistem pengolahan ini memiliki lebih dari satu kompartemen dengan fungsi kompartemen pertama dan kedua terdapat media filter dan kompartemen selanjutnya sebagai pengendapan.

3.4.2 STP biotech RC-4

STP *Biotech* RC-4 terdiri dari tiga tangki, yakni *equalization tank*, *aeration tank*, dan *sedimentation tank*. Air limbah dari kegiatan toilet dan wastafel akan mengalir ke unit bak *equalization tank*. *Equalization Tank* berfungsi sebagai penampung fluktuasi debit air limbah yang masuk menuju pengolahan sehingga air limbah memiliki karakteristik yang homogen dan debit yang stabil. Selanjutnya, air limbah dari *equalization tank* dipompa menuju *aeration tank*. Di dalam *aeration tank* terdapat lumpur aktif (*activated sludge*) yang mengalami proses pengadukan secara terus menerus dengan menggunakan sistem udara (aerasi). Lumpur aktif (*activated sludge*) merupakan metode pengolahan air limbah yang memanfaatkan mikroorganisme sebagai katalis untuk menguraikan material yang terkandung di dalam air limbah (Asadiya dan Karnaningroem, 2018). Mikroorganisme akan tumbuh dalam flok (lumpur) yang terdispersi sehingga terjadi proses degradasi. Dengan adanya aerasi oksigen yang berlangsung secara terus menerus, mikroorganisme dapat melakukan kontak dengan materi organik dan anorganik kemudian diuraikan menjadi senyawa yang mudah menguap seperti H₂S dan NH₃. Selanjutnya, air limbah dari unit *aeration tank* mengalir secara gravitasi ke unit *sedimentation tank*. *Sedimentation tank* berfungsi untuk mengendapkan partikel lumpur, pasir, dan kotoran organik tersuspensi secara gravitasi. Selain sebagai pengendapan juga berfungsi sebagai bak pengurai senyawa organik yang berbentuk padatan, *sludge*, dan penampung lumpur.

3.4.3 STP biotech GTR-5 / grease trap

Pada STP *Biotech* GTR-5 terdapat *basket screen* dan bak penampungan. Air bekas pencucian dari wastafel *kitchen* pada kantin mengalir ke bak *grease trap*. Bak ini dilengkapi dengan *basket screen* untuk menyaring minyak dan lemak agar tidak ikut masuk ke proses selanjutnya. *Grease trap* mampu menisahkan kandungan minyak dan lemak sebesar 95% (Wisesa dan Slamet, 2016).

Selanjutnya, air limbah dari *basket screen* mengalir secara gravitasi ke unit bak penampungan. Bak Penampungan berfungsi untuk menampung air yang ditangkap dan dikumpulkan. Air limbah yang terolah akan dialirkan ke STP *Biotech* RC-7.

3.4.4 STP biotech RC-7

STP *Biotech* RC-7 terdiri dari tiga tangki, yakni *equalization tank*, *aeration tank*, dan *sedimentation tank*. Air limbah dari kegiatan toilet, wastafel, dan musala akan

mengalir ke unit bak *equalization tank*. *Equalization Tank* berfungsi sebagai penampung fluktuasi debit air limbah yang masuk menuju pengolahan sehingga air limbah memiliki karakteristik yang homogen dan debit yang stabil. Selanjutnya, air limbah dari *equalization tank* dipompa menuju *aeration tank*. Di dalam *aeration tank* terdapat lumpur aktif (*activated sludge*) yang mengalami proses pengadukan secara terus menerus dengan menggunakan sistem udara (aerasi). Lumpur aktif (*activated sludge*) merupakan metode pengolahan air limbah yang memanfaatkan mikroorganisme sebagai katalis untuk menguraikan material yang terkandung di dalam air limbah (Asadiya dan Karnaningroem, 2018). Mikroorganisme akan tumbuh dalam flok (lumpur) yang terdispersi sehingga terjadi proses degradasi. Dengan adanya aerasi oksigen yang berlangsung secara terus menerus, mikroorganisme dapat melakukan kontak dengan materi organik dan anorganik kemudian diuraikan menjadi senyawa yang mudah menguap seperti H₂S dan NH₃. Selanjutnya, air limbah dari unit *aeration tank* mengalir secara gravitasi ke unit *sedimentation tank*. *Sedimentation tank* berfungsi untuk mengendapkan partikel lumpur, pasir, dan kotoran organik tersuspensi secara gravitasi (Kurniawan dan Wirasembada, 2019). Selain sebagai pengendapan, juga berfungsi sebagai bak pengurai senyawa organik yang berbentuk padatan, *sludge*, dan penampung lumpur.

3.4.5 Tandon penampungan 1

Air limbah terolah dari pengolahan STP *Biotech* BT-12, *Biotech* RC-4, *Biotech* GTR-5 dan *Biotech* RC-7 ditampung pada tandon penampungan 1 yang sudah diberi klorin. Klorin mampu menyisihkan kandungan *total coliform* (Paniklan *et al.*, 2023). Air limbah terolah yang telah diberi klorin akan dimanfaatkan sebagai penyiraman taman.

3.4.6 STP mini pos jaga

STP mini pos jaga menggunakan sistem pengolahan *biotechnological filtration* atau sistem penyaringan menggunakan bakteri *anaerobic* yang didalam terdapat ruangan tinggal (*media cell*) yang berfungsi sebagai tempat tumbuh kembang bakteri dan juga sebagai tempat regenerasi bakteri sehingga hasil pengolahan limbah menjadi optimal. Sistem pengolahan ini memiliki lebih dari satu kompartemen dengan fungsi kompartemen pertama dan kedua terdapat media filter dan kompartemen selanjutnya sebagai pengendapan.

3.5 Efisiensi penyisihan parameter air limbah

3.5.1 STP biotech BT-12

Tabel 4. Persentase *Removal* STP *Biotech* BT-12

No.	Divisi	COD	BOD	TSS	Amonia	Oil & Grease	Total Coliform	
1	Baku Mutu*	100	30	30	10	5	3.000	
2	Influent (mg/l)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000	
3	Kompartemen 1	Masuk (mg/L)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
		Persentase Removal (%)	20	20	0	50	0	0
		Keluar (mg/L)	92,72	37,04	44	47,55	1,09	127.000
4	Kompartemen 2	Masuk (mg/L)	93	37,04	44	47,55	1,09	127.000
		Persentase Removal (%)	40	70	0	80	0	0
		Keluar (mg/L)	56	11,11	44	9,51	1,09	127.000
5	Kompartemen 3	Masuk (mg/L)	56	11,11	44	9,51	1,09	127.000

3.4.7 STP bio BCR-140

STP *Biotech* RC-7 terdiri dari tiga tangki, yakni *solid separation tank*, *anaerobic tank*, *aerobic tank*, dan *sedimentation tank*. *Solid separation tank* digunakan sebagai unit *pre-treatment* pengolahan air limbah dari kegiatan toilet, wastafel, dan perawatan bangunan. Pada unit ini terjadi pemisahan padatan awal yang bertujuan untuk menyaring sampah atau padatan yang berukuran besar sehingga tidak terbawa pada ruang/unit selanjutnya serta meringankan beban kerja dari bakteri. Dengan waktu tinggal yang cukup, padatan tersuspensi juga dapat mengendap secara gravitasi dalam unit ini. Selanjutnya, air limbah dari *solid separation tank* mengalir secara gravitasi ke unit *anaerobic tank*. *Anaerobic tank* berfungsi untuk *me-removal* atau mengurai bahan-bahan organik yang terkandung pada air limbah. Proses tersebut menggunakan bakteri *anaerobic* yang tumbuh melekat pada biofilter sehingga waktu kontak dengan air limbah dan bakteri *anaerobic* menjadi lebih lama. Selanjutnya, air limbah dari unit *anaerobic tank* mengalir secara gravitasi ke unit *aerobic tank*. *Aerobic tank* berfungsi untuk menguraikan atau *me-removal* atau mengurangi bahan-bahan organik yang terkandung pada air limbah. Proses tersebut menggunakan bantuan bakteri *aerobic* sehingga pengolahan air limbah menjadi lebih efektif dan penguraian atau *removal* bahan-bahan organik menjadi lebih besar. Bakteri *aerobic* mendapat *supply* oksigen melalui jaringan perpipaan dan *diffuser* yang terpasang pada dasar tangki. Unit tersebut dilengkapi dengan jaringan perpipaan, *diffuser*, dan *blower*. Selanjutnya, Air limbah dari *aerobic tank* mengalir secara gravitasi ke unit *sedimentation tank*. *Sedimentation tank* berfungsi untuk mengendapkan partikel lumpur, pasir, dan kotoran organik tersuspensi secara gravitasi (Kurniawan dan Wirasembada, 2019). Selain sebagai pengendapan, juga berfungsi sebagai bak pengurai senyawa organik yang berbentuk padatan, *sludge*, dan penampung lumpur.

3.4.8 Tandon penampungan 2

Air limbah terolah dari pengolahan STP mini Pos Jaga dan Bio BCR-140 ditampung pada tandon penampungan 2 yang sudah diberi klorin. Klorin mampu menyisihkan kandungan *total coliform* (Paniklan *et al.*, 2023). Air limbah terolah yang telah diberi klorin akan dimanfaatkan sebagai penyiraman taman.

No.	Divisi	COD	BOD	TSS	Amonia	Oil & Grease	Total Coliform
	Persentase Removal (%)	40	15	40	0	0	0
	Keluar (mg/L)	33,38	9,45	26,40	9,51	1,09	127.000
6	Chlorination						
	Masuk (mg/L)	33,38	9,45	26,40	9,51	1,09	127.000
	Persentase Removal (%)	0	0	0	0	0	98,30
	Keluar (mg/L)	33,38	9,45	26,40	9,51	1,09	2.159
7	Effluent	33,38	9,45	26,40	9,51	1,09	2.159

Sumber: Dokumen Permohonan Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Yayasan X, 2023

Keterangan:

* = Permen LHK No. P.68 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

3.5.2 STP biotech RC-4

Tabel 5. Persentase Removal STP Biotech RC-4

No.	Divisi	COD	BOD	TSS	Amonia	Oil & Grease	Total Coliform
1	Baku Mutu*	100	30	30	10	5	3.000
2	Influent (mg/l)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
3	Equalization Tank						
	Masuk (mg/L)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
	Persentase Removal (%)	0	0	0	0	0	0
	Keluar (mg/L)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
4	Aeration Tank						
	Masuk (mg/L)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
	Persentase Removal (%)	70	40	0	90	0	0
	Keluar (mg/L)	34,77	27,78	44	9,51	1,09	127.000
5	Sedimentation Tank						
	Masuk (mg/L)	34,77	27,78	44	9,51	1,09	127.000
	Persentase Removal (%)	0	0	80	0	0	0
	Keluar (mg/L)	34,77	27,78	8,80	9,51	1,09	127.000
6	Chlorination						
	Masuk (mg/L)	34,77	27,78	8,80	9,51	1,09	127.000
	Persentase Removal (%)	0	0	0	0	0	98,30
	Keluar (mg/L)	34,77	27,78	8,80	9,51	1,09	2.159
7	Effluent	34,77	27,78	8,80	9,51	1,09	2.159

Sumber: Dokumen Permohonan Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Yayasan X, 2023

Keterangan:

* = Permen LHK No. P.68 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

3.5.3 STP biotech GTR-5 atau grease trap

Tabel 6. Persentase Removal STP Biotech GTR-5 atau Grease Trap

No.	Divisi	COD	BOD	TSS	Amonia	Oil & Grease	Total Coliform
1	Baku Mutu*	100	30	30	10	5	3.000
2	Influent (mg/l)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
3	Grease Trap						
	Masuk (mg/L)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
	Persentase Removal (%)	0	0	0	0	95	0
	Keluar (mg/L)	115,9	46,3	44	95,1	0,05	127.000
4	Effluent	115,9	46,3	44	95,1	0,05	127.000

Sumber: Dokumen Permohonan Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Yayasan X, 2023

Keterangan:

* = Permen LHK No. P.68 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

3.5.4 STP biotech RC-7

Tabel 7. Persentase Removal STP Biotech RC-7

No.	Divisi	COD	BOD	TSS	Amonia	Oil & Grease	Total Coliform
1	Baku Mutu*	100	30	30	10	5	3.000
2	Influent (mg/l)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
3	Equalization Tank						
	Masuk (mg/L)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
	Persentase Removal (%)	0	0	0	0	0	0
	Keluar (mg/L)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
4	Aeration Tank						
	Masuk (mg/L)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
	Persentase Removal (%)	70	40	0	90	0	0
	Keluar (mg/L)	34,77	27,78	44	9,51	1,09	127.000
5	Sedimentation Tank						
	Masuk (mg/L)	34,77	27,78	44	9,51	1,09	127.000
	Persentase Removal (%)	0	0	80	0	0	0
	Keluar (mg/L)	34,77	27,78	8,80	9,51	1,09	127.000
6	Chlorination						
	Masuk (mg/L)	34,77	27,78	8,80	9,51	1,09	127.000
	Persentase Removal (%)	0	0	0	0	0	98,30

No.	Divisi	COD	BOD	TSS	Amonia	Oil & Grease	Total Coliform
	Keluar (mg/L)	34,77	27,78	8,80	9,51	1,09	2.159
7	<i>Effluent</i>	34,77	27,78	8,80	9,51	1,09	2.159

Sumber: Dokumen Permohonan Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Yayasan X, 2023

Keterangan:

* = Permen LHK No. P.68 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

3.5.5 STP mini pos jaga

Tabel 8. Persentase *Removal* STP Mini Pos Jaga

No.	Divisi	COD	BOD	TSS	Amonia	Oil & Grease	Total Coliform	
1	Baku Mutu*	100	30	30	10	5	3.000	
2	Influent (mg/l)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000	
3	Kompartemen 1	Masuk (mg/L)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
		Persentase Removal (%)	20	20	0	50	0	0
		Keluar (mg/L)	92,72	37,04	44	47,55	1,09	127.000
4	Kompartemen 2	Masuk (mg/L)	93	37,04	44	47,55	1,09	127.000
		Persentase Removal (%)	40	70	0	80	0	0
		Keluar (mg/L)	56	11,11	44	9,51	1,09	127.000
5	Kompartemen 3	Masuk (mg/L)	56	11,11	44	9,51	1,09	127.000
		Persentase Removal (%)	40	15	40	0	0	0
		Keluar (mg/L)	33,38	9,45	26,40	9,51	1,09	127.000
6	<i>Chlorination</i>	Masuk (mg/L)	33,38	9,45	26,40	9,51	1,09	127.000
		Persentase Removal (%)	0	0	0	0	0	98,30
		Keluar (mg/L)	33,38	9,45	26,40	9,51	1,09	2.159
7	<i>Effluent</i>	33,38	9,45	26,40	9,51	1,09	2.159	

Sumber: Dokumen Permohonan Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Yayasan X, 2023

Keterangan:

* = Permen LHK No. P.68 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

3.5.6 STP bio BCR-140

Tabel 9. Persentase *Removal* STP Bio BCR-140

No.	Divisi	COD	BOD	TSS	Amonia	Oil & Grease	Total Coliform	
1	Baku Mutu*	100	30	30	10	5	3.000	
2	Influent (mg/l)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000	
3	<i>Solid Separation Tank</i>	Masuk (mg/L)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
		Persentase Removal (%)	0	0	0	0	0	0
		Keluar (mg/L)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
4	<i>Anaerobic Tank</i>	Masuk (mg/L)	115,9	46,3	44	95,1	1,09	127.000
		Persentase Removal (%)	20	20	0	50	0	0
		Keluar (mg/L)	92,72	37,04	44	47,55	1,09	127.000
5	<i>Aerobic Tank</i>	Masuk (mg/L)	92,72	37,04	44	47,55	1,09	127.000
		Persentase Removal (%)	60	65	0	80	0	0
		Keluar (mg/L)	37,09	12,96	44	9,51	1,09	127.000
6	<i>Sedimentation Tank</i>	Masuk (mg/L)	37,09	12,96	44	9,51	1,09	127.000
		Persentase Removal (%)	0	0	80	0	0	0
		Keluar (mg/L)	37,09	12,96	8,80	9,51	1,09	127.000
7	<i>Chlorination</i>	Masuk (mg/L)	37,09	12,96	8,80	9,51	1,09	127.000
		Persentase Removal (%)	0	0	0	0	0	98,30
		Keluar (mg/L)	37,09	12,96	8,80	9,51	1,09	2.159
8	<i>Effluent</i>	37,09	12,96	8,80	9,51	1,09	2.159	

Sumber: Dokumen Permohonan Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Yayasan X, 2023

Keterangan:

* = Permen LHK No. P.68 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

Berdasarkan data hasil perhitungan penyisihan parameter air limbah pada tabel 4, tabel 5, tabel 6, tabel 7, tabel 8, dan tabel 9, menunjukkan bahwa parameter air limbah fasilitas umum pendidikan di yayasan X setelah dilakukannya pengolahan telah memenuhi baku mutu dengan mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

3.6 Pemanfaatan air limbah untuk penyiraman

Air limbah yang telah terolah dari Instalasi Pengolahan Air Limbah akan dimanfaatkan untuk kegiatan penyiraman taman di area fasilitas umum pendidikan yayasan X, adapun debit yang digunakan untuk pemanfaatan air limbah yaitu sebesar 17,1167 m³/hari. Luas taman yang dimiliki oleh yayasan X sebesar 1.339,20 m². Luas taman yang akan dilakukan penyiraman menggunakan air limbah terolah

dengan debit 17,1167 m³/hari adalah sebesar 1.188,66 m². Sedangkan sisa lahan sebesar 150,54 m² menggunakan air bersih. Pemanfaatan air limbah untuk penyiraman tanaman yang terdapat di halaman depan, halaman belakang, dan halaman samping kegiatan usaha. Air limbah yang telah terolah akan disimpan pada tandon penampungan untuk kemudian dipompa dan digunakan untuk kegiatan penyiraman dengan menggunakan selang ke area RTH yang telah direncanakan. Proses penyiraman dilakukan dua kali sehari pada pagi hari dan sore hari.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa fasilitas umum pendidikan di yayasan X telah berhasil mengelola limbah cair yang dihasilkan dengan efektif. Parameter limbah cair dari yayasan X telah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan sehingga tidak ada dampak negatif terhadap lingkungan di sekitar lokasi kegiatan. Air hasil pengolahan limbah dari yayasan X digunakan untuk penyiraman tanaman. Proses penyiraman dilakukan pada area taman di dalam fasilitas umum pendidikan yayasan X. Luas taman yang akan dilakukan penyiraman menggunakan air limbah terolah dengan debit 17,1167 m³/hari adalah sebesar 1.188,66 m².

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT, keluarga yang selalu mendukung penulis, serta dosen pembimbing bapak Muhammad Abdus Salam Jawwad, ST, MSc yang terus membimbing sehingga *paper* ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asadiya, Afiya, dan Nieke Karnaningroem. 2018. "Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Proses Aerasi, Pengendapan, Dan Filtrasi Media Zeolit-Arang Aktif." *Jurnal Teknik ITS* 7(1).
- Busyairi, Muhammad et al. 2020. "Efektivitas Pengolahan Air Limbah Domestik Grey Water Dengan Proses Biofilter Anaerob Dan Biofilter Aerob (Studi Kasus: IPAL INBIS Permata Bunda, Bontang)." *Jurnal Serambi Engineering* 5(4): 1306–12.
- Handayani, Dwi Siwi. 2014. "Kajian Pustaka Potensi Pemanfaatan Greywatersebagai Air Siram Wc Dan Air Siram Tanaman Di Rumah Tangga." *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan* 10(1): 41–50. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi/article/view/7227>.
- Inanna. 2018. "Peran Pendidikan Dalam Membangun Karakter Bangsa Yang Bermoral." *JEKPEND: Jurnal Ekonomi dan Pendidikan* 1(1): 27.
- Kurniawan, Allen, dan Yanuar Chandra Wirasembada. 2019. "Penyisihan Fraksi Total Suspended Solid Air Limbah Industri Pada Unit Sedimentasi Berdasarkan Tipe Flocculent Settling." *Proceeding National Conference on Conservation For Better Live* (November): 179–84.
- Paniklan, Vastu Kayhan Sang, Septian Dicky Ardiansyah, Prayitno Prayitno, and Rieza Mahendra Kusuma. 2023.

"Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Di Ppsdm Migas Cepu." *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi* 8(1): 141–45.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2021 tentang Tata cara Penerbitan Persetujuan Teknis Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian pencemaran Lingkungan

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

Rosadi, Sefia Nuraini Sahputri, Dhani Mutiari, Tasya Yuliarahma, and Annisa Alya Madania. 2021. "Pemanfaatan Air Bekas Cuci Piring Sebagai Pengganti Air Bersih Untuk Penyiraman Tanaman Di Edupark Gemolong." *Simposium Nasional RAPI* (1): 263–67.

<https://proceedings.ums.ac.id/index.php/rapi/article/view/170>.

Wisesa, Daneswari Mahayu, dan Agus Slamet. 2016. "Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Di Rumah Susun Tanah Merah Surabaya." *Jurnal Teknik ITS* 5(2).