

Pemanfaatan Air Limbah Domestik Rumah Sakit Umum X Kabupaten Sampang Sebagai Penyiraman Ruang Terbuka Hijau

by Mohammad Najmi Rafi Hakim

Submission date: 28-May-2024 10:30PM (UTC-0500)

Submission ID: 2390486664

File name: ARTIKEL_NAJMI_Hal_70-86.docx (3.36M)

Word count: 3393

Character count: 19943

Pemanfaatan Air Limbah Domestik Rumah Sakit Umum X Kabupaten Sampang Sebagai Penyiraman Ruang Terbuka Hijau

Mohammad Najmi Rafi Hakim

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

Yayok Suryo Purnomo

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

Alamat: Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Kota Surabaya, Jawa Timur

Korespondensi penulis: mnrafihakim@gmail.com

Abstract

The main and supporting activities at General Hospital X include the Emergency Department (IGD), Outpatient Department, Inpatient Department, toilets, equipment washing, mosque, haemodialysis room, mortuary, nutrition, canteen, laundry installation, and laboratory. General Hospital X produces domestic wastewater and will be utilised for watering the Green Open Space in the General Hospital X area of 28,539.44 m², with a volume of wastewater utilised of 120.2 m³ / day. The domestic wastewater from General Hospital X contains BOD₅, COD, TSS, NH₃-N, oil and grease, and total coliform. Before utilisation, the waste must be treated first until it reaches the proposed quality standards. Wastewater treatment is carried out using aerobic biofilter and anaerobic biofilter technology. The water requirement per 1 m² for watering is 0.004 m³/m²/day with a watering frequency of 2 times a day.

Keywords: Wastewater, watering, general hospital.

Abstrak

Kegiatan utama dan penunjang di Rumah Sakit Umum X antara lain Instalasi Gawat Darurat (IGD), Instalasi Rawat Jalan, Instalasi Rawat Inap, toilet, pencucian alat, tempat ibadah, ruang hemodialisa, kamar jenazah, gizi, kantin, instalasi laundry, dan laboratorium. Rumah Sakit Umum X menghasilkan limbah domestik dan akan dimanfaatkan sebagai penyiraman Ruang Terbuka Hijau di area Rumah Sakit Umum X seluas 28.539,44 m², dengan volume air limbah yang dimanfaatkan sebesar 120,2 m³/hari. Limbah cair domestik Rumah Sakit Umum X mengandung pencemar BOD₅, COD, TSS, NH₃-N, minyak dan lemak, dan Total Coliform. Sebelum melakukan pemanfaatan, limbah harus diolah terlebih dahulu hingga mencapai baku mutu yang diusulkan. Pengolahan air limbah dilakukan dengan menggunakan teknologi *biofilter aerob* dan *biofilter anaerob*. Kebutuhan air setiap 1 m² untuk penyiraman sebesar 0,004 m³/m²/hari dengan frekuensi penyiraman sebanyak 2 kali sehari.

Kata kunci: limbah air, penyiraman, rumah sakit umum.

LATAR BELAKANG

Mempertimbangkan dari Rencana Jangka Panjang Nasional 2025-2045, sektor pelayanan kesehatan merupakan salah satu peran penting dalam membangun fondasi transformasi menuju visi Indonesia Emas 2045, dan salah satu dari fasilitas pelayanan kesehatan adalah rumah sakit. Salah satu hal yang harus menjadi catatan dan diperhatikan di rumah sakit yaitu kondisi lingkungan karena kondisi sehat diperoleh dari lingkungan sekitar yang sehat (Bappenas, 2024). Salah satu hasil dari aktifitas pelayanan rumah sakit adalah limbah yang terdiri dari

Received April 20, 2024; Accepted Mei 29, 2024; Published Juni 30, 2024

* Mohammad Najmi Rafi Hakim, mnrafihakim@gmail.com

limbah medis dan non medis dan masing-masing memiliki pengolahan yang berbeda (Arthono & Hartanto, 2022). Limbah medis merupakan salah satu limbah infeksius yang berasal dari aktifitas rumah sakit dan menghasilkan limbah beracun dan berbahaya (B3) sehingga dapat membahayakan lingkungan dan makhluk hidup (Salman *et al.*, 2021) Contoh dari limbah non medis salah satunya adalah limbah cair domestik. Air Limbah domestik di Rumah Sakit Umum X berasal dari kegiatan operasional seperti Instalasi Gawat Darurat (IGD), Instalasi Rawat Jalan, Instalasi Rawat Inap, toilet, pencucian alat, tempat ibadah, ruang hemodialisa, kamar jenazah, gizi, kantin, instalasi laundry, dan laboratorium. Air limbah domestik dari rumah sakit tersebut mengandung *Biological Oxygen Demand (BOD)*, *Chemical Oxygen Demand (COD)*, *Total Suspended Solid (TSS)*, Amonia, dan Fosfat.

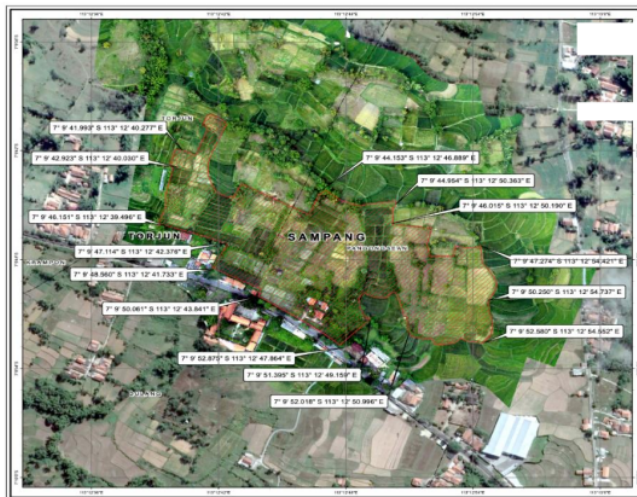
Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, setiap rumah sakit dalam pengolahan limbah cairnya harus melalui unit Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Pengolahan limbah tersebut telah diatur melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan. Melalui peraturan tersebut, dalam kegiatan pembuangan dan/atau pemanfaatan air limbah meliputi pembuangan ke badan air permukaan, ke formasi tertentu, ke laut, dan pemanfaatan air limbah untuk aplikasi ke tanah. Dalam menentukan kegiatan pembuangan dan/atau pemanfaatan air limbah, dilakukan penapisan mandiri dengan pertimbangan bahwa air limbah rumah sakit termasuk air limbah yang infeksius, sehingga perlu dilakukan kajian teknis terkait baku mutu air limbah.

KAJIAN TEORITIS

Dalam mendukung kajian pemanfaatan limbah, terdapat beberapa teori terdahulu yang dijadikan acuan atau landasan. Menurut Amri & Wesen (2015), Limbah cair domestik yang dibuang tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu dapat mencemari lingkungan dan ekosistem yang ada. Pencemaran tersebut terjadi karena kandungan dari air limbah domestik terdapat mikroba patogen seperti E. Coli (Lestari, D. Y., Darjati, 2021). Dalam proses akhir pengolahan limbah, kurang efektif apabila hanya dilakukan pengolahan dan dibuang tanpa adanya pemanfaatan. Penelitian pemanfaatan air limbah untuk penyiraman dilakukan oleh Rosadi pada tahun 2021, menggunakan air limbah domestik bekas cuci piring yang mengandung zink sehingga baik untuk tanaman. Oleh Busyairi pada tahun 2020, menyatakan bahwa pengolahan

PEMANFAATAN AIR LIMBAH DOMESTIK RUMAH SAKIT UMUM X KABUPATEN SAMPANG SEBAGAI PENYIRAMAN RUANG TERBUKA HIJAU

air limbah domestik melalui IPAL dengan teknologi *Biofilter Aerob* dan *Biofilter Anaerob* untuk parameter BOD, COD, minyak lemak, amonia, dan *Total Coliform* telah memenuhi baku mutu, namun parameter TSS masih belum memenuhi. Melalui Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Dan/Atau Kegiatan Usaha Lainnya dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, hasil pengolahan IPAL harus sesuai dengan baku mutu. Sedangkan pemanfaatan air limbah untuk penyiraman ruang terbuka hijau harus memenuhi Baku Mutu Kelas Air Sungai Nasional pada Lampiran VI Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Pedoman Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yaitu kelas 4.



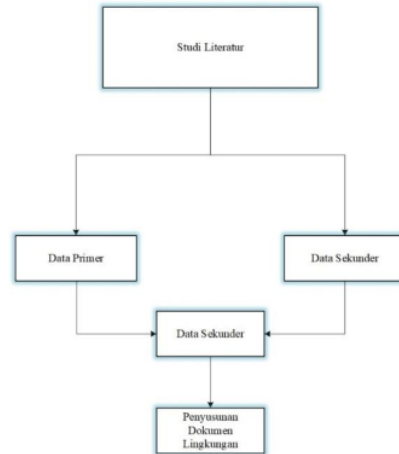
Gambar 1. Lokasi Kegiatan

(Sumber : Dokumen ² Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Umum X, 2023)

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dilakukan mulai dari tahap studi literatur, selanjutnya melakukan pengumpulan data primer dan sekunder, analisis data, dan terakhir penyusunan dokumen lingkungan sesuai dengan bagan alir pada gambar 2. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data primer yang diambil saat survei Rumah Sakit Umum X, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen perencanaan Rumah Sakit Umum X seperti perencanaan desain IPAL, DED perencanaan pembangunan Rumah Sakit Umum X, dan hasil sampling tanah sekitar Rumah Sakit Umum X. Setelah melakukan pengumpulan data, dilakukan analisis data untuk

menyusun dokumen lingkungan. Penelitian dilakukan dengan analisis kuantitatif dengan hasil akhir berupa deskripsi dan penjelasan terkait pengolahan dan pemanfaatan air limbah untuk penyiraman Ruang Terbuka Hijau.



Gambar 2. Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan Air Bersih

Sebelum melakukan perencanaan penentuan unit di IPAL, perlu adanya perencanaan perhitungan estimasi penggunaan air bersih pada tahap operasional pada Rumah Sakit Umum X. Pada tahap operasional air bersih hanya dibutuhkan untuk kegiatan domestik saja sehingga air bersih secara terbatas digunakan untuk aktivitas kegiatan utama dan kegiatan penunjang dimana sebagian besar adalah tamu/pengunjung.

Pada pemakaian air bersih, tentunya dihasilkan limbah cair setiap harinya. Besaran debit air limbah diperkirakan mencapai 60% - 90% dari kebutuhan air rata-rata (Metcalf & Eddy, 2003). Pada penelitian kali ini, persentase debit air limbah yang digunakan untuk analisis air limbah yang dihasilkan oleh Rumah Sakit Umum X, seperti yang tercantum di tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Neraca Air Rumah Sakit Umum X

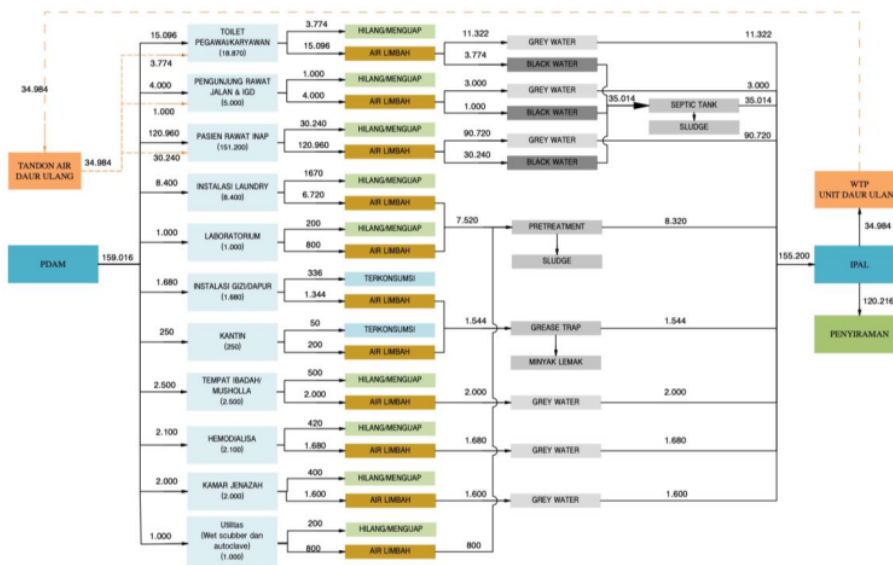
No.	Data	Jumlah Pemakaian	Asumsi Kebutuhan Air (liter/hari)	Total Kebutuhan Air Bersih (liter/hari)	Air Limbah yang Dihasilkan (liter/hari)	Black Water	Grey Water

**PEMANFAATAN AIR LIMBAH DOMESTIK RUMAH SAKIT UMUM X KABUPATEN SAMPANG
SEBAGAI PENYIRAMAN RUANG TERBUKA HIJAU**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=80%*(4)	(6)	(7)
A.	Kebutuhan Air						
1.	Toilet pegawai/karyawan	629 orang	30	18.870	15.096	3.774	11.322
2.	Pengunjung rawat jalan & IGD	1.000 orang	5	5.000	4.000	1.000	3.000
3.	Pasien rawat inap	336 tempat tidur	450	151.200	120.960	30.240	90.720
4.	Instalasi laundry	336 tempat tidur	25	8.400	6.720	-	6.720
5.	Instalasi Gizi/Dapur	336 tempat tidur	5	1.680	1.344	-	1.344
6.	Kantin	50 kursi	5	250	200	-	200
7.	Tempat ibadah/musholla	500 orang	5	2.500	2.000	-	2.000
8.	Hemodialisa	7 unit	300	2.100	1.680	-	1.680
9.	Kamar Jenazah	1 unit	2.000	2.000	1.600	-	1.600
10.	Laboratorium	1 unit	1.000	1.000	800	-	800
11	Utilitas (<i>wet scrubber dan autoclave</i>)	1 Ls	1.000	1.000	800	-	800
	Total A			194.000	155.200	35.014	120.186
B	Pasokan Air						
1.	PDAM			159.016			
2.	Air hasil daur ulang			34.984			
	Total B			194.000			

(Sumber : Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Umum X, 2023)

Setelah menganalisis kebutuhan air bersih dan limbah cair yang dihasilkan melalui perhitungan neraca air, maka dapat diperoleh volume penggunaan air bersih pada setiap kegiatan utama dan kegiatan penunjang. Pada penelitian ini, limbah cair yang diolah untuk penyiraman ruang terbuka hijau sebesar 120,18 m³/hari dan perencanaan luas lahan Ruang Terbuka Hijau yang akan dimanfaatkan sebagai penyiraman seluas 28.539,44 m².



Gambar 3. Diagram Neraca Air Rumah Sakit Umum X

(Sumber : Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Umum X, 2023)

Karakteristik Air Limbah

Air limbah Rumah Sakit Umum X berasal dari proses kegiatan utama meliputi Instalasi Gawat Darurat, Instalasi Rawat Jalan, dan Instalasi Rawat Inap. Sementara limbah cair juga dihasilkan dari proses kegiatan penunjang meliputi kafetaria, musholla, hemodialisa, laboratorium, dan toilet. Air limbah yang dihasilkan dari proses-proses tersebut merupakan air limbah domestik

**PEMANFAATAN AIR LIMBAH DOMESTIK RUMAH SAKIT UMUM X KABUPATEN SAMPANG
SEBAGAI PENYIRAMAN RUANG TERBUKA HIJAU**

yang mengandung COD, BOD, TSS, minyak lemak, ammonia, dan *total coliform*. Perencanaan karakteristik influen IPAL sebagai berikut.

Tabel 2. Karakteristik Influen IPAL

No	Parameter	Satuan	Inlet IPAL
1	Suhu	°C	28,7
2	pH	pH unit	7,50
3	Blochemical Oxygen Demand, BOD5	Mg/L	55
4	Chemical Oxygen Demand, COD	Mg/L	181,7
5	Total Suspended Solids, TSS	Mg/L	31
6	Free Ammonia, NH ₃ -N	Mg/L	0,500
7	Minyak dan Lemak	Mg/L	12
8	Total Coliform	MPN/100 ml	6,5 x 10 ⁴

(Sumber: Dokumen ² **Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Umum X, 2023**)

Sedangkan baku mutu yang diusulkan untuk kegiatan penyiraman mengacu pada Lampiran VI Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 yang disajikan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3. Baku Mutu yang Diusulkan sebagai Kegiatan Penyiraman

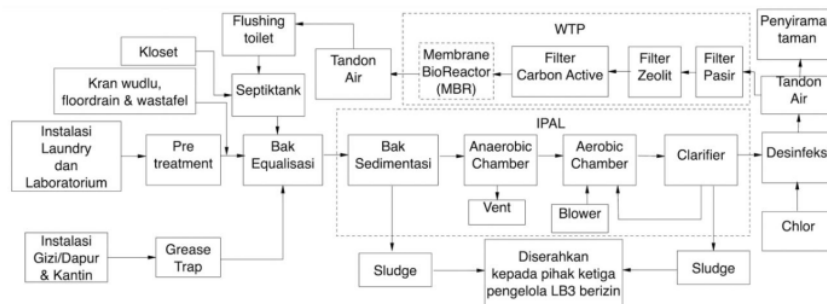
No.	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
1.	pH	-	6 - 9
2.	BOD	mg/L	12
3.	COD	mg/L	80

4.	TSS	mg/L	400
5.	Amonia	Mg/L	10
6.	Minyak & lemak	mg/L	5
7.	Fecal Coliform	MPN/100 mL	2.000
8.	Total Coliform	MPN/100 mL	10.000

Pengolahan Air Limbah

Kapasitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang dimiliki oleh Rumah Sakit Umum X sebesar 250 m³. Effluen dari IPAL akan ditampung sementara sebelum dimanfaatkan untuk diproses kembali sebagian melalui *Water Treatment Plant* (WTP) dan penyiraman Ruang Terbuka Hijau.

Rumah Sakit Umum X direncanakan menghasilkan limbah cair sebanyak 155.200 m³/hari yang berasal dari kegiatan domestik di Rumah Sakit Umum X. Sumber air bersih yang digunakan berasal dari PDAM dan ditampung terlebih dahulu pada tandon sebelum disalurkan untuk kegiatan yang memerlukan air bersih. Bagan alir proses pengolahan air limbah dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Proses Pengolahan Air Limbah

(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Umum X, 2023)

Berikut penjelasan mengenai proses dan fungsi dari tiap unit pengolahan:

Tabel 4. Fungsi dan Proses Pengolahan

No	Unit Proses	Fungsi dan Proses
----	-------------	-------------------

**PEMANFAATAN AIR LIMBAH DOMESTIK RUMAH SAKIT UMUM X KABUPATEN SAMPANG
SEBAGAI PENYIRAMAN RUANG TERBUKA HIJAU**

1	Grease Trap	: Air limbah dari instalasi gizi/dapur & kantin sebelum disalurkan dan diolah di Instalasi Pengolahan Air Limbah, dilakukan proses <i>pre-treatment</i> untuk menyisahkan minyak dan lemak.
2	Bak Ekualisasi	: Bak ekualisasi terbuat dari konstruksi beton. Berfungsi untuk menampung sementara dan menghomogonisasi air limbah yang berasal dari Instalasi laundry, laboratorium, proses <i>pre-treatment</i> , kantin, dan sumber air limbah lainnya.
3	Koagulasi	: Proses koagulasi ini terjadi pada sebuah bak pengaduk cepat (<i>mixer</i>). Bak ini berfungsi untuk mendistribusikan koagulan dan bahan kimia lain dalam rangka mengikat partikel-partikel koloid yang menjadi pencemar dalam air limbah.
4	Flokulasi	: Bak ini dilengkapi dengan sebuah pengaduk lambat yang berfungsi untuk membentuk partikel-partikel flok. Partikel-partikel flok ini akan semakin membesar selama dilakukan proses pengadukan lambat. Pembentukan partikel flok ini bertujuan untuk mempermudah terjadinya proses pengendapan pada bak sedimentasi.
5	Netralisasi	: Proses netralisasi membantu dalam penetralan pH dalam air limbah.
6	Sedimentasi	: Pada bak ini terjadi pengendapan partikel diskrit dan TSS yang terkandung dalam <i>grey water</i> serta pengendapan partikel-partikel flok yang sudah terbentuk sebelumnya pada unit pengaduk lambat (flokulasi). Lumpur yang terendapkan akan dikuras secara berkala. Efisiensi penyisihan parameter pada unit tersebut adalah BOD sebesar 30%, COD sebesar 28%, dan TSS sebesar 59%.

-
- 7 Anaerobik Chamber : Pada proses ini terjadi perombakan bahan-bahan organik secara anaerobik (Said, 2005). Media yang digunakan sebagai lapisan film mikroorganisme adalah media *bioball* dan *honey comb*. Efisiensi penyisihan parameter pada unit tersebut adalah BOD sebesar 75%, COD sebesar 75%, dan TSS sebesar 75% (Metcalf & Eddy, 1991).
-
- 8 Aerobik Chamber : Pada proses ini akan diinjeksikan udara ke dalam bak untuk melarutkan oksigen. Oksigen dibutuhkan oleh mikroorganisme aerobik untuk menguraikan bahan organik yang terkandung dalam air limbah. Mikroorganisme yang dilibatkan dalam pengolahan ini berbentuk lumpur aktif. Efisiensi penyisihan parameter pada unit tersebut adalah BOD sebesar 90%, COD sebesar 90%, TSS sebesar 90%, dan ammonia sebesar 96% (BPPT, 2002).
-
- 9 Desinfeksi : Proses desinfeksi bertujuan untuk membunuh mikroorganisme yang terkandung dalam air limbah. Proses desinfeksi ini menggunakan chlor yang diinjeksikan ke aliran air limbah dengan menggunakan dosing pump. Efisiensi *removal coliform* sebesar 99%.
-
- 10 Filter Pasir : Unit ini berfungsi untuk menyaring secara fisik keberadaan TSS, kekeruhan dan partikel diskrit yang masih terikut dalam aliran air limbah.
-
- 11 Filter Zeolit : Pada filter ini terjadi pertukaran ion, dengan zeolit menangkap ion positif dalam air seperti logam terlarut, natrium, dan ammonia sehingga air yang disaring menjadi bebas ion.
-

12	Filter Karbon Aktif	: Filter ini berfungsi untuk menghilangkan bau, sisa klor, dan senyawa organik yang mudah menguap (<i>Volatile Organic Compound</i>).
13	Membran Bio Reactor (MBR)	: Pada proses unit ini terjadi penyaringan kontaminan berupa cacing parasit, protozoa, <i>pharmaceutical compounds</i> , dan <i>antimicrobial resistance bacteria</i> .
14	Bak Penampung Akhir	: Menampung air hasil proses <i>treatment</i> .

(Sumber: Dokumen **Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Umum X, 2023**)

Pada masing-masing unit IPAL memiliki kemampuan tersendiri dalam mengolah limbah dan kemampuan dalam menyisihkan parameter kandungan yang ada di dalam air limbah. *Effluent* IPAL yang dihasilkan harus memenuhi baku mutu yang ada sesuai dengan peruntukkan atau pemanfaatan air limbah itu sendiri, sehingga dapat dikatakan layak. Efisiensi tiap unit pada IPAL tersaji pada tabel berikut.

Tabel 5. Efisiensi Tiap Unit IPAL

No	Unit Pengolahan	Parameter							
		Ph	BOD	COD	TSS	Minyak	Amonia	Total Colliform	
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	dan Lemak	(mg/L)			
						(mg/L)			
1	Grease Trap	Influent	7,5	55	182	31	12	0,5	65.000
		Persentase Removal	0%	0%	0%	0%	90%	0%	0%
		Effluent	7,5	55	181,7	31	1,2	0,5	65.000
2	Bak Ekualisasi	Influent	7,5	55	181,7	31	1,2	0,5	65.000
		Persentase Removal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Effluent	7,5	55	181,7	31	1,2	0,5	65.000

No	Unit Pengolahan	Ph	Parameter						
			⁴ BOD	COD	TSS	Minyak	Amonia	Total Colliform	
			(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	dan Lemak (mg/L)	(mg/L)		
3	Bak Sedimentasi	Influent	7,5	55	181,7	31	1,2	0,5	65.000
	Persentase Removal	0%	30%	28%	59%	0%	0%	0%	
	Effluent	7,5	38,5	130,82	12,71	1,2	0,5	65.000	
3	Anaerobik Biofilter	Influent	7,5	38,5	130,82	12,71	1,2	0,5	65.000
	Persentase Removal	0%	75%	75%	75%	0%	0%	0%	
	Effluent	7,5	9,63	32,71	3,18	1,2	0,5	65.000	
5	Aerobik Biofilter	Influent	7,5	9,63	32,71	3,18	1,2	0,5	65.000
	Persentase Removal	0%	90%	90%	90%	0%	96%	0%	
	Effluent	7,5	0,96	3,271	0,32	1,20	0,02	65.000	
6	Clarifier	Influent	7,5	0,96	3,271	0,32	1,2	0,02	65.000
	Persentase Removal	0%	90%	92%	0%	0%	0%	0%	
	Effluent	7,5	0,1	0,26	0,32	1,2	0,02	65,000	
7	Desinfeksi	Influent	7,5	0,1	0,26	0,32	1,2	0,02	65,000.00
	Persentase Removal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	99.00%	
	Effluent	7,5	0,1	0,26	0,32	1,2	0,02	650	

**PEMANFAATAN AIR LIMBAH DOMESTIK RUMAH SAKIT UMUM X KABUPATEN SAMPANG
SEBAGAI PENYIRAMAN RUANG TERBUKA HIJAU**

No	Unit Pengolahan	Parameter						
		Ph	4					
			BOD	COD	TSS	Minyak	Amonia	Total
			(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	dan Lemak	(mg/L)	Colliform
						(mg/L)		
BAKU								
MUTU								
6-9128040051010000								
OKOKOKOKOKOKOK								

(Sumber: Dokumen ² **Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Umum X, 2023**)

Effluent pengolahan limbah kemudian dibandingkan dengan baku mutu yang diusulkan yaitu dengan Baku Air Sungai Nasional Kelas IV pada Lampiran VI ¹⁷ Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 dan Baku Mutu Air Limbah Domestik Bagi Pelayanan Kesehatan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor P68 Tahun 2016.

Tabel 6. Hasil Inlet dan Outlet IPAL

No	Parameter	Satuan	Hasil		Baku Mutu
			Inlet	Outlet	
1.	Ph*	-	7,5	7,5	6-9
2.	BOD ₅ *	mg/L	55	0,1	30
3.	COD*	mg/L	182	0,26	80
4.	TSS*	mg/L	31	0,32	30
5.	Minyak dan Lemak**	mg/L	12	1,2	5
6.	NH ₃ -N*	mg/L	0,5	0,02	0,1
7.	Total Coliform*	MPN/100Ml	65.000	650	3.000

(Sumber: Dokumen ² **Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Umum X, 2023**)

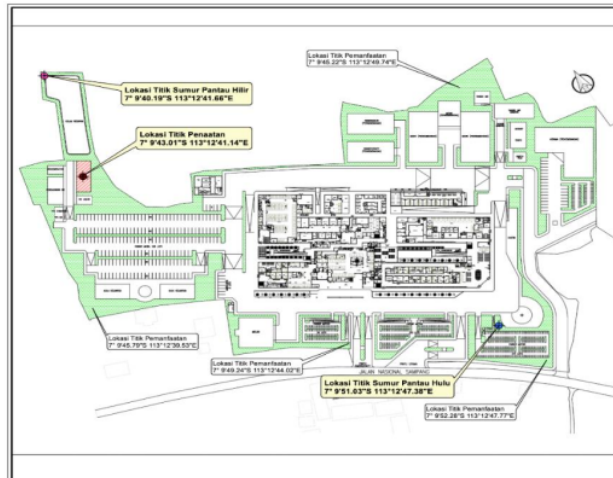
Keterangan:

*) = Baku Mutu yang mengacu pada ⁸ **Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P68 Tahun 2016** (Lampiran I)

) = Baku Mutu yang mengacu pada **Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021

Pemanfaatan Air Limbah

Volume sebagian *effluent* dari IPAL yang dimanfaatkan sebagai penyiraman Ruang Terbuka Hijau sebesar 120,2 m³ dan sisanya sebanyak 34,98 m³. Lokasi Ruang Terbuka Hijau disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Lokasi Pemanfaatan

(Sumber: Dokumen ² **Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Umum X, 2023**)

Tabel 6. Rencana Pemanfaatan Limbah

Lokasi	Titik Koordinat	Volume Air Limbah yang Dimanfaatkan	Luas Area (m ²)	Frekuensi Penyiraman	Waktu Penyiraman

**PEMANFAATAN AIR LIMBAH DOMESTIK RUMAH SAKIT UMUM X KABUPATEN SAMPANG
SEBAGAI PENYIRAMAN RUANG TERBUKA HIJAU**

Penyiraman Ruang Terbuka Hijau di Lokasi Kegiatan	Titik 1	120,2 m ³ /hari	28.539,44	2 Kali Sehari	07.00 – 09.00 15.00 – 17.00
	7°9'45,79"LS				
	113°12'39,53"BT				
	Titik 2				
	7°9'49,24"LS				
	113°12'44,02"BT				
	Titik 3				
	7°9'52,28"LS				
	113°12'47,77"BT				
	Titik 4				
	7°9'45,22"LS				
	113°12'49,74"BT				

(Sumber: Dokumen **Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Umum X**, 2023)

Tabel 7. Perhitungan Dosis Penyiraman

No	Luas Ruang Terbuka Hijau (1)	Jumlah Air Limbah yang Dimanfaatkan (2)	Dosis Penyiraman (3) = (2) / (1)
1	28.539,44 m ²	120,2 m ³ /hari	0,004 m ³ /m ² /hari

(Sumber: Dokumen **Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Umum X**, 2023)

Penyiraman dilakukan 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari. Sisa air limbah yang tidak digunakan sebagai penyiraman Ruang Terbuka Hijau sebesar 34,98 m² direncanakan untuk dimanfaatkan sebagai air daur ulang untuk *flushing* toilet.

KESIMPULAN

Effluent limbah cair Rumah Sakit Umum X telah memenuhi baku mutu yang diusulkan sebagai penyiraman Ruang Terbuka Hijau, yang berarti pengolahan limbah menggunakan teknologi *biofilter aerob* dan *biofilter anaerob* cukup efektif untuk menyisihkan kadar pencemar lingkungan. Air limbah yang berasal dari kegiatan operasional seperti Instalasi Gawat Darurat (IGD), Instalasi Rawat Jalan, Instalasi Rawat Inap, toilet, pencucian alat, tempat ibadah, ruang hemodialisa, kamar jenazah, gizi, kantin, instalasi laundry, dan laboratorium dengan total volume sebesar 155,2 m³/hari. *Grey water* yang diolah melalui IPAL sebanyak 120,2 m³/hari dimanfaatkan kembali sebagai penyiraman Ruang Terbuka Hijau dan sisanya sebanyak 34,98 m³/hari dimanfaatkan kembali sebagai air daur ulang untuk *flushing* toilet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada PT. Alam Lestari dan UPN “Veteran” Jawa Timur dan semua pihak yang telah terlibat dan membantu penulis dalam terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Amri, K., & Wesen, P. (2015). Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Biofilter Anaerob Bermedia Plastik (Bioball). *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 7(2), 55–66.
- Arthono, A., & Hartanto, E. (2022). Perencanaan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 5(2), 55-63. <https://doi.org/10.32832/komposit.v5i2.62>
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan (BPPT). (2002). Teknologi Pengolahan Limbah Industri. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan. Jakarta. Pusat Deputi Bidang Teknologi Informasi, Energi, Material dan Lingkungan.
- Bappenas. (2024). *Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional 2025-2045*. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional Republik Indonesia. Jakarta.
- Busyairi, M., Adriyanti, N., Kahar, A., Nurcahya, D., & Sariyadi, S. (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), 1306–1312. <https://doi.org/10.32672/jse.v5i4.2316>
- Lestari, D. Y., Darjati, & M. (2021). Penurunan Kadar BOD, COD, dan *Total Coliform* Dengan Penambahan Biokoagulan Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) (Studi pada Limbah Cair Domestik Industri Baja di Surabaya Tahun 2020). 18(1), 49–54.
- Metcalf and Eddy. 1991. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, and Reuse 3th*. Mc Graw Hill Inc. Newyork.
- Metcalf and Eddy. (2003). *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, and Reuse 4th*. Mc

**PEMANFAATAN AIR LIMBAH DOMESTIK RUMAH SAKIT UMUM X KABUPATEN SAMPANG
SEBAGAI PENYIRAMAN RUANG TERBUKA HIJAU**

Graw Hill Inc. Newyork.

Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Dan/Atau Kegiatan Usaha Lainnya, (2013).

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, (2016).

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, (2019).

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 5 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan, (2021).

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, (2021).

Rosadi, S. N. S., Mutiari, D., Yuliarahma, T., & Madania, A. A. (2021). Pemanfaatan Air Bekas Cuci Piring sebagai Pengganti Air Bersih untuk Penyiraman Tanaman di Edupark Gemolong. *Simposium Nasional RAPI*, 1, 263–267.

Said, Nusa Idaman., & Firly. 2005. Uji Performance Biofilter Anaerobik Unggun Tetap Menggunakan Media Biofilter Sarang Tawon. *Jurnal Air Indonesia*, 1(3), 289–303. <https://doi.org/10.29122/jai.v1i3.2357>

Salman, N., Aryanti, D., & Taqwa, F. M. L. (2021). Evaluasi Pengelolaan Limbah Rumah Sakit (Studi Kasus : Rumah Sakit X di Kab. Tasikmalaya). <https://doi.org/10.32832/komposit.v5i1.4262>

Pemanfaatan Air Limbah Domestik Rumah Sakit Umum X Kabupaten Sampang Sebagai Penyiraman Ruang Terbuka Hijau

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

12%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to College of the Canyons Student Paper	4%
2	dlh.samarindakota.go.id Internet Source	2%
3	j-innovative.org Internet Source	2%
4	ecampus.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	1%
5	pdfcoffee.com Internet Source	1%
6	vbook.pub Internet Source	1%
7	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	1%
8	p3m.ppns.ac.id Internet Source	1%

journal.unimar-amni.ac.id

9	Internet Source	1 %
10	simplebooklet.com Internet Source	1 %
11	eprints.itenas.ac.id Internet Source	1 %
12	Erwin Kurniawati, Tuhu Agung Rachmanto. "Penerapan Aerasi Intermittent Pada Proses Biofilter Aerob Untuk Mendegradasi COD dan Total Nitrogen Limbah Cair Domestik", Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains, 2024 Publication	1 %
13	bdlhkkadipaten.bp2sdm.menlhk.go.id Internet Source	1 %
14	discovery.researcher.life Internet Source	1 %
15	enviro.its.ac.id Internet Source	1 %
16	greentechindonesia.com Internet Source	1 %
17	Dwi Santoso, Diah Ayu Wulandari, Muhtadi Arsyat Temenggung. "PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) DOMESTIK DENGAN METODE BIOFILTER AEROB DI PT. BHANDA GHARA REKSA (PERSERO) DIVRE VI LAMPUNG", Jurnal	1 %

Lingkungan dan Sumberdaya Alam (JURNALIS), 2023

Publication

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On

Pemanfaatan Air Limbah Domestik Rumah Sakit Umum X Kabupaten Sampang Sebagai Penyiraman Ruang Terbuka Hijau

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

GENERAL COMMENTS

/0

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17