

## PEMANFAATAN AIR LIMBAH DOMESTIK UNTUK PENYIRAMAN RUANG TERBUKA HIJAU DI SALAH SATU RUMAH SAKIT KOTA SURABAYA

Alifia Putri Arini, Mohamad Mirwan

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

Email : [22034010068@student.upnjatim.ac.id](mailto:22034010068@student.upnjatim.ac.id), [mirwanupnjatim@yahoo.co.id](mailto:mirwanupnjatim@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Rumah Sakit merupakan salah satu kegiatan pelayanan kesehatan dimana selama kegiatan beroperasi akan berpotensi menghasilkan limbah berupa limbah cair medis dan non medis atau limbah domestik. Rumah Sakit tersebut menghasilkan limbah domestik dari wastafel, pemulasaran jenazah, toilet pasien, toilet karyawan, toilet pengunjung, instalasi laundry, laboratorium, masjid, dan dapur. Limbah yang dihasilkan akan dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman di Ruang Terbuka Hijau Rumah Sakit tersebut seluas 5.264,062 m<sup>2</sup> dengan volume air limbah yang dihasilkan sebesar 249.720 L/hari. Air Limbah mengandung BOD<sub>5</sub>, COD, Amonia, Fosfat, dan *Total Coliform* dengan kadar BOD<sub>5</sub> dan COD melebihi baku mutu, sehingga perlu dilakukan pengolahan sebelum dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman. Penyiraman Ruang Terbuka Hijau Rumah Sakit tersebut dilakukan 2 kali penyiraman pada musim kemarau dengan dosis penyiraman sebesar 0,019 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> dan 1 kali penyiraman pada musim hujan dengan dosis penyiraman sebesar 0,009 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

**Kata Kunci :** Limbah Domestik, Rumah Sakit, Penyiraman, Ruang Terbuka Hijau.

### Article History

Received: Mei 2025

Reviewed: Mei 2025

Published: Mei 2025

Plagiarism Checker No 640

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

### PENDAHULUAN

Disamping tugas rumah sakit sebagai pelayanan kesehatan dalam penyembuhan pasien, rumah sakit juga sebagai salah satu penyumbang limbah dari hasil kegiatan operasionalnya dimana limbah yang dihasilkan dapat berdampak bagi kesehatan manusia dan lingkungan. (Goni dkk, 2021). Menurut Permenkes RI No.7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, air limbah dari seluruh sumber dari bangunan/kegiatan rumah sakit harus diolah dalam instalasi pengolahan air limbah. Rumah sakit perlu membangun instalasi pengolahan air limbah (IPAL).

Rumah Sakit ini merupakan salah satu kegiatan pelayanan kesehatan dimana selama kegiatan beroperasi akan berpotensi menghasilkan limbah berupa limbah cair medis dan non medis atau limbah domestik. Pengolahan limbah cair di Rumah Sakit tersebut telah dilengkapi IPAL untuk mengolah limbah cair rumah sakit yang dihasilkan sehingga effluent yang telah terolah diharapkan memenuhi baku mutu. Effluent hasil pengolahan air limbah Rumah Sakit akan digunakan untuk penyiraman Ruang Terbuka Hijau Rumah Sakit sehingga limbah cair Rumah Sakit tersebut harus diolah dengan baik agar effluent yang dihasilkan memenuhi baku mutu dan tidak menimbulkan sumber permasalahan di sekitar lokasi kegiatan.

Limbah medis merupakan limbah infeksius berasal dari kegiatan rumah sakit sehingga termasuk limbah beracun dan berbahaya (B3) karena dapat membahayakan lingkungan dan makhluk hidup (Purwanti, 2018). Sedangkan limbah non medis dihasilkan dari kegiatan operasional rumah sakit salah satu contohnya adalah limbah cair domestik. Limbah cair domestik yang dibuang tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu dapat mencemari lingkungan dan ekosistem yang ada karena kandungan dari air limbah domestik terdapat mikroba patogen



seperti E. Coli. Limbah cair domestik dapat berasal dari wastafel, pemulasaran jenazah, toilet pasien, toilet karyawan, toilet pengunjung, instalasi laundry, laboratorium, masjid, dan dapur (Salman et al., 2021). Air Limbah yang dihasilkan pada limbah domestik Rumah Sakit ini mengandung BOD<sub>5</sub>, COD, Amonia, Fosfat, dan *Total Coliform* dengan kadar BOD<sub>5</sub> dan COD melebihi baku mutu, sehingga perlu dilakukan pengolahan sebelum dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman.

Ada beberapa penelitian sebelumnya tentang penggunaan air limbah untuk penyiraman. Yang pertama adalah studi oleh (Busyairi et al. 2020) menyimpulkan bahwa pengolahan air limbah domestik *grey water* menggunakan WWTPS memenuhi kriteria kualitas untuk parameter total BSB, COD, COD, minyak lemak, amonia dan coliforms, tetapi masih belum optimal untuk parameter TSS. Air limbah dari hasil pengolahan adalah pengganti sistem irigasi jika memenuhi standar kualitas. Selanjutnya (Pamungkas & Murti, 2023) menyimpulkan bahwa air limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit dapat diolah dengan menggunakan WWTP untuk digunakan sebagai penyiraman dan *flushing* toilet.

Pemanfaatan limbah cair domestik adalah tindakan mengumpulkan, mengolah, dan mengubah limbah cair yang berasal dari kegiatan domestik menjadi air bersih atau air yang memiliki kualitas memenuhi standar tertentu dan dapat digunakan kembali (Novalina et al., 2016). Tujuan utama dari pemanfaatan air limbah domestik adalah untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air bersih yang didapat dari air tanah dan PDAM dengan cara memproses serta mengembalikan air limbah domestik ke dalam siklus penggunaan air, sehingga mengurangi ketergantungan pada sumber daya air bersih. Upaya pengelolaan dan pemanfaatan tercantum di dokumen Persetujuan Teknis Pembuangan dan/atau Pemanfaatan Air Limbah Yang mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2021 (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2021)

Pada pemanfaatan air limbah yang dilakukan pada jurnal ini, effluent yang dihasilkan dari proses pengolahan limbah cair domestik oleh IPAL akan diaplikasikan ke tanah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas IPAL pada Rumah Sakit tersebut dalam mengolah limbah cair yang dihasilkan, dimana limbah cair yang terolah nantinya akan dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman. Pemanfaatan air untuk penyiraman tanaman harus sesuai dengan 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 untuk pemanfaatan penyiraman.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Lokasi Rumah Sakit berada di Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur dengan luas lahan sebesar 4,6 Ha yang ditampilkan pada Gambar 1. Perencanaan dilakukan dengan menggunakan data sekunder berupa total volume kebutuhan air bersih, luas Ruang Terbuka Hijau (RTH), dan proses pengolahan air limbah dari dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah.



Gambar 1. Lokasi Kegiatan

(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit, 2024)

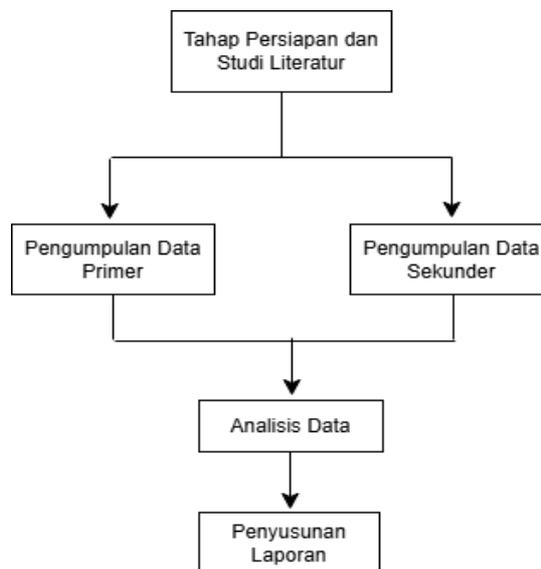
### Metodologi

Tahapan penelitian meliputi tahap persiapan, pengumpulan data, analisis data, dan penyusunan laporan sebagaimana disajikan pada diagram alir Gambar 2. Tahap persiapan atau tahap awal penelitian dilakukan dengan menyiapkan kebutuhan data yang diperlukan dan melakukan survei pendahuluan, serta melakukan studi literatur. Tahap pengumpulan data berupa data sekunder. Pengumpulan data primer dengan melakukan pengambilan sampel dan survei operasional Rumah Sakit, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen Rumah Sakit yang sudah ada. Tahap selanjutnya yaitu analisis data dengan melakukan pengelompokan data, interpretasi data serta informasi yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Tahap penyusunan laporan berupa deskripsi analisis data, penyusunan kesimpulan dan rekomendasi yang diperlukan. Berikut rumus yang digunakan untuk menganalisis dan mengolah data sebagai berikut:

Kebutuhan air bersih (m<sup>3</sup>/hari) = jumlah kebutuhan × kebutuhan air bersih

Air limbah yang dihasilkan (m<sup>3</sup>/hari) = 70% × kebutuhan air limbah

Dosis (m<sup>3</sup> /Ha/bulan) =  $\frac{\text{Curah Hujan Maks-aktual}}{1000} \times 10000$



Gambar 2. Diagram Alir Metodologi Penelitian



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Air Limbah

Air limbah domestik Rumah Sakit tersebut berasal dari wastafel, pemulasaran jenazah, toilet pasien, toilet karyawan, toilet pengunjung, instalasi laundry, laboratorium, masjid, dan dapur. Air limbah yang dihasilkan mengandung BOD<sub>5</sub>, COD, Amonia, Fosfat, dan *Total Coliform* dengan kadar BOD<sub>5</sub> dan COD melebihi baku mutu, sehingga perlu dilakukan pengolahan sebelum dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman dengan cara menambahkan parameter bakteri dalam unit aerasi. Penambahan bakteri dapat mengurangi kadar BOD<sub>5</sub> dan COD dalam air limbah karena peran bakteri dalam biodegradasi atau penguraian bahan organik, sehingga mengurangi kebutuhan oksigen untuk dekomposisi lebih lanjut. Karakteristik air limbah disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Karakteristik mutu air limbah domestik

Parameter	Satuan	Hasil Inlet	Baku Mutu*
pH	-	6,7	6-9
BOD <sub>5</sub>	mg/L	40	12
COD	mg/L	116	80
TSS	mg/L	32	30
Fecal Coliform	MPN/100mL	2	200
Residual Klorin	mg/L	0	1
Streptococcus	MPN/100mL	0	0
Vibrio cholera	MPN/100mL	0	0
Shigella	MPN/100mL	0	0
Salmonella	MPN/100mL	0	0

Sumber\* : Arahana Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2022

(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit, 2024)

### Kebutuhan Air Bersih

Air bersih yang dibutuhkan dalam operasional kegiatan di Rumah Sakit untuk kebutuhan fasilitas rawat inap, fasilitas rawat jalan dan IGD, aktivitas tenaga kerja, aktivitas pendamping, *laundry*, hemodialisa, dapur, masjid, laboratorium, CSSD dan pemulasan jenazah. Sumber Air bersih digunakan berasal dari air PDAM dan air hasil recycle air limbah.

Sebelum melakukan perencanaan penentuan unit di IPAL, perlu adanya perencanaan perhitungan estimasi penggunaan air bersih pada tahap operasional pada Rumah Sakit. Pada tahap operasional air bersih hanya dibutuhkan untuk kegiatan domestik saja sehingga air bersih secara terbatas digunakan untuk aktivitas kegiatan utama dan kegiatan penunjang. 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).



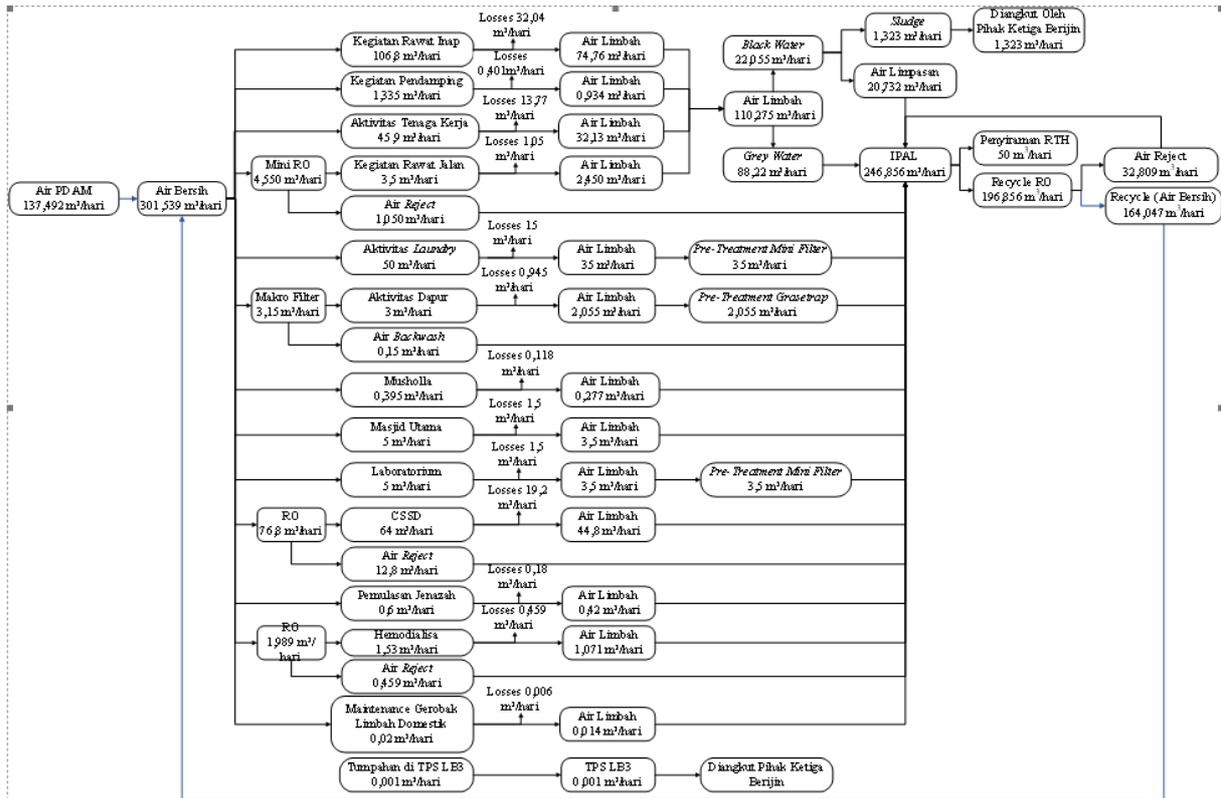
Tabel 2 Rincian Penggunaan Air Bersih dan Limbah yang Dihasilkan

Sumber Air Bersih	Pengguna	Air Bersih (m <sup>3</sup> /hari)	Kebutuhan Air Bersih Rata-rata (m <sup>3</sup> /hari)	Air Reject dan Backwash (m <sup>3</sup> /hari)	Air Limbah yang Dihasilkan (m <sup>3</sup> /hari)	Sludge* (m <sup>3</sup> /hari)	Air Limbah yang Diolah (m <sup>3</sup> /hari)
PDAM dan Air Recycle	Rawat Inap	106,8	106,8	-	74,76	0,897	73,863
	Tenaga Kerja	45,9	45,9	-	32,13	0,386	31,744
	Pendamping	1,335	1,335	-	0,934	0,011	0,923
	Rawat Jalan	4,55	3,5	1,050	2,450	0,029	3,471
	Aktivitas Laundry	50	50	-	35		35
	Aktivitas Dapur	3,15	3	0,15	2,055		2,205
	Musholla	0,395	0,395	-	0,277		0,277
	Masjid Utama	5	5		3,5		3,5
	Laboratorium	5	5		3,5		3,5
	CSSD	76,8	64	12,8	44,8		57,6
	Pemulasan Jenazah	0,6	0,6	-	0,42		0,42
	Hemodialisa	1,989	1,53	0,459	1,071		1,53
	Maintenance Gerobak Limbah Domestik	0,02	0,02	-	0,014		0,014
<b>TOTAL</b>		<b>301,539</b>	<b>287,08</b>	<b>14,459</b>	<b>200,911</b>	<b>1,323</b>	<b>214,047</b>
<b>Air Reject RO Recycle</b>				<b>32,809</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>32,809</b>
<b>TOTAL</b>				<b>47,268</b>	<b>200,911</b>	<b>1,323</b>	<b>246,856</b>

(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit, 2024)

Ket : \*slude 6% (Referensi: Pengembangan Jaringan Perpipa-an IPAL Komunal Kelurahan Sindangrasa Kota Bogor, Adhyaksa dkk, 2019)

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. Air limbah yang telah diolah di IPAL akan dimanfaatkan sebagai air penyiraman RTH dan juga akan di recycle untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Rumah Sakit tersebut. Debit air limbah Rumah Sakit sebesar 246,856 m<sup>3</sup>/hari, dimana 50 m<sup>3</sup>/hari digunakan untuk penyiraman RTH seluas 5.264,062 m<sup>2</sup>. dan sisanya sebesar 196,856 m<sup>3</sup>/hari akan di recycle untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Neraca Air Rumah Sakit dapat dilihat pada Gambar 4.

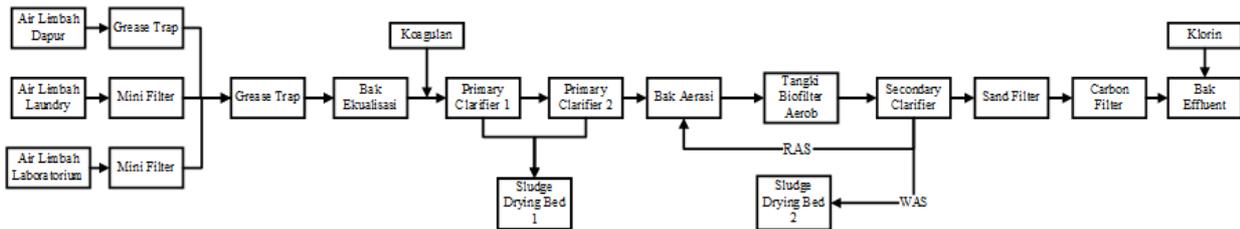


Gambar 4. Neraca Air Rumah Sakit

(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit, 2024)

### Pengolahan Air Limbah

Rumah Sakit tersebut memiliki 1 unit Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan kapasitas 250 m<sup>3</sup>. Air limbah domestik yang telah diolah di IPAL akan dimanfaatkan sebagai air penyiraman Ruang Terbuka Hijau dan juga akan di recycle untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Rumah Sakit tersebut, air bersih tersebut dapat mencukupi kebutuhan operasional rumah sakit seperti kebutuhan fasilitas rawat inap, fasilitas rawat jalan dan IGD, aktivitas tenaga kerja, aktivitas pendamping, laundry, hemodialisa, dapur, masjid, laboratorium, CSSD dan pemulasan jenazah. Bagan alir proses pengolahan air limbah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alur Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit

(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit, 2024)



Berikut penjelasan mengenai proses dan fungsi dari tiap unit pengolahan :

Tabel 3 Fungsi dan Proses Unit Pengolahan

No	Unit Proses	Fungsi dan Proses
1	Pre-treatment	
	Grease Trap (Dapur)	Pre-treatment dari kegiatan dapur menggunakan Grease Trap untuk memisahkan minyak dari air, sehingga minyak tidak menggumpal dan membeku di pipa pembuangan dan membuat pipa tersumbat.
	Mini Filter (Laundry)	Pre-treatment untuk mengolah air limbah dari kegiatan laundry menggunakan Mini filter dengan media koral, zeolit dan silika. Koral untuk penyaringan partikel-partikel padat seperti kotoran, serat kain, dan zat-zat lain yang terlarut dalam air dapat terperangkap di dalam struktur pori-pori koral. Zeolit untuk bertindak sebagai penyerap bau, logam berat, dan zat-zat organik dari air limbah. Pasir silika untuk menangkap partikel-partikel kecil dari air limbah, sehingga membersihkan air tersebut dari zat-zat terlarut dan tersuspensi.
	Mini Filter (Laboratorium)	Pre-treatment yang diterapkan untuk mengolah air limbah dari kegiatan laboratorium menggunakan Mini filter dengan media karbon filter. Ketika air limbah melewati media karbon aktif, zat-zat organik, bau, dan berbagai zat kimia terlarut dalam air akan diadsorpsi oleh permukaan pori-pori karbon aktif. Partikel-partikel halus dan koloid yang terlarut dalam air limbah juga dapat tertangkap oleh permukaan karbon aktif, sehingga menghasilkan air yang lebih bersih.
2	Grease trap (Utama)	Grease trap untuk memisahkan minyak dari air, sehingga minyak tidak menggumpal dan membeku di pipa pembuangan dan membuat pipa tersumbat.
3	Ekualisasi	Air limbah dari dapur, laundry, laboratorium dan kegiatan domestik lainnya akan dialirkan ke bak ekualisasi. Bak ekualisasi adalah bak penampungan yang berfungsi untuk meminimumkan dan mengendalikan fluktuasi aliran limbah cair baik kuantitas maupun kualitas yang berbeda dan menghomogenkan konsentrasi limbah cair
4	Primary Clarifier 1 dan 2	Proses sedimentasi di dalam bak ini terjadi pemisahan antara air limbah dengan padatan tersuspensi (TSS) secara gravitasi dengan menambahkan koagulan dan flokulan. Lumpur yang mengendap di dasar bak akan dialirkan ke <i>sludge drying bed</i> . Penambahan koagulan dan flokulan dalam unit ini ditujukan untuk membantu mempercepat proses pengendapan padatan tersuspensi. Koagulan dapat membantu mengurangi muatan negatif pada partikel-partikel koloid dalam air limbah. Dengan mengurangi muatan negatif, partikel-partikel tersebut dapat



		lebih mudah Bersatu dan membentuk flok
5	Bak Aerasi	Dalam unit ini air limbah diinjeksi dengan udara menggunakan aerator sehingga terbentuk gelembung-gelembung. Unit aerasi ini dapat menurunkan konsentrasi TSS, BOD, dan COD. Dalam unit ini dibutuhkan oksigen terlarut sebesar $> 2$ mg/L dan temperatur antara $26 - 38^{\circ}\text{C}$ . Selain itu pada pengolahan aerasi di Rumah Sakit ini juga ditambahkan nutrisi bakteri aerobik untuk sintesis bakteri.
6	Biofilter Aerob	Tangki biofilter mengolah air limbah dengan memanfaatkan mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik dalam air limbah secara aerob, yaitu dengan menggunakan oksigen.
7	Clarifier biologi	Clarifier biologi merupakan unit pengendapan lumpur biologi, terjadi pemisahan antara air limbah dengan lumpur biologi secara gravitasi. Lumpur yang mengendap akan dikembalikan ke bak aerasi (Return Activated Sludge) untuk menjaga keseimbangan jumlah bakteri di bak aerasi. Jika lumpur yang dihasilkan terlalu banyak maka lumpur tersebut akan langsung dialirkan ke drying bed (Waste Activated Sludge).
8	Sand Filter	Sand filter yang ada di Rumah Sakit ini merupakan saringan dengan media pasir silika. Proses penyaringan ini digunakan untuk menyaring padatan yang berukuran besar. Air limbah akan terperangkap disela-sela butiran pasir silika sehingga terjadi penurunan konsentrasi.
9	Carbon Filter	filter karbon menggunakan media karbon aktif untuk menyerap zat-zat kimia dan partikel organik dalam air limbah. Filter karbon dalam pengolahan air limbah Rumah Sakit ini digunakan untuk menghilangkan bau, menangkap pengotor organik ( <i>organicfouling</i> ) dan mereduksi warna.
10	Bak Effluent	Bak control untuk tempat mengambil sampel air limbah. Selain itu dalam bak control ini air limbah akan diinjeksi dengan desinfektan berupa larutan klorin. Penambahan larutan klorin ini digunakan untuk membunuh bakteri seperti <i>total coliform</i> .
11	Sludge Drying Bed	Setelah tahap-tahap pengolahan awal, air limbah cair yang telah melewati berbagai proses pengolahan di IPAL biasanya masih mengandung sejumlah besar lumpur atau sludge. Unit SDB membantu dalam menghilangkan kelebihan air dari lumpur tersebut sehingga dapat diangkut dan dibuang dengan lebih efisien.

(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit, 2024)

### Efisiensi Penyisihan Parameter Air Limbah

Berdasarkan diagram alur proses pengolahan air limbah, setiap unit pada IPAL Rumah Sakit ini memiliki kemampuan untuk pengolahan limbah yang masih baik sehingga dihasilkan effluent yang dapat memenuhi baku mutu yang ada sesuai dengan pemanfaatan air limbah itu



sendiri. Terpenuhinya baku mutu menunjukkan kelayakan IPAL Rumah Sakit dengan efisien setiap unit dapat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 4 Efisiensi Removal Unit Pengolahan Air Limbah

Parameter	Satuan	Konsentrasi Inlet	Keterangan	Grease Trap	Bak Ekuivalensi	Primary Clarifier 1	Primary Clarifier 2	Bak Aerasi	Biofilter Aerob	Secondary Clarifier	Sand Filter	Carbon Filter	Bak Effluent
pH	-	6.7	Removal (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Tersisa	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70	6.70
BOD	mg/L	40	Removal (%)	0	0	0	0	80	75	0	0	0	0
			Tersisa	40.00	40.0	40.0	40.0	8.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
COD	mg/L	116	Removal (%)	0	0	0	0	80	85	0	0	0	0
			Tersisa	116.00	116.0	116.0	116.0	23.2	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
TSS	mg/L	32	Removal (%)	0	0	65	50	0	0	80	0	0	0
			Tersisa	32.00	32	11.2	5.6	5.6	5.6	1.12	1.12	1.12	1.12
N total	mg/L	0.09	Removal (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Tersisa	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Merkuri	mg/L	0.00024	Removal (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0
			Tersisa	0.00024	0.00024	0.00024	0.00024	0.00024	0.00024	0.00024	0.00024	0.00024	0.000048
Kadmium	mg/L	0.003	Removal (%)	0	0	70	0	0	0	0	0	50	0
			Tersisa	0.003	0.003	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.00045
Fecal Coliform	mg/L	160	Removal (%)	0	0	0	0	0	0	0	90	0	70
			Tersisa	160.00	160	160	160	160	160	160	160	16	16
Residual Klorin	mg/L	0	Removal (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Tersisa	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Streptococcus	MPN/100mL	0	Removal (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Tersisa	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vibrio Cholera	MPN/100mL	0	Removal (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Tersisa	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Shigella	MPN/100mL	0	Removal (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Tersisa	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salmonella	MPN/100mL	0	Removal (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Tersisa	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit, 2024)

Berdasarkan data hasil perhitungan penyisihan parameter air limbah pada Tabel 3, menunjukkan bahwa parameter air limbah Rumah Sakit tersebut setelah dilakukan pengolahan telah memenuhi baku mutu dengan mengacu pada Baku Air Sungai Nasional Kelas IV pada Lampiran VI 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 5 Hasil Uji Inlet dan Outlet IPAL

Parameter	Satuan	Hasil Inlet	Hasil Outlet	Baku Mutu*
pH	-	6,7	6,7	6-9
BOD <sub>5</sub>	mg/L	40	2	12
COD	mg/L	116	3,5	80
TSS	mg/L	32	1,12	30
Fecal Coliform	MPN/100mL	160	4,8	200
Residual Klorin	mg/L	0	0	1
Streptococcus	MPN/100mL	0	0	0
Vibrio cholera	MPN/100mL	0	0	0
Shigella	MPN/100mL	0	0	0
Salmonella	MPN/100mL	0	0	0

\*)PPRI No. 22 Tahun 2021 Baku Mutu Air Sungai Kelas IV

(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit, 2024)





Tabel 5 Perhitungan Dosis Penyiraman

Debit Air Limbah (m <sup>3</sup> /hari)	Musim	Dosis Penyiraman (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	Luas Area Pemanfaatan (m <sup>2</sup> )	Frekuensi Penyiraman (kali/hari)
1	2	3	4 = L:3	5
50	Kemarau	0,019	2.631,6	2x
	Hujan	0,009	5.263,2	1x

(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit, 2024)

Berdasarkan perhitungan diatas dapat dilihat bahwa air limbah ketika musim kemarau hanya mampu memenuhi kebutuhan air penyiraman RTH seluas 2.631,6 m<sup>2</sup> dengan frekuensi penyiraman 2 kali sehari dan dosis penyiraman sebesar 0,019 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Sedangkan pada musim hujan air limbah mampu memenuhi kebutuhan air penyiraman RTH seluas 5.263,2 m<sup>2</sup> dengan frekuensi penyiraman 1 kali sehari dan dosis penyiraman sebesar 0,009 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Debit air limbah yang akan digunakan untuk penyiraman sebesar ± 50 m<sup>3</sup>/hari. Waktu penyiraman disesuaikan dengan kondisi cuaca saat itu. Saat musim kemarau tidak semua RTH dapat disiram dengan menggunakan air hasil pengolahan di IPAL, maka penyiraman akan ditambah dengan menggunakan air bersih. Waktu penyiraman disesuaikan dengan kondisi cuaca saat itu. Saat musim kemarau tidak semua RTH dapat disiram dengan menggunakan air hasil pengolahan di IPAL, maka penyiraman akan ditambah dengan menggunakan air bersih.

## KESIMPULAN

Sesuai dengan hasil outlet IPAL Rumah Sakit tersebut pengolahan limbah cair domestik dapat disimpulkan telah dilakukan dengan baik dan efektif. Selain itu, parameter limbah cair domestik juga telah memenuhi standar baku mutu yang mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Baku Mutu Kelas 4. sehingga apabila limbah cair domestik dilakukan untuk penyiraman tanaman pada Ruang Terbuka Hijau (RTH) maka limbah cair domestik tidak mencemari lingkungan di sekitar lokasi kegiatan.

Secara teoritis IPAL yang direncanakan oleh Rumah Sakit tersebut bisa efektif untuk menyisihkan kadar pencemar lingkungan yang akan dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman di Ruang Terbuka Hijau Rumah Sakit tersebut seluas 5.264,062 m<sup>2</sup> dengan volume air limbah yang dihasilkan sebesar 249.720 L/hari dengan dilakukan 2 kali penyiraman pada musim kemarau dengan dosis penyiraman sebesar 0,019 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> dan 1 kali penyiraman pada musim hujan dengan dosis penyiraman sebesar 0,009 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhyaksa, T., Lutfi, M., & Alimuddin, A. (2019). Pengembangan Jaringan Perpipaan IPAL Komunal Kelurahan Sindangrasa Kota Bogor. Prosiding Semnastek.
- 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).
- Goni, P., Mangangka, I. R., & Sompie, O. B. A. (2021). Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit Umum Pusat Prof. Dr. RD Kandou Manado. Tekno, 19(77).



- Handayani, D. S. (2013). Kajian Pustaka Potensi Pemanfaatan Greywater sebagai Air Siram WC dan Air Siram Tanaman di Rumah Tangga. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 10(1), 41-50.
- Metcalf and Eddy. (2003). *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, and Reuse 4th*. McGraw Hill Inc. Newyork.
- Novalina dkk, (2016) 'Pemilihan Teknologi Air bersih Effluent Limbah Cair Rumah Sakit untuk Memenuhi Kebutuhan Air Bersih Pertamanan dan Kegiatan NonPotable', *Jurnal FTTEKNIK*, Vol 3 No 1, pp. 111-127
- Pamungkas, L. A. S., Murti, R. H. A., Purnama, E. R., & Utami, A. K. (2023). Pengolahan Air Limbah untuk Pemanfaatan Penyiraman Tanaman di Rumah Sakit Y Kabupaten Tuban. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-ilmu Teknik Sipil*, 7(1), 25-33.
- 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).
- Purwanti, A. A. (2018). Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Rumah Sakit di RSUD DR. Soetomo Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(3), 29.
- Salman, N., Aryanti, D., & Taqwa, F. M. L. (2021). Evaluasi Pengelolaan Limbah Rumah Sakit (Studi Kasus: Rumah Sakit X di Kab. Tasikmalaya). *Jurnal Kompo*