

Pengolahan Air Limbah untuk Pemanfaatan Penyiraman Tanaman di Rumah Sakit Y Kabupaten Tuban

Lestari Ayu Septian Pamungkas¹, Restu Hikmah Ayu Murti²,
Elanda Reinelda Purnama³, Annisa Kurniasavira Utami⁴

^{1,2} Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

^{3,4} PT Mitra Hijau Indonesia

Email: lestariayusp@gmail.com; restu.hikmah.tl@upnjatim.ac.id; reinelanda@gmail.com; annisakvira@gmail.com

ABSTRAK

Rumah Sakit Y menghasilkan limbah domestik dari kegiatan pencucian linen, dapur gizi, tindakan medis, wastafel, pemulasaran jenazah, toilet pasien, toilet karyawan, toilet pengunjung, masjid, dan kantin. Limbah yang dihasilkan akan dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman di Ruang Terbuka Hijau sekitar Rumah Sakit dengan volume air limbah yang dihasilkan sebesar 189,12 m³/hari. Air Limbah mengandung BOD, COD, Amonia, dan Fosfat dengan kadar fosfat melebihi baku mutu, sehingga perlu dilakukan pengolahan sebelum dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman. Rumah Sakit Y memiliki IPAL yang telah beroperasi sehingga dilakukan evaluasi terhadap kemampuan pengolahannya dan metode penyiraman yang dilakukan. Hasil pengolahan akan dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman di Rumah Sakit Y dengan luas Ruang Terbuka Hijau adalah 6.206,5 m². Kebutuhan air setiap satuan luasnya adalah 0,002 m³/m² setiap kali dilakukan penyiraman tanaman. Penyiraman tanaman dipengaruhi oleh musim, pada musim kemarau penyiraman tanaman dilakukan 2 kali sehari dengan kebutuhan air sebesar 24,8 m³/hari. Ketika musim penghujan penyiraman dilakukan 1 kali sehari disesuaikan dengan kondisi cuaca dengan kebutuhan air untuk penyiraman tanaman adalah 12,4 m³/hari.

Kata Kunci: air limbah, penyiraman, rumah sakit.

ABSTRACT

Y Hospital produces domestic waste from linen washing activities, nutritional kitchens, medical procedures, washbasins, corpse disposal, patient toilets, employee toilets, visitor toilets, mosques and canteens. The waste generated will be used for watering plants in Green Open Spaces around the Hospital with a volume of waste water produced of 189.12 m³/day. Wastewater contains BOD, COD, Ammonia and Phosphate with phosphate levels exceeding the quality standard, so it needs to be processed before it is used for watering plants. Hospital Y has an WWTP that has been operating so an evaluation is made of its processing capability and the irrigation method used. The results of the processing will be used for watering plants at Hospital Y with an area of green open space of 6,206.5 m². The water requirement per unit area is 0.002 m³/m² each time the plants are watered. Watering the plants is influenced by the season, during the dry season watering the plants is done 2 times a day with a water requirement of 24.8 m³/day. During the rainy season, watering is done 1 time per day according to weather conditions with the water requirement for watering plants is 12,4 m³/day.

Key words: wastewater, watering, hospital.

Submitted:	Reviewed:	Revised:	Published:
14 Dec 2022	27 Dec 2022	18 Jan 2023	01 Feb 2023

PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan fasilitas pelayanan kesehatan yang harus memperhatikan kondisi lingkungan karena kondisi sehat diperoleh dari lingkungan sekitar yang sehat (Arthono & Hartanto, 2022; Habibi, 2020). Rumah Sakit Y menyelenggarakan pelayanan paripurna yang menunjukkan kompleksitas kegiatan pelayan di Rumah Sakit. Pelayanan paripurna meliputi promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif dengan pelayanan berupa rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat sesuai pada Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit.

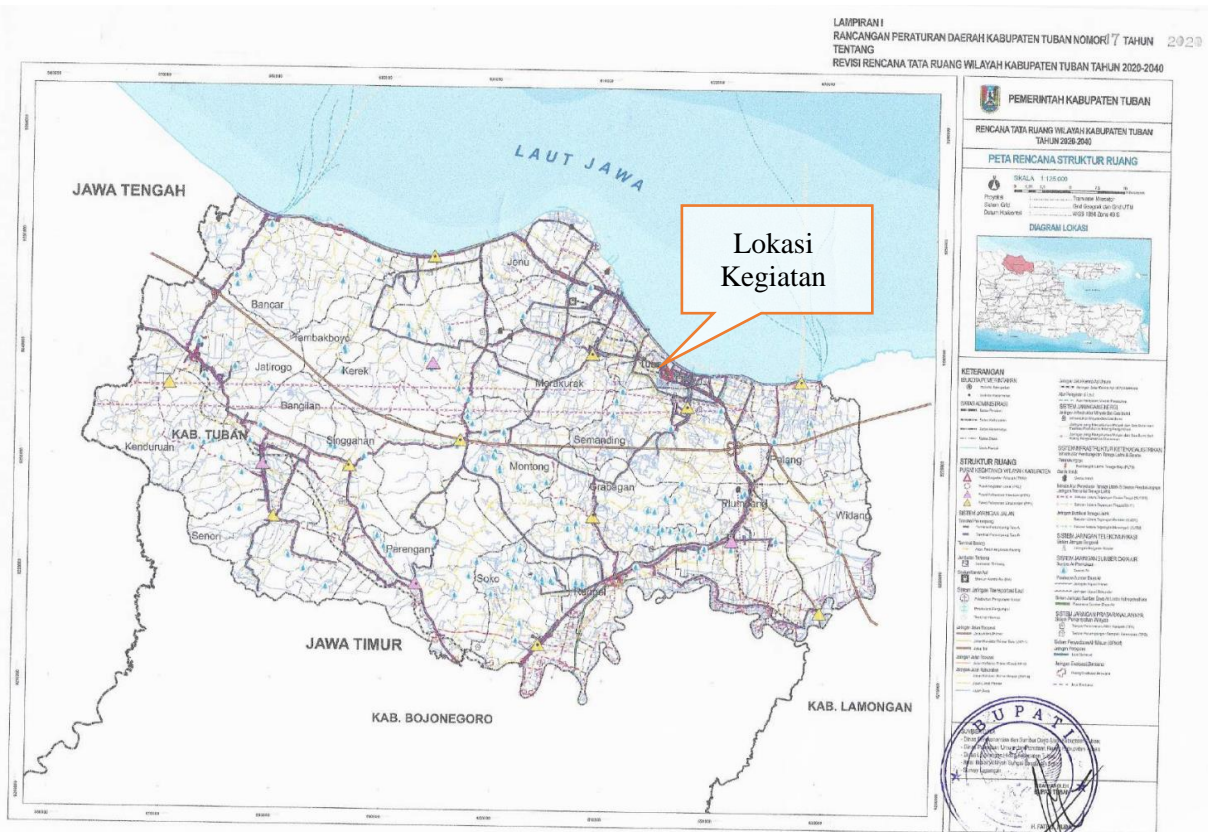
Limbah Rumah Sakit terdiri dari limbah medis dan non medis yang memiliki perbedaan pengolahan (Permadi, 2011). Limbah medis merupakan limbah infeksius berasal dari kegiatan rumah sakit sehingga termasuk limbah beracun dan berbahaya (B3) karena dapat membahayakan lingkungan dan makhluk hidup (Purwanti, 2018; Salman et al., 2021). Limbah non medis dihasilkan dari kegiatan operasional rumah sakit yaitu dari kegiatan rawat inap, pencucian, dapur, dan kegiatan domestik lainnya. Tercapainya kondisi lingkungan yang sehat dilakukan dengan mengolah limbah yang dihasilkan.

Limbah Rumah Sakit Y berasal dari kegiatan operasional seperti kegiatan pencucian linen, dapur gizi, tindakan medis, wastafel, pemulasaran jenazah, toilet pasien, toilet karyawan, toilet pengunjung, masjid, dan kantin. Air limbah tersebut mengandung BOD, COD, Amonia, dan Fosfat dengan kandungan Fosfat melebihi baku mutu berdasarkan 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 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. Lokasi Rumah Sakit Y jauh dari Badan Air dan Laut sehingga dilakukan pemanfaatan untuk aplikasi ke tanah dengan melakukan penyiraman tanaman/ Ruang Terbuka Hijau di area Rumah Sakit Y.

Penelitian pemanfaatan air limbah untuk penyiraman tanaman dilakukan oleh Rosadi (2021) menggunakan limbah air bekas cuci piring yang memiliki kandungan zink sehingga baik untuk untuk tanaman. Pengolahan limbah cair domestik untuk pemanfaatan penyiraman tanaman oleh Busyairi (2020) menggunakan

pengolahan Biologi seperti *Biofilter Anaerob* dan *Biofilter Aerob* dengan persentase efektivitasnya dalam rentang 56,73% - 97,65%. Penerapan pemanfaatan kembali air limbah dilakukan pada Kawasan Pariwisata Nusa Dua dengan menggunakan sistem *Lagoon* tertuang pada penelitian Andini (2019).

Oleh karena itu, pengolahan dilakukan di IPAL Rumah Sakit Y yang telah beroperasi sehingga akan dilakukan evaluasi terhadap kemampuan pengolahan dan metode penyiraman yang dilakukan. Hasil pengolah IPAL harus sesuai dengan baku mutu 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 P.68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. 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. Pengolahan air limbah untuk pemanfaatan termuat dalam dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Tahun 2022.



Gambar 1. Lokasi Kegiatan Berdasarkan Sesuai RTRW Kabupaten Tuban Tahun 2020-2040 (Sumber: Peraturan Daerah Kabupaten Tuban Nomor 17 Tahun 2020)

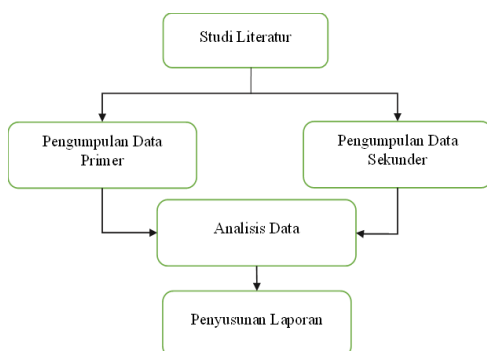
METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Lokasi Rumah Sakit berada di Kecamatan Tuban, Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur dengan luas lahan adalah $\pm 44.910 \text{ m}^3$. Lokasi kegiatan telah sesuai Peraturan Daerah Kabupaten Tuban Nomor 17 Tahun 2020 Tentang Tata Ruang Wilayah Kabupaten Tuban Tahun 2020-2040 yang ditampilkan pada Gambar 1. Penelitian dilakukan selama Bulan Oktober – Desember 2022 bersamaan dengan penyusunan dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah.

Metodologi

Metode pelaksanaan penelitian dilakukan sesuai bagan alir pada Gambar 2. Penelitian dimulai dengan studi literatur untuk mengetahui kebutuhan data yang diperlukan. Data yang digunakan pada penelitian berupa data primer dan data sekunder dengan metode pengumpulan data yang dilakukan adalah observasi dan wawancara. Pengumpulan data primer dilakukan dengan observasi kondisi eksisting Rumah Sakit Y. Wawancara dilakukan selama kegiatan observasi untuk mengetahui kondisi IPAL eksisting dan rencana pemanfaatannya. Data sekunder diperoleh dari dokumen yang dimiliki Rumah Sakit Y seperti desain IPAL, hasil uji inlet dan outlet IPAL selama 3 bulan terakhir, dan perizinan lingkungan yang telah dimiliki. Kemudian data yang terkumpul dilakukan analisis untuk penyusunan laporan. Penyusunan laporan berdasarkan dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Y pada Tahun 2022 dengan melakukan analisis kualitatif dengan hasil akhir berupa deskripsi dan penjelasan terhadap pengolahan limbah dan pemanfaatan air untuk penyiraman (Rosadi et al., 2021).



Gambar 2. Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Air Limbah

Air limbah Rumah Sakit Y berasal dari kegiatan domestik seperti dapur gizi, tindakan medis, toilet, wastafel, masjid, pencucian linen, kantin, dan pemulasaran jenazah. Air limbah domestik yang dihasilkan mengandung COD, BOD, Amonia, dan fosfat dengan kandungan fosfat melebihi baku mutu. Karakteristik air limbah disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Karakteristik Influent IPAL

No.	Parameter	Satuan	BM *) **)	Hasil Uji
1.	Suhu*) **)	°C	30	27,5
2.	TSS*) **)	mg/L	30	2,5
3.	pH*) **)	-	6-9	7,92
4.	BOD ₅ *) **)	mg/L	30	8,0
5.	COD *) **)	mg/L	80	<10,0
6.	NH ₃ -N bebas **)	mg/L	0,1	<0,1
7.	Phospat total **)	mg/L	2	4,91
8.	Total Coliform	MPN/100 ml	3000	-

(Sumber: Hasil Uji Laboratorium yang dilakukan Rumah Sakit Y, 2022)

Keterangan:

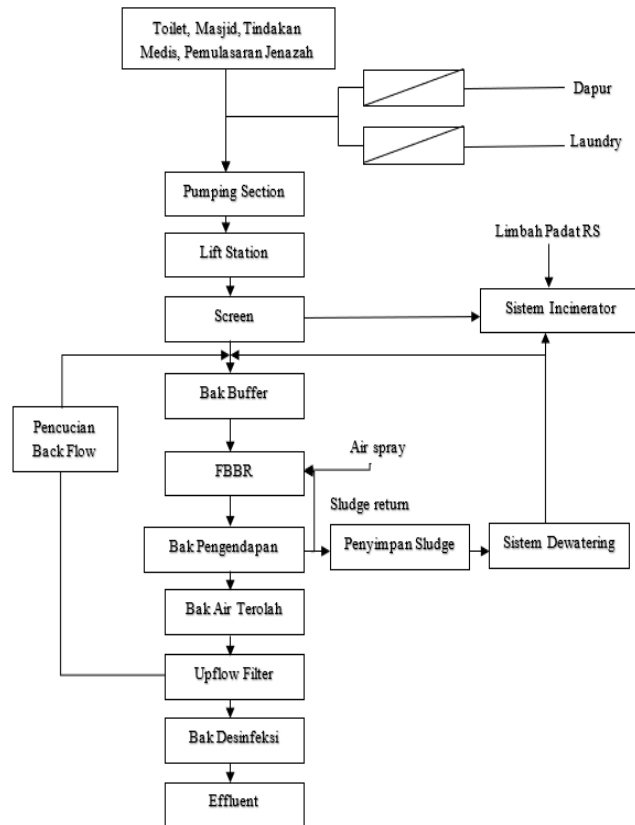
**) = Baku Mutu (BM) mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P68 Tahun 2016 (Lampiran I Bagi Pelayanan Kesehatan)

***)) = Baku Mutu (BM) mengacu pada Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 (Lampiran III Bagi Usaha Rumah Sakit)

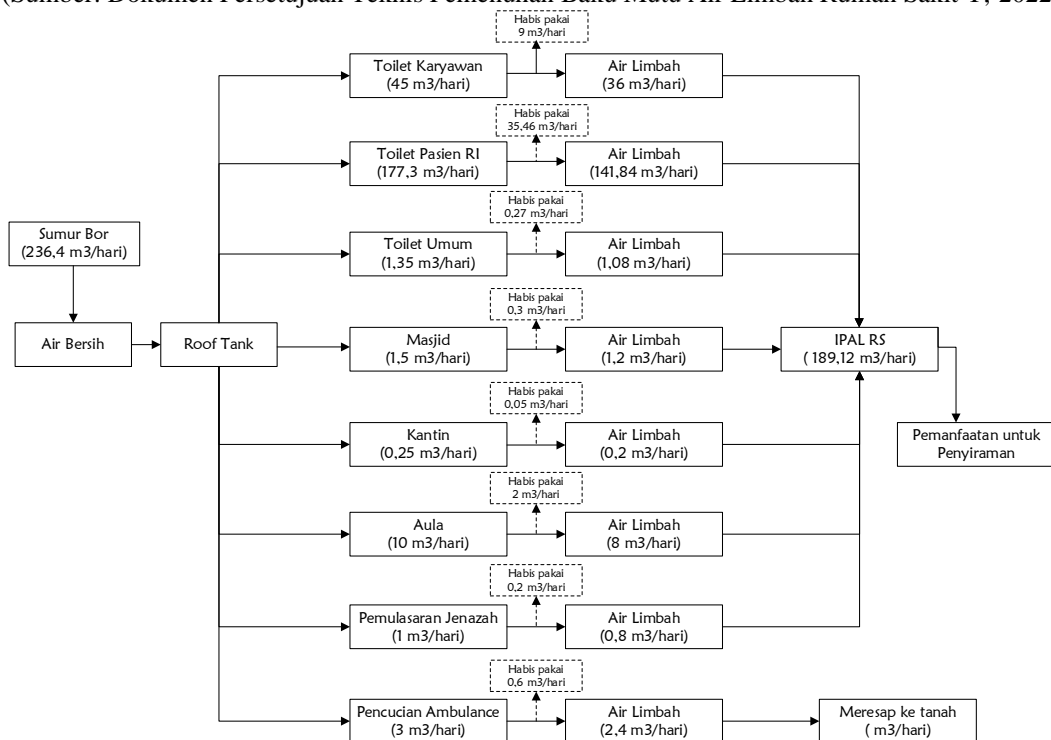
Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Y

Kapasitas IPAL yang dimiliki Rumah Sakit Y sebesar 200 m^3 dengan luas bangunan 181 m^3 . *Effluent* akan ditampung sementara dan selanjutnya akan dimanfaatkan untuk penyiraman Ruang Terbuka Hijau.

Rumah Sakit Y menghasilkan limbah dengan volume $189,12 \text{ m}^3/\text{hari}$ yang berasal dari penggunaan air bersih kegiatan operasional Rumah Sakit. Sumber air bersih yang digunakan berasal dari air tanah (sumur bor) yang ditampung pada tandon sebelum disalurkan pada masing-masing kegiatan yang memerlukan air bersih. Kebutuhan air pada masing-masing kegiatan ditampilkan pada Gambar 4 merupakan neraca penggunaan air bersih. Bagan alir proses pengolahan Air Limbah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Proses Pengolahan Air Limbah
(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Y, 2022)



Gambar 4. Neraca Air Rumah Sakit Y
(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Y, 2022)

Parameter BOD, COD, Amonia, dan Fosfat akan dilakukan pemantauan 1 bulan sekali sedangkan pH, Suhu, dan Debit dilakukan pengukuran setiap hari. Parameter yang melebihi baku mutu adalah Fosfat yang berasal dari penggunaan deterjen.

Parameter Fosfat melebihi baku hanya pada kondisi tertentu dimana terjadi kerusakan mesin cuci pada unit *laundry*. Hal ini mengakibatkan tingginya kandungan Fosfat dalam air limbah. Air limbah diolah dengan reaktor sesuai bagan alir

Gambar 3 dengan proses pengolahan yang berlangsung pada reaktor adalah.

1. *Pre-treatment*

Air limbah dari Instalasi gizi dan unit kerja *laundry* dilakukan penghilangan *grease* (lemak) dan busa dengan melakukan *pre-treatment* penangkap lemak. Selain itu juga terdapat *pretreatment* berupa *septic tank* untuk air limbah dari kegiatan toilet, dan laboratorium.

2. *Screen Facility*

Screen facility terdiri dari dua proses yang saling berhubungan yaitu *Lift Station* dan *Auto Rake Screen*. *Lift Station* merupakan tempat penampungan sementara dari *influent* air buangan yang. *Lift station* ini bertugas untuk memompa air limbah tersebut sehingga dapat naik dan masuk ke proses pengolahan di dalam bangunan IPAL.

Auto Rake Screen merupakan proses untuk menyaring serpihan-serpihan seperti plastik, pohon, kain, bahan organik, dan padatan yang besar.

3. *Buffer Basin*

Buffer basin atau bak buffer merupakan bak pengumpul dengan sistem ekualisasi. Pada bak buffer terjadi pencampuran atau pengadukan sehingga meningkatkan kadar oksigen dalam air sehingga COD dan BOD dapat teremoval dengan presentase 30-60% (Yanita et al., 2013). Laju aliran akan distabilkan atau diatur pada *Buffer basin*, kemudian akan masuk ke unit proses *Fluidized Bed Biofilm Reactor* harus memiliki laju aliran yang konstan agar tidak mempengaruhi efisiensi pengolahan proses biologis Sistem

4. *Fluidized Bed Biofilm Reactor (FBBR)*

5. *Fluidized Bed Bio-Film Reactor* merupakan pengolahan utama dari sistem pengolahan air limbah di RSUD dr. R. Koesma Tuban. Pada unit FBBR terdapat media mengapung (*bio-green*) sebagai mikroorganisme tumbuh secara suspensi dan melekat untuk mendegradasi polutan organik. Air Limbah RSUD dr. R. Koesma Kabupaten Tuban memiliki kandungan fosfat melebihi baku mutu, pengolahan menggunakan FBBR mampu menyisihkan kandungan COD dalam rentang 80-90% dan fosfat adalah rentang 70-85% (Nelson et al., 2017). Kadar amonia pada yang dapat disisihkan pada FBBR mencapai 94% (Zulkifli et al., 2022) dan mampu menyisihkan BOD mencapai 80-90% (Rohmanna et al., 2021)

6. Bak Pengendap

Pada Bak Pengendap terjadi pemisahan air dan lumpur yang akan mengendap secara

gravitasi. Lumpur dikumpulkan oleh *selting sludge scrapper* dimasukkan ke dalam *sludge hopper* yang terdapat di tengah-tengah bak

7. Bak Air Terolah (*Treated Water Basin*)

Bak air terolah berfungsi sebagai penyimpan sementara yang dilapisi penutup dan memiliki lubang inspeksi.

8. *Up-flow Filter*

Up-flow Filter merupakan reaktor penyaringan dengan arah aliran *Up-flow* menggunakan media untuk dilakukan proses absorpsi sehingga dapat menghilangkan padatan tersuspensi (Istimewa et al., 2022). Efisiensi penyisihan parameter pada reaktor adalah COD sebesar 12 % BOD sebesar 25%, dan TSS sebesar 30%.

9. *Desinfectant Basin*

Bak desinfeksi terdiri dari dua kolam atau *pond*. Kolam pertama adalah *holding pond* (kolam penerima) yang mempunyai tugas untuk melakukan *backwash upflow filter*. Kemudian *pond* yang kedua yaitu *mixing pond* (kolam pencampuran untuk desinfeksi. Sebagai catatan, air limbah yang telah dilakukan desinfeksi tidak boleh digunakan untuk *backwash* pada *upflow filter* karena akan membunuh bakteri dalam FBBR. Untuk desinfeksi pihak Rumah Sakit Y menggunakan TCCA (*Asam Trichloroisocyanuric*) sebagai bahan kimia yang ditambahkan untuk *treatment*. Fasilitas desinfeksi digunakan untuk mensterilkan *effluent* sebelum dilepas keluar dari IPAL (*outlet*).

10. *Sludge Storage Basin*

Sludge akan ditampung sementara di *sludge storage basin* sebelum dipindahkan ke sistem *dewatering*. *Sludge storage basin* digunakan untuk menampung lumpur selama 7 hari.

11. *Sludge Dewatering System*

Sludge limbah memiliki kandungan air 99%. Setelah digumpalkan dengan FeCl_3 dan setelah proses *dewatering*, kandungan airnya menjadi 75%. Selama proses *dewatering*, air perkotaan (*city water*) digunakan dalam proses pembersihan *belt*. Akhirnya *sludge* yang telah melalui proses *dewatering* dan membentuk *sludge cake* diangkut ke luar rumah sakit atau dibakar dalam *incinerator*.

12. *Effluent*

Air limbah yang telah diolah dan memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan akan dialirkan ke bak indikator dan penampung. Kemudian air tersebut akan dimanfaatkan untuk penyiraman dan *flushing toilet*.

Setiap unit pada IPAL Rumah Sakit Y memiliki kemampuan untuk pengolahan limbah yang

masih baik sehingga dihasilkan *effluent* yang dapat memenuhi baku mutu. Terpenuhinya baku mutu menunjukkan kelayakan IPAL Rumah Sakit

dengan efisien setiap unit dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Efisiensi Penyisihan IPAL

No	Item/Parameter	COD	BOD ₅	TSS	NH ₃ Bebas	Phospat Total	Total Coliform	
1	Baku Mutu (mg/l)	80	30	30	0,1	2	0	
2	Influen (mg/l)	10	8	2,5	0,1	4,91	3000	
3	Auto Rake Screen	Masuk (mg/l)	10	8	2,5	0,1	4,91	3000
		Persentase removal (%)	0	0	0	0	0	0
		Keluar (mg/l)	10	8	2,5	0,1	4,91	3000
4	Buffer Basin	Masuk (mg/l)	10	8	2,5	0,1	4,91	3000
		Persentase removal (%)	60	30	0	0	0	0
		Keluar (mg/l)	4	5,6	2,5	0,1	4,91	3000
5	FBBR	Masuk (mg/l)	4	5,6	2,5	0,1	4,91	3000
		Persentase removal (%)	90	80	0	70	79,5	0
		Keluar (mg/l)	0,4	1,12	2,5	0,03	1,01	3000
6	Bak Pengendap	Masuk (mg/l)	0,4	1,12	2,5	0,03	1,01	3000
		Persentase removal (%)	0	0	20	0	0	0
		Keluar (mg/l)	0,4	1,12	2	0,03	1,01	3000
7	Bak Air Terolah	Masuk (mg/l)	0,4	1,12	2	0,03	1,01	3000
		Persentase removal (%)	0	0	0	0	0	0
		Keluar (mg/l)	0,4	1,12	2	0,03	1,00655	3000
8	Upflow Filter	Masuk (mg/l)	0,4	1,12	2	0,03	1,00655	3000
		Persentase removal (%)	65	30	0	75	0	0
		Keluar (mg/l)	0,14	0,78	2	0,0075	1,01	3000
9	Desinfeksi	Masuk (mg/l)	0,14	0,78	2	0,0075	1,01	3000
		Persentase removal (%)	0	0	0	0	0	100
		Keluar (mg/l)	0,14	0,78	2	0,01	1,01	0
10	Effluen (mg/l)	0,14	0,78	2	0,01	1,01	0	
11	Keterangan	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Baku Mutu Air, 2022)

Hasil pengolahan air limbah dibandingkan dengan Baku Air Sungai Nasional pada Lampiran VI Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Pedoman Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup termasuk

kelas 4 sehingga penggunaan untuk pemanfaatan penyiraman tanaman telah sesuai sehingga dapat dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman. Hasil uji outlet IPAL ditampilkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Outlet IPAL

No.	Parameter	Satuan	BM *) **)	Hasil Uji		Baku Mutu Air Nasinal Kelas 4 ***)
				Inlet	Outlet	
1.	Suhu*) **)	°C	30	27,5	28,5	Dev 3
2.	TSS*) **)	mg/L	30	2,5	<2	400
3.	pH*) **)	-	6-9	7,92	7,07	6-9
4.	BOD ₅ *) **)	mg/L	30	8,0	0,78	12
5.	COD *) **)	mg/L	80	<10,0	<0,14	80
6.	NH ₃ -N bebas **)	mg/L	0,1	<0,1	<0,03	-
7.	Phospat total **)	mg/L	2	4,91	<1,01	-
8.	Total Coliform	MPN/100 ml	3000	-	360	10.000

(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Baku Mutu Air, 2022)

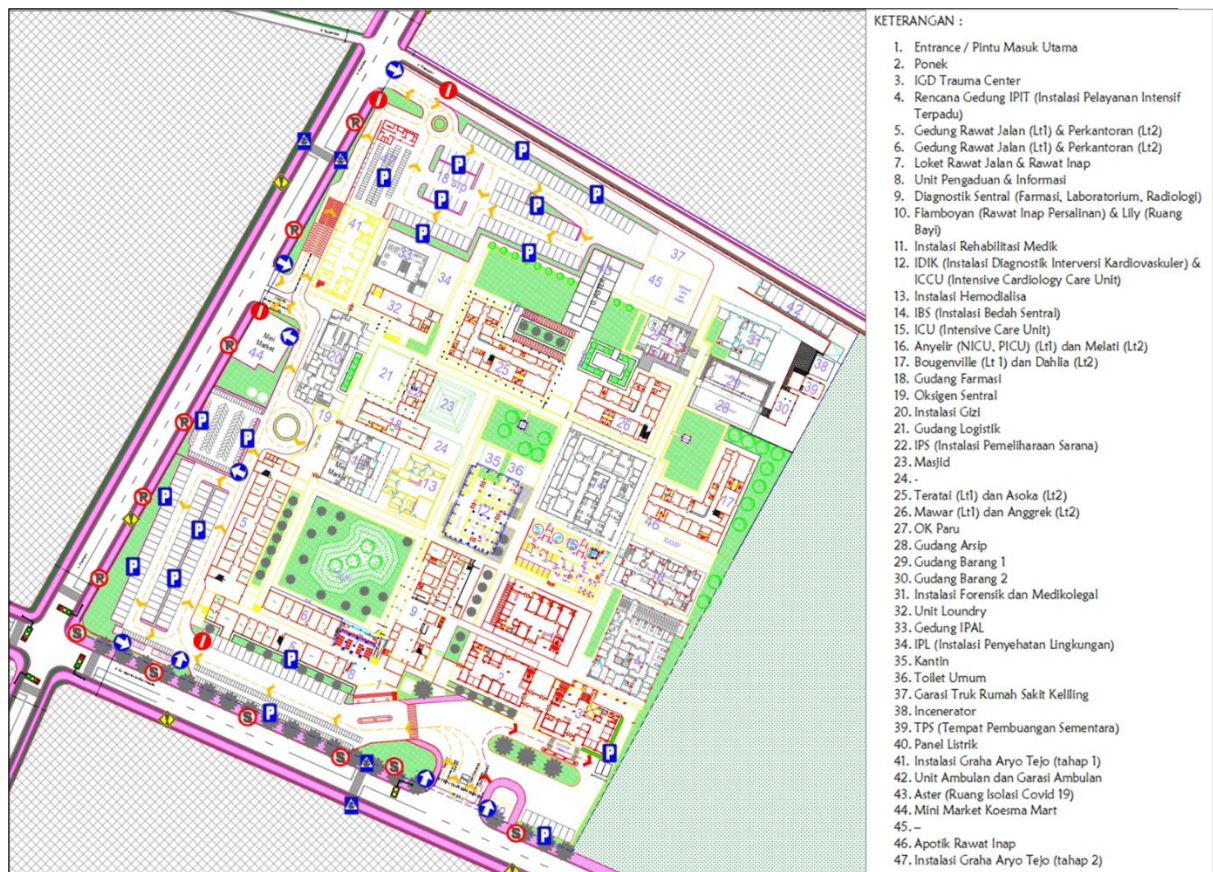
Keterangan:

- *) = Baku Mutu (BM) mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P68 Tahun 2016 (Lampiran I Bagi Pelayanan Kesehatan)
- ***) = Baku Mutu (BM) mengacu pada Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 (Lampiran III Bagi Usaha Rumah Sakit)
- ****) = Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Pedoman Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, (Lampiran VI Baku Mutu Air Nasional)

Pemanfaatan Untuk Penyiraman Tanaman

Air Limbah yang telah diolah akan dimanfaatkan untuk penyiraman tanaman di Ruang Terbuka Hijau pada area Rumah Sakit Y yang memiliki luas 6.206,5 m². Lokasi RTH

untuk pemanfaatan penyiraman ditampilkan pada Gambar 5. Kebutuhan air untuk penyiraman setiap 1 m³ RTH sebesar 0,002 m³/m² (Handayani, 2013). Jumlah *Effluent* maksimum yang berpotensi dapat dimanfaatkan untuk penyiraman RTH sebesar 189,12 m³/hari.



Gambar 5 Lokasi Ruang Terbuka Hijau untuk Pemanfaatan Air

Lokasi RTH yang dekat dengan bak penampung penyiraman dilakukan dengan selang langsung dari bak penampung. Apabila lokasi berada jauh dari lokasi IPAL maka akan digunakan tangki fiber dengan volume 6m³ untuk menampung air sebelum dimanfaatkan.

Penyiraman dilakukan pada pagi hari pukul 06.00 - 09.00 WIB dan sore hari pukul 15.00 - 18.00 WIB. Pada saat musim hujan akan disesuaikan dengan cuaca hari itu. Kebutuhan air untuk penyiraman pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Perhitungan Kebutuhan Air untuk Penyiraman

Musim	Luas Area (m ²)	Kebutuhan Air Untuk Penyiraman		
		Kebutuhan Air (m ² /m ³)	Frekuensi (kali/ hari)	Jumlah Kebutuhan Air (m ³ /hari)
1	2	3	4	5= 2*3*4
Kemarau	6.206,5	0,002	2	24,826
Penghujan	6.206,5	0,002	1	12,413

(Sumber: Dokumen Persetujuan Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Rumah Sakit Y, 2022)

Pemanfaatan air limbah dari kegiatan penyiraman RTH setiap harinya memerlukan 24,826 m³/hari saat musim kemarau dan 12,413 m³/hari saat musim penghujan. Sehingga terdapat sisa air *effluent* IPAL pada musim kemarau sebesar 164,294 m³/hari dan saat musim penghujan sebesar 176, 706 m³/hari. Sisa air dimanfaatkan untuk untuk penyiraman toilet (*flushing*) (Handayani, 2013). Semua RTH pada area rumah sakit dapat terlayani sehingga penggunaan air untuk penyiraman memiliki efisiensi 100%.

Pemanfaatan untuk *flushing toilet* disesuaikan dengan jumlah pengunjung maksimal rumah sakit. Berdasarkan SNI 03-7065-2005 Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing kloset katub gelontor membutuhkan air sebesar 0,015 m³ untuk setiap kali melakukan *flushing*. Sehingga diperoleh kebutuhan air untuk *flushing toilet* sebesar 150, 57 (m³/hari). Sehingga pemanfaatan air untuk penyiraman tanaman dan *flushing toilet* memenuhi kebutuhan air dan tidak perlu tambahan air bersih pada kegiatan tersebut.

KESIMPULAN

Limbah Rumah Sakit Y telah memenuhi baku mutu, berarti IPAL yang digunakan masih layak dan efektif. Air limbah sebesar 189,12 m³/hari berasal dari kegiatan pencucian linen, dapur gizi, tindakan medis, wastafel, pemulasaran jenazah, toilet pasien, toilet karyawan, toilet pengunjung, masjid, dan kantin. Hasil pengolahan IPAL digunakan untuk penyiraman sebesar 24,8 m³/hari saat musim kemarau dan 12,4 m³/hari saat musim penghujan. Sehingga memiliki sisa pada musim kemarau sebesar 164,3 m³/hari dan saat musim penghujan sebesar 176,7 m³/hari yang digunakan untuk *flushing toilet*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Pembangunan Veteran Jawa Timur dan PT. Mitra Hijau Indonesia yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, S. A., & Arida, I. N. S. (2019). Pengelolaan Air Limbah Hotel dan Pemanfaatannya dalam Pembangunan Pariwisata Berkelanjutan: Studi Kasus pada Pengelolaan Air Limbah Lagoon, ITDC, Nusa Dua. *Jurnal Destinasi Pariwisata*, 7(2), 339–343.
- 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>

82

- SNI 03-7065-2005 Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing, Badan Standar Nasional 23 (2005).
- 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>
- Habibi, R. J. Y. J. (2020). Studi Tentang Pengelolaan Limbah Medis di Rumah Sakit Sahabat, Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Mitra Manajemen*, 4(9), 1417–1429.
- 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.
- Istimewa, M. C. N., Sudiro, & Hendriarianti, E. (2022). Penjernihan Air Baku Kali Lamong Menggunakan Metode Filtrasi Upflow (Kali Lamong Raw Water Cleaning Using Upflow Filtration Methode). *Jurnal Enviro*, 1(1), 1–6.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.68/Menlhk-Setjen/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, 1 (2016).
- 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, Kementerian Lingkungan Hidup (2021).
- Nelson, M. J., Nakhla, G., & Zhu, J. (2017). Fluidized-Bed Bioreactor Applications for Biological Wastewater Treatment: A Review of Research and Developments. *Engineering*, 3(3), 330–342. <https://doi.org/10.1016/J.ENG.2017.03.021>
- Peraturan Daerah Kabupaten Tuban Nomor 17 Tahun 2020 Tentang Tata Ruang Wilayah Kabupaten Tuban Tahun 2020-2040, (2020).
- Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/Atau Kegiatan Usaha Lainnya, (2013).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44

- Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit, (2009). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, (2021).
- Permadi, P. (2011). Utilitas Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit. *NALARS*, 10(2). <https://doi.org/10.24853/NALARS.10.2>
- Purwanti, A. A. (2018). Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Rumah Sakit di RSUD DR. Soetomo Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(3), 291. <https://doi.org/10.20473/jkl.v10i3.2018.291-298>
- Rohmana, N. A., Azizah, N., & Hidayat, N. (2021). Teknologi Penanganan Limbah Cair Industri Pengolahan Susu Sapi Secara Biologis: Artikel Review. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 9(2), 121–130. <https://doi.org/10.21776/UB.BIOTROPIK.A.2021.009.02.04>
- 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.
- Salman, N., Aryanti, D., & Taqwa, F. M. L. (2021). Evaluasi Pengelolaan Limbah Rumah Sakit (Studi Kasus: Rumah Sakit X di Kab. Tasikmalaya). *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 5(1), 7–16. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32832/komposit.v5i1.4262>
- Yanita, F. A., Haji, A. T. S., & Suharto, B. (2013). Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah PT Surabaya Industrial Estate Rungkut – Management of Pasuruan Industrial Estate Rembang. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, i(72), 18–26. <https://jsal.ub.ac.id/index.php/jsal/article/view/240>
- Zulkifli, M., Abu Hasan, H., Sheikh Abdullah, S. R., & Muhamad, M. H. (2022). A review of ammonia removal using a biofilm-based reactor and its challenges. *Journal of Environmental Management*, 315(May), 115162. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115162>