

Pemanfaatan Limbah untuk Penyiraman Ruang Terbuka Hijau dalam Perencanaan Pembangunan Rumah Sakit di Jawa Timur

Alodisa Putri Safa¹, Cesaria Wahyu Lukita², Praditya Sigit Ardisty Sitogasa^{3*}

^{1,3}Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Jawa Timur, Surabaya

²PT Kreasi Imaji Konsultan, Surabaya

*Koresponden email: praditya.s.tl@upnjatim.ac.id

Diterima: 19 Mei 2025

Disetujui: 23 Mei 2025

Abstract

This study aims to assess the utilization of wastewater managed through the Wastewater Treatment Plant (WWTP) as a source of watering Green Open Space (RTH) in the planning of health facility development in the East Java region. The research method includes literature study, primary and secondary data collection, quantitative analysis, and preparation of this study. The results of this study show that the average clean water demand of 58.02 m³/day produces liquid waste of 53.38 m³/day. After being treated through the WWTP, the liquid waste in the form of gray water as much as 42.70 m³/day is utilized for watering green spaces covering an area of 10,675.68 m². This system supports water use efficiency of up to 100% by utilizing treated water for irrigation needs, especially during the dry season. This study concludes that the utilization of WWTP effluent for soil application can be an effective and sustainable solution in hospital wastewater management.

Keywords: *wastewater, wwtp, watering, hospital*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan air limbah yang dikelola melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sebagai sumber penyiraman Ruang Terbuka Hijau (RTH) pada perencanaan pembangunan fasilitas kesehatan di wilayah Jawa Timur. Metode penelitian mencakup studi literatur, pengumpulan data primer serta sekunder, analisis kuantitatif, serta penyusunan kajian ini. Hasil dari kajian ini menunjukkan apabila rata-rata kebutuhan air bersih sebesar 58,02 m³/hari menghasilkan limbah cair sebesar 53,38 m³/hari. Setelah diolah melalui IPAL, limbah cair yang berupa grey water sebanyak 42,70 m³/hari dimanfaatkan untuk penyiraman RTH seluas 10.675,68 m². Sistem ini mendukung efisiensi penggunaan air hingga 100% dengan memanfaatkan air olahan untuk kebutuhan irigasi, terutama pada musim kemarau. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemanfaatan efluen IPAL untuk pengaplikasian pada tanah dapat menjadi solusi yang efektif dan berkelanjutan dalam pengelolaan air limbah yang rumah sakit.

Kata Kunci: *limbah cair, ipal, penyiraman, rumah sakit*

1. Pendahuluan

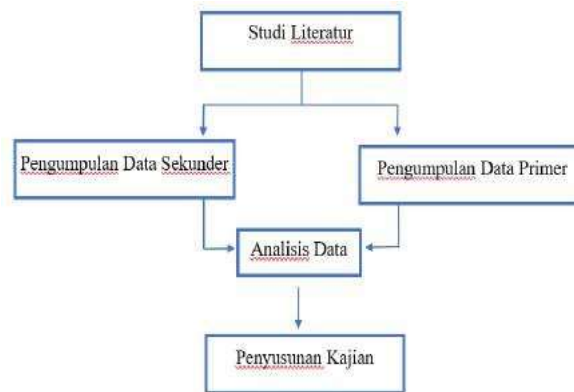
Rumah sakit merupakan fasilitas kesehatan yang memberikan layanan komprehensif [1], maka pembangunan rumah sakit penting untuk memperluas akses kesehatan. Pada operasionalnya, rumah sakit menghasilkan limbah dalam bermacam-macam bentuk, termasuk limbah cair yang berpotensi mengandung mikroorganisme, bahan kimia beracun, serta zat radioaktif berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan [2]. Penting untuk diketahui bahwa hanya sekitar 53,4% rumah sakit di Indonesia yang mengelola limbah cairnya dengan baik [3].

Rumah sakit diklasifikasikan ke dalam 4 tipe. Semakin tinggi tipe rumah sakit, semakin meningkat fasilitas serta jumlah pengunjungnya, yang berarti semakin banyak total limbah yang dihasilkan. Berdasarkan peraturan yang mengatur [4], kebutuhan air bersih minimum adalah 500 liter/TT/hari, dengan estimasi limbah cair sekitar 400 liter.

Limbah cair rumah sakit wajib diolah melalui IPAL agar memenuhi baku mutu yang berlaku, dengan ketentuan air hujan dan limbah B3 tidak diperbolehkan masuk ke sistem. Sesuai dengan aturan yang ada, lumpur endapan dari IPAL juga harus dikelola sebagai limbah B3 [5]. Beberapa rumah sakit telah menerapkan pemanfaatan air limbah terolah untuk kegiatan lainnya, seperti sebagai bahan baku pembuatan biogas [6], untuk flushing toilet dan sumber air penyiraman tanaman [7], dengan syarat bahwa kualitas efluen sesuai baku mutu atau aturan yang ditetapkan. Namun, dalam merancang kegiatan pemanfaatan air limbah, perlu dilakukan penapisan mandiri mengingat limbah cair rumah sakit bersifat berbahaya. Serta kajian teknis untuk memastikan air limbah memenuhi standar yang ditetapkan.

2. Metode Penelitian

Penyusunan penelitian atau studi ini dilakukan dengan studi tau kajian literatur, pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder, analisis data yang diperoleh, serta penulisan kajian. Data primer diperoleh dari survei di Rumah Sakit, kemudian untuk data sekunder berasal dari dokumen perencanaan dan hasil sampling tanah di sekitar rumah sakit. Data yang terkumpul dianalisis secara kuantitatif untuk menyusun dokumen lingkungan, menghasilkan deskripsi proses pengolahan dan pemanfaatan limbah cair untuk penyiraman ruang terbuka hijau. Alur dari penelitian ini sesuai dengan diagram ini:



Gambar 1. Alur Penyusunan Kajian

Rumah sakit ini direncanakan akan dibangun di wilayah Jawa Timur, dengan luas tanah sekitar 23.500 m² dan luas bangunan sekitar 8.147 m². Rumah sakit ini akan memiliki tipe kelas C dengan 3 lantai, dan pada instalasi rawat jalan, direncanakan akan ada 7 poli rawat jalan dengan jam operasional 6 hari kerja, masing-masing selama 6 jam/hari. Pelayanan rawat inap mencakup berbagai ruang perawatan dengan prosedur penanganan yang sesuai. Selain itu, rumah sakit ini juga merencanakan penyediaan 100 tempat tidur untuk rawat inap. Adanya fasilitas IGD serta PONEK (Pelayanan Obstetri Neonatal Emergensi Komprehensif) yang juga akan tersedia dan beroperasi 24 jam.



Gambar 2. Lokasi Pembangunan Rumah Sakit

Pada tahap operasionalnya, bangunan rumah sakit ini akan menghasilkan limbah cair yang beresiko mencemari atau merusak lingkungan jika tidak dikelola dengan tepat. Dengan demikian, diperlukan sistem pengolahan air limbah yang efektif agar dampak pencemaran dapat diminimalkan. Kajian ini akan membahas berbagai tahapan pengolahan air limbah dari rumah sakit yang akan digunakan menjadi sumber air dalam penyiraman RTH.

3. Hasil dan Pembahasan

Penggunaan Air

Alur proses yang terjadi pada kegiatan konstruksi dan operasional pada kegiatan Pembangunan Rumah Sakit di wilayah Jawa Timur ini adalah pembangunan sarana prasarana kesehatan dan kegiatan pelayanan kesehatan. Di samping kegiatan utama tersebut terdapat pula aktivitas domestik yang berpotensi menjadi air limbah domestik berupa penggunaan toilet bagi pasien, karyawan, dan pengunjung, mushola, serta kantin. terdapat dua alur pada penggunaan air, yakni pada tahap konstruksi dan tahap operasional nantinya sebagai berikut:

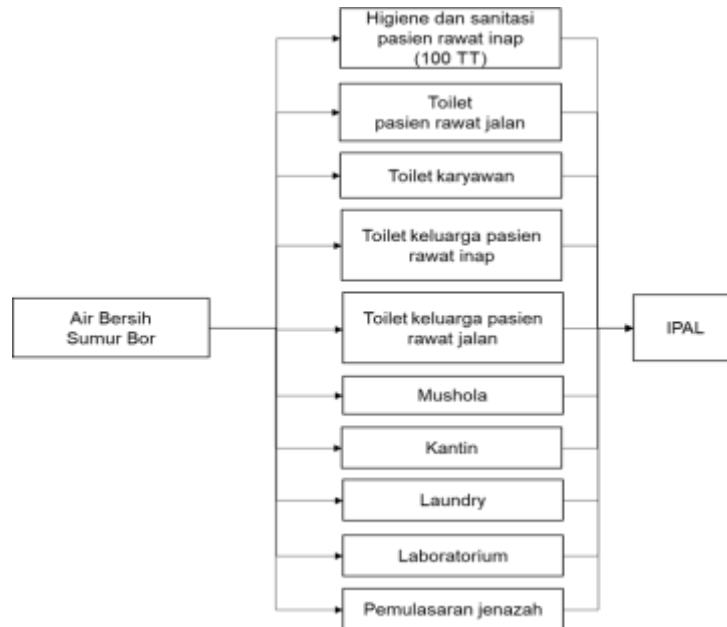
a. Tahap Konstruksi

Pada tahap konstruksi, alur proses penggunaan air bersih digunakan oleh para pekerja konstruksi, seperti pada gambar berikut.



Gambar 3. Alur Proses Penggunaan Air pada Tahap Konstruksi

b. Tahap Operasional



Gambar 4. Alur Penggunaan Air pada Tahap Operasional

Pada tahap operasional, alur proses dihasilkannya air limbah seperti pada gambar diatas, yakni dengan sumber air bersih dari sumur yang digunakan seluruh kegiatan operasional, kemudian limbahnya dialirkan pada IPAL. Dalam merancang sistem pengolahan air limbah pada bangunan rumah sakit, penting untuk mengetahui besarnya air limbah yang dihasilkan berdasarkan kelas rumah sakit. Volume limbah cair dipengaruhi oleh jumlah fasilitas yang dimiliki tiap bangunannya. Berikut ini adalah rata-rata jumlah air yang digunakan dan limbah cair yang dikeluarkan setiap harinya oleh rumah sakit menurut tipenya.

Rumah sakit yang direncanakan pembangunannya merupakan rumah sakit tipe/kelas C dengan kapasitas 100 TT. Kebutuhan air bersih rata-rata operasional rumah sakit ini sebesar 58,02 m³/hari yang akan diperoleh dari sumur bor untuk mendukung operasional sehari-hari. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan faktor peak sebesar 1.15, volume limbah cair yang dihasilkan juga mencapai 53,38 m³/hari, jumlah ini sesuai dengan estimasi minimum limbah untuk rumah sakit tipe C sebagaimana tercantum dalam ketentuan yang berlaku. Sistem dari pengolahan air limbah akan memanfaatkan Instalasi Pengolahan Air Limbah dengan kapasitas terpasang sebesar 50 m³/hari. Air limbah jenis grey water yang telah diolah akan dimanfaatkan kembali untuk kegiatan penyiraman sebesar 42,70 m³/hari, sedangkan limbah berupa blackwater yang dihasilkan diperkirakan sebanyak 10,68 m³/hari, limbah ini akan diangkut pihak ke 3.

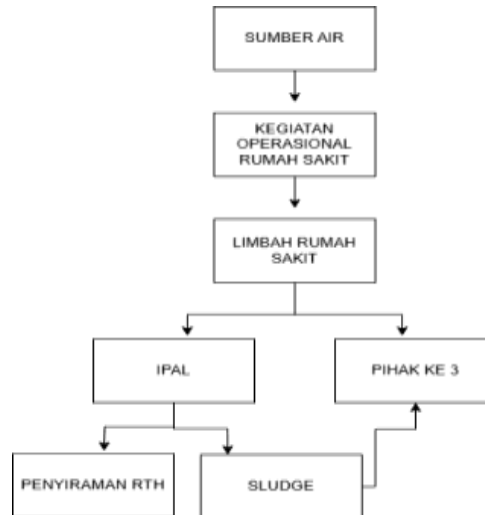
Tabel 1. Rata-Rata Penggunaan Air dan Produksi Limbah Cair Berdasarkan Tipe Rumah Sakit

Tipe Kelas Rumah Sakit	Jumlah Tempat Tidur	Rerata Penggunaan Air (liter/TT/hari)	Jumlah Air Yang Digunakan (liter/TT/hari)	Total Limbah Yang Dihasilkan (liter/TT/hari)
A	400	500	200.000	160.000
B	200		100.000	80.000
C	100		50.000	40.000
D	50		25.000	20.000

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan, 2010 [8]

Pengolahan Air Limbah

Limbah cair yang terbentuk dari layanan kesehatan ini merupakan limbah cair domestik yang dihasilkan oleh karyawan, dan pengunjung, mushola, serta kantin. Selain itu juga dihasilkan air limbah dari kegiatan laboratorium dan pemulasaran jenazah. Pengolahan limbah merupakan hal penting yang perlu dilakukan setiap bangunan. Pengelolaan dan pengolahan limbah cair merupakan rangkaian kegiatan yang mencakup pengumpulan, pemrosesan, serta pembuangan limbah cair secara tepat guna meminimalkan dampak buruk terhadap lingkungan [9]. Maka berikut merupakan alur dari penggunaan air menuju pengolahan air selanjutnya di rumah sakit ini.



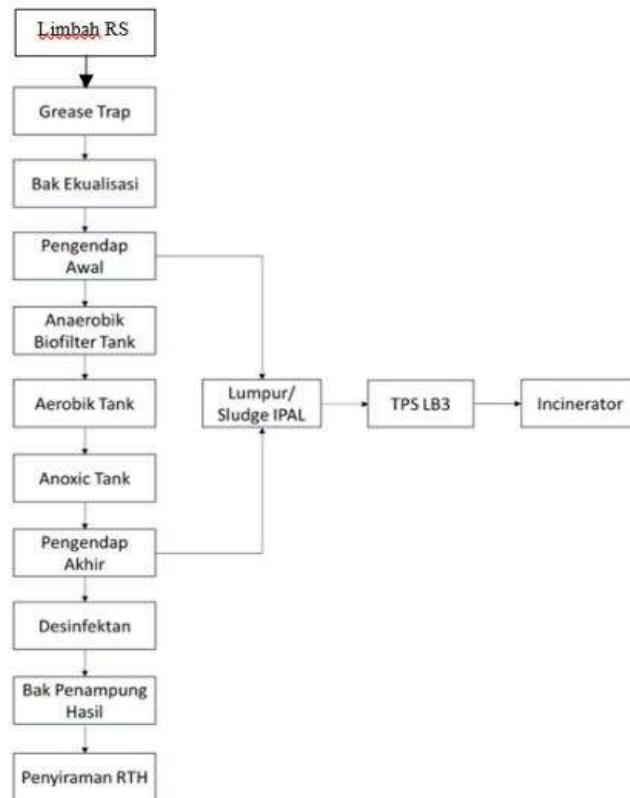
Gambar 5. Alur Pengelolaan Limbah Rumah Sakit

Gambar 5 di atas menunjukkan alur pengelolaan limbah rumah sakit, yang dimulai dari penggunaan air dalam kegiatan operasional yang menghasilkan limbah. Limbah rumah sakit memiliki dua jenis limbah. Limbah ini dengan komposisi 80% grey water dan 20% black water. Kedua jenis limbah ini sebaiknya dipisahkan karena perbedaan tingkat pencemaran dan risiko kesehatan [10]. Limbah jenis blackwater akan dialirkan menuju bio septic tank dan dilakukan penyedotan atau pengangkutan oleh pihak ke-3. Sedangkan grey water diolah dan disimpan pada IPAL yang tersedia. Selama proses pengolahan, IPAL menghasilkan lumpur atau sludge yang berasal dari bak pengendapan. Sludge ini tergolong limbah B3, yang kemudian akan diangkut oleh pihak ketiga bersama dengan *black water*.

Pengelolaan limbah rumah sakit memerlukan proses yang terstruktur dan bertujuan untuk menjaga kualitas lingkungan sekitar serta mendukung pemanfaatan sumber daya secara efisien. Maka, berikut alur dari pengolahan air limbah pada IPAL RS sebelum nantinya dimanfaatkan untuk RTH.

Diagram **Gambar 6** menjelaskan bahwa limbah cair dari aktivitas rumah sakit dialirkan secara gravitasi menuju beberapa tahap pretreatment, dimulai dengan grease trap yang fungsinya mengurangi kandungan minyak dan lemak [11] supaya tidak mengganggu proses IPAL. Setelah itu, air limbah masuk ke bak ekualisasi, yang bertugas menampung dan menstabilkan fluktuasi debit limbah dari berbagai sumber, seperti ruang poli, kamar mandi, laundry, dan laboratorium, sehingga dapat mencegah efek shock loading pada tahap berikutnya. Selanjutnya, bak pengendap awal mengendapkan senyawa kompleks sebelum air limbah diproses lebih lanjut di anaerobic tank, di mana mikroorganisme anaerobic menguraikan bahan organik dan menghasilkan lumpur yang perlu dikuras secara berkala.

Proses pada pengolahan pengendap awal ini serupa pada unit di RSIA di Masamba yang juga dimanfaatkan sebagai pengendapan dan penguraian senyawa organik [12]. Kemudian, air limbah masuk ke aerobic tank, tempat bakteri aerobik menguraikan bahan organik dengan suplai oksigen melalui sistem blower dan diffuser. Setelah itu, bak pengendap akhir berfungsi untuk memisahkan sisa lumpur sebelum air limbah masuk ke proses klorinasi, yang bertujuan untuk mereduksi total coliform sehingga air menjadi lebih aman. Terakhir, air limbah yang telah diolah disimpan dalam bak penampung sebelum dimanfaatkan untuk penyiraman RTH.



Gambar 6. Alur Pengolahan Grey Water

Pemanfaatan Air Limbah Untuk Penyiraman

Banda Rumah Sakit ini memiliki rencana untuk memanfaatkan efluen hasil dari pengolahan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sebagai sumber air irigasi bagi penyiraman Ruang Terbuka Hijau (RTH), yang terdiri dari area taman dan vegetasi, serta area non-hijau seperti lahan parkir dengan perkerasan paving di dalam kawasan rumah sakit.

Adapun kandungan air hasil olahan diperkirakan telah memenuhi atau sesuai dengan baku mutu berdasarkan Peraturan tentang Baku Mutu Limbah [13] dan Peraturan terkait baku mutu air untuk mengairi tanaman [14], dengan karakteristik sebagai berikut.

Tabel 2. Karakteristik Air Hasil Olahan yang Akan Dimanfaatkan

No	Parameter	Baku Mutu		Satuan
		Limbah Domestik*	Air Kelas 3**	
1	pH	6 – 9	6 – 9	
2	BOD	30	6	mg/L
3	COD	100	40	mg/L
4	TSS	30	100	mg/L
5	NH ₃	10	0,5	mg/L
6	Minyak dan Lemak	5	1	mg/L
7	Total Coliform	3000	10.000	MPN/100 mL

Setelah diolah, grey water akan dimanfaatkan sebagai sumber air untuk menyiram Ruang Terbuka Hijau (RTH) seluas 10.675,68 m², yang mencakup area hijau dan non-hijau, sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 7. Denah Pemanfaatan Penyiraman di Rumah Sakit

Berdasarkan estimasi, kebutuhan air untuk penyiraman RTH diperkirakan sebesar 0,02 m³/meter persegi. Adapun volume maksimum efluen yang berpotensi dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan tersebut mencapai 42,70 m³ per hari. Rincian perhitungan kebutuhan air irigasi untuk penyiraman RTH di lingkungan RS ini disajikan pada dua **Tabel 3** berikut.

Tabel 3. Efisiensi Penggunaan Air

Luas Area RTH (m ²)	Kebutuhan Air untuk Penyiraman		Effluent yang Dimanfaatkan untuk Penyiraman			
	Kebutuhan (m ³ /m ²)	Jumlah (m ³)	Frekuensi	Effluent IPAL (m ³)	Pemanfaatan Effluent (m ³)	Sisa Effluent (m ³)
245,9	0,002	0,98	2	42,70	42,70	0
627,4	0,002	2,51				
227,7	0,002	0,91				
276,6	0,002	1,11				
395,5	0,002	1,58				
1.036,2	0,002	4,14				
2.239,4	0,002	8,96				
1.369,6	0,002	5,48				
2.351,3	0,002	9,41				
1.906,3	0,002	7,63				
10.675,68		42,7				

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air serta volume efluen yang dimanfaatkan untuk kegiatan penyiraman di area yang direncanakan (sebagaimana ditampilkan pada tabel di atas), dan dengan mempertimbangkan variabilitas kondisi cuaca, dapat disimpulkan bahwa RS berhasil mencapai efisiensi penggunaan air sebesar 100% untuk keperluan penyiraman RTH. Selain itu, kelebihan efluen yang tidak terpakai selama musim hujan dapat dimanfaatkan untuk flushing toilet seperti yang diterapkan oleh salah satu rumah sakit di Kota Batu yang juga berlokasi di Jawa Timur [15].

Air hasil pengolahan IPAL digunakan untuk menyiram tanaman di sekitar rumah sakit. Penyiraman di ruang terbuka hijau dilakukan dengan sprinkler, sedangkan area yang sulit dijangkau menggunakan selang yang dibantu pompa listrik. Frekuensi penyiraman disesuaikan dengan kondisi cuaca dan tingkat kelembapan, yakni dengan dua kali sehari selama musim kemarau lalu pada musim hujan frekuensinya berkurang menjadi sekali sehari. Jika hujan sudah cukup membasahi tanaman, penyiraman tambahan tidak diperlukan. Sistem ini mendukung efisiensi penggunaan air dan menjaga keberlanjutan lingkungan. Frekuensi penyiraman ini berbeda dibandingkan dengan salah satu rumah sakit di Kabupaten Sampang yang melakukan penyiraman dalam pemanfaatannya sebanyak dua kali sehari sepanjang tahun.

4. Kesimpulan

Penelitian ini mengungkapkan bahwa pemanfaatan air limbah yang dihasilkan pada pengolahan IPAL sebagai sumber air dalam penyiraman Ruang Terbuka Hijau (RTH) pada rumah sakit tipe C di Jawa Timur terbukti efektif dan berkelanjutan. Dengan rata-rata kebutuhan air bersih sebesar 58,02 m³/hari, limbah cair yang dihasilkan mencapai volume yang seimbang, yaitu 53,38 m³/hari, dan sekitar 42,70 m³/hari di antaranya dapat dimanfaatkan kembali untuk penyiraman RTH seluas 10.675,68 m². Hasil ini menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengurangi konsumsi air bersih secara signifikan dan mencapai efisiensi penggunaan air hingga 100%. Selain itu, keberlanjutan lingkungan didukung melalui penerapan pengolahan limbah yang mematuhi standar mutu yang berlaku, menjadikan solusi ini relevan untuk pengelolaan limbah cair rumah sakit secara berkelanjutan

5. Singkatan

RTH	Ruang Terbuka Hijau
RS	RUMAH SAKIT
TT	Tempat Tidur
IPAL	Instalasi pengolahan Air Limbah
IGD	Instalasi gawat darurat
PONEK	Pelayanan obstetri neonatal emergensi komprehensif
MCK	Mandi, cuci, kakus
IPLT	Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja

6. Referensi

- [1] Amran, R., Apriyani, A., & Dewi, N. P. (2022). Peran Penting Kelengkapan Rekam Medik di Rumah Sakit. *Baiturrahmah Medical Journal*, 1(2), 69-76.
- [2] Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, Bab IV Pengelolaan Limbah.
- [3] Rawis, L., Mangangka, I. R., & Legrans, R. R. (2022). Analisis kinerja instalansi pengolahan air limbah (ipal) di rumah sakit bhayangkara tingkat III manado. *Tekno*, 20(81).
- [4] Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, Bagian I Penyehatan Ruang Bangunan dan Halaman Rumah Sakit.
- [5] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.
- [6] Mustafa, M., Alwathan, A., & Thahir, R. (2016). Pemanfaatan Sludge Hasil Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Sebagai Bahan Baku Pembuatan Biogas: Penelitian Awal. *Jurnal Berkala Ilmiah Sains dan Terapan Kimia*, 6(2), 130-138.
- [7] 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.
- [8] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 340/Menkes/Per/III/2010 tentang Klasifikasi Rumah Sakit.
- [9] Widyasari, I. A. P. G., & Wisnu, T. G. B. (2023). Kegiatan pembuatan eco enzyme untuk pengelolaan dan pengolahan limbah cair-A pada instalasi pengolahan air limbah di RSUD Tabanan. *Dharma Sevanam: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 83-96.
- [10] Wulandari, L. K., Bisri, M., Rahman, N. A., & Achmadi, S. (2022). Pengolahan lanjut blackwater menjadi air bersih. CV. Barokah Dua Paragraf.
- [11] Zaharah, T. A., Nurlina, N., & Moelyani, R. R. (2017). Reduksi minyak, lemak, dan bahan organik limbah rumah makan menggunakan grease trap termodifikasi karbon aktif. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 25-33.
- [12] Buraerah, M. F., Abidin, M. R., Swandi, A., & Akrim, D. (2023). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Ibu dan Anak (RSIA) Andi Hawang Kabupaten Luwu Utara. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 23(2), 423-432.
- [13] Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/7/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

-
- [14] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, tentang Baku Mutu Air Kelas 3 Untuk Mengairi Tanaman.
- [15] Asmawati, A., Murti, R. H. A., Purnama, E. R., & Isnaini, A. Q. K. (2023). Pemanfaatan Limbah Cair Terolah untuk Penyiraman dan Flushing Toilet (Studi Kasus: Rumah Sakit X, Kota Batu, Jawa Timur). *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-ilmu Teknik Sipil*, 7(2), 119-128.
- [16] Hakim, M. N. R., & Purnomo, Y. S. (2024). Pemanfaatan Air Limbah Domestik Rumah Sakit Umum X Kabupaten Sampang Sebagai Penyiraman Ruang Terbuka Hijau. *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, 3(2), 70-86