

**STRATEGIES FOR LIQUID WASTE MANAGEMENT BASED ON THE CONDITION OF FACILITIES AND INFRASTRUCTURE IN PUBLIC HEALTH LABORATORIES IN RIAU PROVINCE USING THE SWOT METHOD AND IFAS-EFAS MATRIX**

**STRATEGI PENGELOLAAN LIMBAH CAIR BERDASARKAN KONDISI SARANA DAN PRASARANA DI LABORATORIUM KESEHATAN MASYARAKAT PROVINSI RIAU MENGGUNAKAN METODE SWOT DAN MATRIKS IFAS-EFAS**

Sri Hayati <sup>1)\*</sup>, Herniwanti <sup>2)</sup>

<sup>12)</sup> Universitas Hang Tuah Pekanbaru

e-mail\* : [hayatisri169@gmail.com](mailto:hayatisri169@gmail.com)

**ABSTRACT**

Laboratory wastewater management is essential for environmental protection and public health due to the presence of hazardous chemical and microbiological contaminants. This study aimed to analyze wastewater management conditions based on facilities and infrastructure at the Public Health Laboratory of Riau Province and to formulate appropriate management strategies. A descriptive-analytical approach was applied using SWOT analysis followed by Internal and External Factor Analysis Summary (IFAS-EFAS). Data were collected through observation, interviews, and document review. The analysis showed an internal factor score of -0.35 and an external factor score of 0.05, placing the laboratory wastewater management system in Quadrant III (Weakness-Opportunities). This indicates significant internal weaknesses, particularly in wastewater treatment plant (WWTP) performance, limited technical facilities, and inadequate human resource capacity. However, substantial external opportunities exist, including regulatory support, technological advancements, funding opportunities, and institutional guidance. The recommended strategy emphasizes utilizing external opportunities to address internal weaknesses through WWTP upgrading, SOP standardization, strengthened effluent monitoring, digital documentation, and continuous capacity building.

**Keywords :** laboratory wastewater, WWTP, SWOT analysis, IFAS-EFAS, public health laboratory

**ABSTRAK**

Pengelolaan limbah cair laboratorium kesehatan merupakan aspek penting dalam perlindungan lingkungan dan kesehatan masyarakat karena mengandung bahan kimia dan mikrobiologis berbahaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi pengelolaan limbah cair berdasarkan sarana dan prasarana di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Provinsi Riau serta merumuskan strategi pengelolaan yang tepat. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif-analitik dengan analisis SWOT yang dilanjutkan dengan matriks IFAS dan EFAS. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan telaah dokumen pengelolaan limbah cair. Hasil analisis menunjukkan nilai faktor internal sebesar -0,35 dan faktor eksternal sebesar 0,05, sehingga posisi pengelolaan limbah cair berada pada Kuadran III (Weakness-Opportunities). Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah cair masih memiliki kelemahan internal, terutama pada kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), keterbatasan sarana teknis, dan kapasitas sumber daya manusia. Namun, terdapat peluang

eksternal berupa dukungan regulasi, perkembangan teknologi IPAL, peluang pendanaan, serta pembinaan dari instansi terkait. Strategi yang direkomendasikan berfokus pada pemanfaatan peluang untuk mengatasi kelemahan internal melalui peningkatan IPAL, pembaruan SOP, penguatan monitoring kualitas efluen, digitalisasi pencatatan, dan peningkatan kompetensi sumber daya manusia.

**Kata Kunci :** limbah cair laboratorium, IPAL, SWOT, IFAS–EFAS, Labkesmas

## **PENDAHULUAN**

Laboratorium kesehatan masyarakat memiliki peran penting dalam mendukung program kesehatan lingkungan melalui kegiatan pemantauan kualitas air, makanan, lingkungan, dan penelitian [1]. Namun, aktivitas laboratorium kimia dan mikrobiologi menghasilkan limbah cair yang mengandung bahan kimia, reagen, logam berat, serta mikroorganisme potensial patogen yang membutuhkan pengelolaan khusus [2]. Literatur internasional menegaskan bahwa limbah rumah sakit/laboratorium mengandung polutan kompleks termasuk *pharmaceutically active compounds* (PhACs), *personal care products* (PPCPs), dan mikroorganisme resisten yang menantang proses pengolahan konvensional dan dapat menyebabkan risiko lingkungan dan kesehatan apabila dibuang tanpa pengolahan memadai [3] [4].

Di Indonesia, pengelolaan limbah di fasilitas layanan kesehatan juga diatur melalui perundang-undangan dan pedoman teknis, termasuk Peraturan Menteri Kesehatan No. 7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit yang relevan untuk standar sarana, prasarana dan prosedur operasional. Implementasi peraturan ini menjadi kerangka acuan penting dalam mengevaluasi kepatuhan operasional Labkesmas [1]. Oleh karena itu,

pengelolaan limbah cair perlu memenuhi standar sesuai regulasi seperti PP No. 22 Tahun 2021, dan PermenLHK No. 68 Tahun 2016 [5] [6] [7].

Di Provinsi Riau, peningkatan aktivitas pengujian pada Labkesda dan laboratorium kesehatan lainnya menuntut ketersediaan sarana dan prasarana pengelolaan limbah yang memadai. Namun, berdasarkan pengamatan awal, tidak semua laboratorium memiliki IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) yang memenuhi spesifikasi teknis, prosedur pemisahan limbah belum seragam, serta pengawasan operasional belum optimal [8][9]. Dengan demikian, laboratorium harus mengimplementasikan pengelolaan limbah berbasis prinsip *reduce, reuse, recycle* (3R), pengendalian pencemaran, dan pelaporan kepada otoritas lingkungan sesuai ketentuan (Nugroho, 2025) [11]. Permasalahan utama adalah bagaimana merumuskan strategi pengelolaan limbah cair yang efektif berdasarkan kondisi nyata sarana–prasarana yang tersedia [12]. Analisis SWOT dan Matriks IFAS–EFAS digunakan untuk menghasilkan strategi yang dapat diterapkan secara realistis [13]. Analisis ini didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*strengths*) dan peluang (*opportunity*), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*weaknesses*) dan ancaman (*threats*) yang

mempertimbangkan kondisi lingkungan internal dan kondisi lingkungan eksternal melalui pendekatan analisis multi aspek (aspek teknis, aspek kelembagaan, aspek regulasi, aspek pendanaan dan aspek peran serta masyarakat). Analisis lingkungan internal bertujuan untuk mengidentifikasi dan menguraikan faktor-faktor yang menjadi kekuatan (Strengths) dan kelemahan (Weaknesses). Di sisi lain, analisis lingkungan eksternal bertujuan untuk mengidentifikasi dan menjelaskan faktor-faktor yang bisa menjadi peluang (Opportunities) dan tantangan (Threats) [14]. Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis SWOT terstruktur dan menyusun Matriks IFAS-EFAS untuk menentukan posisi strategis [15].

**METODE**

1. Desain Penelitian.

Penelitian berbentuk deskriptif analitis dengan pendekatan campuran (kualitatif-kuantitatif). Data primer dikumpulkan melalui observasi fasilitas IPAL dan prasarana pendukung, wawancara semi-struktural dengan kepala laboratorium dan petugas teknis, serta pemeriksaan dokumen (SOP, catatan pengujian efluen, laporan pemeliharaan). Data sekunder diperoleh dari literatur ilmiah terkait pengolahan limbah rumah sakit/laboratorium dan peraturan nasional.

2. Analisis Data.

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan metode analisis Strength, Weakness, Opportunity, dan Threat (SWOT), serta perhitungan Internal Factor Analysis Strategy - External Factor Analysis Strategy (IFAS-EFAS) [16].

	Strengths	Weakness
Threats	ST Memanfaatkan potensi untuk menghadapi ancaman	WT Meminimalkan kelemahan untuk menghadapi ancaman
Opportunities	SO Memanfaatkan potensi untuk meraih peluang	WO Mengatasi kelemahan untuk meraih peluang

**Gambar 1** | Matriks Analisis SWOT

Kekuatan dan Kelemahan mengacu pada elemen Internal, sedangkan Peluang dan Ancaman mengacu pada aspek Eksternal yang berpengaruh pada pencapaian tujuan. Setiap elemen/aspek dicantumkan dalam matriks SWOT.

Perhitungan IFAS dan EFAS dilakukan menggunakan Persamaan berikut :

$$IFAS = \frac{S+W}{2} ; EFAS = \frac{O+T}{2}$$

Keterangan:

IFAS = Internal Factor Analysis Strategy

EFAS = External Factor Analysis Strategy

S = Strength

W = Weakness

O = Opportunity

T = Threat

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Analisis SWOT**

**Strengths (Kekuatan)**

Terdapat sejumlah kekuatan yang dapat diandalkan untuk mengatasi tantangan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah cair di Laboratorium Kesehatan Masyarakat. Pertama, tersedianya petugas laboratorium yang memiliki kompetensi dasar K3. Kedua laboratorium memiliki SOP pengelolaan limbah meskipun perlu pembaharuan. Dengan demikian, ada potensi besar untuk memenuhi kebutuhan sarana dan prasarana terkait pengelolaan limbah cair pada Laboratorium Kesehatan Masyarakat. Ketiga adanya komitmen pimpinan laboratorium untuk meningkatkan fasilitas. Komitmen ini ditunjukkan dalam upaya untuk

meningkatkan sarana dan prasarana pengelolaan limbah cair agar lebih optimal dengan membangun akses jaringan kerjasama lintas sektor diantaranya Dinas Kesehatan dan Dinas Lingkungan Hidup Kehutanan (DLHK). Dengan dukungan ini, ada peluang besar untuk menerapkan sistem pengelolaan limbah cair pada Laboratorium Kesehatan Masyarakat (Labkesmas) secara optimal dan meningkatkan kesadaran petugas dalam pengelolaan limbah yang benar sesuai regulasi.

### **Weakness (Kelemahan)**

Selain kekuatan, terdapat juga kelemahan seperti dalam pengelolaan limbah cair terutama tercermin dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang belum bekerja secara optimal, sehingga proses pengolahan belum mampu menjamin kualitas effluent sesuai baku mutu. Selain itu, keterbatasan sumber daya manusia yang belum memiliki pelatihan khusus dalam manajemen limbah B3 cair berdampak pada kurang tepatnya pengoperasian dan pemeliharaan IPAL. Dari sisi pengendalian, pengawasan kualitas effluent yang masih dilakukan secara manual mengakibatkan keterlambatan dalam mendeteksi potensi pencemaran. Seluruh permasalahan tersebut semakin kompleks karena terbatasnya anggaran untuk perawatan IPAL, sehingga upaya peningkatan kinerja sistem pengolahan limbah belum dapat dilaksanakan secara maksimal.

### **Opportunities (Peluang)**

Peluang dalam pengelolaan limbah cair semakin terbuka dengan adanya dukungan regulasi nasional yang mengatur secara jelas pengelolaan limbah B3, sehingga menjadi landasan hukum yang kuat bagi institusi

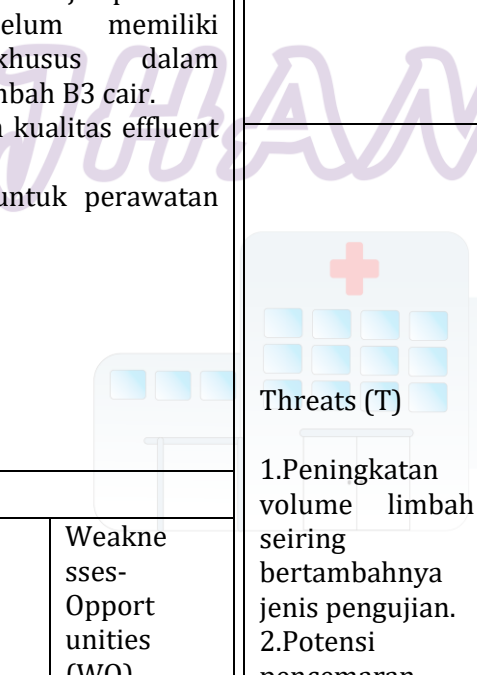
untuk melakukan perbaikan sistem. Seiring dengan itu, perkembangan teknologi IPAL yang bersifat kompak dan berbasis digital memberikan kemudahan dalam penerapan sistem pengolahan limbah yang lebih efisien, terkontrol, dan sesuai dengan kapasitas laboratorium. Peluang ini diperkuat oleh adanya program pembinaan dan pendampingan dari Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLHK), yang dapat meningkatkan kepatuhan serta kapasitas teknis pengelola limbah. Selain itu, meningkatnya tuntutan akreditasi laboratorium, khususnya standar ISO 17025, turut mendorong laboratorium untuk memperbaiki sistem pengelolaan limbah secara berkelanjutan sebagai bagian dari jaminan mutu, keselamatan, dan perlindungan lingkungan.

### **Threats (Ancaman)**

Selain peluang, ditemukan juga ancaman terkait dimana pengelolaan limbah cair laboratorium semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jenis dan intensitas pengujian yang berdampak pada peningkatan volume limbah, sehingga membebani kapasitas sistem pengolahan yang ada. Apabila kondisi ini tidak diimbangi dengan peningkatan kinerja IPAL, maka potensi pencemaran lingkungan menjadi semakin besar dan dapat berujung pada sanksi hukum akibat ketidakpatuhan terhadap baku mutu lingkungan. Situasi tersebut menjadi lebih kompleks karena keterbatasan anggaran pemerintah, yang sering kali menghambat upaya modernisasi, peremajaan, maupun peningkatan kapasitas IPAL. Selain itu, umur teknis peralatan IPAL yang sudah menua meningkatkan risiko kegagalan operasional, yang pada akhirnya dapat memperparah dampak pencemaran

dan memperbesar risiko hukum serta lingkungan.

**Tabel 1 | Matrik SWOT Pengelolaan Limbah Cair Labkesmas Provinsi Riau**

INTERNAL		
<p><b>Strengths (S)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tersedia petugas laboratorium dengan kompetensi dasar K3.</li> <li>Laboratorium memiliki SOP pengelolaan limbah meskipun perlu pembaruan.</li> <li>Ada komitmen pimpinan untuk peningkatan fasilitas.</li> <li>Memiliki akses jaringan kerja dengan Dinas Kesehatan dan DLHK.</li> </ol>	<p><b>Weakness (W)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>IPAL belum bekerja optimal.</li> <li>SDM belum memiliki pelatihan khusus dalam manajemen limbah B3 cair.</li> <li>Pengawasan kualitas effluent masih manual.</li> <li>Anggaran untuk perawatan IPAL terbatas.</li> </ol>	
EKSTERNAL		
<p><b>Opportunities (O)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dukungan regulasi nasional tentang pengelolaan limbah B3.</li> <li>Teknologi IPAL kompak dan digital lebih mudah diadopsi.</li> <li>Adanya program pembinaan dari DLHK.</li> <li>Peningkatan tuntutan akreditasi laboratorium (ISO 17025)</li> </ol>	<p><b>Strength-Opportunities (SO)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Optimalisasi IPAL dengan dukungan program pemerintah daerah.</li> <li>Penguatan SOP dan K3 untuk meningkatkan standar mutu.</li> <li>Kerjasama Universitas untuk riset peningkatan kualitas effluent.</li> </ol>	<p><b>Weaknesses-Opportunities (WO)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pengadaan alat laboratorium didukung APBD/hibah.</li> <li>Menambah petugas limbah melalui</li> </ol>
		
<p>mendorong perbaikan sistem limbah</p>	<p><b>Threats (T)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Peningkatan volume limbah seiring bertambahnya jenis pengujian.</li> <li>Potensi pencemaran lingkungan dan sanksi hukum.</li> <li>Keterbatasan anggaran pemerintah.</li> <li>Risiko kegagalan IPAL akibat umur teknis alat.</li> </ol>	<p><b>Strength-Threat (ST)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pengawasan ketat operasional IPAL untuk mencegah pelanggaran baku mutu.</li> <li>Peningkatan pretreatment untuk mengurangi risiko pencemaran.</li> <li>Pengembangan sistem monitoring internal.</li> </ol>
<p>pelatihan BLH/Universitas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Digitalisasi dokumentasi dan e-logbook melalui dukungan teknologi pemerintah.</li> </ol>		<p><b>Weakness-Threats (WT)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Modernisasi IPAL untuk mencegah pelanggaran hukum.</li> <li>Penguatan SOP pemantauan effluent untuk mengurangi risiko lingkungan.</li> <li>Efisiensi operasional untuk menyesuaikan</li> </ol>

		keterbatasan anggaran.
--	--	------------------------

Matriks SWOT ini kemudian dianalisis menggunakan analisis IFAS-EFAS untuk menentukan rekomendasi yang perlu dibuat pada langkah selanjutnya. Analisis dilakukan dengan memberikan skoring setiap faktor serta menentukan apakah hasilnya berada pada kuadran I, II, III, atau IV [17] [18].

**B. Matriks IFAS-EFAS**

Tahapan dalam penyusunan matrik IFAS – EFAS adalah :

- Memberikan skor (0.1-0.5) dan bobot (1-5) pada setiap faktor yang telah teridentifikasi baik pada faktor internal (kekuatan dan kelemahan) dan faktor eksternal (peluang dan hambatan).
- Mengalikan skor dan bobot pada setiap faktor S-W-O-T
- Melakukan pengurangan antara jumlah total faktor S dengan W (yang selanjutnya akan mejadi nilai/titik pada sumbu X) dan faktor O dengan T (yang selanjutnya menjadi nilai/titik pada sumbu Y).

**Tabel 2 | Matriks IFAS (Internal Factors Analysis Summary)**

Faktor Internal	Skor	Bobot	Total
<b>Kekuatan (S)</b>			
S1. Tersedia petugas laboratorium dengan kompetensi dasar K3	0.20	3	0.60
S2. Laboratorium memiliki	0.10	3	0.30

SOP meskipun perlu pembaharuan			
S3. Ada komitmen pimpinan untuk peningkatan fasilitas	0.10	3	0.45
S4. Memiliki akses dengan Dinas Kesehatan dan DLHK	0.10	2	0.20
<b>Subtotal Kekuatan</b>	0.50	11	<b>1.55</b>
<b>Kelemahan (W)</b>			
W1. IPAL belum bekerja optimal	0.20	4	0.80
W2. SDM belum mengikuti pelatihan khusus manajemen limbah B3	0.10	4	0.40
W3. Pengawasan kualitas effluent masih manual	0.10	4	0.40
W4. Anggaran perawatan IPAL terbatas	0.10	3	0.30
<b>Subtotal Kelemahan</b>	0.50	15	<b>1.90</b>
<b>Total IFAS</b>	1	-	<b>-0.35</b>

**Tabel 2 |** Matriks EFAS (External Factors Analysis Summary)

Peluang (Opportunities) dan Ancaman (Threats)

Faktor Eksternal	Skor	Bobot	Total
<b>Peluang (O)</b>			
O1. Dukungan regulasi nasional tentang pengelolaan limbah B3	0.10	4	0.40
O2. Teknologi IPAL kompak dan digital lebih mudah diadopsi	0.10	3	0.30
O3. Adanya program pembinaan dari DLHK	0.10	4	0.40
O4. Tuntutan Akreditasi (ISO 17025) mendorong perbaikan limbah	0.15	3	0.45
<b>Subtotal Peluang</b>	0.45	14	<b>1.55</b>
<b>Ancaman (T)</b>			
T1. Volume limbah yang meningkat karena bertambahnya pengujian	0.10	3	0.30
T2. Potensi pencemaran lingkungan	0.15	3	0.45

dan sanksi hukum			
T3. Keterbatasan anggaran pemerintah	0.10	3	0.30
T4. Risiko kegagalan IPAL akibat umur teknis alat	0.15	3	0.45
<b>Subtotal Ancaman</b>	0.55	12	<b>1.50</b>
<b>TOTAL EFAS</b>	<b>-1</b>	<b>-</b>	<b>0.05</b>

Berdasarkan skor dan bobot yang dihitung, diperoleh:

•Selisih Nilai Total Kekuatan - Nilai Total Kelemahan =  $S - W = X$  (Internal)

$$= 1,55 - 1,90 = -0,35$$

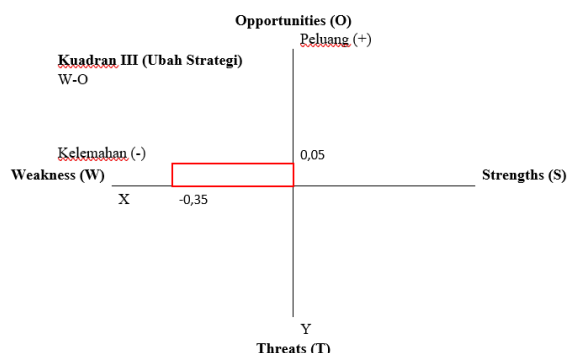
$$X = -0,35$$

•Selisih Nilai Total Peluang - Nilai Total Ancaman =  $O - T = Y$  (Eksternal)

$$= 1,55 - 1,50 = 0,05$$

$$Y = 0,05$$

Hasil analisis dari Tabel 2 dan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa nilai aspek kekuatan (strength) bernilai (1,55), aspek kelemahan (weakness) bernilai (1,90), aspek peluang (opportunities) bernilai (1,55) dan aspek ancaman (threats) bernilai (1,50). Hasil dari faktor internal tersebut berada di nilai (-0,35) dan faktor eksternal berada di nilai (0,05). Hasil dari kedua faktor tersebut ditampilkan dalam kuadran dengan nilai koordinat (-0,35 dan 0,05) dimana X merupakan faktor internal dan Y merupakan faktor eksternal [13].



**Gambar 2** | Diagram Kuadran IFAS-EFAS  
Pengelolaan Limbah Cair Labkesmas

Berdasarkan Gambar 2. diatas dapat disimpulkan bahwa pengelolaan limbah cair berdasarkan sarana dan prasarana Laboratorium Kesehatan Masyarakat di Provinsi Riau berada pada posisi Kuadran III (WO) dimana kelemahan (W) yang cukup signifikan dapat diatasi dengan memanfaatkan peluang (O) dengan mengubah strategi agar penguatan pada aspek internal dapat dioptimalkan sebagai langkah dalam mendukung implementasi jangka menengah.

## PEMBAHASAN

Hasil ini konsisten dengan literatur yang menunjukkan kompleksitas limbah rumah sakit/laboratorium dengan komponen kimia dan mikroba yang menuntut kombinasi teknologi fisiko kimia, biologis, dan advanced oxidation processes (AOPs) untuk pengurangan kontaminan tersisa. Studi-studi review menegaskan kebutuhan untuk penggabungan beberapa teknologi pengolahan, pemantauan berkala, dan pengelolaan sumber-sumber limbah melalui segregation di hulu [3] [19].

Penempatan Labkesmas pada Kuadran III (WO) menunjukkan bahwa meskipun terdapat kelemahan teknis namun terdapat

juga peluang kebijakan dan pendanaan yang dapat dimanfaatkan [20]. Hal ini sejalan dengan pendekatan adaptif yang direkomendasikan dalam literatur untuk fasilitas kesehatan yang menghadapi keterbatasan sumber daya [21].

Analisis menunjukkan bahwa Laboratorium Kesehatan Masyarakat di Provinsi Riau memiliki dasar pengelolaan limbah yang cukup baik melalui SOP dan petugas yang kompeten. Namun ancaman eksternal berupa peningkatan volume limbah, kemungkinan pencemaran, serta risiko hukum mengharuskan laboratorium meningkatkan fasilitasnya secara signifikan [22]. Kendala utama berasal dari keterbatasan sarana teknis, terutama IPAL yang tidak optimal [23]. Di sisi lain, peluang perbaikan cukup besar melalui dukungan regulasi dan teknologi [24]. Dengan demikian, strategi pengelolaan harus berfokus pada pemanfaatan kekuatan internal dan dukungan institusi untuk mengatasi tekanan eksternal [25] [26].

Keputusan strategis praktis meliputi: (1) memperbaharui dan menstandarkan SOP operasional IPAL; (2) menambah frekuensi monitoring parameter kunci (pH, TSS, COD/BOD, amonia, klorin residual); (3) digitalisasi pencatatan dan pelaporan efluen; (4) mengajukan proposal pendanaan untuk upgrade IPAL (mis. unit netralisasi, reaktor biologis, dan unit AOP bila diperlukan); (5) pelatihan teknis berkelanjutan bagi operator; dan (6) penguatan jejaring dengan Dinas Lingkungan Hidup untuk pembinaan dan audit eksternal.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan limbah cair di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Provinsi Riau masih menghadapi tantangan yang cukup

signifikan, terutama pada aspek sarana dan prasarana teknis pengolahan limbah. Karakteristik limbah yang dihasilkan dari kegiatan laboratorium bersifat kompleks karena mengandung unsur kimia dan mikrobiologis, sehingga memerlukan sistem pengolahan limbah yang terintegrasi dan berlapis.

Hasil analisis SWOT menempatkan Labkesmas Provinsi Riau pada Kuadran III (WO), yang menunjukkan adanya kelemahan internal, khususnya pada kinerja IPAL yang belum optimal, namun disertai peluang eksternal berupa dukungan regulasi, kebijakan, serta potensi pendanaan. Labkesmas telah memiliki dasar pengelolaan limbah yang cukup baik melalui keberadaan SOP dan tenaga teknis yang kompeten, namun efektivitas pengelolaan tersebut belum sepenuhnya didukung oleh infrastruktur pengolahan limbah yang memadai.

Ancaman eksternal berupa peningkatan volume limbah, risiko pencemaran lingkungan, serta potensi sanksi hukum menuntut adanya perbaikan sistem pengelolaan limbah cair secara berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan yang adaptif dengan memanfaatkan peluang eksternal untuk mengatasi kelemahan internal guna menjamin kepatuhan terhadap baku mutu lingkungan dan perlindungan kesehatan masyarakat.

#### **SARAN**

Berdasarkan kesimpulan tersebut, rekomendasi yang dapat diajukan adalah sebagai berikut: Perlu dilakukan peningkatan dan optimalisasi sistem IPAL

melalui evaluasi teknis menyeluruh serta penambahan unit pengolahan yang sesuai dengan karakteristik limbah cair laboratorium.

Pembaruan dan standarisasi SOP pengelolaan limbah cair perlu dilakukan secara berkala agar selaras dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Pemantauan kualitas efluen perlu ditingkatkan baik dari sisi frekuensi maupun parameter yang diuji, serta didukung oleh sistem pencatatan dan pelaporan yang terintegrasi. Peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan teknis berkelanjutan menjadi langkah penting untuk menjamin keberlanjutan operasional IPAL. Diperlukan penguatan koordinasi dengan instansi terkait, khususnya Dinas Lingkungan Hidup, dalam rangka pembinaan, pengawasan, dan audit lingkungan secara berkala.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Terimakasih penulis ucapkan kepada Universitas Hang Tuah telah memberikan wadah untuk penulis dalam melakukan suatu penelitian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abhradeep Majumder et al, "A review on hospital wastewater treatment : A special emphasis on occurrence and removal of pharmaceutically active compounds , resistant microorganisms , and SARS-CoV-2," no. January, 2020.
- A. Sebayang, C. Aritonang, K. Lubis, And N. Situmorang, "Penerapan Prinsip Etika Pengolahan Limbah Laboratorium Biologi Di Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat Kota Medan," *Bioscientiae*, 2025, [Online]. Available:

- <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/bioscientiae/article/view/16405>
- C. A. Pohan, *Kebijakan dan administrasi perpajakan daerah di Indonesia*. books.google.com, 2021. [Online]. Available: [https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=Zzc1EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=analisis+swot+da+n+ifas+limbah+cair&ots=tywDWwfw07&sig=Sno\\_Vx5wPdxJWVCbZe6sw8\\_-Gw](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=Zzc1EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=analisis+swot+da+n+ifas+limbah+cair&ots=tywDWwfw07&sig=Sno_Vx5wPdxJWVCbZe6sw8_-Gw)
- D. B. Nugroho, N. C. Elvania, and S. I. Purwaningrum, “Analisis Efektivitas Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit X,” 2025.
- D. F. Hawitri, *Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Di Uptd Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung*. repository.poltekkes-tjk.ac.id, 2022. [Online]. Available: <https://repository.poltekkestjk.ac.id/id/eprint/3716/>
- D. Fernianti, *Teknologi Pengolahan Limbah Cair*. books.google.com, 2025. [Online]. Available: [https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=vXZ2EQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=limbah+cair+kimia+berbahaya+mikroorganisme+patogen&ots=p6rg2P46f8&sig=LOWsZ-MWLUXoexvT-q3ahiVC\\_Xw](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=vXZ2EQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=limbah+cair+kimia+berbahaya+mikroorganisme+patogen&ots=p6rg2P46f8&sig=LOWsZ-MWLUXoexvT-q3ahiVC_Xw)
- D. Indira, W. Simanjuntak, N. Ningsih, and Y. G. Wibowo, “Investigation of electrochemical treatment for real hospital wastewater and its future prospect,” vol. 26, no. 5, 2024.
- D. K. Juliastini, I. M. W. Wijaya, I. K. Widnyana, and N. P. Pandawani, “Strategi Pengelolaan Limbah Medis Padat pada Puskesmas Rawat Inap di Kabupaten Bangli,” *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 22, no. 3, pp. 658–666, 2024, doi: 10.14710/jil.22.3.658-666.
- E. Adriansyah, A. Suzana, W. Dony, R. Sufra, and ..., “Analisis SWOT dan Manajemen Lingkungan Green Building IPAL Jambi,” *J. Civronlit ...*, 2025, [Online]. Available: <http://jt.unbari.ac.id/index.php/CIVRONLIT/article/view/156>
- I. A. Gunawan, I. M. Anggraini, and J. Marbun, “Strategi Pengembangan Sanitasi Sub Sektor Air Limbah Domestik Dengan Matriks IFAS dan EFAS Di Kabupaten Sekadau: Sanitation development Strategy ...,” *J. Teknol. Infrastruktur*, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.upb.ac.id/index.php/ft/article/view/492>
- Kepmenkes RI, “STANDAR LABORATORIUM KESEHATAN MASYARAKAT,” 2024.
- K. Amru, R. Anjani, E. D. Jati, S. Fahmi, U. P. Bangsa, and P. S. Selatan, “Strategi Pengelolaan Lingkungan Berdasarkan Kondisi Sanitasi Bantaran Sungai Latuppa ’ di Kota Palopo Menggunakan Metode SWOT dan Matriks IFAS-EFAS,” pp. 312–322, 2022.
- K. Amru, R. Anjani, E. D. Jati, and S. Fahmi, “Strategi Pengelolaan Lingkungan Berdasarkan Kondisi Sanitasi Bantaran Sungai Latuppa’ di Kota Palopo Menggunakan Metode SWOT dan Matriks IFAS ...,” 2024, *jurnal.upnyk.ac.id*. [Online]. Available: <https://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/satubumi/article/view/11669/6150>
- L. DAYAH, “ANALISIS SWOT DALAM STRATEGI PENGEMBANGAN BISNIS SUSTAINABLE MENURUT PERSPEKTIF BISNIS ISLAM (Studi Pada Budidaya Maggot di ...,” 2024, *UIN Raden Intan Lampung*.

- M. M. Mehanni, S. I. Gadow, F. A. Alshammari, and R. F. El-homosy, "Antibiotic-resistant bacteria in hospital wastewater treatment plant effluent and the possible consequences of its reuse in agricultural irrigation," no. April, pp. 1–10, 2023, doi: 10.3389/fmicb.2023.1141383.
- M. H. Aryantie, P. Penelitian, L. Lingkungan, B. Litbang, K. Lingkungan, and T. Selatan, "Analisis Kebijakan Sistem Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga Kota Depok Policy Analysis of Household Wastewater Treatment System at Depok City," vol. 9, pp. 172–185, 2021, doi: 10.14710/jwl.9.2.172-185.
- N. Nugroho, *Pengelolaan Sampah TPS 3R (Reduce, Reuse, Recycle) Sorogenen Resik*. eprints.poltekkesjogja.ac.id, 2025. [Online]. Available: <https://eprints.poltekkesjogja.ac.id/21186/>
- Peraturan Pemerintah RI, "PP Nomor 22 Tahun 2021 - Lampiran," 2021.
- PermenLHK, "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No 4 tahun 2020 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun," *Kementerian Lingkung. Hidup dan Kehutan. Republik Indones.*, pp. 1–52, 2020.
- R. Anjani, I. I. F. M. Ihsan, K. Amru, and M. H. Aryantie, "Jurnal Teknologi Lingkungan Analisis potensi , penentuan strategi , dan penyusunan green map untuk pengembangan eco-village berbasis mangrove di Kabupaten Indramayu Potential analysis , strategy determination , and green map making in development of mangroves-based eco-villages in Indramayu regency," vol. 24, no. 2, pp. 207–219, 2023.
- R. Noor, N. Annisa, M. S. Alim, and H. Prasetia, "Pendampingan Implementasi Standar Teknis Pemenuhan Baku Mutu Air Limbah Pada Rumah Sakit Islam Banjarmasin Sebagai Upaya Pencegahan Pencemaran ...," *J. Pengabd. ILUNG ...*, 2023, [Online]. Available: <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/ilung/article/view/9345>
- S. Hayati, S. Daniel, O. Dewi, U. Hang, T. Pekanbaru, and U. P. T. Laboratorium, "ANALISIS SISTEM PENGELOLAAN LIMBAH LABORATORIUM KESEHATAN DAN LINGKUNGAN," vol. 9, pp. 9224–9239, 2025.
- S. Suharno and I. Kustiani, "Analisis SWOT sebagai Strategi Peningkatan Operasi dan Pemeliharaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Kota Bandar Lampung," *Semin. Nas. Ins. Prof. ...*, 2023, [Online]. Available: <https://snip.eng.unila.ac.id/ojs/index.php/snip/article/view/445>
- Y. Iashania and F. Murati, "ANALISIS DAMPAK LIMBAH PERTAMBANGAN DAN PENGELOLAANNYA DI PROVINSI KALIMANTAN TENGAH: ANALYSIS OF THE IMPACT OF MINING WASTE ...," *J. Tek. Pertamb.*, 2025, [Online]. Available: <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JTP/article/view/16813>