

ENVIRONMENTAL HEALTH AND SAFETY JOURNAL

Published by:
Jurusan Kesehatan Lingkungan
Poltekkes Kemenkes Bandung

Journal Home Page:
<https://jurnal.polkesban.ac.id/index.php/ehs>

GAMBARAN PENGELOLAAN LIMBAH MEDIS CAIR DAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI DI PUSKESMAS GARUDA KOTA BANDUNG

Overview Of Liquid Medical Waste Management And fluencing Factors At Garuda Health Center In Bandung

Ummu Silmi Hanifah, Yosephina Ardiani Septiati*
Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Bandung

Article Info

Article History

Submitted:
23 June 2025

Accepted:
21 December 2025
Published:
24 December 2025

Keyword: Liquid Waste, Handling, Knowledge, Behavior

ABSTRACT

Garuda Community Health Center is a Community Health Center that has very adequate facilities in terms of service. These service activities certainly produce liquid waste and contain substances that are harmful to the community and the environment if not managed properly. The purpose of this study is to determine the source, volume of waste, description of medical waste management resulting from service activities, The type of research used is descriptive. The environmental population is the IPAL unit and 5 rooms of the Community Health Center, the human population is health workers who produce waste when providing services. Data collection techniques by observation of processing and waste treatment facilities, knowledge interviews and examination of TSS, COD, and BOD content of liquid medical waste. Based on the results of the study regarding the source of liquid medical waste originating from 5 rooms, for the handling stage it still does not meet the requirements, the aspect of health worker knowledge is categorized as good and the assessment of waste management aspects is in the good category, the IPAL facilities and infrastructure do not meet the requirements, and the quality of liquid medical waste that does not meet the requirements is the TSS content.

Corespondence Address:

Jl. Babakan Loa – Cimahi, Indonesia

*Email: yosephina_ardiani@yahoo.com

PENDAHULUAN

Puskesmas adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan upaya promotif dan preventif, untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi – tingginya di wilayah kerjanya. Berdasarkan hal tersebut, Pembangunan Kesehatan salah satunya puskesmas berperan sangat penting karena Puskesmas merupakan institusi pelayanan kesehatan bagi masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya dalam memelihara dan meningkatkan derajat Kesehatan. Akan tetapi dalam proses pelaksanaannya untuk menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan dan rawat darurat tentunya layanan Kesehatan / fasilitas Kesehatan yaitu Puskesmas menghasilkan sebuah limbah berupa limbah cair dan padat. Dengan semakin besarnya laju perkembangan penduduk dan industrialisasi di Indonesia telah mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan. Salah satu masalah yang timbul akibat meningkatnya kegiatan manusia adalah tercemarnya air pada sumber-sumber air karena beban pencemar yang melampaui daya dukungnya. Penurunan kualitas lingkungan tersebut disebabkan akibat beberapa proses kegiatan yang salah satu kasusnya kegiatan yang menghasilkan limbah kemudian dibuang tanpa pengolahan yang benar.

Limbah medis puskesmas dihasilkan dari layanan kesehatan di poliklinik, laboratorium, unit gawat darurat, ruang rawat inap, ruang bersalin dan gudang farmasi. Karakteristik dalam limbah medis tersebut meliputi limbah infeksius, limbah benda tajam, limbah berbahaya kimia, limbah patologi, limbah yang mengandung logam berat, limbah radioaktif, limbah obat farmasi dan sitotoksik. Limbah yang dihasilkan berupa kasa bekas perawatan, jarum suntik, sputum, selang infus, kateter, sarung tangan, masker, botol/ampul obat, pembalut bekas, kapas/perban terkontaminasi darah/cairan tubuh, kaca slide, lancet, serta obat-obatan dan bahan habis pakai yang sudah kadaluarsa, cairan bekas pemakaian laboratorium, serta darah atau cairan tubuh¹

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan RI, tentang Pengamanan Limbah Fasilitas Pelayanan Kesehatan, total jumlah limbah cair yang dihasilkan oleh puskesmas di Indonesia pada tahun 2020 yaitu sebanyak 22,99 m³ /bed/hari yang meningkat dibandingkan dengan total limbah cair yang dihasilkan puskesmas pada tahun 2019 yaitu sebanyak 3,96 m³ /bed/hari. Puskesmas yang memenuhi baku mutu sebanyak 54,9 % yang artinya masih terdapat 45,1 % puskesmas yang belum memenuhi baku mutu air limbah. Limbah cair yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan baik itu

limbah cair medis maupun limbah cair non medis harus diolah melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah, dimana kualitas limbah cair harus dipantau dan dipastikan memenuhi baku mutu yang telah ditentukan. Namun, tidak semua fasilitas pelayanan kesehatan memiliki IPAL dan tidak semua IPAL yang ada memenuhi kualitas limbah cair yang di persyaratkan.

Pengelolahan air limbah dengan bantuan peralatan biasanya dilakukan pada Instalasi Pengelolahan Air Limbah (IPAL) (*Waste Water Treatment Plant*), di dalam IPAL, Pengolahan limbah dengan memanfaatkan teknologi pengolahan dapat dilakukan dengan cara fisika, kimia, dan biologis atau gabungan ketiga sistem pengolahan tersebut.¹ Biasanya proses pengolahan dikelompokan sebagai pengolahan pertama (*primary treatment*), pengolahan kedua (*secondary treatment*), dan pengolahan lanjutan (*tertiary treatment*). Maka, air limbah sangat perlu diolah dengan baik karena air limbah memiliki dampak negatif bagi manusia dan lingkungan.

Limbah cair yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan baik itu limbah cair medis maupun limbah cair non medis harus diolah melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah, dimana kualitas limbah cair harus dipantau dan dipastikan memenuhi baku mutu yang telah ditentukan. Namun, tidak semua fasilitas pelayanan kesehatan memiliki IPAL dan tidak semua IPAL yang ada memenuhi kualitas limbah cair yang di persyaratkan ²

Berdasarkan survey awal penelitian yang dilakukan pada Puskesmas Garuda Kota Bandung, Puskesmas Garuda Kota Bandung termasuk Puskesmas yang unggul di Kota Bandung, Dalam pengelolahan limbah cair yang ditetapkan oleh Puskesmas berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor 56 Tahun 2015, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2015. Instalasi Pengelolaan Air Limbah di Puskesmas Garuda Kota Bandung berasal hanya dari kegiatan medis saja. IPAL di Puskesmas menggunakan pengolahan secara biologi yaitu aerob anaerob. Peneliti mendapatkan data bahwa kurangnya pemantauan kualitas air limbah secara rutin dan pemeliharaan unit pengolahan air limbah yaitu IPAL di Puskesmas Garuda

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran tentang pengolahan air limbah serta mengangkat fakta, fenomena serta keadaan yang terjadi saat penelitian berlangsung mengenai serta mengetahui faktor yang mempengaruhi meliputi pengetahuan, perilaku, penanganan

dalam pengelolaan air limbah di Puskesmas Garuda Kota Bandung. Yang dilakukan kepada tenaga Kesehatan dengan jumlah sampel sebanyak 29 orang serta unit pengolahan air limbah yaitu IPAL mengenai sarana prasarana dan tahap penanganan air limbah pada IPAL. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara total sampling yaitu seluruh tenaga Kesehatan dan ruangan yang terlibat dalam menghasilkan limbah medis cair.

HASIL

A. Sumber Dan Karakteristik Limbah Medis Cair

Tabel 1: Sumber dan karakteristik limbah medis cair yang dihasilkan dari setiap ruangan pelayanan :

No.	Ruangan Sumber Limbah	Jenis Limbah	Karakteristik
1.	Ruang IGD	1. Darah 2. Air bilasan luka 1. Darah 2. Cairan kimia kadaluwarsa 3. Urin pasien 4. Pembilasan wadah	Black water (limbah infeksius)
2.	Ruang Laboratorium	1. Dahak 2. Cairan pewarnaan 3. Pembilasan wadah	Black water
3.	Ruang TB – DOTS	1. Darah 2. Air kumur kumur periksaan 3. Alat pemeriksaan gigi	(limbah infeksius)
4.	Ruang Poli Gigi dan Mulut	1. Darah 2. Air ketuban	Black water
5.	Ruang Persalinan		(limbah infeksius)

Tabel 1 diketahui bahwa sumber limbah medis cair adalah ruangan-ruangan pelayanan yang memberikan tindakan medis. Dengan karakteristik limbah medis cair yaitu cairan tubuh darah, urine, dahak dan air ketuban. Limbah air bilasan luka, kumur, pencucian alat dan bahan kimia yang digunakan dalam pelayanan pasien.

B. Volume Limbah Medis Cair

Tabel 2: Volume limbah medis cair Ruang Pelayanan di PKM Garuda
(18-30 Mei 2024)

No	Ruangan	Volume limbah medis (m ³) hari ke-								Total Volume (m ³)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	IGD	0	5	0	0	12	0	0	8	25
2.	Lab	0,25	0,21	0,29	0,08	0,22	0,24	0,10	0,14	1,686

No	Ruangan	Volume limbah medis (m ³) hari ke-								Total Volume (m ³)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
3.	TB	0,12	0,06	0	0,06	0,12	0	0	0	0,252
4.	Kes. Gilut	1,2	1	1,75	2,25	1,25	0,75	1	1,25	10,45
5.	PONED	34 l	44	0	20	0	24	0	20	142

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa volume terbesar limbah medis Cair di Puskesmas Garuda Kota Bandung berasal dari Pelayanan Obstetri Neonatal Emergensi Dasar (PONED). Dengan vole tereendah berasal dari ruangan Pelayanan pasien tuberkulosis.

C. Tingkat Pengetahuan Tenaga Kesehatan

Tabel 3: Distribusi Pengetahuan Tenaga Kesehatan Dalam Pengelolaan limbah medis cair :

No.	Pernyataan	Baik		Cukup	
		Jumlah Sampel	%	Jumlah Sampel	%
1.	Pengertian limbah	29	100%	0	0
2.	Jenis limbah	29	100%	0	0
3.	kegiatan mengenai limbah domesstik	28	95,6%	0	0
4.	Kegiatan yang menghasilkan limbah medis cair	0	0	21	72%
5.	Pengelolaan air limbah	29	100%	0	0
6.	Dampak limbah medis cair tidak diolah terlebih dahulu	28	95,6%	0	0
7.	Ciri - ciri air limbah yang berbahaya sebelum pengolahan	29	100%	0	0
8.	Sarana pengolahan air limbah	29	100%	0	0

Berdasarkan tabel 3 bahwa pengetahuan Petugas Kesehatan di Puskesmas Garuda Kota Bandung mengenai pemahaman tentang penanganan Limbah Medis Cair sebagian besar di peroleh kategori baik. Pemahaman kegiatan yang menghasilkan limbah medis dalam kategori cukup.

D. Pengelolaan limbah Medis Cair

1. Tahapan Pemilahan Limbah Medis Cair di PKM Garuda tahun 2024.

Tabel 4: Tahap Pemilahan Limbah Medis Cair ruang Pelayanan di Puskesmas Garuda Kota Bandung

No.	Item Yang Diperiksa	Memenuhi Syarat	Tidak Memenuhi Syarat
1.	Terdapat bar screen atau penyaring pada saluran pembuangan yang menjadi sumber dari limbah medis cair	5	
2.	Terdapat pemisahan antara limbah medis cair dengan limbah medis padat	5	
3.	Adanya pengenceran, penetralan dan atau perlakuan khusus sebelum dibuang ke saluran pembuangan air limbah	5	

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa tahapan pemilahan limbah medis cair di 5 (lima) ruangan penghasil limbah medis cair sudah dilakukan mencakup penyaringan, pemisahan dengan limbah media padat dan diberikan perlakuan khusus sebelum dilakukan pemilahan limbah medis cair di Puskesmas Garuda Kota Bandung di peroleh kategori memenuhi syarat.

2.Tahap Pengumpulan Limbah Medis Cair

Tabel 5 : Tahap Pengumpulan Limbah Medis Cair ruangan pelayanan Di Puskesmas Garuda Kota Bandung

No.	Item Yang Diperiksa	Memenuhi Syarat	Tidak Memenuhi Syarat
1.	Melakukan pengumpulan limbah medis cair setiap ruangan melalui saluran atau pipa yang tertutup dan kedap air.	5	
2.	Limbah cair dikumpulkan di bak penampung sementara, dialirkan ke bak penampung utama.		5
3.	Limbah cair dikumpulkan pada bak khusus sudah terintegrasi dengan Instalasi Pengolahan Limbah (IPAL)		5

Pada tahapan pengumpulan limbah medis cair di Puskesmas Garuda Kota Bandung berdasarkan tabel 5 diketahui sebagian besar belum memenuhi syarat.

3. Tahap Pengolahan Limbah Medis Cair

Tabel 6: Tahap Pengolahan Limbah Medis Cair Di Puskesmas Garuda Kota Bandung

No.	Item Yang Diperiksa	Memenuhi Syarat	Tidak Memenuhi Syarat
1.	Limbah cair dari seluruh sumber bangunan atau kegiatan Puskesmas diolah dalam Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)	1	
2.	Limbah cair laboratorium yang memiliki kandungan bahan kimia tinggi melalui pre-treatment berupa bak pengolah bahan kimia		1
3.	Saat limbah berada di reactor biofilter, terdapat aerasi atau udara	1	
4.	Melakukan pencampuran klorin pada air Limbah medis cair	1	

Berdasarkan tabel 6 di atas diketahui bahwa tahapan pengolahan limbah medis cair sudah diterapkan pre-treatment, pengolahan secara fisik, penggunaan bahan desinfektan .

F. Pemeriksaan Kualitas Air Limbah

Tabel 7: Kualitas Air Limbah Medis Cair setelah Proses Pengolahan di PKM Garuda tahun 2024.

No	Parameter	Satuan Unit	Baku Mutu	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
1.	COD	mg/L	80	23,76	MS
2.	BOD	mg/L	50	13	MS
3.	TSS	mg/L	30	30,65	TMS

Pada tabel 7 diketahui bahwa kualitas limbah medis cair yang telah diolah belum memenuhi persyaratan.

PEMBAHASAN

A. Sumber dan Karakteristik Air Limbah Medis Puskesmas

Limbah medis cair di puskesmas merupakan salah satu isu penting dalam pengelolaan kesehatan masyarakat. Sumber utama dari limbah ini berasal dari berbagai ruangan pelayanan yang memberikan tindakan medis, seperti ruang perawatan, poli klinik, dan laboratorium. Setiap fasilitas kesehatan tersebut beroperasi secara intensif dalam memberikan layanan kepada pasien, sehingga menghasilkan limbah cair yang beragam. Praktik medis yang melibatkan pengambilan sampel maupun penggunaan alat dan bahan tentunya akan berkontribusi terhadap volume limbah cair yang dihasilkan.

Karakteristik limbah medis cair sangat beragam dan terdiri dari berbagai jenis cairan tubuh. Ini mencakup darah, urine, dahak, serta air ketuban yang dihasilkan selama proses perawatan pasien. Selain itu, limbah medis cair juga mencakup air bilasan luka,

air kumur, serta air pencucian alat yang sering kali terkontaminasi mikroorganisme patogen. Keberadaan cairan-cairan ini menjadikan limbah medis cair berpotensi menimbulkan risiko kesehatan jika tidak dikelola dengan baik.

Lebih jauh, limbah medis cair juga mencakup bahan kimia yang digunakan dalam pelayanan pasien. Misalnya, limbah dari proses sterilisasi atau pembersihan alat medis yang menggunakan cairan disinfektan. Bahan kimia ini, jika dicampurkan dengan limbah lain tanpa pengolahan yang memadai, dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, puskesmas perlu memiliki strategi yang jelas dalam pengelolaan limbah medis cair, agar dapat mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan sekitar.

Dalam upaya mengelola limbah medis cair, puskesmas harus memastikan bahwa setiap proses pengolahan dilakukan sesuai dengan standar dan prosedur yang berlaku. Hal ini termasuk pembuangan limbah cair ke dalam sistem pengolahan air limbah yang terintegrasi dengan baik. Dengan mematuhi prinsip-prinsip pengelolaan yang baik, puskesmas dapat menciptakan lingkungan yang lebih aman dan sehat, mengurangi risiko penyebaran infeksi, serta melindungi kualitas sumber daya air yang digunakan oleh masyarakat.

B. Volume Limbah Medis Cair Yang Dihasilkan

Volume limbah medis cair di puskesmas sangat dipengaruhi oleh aktivitas pelayanan medis yang dilakukan setiap harinya. Ruangan-ruangan pelayanan yang memberikan tindakan medis menjadi sumber utama penghasil limbah cair ini. Di antaranya, ruang Poned (Pelayanan Obstetri Neonatal Emergensi Dasar) seringkali menghasilkan volume limbah terbesar karena berkaitan dengan proses persalinan dan perawatan ibu serta bayi baru lahir.³ IGD (Instalasi Gawat Darurat), laboratorium, kesehatan gigi dan mulut, serta pelayanan TB (Tuberkulosis) juga berkontribusi signifikan terhadap total volume limbah medis cair.³

Meskipun semua ruangan pelayanan medis menghasilkan limbah cair, terdapat perbedaan volume yang cukup mencolok antar ruangan. Pelayanan TB, misalnya, cenderung menghasilkan volume limbah medis cair yang lebih rendah dibandingkan dengan Poned.³ Hal ini disebabkan karena jenis tindakan medis yang dilakukan di pelayanan TB umumnya tidak menghasilkan cairan tubuh sebanyak proses persalinan di Poned. Selain itu, perbedaan volume juga dipengaruhi oleh jumlah pasien yang datang ke masing-masing ruangan serta jenis pemeriksaan atau tindakan yang dilakukan.

Oleh karena itu, puskesmas perlu memiliki sistem pengelolaan limbah medis cair yang terpadu dan efektif. Sistem ini harus mampu mengumpulkan, mengolah, dan membuang limbah dengan aman, sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dengan pengelolaan yang baik, puskesmas dapat meminimalkan risiko pencemaran lingkungan dan melindungi kesehatan masyarakat.⁴

C. Pengetahuan tenaga kesehatan dalam Pengelolaan limbah medis cair

Pentingnya tenaga kesehatan memahami karakteristik limbah medis cair dan pengelolaannya tidak bisa dianggap remeh. Limbah medis cair, yang bersumber dari berbagai ruangan pelayanan di puskesmas seperti ruang Poned, IGD, laboratorium, kesehatan gigi dan mulut, serta pelayanan TB, memiliki potensi bahaya yang signifikan.³ Memahami karakteristik limbah, seperti kandungan cairan tubuh (darah, urine, dahak, air ketuban), bahan kimia, dan mikroorganisme patogen, memungkinkan tenaga kesehatan untuk mengambil langkah-langkah pencegahan yang tepat.⁴ Pengetahuan ini juga membantu dalam memilih metode pengelolaan yang sesuai untuk setiap jenis limbah, sehingga risiko penyebaran infeksi dan pencemaran lingkungan dapat diminimalkan.³

Tenaga kesehatan perlu memahami prosedur pemilahan limbah yang benar, yaitu memisahkan limbah berdasarkan jenis dan potensi bahayanya. Limbah infeksius harus dipisahkan dari limbah non-infeksius, dan limbah kimia harus dikelola secara terpisah.⁴ Menurut Kadek bahwa pengetahuan tenaga kesehatan berhubungan dengan tindakan yang dilakukan dalam pengelolaan limbah medis.⁶

Sumber limbah medis cair yang beragam di puskesmas menuntut pemahaman yang mendalam tentang volume dan komposisi limbah dari setiap ruangan. Ruang Poned, misalnya, cenderung menghasilkan volume limbah terbesar karena aktivitas persalinan, sementara pelayanan TB menghasilkan volume yang lebih rendah. Dengan mengetahui sumber dan volume limbah dan karakteristik limbah dapat mempengaruhi tindakan tenaga kesehatan dalam pengelolaan limbah medis.⁵ Pemahaman yang dimiliki pengelola puskesmas dapat digunakan dalam merencanakan sistem pengelolaan yang lebih efisien dan efektif.^{4,5} Hal ini termasuk menentukan jenis pengolahan yang diperlukan, kapasitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), dan frekuensi pengangkutan limbah.⁵ Menurut Kadek bahwa pengetahuan tenaga kesehatan berhubungan dengan tindakan yang dilakukan dalam pengelolaan limbah medis.⁶

Oleh karena itu, tenaga kesehatan memiliki peran penting dalam memastikan bahwa limbah medis cair dikelola dengan benar, sesuai dengan peraturan dan standar yang berlaku. Pelatihan dan edukasi yang berkelanjutan tentang pengelolaan limbah

medis cair sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran tenaga kesehatan, serta memastikan praktik pengelolaan limbah yang aman dan bertanggung jawab.

D. Pengelolaan limbah medis cair

Pengelolaan limbah medis cair yang benar dan tepat akan melindungi kesehatan tenaga kesehatan dan masyarakat, tetapi juga menjaga kelestarian lingkungan.⁴ Salah satu tujuan utama dari pemilahan limbah medis cair adalah untuk meminimalkan risiko penyebaran infeksi. Limbah medis cair seringkali mengandung mikroorganisme patogen yang dapat membahayakan kesehatan tenaga kesehatan, pasien, dan masyarakat sekitar Tahap Pengelolaan limbah Medis Cair

Tahap awal pengelolaan limbah medis cair dimulai dengan pemasangan bar screen atau penyaring pada saluran pembuangan yang menjadi sumber limbah medis cair. Tujuannya adalah untuk memisahkan limbah padat dari limbah cair sejak awal, mencegah penyumbatan dan memudahkan proses pengolahan selanjutnya. Hal ini penting untuk mengurangi konsentrasi zat berbahaya dan menyesuaikan pH limbah agar tidak merusak lingkungan.⁷ Selain itu, dilakukan pemisahan antara limbah medis cair dengan limbah non-medis cair. Pengenceran, penetralan, dan/atau perlakuan khusus juga dilakukan pada limbah tertentu sebelum dibuang ke saluran pembuangan air limbah.⁸

Setelah dipilah, limbah medis cair dikumpulkan dari setiap ruangan melalui saluran atau pipa yang tertutup dan kedap air. Sistem pengumpulan ini dirancang untuk mencegah kebocoran dan kontaminasi selama proses pengaliran. Limbah cair di puskesmas Garuda dialirkan langsung ke bak penampung utama yang sudah terintegrasi dengan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Integrasi ini memastikan limbah segera diproses tanpa penundaan, mengurangi risiko pembusukan dan penyebaran bakteri.^{9,10}

Limbah cair dari seluruh sumber di puskesmas diolah dalam IPAL. Dalam proses ini, tidak dilakukan pre-treatment, kecuali untuk limbah cair laboratorium yang memiliki kandungan bahan kimia tinggi. Limbah tersebut memerlukan perlakuan khusus untuk menghilangkan atau mengurangi konsentrasi bahan kimia berbahaya sebelum masuk ke reaktor biofilter. Saat limbah berada di reaktor biofilter, dilakukan aerasi atau pemberian udara untuk membantu pertumbuhan mikroorganisme yang akan menguraikan zat organik dalam limbah. Pencampuran klorin juga dilakukan pada limbah medis cair untuk membunuh bakteri patogen sebelum dibuang ke lingkungan.

IPAL medis cair Puskesmas adalah sistem instalasi pengolahan air limbah medis yang dirancang khusus untuk fasilitas kesehatan tingkat pertama seperti puskesmas. Pengolahan limbah cair medis menggunakan biofilter adalah metode biologis yang memanfaatkan mikroorganisme untuk menguraikan polutan.¹¹ Mikroorganisme ini tumbuh pada media filter dan membentuk lapisan biofilm yang mendegradasi bahan organik. Aerasi atau suplai udara diperlukan untuk menyediakan oksigen bagi mikroorganisme aerobik agar dapat bekerja optimal. Penambahan kaporit (kalsium hipoklorit) berfungsi sebagai desinfektan untuk membunuh bakteri patogen setelah proses biofilter.¹² IPAL bertujuan untuk mengolah air limbah medis yang identik sebagai limbah yang beracun. IPAL medis cair dengan menggunakan sistem biofilter, Biofilter terbukti efektif dalam menurunkan kadar BOD (Biochemical Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand), TSS (Total Suspended Solids), dan amonia dalam limbah cair medis.^{13,14,15} Dengan pengelolaan yang tepat dan sesuai standar, limbah medis cair dari puskesmas dapat dipastikan tidak mencemari lingkungan dan aman bagi kesehatan masyarakat.

G. Pemeriksaan Kualitas Air Limbah Di Puskesmas Garuda Kota Bandung

Parameter limbah cair yang diuji oleh peneliti yaitu terdiri dari kualitas fisik dan kimia. Parameter fisik yang diperiksa yaitu TSS, sedangkan untuk parameter kimia yaitu dari pemeriksaan COD dan BOD. Berdasarkan hasil kualitas Limbah Medis Cair di Puskesmas Garuda Kota Bandung untuk parameter COD dan BOD hasilnya memenuhi syarat, sedangkan untuk parameter TSS belum memenuhi syarat menurut PERMEN LHK No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Muu Air Limbah Bagi Usaha dan Kegiatan / Fasilitas Kesehatan. Hasil pemeriksaan TSS yaitu $30,65 > 30$ mg/L. TSS (Total Solid Suspended) merupakan suatu padatan yang terdapat larutan namun tidak langsung mengendap pada dasar larutan tersebut.

Tingginya kadar TSS dapat disebabkan antara lain jenis media dan penyumbatan pada biofilter, media tersebut harus sesuai untuk menahan padatan.¹⁵ Penyumbatan dapat terjadi jika biofilter tidak dirawat dengan baik, yang mengurangi efisiensinya. jika limbah yang telah diolah dibuang kebadan air mengakibatkan pengendapan di dasar sungai membentuk lumpur Air dengan kadar TSS tinggi menyebabkan beberapa penyakit yang ditimbulkan oleh mikroorganisme beracun, bahan organik dan anorganik.⁴ Dampak terhadap lingkungan menyebabkan proses fotosintesin terganggu dan mengakibatkan turunnya kadar oksigen terlarut yang dilepas dalam air sungai oleh tanaman. Turunnya kadar oksigen terlarut di dalam sungai tanaman serta organisme yang berada didalam sungai akan mati⁴. Hal ini

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan Lingkungan untuk pilihan teknologi yang dapat mengurangi beban cemaran air limbah dan parameter TSS adalah TSS atau padatan tersuspeni bisa menyebabkan kekeruhan, untuk pilihan teknologi bisa diakukan yaitu melalui proses pengendapan yang dibantu dengan senyawa koagulan-flokulan, bisa menggunakan filter atau membran. Selain itu juga penggunaan metode lain juga dapat digunakan seperti flokulasi untuk meningkatkan penurunan parameter fisik pada kandungan TSS

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti di Puskesmas Garuda Kota Bandung Tahun 2024, kesimpulan yang dapat diambil peneliti adalah Sumber limbah medis cair di Puskesmas Garuda Kota Bandung berasal dari 5 ruangan pelayanan kesehatan, yaitu IGD, Laboratorium, TB-DOTS, Poli gigi dan mulut, dan Ruang Persalinan yang terdiri dari darah, urine, cairan tubuh manusia, bahan kimia, cairan bekas bilas luka, kotoran hasil pemeriksaan gigi dan mulut. Volume terbanyak limbah medis cair yang dihasilkan di ruangan persalinan dengan total volume 142 liter selama 8 hari perhitungan. Hasil pengamatan tahap penanganan limbah medis cair di Puskesmas Garuda Kota Bandung, masih belum memenuhi syarat pada tahap pengumpulan karena Puskesmas Garuda belum memiliki bak penampung sementara. Pengetahuan Tenaga Kesehatan di Puskesmas Garuda dalam pemahaman penanganan mengenai limbah medis cair yang dikategorikan sudah baik. Dengan Proses pengolahan Limbah Medis Cair di Puskesmas Garuda sudah melalui tahapan pengelolaan limbah dan kualitas limbah hasil pengolahan kadar TSSnya masih > 30 mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fitri Amalia, John Bimasari, Wartono. 2023. "Mitigasi Pencemaran Lingkungan Dari Limbah Cair Klinik Menggunakan Instalasi Pengolahan Air Limbah ." *Jurnal Daur Lingkungan* 4.
2. Fitria Riany Eris. 2019. "Penanganan Masalah Persampahan Dan Limbah Cair Di Provisi Banten ." *Agroekotek* 10.
3. Fikri, Elanda, Irfan A. Sulistiawan, Agus Riyanto, and Adityana Eka Saputra. "Neutralization of Acidity (PH) and Reduction of Total Suspended Solids (TSS) by Solar-Powered Electrocoagulation System." *Civil Engineering Journal (Iran)* 9, no. 5 (2023): 1160–72. <https://doi.org/10.28991/CEJ-2023-09-05-09>.
4. Gernaey, Krist V, Ulf Jeppsson, Peter A Vanrolleghem, and John B Copp. Benchmarking of Control Strategies for Wastewater Treatment Plants. *Benchmarking of Control Strategies for Wastewater Treatment Plants*, 2015. <https://doi.org/10.2166/9781780401171>.

5. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia No. 1 Tahun 2021." Kementerian LHK RI, 2021, 249.
6. Komariyati, Komariyati, W. Padmarsari, and Surachman Surachman. "Upaya Penanganan Limbah Olahan Ikan Menjadi Pakan Ternak Unggas Dan Pupuk Organik Cair." *Jurnal Pengabdian* 1, no. 1 (2018): 33. <https://doi.org/10.26418/jplp2km.v1i1.25469>.
7. Lia Fitiana, Enrick Weliyadi . 2016. "UJI EFEKTIFITAS PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH SAKIT PERTAMEDIKA MENGGUNAKAN SISTEM BIOFILTER AEROB-ANAEROB." *Jurnal Harpodon Borneo* 12.
8. Lisa, Desembra, Syarifuddin, and Rahayu Winarni. "Processing Of Tofu Industrial Liquid Waste With Aeration And Adsorption Combined Methods In Reducing Levels Of Bod, Cod And Tss In Tofu Industry." *Jurnal Teknologi Dan Seni Kesehatan* 9, no. 1 (2018): 44–50.
9. Nanik Indah Setianingsih, Danny Widyakusuma Hermawan dan Nilawati. 2015. "Pengolahan Air Limbah Kadar Garam Tinggi Dengan Sistem Lumpur Aktif ." *Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri* 6.
10. Rahmat, B, and Anwar Mallongi. "Studi Karakteristik Dan Kualitas BOD Dan COD Limbah Cair Rumah Sakit Umum Daerah Lanto DG. Pasewang Kabupaten Jeneponto." *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan (JNIK)* 1, no. 69 (2018): 1–16.
11. Romadhon, Yuki Aliffenur. 2017. "Kebijakan Pengelolaan Air Limbah Dalam Penanganan Limbah Batik Di Kota Pekalongan ." *INSIGNIA* 16.
12. Salman, Nurcholis, Dini Aryanti, and Fadhila Muhammad Libasut Taqwa. "EVALUASI PENGELOLAAN LIMBAH RUMAH SAKIT (Studi Kasus: Rumah Sakit X Di Kab. Tasikmalaya)." *Jurnal Komposit* 5, no. 1 (2022): 7. <https://doi.org/10.32832/komposit.v5i1.4262>.
13. Setianingsih, Nanik Indah, Danny Widyakusuma Hermawan, and Nilawati Nilawati. "Pengolahan Air Limbah Kadar Garam Tinggi Dengan Sistem Lumpur Aktif." *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri* 6, no. 2 (2015): 45–50. <https://doi.org/10.21771/jrppi.2015.v6.no2.p45-50>.
14. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia No. 1 Tahun 2021." Kementerian LHK RI, 2021, 249.
15. Weliyadi & Fitriana. "Uji Efektifitas Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Pertamedika Menggunakan Sistem Biofilter Aerob-Anaerob." *Harpodon Borneo* 9, no. 2 (2016): 111–22. <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/harpodon/article/view/155>.