



Analisis Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah dan Penilaian Masyarakat Terhadap Pengolahan Limbah Cair Puskesmas Bonjeruk

¹Lina Pariani, ²Taslim Sjah, ²Muhammad Sarjan

¹Prodi Magister Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Universitas Mataram, Indonesia

Email Korespondensi: lina.pariani@gmail.com

Article Info	Abstract
<p>Article History Received: 02 July 2024 Revised: 19 December 2024 Published: 30 December 2024</p> <p>Keywords Hospital; Waste; Environment; Health</p>	<p>Analysis of the Effectiveness of Waste Water Treatment Installations and Community Assessment on Liquid Waste Processing in the Community Health Center of Bonjeruk. Community Health Centers (Puskesmas) are health service facilities that produce wastewater containing microorganisms, toxic and radioactive chemicals that have a negative impact on the environment. This is because this waste has the potential to cause environmental and public health problems. The most dangerous health center waste is medical waste which is infectious in nature. Research conducted at the Bonjeruk community health center shows that efficiency is quite good. The WWTP uses activated sludge and has an efficiency level of more than 60% for all parameters and is classified as efficient. The highest level of efficiency is BOD parameters 56.5 mg/l to 5.83 mg/l (90%), COD 149 mg/l to 20.2 mg/l (86%), and TSS 22 mg/l to 5.56 mg/l (75%), which means that waste water after going through the processing process does not contain pollutant levels above the threshold value (in accordance with the Liquid Waste Quality Standards for Hospital Activities) so it is suitable for discharge into public channels or water bodies. The public, especially visitors to the Bonjeruk Community Health Center, have a good perception of waste processing carried out by the Community Health Center.</p>
Informasi Artikel	Abstrak
<p>Sejarah Artikel Diterima: 02 Juli 2024 Direvisi: 19 Desember 2024 Dipublikasi: 30 Desember 2024</p> <p>Kata kunci Puskesmas; limbah buangan; lingkungan; kesehatan</p>	<p>Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menghasilkan air limbah yang mengandung mikroorganisme, bahan kimia yang beracun dan radioaktif dampak buruk terhadap lingkungan. Hal ini dikarenakan limbah tersebut berpotensi menyebabkan masalah lingkungan dan kesehatan masyarakat. Limbah puskesmas yang paling berbahaya adalah limbah medis yang bersifat infeksius. Penelitian yang dilakukan pada puskesmas Bonjeruk menunjukkan efisiensi cukup baik. INTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) tersebut menggunakan lumpur aktif memiliki tingkat efisiensi lebih dari 60 % untuk semua parameter dan tergolong efisien. Tingkat efisiensi yang tertinggi adalah parameter BOD 56,5 mg/l menjadi 5,83 mg/l (90%), COD 149 mg/l menjadi 20,2 mg/l (86%), dan TSS 22 mg/l menjadi 5,56 mg/l (75%), yang artinya air limbah setelah melalui proses pengolahan tidak mengandung kadar polutan diatas nilai ambang batas (Sesuai dengan Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit) sehingga layak untuk dibuang ke saluran umum atau badan air. Masyarakat khususnya pengunjung Puskesmas Bonjeruk memiliki persepsi yang baik terhadap pengolahan limbah yang dilakukan oleh pihak Puskesmas.</p>
<p>Sitasi: Pariani, L., Sjah, T., & Sarjan, M. (2024). Analisis Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah dan Penilaian Masyarakat Terhadap Pengolahan Limbah Cair Puskesmas Bonjeruk. <i>Lambda: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA dan Aplikasinya</i>, 4(3), 155-160.</p>	

PENDAHULUAN

Air limbah atau buangan dapat didefinisikan sebagai "Air yang berasal dari penyediaan air bersih sesudah dicemari oleh berbagai macam penggunaannya" (Baeti *et al.*, 2022). Sedangkan menurut definisi lainnya "Air limbah merupakan kombinasi cairan dan sampah cair yang berasal dari pemukiman, perkantoran, dan industri-industri yang kadang-kadang hadir bersama air tanah, air permukaan dan air hujan" (Fatchan, 2015).

Sedangkan Limbah Cair Rumah Sakit/Puskesmas adalah semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan Rumah Sakit/Puskesmas yang kemungkinan mengandung mikro-organisme, bahan kimia beracun dan radioaktif yang berbahaya bagi kesehatan meliputi (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Sesuai dengan PP RI No.22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan Lingkungan Hidup pada Pasal 1 Ayat 2 yang berbunyi "Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup adalah upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi Lingkungan Hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan Lingkungan hidup yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum".

Limbah yang dikeluarkan fasilitas pelayanan kesehatan dapat menjadi media penyebaran penyakit bagi petugas, pasien maupun masyarakat. Limbah alat suntik dan limbah lainnya dapat menjadi faktor risiko penularan berbagai penyakit seperti penyakit akibat infeksi nosokomial, apabila limbah medis tidak dikelola dengan baik maka akan berdampak buruk dan merugikan masyarakat yang berada di sekitar puskesmas seperti gangguan kesehatan dan pencemaran lingkungan (Waang *et al.*, 2016).

Puskesmas adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan upaya promotif dan preventif untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya di wilayah kerjanya (Peraturan Menteri Kesehatan RI No 43, 2019)

Setiap Puskesmas wajib Melaksanakan Penyelenggaraan Pelayanan Kesehatan Lingkungan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat baik dari aspek fisik, kimia, biologi maupun sosial guna mencegah penyakit dan/atau gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh faktor resiko lingkungan (Peraturan Menteri Kesehatan RI No 43, 2019)

Air limbah rumah sakit atau Puskesmas adalah buangan cair dari kegiatan yang terjadi di rumah sakit yang meliputi : limbah domestik cair yakni buangan kamar mandi, dan dapur. Limbah cair klinis yakni air limbah yang berasal dari kegiatan klinis, misalnya air bekas cucian luka, cucian darah, limbah air Laboratorium dan lainnya. Pada umumnya air limbah domestik dan limbah cair klinis memiliki senyawa polutan organik yang cukup tinggi. Sedangkan limbah cair klinis biasanya banyak mengandung senyawa kimia yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan hidup jika tidak di proses dengan pengolahan yang baik. Maka dari itu memerlukan pengolahan limbah cair rumah sakit yang memadai agar tidak terjadi pencemaran lingkungan masyarakat di sekitar Puskesmas

Pengamanan limbah cair adalah upaya kegiatan penanganan limbah cair yang terdiri dari penyaluran dan pengolahan dan pemeriksaan limbah cair untuk mengurangi risiko gangguan kesehatan dan lingkungan hidup yang ditimbulkan limbah cair. Limbah cair yang dihasilkan kegiatan rumah sakit/Puskesmas memiliki beban cemaran yang dapat menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan hidup dan menyebabkan gangguan kesehatan manusia. Untuk itu, air limbah perlu dilakukan pengolahan sebelum dibuang ke lingkungan, agar kualitasnya memenuhi baku mutu air limbah yang ditetapkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Limbah Cair rumah sakit atau Puskesmas juga berpotensi

untuk dilakukan daur ulang untuk tujuan penghematan penggunaan air di rumah sakit. Untuk itu, penyelenggaraan pengelolaan limbah cair harus memenuhi ketentuan Rumah sakit memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan teknologi yang tepat dan desain kapasitas olah limbah cair yang sesuai dengan volume limbah cair yang dihasilkan. Unit Pengolahan Limbah Cair harus dilengkapi dengan fasilitas penunjang sesuai dengan ketentuan. Memenuhi baku mutu efluen limbah cair sesuai peraturan perundang-undangan (Peraturan Menteri Kesehatan RI No 43, 2019)

Puskesmas Bonjeruk adalah salah satu puskesmas yang melayani rawat inap dan UGD 24 jam. Sehingga dapat dipastikan jumlah limbah yang dihasilkan cukup besar. Di Puskesmas Bonjeruk Kecamatan Jonggat Kabupaten Lombok Tengah menggunakan sistem septik tank dalam mengolah limbahnya. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem teknologi yang baru dalam pengolahan limbah cair sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap masyarakat dan lingkungan. Sistem septik tank tidak cocok untuk melayani rawat inap. Dampak negative yang ditimbulkan yaitu bau yang tidak sedap, kesehatan menjadi terganggu, dan gangguan estetika (keindahan lingkungan).

Puskesmas Bonjeruk merupakan salah satu Puskesmas yang memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) bersistem aerob (memakai lumpur aktif), dengan adanya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) diharapkan dapat menurunkan kadar konsentrasi tiap parameter limbah sehingga menjadi tidak berbahaya bagi lingkungan.

Ruang (unit) Puskesmas Bonjeruk yang menghasilkan air limbah yaitu Laboratorium, Ruang Kesehatan gigi dan mulut, Rawat Inap, Rawat Bersalin KIA dan KB, Kamar Mandi Petugas Puskesmas, Musholla, dan Dapur. Berdasarkan hasil pemeriksaan air limbah Puskesmas Bonjeruk dengan parameter COD 149 mg/l, BOD 56,5 mg/l, dan TSS 22 mg/l tidak sesuai dengan baku mutu limbah cair bagi kegiatan Rumah Sakit/Puskesmas (Pemerintah Republik Indonesia, 2021)

Dari latar belakang diatas maka Rumusan masalah Bagaimana efektivitas instalasi pengolahan air limbah di Puskesmas Bonjeruk dievaluasi, dan bagaimana penilaian masyarakat terhadap pengolahan limbah cair di puskesmas tersebut?. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dan penilaian masyarakat terhadap pengolahan limbah cair Puskesmas Bonjeruk.

METODE

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data primer dan sekunder. Data sekunder yang dikumpulkan berupa: penilaian pengelolaan limbah yang telah dilakukan dalam penelitian di bidang kesehatan lingkungan, peraturan atau perundang-undangan mengenai limbah cair rumah sakit, kondisi umum Puskesmas Bonjeruk, pengelolaan limbah di Puskesmas Bonjeruk, uji Laboratorium inlet dan outlet limbah Puskesmas Bonjeruk dan keseluruhan biaya pengelolaan limbah cair melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Data sekunder diperoleh dari Puskesmas Bonjeruk pada bagian sanitasi, IPRS dan manajemen Puskesmas, Dinas Kesehatan Lombok tengah dan Provinsi NTB, serta penelitian terdahulu yang terkait.

Sedangkan data primer yang diambil adalah persepsi pengunjung rumah sakit terhadap pengelolaan limbah Puskesmas Bonjeruk. Teknik wawancara secara mendalam dengan 2 petugas sanitarian Puskesmas Bonjeruk dilakukan untuk mendapatkan informasi yang lebih jelas. Data yang diambil mengenai kajian unit pengolahan limbah cair mencakup: tahun pendirian, biaya instalasi, tipe unit pengolahan limbah buatan dan metodenya, biaya perasional, waktu pemeriksaan, kualitas limbah, tempat buangan limbah rumah sakit, serta sumber air bersih yang dapat digunakan. Selain itu, wawancara juga dilakukan terhadap 15

pengunjung Puskesmas dengan tujuan untuk mengetahui persepsi masyarakat, khususnya pengunjung mengenai pengolahan limbah yang dilakukan pihak Puskesmas khususnya limbah cair.

Nilai yang dimasukkan dalam perhitungan efektivitas adalah :

$$\frac{\text{Realisasi Penurunan Konsentrasi tiap Parameter}}{\text{Standar Baku Mutu}} \times 100\% \quad \dots (1)$$

Dengan klasifikasi pengukuran :

Tabel 1. Klasifikasi Pengukuran Efektivitas

Presentase (%)	Kriteria
>100	Sangat Efektif
90-100	Efektif
80-90	Cukup Efektif
60-80	Kurang Efektif
< 60	Tidak Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas dan Efisiensi Kemampuan Fisik Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

Berdasarkan pengolahan data dari uji laboratorium terhadap sampel hasil olahan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Puskesmas Bonjeruk diketahui bahwa nilai Biological Oxygen Demand (BOD) sebelum dan sesudah pengolahan mengalami penurunan. Sebelum dilakukan perhitungan efisiensi, setidaknya dapat diketahui bahwa Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dapat menurunkan parameter BOD. Rata-rata *inlet* BOD adalah sebesar 56,5 mg/l dimana jumlah tersebut berada jauh lebih tinggi daripada standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah sebesar 30 mg/l. Setelah dilakukan pengolahan, konsentrasi BOD rata-rata turun menjadi 5,83 mg/l (90% dari perhitungan efektivitas sesuai dengan baku mutu (Pemerintah Republik Indonesia, 2021). Penurunan tersebut secara nyata menempatkan pada posisi di bawah standar baku mutu atau dengan kata lain air limbah dapat dibuang tanpa membahayakan perairan.

Penurunan yang terjadi pada parameter Chemical Oxygen Demand (COD) melebihi apa yang ada pada parameter BOD. Rata-rata *inlet* COD sebesar 149 mg/l. Standar baku mutu yang diberlakukan untuk parameter COD tidak seketat BOD. Besar standar baku mutu untuk COD adalah 80 mg/l. Berdasarkan data *outlet* yang ada di Puskesmas Bonjeruk, di dapat perhitungan rata-rata *outlet* sebesar 20,2 mg/l (86%). Jumlah tersebut sangat jauh dari standar baku mutu. Hal ini membuktikan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Puskesmas Bonjeruk bekerja dengan baik dalam menurunkan parameter COD.

Parameter ketiga yang dinilai dalam penelitian ini adalah Total Suspended Solid (TSS). Rata-rata *inlet* TSS dari limbah Puskesmas Bonjeruk adalah 22 mg/l. setelah dilakukan pengolahan, besar konsentrasi rata-rata TSS adalah 5,56 mg/l (75%). Nilai tersebut berada di bawah standar baku mutu yang telah ditetapkan yaitu sebesar 30 mg/l. Hasil tersebut menunjukkan bahwa parameter TSS limbah tersebut tidak membahayakan badan air yang menerimanya.

Kualitas limbah cair akan tergantung pada kemampuan fisik Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dan salah satu cara mengukur hal tersebut adalah dengan menggunakan standar perhitungan efektivitas dan efisiensi. Efektivitas itu sendiri mengacu pada seberapa besar realisasi penurunan tiap parameter dibandingkan dengan target yang harus dicapai, dalam hal ini penurunan tiap parameter harus disesuaikan dengan standar baku mutu limbah cair rumah sakit. Sedangkan efisiensi yaitu penurunan konsentrasi dibanding dengan inlet tiap parameter limbah cair rumah sakit. Kemampuan fisik Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Puskesmas Bonjeruk yang bersistem bioreaktor aerob ini diamati dengan mengambil sampel inlet dan outlet dari parameter BOD, COD dan TSS. Hal ini dikarenakan pihak sanitasi rumah sakit hanya melakukan pengamatan terhadap kandungan BOD, COD dan TSS saja dari limbah cair yang dihasilkan.

Berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa rata-rata *inlet* tiap-tiap parameter yang diukur sebelum dilakukan pengolahan sebesar 56,5 mg/l. Dari tabel di atas menunjukkan bahwa apabila persentase yang dicapai lebih dari 100 persen berarti sangat efektif, dan apabila persentase kurang dari 60 persen berarti tidak efektif.

Nilai yang dimasukkan dalam perhitungan Efektivitas dan efisiensi adalah nilai rata-rata *inlet* dan *outlet* masing-masing parameter, yaitu sebesar Untuk BOD 56,5 mg/l menjadi 5,83 mg/l (90%), COD 149 mg/l menjadi 20,2 mg/l (86%), dan TSS 22 mg/l menjadi 5,56 mg/l (75%). Artinya air limbah setelah melalui proses pengolahan tidak mengandung kadar polutan diatas nilai ambang batas (Sesuai dengan Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit) sehingga layak untuk dibuang ke saluran umum atau badan air.

Fluktuasi nilai *inlet* masing-masing parameter dari waktu ke waktu tidak terlalu signifikan. Hal ini berbeda dengan apa yang ada di *outlet*. Nilai *outlet* berfluktuasi cukup signifikan dari waktu ke waktu. Fluktuasi nilai *outlet* dipengaruhi oleh debit limbah, kinerja bakteri, oksigen dan nyala listrik untuk kerja pompa. Apabila debit limbah tinggi, bakteri harus bekerja lebih keras dalam menurunkan konsentrasi limbah dan pada saat terjadi mati listrik, oksigen yang dibutuhkan bakteri berkurang sehingga kerja bakteri terganggu.

KESIMPULAN

Pengolahan limbah cair Puskesmas Bonjeruk dilakukan dengan memanfaatkan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) tersebut menggunakan lumpur aktif memiliki tingkat efisiensi lebih dari 60 % untuk semua parameter dan tergolong efisien. Tingkat efisiensi yang tertinggi adalah COD 149 mg/l menjadi 20,2 mg/l (86%), BOD 56,5 mg/l menjadi 5,83 mg/l (90%), dan TSS 22 mg/l menjadi 5,56 mg/l (75%), yang artinya air limbah setelah melalui proses pengolahan tidak mengandung kadar polutan diatas nilai ambang batas (Sesuai dengan Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit) sehingga layak untuk dibuang ke saluran umum atau badan air.

Biaya penurunan per satuan parameter berpengaruh nyata pada penurunan konsentrasi parameter yang menunjukkan kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Masyarakat khususnya pengunjung Puskesmas Bonjeruk memiliki persepsi yang baik terhadap pengolahan limbah yang dilakukan oleh pihak Puskesmas.

DAFTAR PUSTAKA

A. Karim Fatchan, P. R. (2015). Pengelolaan Metode Ipal (Instalasi Pengolahan Air Limbah) Dalam Mengatasi Pencemaran Air Tanah Dan Air Sungai. *Simposium Nasional Teknologi Terapan*.

Baeti, M. K., Raharjo, M., Yunita Dewanti, N. A., & Sulistiyani, S. (2022). Efektivitas

- Departemen Kesehatan RI., 2009. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36. Tahun 2009 Tentang Kesehatan. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 10(3), 281–289. <https://doi.org/10.14710/jkm.v10i3.32736>
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah. Jakarta.
- Masyhuri dan Zainuddin, M. (2008). Metodologi Penelitian: *Pendekatan Praktis dan Aplikasi*. Bandung: Refika Aditama.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. In *Ayan* (Vol. 8, Issue 5).
- Metcalf & Eddy, 1991, *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse, Third Edition*, McGraw-Hill, New York.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 1(078487A), 483. <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No 43 tahun 2019. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan RI No 43 tahun 2019 tentang Puskesmas. *Peraturan Menteri Kesehatan RI No 43 Tahun 2019 Tentang Puskesmas, Nomor 65(879)*, 2004–2006.
- Sekaran, Uma, 2007. *Research Method For Business (Metodologi Penelitian Untuk Bisnis)*, Edisi 4. Jakarta: Salemba 4.
- Tchobanoglaus, Inc, 1991, *Wastewater Engineering Treatment, Disposal And Reuse, Third Edition*, Mc Graw Hill, Inc., New York
- Waang, D. G., Fernandez, H., & Ramang, R. (2016). Analisis Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah Dan Penilaian Masyarakat Terhadap Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Umum W. Z. Yohanes Kupang. *Bumi Lestari Journal of Environment*, 16(2), 92. <https://doi.org/10.24843/blje.2016.v16.i02.p02>
- Suwarni, Agus. 2001. Studi Diskriptif Pola Upaya Penyehatan Lingkungan Hubungannya dengan Rata-rata Lama Hari Perawatan dan Kejadian Infeksi Nosokomial Studi Kasus: Penderita Pasca Bedah Rawat Inap di Rumah Sakit Pemerintah dan Swasta Provinsi DIY Tahun 1999. *Jurnal*.
- Said Idaman Nusad *et al* (2013), Tehnologi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Dengan Sistem “BioFilter Anaerob-Aerob”. Pusat Teknologi Lingkungan. Jakarta
- Tjokrokusumo, 1998, Pengantar Engineering Lingkungan, STTL, YLH, Yogyakarta
- Yulvizar, Cut. Efektivitas Pengolahan Limbah Cair dalam Menurunkan Kadar Fenol di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Zainoel Abidin (RSUDZA) Banda Aceh (Effectiveness of Wastewater Processing Of Fenol in RSUD dr. Zainal Abidin (RSUDZA) Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, Biologi Edukasi*.3(2), 9-15