

GAMBARAN PENGELOLAAN LIMBAH CAIR DI RUMAH SAKIT DAERAH K.R.M.T WONGSO NEGORO SEMARANG (OVERVIEW OF LIQUID WASTE MANAGEMENT AT K.R.M.T WONGSO NEGORO REGION HOSPITAL SEMARANG)

Mochammad Tantowi Al Maqfuri¹, Mochammad Elvinsyah Zidane², Mei Syafriadi³

¹²Postgraduate Public Health Study, University of Jember

³Faculty of Public Health, University of Jember

Corresponding author:

name and affiliation: Zainul Arifin, Ilmu Kesehatan Masyarakat, Pascasarjana, Universitas Jember

E-mail: 212520102035@mailunej.ac.id

Abstract

Objectives: The aim is to find out overview of liquid waste management at K.R.M.T Wongso Negoro region Hospital Semarang.

Methods: This research was carried out from 17 to 20 October 2023 at the K.R.M.T Wongso Negoro Regional Hospital, Semarang. By using a projector as a support for presenting material, a camera as a documentation tool, and ATK as a tool for recording the results of discussions and observations.

Results: Waste processing at the K.R.M.T Wongso Negoro Semarang Regional Hospital consists of 3 stages, namely primary treatment, secondary treatment and tertiary treatment. The waste processing flow at K.R.M.T Wongso Negoro Semarang consists of 19 stages that are passed before going to the final tank and cleaning of the remaining sludge from production, including Equalization Tank, Inlet Flowmeter, Equalization tank, Buffer Tank, Sequencing Batch Reactor (SBR), Stabilization Tank, Effluent Tank, Sludge Processing Tank, Screen & Separation Chamber, Anoxic chamber, Anaerobic chamber, Contact aeration chamber 1, Contact aeration chamber 2, Sedimentation Chamber, Effluent Chamber & Sterilization, Control tank, Flowmeter outlet, Sampling tank, Fish pond.

Conclusions: The conclusion is that the waste processing at the K.R.M.T Wongso Negoro Semarang Regional Hospital consists of 3 stages and 19 stages that are passed before going to the final tank.

Keywords: Waste Water, Waste Water Treatment Plant (IPAL) and K.R.M.T Wongso Negoro Semarang Regional Hospital

Received: Sep 25, 2023 Revised: Nov 1, 2023 Accepted: Dec 2, 2023

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Kesmasindo Publisher

INTRODUCTION

Limbah merupakan hasil buangan dari proses produksi yang dianggap sudah tidak memiliki nilai ekonomi [1]. Karena air sangat penting untuk setiap langkah proses produksi industri, sebagian besar industri menghasilkan limbah cair. Penggunaan bahan kimia berbahaya dapat menyebabkan air limbah yang mencemari lingkungan, termasuk air tanah, badan air, dan bahkan sumur yang digunakan oleh rumah tangga.

Menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian, kegiatan industri adalah segala kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah dan/atau menggunakan sumber daya industri untuk menghasilkan barang guna memperoleh manfaat atau nilai tambah yang lebih tinggi. Industri memiliki efek positif, seperti pengadaan lahan pekerjaan yang dapat meningkatkan nilai ekonomi masyarakat. Efek negatifnya, bagaimanapun, termasuk limbah yang dapat menyebabkan masalah kesehatan manusia dan pencemaran lingkungan yang dapat membunuh flora dan fauna di sekitar industri. Beban pencemaran lingkungan makin bertambah berat dengan adanya bahan pencemar kimia dan logam berat [2].

Limbah cair yang tidak diolah dibuang langsung ke lingkungan sekitar dapat mencemari sumber air sekitar, seperti sumur warga. Jika limbah cair tercemar kemudian digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari mereka seperti minum, mandi, cuci, dan kakus (MCK), maka akan menimbulkan dampak kesehatan yang signifikan, baik secara langsung maupun dalam jangka waktu tertentu. Standar mutu yang telah ditetapkan untuk air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Sanitasi Air untuk Keperluan Sanitasi, Kolam Renang, Larutan Perairan, dan Pemandian Umum, air untuk keperluan sanitasi digunakan untuk menjaga kebersihan diri seperti mandi dan menggosok gigi, serta mencuci makanan, peralatan dapur, dan pakaian.

Salah satu cara untuk mengurangi pencemaran limbah cair adalah dengan menggunakan teknologi seperti instalasi pengolahan limbah (IPAL). IPAL dibuat untuk membuang limbah biologis dan kimiawi dari air, sehingga ketika air dibuang, lingkungan tidak tercemar. Mengenai limbah, khususnya limbah cair, dalam Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, Pasal 3 ayat (2), dengan jelas menyatakan bahwa semua usaha dan/atau kegiatan produksi semua air limbah harus

melalui pengolahan limbah. air yang dihasilkannya dan hal ini dapat dilakukan secara terpisah atau terpadu [3]. Pengolahan air limbah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (2) Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah dapat dilakukan secara terpisah atau terpadu, termasuk penyediaan fasilitas pengolahan air limbah (IPAL) sehingga air limbah dari suatu perusahaan dan kegiatan akan diolah atau dibuang ke lingkungan perairan sesuai dengan baku mutu air limbah yang ditentukan oleh undang-undang [4].

K.R.M.T Wongso Negoro merupakan instansi yang bergerak dibidang Kesehatan. Merupakan rumah sakit yang berdiri sejak 1990 di wilayah Semarang, Jawa Tengah tepatnya Jalan Fatmawati No. 1 Mangunharjo, Kecamatan Tembalang Kota Semarang. Sebagai rumah sakit yang aktif kegiatan tersebut pasti menghasilkan limbah cair. Dengan mempertimbangkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya dan peraturan yang disebutkan sebelumnya, penulis ingin mengetahui bagaimana pengelolaan limbah cair dilakukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Berdasarkan latar belakang ini, penulis ingin mengetahui bagaimana Gambaran Pengelolaan Limbah Cair di Rumah Sakit Daerah K.R.M.T Wongso Negoro.

METHODS

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan melalui kegiatan residensi mahasiswa Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Pascasarjana Universitas Jember.

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 17 Oktober 2023 sampai 20 Oktober 2023 di Rumah Sakit Daerah K.R.M.T Wongso Negoro.

Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu proyektor sebagai pendukung pemaparan materi, kamera sebagai alat dokumentasi, serta ATK sebagai alat mencatat hasil diskusi dan observasi.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui kegiatan residensi dengan proses diskusi, analisis serta observasi Kesehatan, keselamatan kejadian pelaksanaan IPAL di Rumah Sakit Daerah K.R.M.T Wongso Negoro.

RESULTS AND DISCUSSION

Instalasi Pengolahan Limbah (IPAL) di Rumah Sakit Daerah K.R.M.T Wongso Negoro

IPAL adalah singkatan dari Instalasi Pengolahan Air Limbah. IPAL adalah suatu sistem pengolahan air

limbah yang bertujuan untuk menghilangkan kontaminan dari air limbah sebelum air tersebut dibuang ke lingkungan. Kontaminan yang terdapat dalam air limbah dapat berupa bahan-bahan organik, bahan-bahan anorganik, dan mikroorganisme.

IPAL terdiri dari beberapa unit pengolahan, yaitu:

- Unit Pengolahan Primer: Unit ini berfungsi untuk memisahkan padatan yang tersuspensi dalam air limbah. Padatan ini dapat berupa pasir, lumpur, dan sampah.
- Unit Pengolahan Sekunder: Unit ini berfungsi untuk menghilangkan bahan-bahan organik dari air limbah. Proses pengolahan sekunder dapat dilakukan secara biologis atau kimiawi.
- Unit Pengolahan Tersier: Unit ini berfungsi untuk menghilangkan kontaminan yang masih tersisa dalam air limbah setelah proses pengolahan primer dan sekunder.

IPAL memiliki beberapa manfaat, yaitu:

- Menjaga kualitas lingkungan: IPAL dapat membantu mengurangi pencemaran air, tanah, dan udara.
- Meningkatkan kesehatan masyarakat: Air limbah yang tidak diolah dapat menjadi sumber penyakit. IPAL dapat membantu mengurangi risiko penyebaran penyakit.
- Mendukung kegiatan ekonomi: Air limbah yang telah diolah dapat digunakan kembali untuk berbagai keperluan, seperti irigasi, industri, dan rekreasi.

Di Indonesia, pembangunan IPAL masih belum merata. Menurut data Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, cakupan layanan IPAL di Indonesia pada tahun 2022 baru mencapai 15,5%. Hal ini masih jauh dari target cakupan layanan IPAL sebesar 70% pada tahun 2025. Pembangunan IPAL perlu ditingkatkan untuk menjaga kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Pembangunan IPAL juga dapat mendukung kegiatan ekonomi di Indonesia.

Berikut adalah beberapa jenis IPAL yang umum digunakan:

- IPAL Komunal: IPAL komunal adalah IPAL yang melayani limbah dari rumah tangga. IPAL komunal biasanya dibangun di lingkungan perumahan, perkantoran, atau perindustrian.
- IPAL Industri: IPAL industri adalah IPAL yang melayani limbah dari industri. IPAL industri biasanya disesuaikan dengan jenis industri dan karakteristik limbahnya.
- IPAL Domestik: IPAL domestik adalah IPAL yang melayani limbah dari rumah tangga. IPAL

domestik biasanya dibangun di rumah tangga atau bangunan kecil.

Sistem Pengolahan Air Limbah di Rumah Sakit Daerah K.R.M.T Wongso Negoro

Pengolahan air limbah yang digunakan di Rumah Sakit Daerah K.R.M.T Wongso Negoro dilakukan dengan melalui tiga tahapan, yaitu sebagai berikut:

- Primary Treatment : merupakan metode pengolahan pertama yang memisahkan padatan dan cairan dengan menggunakan filter dan tangki pengendapan. Alat yang digunakan adalah saringan pasir lambat, saringan pasir cepat, saringan multimedia, percoal filter, mikrostaining, dan vacum filter [1].
- Secondary treatment : merupakan pengolahan kedua yang bertujuan untuk menstabilkan zat-zat organik yang terkandung dalam sampah. Penguraian bahan organik dilakukan oleh organisme aerob (dengan oksigen) dan anaerobik (tanpa oksigen). Secara aerobik, penguraian bahan organik dilakukan oleh mikroorganisme yang memanfaatkan oksigen sebagai akseptor elektron dalam air limbah. Hasil akhir dari aktivitas aerobik yang sempurna adalah kelebihan karbon dioksida, uap air dan lumpur. Dalam kondisi anaerobik, penguraian bahan organik terjadi tanpa menggunakan oksigen. Hasil akhir dari operasi anaerobik adalah kelebihan biogas, uap dan lumpur [1].
- Tertiary Treatment : merupakan lanjutan dari perlakuan sekunder yaitu penghilangan unsur hara atau nutrisi, serta penambahan klorin untuk memusnahkan mikroorganisme patogen.

Diagram Alur Pengolahan Limbah Cair di Rumah Sakit Daerah K.R.M.T Wongso Negoro

Berikut adalah alur pengelolaan limbah cair industry yang dihasilkan oleh Rumah Sakit Daerah K.R.M.T Wongso Negoro :



Gambar 1. Alur Pengolahan Limbah di Rumah Sakit Daerah K.R.M.T Wongso Negoro

Berikut adalah alur dari pengolahan limbah:

a. **Equalization Tank:** tangki penyimpanan yang digunakan untuk menampung limbah cair sebelum diolah di instalasi pengolahan air limbah (IPAL). EQ tank berfungsi untuk:

- 1) Memisahkan padatan tersuspensi dari limbah cair.
- 2) Mengurangi fluktuasi aliran dan beban polutan pada IPAL.
- 3) Mencegah pengendapan padatan di dasar IPAL.
- 4) Meningkatkan efisiensi pengolahan limbah cair.

b. **Inlet Flowmeter:** adalah alat pengukur aliran yang dipasang pada saluran masuk ke instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Inlet flowmeter berfungsi untuk mengukur laju aliran limbah cair yang masuk ke IPAL. Data laju aliran ini dapat digunakan untuk:

- 1) Mengontrol proses pengolahan limbah cair: Data laju aliran dapat digunakan untuk mengontrol proses pengolahan limbah cair, misalnya untuk memastikan bahwa IPAL tidak kelebihan beban.
- 2) Menghitung kebutuhan bahan kimia: Data laju aliran dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan bahan kimia untuk proses pengolahan limbah cair.
- 3) Memantau kinerja IPAL: Data laju aliran dapat digunakan untuk memantau kinerja IPAL, misalnya untuk memastikan bahwa IPAL dapat menghilangkan kontaminan dari limbah cair secara efektif. Oil Collecting Tank

c. **Equalization tank:** tangki penyimpanan sementara yang digunakan untuk menampung dan menyelaraskan aliran dan kualitas air limbah.

d. **Buffer Tank:** tangki penyimpanan yang digunakan untuk menampung limbah cair sebelum diolah di instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Buffer tank berfungsi untuk:

- 1) Menerima limbah cair dari sumbernya.
- 2) Menyimpan limbah cair sebelum diolah.
- 3) Menyeimbangkan fluktuasi aliran limbah cair.
- 4) Mencegah pengendapan padatan tersuspensi. pH Adjustment Tank

e. **Suquencing Batch Reactor (SBR):** salah satu jenis instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang menggunakan proses pengolahan secara batch. Proses pengolahan secara batch adalah proses pengolahan yang dilakukan secara bertahap dalam tangki yang sama. SBR terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

- 1) Tahap pengisian dx(Filling): Limbah cair dipompakan ke dalam tangki SBR.
- 2) Tahap aerasi (Aeration): Limbah cair diaduk dan dialiri udara untuk mengoksidasi bahan organik.
- 3) Tahap sedimentasi (Sedimentation): Kotoran yang mengendap di dasar tangki dibuang.
- 4) Tahap dewatering (Dewatering): Air olahan dipompa keluar dari tangki SBR.

f. **Stabilization Tank:** tangki penyimpanan yang digunakan untuk menstabilkan suhu dan kualitas limbah cair sebelum diolah di instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Stabilization tank berfungsi untuk:

- 1) Menstabilkan suhu limbah cair: Suhu limbah cair dari sumbernya dapat bervariasi, tergantung pada jenis aktivitas yang menghasilkan limbah cair tersebut. Stabilization tank dapat membantu menstabilkan suhu limbah cair sebelum diolah, sehingga proses pengolahan limbah cair dapat berlangsung lebih efektif.
- 2) Menstabilkan kualitas limbah cair: Kualitas limbah cair dari sumbernya dapat bervariasi, tergantung pada jenis limbah cair tersebut. Stabilization tank dapat membantu menstabilkan kualitas limbah cair sebelum diolah, sehingga proses pengolahan limbah cair dapat berlangsung lebih efektif.
- 3) Mencegah pengendapan padatan: Stabilization tank dapat membantu mencegah pengendapan padatan di unit pengolahan limbah cair hilir. Hal ini dapat mengurangi kebutuhan untuk melakukan desiltasi (pengurasan) unit pengolahan limbah cair secara berkala.

g. **Effluent Tank:** tangki penyimpanan yang digunakan untuk menampung air olahan sebelum dibuang ke lingkungan. Effluent tank berfungsi untuk:

- 1) Melarutkan sisa bahan kimia yang digunakan dalam proses pengolahan limbah cair
- 2) Mengumpulkan sisa padatan yang terbawa dalam air olahan
- 3) Mencegah air olahan tercemar kembali oleh limbah cair yang masuk

h. **Bak Pengolahan Lumpur:** suatu unit pengolahan yang digunakan untuk memproses lumpur yang dihasilkan dari proses pengolahan air limbah (IPAL). Lumpur adalah sisa dari proses pengolahan air limbah yang terdiri dari padatan tersuspensi, bahan organik, dan bahan anorganik. Bak pengolahan lumpur terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

- 1) Penambahan koagulan: Koagulan adalah bahan kimia yang digunakan untuk menggumpalkan padatan tersuspensi dalam lumpur.

- 2) Pengendapan: Lumpur yang telah dikoagulasikan akan mengendap di dasar bak.
 - 3) Pengurasan: Lumpur yang mengendap di dasar bak akan dibuang secara berkala.
 - 4) Pengolahan lanjutan: Lumpur yang telah dibuang dapat diolah lebih lanjut untuk menghasilkan produk yang bermanfaat, seperti pupuk atau biogas. Fungsi Clarifier Tank adalah sebagai bak pengendapan lumpur dari aeration tank.
- i. **Screen & Separation Chamber:** dua unit pengolahan air limbah (IPAL) yang digunakan untuk memisahkan padatan dari air limbah. Screen adalah unit pengolahan yang digunakan untuk memisahkan padatan berukuran besar dari air limbah. Screen biasanya terbuat dari logam atau plastik yang memiliki lubang-lubang kecil. Padatan yang tertahan di screen akan dikeluarkan secara manual atau mekanis. Separation chamber adalah unit pengolahan yang digunakan untuk memisahkan padatan tersuspensi dari air limbah. Separation chamber biasanya terdiri dari dua bagian, yaitu bagian inlet dan bagian outlet. Pada bagian inlet, air limbah akan masuk dan diendapkan. Padatan yang mengendap di dasar akan dipompa ke bagian outlet. Screen dan separation chamber adalah unit pengolahan yang penting dalam IPAL. Unit ini berfungsi untuk melindungi unit pengolahan air limbah yang lebih lanjut dari kerusakan akibat padatan.
- j. **Anoxic chamber:** bagian dari instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang digunakan untuk menghilangkan nitrogen dari air limbah. Anoxic chamber bekerja dengan cara menciptakan kondisi tanpa oksigen, di mana bakteri nitrifikasi tidak dapat hidup. Bakteri nitrifikasi adalah bakteri yang bertanggung jawab atas konversi amonium menjadi nitrit dan nitrat.
- k. **Anaerobic chamber:** bagian dari instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang digunakan untuk menghilangkan bahan organik dari air limbah tanpa menggunakan oksigen. Anaerobic chamber bekerja dengan cara menciptakan kondisi anaerob, di mana bakteri anaerob dapat hidup dan berkembang biak. Bakteri anaerob adalah bakteri yang dapat mengurai bahan organik tanpa menggunakan oksigen.
- l. **Contact aeration chamber 1 (CAC1):** unit pengolahan air limbah (IPAL) yang digunakan untuk menghilangkan bahan organik dari air limbah dengan cara menambahkan oksigen ke dalam air limbah dan menggunakan mikroorganisme untuk mengurai bahan organik.
- m. **Contact aeration chamber 2 (CAC2):** unit pengolahan air limbah (IPAL) yang berfungsi untuk menghilangkan sisa-sisa bahan organik dan nitrogen dari air limbah yang telah diolah di contact aeration chamber 1 (CAC1).
- n. **Sedimentation Chamber:** unit pengolahan air limbah (IPAL) yang digunakan untuk memisahkan padatan tersuspensi dari air limbah.
- o. **Effluent Chamber & Sterilization:** secara bersamaan dapat membantu meningkatkan kualitas air olahan. Air olahan yang telah diolah melalui effluent chamber dan sterilization akan menjadi lebih jernih dan aman untuk digunakan.
- p. **Control tank:** tangki penyimpanan sementara yang digunakan untuk mengendalikan aliran dan kualitas air limbah dalam instalasi pengolahan air limbah (IPAL).
- q. **Flowmeter outlet:** alat yang digunakan untuk mengukur debit aliran fluida yang keluar dari suatu sistem. Flowmeter outlet biasanya digunakan untuk mengukur debit aliran air limbah yang keluar dari instalasi pengolahan air limbah (IPAL).
- r. **Sampling tank:** tangki penyimpanan sementara yang digunakan untuk mengumpulkan sampel air limbah.
- s. **Fish pond:** kolam yang digunakan untuk budidaya ikan.

CONCLUSION

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

- a. Pengolahan limbah di RSUD K.R.M.T Wongso Negro meliputi 3 tahapan yaitu pengolahan primer, pengolahan sekunder dan pengolahan tersier. Pengolahan primer merupakan metode pengolahan pertama yang memisahkan padatan dan cairan dengan menggunakan filter dan tangki pengendapan. Pengolahan sekunder merupakan pengolahan kedua yang bertujuan untuk menstabilkan zat-zat organik yang terkandung dalam sampah. Penguraian bahan organik dilakukan oleh organisme aerob (dengan oksigen) dan anaerobik (tanpa oksigen). Secara aerobik, penguraian bahan organik dilakukan oleh mikroorganisme yang memanfaatkan oksigen sebagai akseptor elektron dalam air limbah. Hasil akhir dari aktivitas aerobik yang sempurna adalah kelebihan karbon dioksida, uap air dan lumpur. Dalam kondisi anaerobik, penguraian bahan organik terjadi tanpa menggunakan oksigen. Hasil akhir dari operasi anaerobik adalah kelebihan

biogas, uap dan lumpur. Perlakuan tersier merupakan lanjutan dari perlakuan sekunder yaitu penghilangan unsur hara atau nutrisi, serta penambahan klorin untuk memusnahkan mikroorganisme patogen.

- b. Alur pengolahan limbah di K.R.M.T Wongso Negoro Semarang terdiri dari 19 tahapan yang dilalui sebelum menuju ke final tank dan dilakukan pembersihan sisa sludge hasil produksi, diantaranya adalah Equalization Tank, Inlet Flowmeter, Equalization tank, Buffer Tank, Sequencing Batch Reactor (SBR), Stabilization Tank, Effluent Tank, Bak Pengolahan Lumpur, Screen & Separation Chamber, Anoxic chamber, Anaerobic chamber, Contact aeration chamber 1, Contact aeration chamber 2, Sedimentation Chamber, Effluent Chamber & Sterilization, Control tank, Flowmeter outlet, Sampling tank, Fish pond.

REFERENCES

- [1] Sunarsih. PENANGGULANGAN LIMBAH. Yogyakarta: Deepublish; 2018.
- [2] Arief, L. Pengolahan Limbah Industri: Dasar-Dasar Pengetahuan dan Aplikasi di Tempat Kerja. Yogyakarta: ANDI; 2016.
- [3] Fauzia, D. A., & Siska, F. Pengadaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Sebagai Syarat Pembuangan Limbah Cair dalam Upaya Pencegahan Pencemaran Air berdasarkan Peraturan Bupati Cirebon Nomor 1 Tahun 2014 Tentang Ketentuan Perizinan Pembuangan Limbah Cair ke Sumber Air di Kabupaten Cir. Journal Riset Ilmu Hukum. 2021; 1-8.
- [4] Kholif, M. Pengelolaan Air Limbah Domestik. Surabaya: Scopindo Media Pustaka; 2020.
- [5] Fadillah, H., Puspa Mutiara, Widiyowati, & Nasution, Y. Pengungkapan Akuntansi Lingkungan. Malang: Penerbit Peneleh; 2023.