

## EFEKTIVITAS INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) RUMAH SAKIT UMUM ROEMANI MUHAMMADIYAH SEMARANG

Mitha Karunia Baeti<sup>1\*</sup>, Mursid Raharjo<sup>2</sup>, Nikie Astorina, Sulistiyani Sulistiyani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Peminatan Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H., Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

<sup>2</sup>Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H., Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

\*Corresponding author: [mithakaruniabaeti@gmail.com](mailto:mithakaruniabaeti@gmail.com)

### ABSTRACT

*The waste management at the Roemani Muhammadiyah General Hospital Semarang uses anaerobic technology with the DEWATS (Decentralized Wastewater Treatment System) system whose outlet test results for COD, BOD and Coliform bacteria are still above the specified quality standards. This study aimed to evaluate aspects of fluid waste management and management, whether it follows existing liquid waste management regulations, and determine the effectiveness of wastewater treatment at Roemani Muhammadiyah General Hospital Semarang. This type of research was a mixed-method with a concurrent triangulation strategy; the research was supported by quantitative data carried out descriptively. The results of the management aspect of the Roemani Muhammadiyah Hospital Semarang is following the regulation of the Minister of Health No. 7 of 2019 concerning Hospital Environmental Health. While liquid waste management is still not following existing laws. Roemani Muhammadiyah Hospital Semarang has been efficient in reducing TSS, BOD, COD and NH<sub>3</sub> while for the parameters of Colifom bacteria, WWTP Roemani Muhammadiyah Hospital Semarang is still not efficient in reducing the parameters of Colifom bacteria. Therefore, it is hoped that the hospital will pay more attention to waste water quality, especially that produced by each health service agency.*

**Keywords:** Effectivity; WWTP; Hospital Waste; Aspect Management

### PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan salah satu sarana pelayanan kesehatan dengan bidang preventif (pencegahan), kuratif (pengobatan), rehabilitatif maupun promotif sebagai upaya untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan masyarakat.<sup>1</sup> Secara umum limbah rumah sakit terbagi ke dalam dua kelompok besar yaitu limbah medis dan limbah non medis. Limbah rumah sakit adalah semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit dalam bentuk padat, cair, pasta (gel) maupun gas yang dapat mengandung mikroorganisme patogen bersifat infeksius, bahan kimia beracun, dan sebagian bersifat radioaktif.<sup>2</sup>

Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang merupakan salah satu Rumah Sakit kelas C yang berada di Semarang bagian Selatan yang memiliki kapasitas tempat tidur sebanyak 178 buah, luas area sebesar 13.000 m<sup>2</sup>. Banyaknya pelayanan penunjang di rumah sakit sehingga setiap instalasi menghasilkan limbah bagi yang berbentuk padat, cair atau gas. Limbah dalam bentuk cair lebih berbahaya bagi lingkungan karena dapat merusak tanah dan mencemari air tanah.<sup>11</sup> Limbah cair Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang ini

berasal dari kamar mandi, kamar cuci, dapur, ruang perawatan, ruang poliklinik, ruang tindakan, ruang laboratorium, dan lain-lain yang mengandung bahan kimia (toksik), infeksius dan radioaktif. Limbah-limbah tersebut kemungkinan besar mengandung mikroorganisme patogen atau bahan kimia beracun berbahaya yang menyebabkan infeksi dan dapat tersebar ke lingkungan rumah sakit yang disebabkan oleh teknik pelayanan kesehatan yang kurang memadai, kesalahan penanganan bahan-bahan terkontaminasi dan peralatan, serta penyediaan dan pemeliharaan sanitasi yang masih buruk.<sup>3</sup> Limbah dapat menjadi media penyebaran gangguan atau penyakit. Gangguan tersebut dapat berupa pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran tanah, pencemaran makanan dan minuman.<sup>4</sup> Jika tidak diolah dengan baik maka limbah tersebut dapat menimbulkan pencemaran lingkungan perairan maupun air tanah yang selanjutnya berdampak pada kesehatan masyarakat.<sup>5</sup>

Pengelolaan limbah yang ada di Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang ini menggunakan teknologi anaerob dengan system DEWATS (*Decentralized Waste water Treatment System*) dan masih mempunyai kekurangan lumpurnya

masih banyak yang mengendap sehingga waktu tinggalnya kurang dan untuk parameter outlet yang masih melebihi baku mutu sampai sekarang yaitu kandungan bakteri *Coliform*. Air limbah yang mengandung partikel yang sangat kecil ukurannya akan menyulitkan dalam proses pengendapan, sehingga harus dipilih cara pengendapan yang lebih baik dan menggunakan teknologi yang lebih canggih.<sup>6</sup> Limbah cair harus dikumpulkan dalam container yang sesuai dengan karakteristik bahan kimia dan radiologi, volume, dan prosedur penanganan dan penyimpanannya.<sup>7</sup>

Hasil uji outlet IPAL yang dilakukan Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang, hasil pemeriksaan kimia limbah cair berupa suhu, TSS, pH, Amonia bebas, COD, dan BOD diantaranya terdapat hasil yang diatas ambang batas atau baku mutu berdasarkan PERMENLH No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik yaitu pada bulan Januari 2020 kadar maksimum BOD 30 mg/L menjadi 112 mg/L, kadar maksimum COD 100 mg/L menjadi 358 mg/L. Adanya fakta tersebut yang menunjukkan adanya parameter kualitas limbah melebihi baku mutu sesuai PERMENLH No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik untuk melakukan kegiatan penelitian evaluasi pengelolaan limbah cair di Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang. Berbagai upaya telah dipergunakan untuk mengungkapkan pilihan teknologi mana yang terbaik untuk pengolahan limbah, khususnya limbah berbahaya antara lain reduksi limbah (*waste reduction*), minimisasi limbah (*waste minimization*), pemberantasan limbah (*waste abatement*), pencegahan pencemaran (*waste prevention*) dan reduksi pada sumbernya (*source reduction*).<sup>8</sup>

Berdasarkan tingkatan perlakuan, proses pengolahan limbah dapat digolongkan menjadi enam tingkatan yaitu pengolahan pendahuluan (*pre treatment*), pengolahan pertama (*primary treatment*), pengolahan kedua (*secondary treatment*), pengolahan ketiga (*tertiary treatment*), pembunuhan kuman (*desinfection*) dan pembuangan lanjut (*ultimate disposal*). Sedangkan menurut karakteristiknya, unit pengolahan air limbah pada umumnya terdiri atas kombinasi pengolahan fisika, kimia dan biologi.<sup>9</sup> Namun harus disadari bahwa pengelolaan limbah rumah sakit masih perlu ditingkatkan lagi.<sup>10</sup>

Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengelolaan limbah cair di Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Semarang. Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan

pelaksanaan pengelolaan limbah, mengevaluasi aspek manajemen dan pengelolaan limbah cair apakah sudah sesuai dengan peraturan pengelolaan limbah cair di rumah sakit dan mengetahui efektivitas pengolahan limbah cair dengan sistem DEWATS (*Decentralized Waste water Treatment System*) di Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian *mixed methods* dengan strategi triangulasi konkuren. Merupakan pendekatan penelitian yang menggabungkan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif. Dalam strategi penelitian tersebut, pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif dilakukan bersamaan, kemudian membandingkan dua data untuk mengetahui apakah ada konvergensi, perbedaan-perbedaan, atau beberapa kombinasi.<sup>21</sup> Data pendukung untuk metode kualitatif diperoleh dari hasil wawancara mendalam, observasi dan telaah dokumen. Penelitian ini dilakukan untuk mendapat alternatif pemecahan masalah atau menjawab permasalahan yang dihadapi saat melakukan pengelolaan limbah cair di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2021 dengan lokasi penelitian pada Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang. Populasi yang diteliti pada penelitian ini adalah semua limbah cair RSUD Roemani Muhammadiyah Semarang dan sampel pada penelitian ini adalah limbah cair rumah sakit sebelum (*inlet*) dan sesudah melewati (*outlet*) IPAL.

Data primer yang digunakan berupa data yang didapat dari hasil pengamatan atau observasi peneliti di tempat penelitian menggunakan lembar observasi dan wawancara mendalam (*indepth interview*) dengan menggunakan panduan wawancara serta dokumentasi. Data sekunder merupakan data penunjang penelitian yang diperoleh dari data hasil pemeriksaan uji kualitas yang dilakukan oleh Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang, data tentang kualifikasi pendidikan dan pelatihan yang pernah diikuti oleh staf bagian kesehatan lingkungan atau staf bagian pengelola limbah.

Triangulasi sumber dalam penelitian ini, yaitu sumber yang berasal dari Pelaksana Taman, Kepala Unit Sanitasi serta Kepala Instalasi Pemeliharaan Sarana dan Prasarana Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang. Sedangkan Triangulasi teknik yang digunakan dalam

penelitian ini adalah wawancara mendalam, observasi dan dokumentasi.

## HASIL & PEMBAHASAN

### 1. Aspek Manajemen Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang dalam Pengelolaan Limbah Cair

#### a. Aspek Peraturan, Perundangan dan Kebijakan

Berikut hasil wawancara dengan beberapa informan terkait aspek peraturan, perundangan dan kebijakan RSU Roemani Muhammadiyah Semarang dalam pengelolaan limbah cair:

Limbah cair yang dihasilkan kegiatan rumah sakit 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. Hal ini sesuai dengan Permenkes RI Nomor 7 tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Limbah cair sebagai limbah hasil usaha harus dikelola oleh setiap penanggung jawab usaha atau kegiatan.<sup>18</sup>

#### 2) Prosedur Tetap bagi Operator IPAL dan Dokumen Peraturan Lainnya

“Saya rasa sudah karena dari BLH juga sudah mengeluarkan surat keputusan IPLC terus dari KEMENLH ada PROPER kita juga dapat biru artinya taat/sudah sesuai...”

**Kepala IPRS**

Aturan perundangan harus

“untuk peraturan yang kita gunakan yaitu undang-undang RI nomor 32 tentang perlindungan dan pengelolaan Lingkungan hidup, permenkes RI nomor 7 tahun 2019 tentang Kesehatan lingkungan rumah sakit, Kepmenkes 1204 th 2004 dan permenLH no.68 tahun 2016 ”

**Kepala unit sanitasi**

“sudah ada. Sebelum melakukan pekerjaan siapkan APD dan peralatan yang diperlukan saat itu juga”

**Pelaksana sanitasi**

#### 1) Peraturan dan Perundangan yang Digunakan RS Roemani Muhammadiyah Semarang dalam Pengelolaan Limbah Cair

Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang mengelola limbah cairnya juga berlandaskan pada SK Direksi dan pedoman sanitasi sebagai peraturan internal yang mengatur tentang pengelolaan kesehatan lingkungan rumah sakit yang mengacu pada Kepmenkes No.7 tahun 2019 yaitu salah satunya pengelolaan limbah cair. Sedangkan dalam hal pemenuhan baku mutu air limbah bagi kegiatan rumah sakit, Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 68 tahun 2016 yang merupakan pembaruan dari peraturan sebelumnya yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014.

dilengkapi dengan sebuah dokumen kebijakan dan petunjuk teknis yang dirancang untuk menerapkan peraturan tersebut. Petunjuk teknis berkaitan dengan perundangan harus praktis dan dapat langsung diterapkan. Petunjuk itu harus mencakup spesifikasi berikut disertai dengan uraian yang jelas untuk memastikan bahwa praktik yang aman memang terpantau dan standar yang tepat dapat terpenuhi.<sup>19</sup>

Hasil observasi, pelaksana/operator IPAL Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang memiliki buku petunjuk pengoperasian IPAL dalam melaksanakan tugasnya sehari-hari. Petugas IPAL menggunakan APD saat bekerja yaitu baju kerja, sarung tangan, topi, sepatu boot dan masker/respirator. Selain pengoperasian IPAL, buku petunjuk tersebut juga berisi beberapa ketentuan yang harus ditaati sebelum melaksanakan pekerjaan. Beberapa Standar Operating Procedure (SOP) yang

dimiliki Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang dalam pengelolaan limbah cair diantaranya SOP pengukuran pH (derajat keasaman) limbah cair, SOP pengelolaan, operasional dan perawatan IPAL serta SOP penanganan gangguan dan tanggap darurat IPAL.

**b. Aspek Sumber Daya Manusia (SDM)**

Berikut hasil wawancara dengan beberapa informan terkait aspek sumber daya manusia RSU Roemani Muhammadiyah Semarang dalam pengelolaan limbah

**1) Pelatihan yang Diberikan Kepada Karyawan atau Staff Unit Sanitasi**

Sumber daya manusia merupakan pilar penyangga utama sekaligus penggerak roda organisasi dalam usaha mewujudkan elemen organisasi yang sangat penting, karenanya harus dipastikan sumber daya manusia ini harus dikelola sebaik mungkin dan akan mampu memberikan kontribusi secara optimal dalam upaya pencapaian tujuan organisasi.<sup>20</sup>

“Kalau pelatihan secara khusus tentang pengelolaan limbah cair belum pernah akan tetapi saya sudah mengikuti seminar workshop FORKOP Dewats Rumah Sakit yang diadakan setahun sekali, akan tetapi karena adanya pandemic covid 2019 seminarnya ditiadakan untuk tahun ini dan tahun kemarin... dan untuk karyawan dan staf lainnya biasanya saya mencari materi sendiri diinternet dan mensosialisasikannya disaat meeting”

**Kepal unit sanitasi**

“Kalau untuk pelatihan secara khusus tentang pengelolaan limbah cair saya belum pernah mendapatkannya sama sekali baik secara internal maupun eksternal, sebelum bekerja disini juga saya belum pernah mendapatkan pelatihan tentang pengelolaan limbah cair.”

**Pelaksana Sanitasi**

“...monitoring dilakukan oleh DLH Kota yang ikut memantau, karena bukti pemantauan DLH ada kunjungan pembinaan, pengawasan, terus hasil pemeriksaan limbah cair kita juga dilaporkan ke DLH Kota dan Provinsi. Pelaporan hasil ke DLH 3 bulan sekali tetapi kalau pemeriksaan outlet IPAL sebulan sekali dan adanya kunjungan sewaktu-waktu dari DLH..”

**Kepala IPRS**

“...yang pasti APD itu wajib si pekerja jangan sampai terpapar, lalu ada flowmeter, pompa celup, bak kontrol dan lain-lain. Sarana utama ya seluruh peralatan IPAL itu harus terjaga, terawat dan berfungsi dengan baik, tidak ada pompa atau motor yang terbakar, apabila ada yg terbakar kan flow yang lain terganggu... pompa harus terjaga dan harus ada cadangannya tidak boleh tidak”

**Kepala unit Sanitasi**

“Perawatan STP di RS Roemani Muhammadiyah Semarang itu kita kerjakan sendiri, seperti memantau sejauh mana kondisinya seperti contohnya mengukur suhu, pH dan volume limbahnya berapa, monitoringnya saluran lancar atau tidak, pompanya normal atau tidak. Sejauh ini hanya sebatas itu saja”

**Pelaksana sanitasi**

cair:

Hasil wawancara, pelaksana/operator IPAL Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang belum pernah mengikuti pelatihan internal maupun eksternal sama sekali. Belum optimalnya kinerja Instalansi Pengoahan Air Limbah (IPAL) RS ditinjau dari aspek sumber daya manusia (SDM) antara lain:

- a) Belum tersedianya tenaga khusus operator IPAL, teknisi dan analis laboratorium, semua dirangkap oleh 1 orang pelaksana IPAL. Hal ini diperlukan untuk mengecek secara langsung bagaimana kualitas effluen hari itu juga. Jika kondisi effluen setiap hari dapat dipantau akan lebih mudah untuk mengurangi kerusakan yang lebih berat pada mesin.
  - b) Kurangnya kompetensi dan pelatihan SDM terkait operasional IPAL, sehingga pemahaman akan operasional IPAL juga kurang. Kompetensi dan pelatihan SDM terkait operasional IPAL hanya dilakukan oleh 1 pegawai saja dan pelatihan tersebut hanya diikuti selama setahun sekali dan karena adanya pandemic covid-19 ini pelatihan pada tahun 2020 ditiadakan. Kompetensi seseorang bisa ditunjukkan dengan sertifikat kompetensi, sertifikat kompetensi menjadi aspek legal bahwa seseorang bisa dianggap mampu bekerja sesuai kompetensinya.
- 2) **Monitoring dan Evaluasi Pengolahan Limbah Cair**

Kegiatan evaluasi pengolahan limbah cair di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah dilakukan setiap bulan yakni dengan pemeriksaan hasil inlet dan outlet limbah cair. Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang diawasi oleh Badan Lingkungan Hidup Kota Semarang yang terbukti dengan adanya kunjungan pemantauan dan pengawasan serta laporan hasil pemeriksaan limbah cair setiap 3 bulan sekali kepada BLH baik Kota maupun Provinsi dan kunjungan pemeriksaan mendadak oleh BLH. Selain itu Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang juga melakukan pengawasan tersendiri baik secara harian maupun bulanan. Pengawasan harian dilakukan dengan menggunakan checklist monitoring harian yang mencakup pemeriksaan suhu, pH dan debit air limbah setiap harinya serta kondisi sarana dan prasarana oleh petugas. Sedangkan pengawasan bulanan yaitu dengan pemeriksaan hasil outlet limbah cair yang bekerjasama dengan Laboratorium PT. Cito Diagnostika Utama Semarang yang telah direkomendasikan oleh Kementerian Lingkungan Hidup.

Hal ini sesuai dengan peraturan yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan yaitu setiap penanggung jawab usaha dan atau kegiatan yang membuang air limbah ke lingkungan wajib melakukan

pencatatan debit harian air limbah baik untuk air limbah yang dibuang ke sumber air, laut dan atau yang dimanfaatkan kembali, melakukan pencatatan pH harian air limbah dan memeriksakan kadar parameter air limbah secara berkala paling sedikit satu kali dalam satu bulan di laboratorium yang terakreditasi dan teregistrasi di Kementerian Lingkungan Hidup.<sup>12</sup>

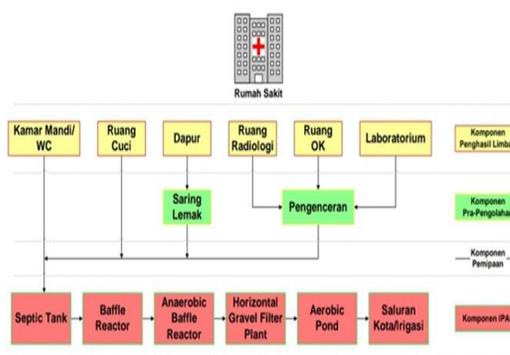
### 3) Aspek Sarana dan Prasarana

Hasil observasi dan wawancara, seluruh alat yang digunakan di IPAL dioperasikan dengan pompa melalui control panel. Sarana pengolahan limbah cair yang ada di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang adalah sistem IPAL yang terdiri dari beberapa unit bak yang memiliki fungsi dan perannya masing-masing. Sedangkan prasarana pendukung juga diperlukan untuk memperlancar pengaliran serta membantu operasi dan pemeliharaan sehingga tidak ada penyumbatan. Prasarana yang tersedia di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang meliputi APD, *flowmeter*, pompa celup, bak kontrol dan lain-lain.

Perawatan sarana dan prasarana IPAL di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang ada yang berkala harian, mingguan maupun bulanan. Perawatan harian yang dilakukan meliputi pembersihan lingkungan IPAL dan monitoring peralatan IPAL. Perawatan mingguan yaitu perawatan *grease trap*. Sedangkan perawatan bulanan mencakup penggantian grease oil (gemuk).

Pihak RS Roemani Muhammadiyah Semarang juga melakukan pengecekan terhadap setiap sarana prasarana IPAL sebelum dioperasikan. Apabila terjadi gangguan peralatan, maka pelaksana sanitasi melakukan perbaikan atau servis terlebih dahulu.

## 2. Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang



Gambar 1. Skema Aliran Limbah RS Roemani Muhammadiyah Semarang

Sebelum limbah cair masuk ke IPAL, limbah cair yang dihasilkan tersebut masuk ke bak-bak

“dari toilet perkantoran, ruang perawatan, laundry, gizi, laboratorium, IBS, ICU, IGD, radiologi, HD, kamar mandi, pantry atau dapur masuk ke sampit pengumpul sementara terus ke sistem pengolahan utama... limbah dikumpulkan ke bak control disentralkan ke sampit lalu didistribusikan ke IPAL”.

**Kepala unit sanitasi**

“dari seluruh unit perawatan itu dari rawat inap, rawat jalan, pokoknya semua aktifitas rumah sakit termasuk laundry, dapur trus ada yang dari laborat itu masuk ke bak kontrol dialirkan menuju ke sampit...dimana ada 2 yaitu sampit koperasi dan sampit OPD lalu ke IPAL...”

**Pelaksana sanitasi**

“Semua limbah cair masuk ke IPAL kecuali air hujan, kalau air hujan langsung dibuang ke saluran kota... menyerahkan penuh dari pihak kontraktor ke rumah sakit karena sistem yang belum sempurna, kolam indikator belum ada seperti flow meter untuk inletnya belum ada karena susah untuk mencari flow meter karena disitu masih ada kotoran2 sehingga kalau dipasang sekarang mudah tersumbat...”

**Kepala IPRS**

“Berawal dari pengolahan primer dan sedimentasi dengan sistem septik tank lalu pengolahan sekunder anaerob dengan baffle reaktor dilanjutkan dengan pengolahan tersier aerob/anaerob pada sistem aliran bawah tanah dan aerob/anaerob dengan sistem kolam”.

**Kepala unit sanitasi**

“untuk sementara ini belum, ya karena belum adanya perizinan dari Dinas terkait karena sistem yang belum sepenuhnya sesuai dengan perencanaan...”

**Pelaksana sanitasi**

#### a. Sumber Limbah Cair

Hasil wawancara dengan ketiga informan tersebut, sumber limbah cair yang dihasilkan yaitu berasal dari setiap gedung perawatan baik rawat jalan maupun rawat inap, kegiatan perkantoran, laboratorium, laundry dan dapur. Limbah cair dari jenis kegiatan itu dimasukkan dalam kelompok limbah cair domestic.<sup>14</sup> Limbah tersebut kebanyakan berasal dari aktivitas administratif dan keseharian instalasi, di samping limbah yang dihasilkan selama pemeliharaan bangunan instalasi tersebut. Sisanya yang 10-25% merupakan limbah yang dipandang berbahaya dan dapat menimbulkan berbagai jenis dampak Kesehatan.<sup>15</sup>

kontrol terlebih dahulu lalu dialirkan secara elevasi gravitasi menuju ke pengumpul sementara atau sampit lalu dipompa menuju ke IPAL. Sesuai dengan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, sudah adanya *flow meter* untuk inlet, terdapat enam buah bak kontrol di bagian belakang Unit Gizi atau dapur dan empat buah bak penangkap lemak. Semua bak-bak penampung tersebut tertutup rapat, mudah dibuka, terbuat dari bahan yang kuat dari cor beton dan kedap air serta masih berfungsi dengan baik. Limbah cair yang dihasilkan di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang diolah di IPAL, kecuali air hujan yang memiliki saluran pembuangan tersendiri dengan menggunakan sistem saluran tertutup. Air

hujan ini dialirkan langsung ke saluran pembuangan limbah perkotaan.

#### b. Proses Pengolahan Limbah Cair

Hasil limbah kamar mandi/WC dan ruang cuci (laundry) sebelumnya akan dialirkan ke bak pengumpul lalu dialirkan ke septik tank tanpa adanya proses pre-treatment serta hasil limbah pada ruangan radiologi, ruang OK dan Laboratorium di lakukan pengenceran yang menggunakan air bersih, sedangkan menurut Kempenkes No.7 Tahun 2019 tentang pengolahan limbah cair disebutkan bahwa “Limbah cair laundry yang memiliki kandungan bahan kimia dan deterjen tinggi harus dilengkapi pre-treatment berupa bak pengolah deterjen dan bahan kimia dan Limbah cair laboratorium yang memiliki kandungan bahan kimia tinggi harus dilengkapi pre-treatmentnya berupa bak pengolah bahan kimia” dan “Dilarang melakukan pengenceran dalam pengolahan limbah cair, baik menggunakan air bersih dan/atau air pengencer sumber lainnya”. Maka dengan ini rumah sakit Roemani belum memenuhi persyaratan pada point tersebut.

Air limbah yang berasal dari instalasi gizi (dapur) terlebih dahulu dialirkan ke bak saring lemak/bak penangkap lemak untuk menyaring lemak yang ada di air limbah. Lemak ini kemudian diambil dan dibuang/dibakar/dikeringkan dua kali perminggunya karena lemak tidak boleh mengalir kedalam IPAL karena akan berpotensi menghambat/menyumbat aliran-aliran air limbah. Hal ini sudah sesuai dengan Kepmenkes No.7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit bahwa

“Limbah cair dapur gizi dan kantin yang memiliki kandungan minyak dan lemak tinggi harus dilengkapi pretreatment berupa bak penangkap lemak/minyak”.<sup>16</sup>

Pada Kepmenkes No.7 Tahun 2019 tentang pengolahan limbah cair rumah sakit disebutkan bahwa Rumah sakit memiliki Unit Pengolahan Limbah Cair (IPAL) dengan teknologi yang tepat dan desain kapasitas olah limbah cair yang sesuai dengan volume limbah cair yang dihasilkan.<sup>16</sup>

Di Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang sudah memiliki Instalansi Pengolahan Limbah Air Limbah (IPAL) sendiri dengan sistem DEWATS (Decentralized Wastewater Treatment System) dan desain kapasitas limbah cair sudah sesuai dengan volume limbah cair yang dihasilkan 177 m<sup>3</sup>/hari.

#### 3. Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap kualitas air limbah pada titik pengambilan inlet dan outlet yang diambil pada bulan Agustus 2021 pukul 08.35 WIB terdapat perbedaan terhadap parameter yang meliputi TSS, BOD, COD, NH<sub>3</sub>, dan bakteri *Coliform* sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan oleh IPAL. Penilaian efisiensi dihitung berdasarkan rumus oleh Metcalf & Eddy yang telah ditentukan yaitu dengan menghitung selisih konsentrasi parameter nilai inlet dikurangi konsentrasi parameter nilai outlet dibagi konsentrasi nilai parameter inlet selanjutnya dikalikan 100% sebagai berikut.<sup>13</sup>

**Tabel 1. Nilai Efisiensi Pengolahan Limbah Cair**

Parameter	Satuan	Nilai Inlet	Nilai Outlet	Penurunan	Efisiensi (%)
TSS	mg/L	44	10	34	77,27%
COD	mg/L	160	<14,3	145,7	91,06%
BOD	mg/L	70	<4	66	94,28%
NH <sub>3</sub>	mg/L	0,60	0,14	0,46	76,67%
Total Coliform	MPN/100ml	>16.000	>16.000	0	0%

Efisiensi IPAL dalam mengelola kualitas air limbah ditunjukkan dengan menghitung selisih kadar parameter nilai inlet dikurangi nilai outlet dibagi kadar nilai parameter inlet selanjutnya dikalikan 100%. Nilai yang dimasukkan dalam perhitungan efisiensi untuk masing-masing parameter yaitu 44 mg/L dan 10 mg/L untuk TSS, 70 mg/L dan <4 mg/L untuk BOD, 160

mg/L dan <14,3 mg/L untuk COD, 0,60 mg/L dan 0,14 mg/L untuk NH<sub>3</sub> dan >16.000 MPN/100ml untuk bakteri *Coliform*.

Perhitungan nilai efisiensi diperoleh hasil penurunan parameter NH<sub>3</sub> sebesar 76,67% , penurunan parameter BOD yaitu sebesar 94,28% , penurunan parameter TSS 77,27% dan 91,06% untuk parameter

COD yang berarti IPAL Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang sudah efisien dalam menurunkan konsentrasi keempat parameter kecuali parameter bakteri *Coliform* karena tidak terjadi penurunan sama sekali yang berarti IPAL RSUD Roemani Muhammadiyah Semarang belum efisien dalam menurunkan konsentrasi bakteri *Coliform*.

Perhitungan nilai efisiensi berdasarkan kategori Metcalf & Eddy untuk parameter BOD, COD dan TSS dapat disimpulkan bahwa IPAL Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang sudah efisien dalam menurunkan parameter TSS, COD dan BOD. Nilai efisiensi TSS sebesar 77,27% sudah memenuhi standar efisiensi TSS oleh Metcalf & Eddy (1991) sebesar 10-25%. Sedangkan untuk parameter lainnya yaitu BOD dan COD dikatakan sudah efisien juga karena dengan nilai 94,28% untuk BOD dan 91,06% untuk COD sudah di atas standar efisiensi BOD dan COD oleh Metcalf & Eddy (1991) yaitu sebesar 80-95%.

#### SIMPULAN

Aspek manajemen Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang ini sudah sesuai dengan peraturan Kepmenkes No.7 Tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit sedangkan pengelolaan limbah cair Rumah sakit Roemani Muhammadiyah Semarang ini masih belum sesuai dengan peraturan Kepmenkes No.7 Tahun 2019. Hasil perhitungan efisiensi dari nilai *inlet* dan *outlet* untuk parameter TSS, BOD, COD dan NH<sub>3</sub> dapat disimpulkan bahwa IPAL Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang sudah efisien menurunkan TSS, BOD, COD dan NH<sub>3</sub> akan tetapi belum efisien menurunkan parameter bakteri *Coliform*.

#### SARAN

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah perlunya meningkatkan informasi kepada instansi terkait khususnya RSUD Roemani Muhammadiyah Semarang untuk lebih memperhatikan kualitas air buangan limbah terutama yang dihasilkan oleh setiap instansi pelayanan kesehatan misalnya melalui pengawasan dan pemeliharaan fungsi alat-alat pengolahan sistem DEWATS, komponen sumber limbah, dan komponen pemipaan secara periodik. Perlunya prosedur tetap pengawasan waktu kontak pemberian desinfeksi dan penambahan dosis klorinasi secara teratur agar dapat meningkatkan efektivitas pengolahan limbah. Pihak Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah

Semarang juga perlu mengoptimalkan aspek Sumber daya manusia.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat Tuhan yang Maha Esa dan dari bantuan berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan penelitian ini, diantaranya :

1. Dosen pembimbing yaitu Dr. Ir. Mursid Raharjo, M.Si dan Nikie Astorina Y.D.,S.KM, M.Kes.
2. Pihak Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang
3. Universitas Diponegoro yang telah memberikan kerjasama yang baik dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Maniksulistya D, Djaja IM. Gambaran Pengelolaan Limbah Cair di Rumah Sakit X Jakarta. *Kesehat Lingkungan, Dep* 2006; 10: 60–63.
2. Depkes. *Penanganan Limbah Medis Tajam Harus Segera* *dibenhahi*, <http://www.depkes.go.id.html>.2006 (2006, accessed 24 April 2020).
3. Said N., Herus D. Teknologi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Dengan Sistem Biofilter Anaerob-Aerob. *Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi*, 1999.
4. Agustiani, Slamet, Rahayu. Penambahan Powered Activated Carbon (PAC) pada Proses Lumpur Aktif untuk Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit. *Index Maj UPT Perpust Digit Univ Negeri Malang* 2000; 11: 30–8.
5. Astuti A, Purnama SG. Kajian Pengelolaan Limbah Di Rumah Sakit Umum Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). *Community Health (Bristol)* 2014; II: 12–20.
6. Williams J. Keys to Bioreactor Selection. *Chem Eng Prog* 2002; 98: 34–41.
7. Wulandari K, Wahyudin D. *Sanitasi Rumah Sakit*. 2018th ed. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, 2018.
8. Wulandari P, Kusnoputranto H. Medical Waste Management and Minimization Efforts at Public Hospital. Case Study: Public Hospital in East Jakarta, Indonesia. *J Kesehat Masy (Journal Public Heal)* 2015; 9: 77–84.
9. Widiyanto AF, Nurhayati S, Wahyuningsih E. Evaluasi Pengelolaan Limbah Klinis Tajam di RSUD Kabupaten Cilacap. *J Kesmasindo* 2014; 6: 183–194.

10. Hariyani N, Hariyani N, Sarto S. Evaluasi penggunaan biofilter anaerob-aerob untuk meningkatkan kualitas air limbah rumah sakit. *Ber Kedokt Masy* 2018; 34: 200–205.
11. Bina D, Penunjang P, Dan M, et al. *Pedoman Teknis Instalasi Pengolahan Air Limbah dengan Sistem Biofilter Anaerob Aerob pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan*.
12. Setiani O, Budiyo, Misgiono. Evaluasi Manajemen Limbah Padat Dan Cair Di Rsud Mimika. *J Kesehat Lingkung Indones* 2016; 13: 1–13.
13. Bhakti AH, Herumurti W. Evaluasi Kinerja IPAL - IPAL Program SPBM- Surabaya. 2016; 5: 2–7.
14. Mulyati M, Narhadi JS. Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit RK Charitas Palembang. *J Ilmu Lingkung* 2016; 12: 66.
15. Rahmat B, Mallongi A. Studi Karakteristik Dan Kualitas BOD Dan COD Limbah Cair Rumah Sakit Umum Daerah Lanto DG. Pasewang Kabupaten Jeneponto. *J Nas Ilmu Kesehat* 2018; 1: 1–16.
16. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.7 tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.
17. Wulandari K, Wahyudin D. *Sanitasi Rumah Sakit*. 2018th ed. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, 2018.
18. Rhomadhoni MN. Evaluasi Hasil Pengolahan Limbah Cair Pada Instalasi Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Swasta Di Kota Surabaya. *J Envirotek* 2019; 11: 14–23.
19. Yenti S. *Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Rumah Sakit (Studi Kasus: Rumah Sakit St. Carolus Jakarta*. 2011.
20. Fitriani A, Sahuri C. Pengawasan Pengendalian Limbah Cair Rumah Sakit di Kota Pekanbaru (Studi Kasus Rumah Sakit Andini Rumbai Pekanbaru). *J Online Mhs Bid Ilmu Sos dan Ilmu Polit* 2014; 1: 1–15.
21. Creswell, J. W. *Research design: Qualitative and Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Third Edition, CA: Sage. 2009