

PEMANFAATAN TEKNOLOGI BIOFILTER ANAEROB - AEROB SEBAGAI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) PADA KLINIK PRATAMA PKU 'AISYIYAH SINTANG

Mursalin¹, Apri Rahmadi², Yasir Hudzaifah³, Joko Susilo⁴

^{1,2}) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Pontianak

^{3,4}) Program Manajemen K Sintang, Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Muhammadiyah Pontianak

e-mail: mursalin@unmuhpnk.ac.id

Abstrak

Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk membuat instalasi pengolahan air limbah (IPAL) di Klinik PKU Pratama "Aisyiyah Sintang" dengan menggunakan teknologi biofilter anaerobik-aerobik. Pertama, limbah cair dari klinik Pratama ditandai dengan penentuan kualitas air limbah yang harus diolah. Kemudian, teknologi biofilter anaerobik-aerobik digunakan untuk membangun instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Proses aerobik mengoksidasi sisa senyawa organik menjadi produk akhir yang lebih aman, sedangkan proses anaerobik menguraikan zat organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Metode pelaksanaan pengabdian ini diawali dengan observasi permasalahan di Klinik PKU Pratama "Aisyiyah Sintang", pengembangan dan pembuatan alat teknologi praktis, sosialisasi dan uji coba alat yang dibuat. Media drum plastik digunakan dalam sistem instalasi untuk mengumpulkan dan mengolah air limbah. Dengan menggunakan teknologi biofilter anaerobik-aerobik sebagai instalasi pengolahan air limbah (IPAL) di Klinik Pratama PKU "Aisyiyah Sintang" diharapkan limbah dapat diolah dengan baik sehingga dapat membantu menjaga kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitar.

Kata kunci: Biofilter, Anaerob-Aerob, Drum Plastik, Air Limbah,

Abstract

The aim of this community outreach is to establish an IPAL (air purification laboratory) at the Pratama PKU "Aisyiyah Sintang" using anaerobic biofilter technology. Initially, the primary lung biopsy sample is characterized to determine the required lung tissue quality. Subsequently, the anaerobic biofilter technology is used to the construction of an air filtering installation (IPAL). Aerobic processing turns the organic matter into a more refined final product, while anaerobic processing turns the complex organic matter into a more refined final product. The research methodology for this study starts with observations of problems at the Pratama PKU "Aisyiyah Sintang" Clinic, followed by research and development of wearable technology, socialization, and the testing of newly created equipment. Plastic drum media is used in a tampang-type intalasi system to reduce and resize air. In the primary PKU "Aisyiyah Sintang" clinic, by using anaerobic biofilter technology as an air limbah (IPAL) installation, it is hoped that the air will be cleaned well, helping to prevent environmental degradation and the health of the surrounding community.

Keywords: Biofilter, Anaerob-Aerob, Plactic Drum, Waste Water.

PENDAHULUAN

Klinik ialah salah satu sarana kesehatan berbentuk aktivitas yang melakukan pelayanan pengecekan spesimen klinik buat memperoleh data kesehatan seorang. Semacam halnya sarana kesehatan yang lain(rumah sakit serta puskesmas), klinik memiliki guna serta tanggung jawab yang lumayan besar buat membagikan pelayanan kesehatan kepada Warga secara berkepanjangan baik dalam upaya pencegahan, diagnosis, serta pengobatan penyakit. Dalam hal ini, fasilitas kesehatan harus memiliki kemampuan untuk mengelola limbah yang dihasilkannya secara efektif dan sesuai dengan standar pengelolaan lingkungan yang komprehensif.(Kementerian Kesehatan RI, 2011).

Mengingat hal tersebut, maka berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor KEP-58/MENLH/12/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair Kegiatan Rumah Sakit, setiap rumah sakit wajib menyediakan fasilitas pengelolaan limbah cair dan limbah padat sehingga semua limbah yang akan dibuang ke saluran umum harus memenuhi baku mutu limbah cair yang telah ditetapkan.(KEP MENLH, 1995). Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, setiap rumah sakit harus memenuhi beberapa persyaratan lingkungan bangunan. Salah satunya adalah fasilitas pengolahan limbah domestik dan limbah medis yang memiliki saluran tertutup yang terpisah

dari satu sistem pengolahan ke sistem pengolahan lainnya. Selain itu, saluran tersebut juga harus dilengkapi dengan fasilitas pembersihan yang bersih dan bebas dari bahan kimia

Air limbah yang dihasilkan dari kegiatan kesehatan, seperti yang terjadi di klinik, merupakan masalah lingkungan yang parah. Klinik PKU 'AiSiyah Sintang sebagai salah satu penyedia layanan kesehatan di daerahnya juga turut berkontribusi menghasilkan air limbah yang berasal dari berbagai kegiatan medis dan operasional. Limbah ini mengandung berbagai zat organik dan anorganik yang dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. (Nurfitria Hariyani & Sarto, 2018)

Air limbah klinik mempunyai sifat fisik (pH, suhu, warna, dan lain-lain), sifat kimia (BOD, COD, DO), dan sifat biologis (E-Coli dan Coliform), sehingga harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air. Jika air limbah tidak diolah, mikroorganisme seperti koliform dapat menyebabkan penyakit saluran pencernaan akibat kontaminasi air limbah (Delgado-Gardea et al., 2016)

Pengolahan air limbah sangat diperlukan untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitar. Di sisi lain, metode pengolahan yang tepat juga penting untuk memastikan bahwa limbah yang dihasilkan memenuhi standar kesehatan dan lingkungan yang ditetapkan. Penentuan teknologi pengolahan air limbah harus didasarkan pada karakteristik air limbah yang akan diolah. Salah satu jenis teknologi pengolahan berdasarkan karakteristik air limbah adalah pengolahan air limbah secara biologis, yang menggunakan mikroorganisme untuk menguraikan polutan tertentu (Dinda Rita K.Hartaja, 2017)

Sistem sanitasi lokal (sanitasi on-site) merupakan suatu sistem pembuangan air limbah dimana air limbah tidak ditampung dan dialirkan ke dalam suatu jaringan saluran yang akan membawanya ke tempat pengolahan air limbah atau badan air penerima. Namun, itu malah dibuang di lokasi (Hervi, 2017)

Sistem sanitasi yang digunakan di Klinik PKU 'Aisyiah Sintang Pratama sebelumnya menggunakan sistem on-site (sistem pembuangan lokal) yaitu dengan menggunakan septic tank sebagai tempat resapan, sedangkan limbah cair yang berasal dari kegiatan dapur, kamar mandi, toilet dan feces semuanya dialirkan ke septic tank. Besar kemungkinan terjadi kebocoran yang mencemari air tanah disekitarnya, dan jika air tanah tersebut dimanfaatkan oleh masyarakat maka dapat menimbulkan penyakit (Nugroho & Rifai, 2012)

Salah satu teknologi yang menunjukkan potensi dalam pengolahan air limbah adalah teknologi biofilter anaerobik-aerobik. Dengan menggabungkan proses anaerobik (tanpa oksigen) dan aerobik (dengan oksigen) dalam satu sistem, teknologi ini dapat menguraikan berbagai jenis zat organik dan anorganik secara efisien (Widayat & Said, 2017)

Teknologi ini banyak dikembangkan karena memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode pelarutan lainnya. Ini termasuk pengolahannya yang sangat mudah dan biaya operasionalnya murah; tidak memerlukan lahan yang luas; tertutup dan bebas bau; dapat digunakan untuk air limbah dengan beban BOD yang cukup tinggi; dan dapat menghilangkan padatan tersuspensi dengan baik dan menghasilkan lumpur yang relatif sedikit (Dani, 2022)

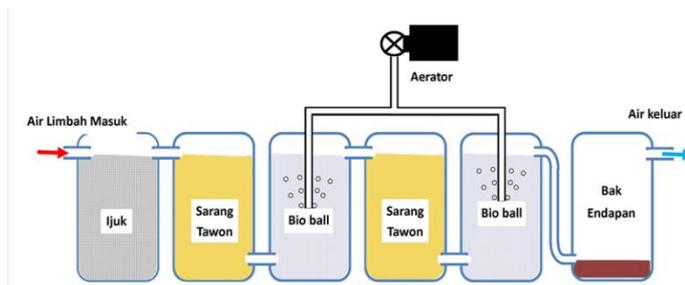
Selain itu, ia memiliki biofilter anaerobik-aerobik, yang melibatkan pengolahan air limbah dengan bantuan mikroorganisme. Ini adalah metode pengolahan air limbah secara biologis yang menggabungkan proses anaerobik dan aerobik. Hasilnya menunjukkan bahwa pengolahan air limbah dengan biofilter anaerobik dan aerobik sangat efektif dalam mengontrol kadar COD dan mengolah coliform secara keseluruhan (Nurfitria Hariyani & Sarto, 2018)

METODE

Metode pengabdian ini bersifat deskriptif untuk menghasilkan perencanaan Ipal di Klinik Pratama PKU 'Aisyiah Sintang. Dari proses pengumpulan data mulai dari wawancara hingga observasi langsung ketempat. Pengabdian kali ini akan melibatkan penciptaan suatu alat yang dapat membantu mengatasi masalah tersebut. Pengolahan air limbah, terutama yang mengandung polutan senyawa organik, biasanya menggunakan aktivitas mikroorganisme untuk menguraikan senyawa tersebut. Proses ini disebut proses biologis. Karena mengandung logam berat, air limbah laboratorium dipisahkan dan ditampung, kemudian diolah secara kimia-fisika.

Sebagaimana dinyatakan dalam Pedoman Teknis Instalasi Pengolahan Air Limbah Sanitasi Lingkungan Tahun 2011 oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, biofilter anaerobik dan aerobik adalah metode pengolahan air limbah yang ideal untuk digunakan di rumah sakit. Proses biofilter anaerobik-aerobik adalah kombinasi dari proses biofilter anaerobik dan aerobik untuk mengolah limbah udara. Dalam proses ini, polutan organik dalam air limbah diuraikan menjadi karbon dioksida dan gas metana tanpa menggunakan energi (air blower), tetapi amonia dan fosfat tetap ada.

Oleh karena itu, satu-satunya cara biofilter anaerobik dapat mengurangi polutan organik adalah dengan mengurangi kebutuhan oksigen biologis, kebutuhan oksigen kimiawi, dan total padatan tersuspensi. Hasil dari proses biofilter anaerobik kemudian diubah menjadi biofilter aerobik untuk menghilangkan amonia agar makanan air yang dihasilkan memenuhi standar mutu.



Gambar 1. Diagram Proses Pengolahan Air Limbah Dengan Biofilter Anaero-Aerob

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan di klinik Pratama PKU Aisyiyah Sintang, yang merupakan salah satu amal usaha perserikatan Muhammadiyah yang berada di wilayah Pimpinan Daerah Muhammadiyah Sintang yang bergerak dalam bidang pelayanan kesehatan. Klinik Pratama PKU 'Aisyiyah Sintang muncul karena keinginan dari warga Muhammadiyah Sintang yang bergerak melayani dibidang kesehatan bukan hanya untuk warga muhammadiyah tetapi masyarakat yang disekitar lingkungan klinik bahkan dengan harapan bisa melayani masyarakat kabupaten Sintang.

Pada kegiatan pengabdian masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan pengelolaan air limbah di Klinik Pratama PKU Aisyiyah Sintang. Dengan memamfaatkan teknologi diharapkan mampu mengatasi masalah pencemaran air limbah dengan efisien dan ramah lingkungan, khususnya dalam pengolahan limbag klinik.



Gambar 1. Foto Klinik Pratama PKU 'Aisyiyah Sintang

Salah satu bagian dari Tri Darma Perguruan Tinggi adalah kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tujuan memberikan solusi kepada masyarakat atau mitra atas masalah yang dihadapinya dengan menggunakan kajian ilmiah. Salah satu tujuan dari pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk menyebarkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam kegiatan ini, kami menciptakan teknologi tepat guna dengan menggunakan Teknologi Biofilter Anaerob-Aerob sebagai Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). di Klinik Pratama Pku' Aisyiyah Sintang. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan dalam beberapa tahap. Pertama, alat dan bahan dipersiapkan; kedua, perakitan; dan ketiga, proses pemasangan peralatan.

Pertama, persiapan alat dan bahan dilakukan. Tim pengabdian memulai proses persiapan dengan melakukan survei lokasi di Klinik Pratama PKU "Aisyiyah" untuk menentukan lokasi ideal untuk pemasangan dan instalasi alat. Setelah survei lapangan selesai, lokasi yang dianggap ideal dan strategis untuk pemasangan alat dipilih, yaitu di area belakang klinik, di mana pemeliharaan dan pengawasan alat dapat dilakukan dengan mudah. Selanjutnya setelah selesai penentuan posisi pemasangan dilanjutkan dengan pengadaan alat dan bahan dilakukan dengan mencari atau menyediakan alat dan bahan tersedia di sekitar kiatan atau mencari dan membelinya melalui online shop. Selanjutnya memastikan semua komponen tersedia dalam kondisi baik. Setelah semua alat dan bahan terkumpul seperti; drum plastik, soket sambungan, sarang towan plastik dan bioball maka akan dilanjutkan ke tahap berikutnya.



Gambar 2. Alat Dan Bahan yang digunakan

Tahap kedua yaitu perakitan alat, Dimana pada pores perakitan ini diperlukan langkah-langkah persiapan seperti menyiapkan alat dan bahan terlebih dahulu, setelah selesai persiapan kemudian dilanjutkan ke tahap perakitan, Diproses perakitan banyak hal yang harus diperhatikan terlebih dahulu seperti menyesuaikan dengan gambar sudah didesain seperti **gambar 1** dan dilanjutkan dengan perakitan komponen yang sesuai dengan desain, diproses ini membutuhkan banyak peralatan dan butuh ketelitian untuk memasang komponen-komponen yang terpisah hingga menjadi satu bagian yang disebut dengan alat pengolahan limbah cair. Dengan penggunaan teknologi Biofilter Anaerob-Aerob, diharapkan alat pengolahan limbah cair di klinik PKU "Aisyiyah Sintang" dapat beroperasi dengan baik.



Gambar 3. Proses perakitan alat Instalasi Pengolahan Limbah (Ipal)

Tahap ke tiga pemasangan alat. Setelah melewati berbagai prosedur sebelumnya, tahapan ini merupakan tahapan yang sangat penting dalam pengabdian masyarakat dengan mitra, yaitu klinik PKU "Aisyiyah Sintang." Tahapan ini menghasilkan sebuah alat dengan menggunakan teknologi tepat guna yang disebut "Pemanfaatan Teknologi Biofilter Anaerob-Aerob Sebagai Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Pada Klinik Pratama PKU "Aisyiyah Sintang." Pada tahapan ini proses pemasangan alat menjadi tanggungjawab pelaksana yang melakukan pengabdian kepada Masyarakat. Proses pemasangan alat merupakan proses akhir dari pembuatan alat yang akan terinstal untuk pengolahan air limbah yang dihasilkan Klinik Pratama PKU Aisyiyah Sintang. Setelah proses perakitan selesai kemudian dilanjut dengan proses pemasangan atau instalasi dengan melakukan berapa tahap;

1. Siapkan lubang sesuai dengan ukuran tangka atau drum.
2. Letakan tangka di lubang dan pastikan tangka terpasang secara benar dengan fondasi yang kuat.
3. Lakukan mengisikan media filter Anaerob- Aerob kedalam drum yaitu media sarang tawon (honeycomb) dan median Bioball seseuai dengan desain yang sudah ada.
4. Hubungkan pipa dari saluran air limbah klinik ke tangka atau drum yang sudah terinstal.
5. Lakukan proses uji coba.

Pada proses uji coba, isi system dengan air dan uji aliran dari saluran limbah klinik dialirkan ke tangki atau drum yang sudah terinstal system pengolahan air limbah, kemudian amati proses filtrasi dan pastikan bahwa tidak ada kebocoran di pipa maupun tangka. Lalu amati air yang keluar dari sistem IPAL untuk memastikan pengolahan air limbah berjalan sesuai apa yang diinginkan.

Setelah seluruh rangkaian pemasangan selesai alat diserahkan secara resmi kepada Klinik Pratama PKU Aisyiyah Sintang untuk dioperasikan. Selain itu, tim pengabdian juga merencanakan pemantauan berkala untuk memastikan sistem berjalan dengan baik dan memberikan dukungan teknik jika diperlukan. Dengan ada alat teknologi tepat guna untuk pengolahan air limbah yang berbasis teknologi biofilter anaerob aerob diharapkan Klinik Pratama PKU Aisyiyah Sintang dapat mengolah air limbahnya secara efektif, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat.



Gambar 4. Proses Pemasangan Alat Instalasi Pengolahan Limbah (Ipal)

SIMPULAN

Salah satu hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Membuat alat teknologi tepat guna untuk instalasi pengolahan air limbah (IPAL) di Klinik Pratama Pku Aisyiyah Sintang.
2. Alat yang dipasang di Instalasi pengolahan air limbah beroperasi dengan baik.

SARAN

Setelah kegiatan pengabdian kepada masyarakat selesai, beberapa saran diberikan, antara lain:

1. Uji laboratorium air limbah yang sudah diolah harus dilakukan untuk memastikan bahwa hasilnya sesuai standar dan layak dibuang ke lingkungan.
2. Alat yang dipasang harus dirawat setiap dua bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Pontianak atas kerjasamanya sehingga pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat ini bisa terlaksana dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- Dani, R. F. R. (2022). Perencanaan Ipal Biofilter Anaerob-Aerob Di Puskesmas Way Halim Kota Bandar Lampung. *Ruwa Jurai*, 15(3), 149–155. <https://doi.org/10.26630/Rj.V15i3.3074>
- Delgado-Gardea, M. C. E., Tamez-Guerra, P., Gomez-Flores, R., De La Serna, F. J. Z. D., Eroza-De La Vega, G., Nevárez-Moorillón, G. V., Pérez-Recoder, M. C., Sánchez-Ramírez, B., González-Horta, M. D. C., & Infante-Ramírez, R. (2016). Multidrug-Resistant Bacteria Isolated From Surface Water In Bassaseachic Falls National Park, Mexico. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 13(6), 1–15. <https://doi.org/10.3390/Ijerp13060597>
- Dinda Rita K.Hartaja. (2017). Desain Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Kapasitas 40 M³ /Hari. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 10(2), 99–113.
- Hervi, N. L. (2017). Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Di Kawasan Kumuh Kecamatan Karanganyar. *Matriks Teknik Sipil*, 5(3), 787–797.
- Kementerian Kesehatan RI. (2011). Pedoman Teknis Dengan Sistem Biofilter Anaerob-Aerob Pengolahan Air Limbah Instalasi Pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan.
- Kep Menlh. (1995). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Nugroho, R., & Rifai, A. (2012). Kajian Kelayakan Ekonomi Rencana Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Domestik Komunal Sistem Uasb-Dhs Di Kota Bogor. *Teknologi Lingkungan*, 13(3), 269–276.
- Nurfitri Hariyani, & Sarto. (2018). Evaluasi Penggunaan Biofilter Anaerob-Aerob Untuk Meningkatkan Kualitas Air Limbah Rumah Sakit. *Community Medicine And Public Health*, 34(5), 199–204.
- Widayat, Wahyu, & Said, I. N. (2017). Rancang Bangun Paket Ipal Rumah Sakit Dengan Proses Biofilter Anaerob-Aerob, Kapasitas 20-30 M³ Per Hari O. Ari. *Jurnal Air Indonesia*, 1(1), 52–64