

Layanan Pengolahan Air Limbah Binatu bagi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah dengan Teknik Filter Karbon Aktif

Octolia Togibasa*, Khaeriah Dahlan, Rivaldo Titto Ulrich Silalahi, Afrianus Sikwa

Program Studi Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih, Jayapura-Papua

***) Korespondensi:**

PS. Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA
Universitas Cenderawasih, Jl. Kamp
Wolker Waena, Jayapura. Papua.
99583. Email: octolia@gmail.com

Diterima : 12 Oktober 2023

Disetujui : 1 Desember 2023

Dipublikasi : 28 Desember 2023

Sitasi :

Togibasa, O., Dahlan, K., Silalahi,
R.T.U., Sikwa, A. 2023. Layanan
Pengolahan Air Limbah Binatu bagi
Usaha Mikro Kecil Menengah
“Zifara Laundry” di Kota Jayapura.
*Bakti Hayati, Jurnal Pengabdian
Indonesia*. 2(2): 56–61.

Abstract

Laundry activities utilizing detergents as cleaning agents generate non-degradable waste, posing environmental and health hazards. Laundry services, or laundries, have experienced rapid growth in Jayapura City, resulting in substantial laundry waste discharge directly into the environment. Activated carbon, with its porous and highly absorptive nature, proves effective to absorb waste particles. This community engagement initiative focuses on providing education and implementing small to medium-scale laundry waste treatment for micro, small, and medium-sized enterprises. The project collaborates with Zifara Laundry, a laundry business located in Waena, Heram District, Jayapura City. The partner receives essential education on the importance of pre-treating laundry waste before disposal into the environment. The engagement team installs waste filters based on activated carbon, augmented with silica sand, gravel, and cotton filters in each layer. As a result, both the business owner and laundry workers gain a profound understanding of the significance of treating laundry waste before environmental discharge. The waste filters installed by the engagement team on the central laundry waste disposal channel contribute to an improvement in laundry wastewater quality. Turbidity levels decrease from a scale of 150-200 NTU to 1-2 NTU after the installation of activated carbon-based laundry waste filters.

Keyword: wastewater; activated carbon; waste filters

PENDAHULUAN

Air limbah adalah air yang berasal dari seluruh aktivitas manusia, baik dari industri, fasilitas umum, pertokoan, aktivitas rumah tangga, perkantoran dan lainnya (Supriyanto, 2000). Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, air limbah adalah sisa dari suatu usaha dan/atau kegiatan yang berwujud cair. Air limbah yang ditinjau dari berbagai sumber

(Sari dkk., 2020), terbagi atas tiga kelompok secara garis besar yaitu: (a) air buangan industri, yaitu air yang di dalamnya terkandung zat-zat kimia seperti zat pewarna, logam berat yang berasal dari sisa aktivitas industri; (b) air buangan yang berasal dari rumah tangga, yaitu air yang berasal dari sisa cucian, tinja, kamar mandi maupun dari bahan-bahan organik lainnya; (c) air buangan kotapraja, yaitu air yang kandungan zat-zatnya sama dengan zat-zat yang terdapat pada air limbah rumah tangga, air ini berasal dari

tempat-tempat umum seperti hotel, perkantoran maupun restoran (Dahruji dkk., 2017).

Kegiatan jasa pencucian pakaian (binatu) banyak menggunakan deterjen sebagai bahan pembersih, karena memiliki kelebihan dalam menghilangkan kotoran atau noda. Zat utama yang terkandung dalam deterjen adalah natrium tripolifosfat yang berfungsi sebagai surfaktan dan *builder* (Apriyani, 2017). Limbah binatu yang dibuang tanpa proses pengolahan, selain mengandung deterjen juga mengandung pemutih, pewangi dan pelembut yang sulit untuk didegradasi sehingga berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan (Siswardani dkk., 2016). Menurut Wicheisa dkk., 2018, penggunaan deterjen pada usaha binatu mempengaruhi karakteristik dari air limbah yang dihasilkan terutama *chemical oxygen demand* (COD), kekeruhan dan bau. COD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan dalam mengoksidasi zat-zat organik pada air limbah dengan pemanfaatan oksidator kalium dikroma sebagai sumber oksigen (Dewi dkk., 2017). Nilai COD merupakan ukuran pencemaran air oleh zat organik yang secara ilmiah dapat dioksidasi melalui proses biologis dan dapat menyebabkan berkurangnya oksigen terlarut dalam air dan pada kondisi tersebut mempengaruhi kehidupan biota pada badan air terutama biota yang hidupnya tergantung pada oksigen terlarut di air.

Karbon aktif merupakan senyawa amorf yang dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau arang yang diperlakukan secara khusus untuk mendapatkan daya adsorpsi yang tinggi. Karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Berdasarkan berat jenis karbon aktif dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu karbon aktif fasa cair yaitu berasal dari bahan dengan berat jenis rendah, berupa bubuk halus dan karbon aktif fasa gas yaitu berasal dari bahan dengan berat jenis berupa butiran. Berdasarkan sifat material tersebut, karbon aktif merupakan

salah satu media yang efektif dalam pengolahan air (Togibasa dkk., 2021).

Pemanfaatan karbon aktif telah bagi masyarakat, khususnya di Kota Jayapura, sebelumnya telah dilakukan dalam peningkatan kualitas air tanah (Dahlan dkk., 2022). Pada kegiatan pengabdian ini, karbon aktif digunakan sebagai bahan utama dalam pemanfaatan pengolahan limbah binatu.

Berdasarkan observasi secara digital, tim pengabdian mendeteksi setidaknya lebih dari seratus usaha binatu yang dapat ditemukan di Kota Jayapura. Hal ini ditandai dengan hasil pencarian laundry di area Kota Jayapura menggunakan aplikasi *google map*, sebagaimana dapat dilihat pada gambar berikut ini (Gambar 1).



Gambar 1. Hasil pencarian kata kunci “laundry” di area Kota Jayapura menggunakan aplikasi google maps.

Kegiatan ini dilaksanakan untuk memberikan layanan berupa edukasi dan instalasi pengolahan limbah binatu skala usaha kecil mikro menengah (UMKM). Mitra pada kegiatan pengabdian adalah usaha binatu Zifara Laundry, yang terletak di Waena, Kecamatan Heram, Kota Jayapura. Tujuan kegiatan pengabdian adalah memberikan edukasi dan layanan instalasi bagi masyarakat pengusaha kecil (UMKM) untuk melakukan pengolahan air limbah binatu. Manfaat langsung dari kegiatan pengabdian adalah memberikan layanan pengetahuan bagi pengusaha binatu untuk melakukan pengolahan air limbah binatu. Adapun manfaat tidak langsung dari kegiatan ini adalah turut

serta mengurangi pencemaran air yang ada di Kota Jayapura sehingga meningkatkan kualitas hidup masyarakat Kota Jayapura.

METODE KEGIATAN

Metode yang digunakan pada kegiatan ini adalah penguatan pemahaman dalam bentuk diskusi dan edukasi serta layanan instalasi filter limbah binatu berbasis karbon aktif di tempat lokasi usaha binatu mitra di Jayapura.

Kegiatan Pendahuluan

Rangkaian kegiatan diawali survei tempat dan perizinan lokasi pelaksanaan yang dibutuhkan dalam memulai kegiatan pengabdian. Selanjutnya layanan edukasi kepada pemilik usaha binatu, dilanjutkan dengan persiapan filter limbah berbasis karbon aktif. Edukasi dilakukan untuk memberikan penjelasan tentang limbah binatu, alat filter limbah, cara kerja, dan bertukar ide untuk tempat pemasangan filter limbah, serta instalasi filter limbah binatu berbasis karbon aktif.

Waktu Pelaksanaan Pengabdian

Kegiatan pengabdian secara keseluruhan dilaksanakan di Zifara Laundry pada 12 Agustus hingga 12 September 2023.

Peserta Pelatihan

Pelatihan diikuti oleh 12 orang pelaku usaha dan pekerja di jasa binatu Zifara Laundry.

Metode Pelaksanaan Kegiatan

Pada pelaksanaan kegiatan ini digunakan beberapa metode, yaitu:

1) Survei dan Perijinan

Survei dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai proses pembuangan limbah binatu yang dilakukan selama ini oleh mitra. Pada tahap ini sekaligus diperoleh ijin dan kesediaan dari mitra untuk terlibat dalam kegiatan pengabdian.

2) Edukasi

Layanan edukasi mengenai limbah binatu diberikan kepada pemilik dan tenaga kerja yang ada di mitra. Bentuk layanan edukasi dilakukan melalui diskusi informal yang tidak mengganggu pekerjaan di lokasi usaha mitra.

3) Pembuatan filter limbah

Tim pengabdian, dosen serta mahasiswa yang terlibat, menyiapkan alat dan bahan sekaligus melakukan proses pembuatan filter limbah binatu.

4) Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan pada 2 aspek. Aspek pertama yaitu evaluasi air limbah, dilakukan dengan menguji nilai tingkat kekeruhan air dan nilai COD. Aspek kedua adalah evaluasi tingkat kepuasan mitra, dilakukan dengan wawancara dengan mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan bersama mitra didukung penuh oleh pemilik dan seluruh tenaga kerja dengan memberikan ijin dan akses bagi seluruh tim pengabdian. Hasil survey yang dilakukan, limbah binatu dari 6 mesin cuci yang tersedia, semua dialirkan pada satu saluran sentral, dan langsung dibuang ke lingkungan melalui saluran pembuangan air yang tersedia, sebagaimana terlihat pada gambar berikut ini (Gambar 2; 3).

Layanan edukasi dilakukan secara informal melalui diskusi dan tanya jawab, dengan komitmen dari tim pengabdian agar tidak mengganggu jam kerja yang ada. Pemilik binatu memiliki kesadaran terhadap tanggung jawabnya sebagai pengusaha, ditandai dengan memberi upah sesuai Upah Minimum regional Kota Jayapura, membayar pajak usaha, dan yang terbaru adalah membayar pajak air.

Berdasarkan hasil edukasi, pihak binatu saat ini meyakini tidak ada kewajiban dari pemerintah dalam pengolahan limbah, namun sudah sadar untuk menggunakan jenis detergen yang sesuai untuk usaha binatu dan diklaim ramah lingkungan. Hal ini juga ditandai dengan busa yang dihasilkan lebih minim dibandingkan deterjen biasa.



Gambar 2. Ruang cuci binatu mitra



Gambar 3. Saluran sentral pembuangan limbah binatu.



Gambar 4. Foto bersama pemilik usaha binatu saat melakukan edukasi pemasangan filter limbah binatu

Melalui layanan edukasi, pemilik usaha binatu dan seluruh pekerja mendapatkan informasi pentingnya pengelolaan limbah binatu sebelum dibuang ke lingkungan. Adapun kendala yang dihadapi pada tahap ini adalah, tempat usaha binatu memiliki lahan yang sangat terbatas. Hal ini mengakibatkan tim pengabdian tidak memiliki lahan yang cukup untuk membangun sistem pengolahan limbah dengan metode gravitasi, dimana limbah

terlebih dahulu ditampung, kemudian dialirkan secara gravitasi pada sistem pengolahan limbah menggunakan karbon aktif. Solusi yang diperoleh adalah sistem pengolahan limbah dibuat dengan metode laju air, dimana filter air dipasang secara horizontal pada saluran pembuangan air.

Berdasarkan solusi yang diperoleh pada tahap diskusi dan edukasi, maka tim pengabdian melanjutkan kegiatan pada tahap pembuatan filter limbah. Adapun filter limbah memiliki bahan dasar berupa Karbon aktif, pasir silika, dan kerikil, dengan diberi lapisan kapas filter di antara setiap bagiannya. Gambar 4 memberikan gambaran filter limbah yang dibuat tim pengabdian dan digunakan pada kegiatan ini. Gambar sebelah kiri bahan-bahan dasar disusun dalam botol plastic agar dapat terlihat susunan bahan penyusun filter limbah, sedangkan sebelah kanan bahan filter disusun dalam pipa paralon ukuran 1 inchi, yang sesuai dengan pipa saluran sentral pembuangan limbah binatu.



Gambar 5. Perangkat filter limbah binatu berbahan dasar karbon aktif buatan tim pengabdian.



Gambar 6. Saluran sentral pembuangan limbah binatu setelah dipasang filter limbah.

Di akhir kegiatan pengabdian ini, filter limbah binatu telah dipasang pada saluran sentral pembuangan limbah, sebagaimana diberikan pada gambar 6. Kualitas limbah sebelum dan sesudah dipasang filter limbah dilakukan oleh tim pengabdian. Tingkat kekeruhan limbah menurun, setelah dipasang filter limbah, yang menunjukkan kualitas air yang lebih baik diuji menggunakan alat ukur Nephelometer di Laboratorium Fisika Universitas Cenderawasih. Gambar 7 sebelah kiri menunjukkan air limbah binatu sebelum difilter, dimana air terlihat keruh dengan tingkat kekeruhan berada pada skala 150-200 NTU. Gambar 7 sebelah kanan menunjukkan air limbah binatu setelah difilter, dimana air terlihat lebih jernih dengan tingkat kekeruhan menurun hingga 1-2 NTU.



Gambar 7. Tingkat kekeruhan limbah binatu sebelum (kiri) dan sesudah (kanan) dipasang filter limbah.

Adapun hasil evaluasi kepuasan mitra diketahui bahwa baik pengusaha maupun

pekerja Zifara Laundry mendapat pemahaman yang baik akan pentingnya pengolahan limbah binatu. Namun demikian dikarenakan keterbatasan ruang dan lahan, maka filter hanya bisa dibuat menggunakan metode laju air secara horizontal. Dengan demikian pihak binatu perlu lebih hati-hati mengatur laju air buangan agar air tidak meluap keluar saluran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian edukasi serta layanan instalasi filter limbah binatu berbasis karbon aktif di tempat lokasi usaha binatu mitra “Zifara Laundry”, berjalan dengan baik. Pengusaha maupun pekerja binatu telah mendapatkan pemahaman yang baik mengenai pentingnya pengolahan limbah binatu sebelum dibuang ke lingkungan. Filter limbah binatu yang dibuat oleh tim pengabdian dan dipasang pada saluran sentral pembuangan limbah binatu memberikan perbaikan kualitas air limbah binatu. Tingkat kekeruhan air menurun, dari skala 150-200 NTU menjadi 1-2 NTU setelah dipasang filter limbah binatu berbasis karbon aktif. Filter limbah akan beroperasi lebih baik apabila dipasang secara vertikal menggunakan metode gravitasi. Diharapkan pelaku usaha binatu dapat mengupayakan lahan ruang khusus untuk pengolahan limbah agar diperoleh hasil yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada: Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Cenderawasih yang telah memberikan dana Program Penerapan IPTEKS melalui Dana PNBP tahun anggaran 2023, No. Kontrak 189.UN29.2.1/AM/2023. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemilik dan seluruh Pekerja Zifara Laundry, atas ijin yang diberikan, bantuan dan kerjasamanya sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, N. 2017. Penurunan Kadar Surfaktan dan Sulfat dalam Limbah Laundry. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*. 2(1): 37-44.
- Dahlan, K., M.M. Kawari, H.I.K. Bella, dan O. Togibasa. 2022. Layanan Penerapan Karbon Aktif Sebagai Media Penyaring Air di Lingkungan SMA Negeri 4 Jayapura. *Bakti Hayati, Jurnal Pengabdian Indonesia*. 1(2):37-42.
- Dahruji, Wilianarti, P. F., dan Hendaro, T. 2017. Studi Pengolahan Limbah Usaha Mandiri Rumah Tangga dan Dampak Bagi Kesehatan di Wilayah Kenjeran. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1):36-44.
- Sari, M., Mahyuddin, M.M.T. Simarmata, dan A.S.C.Wati, S.A.Munthe, R. Hidayanti, Rd. I. Nirtha NNPS, F. Fatma, H.A. Saputra, H.M. Saputra, dan V.T. Hulu. 2020. Kesehatan Lingkungan Perumahan. Yayasan Kita Menulis.Jakarta.
- Siswardani, A.M., I. Hindun, dan Sukarsono. 2016. Fitoremediasi Phospat Limbah Cair Laundry Menggunakan Tanaman Melati Air (*Echinodorus palaefolius*) dan Bambu Air (*Equisetum hyemale*) Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 1(1): 222-230.
- Wicheisa, F.V., Y.H. Darundiati, dan N.A.Y. Dewanti. 2018. Penurunan Kadar Chemical Oxygen Demand (COD) Pada Limbah Cair Laundry Orens Tembalang Dengan Berbagai Variasi Dosis Karbon Aktif Tempurung Kelapa. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 6(6):135-142.