

Teknologi Alternatif Mengolah Air Limbah Industri dengan Media Tanaman

Ratna Nurdiana¹, Susatyo Adhi Pramono², Ahmad Hariyadi³, Siti Aniqoh Shofwani⁴

Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Universitas Muria Kudus

STIE Semarang

rananurdiana128@gmail.com

susatyoadhipramono@gmail.com

ahmad.hariyadi@umk.ac.id

aniqoh2014@gmail.com

Email Coresponden : rananurdiana128@gmail.com

Info Artikel :

Diterima :

22-08-2023

Disetujui :

15-09-2023

Dipublikasikan :

30-09-2023

ABSTRAK

Pelatihan Teknologi Alternatif Mengelola Air Limbah Industri dengan media Tanam merupakan Dari kegiatan pengabdian yang dilakukan oleh tim, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pemanfaatan limbah industri serabut kelapa sebagai media tanam yang diadakan di rumah ketua UKM Desa Teluk Jambe Karawang berjalan dengan baik, dimana peserta sangat antusias dalam mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Peserta yang hadir merasa sangat terbantu dalam hal penanggulangan limbah industri dengan adanya informasi dan pelatihan mengenai pemanfaatan limbah serabut kelapa menjadi media tanam, di mana dapat meningkatkan nilai ekonomis limbah tersebut dan tidak hanya dijual dengan harga yang sangat rendah. Para peserta memiliki wawasan yang lebih mengenai adanya proses pembuatan media tanam dan pengenalan cara proses pengolahan limbah industri

Kata Kunci : Teknologi Alternatif , Mengelola Air Limbah Industri, media Tanam

ABSTRACT

From the community service activities carried out by the team, it can be concluded that the utilization of coconut fiber industrial waste as a planting medium held at the home of the head of UKM Teluk Jambe Karawang Village went well, where participants were very enthusiastic in participating in the entire series of activities. Participants who attended felt greatly helped in terms of overcoming industrial waste with information and training on the utilization of coconut fiber waste into planting media, which could increase the economic value of the waste and not only be sold at very low prices. The participants had more insight into the process of making planting media and an introduction to the processing of industrial waste.

Keywords: Alternative Technology, Managing Industrial Wastewater, Planting media



©2022 Penulis. Diterbitkan oleh Sabajaya Publisher. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International License.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Tumbuhan air telah banyak digunakan sebagai agen dalam pengolahan air limbah. Keterlibatan tumbuhan dalam pengolahan air limbah tidak lepas dari pemanfaatan lahan basah. Sebagai salah satu teknologi hijau dalam instalasi pengolahan air limbah, lahan basah menunjukkan kinerja yang luar biasa, terutama dalam menghilangkan nutrisi dari air limbah sebelum pembuangan akhir. Penggunaan tanaman menghasilkan biomassa sebagai produk sampingan pengolahan. Biomassa tanaman yang

dihasilkan dapat dimanfaatkan atau diubah menjadi beberapa produk berharga untuk mencapai ekonomi sirkular dalam pengolahan air limbah, namun informasi terkait masih sangat terbatas.

Ekonomi sirkular didefinisikan sebagai model ekonomi berkelanjutan yang bertujuan untuk memanfaatkan sumber daya secara bijaksana dan efektif dengan meminimalkan limbah, emisi, dan kebocoran energi, mengurangi sumber primer, dan menghindari penipisan sumber daya dan dampak merugikan terhadap lingkungan untuk manfaat sosial ekonomi. Kerangka ekonomi sirkular didasarkan pada 10 strategi yang mempromosikan aktivitas pemulihan, daur ulang, penggunaan kembali, pembuatan ulang, perbaikan, penggunaan kembali, pengurangan, pemikiran ulang, dan penolakan di sepanjang manajemen rantai pasokan, yang pada akhirnya bertujuan untuk memaksimalkan layanan material per input sumber daya sambil menurunkan dampak lingkungan dan memaksimalkan penggunaan sumber daya. Limbah yang dihasilkan dari tahap manufaktur harus terlebih dahulu dipertimbangkan untuk digunakan kembali atau didaur ulang. Limbah padat seperti kayu dan tandan kosong dapat digunakan untuk menghasilkan panas untuk utilitas atau listrik.

Semi-padat atau biosolid dapat dimanfaatkan untuk pembangkitan biogas atau diubah menjadi kompos atau pupuk. Selanjutnya, air limbah dapat dimurnikan untuk pengolahan lebih lanjut. Dalam pengolahan air limbah, ekonomi sirkular atau solusi sirkular sangatlah dapat diadopsi. Misalnya, limbah minyak nabati yang dikumpulkan secara terpisah dari rumah sebagai sumber bahan bakar untuk menghasilkan energi bagi instalasi pengolahan air limbah dan lumpur. Tergantung pada jenis pengolahan dan limbah (beracun atau tidak beracun), peluang untuk memulihkan atau mengklaim kembali lumpur yang dihasilkan dan agen pengolahan untuk diubah sebagai sumber daya baru untuk proses lain ketika limbah tidak beracun, terutama dari pertanian, akuakultur, dan industri makanan. Selain itu, pengolahannya juga melalui pendekatan biologis yang ramah lingkungan, seperti lahan basah buatan (constructed wetland/CW).

Kontaminan dalam air limbah menimbulkan ancaman bagi manusia dan lingkungan dalam hal keberadaan mikroorganisme pembawa penyakit dan zat berbahaya, serta kemungkinan terjadinya eutrofikasi karena kandungan nutrisi yang berlebihan. Dengan nilai nutrisi dalam air limbah, persepsi konservatif lama tentang air limbah telah bergeser dari pengolahan “*end of pipe*” ke konversinya sebagai sumber daya berharga menuju upaya ekonomi sirkular meskipun penghilangan polutan hanya cenderung untuk mematuhi peraturan lingkungan yang ketat. Air limbah biasanya mengandung nutrisi dalam konsentrasi tinggi yang dapat dimanfaatkan kembali dan diubah menjadi pupuk, bahan baku digester, dan makanan ternak, terutama di bidang pertanian, akuakultur, dan industri makanan. Dengan demikian, bagian berikut berfokus pada pengolahan air limbah dengan CWs. Untuk limbah tidak beracun yang mengandung nutrisi tinggi, CWs adalah pilihan yang sangat baik karena pertumbuhan tanaman ditingkatkan karena kandungan nutrisi tinggi yang tersedia secara bebas. Tumbuhan air yang digunakan sebagai agen pengolahan dapat diubah menjadi sumber daya potensial lainnya, seperti pakan ternak, biochar, dan biofuel.

Air limbah industri tidak beracun seperti industri makanan, sektor pertanian, dan kegiatan domestik dikategorikan dalam air limbah kaya nutrisi yang dapat berfungsi sebagai sumber daya yang dapat *direcovery*. Kelebihan nutrisi dalam air limbah biasanya terdiri dari nitrogen (bentuk organik dan amonia) dan fosfor (bentuk ion fosfat), yang dikenal sebagai nutrisi penting bagi tanaman untuk meningkatkan pertumbuhannya. Nitrogen dan fosfor dalam air limbah juga diketahui mampu memenuhi sekitar 15% -20% dari kebutuhan fosfor dunia melalui pemulihan air limbah kota. Pemulihan nitrogen dianggap sebagai pendekatan hemat energi untuk digunakan dalam produksi pupuk. Alih-alih mengubah gas dinitrogen menjadi nitrogen, nitrogen yang sudah ada dapat langsung digunakan dalam proses produksi pupuk, sehingga mengurangi biaya energi dan bahan baku. Limbah domestik dianggap air limbah yang kaya nutrisi, di mana sekitar 50% -80% fosfor dan 75% kandungan nitrogen dalam air limbah domestik disumbangkan oleh urin manusia. Air limbah ini juga terdiri dari beberapa mikronutrien berikut yang dibutuhkan dalam jumlah terbatas untuk pertumbuhan tanaman: besi (Fe)

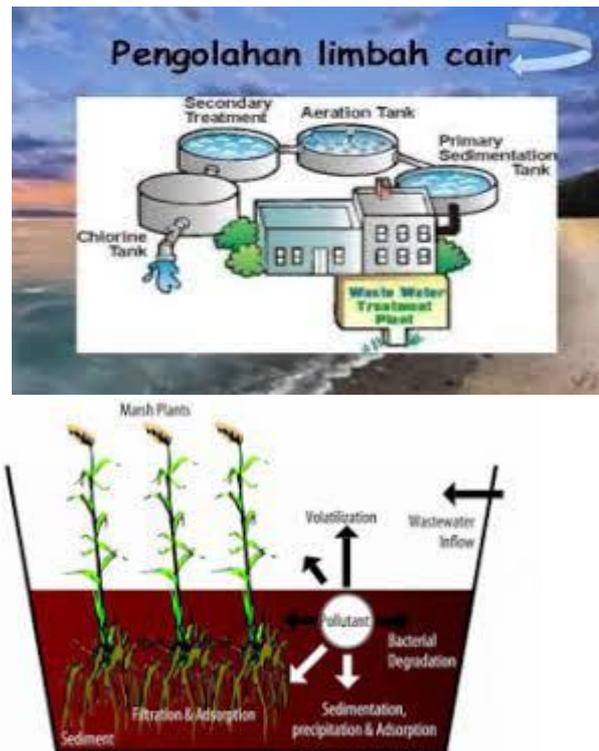
untuk berbagai reaksi enzimatik, mangan (Mn) untuk berbagai aktivitas biologis tanaman, boron (B) untuk pembentukan sel, seng (Zn) untuk produksi klorofil, dan nikel (Ni) untuk metabolisme nitrogen.



Gambar 1. Teknologi Alternatif Mengolah Limbah Industri

CW adalah sistem pengolahan air limbah yang memanfaatkan proses alami yang melibatkan tanaman, mikroorganisme, dan media untuk menghilangkan polutan. CW telah digunakan sebagai metode pengolahan air limbah sebelum dibuang ke badan air untuk mengurangi beban polutan, seperti nutrisi dan limbah organik dan anorganik. CW dapat memberikan alternatif untuk teknologi pengolahan air limbah konvensional yang cenderung tidak ekonomis dan menghasilkan produk sampingan yang beracun. Makrofit adalah tumbuhan air yang diklasifikasikan berdasarkan bagaimana mereka tumbuh di lingkungan akuatik. Umumnya, tumbuhan air ini terdiri dari tiga jenis: Tumbuhan air yang muncul, mengambang, dan terendam. Tumbuhan air yang muncul, seperti *Typha*, *Scirpus*, *Eleocharis*, *Zizania*, dan *Phragmites*, adalah tumbuhan yang akarnya terendam air sementara beberapa bagian berada di atas permukaan air.

Tumbuhan air terendam, seperti *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*, *Hydrilla*, dan *Egeria*, terendam seluruhnya dalam air. Tumbuhan air terapung, seperti *Eichhornia*, *Lemna*, *Azolla*, dan *Spirodela*, adalah jenis yang seluruh bagian tumbuhannya berada di atas permukaan air kecuali akarnya. Beberapa spesies tanaman yang muncul, seperti *P. australis*, memiliki efisiensi tinggi (94,5%) dalam menghilangkan makronutrien dari limbah. *Carex virgata* menunjukkan penghilangan fosfor hingga 100% dari konsentrasi awal 100 g/L dengan nilai serapan 0,26% dari berat kering. Tanaman *Rotala rotundifolia* yang terendam dapat menyerap hingga 24 mg nitrogen/g berat kering tanaman, dan nilai ini memiliki potensi yang tinggi untuk dimanfaatkan lebih lanjut. Spesies terapung dari *Ludwigia adscendens* dan spesies terapung *Trapa natans* yang tenggelam dapat menghilangkan unsur hara makro dengan nilai penyisihan hingga 99%. Tumbuhan jenis ini juga memiliki nilai serapan nitrogen >15 mg/g. Kemampuan serapan hara tanaman membuka peluang baru untuk pemulihan senyawa berharga ini setelah pengolahan dengan tumbuhan air menggunakan lahan basah. Pemulihan nutrisi atau pemanfaatan biomassa yang dihasilkan setelah pengolahan dapat mengarah pada skema produksi yang lebih bersih di instalasi pengolahan air limbah.



Gambar. 2 Proses Pengolahan Limbah

Kinerja CW dalam mengolah air limbah kaya organik tidak dapat disangkal adalah sangat baik. Namun, penanganan biomassa tanaman yang dihasilkan telah muncul sebagai isu yang relevan dalam pengolahan air limbah menggunakan CW. Secara khusus, sebagian besar biomassa tanaman yang dihasilkan di CW dibuang ke TPA meskipun biomassa tanaman dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan beberapa produk berharga, seperti pakan ternak, biodiesel, adsorben, dan pupuk. Biomassa tanaman dari CW dapat langsung digunakan sebagai pakan ternak. Selanjutnya, dua teknologi yang berbeda, yaitu, proses termokimia, dan biokimia, umumnya diterapkan untuk memproses biomassa tanaman. Proses termokimia melibatkan pembakaran, pirolisis, gasifikasi, dan aktivasi, sedangkan metode biokimia meliputi hidrolisis dan ekstraksi. Produk akhir dari konversi biomassa tanaman bervariasi tergantung pada karakteristik tanaman, teknologi yang digunakan, dan tujuan atau target penggunaan produk. [Muhammad Fauzul Imron, S.T., M.T.2021]

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini akan dilaksanakan dengan metode penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan bagi warga Desa, khususnya yang tergabung dalam komunitas pekebunan.

Adapun penjabaran kegiatan tersebut adalah sebagai berikut:

- a) Melakukan survey Kegiatan survey dilakukan untuk mengetahui potensi limbah Industri dan pemanfaatan limbah tersebut yang telah dilakukan selama ini di masyarakat.
- b) Kegiatan penyuluhan dilakukan dengan memberikan informasi terkait:
 1. identifikasi karakteristik limbah Industri sebagai media tanam,
 2. efek limbah Industri kelapa bagi lingkungan,
 3. teknologi pengolahan limbah serabut kelapa dengan mesin pencacah dan secara manual dengan alat parutan,

4. aplikasi dan manfaat cocopeat dalam pengolahan tanah lahan pertanian dan perkebunan. Kegiatan pelatihan dilaksanakan dengan memberikan pelatihan cara instalasi, pengoperasian, dan perawatan alat pencacah yang disosialisasikan. Peserta kegiatan akan diberi kesempatan untuk mempraktekkan prosedur tersebut secara langsung.
- c) Kegiatan pendampingan dilaksanakan terpisah dari kegiatan utama. Pada tahap ini tim pengabdian masih akan memantau apakah alat pencacah serabut kelapa dapat digunakan sebagaimana mestinya dan menghasilkan cocopeat yang selanjutnya digunakan dalam pembuatan media tanam di Desa.
- d) Evaluasi Tahap akhir dari kegiatan ini adalah dengan melakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kemampuan dan keberhasilan kelompok dalam menyerap materi dan melakukan praktek pengolahan limbah serabut kelapa menjadi media tanam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan persiapan dilakukan dengan matang sebelum kegiatan pelaksanaan pengabdian, yakni menyiapkan materi untuk penyuluhan dan pelatihan, menyiapkan daftar hadir peserta penyuluhan, menyiapkan susunan acara, leaflet dan hasil pemanfaatan pot serabut kelapa serta menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pelatihan pemanfaatan limbah Industri sebagai media tanam. Dari hasil koordinasi, maka disepakati bahwa pelaksanaan kegiatan pengabdian dilaksanakan pada tanggal 18 Agustus 2023 pukul 09.00 WITA.

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Balai Desa, Desa Teluk Jame Kabupaten Karawang yang dihadiri oleh warga yang sebagian besar ibu-ibu dikarenakan bapak-bapak yang bermata pencaharian sebagai petani dan pekebun kelapa sedang bekerja. Kegiatan diawali dengan acara sambutan dari Pemilik UKM, Bapak Asnawi, yang kemudian disusul dengan penyampaian materi penyuluhan oleh tim pengabdian, praktek pembuatan media tanam dari limbah, praktek penggunaan alat pembuat serabut kelapa, diskusi dan tanya jawab, dan yang terakhir penutupan. Materi yang disampaikan meliputi pemanfaatan dan pengolahan limbah serabut kelapa menjadi media tanam. Dalam penyampaian materi pemanfaatan dan pengolahan limbah serabut kelapa menjadi media tanam, warga desa tersebut memang selama ini langsung menjual limbah serabut kelapa tanpa diolah terlebih dahulu, dengan harga yang sangat murah, yakni hanya Rp 100.000 per truk dam. Selain itu, yang dibiasa lakukan adalah hanya membuang atau membakar limbah tersebut tanpa adanya pengolahan tertentu yang dapat meningkatkan nilai ekonomi.



Gambar. 3 Proses Pelatihan

Dengan pemaparan materi ini menjadikan warga Desa Teluk Jambe mendapatkan ilmu yang lebih luas untuk dapat memanfaatkan serabut kelapa tersebut menjadi produk yang memiliki manfaat dan nilai ekonomis yang lebih tinggi. Informasi ini sangat bermanfaat untuk peserta agar mampu mengembangkannya di kemudian hari. Tidak hanya itu, peserta juga dibekali dengan informasi cara pemanfaatan media tanam agar mampu menghasilkan produk dengan nilai ekonomis yang lebih tinggi.\



Gambar. 4. Tahapan Limbah Cair Industri

Dalam kegiatan ini, warga sangat antusias mendengar dan berdiskusi dengan pemateri (Gambar 3). Ditambah lagi, pada bulan lalu warga sudah pernah mengikuti pelatihan penggunaan polybag yang diadakan oleh kelompok tani, sehingga dapat dilihat di sepanjang gang pemukiman warga terdapat tanaman-tanaman dengan polybag berderet di depan rumah warga. Dengan adanya kegiatan ini, pengetahuan warga pun bertambah terkait pemanfaatan serabut kelapa sebagai alternatif pengganti polybag atau pot. Salah satu peserta bertanya tentang bagaimana campuran yang terbaik sengan pemanfaatan cocopeat sebagai campuran tanah untuk media tanam. Media tanam hidroponik ini biasanya pemakaiannya dicampur terlebih dahulu dengan bahan lain seperti sekam bakar dengan perbandingan 50:50 yang tujuannya adalah untuk memperbesar aerasi pada media tanam. Setelah penyampaian materi dilakukan, maka dilanjutkan dengan praktek pembuatan media tanam mulai dari proses awal hingga akhir (Gambar 3). Peserta sangat antusias untuk mempraktekkan proses pembuatan media tanam mulai dari pencampuran media, hingga pemanfaatan limbah industri.

Tahap akhir dari kegiatan ini adalah diskusi dan evaluasi yang diikuti oleh seluruh anggota tim pengabdian. Pada kegiatan diskusi, peserta sangat antusias untuk menanyakan beberapa hal terkait dengan proses pembuatan pot dan turus, serta pemanfaatan limbah industri lainnya. Di akhir kegiatan, tim pengabdian secara simbolis menyerahkan cinderamata hasil pemanfaatan limbah Industri. Berdasarkan pemantauan selama kegiatan pengabdian berlangsung, terlihat bahwa peserta pelatihan mampu memahami dan menguasai pemanfaatan serabut kelapa yang dapat dimanfaatkan sebagai media tanam dan sekaligus membantu peningkatan nilai ekonomis limbah serabut kelapa yang jumlahnya

KESIMPULAN

Dari kegiatan pengabdian yang dilakukan oleh tim, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pemanfaatan limbah industri serabut kelapa sebagai media tanam yang diadakan di rumah ketua UKM Desa Teluk Jambe Karawang berjalan dengan baik, dimana peserta sangat

antusias dalam mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Peserta yang hadir merasa sangat terbantu dalam hal penanggulangan limbah industri dengan adanya informasi dan pelatihan mengenai pemanfaatan limbah serabut kelapa menjadi media tanam, di mana dapat meningkatkan nilai ekonomis limbah tersebut dan tidak hanya dijual dengan harga yang sangat rendah. Para peserta memiliki wawasan yang lebih mengenai adanya proses pembuatan media tanam dan pengenalan cara proses pengolahan limbah industry

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Muhammad., IGP, Muliarta Aryana., Santoso, Bambang Budi., Sudika, I Wayan., Anshari, Buan. (2020). Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Sumber Dana Internal Universitas Mataram Edisi III. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Mataram.
- Anonim. (2010). Pengolahan Serabut Kelapa. diakses melalui <https://elsafta.wordpress.com/2010/03/28/pengolahan-serabut-kelapa/> pada tanggal 18 Februari 2020.
- Inagri. (2017). Sentra Produksi Tanaman Perkebunan Kelapa. diakses melalui <http://inaagrimap.litbang.pertanian.go.id/index.php/sentra-produksi/tanaman-perkebunan/kelapa>. Kabupaten Lombok Utara dalam Data. (2017).
- Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Lombok Utara Regional Planning and Development.
- Krishnapillai, M. V., Young-Uhk, S., Friday, J. B., & Haase, D. L. (2020). Locally Produced Cocopeat Growing Media for Container Plant Production. from www.researchgate.net/publication/343514841.
- Rahma, S., Rasyid, B. and Jayadi, M. (2019) 'Peningkatan Unsur Hara Kalium dalam Tanah Melalui Aplikasi POC Batang Pisang dan Sabut Kelapa', Jurnal Ecosolum, 8(2), pp. 74–85.
- Sari, D. P., & Solikatun, S. (2020). Upaya Penanggulangan Erosi dan Tanah Longsor menggunakan Limbah Serabut Kelapa di Dusun Klui, Desa Malaka. Selaparang Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan, 4(1), 411- 416.