

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN SAMPAH BIOMASSA BERKELANJUTAN DENGAN TEKNOLOGI PIROLISIS

Hestina, Vivi Purwandari, Mahyuni Harahap, Liver Zai, Rizki Damayanti,
Langsar Bawamenewi, Muhammad Zaim Akbari

Fakultas SAINTI, Prodi Kimia, Universitas Sari Mutiara Indonesia
vivi.purwandari@sari-mutiara.ac.id

Abstract

Nagori Serapuh, where most of the population is farming, has great potential in producing biomass waste both from households and biomass waste from crops. Effective and sustainable and environmentally friendly biomass waste processing with pyrolysis technology is urgently needed by the Nagori Serapuh community. The target and achievement indicator for the Nagori Serapuh assisted village is a decrease in the volume of waste disposed of and burned in the wrong way, indicating that the community is adopting more effective waste management practices with pyrolysis technology. Improved economic and environmental welfare of the community is also another indicator that can be seen from cost savings, utilization of pyrolysis products, more efficient and environmentally friendly resource utilization.

Keywords: Biomass Waste, Pyrolysis, Biochar, Pesticides.

Abstrak

Sebagian besar penduduk Nagori Serapuh adalah Bertani dan berladang memiliki potensi besar dalam menghasilkan limbah biomassa baik itu dari rumah tangga maupun limbah biomassa hasil panen. Pengolahan sampah biomassa yang efektif dan berkelanjutan serta ramah lingkungan dengan teknologi pirolisis ini sangat dibutuhkan masyarakat Nagori Serapuh ini. Target dan indikator capaian bagi desa binaan Nagori Serapuh adalah penurunan volume sampah yang dibuang dan dibakar dengan cara yang salah, menandakan bahwa masyarakat mengadopsi praktek pengelolaan sampah yang lebih efektif dengan teknologi pirolisis. Peningkatan kesejahteraan masyarakat secara ekonomi dan lingkungan juga menjadi indikator lain yang dapat dilihat dari penghematan biaya, pemanfaatan hasil pirolisis, pemanfaatan sumber daya yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Keywords: Sampah Biomassa, Pirolisis, Bioarang, Pestisida.

PENDAHULUAN

Asap cair adalah larutan yang dapat digunakan sebagai antioksidan dan pengawet makanan dan biopestisida. Larutan asap cair dihasilkan dari proses pembakaran langsung atau pembakaran tidak langsung dari bahan-bahan yang

mengandung karbon, selulosa, hemiselulosa, lignin. [1]

Kayu, tempurung kelapa, bongkol kelapa sawit, limbah dari hasil penggergaji kayu dan lainnya merupakan beberapa bahan yang dapat menghasilkan asap cair [2]

Uap hasil pembakaran bahan-bahan dengan kandungan senyawa asam, selulosa, hemiselulosa dan

lignin terkondensasi menjadi embun melalui proses pirolisis atau yang menjadi embun ini adalah asap cair. Pada asap cair ini selanjutnya dilakukan pemurnian dengan tujuan memisahkan senyawa-senyawa kimia yang tidak diinginkan [3]

Arang aktif dapat dihasilkan dari sampah biomassa seperti tempurung kelapa yang dikarbonasi menjadi arang dan diaktivasi menggunakan bahan kimia asam sulfat (H₂SO₄) 35% (Amrullah & Oktavianda, 2023) [4]. Arang aktif dalam pertanian dapat digunakan sebagai bahan pengefisiensi pupuk, pembenah tanah, dan pengendali residu pestisida.

Sampah biomassa seperti tempurung kelapa, daun-daun, bonggol jagung dan cangkang kemiri merupakan limbah yang ketersediaannya cenderung melimpah di desa Nagori Serapuh. Sampah biomassa ini cenderung melimpah karena penduduk desa Nagori Serapuh pada umumnya bertani dan berladang.

Dalam kegiatan pengabdian ini, Sampah biomassa seperti tempurung kelapa, daun-daun, dan lain sebagainya dibakar dengan teknik pirolisis sehingga dihasilkan bioarang dan asap cair. Bioarang yang dihasilkan digunakan untuk perbaikan tanah, asap cair akan didestilasi untuk mendapatkan destilat dan diaplikasikan sebagai biopestisida sesuai Standand Nasional Indonesia (SNI). Bioarang dan Biopestisida ini dapat digunakan oleh Kelompok Usaha Peng-Angguran dan Karang taruna dengan harga yang lebih murah. Langkah ini tentunya akan meningkatkan nilai ekonomi dan menjadi solusi pengolahan limbah asap cair menjadi produk bernilai tinggi. Program kemitraan masyarakat ini dalam mewujudkan kawasan industri hijau dilakukan dengan skema.

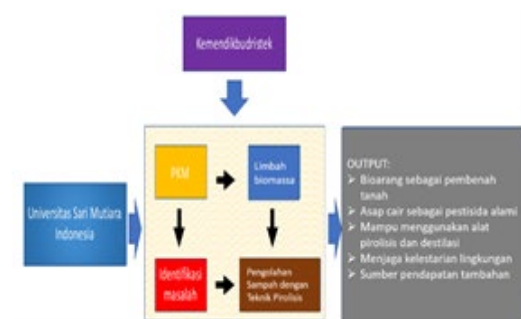
METODE

1. Jenis Kegiatan

Solusi mengatasi masalah terhadap mitra berkaitan dengan melimpahnya sampah biomassa di Desa Serapuh. Pada kegiatan ini sampah biomassa seperti tempurung kelapa, daun-daun, dan lain sebagainya dibakar dengan teknik pirolisis sehingga dihasilkan bioarang dan asap cair.

2. Waktu dan Tempat

USM-Indonesia bersama dengan mitra bersama-sama melakukan kegiatan ini yang dilaksanakan pada bulan Agustus – Desember 2024. Kegiatan penyelesaian masalah dari limbah samping industri berupa asap cair dilaksanakan secara bertahap, tim dosen yang terlibat adalah 3 orang dosen sesuai dengan bidang keahliannya dan 4 orang mahasiswa yang membantu teknologi, IT dan *quality control*.



Gambar 1. Skema program pemanfaatan Sampah Biomassa menjadi bioarang dan biopestisida dengan teknik pirolisis.

Skema program pemanfaatan limbah asap cair menjadi biopestisida secara destilasi sederhana digambarkan pada Gambar 1.

3. Metode pelaksanaan

Bagian Berikut adalah metode pelaksanaan yang dapat diterapkan di Nagori Serapuh dalam kegiatan Pengabdian Masyarakat dengan judul

"Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Biomassa Berkelanjutan dengan Teknologi Pirolisis":

Studi Pendahuluan dan Analisis Kebutuhan:

Langkah awal adalah melakukan studi pendahuluan untuk memahami kondisi saat ini di Nagori Serapuh terkait pengelolaan sampah biomassa dan potensi implementasi teknologi pirolisis. Hal ini meliputi identifikasi permasalahan, analisis kebutuhan, dan penentuan target luaran.

Sosialisasi dan Edukasi Masyarakat:

Melakukan kegiatan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat tentang konsep pengelolaan sampah biomassa berkelanjutan dan manfaat penggunaan teknologi pirolisis. Ini dapat dilakukan melalui pertemuan komunitas, seminar, pameran, dan media komunikasi lainnya.

Pelatihan dan Pendampingan Teknis:

Menyelenggarakan pelatihan dan pendampingan teknis bagi anggota koperasi atau kelompok usaha bersama dalam operasi, pemeliharaan, dan pemantauan pabrik mini pirolisis. Pelatihan ini dapat mencakup pengoperasian mesin pirolisis, pengendalian kualitas produk, dan manajemen usaha.

Implementasi dan Produksi:

Memulai operasi pabrik pirolisis dan menghasilkan produk pirolisis seperti biochar, bio-olahan, dan gas sintesis. Langkah ini meliputi proses pengolahan sampah biomassa menjadi produk pirolisis, pemantauan kualitas produk, dan pengemasan untuk distribusi.

Pemanfaatan Produk Pirolisis:

Mengatur pemanfaatan produk pirolisis, seperti pemasaran biochar sebagai pupuk organik, penggunaan asap cair sebagai biopestida dan pengawet makanan kebutuhan lokal. Hal ini melibatkan identifikasi pasar potensial, negosiasi kontrak, dan distribusi produk.

Monitoring dan Evaluasi:

Melakukan monitoring dan evaluasi secara berkala terhadap kinerja pabrik mini pirolisis, partisipasi masyarakat, dan dampak sosial-ekonomi yang dihasilkan. Evaluasi ini akan digunakan untuk mengidentifikasi masalah, memperbaiki proses, dan memperbaiki kinerja keseluruhan proyek.

HASIL DAN PEMBAHASAN[

Kegiatan ini diikuti oleh sekitar 30 orang yang terdiri dari perangkat Desa, Kelompok Usaha Peng-Angguran, dan Karang Taruna Nagori Serapuh.. Pelaksanaan pelatihan penggunaan alat pirolisis dilakukan kepada seluruh peserta di lokasi koelompok usaha Peng-angguran. Seperangkat alat pirolisis difabrikasi seperti terlihat pada Gambar 2 Asap cair sebelum dan setelah didestilasi ditampilkan pada Gambar 2



Gambar 2. Alat Pirolisis



Gambar 3. Bioarang dan Asap Cair

Gambar 2 menunjukkan bahwa rancangan peralatan terdiri dari alat pirolisis sebagai bahan pembakar sampah biomassa, kompor dan gas sebagai sumber api, kondensor sebagai pendingin, pompa, dan botol penampung. Sementara sampah biomassa dalam reactor pembakaran menghasilkan bioarang dan rangkaian kondensasi menghasilkan asap cair berwarna hitam (Gambar 3).

Pada pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini terdapat peningkatan pemahaman tentang kandungan, manfaat, mengolah, dan aplikasi bioarang dan asap cair sebagai biopestisida. Kelompok Usaha Peng-Angguran, Karang Taruna dan perangkat desa sudah mampu mengolah sampah biomassa menjadi bioarang dan asap cair. Asap cair berpotensi sebagai senyawa insektisidal yang bersifat toksik terhadap hama, yaitu keton, asam asetat, alkohol, furan, fenol/eugenol, dan guaiacyl acetone. Asap cair yang disemprotkan pada tanaman Anggur dengan konsentrasi 2,5% mampu menurunkan persentase serangan hama PBKo, meningkatkan nilai mortalitas hama PBKo, dan menunjukkan nilai antifeedant index tinggi [5].

Tujuan umum dari program kemitraan masyarakat pada kelompok produktif sesuai dengan tujuan program pengabdian kepada masyarakat memberikan solusi berbasis pada analisis pada situasi kebutuhan,

tantangan atau persoalan yang ada di masyarakat serta melakukan kegiatan yang mampu memberdayakan masyarakat. Kekhususan kelompok produktif di Nagori Bangun dan melakukan alih teknologi penggunaan rangkaian alat pirolisis untuk mengolah sampah biomassa menjadi bioarang dan asap cair yang kemudian dengan proses destilasi menjadi biopestisida sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI).



Gambar 4. Penjelasan alat pirolisis dan manfaat bioarang serta asap cair



Gambar 5. Pelatihan Penggunaan Alat Pirolisis



Gambar 6. Penyerahan Alat Pirolisis kepada Kepala



Gambar 6. Foto bersama

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari pelaksanaan pengabdian kepada Masyarakat Nagori Serapuh adalah :

1. Sampah biomassa Nagori Serapuh dapat dimanfaatkan sebagai bioarang dan biopestisida dan akan menjadi sumber pendapatan tambahan bagi Karang Tarunan.

2. Peningkatan pengetahuan/ mitra tentang cara mengatasi sampah biomassa menjadi bioarang dan biopestisida yang sangat bermanfaat dan bernilai ekonomis, serta ramah lingkungan. Para peserta menunjukkan rasa antusias selama mengikuti pelatihan dengan turut aktif saling tanya jawab.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Kemenristekdikti. Laporan ini merupakan hasil dalam pelaksanaan pengabdian yang didanai oleh Kemenristekdikti

DAFTAR PUSTAKA

[1] Amrullah S, Urin BA, Faisal M, 2023. *Karakterisasi Asap Cair Tempurung Kelapa, Cangkang Kemiri, dan Bonggol Jagung.*

Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG) .

[2] Fauzan, F., & Ikhwanus, M. 2017. *Pemurnian Asap Cair Tempurung Kelapa Melalui Distilasi dan Filtrasi Menggunakan Zeolit dan Arang Aktif.* Prosiding Semnastek.

[3] Handayani, I., & Sa'diyah, K. 2023. Pengaruh Waktu Pirolisis Serbuk Gergaji Kayu Terhadap Hasil Asap Cair. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 8(1), 28–35.

[4] Amrullah, S., Nurkholis, & Pratama, W. 2021. Dehidrasi Bioetanol Dari Nira Tebu (*Saccharum officinarum*) Dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Bentonite Clay Dehydration Of Bioethanol From Sugarcane (*Saccharum Officinarum*). *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 3(01), 1–6.

[5] A.Hadiyane, A. Navila, G. Pari, S. Darmawan, Rumidatul A. 2024. "Pemanfaatan asap cair kayu pinus sebagai biopestisida dalam menghambat serangan hama penggerek (*Hypothenemus hampei Ferr.*) Buah Kopi," *J. Penelit. Has. Hutan*, vol. 42, no. 1, pp. 17–30, 2024.