

## Diversifikasi Produk Arang Menjadi Biochar dan Asap Cair di Mitra Arang Sejahtera Jember

*Diversification of Charcoal Products into Biochar and Liquid Smoke at Mitra Arang Sejahtera Jember*

Sugiyarto <sup>1\*</sup>, Dian Galuh Pratita <sup>1</sup>, Deltaningtyas Tri Chayaningrum <sup>2</sup>, Hanif Fatur Rohman<sup>12</sup>, Irma Harlianingtyas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Agricultural Production, Politeknik Negeri Jember

<sup>2</sup> Department of Management Agribusiness, Politeknik Negeri Jember

\*[sugiyarto@polije.ac.id](mailto:sugiyarto@polije.ac.id)

### ABSTRAK

Pengolahan limbah organik menjadi produk yang bernilai ekonomi dan ramah lingkungan merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan keberlanjutan usaha kecil, seperti yang dilakukan oleh Arang Sejahtera di Jember. Usaha ini memproduksi arang dari bahan baku kayu dan limbah pertanian, namun proses pembakaran menghasilkan asap yang tidak dimanfaatkan dan berpotensi mencemari lingkungan. Untuk itu, pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menerapkan teknologi pirolisis untuk menghasilkan biochar dan asap cair sebagai produk sampingan. Teknologi pirolisis ini tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi arang, tetapi juga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dengan memanfaatkan asap yang dihasilkan menjadi produk yang bermanfaat. Biochar dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif, amandemen tanah, dan untuk penyerapan karbon, sedangkan asap cair memiliki potensi sebagai bahan baku industri kimia atau pupuk cair. Melalui pelatihan dan pendampingan kepada pihak Mitra Arang Sejahtera, diharapkan usaha ini dapat meningkatkan produktivitas dan menghasilkan produk yang lebih berkelanjutan, mengurangi polusi udara, serta memberikan manfaat ekonomi yang lebih besar. Program ini juga berpotensi untuk diadopsi oleh UMKM lain di Jember dan sekitarnya sebagai model untuk pengelolaan limbah biomassa yang lebih ramah lingkungan.

**Kata kunci** — biochar, asap cair, pirolisis

### ABSTRACT

*The processing of organic waste into valuable and environmentally friendly products is a sustainable solution for small-scale businesses, such as Arang Sejahtera in Jember. This business produces charcoal from wood and agricultural waste; however, the combustion process generates smoke that is not utilized and may contribute to environmental pollution. This community service program aims to implement pyrolysis technology to produce biochar and liquid smoke as by-products. Pyrolysis technology not only enhances the efficiency of charcoal production but also reduces environmental impacts by converting the smoke generated into valuable products. Biochar can be used as an alternative fuel, soil amendment, and carbon sequestration agent, while liquid smoke has potential as a raw material for the chemical industry or liquid fertilizer. Through training and mentoring for Mitra Arang Sejahtera, it is expected that this initiative will improve productivity and result in more sustainable products, reduce air pollution, and provide greater economic benefits. This program also has the potential to be adopted by other SMEs in Jember and surrounding areas as a model for environmentally friendly biomass waste management.*

**Keywords** — biochar, liquid smoke, pyrolysis

### OPEN ACCESS

© 2025. Sugiyarto, Dian Galuh Pratita, Deltaningtyas Tri Chayaningrum, Hanif Fatur Rohman, Irma Harlianingtyas



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Pendahuluan Politeknik Negeri Jember (Polije) melalui program pengabdian masyarakat berkomitmen untuk mendukung pengembangan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang berkelanjutan. Salah satu mitra yang bekerja sama adalah Arang Sejahtera Jember, sebuah perusahaan kecil di Jember yang memproduksi arang dari bahan baku kayu dan limbah pertanian.

Meskipun produksi arang memberikan manfaat ekonomi, proses produksi ini menghasilkan asap yang tidak terkelola dengan baik, berpotensi mencemari lingkungan, dan mengurangi efisiensi proses. Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi dampak negatif lingkungan adalah dengan mengimplementasikan teknologi pirolisis untuk menghasilkan biochar dan asap cair (sebagai produk sampingan dari pirolisis) (Sugiyarto et.al, 2024).

Biochar memiliki banyak manfaat, termasuk untuk perbaikan tanah, pengurangan emisi karbon, dan sebagai bahan bakar alternatif, sementara asap cair dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk industri kimia atau pupuk cair (Sugiyarto et.al, 2023). Biochar adalah produk yang dihasilkan melalui proses pirolisis biomassa (seperti kayu atau limbah pertanian) dalam kondisi terbatas oksigen pada suhu tinggi. Biochar digunakan sebagai amandemen tanah, bahan bakar alternatif, serta alat untuk penyerapan karbon yang dapat membantu mitigasi perubahan iklim. Penelitian menunjukkan bahwa biochar dapat meningkatkan kualitas tanah, meningkatkan kapasitas retensi air, dan mengurangi emisi gas rumah kaca. (Lehmann & Joseph, 2015).

Asap cair adalah cairan yang dihasilkan selama proses pirolisis. Cairan ini terdiri dari berbagai senyawa kimia seperti fenol, asam, dan alkohol, yang dapat digunakan sebagai bahan baku industri kimia atau pupuk cair. Pengolahan asap cair menjadi produk yang bernilai dapat mengurangi dampak lingkungan dari proses pembakaran biomassa dan mempercepat transisi ke energi yang lebih bersih (Bridgwater, 2012).

Teknologi pirolisis menyediakan cara untuk mengolah limbah organik menjadi produk yang

bermanfaat, termasuk biochar dan asap cair. Proses ini menghasilkan produk yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan mendukung keberlanjutan dalam berbagai sektor, termasuk pertanian, energi, dan industri kimia (Bhattacharya & Upadhyay, 2017).

## 2. Metodologi

Berisi pengabdian masyarakat ini akan dilaksanakan melalui tiga tahapan yaitu persiapan, implementasi, dan evaluasi. Tahap pertama adalah persiapan, yang dimulai dengan analisis terhadap kondisi dan kebutuhan Mitra Arang Sejahtera. Tim pengabdian akan melakukan observasi terhadap proses produksi arang yang sedang berjalan, termasuk jenis bahan baku yang digunakan (seperti kayu dan limbah pertanian), serta identifikasi dampak lingkungan dari asap yang dihasilkan. Berdasarkan temuan ini, tim akan merancang alat pirolisis yang sesuai dengan kapasitas produksi mitra untuk menghasilkan biochar berkualitas tinggi dan asap cair. Alat yang dirancang akan memaksimalkan efisiensi produksi dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan, serta disesuaikan dengan anggaran dan kebutuhan operasional Mitra Arang Sejahtera.

Tahap kedua adalah implementasi, yang dimulai dengan pemasangan alat pirolisis dan pelatihan teknis kepada karyawan Mitra Arang Sejahtera. Tim pengabdian akan memberikan pelatihan tentang cara mengoperasikan alat pirolisis, termasuk pengaturan suhu, waktu, dan kondisi pemrosesan yang diperlukan untuk menghasilkan biochar dan asap cair. Selama fase ini, tim akan melakukan uji coba untuk memastikan alat pirolisis bekerja sesuai harapan, menghasilkan produk berkualitas dan efisien. Selain itu, pelatihan juga akan mencakup cara-cara mengelola dan memanfaatkan biochar untuk keperluan pertanian, serta pengelolaan asap cair untuk potensi produk industri atau pupuk cair. Ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan dan pengetahuan karyawan Mitra Arang Sejahtera dalam mengelola teknologi pirolisis dan memanfaatkan hasil produksinya.

Tahap ketiga adalah evaluasi, yang bertujuan untuk menilai hasil dari penerapan teknologi pirolisis ini. Tim pengabdian akan mengevaluasi kualitas dan kuantitas biochar serta asap cair yang dihasilkan, serta dampaknya



terhadap lingkungan, terutama dalam mengurangi emisi asap. Selain itu, evaluasi juga akan mencakup pemantauan ekonomi, melihat sejauh mana penggunaan biochar dan asap cair dapat meningkatkan nilai tambah produk dan pendapatan Mitra Arang Sejahtera Jember.

### 3. Pembahasan

Mendeskripsikan Program pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Mitra Arang Sejahtera telah menunjukkan hasil yang positif dalam berbagai aspek, baik dari segi teknis, ekonomi, maupun lingkungan. Tujuan utama dari program ini adalah untuk mengoptimalkan proses produksi arang dengan teknologi pirolisis, menghasilkan produk tambahan berupa biochar dan asap cair, serta mengurangi dampak negatif lingkungan yang dihasilkan oleh proses pembakaran arang tradisional. Berdasarkan pelaksanaan program, beberapa pencapaian yang berhasil diraih antara lain sebagai berikut: 1) Peningkatan Efisiensi Produksi dan Kualitas Produk. Salah satu capaian utama yang terlihat dari penerapan teknologi pirolisis adalah peningkatan efisiensi produksi biochar. Dengan menggunakan alat pirolisis yang dirancang khusus untuk kapasitas produksi Mitra Arang Sejahtera, proses pembakaran yang sebelumnya menghasilkan asap berlebihan kini dapat menghasilkan biochar yang lebih berkualitas. Biochar ini memiliki nilai jual yang lebih tinggi karena dapat digunakan sebagai bahan amandemen tanah yang bermanfaat dalam meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan kapasitas retensi air. Selain itu, proses pirolisis juga memungkinkan untuk menghasilkan asap cair, yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk produk kimia atau pupuk cair, memberikan nilai tambah bagi produk arang dan membuka peluang baru bagi mitra untuk memperluas lini produk mereka. 2) Pengurangan Dampak Lingkungan

Salah satu tujuan penting dari program ini adalah mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, khususnya dalam hal emisi asap yang biasanya dihasilkan selama proses pembakaran arang. Sebelum penerapan teknologi pirolisis, asap yang dihasilkan tidak terkelola dengan baik dan berpotensi mencemari

udara. Namun, dengan adanya sistem pirolisis yang efisien, asap yang dihasilkan kini dapat dimanfaatkan menjadi produk bernilai, yaitu asap cair, yang juga mengurangi emisi karbon dan partikel berbahaya. Program ini berhasil mengurangi polusi udara di sekitar area produksi arang, yang sebelumnya menjadi keluhan bagi karyawan dan masyarakat sekitar. Dampak positif ini juga meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah yang ramah lingkungan, serta memperkenalkan teknologi yang lebih hijau dalam industri pengolahan biomassa. 3) Peningkatan Keterampilan dan Pengetahuan. Program ini juga berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan karyawan Mitra Arang Sejahtera dalam mengoperasikan teknologi pirolisis. Pelatihan yang diberikan kepada karyawan mengenai prinsip dasar pirolisis, pengelolaan alat, dan pemanfaatan produk sampingan seperti biochar dan asap cair telah memperluas wawasan mereka dalam mengelola usaha secara lebih efisien dan ramah lingkungan. Karyawan kini lebih terampil dalam mengoperasikan alat pirolisis, melakukan pengaturan suhu dan waktu yang tepat, serta memanfaatkan hasil pirolisis untuk berbagai keperluan. Pengetahuan tentang penggunaan biochar dalam pertanian, sebagai bahan bakar alternatif, dan pengolahan asap cair menjadi produk yang bernilai telah membuka peluang baru untuk diversifikasi produk dan meningkatkan pendapatan usaha. 4) Manfaat Ekonomi yang Signifikan. Dari sisi ekonomi, penerapan teknologi pirolisis telah memberikan dampak positif yang cukup signifikan bagi pendapatan Mitra Arang Sejahtera. Peningkatan kualitas biochar membuka peluang untuk penjualan ke pasar yang lebih luas, baik di sektor pertanian maupun industri energi. Asap cair yang dihasilkan juga dapat dijual sebagai bahan baku pupuk cair atau bahan kimia, memberikan tambahan pendapatan yang selama ini tidak dimanfaatkan. Keberhasilan dalam meningkatkan nilai produk serta efisiensi operasional telah meningkatkan daya saing Mitra Arang Sejahtera di pasar lokal. Selain itu, keberhasilan program ini menunjukkan bahwa usaha kecil dan menengah (UKM) seperti Mitra Arang Sejahtera dapat memanfaatkan teknologi untuk mengurangi biaya operasional dan meningkatkan keuntungan, yang dapat



mendukung pertumbuhan usaha dalam jangka panjang. 6) Potensi Pengembangan di Masa Depan Berdasarkan hasil evaluasi, program ini tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi Mitra Arang Sejahtera, tetapi juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut. Keberhasilan penggunaan biochar dan asap cair dapat dijadikan sebagai model bagi usaha kecil lainnya di daerah sekitar untuk mengimplementasikan teknologi pirolisis sebagai solusi pengelolaan limbah yang ramah lingkungan. Pengembangan alat pirolisis yang lebih besar dan efisien juga berpotensi untuk meningkatkan kapasitas produksi dan skala usaha Mitra Arang Sejahtera, serta mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

#### 4. Kesimpulan

Secara keseluruhan, program pengabdian masyarakat ini telah berhasil mencapai tujuan yang diharapkan, baik dalam meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi dampak lingkungan, maupun meningkatkan pendapatan dan keterampilan karyawan Mitra Arang Sejahtera. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa teknologi pirolisis dapat menjadi solusi inovatif bagi UKM di sektor pengolahan biomassa untuk meningkatkan keberlanjutan usaha mereka. Selain itu, hasil yang dicapai dalam program ini juga dapat menjadi contoh bagi usaha lain di Jember dan sekitarnya dalam penerapan teknologi ramah lingkungan.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program INOVOKASI Tahun 2024 dan Politeknik Negeri Jember atas dukungan dan pembiayaan yang telah diberikan dalam pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini. serta kepada mitra Arang Sejahtera Jember atas kerjasama yang sangat baik dalam pelaksanaan program ini. Dukungan dan partisipasi aktif dari Mitra sangat berperan penting dalam keberhasilan penerapan teknologi pirolisis.

#### 6. Daftar Pustaka

[1] Bhattacharya, S. S., & Upadhyay, S. N. (2017). The role of biochar in carbon sequestration and as a soil amendment: A review. *Environmental*

*Science and Pollution Research*, 24(23), 18569–18585. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-0243-7>

- [2] Bridgwater, A. V. (2012). Review of fast pyrolysis of biomass and product upgrading. *Biomass and Bioenergy*, 38, 68–94. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2011.01.048>
- [3] Lehmann, J., & Joseph, S. (2015). *Biochar for Environmental Management: Science, Technology and Implementation*. Earthscan.
- [4] Sugiyarto, S., Triwidiarto, C., Zayin Sukri, M., & Firgiyanto, R. (2023). Pengembangan Biochar Diperkaya Yang Multifungsi Untuk Pemeliharaan Kopi Beserta Dengan Pelatihan Sistem Pemasaran Berkelanjutan Di Desa Kemuning Lor. *NaCosVi: Polije Proceedings Series*, 5(1), 335–341.
- [5] Sugiyarto, S., Harlianingtyas, I., Triwidiarto, C., & Supriyadi, S. (2024). Pembuatan Biochar, Bio-Oil, dan Arang Aktif sebagai Income Generating TEFA Pembibitan Mendukung Badan Layanan Umum Politeknik Negeri Jember. *NaCosVi: Polije Proceedings Series*, 6(1), 214–219.

