

Pemberdayaan Sumber Daya Lokal Dengan Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Sebagai Biobriket di Desa Tanah Wulan Kabupaten Bondowoso

Amanda Augre Maharani Purimahua^{1,*}, Debby Aurellia Hidayat¹, Icha Shofia Dihasti¹, Dimas Nur Herdianto¹, Muhammad Agil Asshofy¹, Husnul Khotimah¹, Sri Lestari Lumbantoruan¹, Muhammad Sahrul Firmansyah¹, Nanda Tricya Julia Pravitaswi¹, Ifan Ramadana¹, Yunita Virda Uzinuzulla¹, Bkti Palupi^{1,2}, Boy Arief Fachri^{1,2}, Istiqomah Rahmawati^{1,2}

¹ Teknik Kimia, Universitas Jember, Indonesia

² Research Center for Biobased Chemical Product, Indonesia

*) Corresponding author: amandaaugre91@gmail.com

(Received: 01 June 2024 • Revised: 01 July 2024 • Accepted: 15 July 2024)

Abstract

Chemical Engineering Mengabdi 2023 is a manifestation of community service contained in one of the tridharma of higher education. Chemical Engineering Mengabdi 2023 activities are a means of transferring knowledge and technology from academics to the community. In the implementation of this activity, Chemical Engineering students of Jember University are expected to help the community overcome the problem of robusta coffee skin waste, and can empower the economy of Tanah Wulan Village residents by providing knowledge about the utilization of local resources and the utilization of coffee skin waste into briquette products with high economic value. The implementation of the service is divided into two, namely socialization and practice of making biobriquettes. Socialization activities were carried out to convey material on processing coffee skin waste into briquettes. Furthermore, the practice of making biobriquettes is carried out using the pyrolysis method. In this service activity, an environmentally friendly biobriquette product was obtained, which has consistent heat efficiency, and an economical price.

Abstrak

Teknik Kimia Mengabdi 2023 merupakan suatu perwujudan pengabdian kepada masyarakat yang terkandung pada salah satu tridharma perguruan tinggi. Kegiatan Teknik Kimia Mengabdi 2023 menjadi sarana transfer pengetahuan dan teknologi dari akademisi ke masyarakat. Pada pelaksanaan kegiatan ini mahasiswa Teknik Kimia Universitas Jember diharapkan dapat membantu masyarakat mengatasi permasalahan limbah kulit kopi robusta, serta dapat memberdayakan perekonomian warga Desa Tanah Wulan dengan memberikan pengetahuan tentang pemanfaatan sumber daya lokal serta pemanfaatan limbah kulit kopi menjadi produk biobriket dengan nilai ekonomis yang tinggi. Pelaksanaan pengabdian dibagi menjadi dua, yaitu sosialisasi dan praktik pembuatan biobriket. Kegiatan sosialisasi dilakukan untuk menyampaikan materi pengolahan limbah kulit kopi menjadi biobriket. Selanjutnya praktek pembuatan biobriket dilakukan dengan metode pirolisis. Pada kegiatan pengabdian ini diperoleh produk biobriket yang ramah lingkungan, memiliki efisiensi panas yang konsisten, serta harga yang ekonomis.

Keywords: Biomass, Briquettes, Coffee Skin Waste, Coffee Skin Utilization

PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Timur terdiri dari 29 kabupaten dan 9 kota, salah satunya Kabupaten Bondowoso. Sektor perkebunan kopi merupakan sektor yang memiliki peranan penting di Kabupaten Bondowoso. Salah satu penghasil kopi di Kabupaten Bondowoso yaitu Desa Tanah Wulan, Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso. Desa ini terletak di Gugus Pegunungan Argopuro yang menghasilkan kopi. Luas kebun kopi desa Tanah Wulan yaitu 967,2 ha dengan luas kebun kopi arabika 354,5 ha dan luas kopi robusta 625,7 ha [1].

Perekonomian Desa Tanah Wulan, Bondowoso mencerminkan kehidupan ekonomi yang kaya dan beragam di tingkat lokal. Desa yang terletak di wilayah Bondowoso, Jawa Timur ini menonjol dengan potensi sumber daya alam yang melimpah. Pertanian menjadi tulang punggung utama perekonomian desa ini, didukung oleh lahan subur dan iklim yang mendukung. Warga Desa Tanah Wulan memiliki kebun kopi yang tidak hanya memenuhi kebutuhan lokal tetapi juga dapat dijual ke pasar-pasar di sekitar. Penting untuk menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan. Desa Tanah Wulan harus memprioritaskan praktik-praktik berkelanjutan dalam perkebunan untuk melindungi lingkungan sekitar. Dengan cara ini, perekonomian desa dapat tumbuh secara berkelanjutan, memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat Desa Tanah Wulan, Bondowoso.

Hasil survey Kemendesdesa, Desa Tanah Wulan berpotensi memiliki daya tarik tersendiri, terutama jika mengintegrasikan prinsip-prinsip SDGs 8 yaitu pekerjaan dan pertumbuhan ekonomi desa yang mendukung dan memfasilitasi perkembangan ekonomi yang berkelanjutan, dan peningkatan produktivitas [2]. Potensi Desa Tanah Wulan, Bondowoso tercermin dalam upayanya dalam mengurangi kesenjangan sosial dan ekonomi di antara warganya, serta menciptakan masyarakat yang lebih inklusif dan setara. Penting untuk diakui bahwa tujuan pembangunan berkelanjutan memegang peran kunci dalam upaya mencapai keberlanjutan lingkungan dan ekonomi. Di tingkat desa, implementasi ini mengindikasikan komitmen untuk mengadopsi pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan. Hal ini mencakup upaya untuk meminimalkan pemborosan sumber daya alam, mengurangi limbah, dan mendorong praktik ekonomi sirkular. Desa Tanah Wulan Kabupaten Bondowoso dapat menjamin keberlangsungan konsumsi dan pola produksi yang ramah lingkungan.

Secara *offline*, Teknik Kimia Mengabdi terlibat langsung dalam interaksi langsung dengan masyarakat, melakukan penelitian lapangan untuk menggali potensi desa dan mengidentifikasi permasalahan yang ada. Salah satu permasalahan yang diidentifikasi adalah limbah kulit kopi yang belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat Desa Tanah Wulan. Hasil survei didapatkan bahwa pada proses pengolahan kopi, dihasilkan limbah kulit kopi mencapai 40-45% yang merupakan limbah terbesar dari proses pengolahan buah kopi. Luas lahan kopi yang sangat besar akan mempengaruhi besar produksi buah kopi serta limbah kulit kopi yang dihasilkan. Sehingga tidak heran jika banyak ditemui limbah kulit kopi yang berserakan di area perkebunan kopi [1]. Limbah kulit kopi di Desa Tanah Wulan saat ini masih dibiarkan menumpuk, karena sebagian dari petani kopi masih membuang limbah kulit kopinya. Umumnya, limbah kulit kopi hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan pupuk saja tanpa dilakukan pengolahan lebih lanjut. Kurangnya perhatian masyarakat dan minimnya informasi yang didapatkan tentang manfaat sumber daya alam menjadi faktor penyebab limbah kulit kopi belum dimanfaatkan secara maksimal.

Oleh karena itu, Desa Tanah Wulan mengajukan kerjasama dengan tim Teknik Kimia Mengabdi 2023 untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Solusi yang ditawarkan oleh tim Teknik Kimia Mengabdi 2023 yaitu pengolahan limbah kulit kopi menjadi biobriket. Kegiatan ini menjadi sarana transfer pengetahuan dan teknologi dari akademisi ke

masyarakat. Pelaksanaan Teknik Kimia Mengabdi dilakukan dengan melakukan sosialisasi dan praktek pembuatan biobriket.

Kandungan limbah kulit kopi memiliki nilai kalor yang tinggi, kadar air dan kandungan sulfur yang rendah [3]. Limbah kulit kopi berpotensi digunakan dalam pembuatan biobriket [4]. Biobriket merupakan salah satu contoh energi alternatif bahan bakar. Biobriket adalah blok yang digunakan bahan bakar, berasal dari sumber daya yang dapat diperbarui. Biobriket merupakan salah satu cara layak untuk mengubah residu biomassa menjadi energi terbarukan dan bahwa kualitas briket bergantung pada jenis bahan baku biomassa yang digunakan dan kondisi operasi seperti kadar air, suhu dan ukuran partikel [5].

Tujuan pelaksanaan kegiatan Teknik Kimia Mengabdi tahun 2023 yaitu menyelesaikan permasalahan mitra terkait limbah kulit kopi dengan mengolahnya menjadi biobriket. Kegiatan ini juga dapat memberdayakan perekonomian warga Desa Tanah Wulan, Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso dengan memberikan pengetahuan tentang pemanfaatan limbah kulit kopi menjadi produk jadi dengan nilai ekonomis yang tinggi. Produk ini diharapkan dapat menggantikan arang sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan.

METODE

Sosialisasi Biobriket

Sasaran kegiatan sosialisasi ini adalah masyarakat Desa Tanah Wulan Kabupaten Bondowoso. Sosialisasi informasi tentang limbah kulit kopi robusta yang dilaksanakan di Desa Tanah Wulan, Kecamatan Maesan, Kabupaten Bondowoso. Kegiatan ini dihadiri oleh masyarakat Desa Tanah Wulan. Materi sosialisasi diantaranya, pengenalan biobriket, manfaat biobriket, komponen biobriket, dan prosedur pengolahan biobriket. Sosialisasi berlangsung selama ± 2 jam secara kondusif dan disambut antusias oleh masyarakat Desa Tanah Wulan. Selain sosialisasi limbah kulit kopi robusta, juga dilaksanakan demonstrasi pengolahan limbah kulit kopi ini menjadi biobriket arang. Demonstrasi yang dilakukan melibatkan masyarakat Desa Tanah Wulan dengan alat dan bahan yang sudah disiapkan oleh tim pengabdian. Demonstrasi dilaksanakan tidak hanya mengenalkan cara pembuatan biobriket, tetapi juga memperkenalkan pemakaian alat serta perawatan alat. Proses pengolahan biobriket yang sangat mudah dan singkat sehingga dapat dilakukan oleh masyarakat Desa Tanah Wulan. Demonstrasi dilakukan masyarakat antusias mencoba alat pencetak dan alat lainnya dengan didampingi tim pengabdian.

Praktik Pembuatan Biobriket (Demonstrasi)

Pembuatan biobriket limbah kulit kopi ini menggunakan berbagai macam alat dan bahan yang mudah ditemukan. Alat yang digunakan diantaranya ayakan, alat pencetak biobriket, baskom, kompor api dan wajan, lumpang dan alu, oven (opsional) atau panas matahari, pengaduk kayu, plastik kemas, stopwatch (opsional), timbangan, dan tong pirolisis. Bahan yang digunakan diantaranya limbah kulit kopi, tepung tapioka, dan air.

Demonstrasi pembuatan biobriket yang dilakukan pada pengabdian di Desa Tanah Wulan, Kecamatan Maesan, Kabupaten Bondowoso ini menggunakan metode pirolisis. Sumber daya organik dapat diubah menjadi produk yang lebih bernilai melalui proses pirolisis. Metode pirolisis sendiri dijelaskan dengan proses pemecahan suatu zat yang melibatkan pemanasan suhu tinggi serta bersifat anaerob membuat produk yang dihasilkan lebih murni daripada metode yang bersifat aerob [6].

Proses pembakaran limbah kulit kopi dari proses pengarangan hingga menjadi serbuk kulit kopi dapat dilihat pada Gambar 1. Proses pembakaran dimulai dengan menjemur limbah kulit kopi selama $\pm 1/2$ hari, kemudian dilakukan proses pengarangan atau pembakaran pada tong pirolisis selama ± 5 jam, kemudian ditumbuk, dan terakhir diayak untuk menghasilkan ukuran yang seragam sebesar 40 mesh. Pada Gambar 2, proses pencetakan biobriket kulit kopi dari serbuk yang sudah dihasilkan dalam proses pembakaran, kemudian dilanjutkan hingga menjadi biobriket kulit kopi yang siap digunakan. Proses kedua yang dilakukan untuk membuat biobriket ini dengan proses pembuatan. Proses pencetakan disini dimulai dengan pembuatan perekat dari tepung tapioka yang dilarutkan dengan air dan dipanaskan pada kompor hingga membentuk larutan perekat, kemudian hasil ayakan dapat dicampurkan dengan larutan perekat di baskom yang telah disediakan, diuleni atau diaduk hingga membentuk adonan biobriket yang siap dicetak, bentuk bulatan dapat ditimbang hingga diperoleh ukuran dan berat yang sama, kemudian biobriket diletakkan pada mesin pencetak, setelah dicetak dapat dijemur dibawah sinar matahari sekitar ± 3 hari, dan yang terakhir biobriket dapat dikemas dan dilabeli sesuai dengan keinginan.



Gambar 1. Proses Pembakaran



Gambar 2. Proses Pencetakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi Biobriket

Sosialisasi pemanfaatan biobriket ini menjadi salah satu alternatif penghasilan tambahan bagi masyarakat desa Tanah Wulan dalam memanfaatkan limbah kulit kopi yang belum dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan biobriket ini dapat menjadi alternatif untuk

menggulangi permasalahan ekonomi di Desa Tanah Wulan. Pengelolaan Kembali limbah kulit kopi menjadi biobriket akan menambah nilai jual dari kulit kopi itu sendiri. Karena, limbah kulit kopi di Desa Tanah Wulan masih dijual sangat murah karena tanpa melalui proses pengelolaan terlebih dahulu menjadi produk yang memiliki nilai jual lebih tinggi, solusi yang diajukan yaitu mengubah menjadi biobriket agar nilai jualnya dapat meningkat. Kegiatan sosialisasi dan kegiatan demonstrasi pengolahan limbah kulit kopi menjadi biobriket dihadiri oleh perangkat desa dan warga Desa Tanah Wulan. Kegiatan sosialisasi pada (Gambar.1.a) dijelaskan kepada warga mengenai apa itu biobriket, kegunaan atau manfaat biobriket bagi lingkungan, perbedaan biobriket dengan arang biasa, dan dijelaskan apa saja bahan-bahan yang diperlukan selama proses pengolahan dan cara pembuatan biobriket. Kegiatan demostrasi pembuatan biobriket menggunakan limbah kulit kopi bertujuan agar warga desa dapat lebih paham terkait proses pembuatan biobriket dan dapat menerapkannya. Kegiatan sosialisasi dan demonstrasi berjalan dengan lancar, dengan dibuktikan antusiasme dari warga untuk bertanya hingga terlibat selama proses pembuatan biobriket (Gambar 1.b).



Gambar 1 (a). Dokumentasi kegiatan sosialisasi



Gambar 1 (b). Dokumentasi kegiatan Demonstrasi pembuatan biobriket

Praktik Pembuatan Biobriket

Proses demonstrasi pengolahan limbah kulit kopi pada (Gambar 1b). menjadi biobriket di Desa Tanah Wulan ini, dihadiri dan mendapat respon warga dengan baik dan antusias, selain itu warga juga tertarik dalam pembuatan biobriket ini, karena selama ini masyarakat belum mengetahui bagaimana cara memanfaatkan limbah kulit kopi (Gambar.2) yang berserakan ini menjadi suatu produk yang bernilai jual yaitu biobriket yang murah yang dapat meningkatkan

perekonomian Desa Tanah Wulan sekaligus menjadi energi alternatif karena sifatnya ramah lingkungan.



Gambar 2. Limbah Kulit Kopi Desa Tanah Wulan

Perbandingan nyala api antara biobriket dengan arang yaitu nyala api biobriket lebih lama dibandingkan dengan arang konvensional karena biobriket memiliki kerapatan yang lebih tinggi yang menyebabkan biobriket dapat memberikan panas yang lebih lama. Selain karena kerapatan yang tinggi, biobriket berbahan dasar kulit kopi memiliki kelembaban yang rendah sehingga lebih mudah terbakar dan menghasilkan nyala api yang konsisten dibandingkan dengan arang konvensional. Kelebihan menggunakan biobriket kulit kopi antara lain:

1. Ramah lingkungan

Biobriket dengan bahan dasar kulit kopi menghasilkan emisi karbon yang rendah, hal tersebut dapat mengurangi emisi karbon yang ada di alam sehingga udara tidak tercemar.

2. Memiliki efisiensi panas yang konsisten

Efisiensi panas yang konsisten dihasilkan karena biobriket memiliki nilai kalor yang tinggi, semakin tinggi nilai kalor, maka kualitas biobriket lebih baik [7].

3. Ekonomis

Pembuatan biobriket dari limbah kulit kopi yang sudah tidak diolah menjadi bahan bakar tentunya dilakukan dengan cara yang sederhana dan lebih murah dibandingkan harus membeli bahan bakar untuk sehari-hari.

KESIMPULAN

Teknik Kimia Mengabdi 2023 merupakan suatu perwujudan pengabdian kepada masyarakat yang terkandung pada salah satu tridharma perguruan tinggi. Teknik Kimia Mengabdi 2023 dibagi menjadi 2 kegiatan utama yaitu sosialisasi biobriket dan praktik pembuatan biobriket. Kegiatan sosialisasi biobriket secara garis besar dapat memberikan pengetahuan mengenai pembuatan beserta manfaat dari biobriket berbahan limbah kulit kopi, sedangkan kegiatan praktik pembuatan biobriket berisi demonstrasi pengolahan limbah kulit kopi sampai menjadi produk biobriket. Kegiatan Teknik Kimia Mengabdi 2023 dapat memberdayakan perekonomian warga Desa Tanah Wulan, Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso dengan memberikan pengetahuan tentang pemanfaatan limbah kulit kopi menjadi produk jadi dengan nilai ekonomis yang tinggi. Produk biobriket yang dihasilkan juga memiliki kelembaban yang rendah sehingga lebih mudah terbakar dan menghasilkan nyala api yang konsisten dibandingkan dengan arang konvensional.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Teknik Kimia Universitas Jember yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan inspirasi selama penyusunan jurnal ini. Kami sangat berterima kasih atas dedikasi dan ilmu yang diberikan sehingga membantu kami mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam di bidang ini. Selain itu, terima kasih kami ucapkan kepada Universitas Jember yang telah mendukung secara finansial dari pelaksanaan Teknik Kimia Mengabdikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. W. Amini, W. Pratiwi, B. Palupi, B. A. Fachri, M. F. Rizkiana, and I. Rahmawati, "Extraction Of Robusta Coffee Husk Waste From Tanah Wulan Village Maesan District Bondowoso District With Ethyl Acetate and Its Antioxidant Activities," *UNEJ e-Proceeding*, pp. 87–92, 2022.
- [2] Kemendesa, "SDGs Desa," 2023. <https://sid.kemendesa.go.id/sdgs>
- [3] S. S. Harsono, S. Sutisna, S. Sudaryanto, and M. Fauzi, "Home Industri Biopellet dari Kulit Kopi Untuk Mewujudkan Energi Mandiri Pada Sentra Perkebunan Kopi Ijen Bondowoso," *INTEGRITAS J. Pengabdian*, vol. 6, no. 2, pp. 391–405, 2022.
- [4] B. Setyawan and R. Ulfa, "Analisis Mutu Briket Arang dari Limbah Biomassa Campuran Kulit Kopi dan Tempurung Kelapa Dengan Perekat Tepung Tapioka," *Edubiotik J. Pendidikan, Biol. dan Terap.*, vol. 4, no. 2, pp. 110–120, 2019.
- [5] A. Sugiharto and Z. Firdaus, "Pembuatan Briket Ampas Tebu dan Sekam Padi Menggunakan Metode Pirolisis Sebagai Energi Alternatif," *J. Inov. Tek. Kim.*, vol. 6, no. 1, 2021.
- [6] Y. Koderu, T. Yamamoto, and E. Ishikawa, "Energy-and Economic-Balance Estimation of Pyrolysis Plant for Fuel-Gas Production from Plastic Waste Based on Bench-Scale Plant Operations," *Fuel Commun.*, vol. 7, p. 100016, 2021.
- [7] E. Elwina, R. Dewi, S. Syafruddin, Z. Amalia, and M. Fadhil, "Analisa Nilai Kalor dan Laju Pembakaran Biobriket Berbasis Ampas Kopi Arabica dan Robusta dengan Metode Densifikasi," in *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 2022, pp. 206–211.