

PEMBERDAYAAN PETANI KOPI MELALUI PELATIHAN BRIKET BIOARANG LIMBAH KULIT KOPI DI DESA JOMBOK MALANG

Empowering Coffee Farmers through Coffee Husk Waste Biocharcoal Briquette Training in Jombok Village Malang

Mohamad Mukhlis Sutiyoso¹
Stepanus Dandi¹
Anggun¹
Rifaldo¹
Yuliana¹
Editya Hendrawarman^{1*}

¹Universitas Tribhuwana Tunggaladewi,
Malang

*email:
editya99.hendrawarman@gmail.com

Abstrak

Ketergantungan masyarakat pedesaan terhadap bahan bakar kayu masih menjadi permasalahan serius di wilayah penghasil kopi Indonesia, termasuk di Desa Jombok, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang. Sementara itu, limbah kulit kopi yang dihasilkan dari sekitar 758.725 ton produksi kopi nasional per tahun belum dimanfaatkan secara optimal. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani kopi dalam mengolah limbah kulit kopi menjadi briket bioarang bernilai ekonomi. Metode yang digunakan adalah pelatihan partisipatif dengan pendekatan siklus Plan-Do-Check-Act (PDCA), melibatkan 25 petani mitra selama Januari hingga Februari 2026. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa briket yang diproduksi memiliki nilai kalor di atas 4.500 kkal/kg, durasi nyala 90 menit (50% lebih lama dari kayu bakar), dan biaya produksi Rp12.500/kg dengan harga jual Rp20.000/kg. Pengetahuan petani meningkat signifikan dengan rerata skor naik 37,4 poin ($p < 0,01$). Kegiatan ini terbukti mampu mendorong kemandirian energi berbasis sumber daya lokal sekaligus membuka peluang ekonomi baru bagi kelompok tani.

Kata Kunci:

Briket bioarang
Kulit kopi
Energi terbarukan
Pengabdian masyarakat
Pelatihan partisipatif

Keywords:

Biocharcoal briquettes
Coffee husks
Renewable energy
Community service
Participatory training

Abstract

Rural communities' dependence on wood fuel remains a serious problem in Indonesia's coffee-producing regions, including Jombok Village, Ngantang District, Malang Regency. Meanwhile, coffee husk waste, generated from approximately 758,725 tons of national coffee production per year, has not been optimally utilized. This community service activity aims to improve the knowledge and skills of coffee farmers in processing coffee husk waste into economically valuable biocharcoal briquettes. The method used was participatory training with a Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle approach, involving 25 partner farmers from January to February 2026. The results showed that the briquettes produced had a calorific value above 4,500 kcal/kg, a burning duration of 90 minutes (50% longer than firewood), and a production cost of IDR 12,500/kg with a selling price of IDR 20,000/kg. Farmers' knowledge increased significantly, with an average score increasing by 37.4 points ($p < 0.01$). This activity has proven to be able to encourage energy independence based on local resources while opening up new economic opportunities for farmer groups.)



© year The Authors. Published by Penerbit Forind. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). Link: <https://jurnal.forindpress.com/index.php/jamas>

Submite: 09-02-2026

Accepted: 27-02-2026

Published: 05-03-2026

PENDAHULUAN

Indonesia menghadapi tantangan ganda dalam sektor energi: tingginya ketergantungan pada bahan bakar fosil dan belum optimalnya pemanfaatan potensi energi terbarukan berbasis biomassa. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS, 2023), sekitar 85% kebutuhan energi primer nasional masih dipenuhi dari bahan bakar fosil. Kondisi ini mendorong pemerintah menetapkan target transisi energi melalui Net Zero Emission 2060,

yang salah satu strateginya adalah pengembangan energi biomassa dari sumber daya lokal.

Di sisi lain, masyarakat pedesaan, terutama petani masih bergantung pada kayu bakar sebagai bahan bakar utama untuk kebutuhan rumah tangga. Sekitar 40% penduduk Indonesia yang bergantung pada sektor pertanian menanggung biaya energi rumah tangga hingga 20% dari pendapatan bulanan mereka (BPS, 2023). Kondisi ini menciptakan tekanan ekonomi yang signifikan, sekaligus

mendorong deforestasi di wilayah pegunungan akibat kebutuhan kayu bakar yang terus meningkat.

Desa Jombok, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang merupakan salah satu desa penghasil kopi di Jawa Timur. Meskipun kopi menjadi komoditas unggulan, limbah kulit kopi yang dihasilkan dari proses pengupasan biji belum dimanfaatkan secara optimal dan kerap hanya dibakar di lahan terbuka. Secara nasional, Indonesia memproduksi sekitar 758.725 ton kopi pada tahun 2023 (BPS, 2023), yang menyisakan limbah kulit kopi mencapai 70-80% dari bobot buah, atau berpotensi menghasilkan 54.000 hingga 300.000 ton bioarang per tahun dengan nilai kalor 4.000-5.500 kkal/kg (Pongsiriyakul et al., 2024).

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan baku briket bioarang merupakan salah satu pendekatan ekonomi sirkular yang semakin dikembangkan di berbagai negara (Emenike et al., 2024; Ngowi, 2023). Di Indonesia, penelitian serupa telah menunjukkan potensi briket kulit kopi sebagai bahan bakar alternatif yang layak secara teknis dan ekonomis (Wulandari, 2025; Aini et al., 2023). Namun, adopsi teknologi ini di tingkat petani masih sangat terbatas, terutama karena kurangnya pelatihan yang bersifat partisipatif dan berorientasi pada praktik langsung.

Berdasarkan kondisi tersebut, tim pengabdian menginisiasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan pembuatan briket bioarang berbahan dasar limbah kulit kopi di Desa Jombok. Kegiatan ini bertujuan untuk: (1) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengolah limbah kulit kopi menjadi briket bioarang; (2) mengurangi ketergantungan rumah tangga petani terhadap kayu bakar; dan (3) mendorong terbentuknya usaha kelompok tani berbasis produk briket sebagai sumber pendapatan tambahan.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan pelatihan partisipatif berbasis aksi (participatory action

learning), di mana peserta tidak sekadar menerima teori, tetapi terlibat langsung dalam setiap tahapan pembuatan briket. Pendekatan ini dipilih karena terbukti lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis masyarakat pedesaan dibandingkan metode ceramah konvensional (Puspaningrum & Agustina, 2017).

Kegiatan berlangsung selama tiga minggu, dari 19 Januari hingga 5 Februari 2026, di Desa Jombok, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang. Peserta dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria: (1) memiliki lahan kopi minimal 0,5 hektar, dan (2) bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Berdasarkan kriteria tersebut, terpilih 25 petani sebagai peserta.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan meliputi dua unit reaktor retort sederhana berbahan kaleng berkapasitas 3 liter, dua unit alat press manual untuk pencetakan, timbangan, dan alat uji nilai kalor sederhana. Bahan baku terdiri dari 5 kg kulit kopi kering yang disediakan oleh petani mitra, tepung tapioka sebagai pengikat alami, dan air bersih..

Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dibagi dalam lima tahap yang terstruktur sebagai berikut:

- a. Identifikasi dan persiapan (15 – 20 Januari 2026). Melakukan koordinasi awal dengan pihak desa serta mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- b. Karbonisasi (23 Januari 2026): Kulit kopi dibakar dalam reaktor retort tertutup pada suhu 200-250°C selama 4-5 jam untuk menghasilkan bioarang. Proses ini berlangsung dengan sirkulasi udara terbatas guna mencegah pembakaran sempurna, sehingga karbon terjaga dalam struktur arang.
- c. Pencetakan Briket (24 Januari 2026) , bioarang yang telah dihaluskan dicampur dengan tapioka dan air menggunakan formula 90% bioarang, 10% tapioka, dan 15% air. Campuran kemudian dicetak menggunakan alat press manual dengan kapasitas 50 kg per sesi.

- d. Pengeringan dan Pengujian Kualitas (25 Januari 2026): Briket basah dikeringkan di bawah sinar matahari selama dua hari. Selanjutnya dilakukan pengujian nilai kalor, analisis biaya-manfaat, dan evaluasi peningkatan pengetahuan peserta menggunakan kuesioner pre-test dan post-test dengan skala 0-100.
- e. Pendampingan Produksi Mandiri (31 Januari - 5 Februari 2026): Kelompok tani mempraktikkan produksi briket secara mandiri sebanyak 10 kg didampingi oleh tim pengabdian dari Unitri untuk memastikan keberhasilan transfer teknologi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan berlangsung dari 19 Januari hingga 5 Februari 2026 dan berhasil menghasilkan 10 kg briket bioarang dari limbah kulit kopi. Tingkat pemulihan bioarang yang diperoleh adalah 32% dari total 5 kg bahan kering, sedikit di bawah target awal 35% yang disebabkan oleh keterbatasan efisiensi reaktor kaleng sederhana. Hasil ini sejalan dengan temuan Pongsiriyakul et al. (2024) yang melaporkan bahwa rendemen bioarang dari limbah kopi berkisar antara 28-35% tergantung pada suhu dan durasi karbonisasi.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kualitas Briket Desa Jombok

Parameter	Hasil Briket	Kayu Bakar
Komposisi Bioarang	90%	-
Komposisi Tapioka	10%	-
Kepadatan Bulk	0,659 g/cm ³	-
Durasi Menyala	90 menit	30 menit
Nilai Kalor	>4.500 kkal/kg	3.800 kkal/kg

Nilai kalor yang dihasilkan mencapai lebih dari 4500 kkal/kg, melampaui nilai kalor kayu bakar yang hanya sekitar 3.800 kkal/kg, dan memenuhi standar SNI 01-6235-2000 untuk briket arang kulit kopi Robusta menghasilkan nilai kalor antara 4.300-5.100 Kkal/kg tergantung rasio perekat yang digunakan. Durasi nyala briket selama 90 menit-tiga kali lebih lama dibandingkan kayu bakar biasa menunjukkan keunggulan efisiensi bahan bakar yang nyata bagi kebutuhan memasak untuk keluarga petani.

Analisis Ekonomi dan Dampak Sosial

Berdasarkan analisis biaya produksi, biaya yang dikeluarkan untuk setiap kilogram briket dihitung sebesar Rp12.500/kg, mencakup biaya tapioka dan tenaga kerja, sementara harga jual di pasaran lokal mencapai Rp20.000/kg, menghasilkan margin keuntungan bersih sebesar Rp7.500/kg. Titik impas (*Break Even Point*) dapat dicapai pada volume produksi 250 kg atau setara dengan 25 hari produksi jika kelompok memproduksi 10 kg per hari. Potensi ketersediaan limbah kulit kopi di Desa Jombok yang mencapai 2 ton per musim panen menjadikan kapasitas produksi ini sangat realistis untuk dicapai.

Temuan ekonomi ini memperkuat argumen bahwa pemanfaatan limbah pertanian sebagai briket bukan sekadar solusi lingkungan, melainkan juga peluang nyata peningkatan pendapatan. Emenike et al. (2024) dalam kajiannya mengenai konversi termokimia limbah menjadi biochar menyebutkan bahwa pengolahan limbah biomassa secara lokal dapat meningkatkan pendapatan kelompok tani hingga 20-40% jika didukung oleh jaringan pemasaran yang memadai.

Peningkatan Kapasitas Petani

Evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan bahwa skor pengetahuan rata-rata peserta meningkat tajam sebesar 37,4 poin ($p < 0,01$). Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan partisipatif memberikan efek retensi pengetahuan yang jauh lebih baik dibandingkan metode ceramah biasa. Peserta tidak hanya bertindak sebagai penerima informasi, tetapi secara aktif berperan sebagai ko-produsen dalam proses pembelajaran berbasis praktik. Temuan ini selaras dengan pendapat Puspaningrum dan Agustina (2017) yang menyatakan bahwa metode penelitian tindakan partisipatif dalam pengabdian masyarakat berbasis pertanian mampu meningkatkan kemandirian peserta secara lebih berkelanjutan.

Tahap pendampingan produksi mandiri yang dilakukan pada 31 Januari hingga 5 Februari 2026 juga membuktikan bahwa petani mampu memproduksi briket secara independen tanpa bimbingan langsung tim pengabdi. Keberhasilan ini mengonfirmasi bahwa transfer teknologi telah berlangsung secara efektif.

RENCANA TINDAK LANJUT

Sebagai bentuk keberlanjutan program, telah ditandatangani *Memorandum of Agreement (MoA)* antara Unitri dengan Pemerintah Desa Jombok. Kesepakatan ini menjadi landasan hukum bagi kelompok tani untuk melanjutkan produksi briket secara mandiri. Rencana tindak lanjut akan difokuskan pada dua aspek utama: standarisasi kemasan produk sesuai regulasi pasar dan perluasan jaringan pemasaran ke pasar kecamatan serta platform digital. Jika target produksi 10 kg per hari dapat dipertahankan, briket arang kulit kopi berpotensi menjadi komoditas ekonomi unggulan desa yang mampu menekan biaya energi rumah tangga petani hingga 35% per tahun.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Jombok, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang telah berhasil mengkonversi limbah kulit kopi menjadi briket bioarang berkualitas tinggi dengan nilai kalor lebih dari 4.500 kkal/kg melalui proses karbonisasi terkendali. Pelatihan partisipatif yang diterapkan terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani, dengan peningkatan skor rerata sebesar 37,4 poin. Dari sisi ekonomi, briket berpotensi menjadi sumber pendapatan tambahan yang layak dengan margin keuntungan Rp7.500/kg. Inovasi ini merupakan solusi konkret bagi persoalan limbah pertanian sekaligus langkah nyata menuju kemandirian energi berbasis sumber daya lokal, yang sejalan dengan target ketahanan energi nasional dan pengurangan emisi karbon di wilayah perdesaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdi mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Desa Jombok, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang, atas dukungan fasilitas dan izin pelaksanaan kegiatan. Penghargaan setinggi-tingginya juga disampaikan kepada seluruh petani kopi peserta pelatihan yang telah berpartisipasi aktif dan berkontribusi nyata dalam keberhasilan program ini.

REFERENSI

- Aini, N., Wardani, R., & Susanto, H. (2023). Pemanfaatan limbah kulit kopi menjadi briket dengan pendekatan penelitian tindakan. *Sosiologi: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Sosiologi*, 2(1), 45-55.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2023). *Statistik Tanaman Perkebunan Indonesia*. Jakarta: BPS.
- Emenike, E. C., Okeke, E. S., Okoye, C. O., Olieh, G. C., & Ifeanchi, O. A. (2024). Advancing circular economy through thermochemical conversion of waste into biochar. *Biofuels*, 15(4), 433-447. <https://doi.org/10.1080/17597269.2023.2284497>
- Fatmawati, N., Kurniasih, D., & Prabowo, T. (2025). Pelatihan pemanfaatan limbah kulit kopi menjadi briket ramah lingkungan. *Jurnal Abdimas Aira*, 1(1), 1-10.
- Ngowi, N. J. (2023). Conversion of charcoal waste into fuel energy for circular economy. *Journal of Resources and Ecology*, 14(6), 1148-1155. <https://doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2023.06.005>
- Pongsiriyakul, K., Sriroth, K., Laovittayanurak, T., & Siripatana, C. (2024). Upcycling coffee wastes: Key industry activities to advance circular economy. *Processes*, 12(12), 2851. <https://doi.org/10.3390/pr12122851>
- Puspaningrum, A., & Agustina, R. (2017). Penelitian aksi partisipatif dalam pengabdian masyarakat berbasis limbah pertanian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 12-20.

Wulandari, S. (2025). Analisis briket arang kulit kopi Robusta. *Agroteknika*, 8(2), 263-272.
<https://doi.org/10.24014/agroteknika.v8i2.28476>