



## Pemberdayaan Masyarakat melalui Pelatihan Produksi Arang Tempurung Kelapa sebagai Strategi Pengembangan UMKM di Desa Bube Baru

Andi Sahrul Hidayat<sup>1</sup>, Ahmad Adrisman Bilondatu<sup>2</sup>, Kasandra<sup>3</sup>, Lilis M Usia<sup>4</sup>, Alifya Riyalina Labadjo<sup>3</sup>, Marselina Ahmad<sup>3</sup>, Anshorullah Harahap<sup>5</sup>, Alyssa Zaharany Idjham<sup>6</sup>, Moh Rivaldi Saman<sup>7</sup>, Rinandy A Yahya<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Gizi, Universitas Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

<sup>5</sup>Program Studi Ekonomi Pembangunan, Universitas Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

<sup>6</sup>Program Studi Manajemen, Universitas Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

<sup>7</sup>Program Studi Ilmu Hukum, Universitas Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

<sup>8</sup>Program Studi Kehutanan, Universitas Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

### Article Information

#### Article history:

Received Juni 12, 2026

Approved Juni 23, 2026

#### Keywords:

Limbah Tempurung Kelapa; Arang Tempurung Kelapa; UMKM; Pemberdayaan Masyarakat; Ekonomi Lokal

#### ABSTRAK

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai produk bernilai tambah merupakan salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekaligus mengurangi permasalahan lingkungan. Desa Bube Baru memiliki potensi limbah tempurung kelapa yang cukup melimpah, namun pemanfaatannya masih belum optimal dan sebagian besar hanya dibuang atau dibakar secara langsung. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah tempurung kelapa menjadi arang bernilai ekonomi serta mendorong pengembangan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) berbasis sumber daya lokal. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif yang meliputi survei dan identifikasi masalah, penyuluhan, pelatihan pembuatan arang tempurung kelapa, pendampingan, serta evaluasi kegiatan. Kegiatan diikuti oleh 15 peserta yang terdiri atas kelompok tani, ibu-ibu PKK, dan pemuda karang taruna. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata peserta dari 58,67 pada pre-test menjadi 86,67 pada post-test atau meningkat sebesar 28 poin (48,21%). Selain meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat, kegiatan ini juga membuka peluang pengembangan UMKM berbasis pengolahan tempurung kelapa serta mendukung upaya pengurangan limbah biomassa di lingkungan desa. Dengan demikian, pemanfaatan limbah tempurung kelapa menjadi arang dapat menjadi alternatif usaha produktif yang berpotensi meningkatkan pendapatan masyarakat dan mendukung pembangunan ekonomi desa yang berkelanjutan.

© 2026 JGEN

\*Corresponding author email: andi\_sahrul93@yahoo.com

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa terbesar di dunia yang memiliki potensi sumber daya kelapa melimpah dan tersebar di berbagai wilayah pedesaan. Tanaman kelapa memiliki nilai ekonomis tinggi karena hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan menjadi berbagai produk bernilai tambah, mulai dari daging buah, air kelapa, sabut, hingga tempurung kelapa. Namun demikian, pemanfaatan tempurung kelapa sebagai limbah hasil pengolahan masih relatif rendah sehingga sering kali hanya dibuang atau dibakar tanpa proses pengolahan lebih lanjut. Kondisi tersebut menyebabkan potensi ekonomi yang terkandung dalam limbah tempurung kelapa belum dimanfaatkan secara optimal serta berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan (Rizwan, 2024).

Tempurung kelapa merupakan biomassa yang memiliki kandungan karbon tinggi dan sangat potensial untuk diolah menjadi arang maupun briket arang sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Produk arang tempurung kelapa memiliki nilai kalor yang tinggi, kadar abu yang rendah, serta karakteristik pembakaran yang lebih stabil dibandingkan beberapa jenis biomassa lainnya. Selain dimanfaatkan sebagai bahan bakar, arang tempurung kelapa juga dapat dikembangkan menjadi karbon aktif dan berbagai produk turunan lainnya yang memiliki nilai ekonomi tinggi (Fajri & Takwanto, 2024).

Seiring meningkatnya kebutuhan energi terbarukan dan produk ramah lingkungan, permintaan terhadap arang dan briket tempurung kelapa terus mengalami peningkatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi briket berbahan baku tempurung kelapa memiliki prospek usaha yang menjanjikan karena didukung oleh ketersediaan bahan baku yang melimpah serta kelayakan ekonomi yang cukup baik untuk dikembangkan sebagai usaha skala kecil dan menengah (Qanitah et al., 2024; Nugroho & Nurhayati, 2024).

Desa Bube Baru merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi perkebunan kelapa yang cukup besar. Aktivitas pengolahan kelapa yang dilakukan masyarakat menghasilkan limbah tempurung kelapa dalam jumlah yang cukup banyak. Akan tetapi, limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal sehingga hanya menjadi sampah atau dibakar secara langsung. Padahal, tempurung kelapa dapat diolah menjadi arang yang memiliki nilai jual dan peluang pasar yang cukup luas. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan sumber daya lokal dengan kemampuan masyarakat dalam mengelola dan mengembangkan produk bernilai ekonomi berbasis limbah pertanian.

Pengembangan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) berbasis pemanfaatan sumber daya lokal merupakan salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekaligus mendorong pertumbuhan ekonomi desa. Pemanfaatan limbah tempurung kelapa menjadi arang tidak hanya memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga mendukung konsep ekonomi sirkular melalui pengurangan limbah dan peningkatan nilai tambah produk lokal. Berbagai inovasi pengolahan tempurung kelapa yang telah diterapkan pada sektor UMKM menunjukkan bahwa produk berbasis arang tempurung kelapa memiliki prospek pengembangan yang cukup besar apabila didukung oleh peningkatan keterampilan masyarakat dan penerapan teknologi yang tepat (Michelia et al., 2024; Rumokoy et al., 2025).

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah tempurung kelapa menjadi arang bernilai ekonomi. Melalui kegiatan penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan, masyarakat diharapkan mampu memanfaatkan potensi sumber daya lokal secara lebih produktif sehingga dapat mendorong terbentuknya UMKM berbasis pengolahan tempurung kelapa yang berkelanjutan. Oleh karena itu, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengolahan limbah tempurung kelapa menjadi arang serta mendorong pengembangan UMKM sebagai upaya peningkatan pendapatan dan pemberdayaan ekonomi masyarakat Desa Bube Baru.

## **METODE PELAKSANAAN**

### **Waktu dan Tempat**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Bube Baru dengan melibatkan masyarakat setempat, khususnya kelompok tani, ibu-ibu PKK, dan pemuda karang taruna. Kegiatan ini diikuti oleh 15 orang peserta yang berpartisipasi aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari penyuluhan, pelatihan pembuatan arang, hingga pendampingan dan evaluasi.

### **Pendekatan dan Metode**

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini mengadopsi pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan serupa telah berhasil diterapkan dalam berbagai kegiatan pengabdian masyarakat terkait pengolahan limbah biomassa (Mariyamah et al., 2021; Nikmah et al., 2023). Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi:

#### **1. Tahap Survei dan Identifikasi Masalah**

Tahap awal dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara kepada masyarakat untuk mengidentifikasi permasalahan terkait pengelolaan limbah tempurung kelapa (Imansyah, 2024; Nikmah et al., 2023). Dari hasil observasi ditemukan bahwa limbah tempurung kelapa belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya menjadi sampah yang menumpuk di lingkungan sekitar.

#### **2. Tahap Penyuluhan dan Sosialisasi**

Penyuluhan dilakukan untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada masyarakat tentang potensi ekonomi limbah tempurung kelapa serta teknik pengolahannya menjadi arang (Mariyamah et al., 2021). Transfer pengetahuan kepada masyarakat mengenai limbah biomassa yang potensial untuk diolah menjadi bahan bernilai jual merupakan langkah penting dalam pemberdayaan masyarakat (Mariyamah et al., 2021; Nikmah et al., 2023).

#### **3. Tahap Pelatihan Pembuatan Arang**

Pelatihan pembuatan arang tempurung kelapa dilakukan secara langsung dengan melibatkan masyarakat. Proses pembuatan arang meliputi beberapa tahapan, yaitu: pengumpulan dan pembersihan tempurung kelapa, pengeringan, proses karbonisasi atau pengarangan, dan pengemasan produk (Slamet & Hidayat, 2015; Suharlan et al., 2023). Tempurung kelapa yang akan dijadikan arang harus berasal dari kelapa yang

sudah tua, karena lebih keras dan kandungan airnya lebih sedikit dibandingkan kelapa yang masih muda (Suharlan et al., 2023).

#### 4. Tahap Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dilakukan untuk memastikan keberlanjutan kegiatan produksi arang oleh masyarakat serta membantu dalam aspek pemasaran produk.

#### **Proses Pembuatan Arang Tempurung Kelapa**

Proses pembuatan arang tempurung kelapa dalam kegiatan ini mengikuti metode yang telah teruji secara ilmiah. Tahapan proses meliputi:

1. **Persiapan bahan baku:** Tempurung kelapa dikumpulkan, dibersihkan dari kotoran dan sabut yang masih menempel, kemudian dipecah menjadi beberapa bagian agar luas permukaan pembakaran menjadi lebih luas sehingga proses dapat berjalan lebih cepat (Slamet & Hidayat, 2015).
2. **Pengeringan:** Tempurung kelapa dijemur di bawah sinar matahari untuk mengurangi kadar air (Febrina, 2020; Slamet & Hidayat, 2015).
3. **Karbonisasi:** Proses pengarangan dilakukan menggunakan tungku pembakaran dengan sistem minim oksigen. Penelitian menunjukkan bahwa suhu karbonisasi optimal berkisar antara 400-600°C (Hasan et al., 2023; Ningsih, 2019). Penggunaan tungku minim asap dengan sistem konsentrasi asap menghasilkan kualitas arang yang lebih baik dibandingkan pembakaran konvensional, dengan rendemen mencapai 60% pada waktu inisiasi 2 jam, dibandingkan hanya 30% pada pembakaran konvensional selama 7 jam (Suharlan et al., 2023).
4. **Pendinginan dan pengemasan:** Arang yang telah jadi didinginkan dan dikemas untuk siap dipasarkan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pelaksanaan Penyuluhan**

Kegiatan penyuluhan diikuti oleh 15 orang peserta yang terdiri atas kelompok tani, ibu-ibu PKK, dan pemuda karang taruna Desa Bube Baru. Materi penyuluhan mencakup pengenalan potensi limbah tempurung kelapa, teknik pembuatan arang, serta peluang pasar produk arang tempurung kelapa. Sebagaimana dilaporkan dalam kegiatan pengabdian serupa, masyarakat pada umumnya sangat antusias ketika diberikan penjelasan mengenai manfaat ekonomi dari pengolahan limbah biomassa (Mariyamah et al., 2021; Nikmah et al., 2023). Banyak masyarakat yang sebelumnya belum mengetahui bahwa limbah tempurung kelapa dapat diolah menjadi produk bernilai ekonomis tinggi (Mariyamah et al., 2021).



**Gambar 1.** Kegiatan Penyuluhan dan Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Kepada Masyarakat Desa Bube Baru

Dalam penyuluhan ini juga disampaikan bahwa arang tempurung kelapa memiliki berbagai keunggulan dibandingkan arang dari biomassa lain. Briket arang tempurung kelapa memiliki mutu lebih baik dibanding briket dari biomassa lain (Agussalim et al., 2022). Nilai kalor arang tempurung kelapa tergolong tinggi, dengan penelitian menunjukkan nilai kalori berkisar antara 4.608-5.221 kal/g (Patandung & Silaban, 2017), bahkan dapat mencapai 5.651,7 kal/g (Febrina, 2020). Kualitas ini menjadikan arang tempurung kelapa sebagai produk yang sangat diminati pasar, baik domestik maupun internasional (Phung & Wikartika, 2024).

#### **Pelatihan Pembuatan Arang**

Pelatihan pembuatan arang tempurung kelapa dilaksanakan melalui praktik langsung di lapangan agar masyarakat dapat memahami dan menguasai setiap tahapan proses produksi secara aplikatif. Dalam kegiatan ini, peserta diberikan pendampingan mengenai teknik karbonisasi yang tepat untuk menghasilkan arang dengan kualitas yang baik. Proses karbonisasi menjadi tahap penting karena sangat memengaruhi mutu arang yang dihasilkan, di mana pengendalian suhu dan lama pemanasan berperan dalam menurunkan kandungan air dan abu sehingga meningkatkan kualitas produk (Suharlan et al., 2023).

Selain praktik pembuatan, peserta juga diberikan pemahaman mengenai standar mutu arang tempurung kelapa berdasarkan ketentuan yang berlaku. Evaluasi kualitas arang dilakukan melalui beberapa parameter utama sesuai SNI 01-6235-2000, meliputi kadar air, kadar abu, kadar zat menguap (*volatile matter*), kadar karbon terikat, dan nilai kalor (Agussalim et al., 2022; Ningsih, 2019; Patandung & Silaban, 2017). Parameter-parameter tersebut digunakan untuk menilai tingkat kualitas dan kelayakan arang sebagai produk yang memiliki nilai ekonomi.



**Gambar 2.** Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Hasil Pelatihan dan Pendampingan Kepada Masyarakat Desa Bube Baru

### **Potensi Pengembangan UMKM**

Pengolahan limbah tempurung kelapa menjadi arang memiliki prospek yang sangat menjanjikan sebagai basis pengembangan UMKM di Desa Bube Baru. Industri arang kelapa merupakan salah satu komoditas industri pengolahan yang sedang meningkat (Michelia et al., 2024). Harga jual arang tempurung kelapa terbilang cukup tinggi karena selain berkualitas tinggi, bahan bakunya mudah didapat dan harganya tidak mahal (Suharlan et al., 2023).

Dari perspektif pasar internasional, Indonesia merupakan negara eksportir briket tempurung kelapa nomor satu di dunia dengan kode HS 440290 (Phung & Wikartika, 2024). Permintaan global terhadap produk arang tempurung kelapa terus meningkat, terutama dari negara-negara seperti Jepang dan Korea Selatan (Phung & Wikartika, 2024). Kualitas briket arang tempurung kelapa Indonesia dinilai sangat baik sehingga memiliki daya saing tinggi di pasar internasional (Phung & Wikartika, 2024). Pemanfaatan pemasaran digital juga dapat memaksimalkan jangkauan pasar internasional secara efektif dan efisien (Phung & Wikartika, 2024).

Selain sebagai bahan bakar, arang tempurung kelapa juga dapat dikembangkan menjadi berbagai produk turunan seperti karbon aktif yang memiliki kemampuan daya serap tinggi (Ardiwinata, 2020), briket arang (Agussalim et al., 2022; Dalimunthe et al., 2021; Ningsih, 2019), dan bahan adsorben untuk pengolahan limbah (Masykuri & Zain, 2023; Paradise et al., 2021). Diversifikasi produk ini akan semakin memperkuat basis ekonomi UMKM di Desa Bube Baru.

Dalam konteks pengembangan industri kelapa terpadu, setiap 20.000 butir kelapa per hari dapat menghasilkan briket arang sebanyak 2.880 kg/hari (Hendrawati & Ab, 2016). Hal ini menunjukkan besarnya potensi ekonomi yang dapat dihasilkan dari pengolahan limbah tempurung kelapa secara terorganisir dan berkelanjutan.

### **Dampak Kegiatan**

Kegiatan pengabdian ini memberikan beberapa dampak positif bagi masyarakat Desa Bube Baru:

1. Dampak ekonomi: Terbukanya peluang usaha baru melalui produksi arang tempurung kelapa yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Pengolahan limbah menjadi produk bernilai jual merupakan solusi konkret bagi peningkatan ekonomi masyarakat pedesaan (Imansyah, 2024; Nikmah et al., 2023).

2. Dampak lingkungan: Berkurangnya penumpukan limbah tempurung kelapa di lingkungan sekitar. Pemanfaatan limbah biomassa secara produktif dapat mengurangi pencemaran lingkungan (Imansyah, 2024; Mariyamah et al., 2021; Nuryana et al., 2020).
3. Dampak sosial: Meningkatnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah sumber daya lokal. Kesadaran lingkungan masyarakat juga meningkat seiring dengan pemahaman tentang manfaat pengolahan limbah (Imansyah, 2024).
4. Dampak teknologi: Transfer teknologi sederhana pembuatan arang yang dapat diaplikasikan secara mandiri oleh masyarakat. Teknologi pengolahan arang yang relatif sederhana memungkinkan pelaksanaannya oleh usaha skala kecil dan menengah (Ningsih, 2019).

### Evaluasi Peningkatan Pengetahuan Peserta

Untuk mengukur efektivitas kegiatan pelatihan, tim pelaksana melakukan evaluasi melalui pre-test dan post-test kepada 15 peserta yang terdiri atas kelompok tani, ibu-ibu PKK, dan pemuda karang taruna. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta mengenai pemanfaatan limbah tempurung kelapa, proses pembuatan arang, standar kualitas produk, serta peluang pengembangan usaha berbasis arang tempurung kelapa.

**Tabel 1.** Hasil Pre-test dan Post-test Peserta Pelatihan

No	Peserta	Nilai Pre-test	Nilai Post-test	Peningkatan (Poin)	Persentase Peningkatan (%)
1	P1	55	85	30	54.55
2	P2	60	85	25	41.67
3	P3	50	80	30	60.00
4	P4	60	90	30	50.00
5	P5	65	90	25	38.46
6	P6	55	85	30	54.55
7	P7	60	85	25	41.67
8	P8	55	85	30	54.55
9	P9	60	90	30	50.00
10	P10	55	85	30	54.55
11	P11	60	85	25	41.67
12	P12	65	90	25	38.46
13	P13	55	85	30	54.55
14	P14	60	90	30	50.00
15	P15	65	90	25	38.46
16	Rata-rata	58.67	86.67	28.00	48.21

Sumber: Hasil Olahan Data Kegiatan Pengabdian, 2026

Berdasarkan tabel 1, terlihat bahwa seluruh peserta mengalami peningkatan pengetahuan setelah mengikuti kegiatan penyuluhan dan pelatihan pembuatan arang tempurung kelapa. Nilai rata-rata pre-test sebesar 58,67 meningkat menjadi 86,67 pada post-test, sehingga terjadi peningkatan rata-rata sebesar 28 poin atau 48,21%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan yang diberikan mampu meningkatkan

pemahaman peserta mengenai teknik pengolahan tempurung kelapa menjadi arang serta peluang pengembangannya sebagai usaha produktif masyarakat.

Peningkatan tertinggi terjadi pada peserta P3 dengan persentase peningkatan sebesar 60,00%, sedangkan peningkatan terendah sebesar 38,46% terjadi pada peserta P5, P12, dan P15. Meskipun demikian, seluruh peserta menunjukkan tren peningkatan hasil belajar yang positif. Temuan ini mengindikasikan bahwa metode pelatihan yang menggabungkan penyuluhan, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat. Hasil ini sejalan dengan penelitian Mariyamah et al. (2021) yang menyatakan bahwa pelatihan berbasis praktik mampu meningkatkan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah biomassa menjadi produk bernilai ekonomi. Temuan ini juga mendukung hasil penelitian Nikmah et al. (2023) yang menunjukkan bahwa pemberdayaan masyarakat melalui pengolahan tempurung kelapa dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan motivasi berwirausaha masyarakat desa.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian telah berhasil mencapai tujuan utama, yaitu meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan limbah tempurung kelapa menjadi arang yang bernilai ekonomi. Peningkatan pengetahuan tersebut diharapkan menjadi modal awal bagi masyarakat untuk mengembangkan UMKM berbasis pengolahan tempurung kelapa secara berkelanjutan.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai pemanfaatan limbah tempurung kelapa menjadi arang sebagai strategi pengembangan UMKM di Desa Bube Baru telah terlaksana dengan baik dan memberikan dampak positif bagi masyarakat. Melalui kegiatan penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan, peserta memperoleh pengetahuan dan keterampilan praktis mengenai teknik pengolahan tempurung kelapa menjadi arang yang memiliki nilai ekonomi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan peserta yang ditunjukkan oleh kenaikan nilai rata-rata dari 58,67 pada pre-test menjadi 86,67 pada post-test, atau meningkat sebesar 48,21%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode pelatihan yang diterapkan efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya lokal secara produktif.

Selain meningkatkan kompetensi masyarakat, kegiatan ini juga memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan. Pemanfaatan limbah tempurung kelapa mampu mengurangi penumpukan limbah biomassa sekaligus membuka peluang usaha baru yang berpotensi dikembangkan menjadi UMKM berbasis pengolahan arang tempurung kelapa. Oleh karena itu, program ini dapat menjadi salah satu model pemberdayaan masyarakat yang mendukung pengembangan ekonomi desa secara berkelanjutan melalui optimalisasi potensi lokal dan penerapan konsep ekonomi sirkular.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, khususnya kepada pemerintah Desa Bube Baru dan seluruh masyarakat yang telah berpartisipasi aktif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agussalim, A., Khairana, A., Rajab, M., Rezky, M., & Dwiyantri, U. (2022). Mutu Dan Karakteristik Penyalaan Briket Arang Tempurung Kelapa Dengan Aplikasi Lapisan Arang Sengon Pada Permukaannya. *Jurnal Rekayasa Proses*, 16(1), 49–57. <https://doi.org/10.22146/jrekpros.70277>
- Ardiwinata, A. N. (2020). Pemanfaatan Arang Aktif dalam Pengendalian Residu Pestisida di Tanah: Prospek dan Masalahnya. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(1), 49–62.
- Dalimunthe, Y. K., Kasmungin, S., Satiawati, L., Madani, T., & Ananda, T. (2021). Analysis of the Quality of Mixed Coconut Shell Waste Briquettes with Various Biomass Additives as Alternative Fuels. *Journal of Earth Energy Science Engineering and Technology*, 4(2), 2–7.
- Fajri, D. P. F., & Takwanto, A. (2024). Proses aktivasi arang dari tempurung kelapa menggunakan aktivasi fisika dengan microwave dan variasi waktu. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 10(2). <https://doi.org/10.33795/distilat.v10i2.5216>
- Febrina, W. (2020). Potensi Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket Bio Arang. *Jurnal Unitek*, 11(1), 41–50. <https://doi.org/10.52072/unitek.v11i1.27>
- Hasan, M. S., Widayat, W., & Suedi, A. S. W. (2023). Coconut Waste Pyrolysis Simulation Using Aspen Plus Software. *Techno Jurnal Penelitian*, 12(1), 1–10. <https://doi.org/10.33387/tjp.v12i1.5263>
- Hendrawati, T. Y., & Ab, S. (2016). Analisis Kelayakan Industri Kelapa Terpadu. *Jurnal Teknologi*, 8(2), 61–70.
- Imansyah, F. (2024). Pemanfaatan Asap Cair Limbah Serabut Dan Tempurung Kelapa Sebagai Pestisida Organik Di Dusun Makmur Desa Sungai Kupah. *Jurnal Abdi Insani*, 11(1), 934–945.
- Mariyamah, M., Kholidah, N., & Sari, S. P. (2021). Penerapan Teknologi Pengolahan Limbah Biomassa Menjadi Asap Cair Di Desa Sungai Dua Banyuasin. *Jast Jurnal Aplikasi Sains Dan Teknologi*. <https://doi.org/10.33366/jast.v4i2.2053>
- Masykuri, M., & Zain, A. R. (2023). Coconut Shell Charcoal Combination With Teakwood Sawdust (CSC-TS): An Effective Low-Cost Adsorbent for the Removal Cr(VI) Ion on Industrial Waste. *Key Engineering Materials*, 963, 103–115. <https://doi.org/10.4028/p-trfm8c>
- Michelia, T. N., Mulyadi, G. P., Ramdhan, D., Pahrulroji, A., & Jayanti, G. T. (2024). Perancangan Alat Pemotong Manual Briket Arang Tempurung Kelapa Bagi Umkm Black Charcoal. *Anggit: Jurnal Desain Produk*, 1(2), 52–64. <https://doi.org/10.59997/ajdp.v1i2.3731>
- Nikmah, N., Safikah, N., Gresik, K., Kunci, K., & Kelapa, T. (2023). Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Media Bahan Bakar Alternatif Berbentuk Briket

- Desa Siwalan Kecamatan Panceng Gresik. *Keris Journal of Community Engagement*, 03(2), 105–114.
- Ningsih, A. (2019). Analisis Kualitas Briket Arang Tempurung Kelapa Dengan Bahan Perekat Tepung Kanji Dan Tepung Sagu Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 7(2), 101–110. <https://doi.org/10.32487/jtt.v7i2.708>
- Nugroho, M. C., & Nurhayati, S. F. (2024). Produksi pembuatan briket arang dari pengolahan limbah tempurung kelapa sebagai sumber energi terbarukan. *Determinasi: Jurnal Penelitian Ekonomi Manajemen dan Akuntansi*, 2(2), 47–55. <https://doi.org/10.23917/determinasi.v2i2.226>
- Nuryana, D., Rahman Alim, M. F., Yahayu, M., Ahmad, M. A., Raja Sulong, R. S., Syukri Aziz, M. F., Prasetiawan, H., Zakaria, Z. A., & Kusumaningtyas, R. D. (2020). Methylene Blue Removal Using Coconut Shell Biochar Synthesized Through Microwave-Assisted Pyrolysis. *Jurnal Teknologi Full*, 82(5), 31–41.
- Paradise, M., Nursanto, E., & Nurkhamim, N. (2021). Efektivitas Komposit Material Overburden Batubara, Zeolit, dan Arang Aktif Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Besi dalam Air Asam Tambang. *Indonesian Journal of Earth Sciences*, 01(1), 28–35. <https://doi.org/10.52562/injoes.v1i1.34>
- Patandung, P., & Silaban, D. P. (2017). Karakteristik Penyalaan Briket Limbah Serbuk Arang Tempurung Kelapa Dengan Bahan Pemantik Abu Kelapa (Cocodust). *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 11(1), 50–58.
- Phung, C. K., & Wikartika, I. (2024). Pemanfaatan Pemasaran Digital: Meningkatkan Potensi Ekspor Briket Arang Tempurung Kelapa dalam Bisnis Internasional Cavin. *El-Mujtama Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 901–914. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v4i2.963>
- Qanitah, Q., Hidayatullah, F. S., & Susmiati, Y. (2024). Analisis tekno ekonomi produksi briket tempurung kelapa. *Elektriese: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, 14(1), 60–68. <https://doi.org/10.47709/elektriese.v14i01.4402>
- Rizwan, M. (2024). Pemanfaatan limbah tempurung kelapa menjadi inovasi briket ramah lingkungan di Desa Gemilang Jaya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(7), 2707–2713. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v2i7.1320>
- Rumokoy, S. N., Warokka, A., Dodie, S. B., Rambing, P. R., Joroh, A., & Kumaat, A. P. (2025). Produk alat pembuatan serbuk arang tempurung kelapa (*Cocos nucifera*) sebagai bahan dasar toiletries herbal: Perspektif model bisnis. *Jurnal Elektrik*, 4(2). <https://doi.org/10.65485/elektrik.v4i2.1186>
- Slamet, S., & Hidayat, T. (2015). Studi Eksperimen Pemilihan Biomassa Untuk Memproduksi Gas Asap Cair ( Liquid Smoke Gases ) Sebagai Bahan Pengawet. *Jurnal SIMETRIS*, 6(1), 189–196. <https://doi.org/10.24176/simet.v6i1.255>
- Suharlan, D., Dharma, B., Suherman, S., & Harahap, M. (2023). Analisa Pengaruh Waktu Inisiasi Pembakaran Terhadap Karakteristik Arang Tempurung Kelapa Menggunakan Alat Tungku Minim Asap Dengan Sistem Konsentrasi Asap. *Jurnal Rekayasa Mesin*. <https://doi.org/10.32497/jrm.v18i2.4704>