

Pemberdayaan Petani Kakao Dusun Soka, Ngoro-oro, Patuk, Gunung Kidul melalui Inovasi Briket Arang Berbasis Kulit Kakao

**Vania Alfreda Ucca Kayne Sani¹, Muhammad Khoirul Muslimin^{1*}, Sutan Tamrizi
Lubis², dan Bahrul Ulum²**

¹ Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Politeknik LPP Yogyakarta

² Pengelolaan Perkebunan, Politeknik LPP Yogyakarta

*) *Corresponding author*: khoirul@polteklpp.ac.id

Abstrak

Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan, namun pengolahannya menyisakan limbah kulit buah dalam jumlah besar yang belum banyak dimanfaatkan masyarakat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah kulit kakao menjadi briket arang sebagai sumber energi alternatif sekaligus peluang usaha tambahan. Kegiatan dilaksanakan melalui metode sosialisasi dan demonstrasi langsung tahapan pembuatan briket, mulai dari pengarangan kulit kakao, penghalusan, pencampuran dengan perekat tepung kanji, hingga pencetakan. Evaluasi dilakukan terhadap 15 masyarakat menggunakan kuesioner pengetahuan (pre-test dan post-test) serta kuesioner kepuasan. Hasil menunjukkan peningkatan rata-rata skor pengetahuan masyarakat dari 5,87 menjadi 9,33 (skala 0–10), dengan uji t berpasangan menunjukkan peningkatan yang signifikan $p = 0,001$ dan N-Gain score rata-rata sebesar 0,75 yang termasuk kategori tinggi. Tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelaksanaan kegiatan juga tergolong tinggi dengan rata-rata skor 3,92 (skala 1–5). Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan pemanfaatan limbah kulit kakao menjadi briket arang efektif meningkatkan pengetahuan dan direspons positif oleh masyarakat, sehingga berpotensi direplikasi sebagai program pemberdayaan berkelanjutan.

Kata kunci: *limbah kulit kakao; briket arang; pengabdian kepada masyarakat; energi alternatif; pemberdayaan masyarakat.*

Abstract

Cocoa is one of the leading plantation commodities; however, its processing generates large amounts of cocoa pod husk waste that remains underutilized by local communities. This community service program aimed to enhance community knowledge and skills in converting cocoa pod husk waste into charcoal briquettes as an alternative energy source and an additional income opportunity. The program was implemented through educational sessions and hands-on demonstrations covering the stages of briquette production, including carbonization of cocoa pod husks, grinding, mixing with tapioca starch as a binder, and molding. The program was evaluated using knowledge questionnaires (pre-test and post-test) and a participant satisfaction questionnaire administered to 15 participants. The results showed that the participants' average knowledge score increased from 5.87 to 9.33 (on a 0–10 scale). A paired t-test indicated a statistically significant improvement ($p = 0.001$), while the average N-Gain score was 0.75, which falls into the high category. Participant satisfaction with the program implementation was also high, with an average score of 3.92 (on a 1–5 scale). These findings indicate that training on the utilization of cocoa pod husk waste into charcoal briquettes was effective in improving participants' knowledge and received positive responses from the community, suggesting its potential to be replicated as a sustainable community empowerment program.

Keywords: *cocoa pod husk waste; charcoal briquettes; community service; alternative energy; community empowerment.*

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi masyarakat terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk, perkembangan ekonomi, serta meningkatnya aktivitas rumah tangga dan usaha kecil. Di sisi lain, ketergantungan terhadap bahan bakar fosil masih tinggi, sementara ketersediaannya semakin terbatas dan rentan terhadap fluktuasi harga. Kondisi tersebut mendorong perlunya pengembangan sumber energi alternatif yang terbarukan, ramah lingkungan, dan dapat diproduksi secara mandiri oleh masyarakat. Salah satu sumber energi alternatif yang potensial adalah biomassa dari limbah pertanian dan agroindustri yang tersedia melimpah di wilayah pedesaan (FAO, 2012).

Dusun Soka, Desa Ngoro-oro, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, memiliki potensi dalam pengembangan energi biomassa melalui pemanfaatan limbah kulit buah kakao. Limbah hasil samping perkebunan kakao tersebut belum dimanfaatkan secara optimal sehingga berpotensi dikembangkan menjadi produk bernilai tambah, salah satunya briket arang sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan (BPS, 2023; Onukak et al., 2017; Sinaga & Hasibuan, 2017).

Briket arang merupakan bahan bakar padat hasil proses karbonisasi biomassa yang memiliki nilai kalor lebih tinggi, bentuk yang seragam, serta lebih mudah disimpan dan digunakan dibandingkan biomassa mentah (Grover & Mishra, 1996; Rifdah, 2017). Pemanfaatannya juga sejalan dengan konsep ekonomi sirkular karena mampu mengubah limbah menjadi produk bernilai ekonomi sekaligus mendukung kebutuhan energi rumah tangga dan usaha kecil (Onukak et al., 2017). Kulit buah kakao memiliki karakteristik yang sesuai untuk proses pembuatan arang melalui pirolisis, namun pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai teknik karbonisasi, pencetakan, dan pengolahan briket masih terbatas sehingga pemanfaatannya belum berkembang secara optimal (Oktoba et al., 2023; Sinaga & Hasibuan, 2017).

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada pemanfaatan limbah kulit buah kakao menjadi briket arang melalui sosialisasi, pelatihan, praktik, dan pendampingan. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah kulit buah kakao menjadi sumber energi alternatif yang bernilai ekonomi dan ramah lingkungan.

METODE

A. Identifikasi Permasalahan

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi, diketahui bahwa limbah kulit buah kakao yang dihasilkan dari aktivitas perkebunan masih belum dimanfaatkan secara optimal dan umumnya hanya dibuang atau dibiarkan menumpuk di sekitar lahan. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan serta belum memberikan nilai tambah secara ekonomi. Selain itu, pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai pengolahan limbah kulit buah kakao menjadi produk yang bernilai guna, seperti briket arang, masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pengabdian yang mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan limbah tersebut menjadi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan.

B. Perencanaan Program

Perencanaan program diawali dengan koordinasi untuk menentukan waktu, lokasi, jumlah masyarakat, serta kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan selama kegiatan. Selanjutnya disusun materi penyuluhan mengenai pemanfaatan limbah kulit buah kakao menjadi briket arang, modul praktik pembuatan briket, pre-test dan post-test, serta lembar evaluasi kegiatan. Perencanaan juga mencakup pembagian tugas tim pelaksana agar seluruh rangkaian kegiatan dapat berjalan secara efektif.

C. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Sosialisasi dan Penyuluhan

Kegiatan diawali dengan pemberian pre-test untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal masyarakat mengenai pemanfaatan limbah kulit buah kakao. Selanjutnya dilakukan sosialisasi dan penyuluhan mengenai potensi limbah kulit buah kakao sebagai bahan baku briket arang, manfaat ekonomi dan lingkungan, serta tahapan pembuatannya melalui metode diskusi interaktif.

2. Pelatihan Praktik Pembuatan Briket Arang

Masyarakat mengikuti praktik secara langsung mulai dari proses karbonisasi kulit buah kakao, penghalusan arang, pencampuran dengan perekat,

pencetakan, hingga proses pengeringan briket. Kegiatan dilakukan dengan metode demonstrasi dan praktik langsung sehingga masyarakat memperoleh pengalaman dalam setiap tahapan pembuatan briket.

3. Pendampingan dan Evaluasi

Tim pelaksana memberikan pendampingan kepada masyarakat selama proses pembuatan briket untuk memastikan setiap tahapan dilakukan dengan benar. Selanjutnya dilakukan post-test guna mengukur peningkatan pengetahuan masyarakat setelah mengikuti kegiatan. Evaluasi juga dilakukan melalui diskusi dan pengamatan terhadap hasil briket yang dihasilkan masyarakat.

D. Metode yang Digunakan

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini meliputi metode penyuluhan, demonstrasi, praktik langsung, pendampingan, dan evaluasi. Penyuluhan digunakan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pemanfaatan limbah kulit buah kakao, demonstrasi dan praktik langsung bertujuan meningkatkan keterampilan masyarakat dalam pembuatan briket arang, sedangkan pendampingan dilakukan untuk memastikan masyarakat mampu menerapkan setiap tahapan pembuatan secara mandiri. Evaluasi dilakukan menggunakan pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan masyarakat serta observasi terhadap keterampilan masyarakat selama praktik.

E. Indikator Keberhasilan

Keberhasilan program diukur dari terlaksananya seluruh rangkaian kegiatan sesuai rencana, meningkatnya pengetahuan masyarakat berdasarkan hasil pre-test dan post-test, meningkatnya keterampilan masyarakat dalam membuat briket arang, serta kemampuan masyarakat memanfaatkan limbah kulit buah kakao menjadi sumber energi alternatif yang bernilai ekonomi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Limbah kulit buah kakao merupakan salah satu hasil samping perkebunan yang dihasilkan dalam jumlah cukup besar, namun pemanfaatannya di tingkat masyarakat masih relatif rendah (Oktoba et al., 2023). Limbah pertanian yang tidak termanfaatkan dengan baik sering menjadi masalah lingkungan karena mudah terdekomposisi dan melepaskan gas rumah kaca, serta menurunkan kenyamanan lahan produksi jika hanya dibuang atau dibakar secara terbuka (Arista, 2024). Akibatnya, sebagian besar limbah tersebut belum memberikan nilai tambah bagi masyarakat. Padahal, kulit buah kakao mengandung biomassa, struktur lignin, dan tinggi serat yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan briket arang melalui proses pirolisis (Patabang, 2011). Pemanfaatan limbah tersebut tidak hanya dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat penumpukan limbah organik, tetapi juga dapat menghasilkan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan serta memiliki nilai ekonomi (Onukak et al., 2017; Syarifhidayahtullah et al., 2019)

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan sebagai upaya untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah kulit buah kakao menjadi briket arang. Melalui rangkaian kegiatan sosialisasi, pelatihan praktik, pendampingan, dan evaluasi, masyarakat diberikan pemahaman mengenai potensi limbah kulit buah kakao, proses pembuatan briket arang, serta manfaatnya sebagai sumber energi alternatif. Kegiatan ini diharapkan mampu mendorong masyarakat memanfaatkan limbah kulit buah kakao secara lebih optimal sehingga dapat meningkatkan nilai tambah limbah pertanian sekaligus membuka peluang pengembangan usaha berbasis energi biomassa.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diikuti oleh 15 orang masyarakat yang terdiri atas 9 orang laki-laki dan 6 orang perempuan. Berdasarkan jenis pekerjaan, masyarakat didominasi oleh petani sebanyak 13 orang, sedangkan 1 orang bekerja di sektor swasta dan 1 orang merupakan ibu rumah tangga (IRT). Sebagian besar masyarakat memiliki mata pencaharian yang berkaitan dengan sektor pertanian, sehingga memiliki akses terhadap limbah kulit buah kakao yang selama

ini belum dimanfaatkan secara optimal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masyarakat memiliki potensi yang besar untuk mengembangkan limbah kulit buah kakao menjadi briket arang sebagai sumber energi alternatif sekaligus produk yang bernilai ekonomi.

Kegiatan sosialisasi dan penyuluhan dilaksanakan sebagai tahap awal untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai pemanfaatan limbah kulit buah kakao menjadi briket arang. Kegiatan diawali dengan pembukaan yang dihadiri oleh Lurah, Ketua Gapoktan, tim pelaksana, dan seluruh masyarakat yang menjadi sasaran kegiatan. Kehadiran perangkat desa dan pengurus Gapoktan menunjukkan dukungan terhadap pelaksanaan program sekaligus menjadi motivasi bagi masyarakat untuk mengikuti kegiatan hingga selesai.

Sebelum penyampaian materi, masyarakat diberikan pre-test untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal mengenai pemanfaatan limbah kulit buah kakao dan proses pembuatan briket arang. Pre-test dilaksanakan menggunakan lembar soal yang telah disusun oleh tim pelaksana dan diisi secara mandiri oleh masyarakat. Hasil pre-test digunakan sebagai gambaran kemampuan awal masyarakat sebelum memperoleh materi penyuluhan dan pelatihan.

Materi yang disampaikan meliputi potensi limbah kulit buah kakao sebagai bahan baku briket arang, manfaat briket sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi, serta penjelasan mengenai tahapan pembuatan briket arang mulai dari proses karbonisasi hingga pengeringan. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui diskusi dan tanya jawab sehingga masyarakat dapat menyampaikan pengalaman maupun kendala yang dihadapi terkait pengelolaan limbah kulit buah kakao.

Setelah kegiatan penyuluhan, masyarakat mengikuti pelatihan praktik pembuatan briket arang. Pada tahap ini, tim pelaksana terlebih dahulu mendemonstrasikan setiap tahapan pembuatan briket, mulai dari karbonisasi limbah kulit buah kakao, penghalusan arang, pencampuran dengan bahan perekat, pencetakan, hingga proses pengeringan. Proses karbonisasi membutuhkan waktu sekitar 3–5 jam, sehingga pada pelaksanaan kegiatan digunakan arang hasil karbonisasi yang telah dipersiapkan sebelumnya agar masyarakat dapat langsung mempraktikkan tahapan berikutnya. Dengan demikian, seluruh proses pembuatan briket tetap dapat dipahami tanpa terkendala waktu pelaksanaan kegiatan.

Selama praktik, masyarakat dibagi menjadi tiga kelompok, dengan masing-masing kelompok didampingi oleh dua orang pendamping. Pendamping memberikan arahan pada setiap tahapan pembuatan briket, membantu apabila terdapat kesulitan, serta memastikan proses dilakukan sesuai prosedur. Melalui praktik secara langsung, masyarakat tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teori, tetapi juga memiliki pengalaman dalam membuat briket arang secara mandiri.

Tahap pendampingan dilakukan setelah kegiatan praktik untuk memastikan masyarakat mampu menerapkan tahapan pembuatan briket arang dengan benar. Tim pelaksana memberikan arahan serta memonitor hasil praktik yang dilakukan oleh masing-masing kelompok sehingga setiap kendala yang muncul dapat segera diberikan solusi.

Selanjutnya, masyarakat mengerjakan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan setelah mengikuti rangkaian kegiatan. Hasil post-test kemudian dibandingkan dengan hasil pre-test sebagai indikator keberhasilan kegiatan dalam meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pemanfaatan limbah kulit buah kakao menjadi briket arang. Selain itu, evaluasi juga dilakukan melalui pengamatan terhadap hasil praktik dan tanggapan masyarakat selama kegiatan berlangsung.

Peningkatan pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan limbah kulit buah kakao menjadi briket arang diukur melalui pre-test dan post-test yang diberikan kepada 15 responden. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji t berpasangan (paired t-test) untuk mengetahui perbedaan nilai sebelum dan sesudah kegiatan, serta dihitung N-Gain Score guna mengetahui tingkat peningkatan pengetahuan masyarakat. Hasil analisis disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Peningkatan Pengetahuan Masyarakat

Nama	Pekerjaan	Pre-Test	Post-Test
P	Petani	30	100
S	Petani	90	80
S	Swasta	70	80
W	Petani	100	100
S	Petani	30	100
T	Petani	30	50
S	Petani	70	90
M	Petani	30	100
T	Petani	100	100
W	Petani	40	100
W	IRT	100	100

S	Petani	30	100
T	Petani	30	100
S	Petani	100	100
S	Petani	30	100
Rata-rata		58,67	93,33

Tabel 2. Hasil Analisis Statistik Peningkatan Pengetahuan Masyarakat

Keterangan	Hasil
Derajat Bebas (df)	14
Nilai p (paired t-test)	0,001
Kesimpulan Uji Statistik	Signifikan ($p < 0.05$)
Rata-rata N-Gain Score	0,75
Kategori N-Gain	Tinggi

Hasil pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan masyarakat setelah mengikuti kegiatan pengabdian mengenai pemanfaatan limbah kulit buah kakao menjadi briket arang. Rata-rata nilai pre-test sebesar 5,87 meningkat menjadi 9,33 pada post-test, yang menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi, penyuluhan, pelatihan praktik, dan pendampingan mampu meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap materi yang diberikan. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa penyampaian materi yang dipadukan dengan praktik secara langsung memberikan pengalaman belajar yang lebih baik sehingga masyarakat lebih mudah memahami setiap tahapan pembuatan briket arang.

Hasil analisis menggunakan uji paired t-test menunjukkan nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pre-test dan post-test. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian efektif dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan limbah kulit buah kakao menjadi briket arang. Temuan ini sejalan dengan Oktoba et al. (2023) yang menyatakan bahwa pelatihan dan pendampingan dapat meningkatkan pengetahuan serta keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah pertanian menjadi produk yang bernilai tambah.

Hasil perhitungan N-Gain Score sebesar 0,75 termasuk dalam kategori tinggi, sehingga menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan masyarakat berada pada tingkat yang tinggi. Peningkatan tersebut didukung oleh metode pembelajaran yang mengombinasikan sosialisasi, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan sehingga masyarakat memperoleh pemahaman secara teori maupun praktik. Hasil ini juga mendukung penelitian Onukak et al. (2017) yang menyatakan bahwa limbah

biomassa, termasuk kulit buah kakao, memiliki potensi untuk diolah menjadi briket arang sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi.

Tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelaksanaan kegiatan diukur melalui penyebaran kuesioner kepada seluruh responden setelah kegiatan selesai dilaksanakan. Penilaian mencakup aspek penyampaian materi, pelaksanaan praktik, pendampingan, serta manfaat kegiatan yang dirasakan oleh masyarakat. Hasil penilaian tingkat kepuasan masyarakat disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Penilaian Kepuasan Masyarakat terhadap Kegiatan Pengabdian

Nama	Pekerjaan	Hasil Kepuasan
P	Petani	3,67
S	Petani	3,22
S	Swasta	4,56
W	Petani	4,11
S	Petani	3,67
T	Petani	3,00
S	Petani	4,00
M	Petani	3,67
T	Petani	4,78
W	Petani	3,89
W	IRT	4,22
S	Petani	3,67
T	Petani	3,67
S	Petani	5,00
S	Petani	3,67
Rata-rata		3,92

Tabel 4. Hasil Analisis Kepuasan Masyarakat

Item	Rata-rata Skor	Kategori
I1	3,13	Cukup
I2	3,87	Tinggi
I3	3,87	Tinggi
I4	4,20	Sangat Tinggi
I5	3,73	Tinggi
I6	4,20	Sangat Tinggi
I7	4,00	Tinggi
I8	4,13	Tinggi
I9	4,13	Tinggi
Rata-rata	3,92	Tinggi

Tingkat kepuasan masyarakat juga menunjukkan hasil yang baik dengan rata-rata skor 3,92 yang termasuk dalam kategori tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa materi, metode pelaksanaan, dan pendampingan yang diberikan telah sesuai

dengan kebutuhan masyarakat. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan limbah kulit buah kakao menjadi briket arang, sehingga berpotensi mendukung pemanfaatan limbah pertanian menjadi sumber energi alternatif yang bernilai ekonomi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai pemanfaatan limbah kulit buah kakao menjadi briket arang berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah menjadi sumber energi alternatif yang bernilai ekonomi dan ramah lingkungan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan masyarakat setelah mengikuti kegiatan sosialisasi, pelatihan praktik, dan pendampingan. Selain itu, kegiatan ini menunjukkan bahwa limbah kulit buah kakao yang selama ini kurang dimanfaatkan dan cenderung dibuang memiliki potensi untuk diolah menjadi briket arang sehingga dapat meningkatkan nilai tambah limbah pertanian serta mendukung pemberdayaan masyarakat. Keberlanjutan program memerlukan pendampingan lanjutan, khususnya dalam pengujian mutu briket arang untuk memastikan kualitas produk sesuai standar serta pengembangan strategi pemasaran supaya briket yang dihasilkan memiliki daya saing dan layak dipasarkan secara komersial.

DAFTAR PUSTAKA

- Arista, N. I. D. (2024). Karakteristik limbah pertanian dan dampaknya: Mengapa pengelolaan ramah lingkungan penting? *Waste Handling and Environmental Monitoring*, 1(2), 67–76. <https://doi.org/10.61511/whem.v1i2.2024.1204>
- (BPS), B. P. S. (2023). *Statistik Kakao Indonesia 2023*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/en/publication/2024/11/29/ed255af0c9059f288fb7e1de/indones>
- (FAO), F. and A. O. (2012). *Energy-Smart Food at FAO: An Overview*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/an913e/an913e00.htm>
- Grover, P. D., & Mishra, S. K. (1996). *Biomass Briquetting: Technology and Practices*. FAO Regional Wood Energy Development Programme in Asia. <https://www.fao.org/4/ad579e/ad579e00.htm>
- Oktoba, Z., Adjeng, A. N. T., Sangging, P. R. A., & Irawan, A. (2023). Pemberdayaan kelompok tani dalam pemanfaatan kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) sebagai produk suplemen antioksidan. *Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 83–90. <https://doi.org/10.30656/jpmwp.v7i1.5480>
- Onukak, I. E., Mohammed-Dabo, I. A., Ameh, A. O., Okoduwa, S. I. R., & Fasanya, O. O. (2017). *Production and characterization of biomass briquettes from tannery solid waste*. *Recycling*, 2(4), 17. <https://doi.org/10.3390/recycling2040017>
- Patabang, D. (2011). Studi karakteristik briket arang kulit buah kakao. *Jurnal Mekanikal*, 1(2), 23–31.
- Rifdah. (2017). Pengaruh suhu pembakaran terhadap nilai kalor briket dari tandan kosong kelapa sawit dengan perekat tepung tapioka. *Berkala Teknik*. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/berkalateknik/article/view/354>
- Sinaga, R. N., & Hasibuan, R. (2017). Pembuatan briket dari kulit kakao menggunakan perekat kulit ubi kayu. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 6(3), 21–27. <https://doi.org/10.32734/jtk.v6i3.1585>
- Syarifhidayahtullah, Cahyono, R. B., & Hidayat, M. (2019). Pemanfaatan limbah kulit kakao menjadi briket arang sebagai bahan bakar alternatif dengan penambahan ampas buah merah. *Jurnal Rekayasa Proses*, 13(1), 57–64. <https://doi.org/10.22146/jrekpros.41517>