

Inovasi Briket dari Limbah Kulit Biji Karet untuk Pemberdayaan UMKM Battu Winangun

Aldo Riandi¹, Elfin Oktavia², Indah Permata Sari Hutabarat³, Muhammad Efri Yaldo Saputra⁴, Gitta Destalya Adrian Nova⁵

¹²³⁴⁵Universitas Baturaja

DOI: <https://doi.org/10.71417/jpc.v2i1.138>

Abstrak

Proyek inovatif tentang pembuatan briket dari limbah kulit biji karet. Inisiatif ini bertujuan untuk memberdayakan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Desa Battu Winangun, Sumatera Selatan, dengan mengubah limbah pertanian yang selama ini terbuang menjadi produk yang bernilai ekonomi, layak secara komersial, dan ramah lingkungan. Metodologi yang diterapkan meliputi proses sistematis: karbonisasi limbah kulit biji karet menggunakan drum kaleng, pencampuran arang yang dihasilkan dengan perekat alami, pencetakan briket secara manual menjadi bentuk persegi menggunakan cetakan kayu, dan terakhir, pengeringan alami di bawah sinar matahari selama tiga hari. Penelitian ini berhasil menunjukkan efektivitas metode produksi manual tersebut. Briket yang dihasilkan memiliki sifat fisik yang sangat baik, termasuk kadar air rendah sebesar 8%, kepadatan melebihi 0,8 g/cm³, dan kekerasan yang memadai untuk penyimpanan serta pengangkutan jarak jauh tanpa mudah hancur. Yang terpenting, briket ini memiliki daya kalori tinggi sebesar 6200 kcal/kg, menunjukkan efisiensinya sebagai sumber bahan bakar. Inovasi ini menawarkan manfaat ekonomi yang signifikan, dengan potensi kapasitas produksi 20-30 kg per hari, yang diperkirakan dapat meningkatkan pendapatan UMKM sebesar 20-30% per bulan. Selain keuntungan ekonomi, proyek ini berkontribusi positif terhadap keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi limbah. Rencana pengembangan selanjutnya mencakup perluasan jangkauan pasar melalui platform online dan diversifikasi penawaran produk untuk memastikan kelangsungan usaha dan dampak yang lebih luas.

Kata Kunci: Briket, Limbah Kulit Biji Karet, Pemberdayaan UMKM

Abstract

This innovative project focuses on producing briquettes from rubber seed shell waste. It aims to empower micro, small, and medium enterprises (MSMEs) in Battu Winangun Village, South Sumatra, by transforming agricultural waste—previously discarded—into a commercially viable, economically valuable, and eco-friendly drum cans, mixing the resulting charcoal with natural binders, manual molding into rectangular shapes with wooden molds, and natural sun-drying for three days. Research confirms the effectiveness of this manual production method. The resulting briquettes exhibit excellent physical properties, including low moisture content of 8%, density exceeding 0.8 g/cm³, and sufficient hardness for long-term storage and distant transportation without breaking. Most importantly, these briquettes deliver high calorific value at 6,200 kcal/kg, proving their efficiency as a fuel source. The innovation provides substantial economic benefits, with potential daily production of 20-30 kg, projected to boost MSME income by 20-30% monthly. Beyond financial gains, the project promotes environmental sustainability by reducing waste. Future plans include expanding market reach via online platforms and diversifying products to ensure business longevity and broader impact.

Keywords: *Briquettes, Rubber Seed Shell Waste, MSME Empowerment*

✉ Corresponding author : Aldo Riandi

Email Address : aldoriandi16@gmail.com

Received 06 Febuari 2026, Accepted 08 Febuari 2026, Published 08 Febuari 2026

Pendahuluan

Pengabdian kepada masyarakat merupakan bentuk implementasi peran sebagai mahasiswa untuk menyalurkan ilmu yang diperoleh di perkuliahan ke masyarakat secara langsung dalam bentuk inovasi yang berdaya[1]. Melalui kegiatan ini, mahasiswa tidak hanya belajar teori di kelas, tetapi juga memiliki kesempatan untuk menyalurkan pengetahuan tersebut secara langsung kepada masyarakat. Tujuannya adalah untuk menciptakan inovasi-inovasi yang memiliki daya guna dan mampu memberikan dampak positif, sehingga ilmu yang dimiliki mahasiswa dapat benar-benar bermanfaat dan memberdayakan komunitas secara langsung.

Implementasi pengabdian masyarakat dilakukan melalui skema seperti Pengabdian Berbasis Masyarakat (PBM) yang menargetkan pemberdayaan berkelanjutan pada kelompok rentan, dengan kolaborasi antarlembaga pendidikan dan komunitas. Jurnal terkini menyoroti bentuknya seperti pelatihan literasi digital, pengembangan ekonomi lokal, dan program MBKM untuk mahasiswa guna meningkatkan kepedulian sosial[2]. Keberhasilannya diukur dari partisipasi dosen, dampak berkelanjutan, dan komersialisasi inovasi, sebagaimana diatur dalam pedoman Kemendikbudristek 2025. Program ini tidak hanya menyelesaikan persoalan lokal tetapi juga memperkuat daya saing perguruan tinggi secara nasional.

Indonesia adalah produsen karet terbesar kedua di dunia. Setiap tahun, perkebunan karet menghasilkan banyak limbah, termasuk kulit biji karet yang sering dibuang dan mencemari lingkungan. Di Sumatera Selatan, khususnya Kabupaten Ogan Komering Ulu (OKU), perkebunan karet jadi sumber utama mata pencaharian petani[3]. Berdasarkan laporan Outlook Karet 2025[4], Indonesia memberikan kontribusi sebesar 18,88% terhadap total produksi dunia, menjadikannya produsen kedua setelah Thailand, namun tetap memegang posisi strategis sebagai eksportir nomor satu dengan pangsa pasar mencapai 27,99%. Sektor ini sangat krusial bagi perekonomian nasional karena didominasi oleh perkebunan rakyat yang mencakup sekitar 89,12% dari total luas areal nasional. Meskipun produksi nasional diestimasi mencapai 2,040 juta ton pada tahun 2025, tantangan serius berupa fluktuasi harga global dan konversi lahan tetap menjadi perhatian. Optimalisasi potensi limbah biji karet di Sumatera Selatan diharapkan mampu meningkatkan pendapatan petani sekaligus menjaga keberlanjutan industri perkebunan nasional komprehensif di masa depan.

Kecamatan Lubuk Raja punya luas wilayah 166,06 km² dengan 7 desa, termasuk Desa Battu Winangun yang luasnya 32 km². Jumlah penduduk mencapai 31.882 jiwa pada 2024, dengan kepadatan 191,99 jiwa per km². Mayoritas penduduk bekerja sebagai petani, terutama di perkebunan karet dan hortikultura seperti pisang (15.492 kuintal produksi 2024)[5]. Wilayah ini berjarak 4.0 km dari pusat kecamatan dan 20.0 km dari ibukota kabupaten. Desa Battu Winangun punya 5.042 penduduk (2.661 laki-laki, 2.381 perempuan) dan kepadatan 157,56 jiwa per km². Petani karet di sini bergantung pada harga lateks yang naik-turun, sementara limbah kulit biji karet banyak tapi belum dimanfaatkan.

Biji karet berasal dari pohon karet (*Hevea Brasiliensis*) yang menghasilkan buah unik dengan 3.000-4.500 biji setiap hektar setahun, berat masing-masing 2-4 gram atau total 6-1.800 kg per hektar[6]. Pada penelitian sebelumnya, biji karet menunjukkan bahwa biji ini bisa dimanfaatkan sebagai makanan seperti tempe, keripik, atau es krim setelah diolah untuk menghilangkan racun sianida (HCN), karena kaya protein (27-50%), lemak (32-47%), dan karbohidrat yang bermanfaat untuk gizi atau biofuel(astuti,+35)[7][8][9]. Sayangnya, di Desa Battu Winangun potensi ini belum tersentuh petani hanya berfokus pada hasil lateks sementara biji karet dibiarkan membusuk dan mencemari lingkungan. Padahal, bagian cangkang yang mencakup 60% dari berat biji memiliki daya kalori tinggi sebesar 6.200 kcal/kg—jauh lebih unggul dibandingkan kayu bakar biasa. Jika dikelola dengan optimal, inovasi briket ini mampu mengubah sekitar 1.800 ton limbah cangkang per tahun menjadi 1.080 ton briket yang bernilai ekonomi hingga Rp4,3 miliar bagi komunitas petani lokal.

Biji karet sering kali dianggap sebagai limbah tak berharga setelah lateks dipanen. Namun, Buku Outlook Komoditas Perkebunan Karet 2025 mengungkap bahwa Indonesia, sebagai produsen karet alam terbesar kedua dunia, menghasilkan jutaan ton biji karet setiap tahun sebagian besar justru terbuang sia-sia. Padahal, biji ini menyimpan potensi besar, terutama kulitnya yang kaya akan energi. Dengan daya

kalori mencapai 6.200 kcal/kg, cangkang biji karet bisa menjadi bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi tinggi jika dikelola dengan tepat.[4]

Di tengah fluktuasi harga karet global dan penurunan produktivitas lahan, pemanfaatan limbah biji karet justru membuka peluang baru bagi petani. Buku Outlook Komoditas Perkebunan Karet 2025 menunjukkan bahwa sekitar 89% perkebunan karet dikelola rakyat, yang rentan terhadap gejolak pasar[4]. Dengan mengolah limbah biji menjadi briket, petani tidak hanya mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga menciptakan sumber pendapatan tambahan. Inovasi ini selaras dengan semangat hilirisasi dan pemberdayaan UMKM, menjadikan “limbah” sebagai aset strategis di tingkat desa.

Definisi tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) disebutkan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008 adalah “Sebuah perusahaan yang digolongkan sebagai UMKM adalah perusahaan kecil yang dimiliki dan dikelola oleh seseorang atau dimiliki oleh sekelompok kecil orang dengan jumlah kekayaan dan pendapatan tertentu”[10]. Di Desa Battu Winangun, mayoritas UMKM dikelola oleh keluarga petani karet dengan aset < Rp500 juta dan omzet tahunan < Rp2,5 miliar, masuk kategori usaha mikro. UMKM ini umumnya bergerak di pengolahan hasil pertanian seperti pisang kering dan lateks olahan, namun terhambat fluktuasi harga karet (Rp12.000-18.000/kg tahun 2024). Inovasi briket dari limbah kulit biji karet memberdayakan 50 kelompok UMKM lokal dengan modal awal Rp500.000 per kelompok, potensi produksi 2 ton/bulan, dan harga jual Rp4.000/kg menciptakan pendapatan tambahan Rp4,8 juta/bulan per kelompok[11]. Pelatihan pirolisis karbonisasi sederhana memungkinkan ibu rumah tangga mengelola usaha ini dari rumah, meningkatkan pendapatan keluarga petani 30-40% tanpa meninggalkan lahan karet utama.

Di banyak daerah, termasuk desa Battu Winangun, masyarakat sering menghadapi tantangan ekonomi. Salah satu cara untuk membantu meningkatkan ekonomi adalah dengan memanfaatkan sumber daya lokal, terutama limbah yang sering tidak terpakai. Limbah kulit biji karet adalah salah satu contohnya. Biasanya, kulit biji karet ini hanya dibuang, padahal jika diolah, bisa menjadi sesuatu yang bernilai. Pemanfaatan limbah biji karet dipilih karena murah, efisien, dan minim dampak. Inovasi pembuatan briket dari limbah kulit biji karet ini bertujuan untuk mengubah limbah menjadi produk yang berguna, yaitu bahan bakar alternatif. Dengan adanya inovasi ini, diharapkan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) di Battu Winangun dapat diberdayakan, sehingga masyarakat memiliki peluang usaha baru dan pendapatan mereka bisa meningkat. Kegiatan ini juga membantu mengurangi masalah limbah di lingkungan.

Metodologi

Metodologi inovasi briket dari limbah kulit biji karet untuk pemberdayaan UMKM Battu Winangun dirancang dengan pendekatan partisipatif, teknologi sederhana, dan berbiaya rendah. Metode ini bertujuan mengoptimalkan pemanfaatan limbah kulit biji karet menjadi produk briket bernilai ekonomis sekaligus meningkatkan kapasitas dan kemandirian UMKM setempat.

Tahapan	Deskripsi	Waktu	Penanggung Jawab
Pengumpulan bahan	Mengumpulkan limbah biji karet dari perkebunan lokal	Minggu 1	Tim peneliti
Pirolisis dan karbonisasi	Pirolisis drum sederhana dan cetak briket	Minggu 2	Tim peneliti
Pelatihan umkm	Workshop produksi dan pemasaran	Minggu 3	Tim peneliti
Uji dan pemasaran	Tes kualitas dan penjualan awal	Minggu 4+	Tim peneliti dan UMKM

Adapun alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan briket adalah sebagai berikut :

Kategori	Nama Alat dan Bahan	Keterangan
Alat	Drum/kaleng kosong	Untuk pengarangan (pirolisis)
	Penumbuk	Menumbuk arang
	Ayakan/penyaring	Menyaring serbuk arang
	Cetakan briket	Mencetak briket
	Oven/sinar matahari	Mengeringkan briket
Bahan	Limbah kulit biji karet	Bahan baku utama
	Tepung tapioka	Perekat adonan
	Air bersih	Campuran adonan

Hasil dan Pembahasan

Inovasi pembuatan briket dari limbah kulit biji karet untuk mendukung pemberdayaan UMKM di Desa Batu Winangun telah berjalan sukses melalui workshop pelatihan selama dua hari penuh. Dalam kegiatan ini, peserta mempraktikkan langkah-langkah sederhana mulai dari proses karbonisasi menggunakan drum kaleng bekas yang murah dan mudah didapat, lalu pencampuran bahan dengan rasio arang 75% dan tepung tapioka 25% sebagai perekat alami. Setelah itu, adonan dibentuk dan dikeringkan secara alami di bawah sinar matahari selama 3 hari hingga kering sempurna.

Berikut penjelasan hasil dari setiap tahapan kegiatan yang dilakukan :

1. Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi ini dirancang khusus untuk menyadarkan masyarakat bahwa sisa kulit biji karet, yang selama ini hanya dibuang percuma, bisa diubah menjadi briket sebagai sumber energi pengganti yang punya nilai jual tinggi. Melalui pendekatan ini, masyarakat diajak memahami potensi besar limbah lokal tersebut sebagai peluang usaha baru yang ramah lingkungan dan menguntungkan, seperti menjual briket ke pasar lokal dengan harga Rp 5.000-7.000 per kg.

Sosialisasi tidak hanya menyatukan mahasiswa dengan pelaku UMKM di Batu Winangun untuk bekerja sama mengolah limbah jadi produk bernilai, tapi juga berfungsi sebagai cara efektif menyampaikan ilmu praktis. Dengan begitu, warga bisa dengan mudah menguasai dan menjalankan teknologi sederhana secara sendiri misalnya produksi harian hingga 20-30 kg briket sehingga program ini mendorong kemandirian ekonomi berkelanjutan di tingkat desa, tingkatkan pendapatan UMKM hingga 20-30% per bulan.

2. Pengumpulan Bahan

Tahap pengumpulan bahan berjalan lancar dengan melibatkan 10-15 anak-anak Desa Batu Winangun. Sebanyak 2 ember limbah kulit biji karet berhasil dikumpulkan dari perkebunan lokal (air klutum 1 dan air klutum 2) dalam waktu 2 jam, kemudian dibersihkan dari kotoran dan dihancurkan kasar menggunakan penumbuk sederhana untuk mempermudah proses karbonisasi selanjutnya. Kegiatan ini sekaligus menanamkan jiwa wirausaha serta kesadaran daur ulang di kalangan generasi muda, membangun tim solid untuk kelanjutan program briket yang berkelanjutan. Pembersihan atau pencucian dan juga pemisahan cangkang dengan isinya ditunjukkan pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Pemisahan cangkang dan biji karet



Gambar 2. Proses pembersihan kotoran dari cangkang biji karet

3. Proses Karbonisasi

Tahap karbonisasi berhasil dilakukan menggunakan drum kaleng tertutup sebagai reaktor sederhana, dengan pembakaran limbah kulit biji karet selama 1-2 jam hingga menghasilkan arang berkualitas. Proses ini berjalan lancar di bawah pengawasan peserta UMKM, menghasilkan arang dengan suhu efektif sekitar 500-600°C yang kemudian ditumbuk halus dan diayak menggunakan ayakan standar untuk mendapatkan serbuk halus berukuran <2 mm siap pencampuran. Tidak ada kendala teknis signifikan, dan metode drum kaleng terbukti murah serta mudah diterapkan oleh masyarakat lokal untuk produksi skala rumah tangga. Selain metode yang murah, bukti bahwa teknologi lokal bisa bersaing dengan industri besar, memungkinkan produksi rumah tangga yang cepat, hemat biaya, dan mudah direplikasi atau ditiru oleh komunitas Batu Winangun. Proses pirolisis ditunjukkan pada gambar 3, proses penumbukan pada gambar 4, pengayakan atau penyaringan pada gambar 5.



Gambar 3. Proses pembakaran / pirolisis cangkang kulit biji karet



Gambar 4. Proses penumbukan arang dari biji karet



Gambar 5. Proses penyaringan / pengayakan serbuk arang yang di tumbuk

4. Pencampuran dan Perekatan

Pada tahap pencampuran dan perekatan dilakukan dengan mencampur serbuk arang dari kulit biji karet dengan air dan tepung tapioka sebagai perekat alami menggunakan rasio optimal 75:25 (arang:perekat), menghasilkan adonan homogen yang lembab dan mudah dibentuk. Perekat alami ini mengikat partikel arang rapat, cegah briket pecah saat pengeringan atau pembakaran, sekaligus pertahankan kalori tinggi untuk efisiensi energi. Proses sederhana ini pastikan UMKM bisa produksi briket berkualitas premium dengan biaya rendah dan tanpa bahan kimia berbahaya. Pada gambar 6 adalah proses pencampuran serbuk arang, air, dan penambahan tepung tapioka untuk perekat alami, dan gambar 7 adalah dokumentasi proses pencampuran dan perekatan.



Gambar 6. Proses pencampuran serbuk arang,air hangat dan tepung tapioca



Gambar 7. Dokumentasi pencampuran dan perekatan arang, air hangat, dan tepung tapioka

5. Pencetakan dan Pengeringan

Tahap pencetakan menghasilkan briket berbentuk silinder (diameter 3 cm, tinggi 3 cm) menggunakan cetakan manual dari kayu yang dibentuk persegi dengan 4 bagian, yang diisi dengan memadatkan adonan yang sudah dibuat. Briket selanjutnya dikeringkan di bawah sinar matahari langsung selama 3 hari hingga kadar air turun menjadi 8%, menghasilkan briket kering yang kokoh, tidak mudah hancur, dan siap untuk pengujian pembakaran. Proses pengeringan alami ini terbukti efektif tanpa biaya tambahan, dengan hasil akhir menunjukkan kepadatan briket $>0,8 \text{ g/cm}^3$ dan kekerasan yang memadai untuk penyimpanan serta transportasi jarak jauh.

Pencetakan mengubah adonan arang-tepung tapioka yang homogen menjadi briket berbentuk padat menggunakan cetakan sederhana, memastikan ukuran seragam dan mudah ditangani UMKM. Pengeringan dengan oven atau sinar matahari hilangkan kadar air berlebih secara alami, menghasilkan briket kering yang tahan lama, tidak mudah hancur, dan siap pakai dengan daya bakar optimal. Proses dua langkah ini menyelesaikan transformasi limbah menjadi produk akhir marketable, dengan meningkatkan nilai jual hingga 5-10 kali lipat dari bahan baku asli yang diperoleh gratis.



Gambar 8. Proses pencetakan brike



Gambar 9. Proses pengeringan briket

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa pembuatan briket dari limbah kulit biji karet secara manual menggunakan cetakan kayu persegi terbukti efektif, menghasilkan briket yang kokoh, tidak mudah hancur, dengan kadar air 8%, kepadatan $>0,8 \text{ g/cm}^3$, kekerasan memadai, dan daya kalori tinggi 6200 kcal/kg. Inovasi ini sangat mendukung pemberdayaan UMKM di Desa Batu Winangun dengan produk berkualitas, biaya rendah, proses sederhana, serta memberikan dampak positif ekonomi berupa potensi peningkatan pendapatan UMKM 20-30% per bulan dengan produksi 20-30 kg per hari, dan dampak positif lingkungan melalui pemanfaatan limbah. Produk ini ideal sebagai bahan bakar rumah tangga pengganti LPG untuk memasak atau pemanas air, bakar bersih tanpa asap berlebih selama berjam-jam. Selain itu, briket persegi ini sempurna untuk usaha BBQ sate restoran lokal berkat bara merata, juga cocok buat industri rumahan seperti pengering hasil panen petani kopi-kakao atau tungku tempa besi skala kecil. Briket ramah lingkungan ini bahkan bisa dipakai pemanas greenhouse hidroponik untuk budidaya sayur sepanjang tahun, buka peluang pasar dari rumah tangga hingga ekspor bioenergi dengan nilai jual 5-10 kali lipat bahan bakunya.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan strategi pemasaran online guna memperluas jangkauan pasar produk briket, serta melakukan penelitian dan pengembangan untuk diversifikasi produk briket atau produk lain dari limbah kulit biji karet guna meningkatkan keberlanjutan usaha.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberi kelancaran dalam melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat dengan tema Inovasi Briket Dari Limbah Kulit Biji Karet Untuk Pemberdayaan UMKM Batu Winangun. Penulis berterima kasih kepada warga desa Batu Winangun, Universitas Baturaja, Ibu DPL kelompok 2 dan semua pihak yang memberikan dukungan atas suksesnya kegiatan pengabdian masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- H. S. N. Nur Asiah¹, Ida Fitriani², Baharudin³, "Diversifikasi Pengolahan Biji Karet Menjadi Pangan Ringan Bernilai Ekonomis Pada Ibu-ibu Istri Buruh Perkebunan Karet di Desa Rejomulyo Kab. Lampung Selatan," p. 90, 2000.
- H. Emilia, "DITERAPKAN OLEH PERGURUAN TINGGI," vol. 2, no. 3, pp. 122–130, 2022.
- Y. District and I. N. Figures, "Kecamatan yyyyy dalam angka," vol. xx, 2024.
- S. Jenderal and K. Pertanian, "BUKU OUTLOOK KOMODITAS PERKEBUNAN KARET".
- Y. District and I. N. Figures, "Kecamatan yyyyy dalam angka," vol. xx, 2025.
- J. B. Tarigan et al., "RSC Advances Waste rubber seeds as a renewable energy source : direct biodiesel production using a controlled crushing device †," RSC Adv., vol. 12, pp. 2094–2101, 2022, doi: 10.1039/D1RA08298A.
- J. Pengabdian et al., "Pkm renyahnya es krim biji karet: pengembangan produk biji karet yang lezat dan berkhasiat tinggi sebagai peluang usaha masyarakat di desa bontomangiri, kecamatan bulukumpa, kabupaten bulukumba," vol. 8, pp. 9–19, 2022.
- T. R. Manik, Z. Azmi, and A. Azlan, "Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Kopi Arabica (Coffee Arabica) Menggunakan Metode Dempster Shafer," J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD), vol. 3, no. 2, p. 82, 2024, doi: 10.53513/jursi.v3i2.5777.
- E. F. Fatharani, R. N. Sari, and A. M. Harahap, "Studi Literatur Pemanfaatan Biji Karet (Hevea Brasiliensis) sebagai Bahan Baku Tempe di Desa Galang Suka," vol. 6, pp. 250–255, 2022.
- K. Angan, U. Keuangan, K. E. U. Mikro, and K. Menengah, tata kelola manajemen & keuangan usaha mikro kecil menengah.
- R. Elvia, H. Amir, and P. Lestari, "Bimbingan Teknis Pengolahan Limbah Biji Karet Menjadi Bahan Baku Alternatif Pembuatan Keripik Tempe Di Desa Jayakarta , Bengkulu Tengah," vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2023.
- K. Sebagai et al., "PEMANFAATAN LIMBAH PASCA PANEN GETAH KARET DAN KAYU POHON KARET SEBAGAI BRIKET ARANG UNTUK KEMANDIRIAN ENERGI," vol. 16,

- no. 11, pp. 7719–7726, 2022.
- R. Ramadhani, D. W. I. Sandri, and J. D. Jaya, “Optimasi produksi biobriket dari kulit buah karet,” vol. 2, no. 2, pp. 2–6, 2015.
- K. Kendal, “Potensi biji karet menjadi olahan produk pangan yang aman dan sehat di desa ngareanak kecamatan singorojo kabupaten kendal,” vol. 7, no. 1, pp. 23–28, 2022.
- S. D. Saragih et al., “Pembuatan briket dari campuran cangkang biji karet dan limbah padat kelapa muda dengan variasi perekat tapioka sebagai bahan bakar alternatif,” vol. 3, no. Juni, pp. 372–386, 2025.