

**PEMANFAATAN LIMBAH BIOMASSA KOTORAN SAPI DAN
SABUT KELAPA MENJADI BRIKET DENGAN VARIASI
UKURAN PARTIKEL DAN KOMPOSISI BAHAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S. T)

Pada Program Studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh:

MUHAMMAD FITHRONI RAMADHANI

NIM 09040520068

Dosen Pembimbing:

Dr. Erry Ika Rhofita, S.TP, M.P

Sarita Oktorina, M. Kes

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Muhammad Fithroni Ramadhani
NIM : 09040520068
Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul **“PEMANFAATAN LIMBAH BIOMASSA KOTORAN SAPI DAN SABUT KELAPA MENJADI BRIKET DENGAN VARIASI UKURAN PARTIKEL DAN KOMPOSISI BAHAN”**. Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan kegiatan plagiat maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Surabaya, 23 Juni 2025

Yang Menyatakan



MUHAMMAD FITHRONI
RAMADHANI

NIM 09040520068

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Muhammad Fithroni Ramadhani
NIM : 09040520068
Judul Tugas Akhir : Pemanfaatan Limbah Biomassa Kotoran Sapi dan Sabut Kelapa
Menjadi Briket dengan Variasi Ukuran Partikel dan Komposisi
Bahan

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan,

Surabaya, 18 Juni 2025

Dosen Pembimbing 1



Dr. Erry Rhofita, S.TP, M.P
NIP. 198709022014032004

Dosen Pembimbing 2



Sarita Oktorina, M.Kes
NIP. 198710052014032003

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Nama : Muhammad Fithroni Ramadhani
NIM : 09040520068
Judul Tugas Akhir : Pemanfaatan Limbah Biomassa Kotoran Sapi dan Sabut Kelapa
Menjadi Briket dengan Variasi Ukuran Partikel dan Komposisi
Bahan

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir

Surabaya, 13 Juni 2025

Mengesahkan,
Dewan Penguji,

Penguji I



Dr. Erry Rhofta, S.TP, M.P
NIP. 198709022014032004

Penguji II



Sarita Oktorina, M.Kes
NIP. 198710052014032003

Penguji III



Abdul Hakim, S.T., M.T.
NIP. 198008062014031002

Penguji IV



Dedy Suprayogi, S.KM, M.KL
NIP. 198512112014031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSITUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : MUHAMMAD FITHRONI RAMADHANI
NIM : 09040520068
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : rainramadhani135@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

PEMANFAATAN LIMBAH BIOMASSA KOTORAN SAPI DAN SABUT KELAPA

MENJADI BRIKET DENGAN VARIASI UKURAN PARTIKEL DAN KOMPOSISI

BAHAN

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 18 Juni 2025

Penulis

(M. Fithroni Ramadhani)

PEMANFAATAN LIMBAH BIOMASSA KOTORAN SAPI DAN SABUT KELAPA MENJADI BRIKET DENGAN VARIASI UKURAN PARTIKEL DAN KOMPOSISI BAHAN

ABSTRAK

Pemanfaatan kotoran sapi dan sabut kelapa sebagai bahan bakar alternatif belum optimal dan berpotensi mencemari lingkungan. Kotoran sapi mengandung lignoselulosa dan memiliki nilai kalor yang cukup baik dan sabut kelapa memiliki nilai kalor tinggi sebesar 18,5 MJ/kg. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan pengaruh variasi ukuran partikel dan komposisi bahan terhadap karakteristik briket berbahan dasar kotoran sapi dan sabut kelapa, dengan penambahan perekat eceng gondok sebesar 20%. Pengujian dilakukan terhadap densitas, kadar air, kadar abu, nilai kalor, zat mudah menguap, dan karbon terikat. Ukuran partikel yang digunakan adalah 40 dan 80 mesh, dengan komposisi bahan 80% kotoran sapi : 20% sabut kelapa, 70% : 30%, dan 50% : 50%. Hasil uji statistik BNT menunjukkan terdapat perbedaan pengaruh ukuran partikel dan komposisi bahan terhadap densitas, kadar air, kadar abu, zat mudah menguap, dan karbon terikat, serta terdapat perbedaan pengaruh interaksi ukuran partikel dan komposisi bahan terhadap karakteristik kadar air. Karakteristik briket yang dihasilkan memiliki densitas 274,42–312,38 kg/m³, kadar air 1,98–4,44%, kadar abu 17,16–21,59%, zat mudah menguap 13,85–19,52%, karbon terikat 54,45–65,17%, dan nilai kalor 13,05–14,36 MJ/kg. Beberapa karakteristik belum memenuhi standar mutu, sehingga diperlukan penelitian lanjutan.

Kata Kunci: kotoran sapi, sabut kelapa, briket, eceng gondok, biomassa

UTILIZATION OF COW MANURE AND COCONUT HUSK BIOMASS WASTE INTO BRIQUETTES WITH VARIATIONS IN PARTICLE SIZE AND MATERIAL COMPOSITION

ABSTRACT

The utilization of cow dung and coconut husk as alternative fuels is not optimal and has the potential to pollute the environment. Cow dung contains lignocellulose and has a good calorific value and coconut husk has a high calorific value of 18.5 MJ/kg. This study aims to analyze the differences in the effect of particle size variation and material composition on the characteristics of briquettes made from cow dung and coconut husk, with the addition of 20% water hyacinth binder. Tests were conducted on density, moisture content, ash content, calorific value, volatile matter, and fixed carbon. The particle sizes used were 40 and 80 mesh, with a material composition of 80% cow dung: 20% coconut coir, 70%: 30%, and 50%: 50%. The results of the BNT statistical test show that there are differences in the effect of particle size and material composition on density, moisture content, ash content, volatile matter, and fixed carbon, and there are differences in the interaction effect of particle size and material composition on moisture content characteristics. The resulting briquettes have a density of 274.42-312.38 kg/m³, moisture content of 1.98-4.44%, ash content of 17.16-21.59%, volatile matter of 13.85-19.52%, fixed carbon of 54.45-65.17%, and calorific value of 13.05-14.36 MJ/kg. Some characteristics do not meet the quality standards, so further research is needed.

Keywords: cow dung, coconut husk, briquettes, water hyacinth, biomass

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
KATA PENGANTAR.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	v
PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	vi
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
MOTTO	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
1.5. Batasan Penelitian.....	7
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Biomassa	8
2.2. Briket.....	9
2.3. Kotoran Sapi.....	10
2.4. Sabut Kelapa.....	11
2.5. Perekat.....	12
2.5.1. Eceng Gondok	13
2.6. Pembuatan Briket	15
2.6.1. Persiapan Bahan	15

2.6.2.	Pengecilan Ukuran.....	16
2.6.3.	Pembuatan Briket	16
2.6.4.	Pencampuran Bahan	16
2.6.5.	Pencetakan.....	17
2.6.6.	Pengeringan Briket	17
2.7.	Pengujian Briket	18
2.7.1.	Densitas	18
2.7.2.	Kadar Air.....	18
2.7.3.	Kadar Abu	19
2.7.4.	Nilai Kalor.....	19
2.7.5.	Zat Mudah Menguap.....	19
2.7.6.	Karbon Terikat	20
2.8.	Standar Mutu Briket.....	20
2.9.	Uji Statistik.....	21
2.9.1.	Uji Anova	21
2.9.2.	Uji Beda Nyata Terkecil	22
2.10.	Integrasi Keilmuan.....	23
2.11.	Penelitian Terdahulu	25
BAB III		31
METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian	32
3.2.1.	Alat Penelitian	32
3.2.2.	Bahan Penelitian	32
3.3.	Kerangka Pikir	33
3.4.	Variabel.....	34
3.5.	Hipotesis Penelitian	34
3.6.	Tahapan Penelitian.....	35
3.6.1.	Pembuatan Briket	35
3.6.2.	Pembuatan Perekat	38
3.7.	Desain Penelitian	39
3.8.	Analisis Data	40

3.9. Analisis Briket	40
BAB IV	45
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1. Massa Briket.....	45
4.2. Pengujian Karakteristik Briket	46
4.2.1. Densitas	46
4.2.2. Kadar Air.....	48
4.2.3. Kadar Abu	50
4.2.4. Nilai Kalor.....	52
4.2.5. Zat Mudah Menguap.....	53
4.2.6. Karbon Terikat	55
4.3. Pengujian Statistik Karakteristik Briket.....	57
4.3.1. Densitas	57
4.3.2. Kadar Air.....	60
4.3.3. Kadar Abu	63
4.3.4. Zat Mudah Menguap.....	65
4.3.5. Karbon Terikat	68
4.4. Perbandingan Karakteristik Briket	71
BAB V.....	73
PENUTUP	73
5.1. Kesimpulan.....	73
5.2. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kotoran Sapi.....	10
Gambar 2. 2 Sabut Kelapa.....	12
Gambar 2. 3 Eceng Gondok	14
Gambar 3. 1 Kerangka Pikir.....	33
Gambar 3. 2 Tahapan Pembuatan Briket	36
Gambar 3. 3 Tahapan pembuatan perekat.....	38
Gambar 4. 1 Grafik Rata-rata Massa Briket.....	45
Gambar 4. 2 Grafik Rata-rata Densitas	47
Gambar 4. 3 Grafik Rata-rata Kadar Air.....	49
Gambar 4. 4 Grafik Rata-rata Kadar Abu	50
Gambar 4. 5 Grafik Nilai Kalor.....	52
Gambar 4. 6 Grafik Rata-rata Zat Mudah Menguap.....	54
Gambar 4. 7 Grafik Rata-rata Karbon Terikat.....	55



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komponen Kotoran Sapi	10
Tabel 2. 2 Kandungan Lignoselulosa Sabut Kelapa	11
Tabel 2. 3 Kandungan Lignin Selulosa Eceng Gondok.....	14
Tabel 2. 4 Ketentuan Mutu Briket	20
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu.....	25
Tabel 3. 1 Lokasi Penelitian	31
Tabel 3. 2 Desain Penelitian.....	40
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Statistik Homogenitas Densitas	57
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Statistik Densitas.....	57
Tabel 4. 3 Hasil Uji Lanjut BNT Komposisi Bahan terhadap Densitas	58
Tabel 4. 4 Hasil Uji Lanjut BNT Ukuran Partikel terhadap Densitas	59
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Statistik Homogenitas Kadar Air	60
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Statistik Kadar Air	60
Tabel 4. 7 Hasil Uji Lanjut BNT Komposisi Bahan terhadap Kadar Air	61
Tabel 4. 8 Hasil Uji Lanjut BNT Ukuran Partikel terhadap Kadar Air	62
Tabel 4. 9 Hasil Uji Lanjut BNT Interaksi Komposisi Bahan dan Ukuran Partikel terhadap Kadar Air.....	62
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Statistik Homogenitas Kadar Abu	63
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Statistik Kadar Abu	63
Tabel 4. 12 Hasil Uji Lanjut BNT Komposisi Bahan terhadap Kadar Abu.....	64
Tabel 4. 13 Hasil Uji Lanjut BNT Ukuran Partikel terhadap Kadar Abu.....	65
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Statistik Homogenitas Zat Mudah Menguap	66
Tabel 4. 15 Hasil Uji Statistik Zat Mudah Menguap.....	66
Tabel 4. 16 Hasil Uji Lanjut BNT Komposisi Bahan terhadap Zat Mudah Menguap.....	67
Tabel 4. 17 Hasil Uji Lanjut BNT Ukuran Partikel terhadap Zat Mudah Menguap	67
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Statistik Homogenitas Karbon Terikat	68
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Statistik Karbon Terikat	69
Tabel 4. 20 Hasil Uji Lanjut BNT Komposisi Bahan terhadap Karbon Terikat ...	69
Tabel 4. 21 Hasil Uji Lanjut BNT Ukuran Partikel terhadap Karbon Terikat	70
Tabel 4. 22 Perbandingan Kualitas Briket	71

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, K., Saputra, T. J., & Dewi, R. P. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka dan Bubur Kertas terhadap Analisis Proksimat, Nilai Kalor, dan Laju Pembakaran Briket Campuran Tempurung dan Serabut Kelapa. *SENASTER 'Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan'*, 3(1), Article 1. <https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/senaster/article/view/5384>
- Adistia, N. A., Nurdiansyah, R. A., Fariko, J., Vincent, V., & Simatupang, J. W. (2020). Potensi Energi Panas Bumi, Angin, dan Biomassa Menjadi Energi Listrik di Indonesia. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 22(2), Article 2. <https://doi.org/10.24912/tesla.v22i2.9107>
- Aggarwal, R. K., & Chandel, S. S. (2022). A Comprehensive Review of Four Decades of Thermally Efficient Biomass Cookstove Initiatives for Sustainable Development in India. *International Journal of Ambient Energy*, 43(1), 8005–8021. <https://doi.org/10.1080/01430750.2022.2086915>
- Ajithram, A., Winowlin Jappes, J. T., & Brintha, N. C. (2021). Water Hyacinth (*Eichhornia Crassipes*) Natural Composite Extraction Methods and Properties. *Materials Today: Proceedings*, 45, 1626–1632. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.08.472>
- Aljarwi, M. A., Pangga, D., & Ahzan, S. (2020). Uji Laju Pembakaran dan Nilai Kalor Briket Wafer Sekam Padi dengan Variasi Tekanan. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 6(2), 200–206. <https://doi.org/10.31764/orbita.v6i2.2645>
- Anatasya, A., Umiati, N. A. K., & Subagio, A. (2019). The Effect of Binding Types on the Biomass Briquette Calorific Value from Cow Manure as a Solid Energy Source. *E3S Web of Conferences*, 125, 13004. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912513004>
- Anugrah, H. E. (2022). *Pemanfaatan Sludge Biogas dengan Perekat Daun Randu (Ceiba pentandra) sebagai Briket* [Undergraduate, Politeknik Negeri Jember]. <https://sipora.polije.ac.id/16964/>
- Anwar, M. T., Ullah, N., Khalid, S., Ahmad, N., & Shahzeb Khan, M. (2024). Fuel Composites Development Using Cow Dung and Agricultural Biomass. *Materials Proceedings*, 17(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/materproc2024017023>
- Aransiola, E. F., Oyewusi, T. F., Osunbitan, J. A., & Ogunjimi, L. A. O. (2019). Effect of Binder Type, Binder Concentration and Compacting Pressure on

- Some Physical Properties of Carbonized Corncob Briquette. *Energy Reports*, 5, 909–918. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.07.011>
- Aremanda, R. B., Debretsion, S., Tesfalem, S., & Menghisteb, R. (2023). Competence of Cow Manure as a Sustainable Feedstock for Bioenergy and Biofertilizer Production. *International Journal on Food, Agriculture and Natural Resources*, 4(2), 59–67. <https://doi.org/10.46676/ij-fanres.v4i2.135>
- Asirah, S., Saleh, S. P., & Mubarak, M. (2021). Konsep Isti'mar (Memakmurkan Bumi) dalam Al-Qur'an (Suatu Kajian Tahlili terhadap Qs. Hud/11: 61). *Jurnal Al-Haḍārah Al-Islāmiyah*, 1(1). <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/alhadarah/article/view/23908>
- Asri, S., & Indrawati, R. T. (2018). Pengaruh Bentuk Briket terhadap Efektivitas Laju Pembakaran. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 5(3), Article 3. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v5i3.481>
- Athaillah, T., Masykur, M., Husin, H., Adib, A., & Aulia, M. R. (2024). Briquettes from a Mixture of Cow Menure, Rice Husks and Wood Dust as Alternative Fuel. *Journal of Ecological Engineering*, 25(2), 290–299. <https://doi.org/10.12911/22998993/177194>
- Autar, N. (2023). *Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong (Manihot utilissima) dan Sabut Kelapa (Cocos nucifera) Sebagai Material Pembuatan Biobriket* [Other, UIN Ar-Raniry Banda Aceh]. <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/32199/>
- Badan Standarisasi Nasional. (2000). *SNI 01-6235-2000 Briket Arang Kayu*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2021). *SNI 1683:2021 Arang Kayu*.
- Behera, S. S., & Ray, R. C. (2021). Bioprospecting of cowdung microflora for sustainable agricultural, biotechnological and environmental applications. *Current Research in Microbial Sciences*, 2, 100018. <https://doi.org/10.1016/j.crmicr.2020.100018>
- Bira, G. F., Tahuk, P. K., & Mau, Y. J. (2020). The Effect Using of Different Cows Manure Levels and Rice Husk on the Quality of Bioarang Briquettes Produced. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 2(2), 26–36. <https://doi.org/10.32938/jtast.v2i2.604>
- Budiawan, L., Hendrawan, Y., & Susilo, B. (2014). Pembuatan dan Karakterisasi Briket Bioarang dengan Variasi Komposisi Kulit Kopi. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2(2), Article 2.

- Candrawati, I., & Fitri, A. (2015). *Pembuatan Bahan Bakar Padat dari Eceng Gondok Hasil Proses Fitoremediasi*.
- Cholilie, I. A., & Zuari, L. (2021). Pengaruh Variasi Jenis Perekat terhadap Kualitas Biobriket Berbahan Serabut dan Tandan Buah Lontar (*Borassus flabellifer* L.). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 4(3), 391–402. <https://doi.org/10.37637/ab.v4i3.774>
- Daniarsari, I., & Hidjati, N. (2005). Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Rendement Dan Kadar Metoksil Pektin Dari Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart Solms). *Indo. J. Chem.* <https://www.e-jurnal.com/2015/10/pengaruh-suhu-ekstraksi-terhadap.html>
- Demirbas, A. (2002). Relationships Between Heating Value and Lignin, Moisture, Ash and Extractive Contents of Biomass Fuels. *Energy Exploration & Exploitation*, 20(1), 105–111.
- Dewi, R. P., Saputra, T. J., & Purnomo, S. J. (2022). Analisis karakteristik briket arang serbuk gergaji dan tempurung kelapa. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, 17(1), Article 1. <https://doi.org/10.36289/jtmi.v17i1.272>
- Dlamini, J., Chadwick, D., & Cardenas, L. (2024). *Dynamics of Soil CH₄ and CO₂ Fluxes from Cattle Urine with and Without a Nitrification Inhibitor, and Dung Deposited Onto a UK Grassland Soil*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4686125/v1>
- Dong, J., Kim, D., & Yoo, C. G. (2023). Editorial: Biochemical/Biomaterial Production from Lignocellulosic Biomass. *Frontiers in Chemical Engineering*, 5. <https://doi.org/10.3389/fceng.2023.1266904>
- Efendi, M. R. (2020a). *Briket Tempurung Kelapa Menggunakan Perekat Daun Bunga Sepatu (*Hibiscus Rosa-Sinensis* l.)* [Undergraduate, Politeknik Negeri Jember]. <https://sipora.polije.ac.id/411/>
- Effendy, S., & Syarif, A. (2018). *Biogas Hasil Konversi Limbah Kotoran Sapi sebagai Bahan Bakar Genset untuk Menghasilkan Energi Listrik Kapasitas 0,3 kWatt*.
- Erol, M., Haykiri-Acma, H., & Küçükbayrak, S. (2010). Calorific Value Estimation of Biomass from Their Proximate Analyses Data. *Renewable Energy*, 35(1), 170–173. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2009.05.008>
- Estiati, I., Freire, F. B., Freire, J. T., Aguado, R., & Olazar, M. (2016). Fitting Performance of Artificial Neural Networks and Empirical Correlations to

- Estimate Higher Heating Values of Biomass. *Fuel*, 180, 377–383.
<https://doi.org/10.1016/j.fuel.2016.04.051>
- Ezéchiél, K., Joel, T. K., Abdon, A., & Roger, D. D. (2022). Accessibility and Effects of Binder Types on the Physical and Energetic Properties of Ecological Coal. *Heliyon*, 8(11).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11410>
- Faizal, H. M., Latiff, Z. A., & Iskandar, M. A. M. (2015). Characteristics of Binderless Palm Biomass Briquettes with Various Particle Sizes. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*, 77(8), Article 8.
<https://doi.org/10.11113/jt.v77.6147>
- Fatmawati, A., Nurtono, T., & Widjaja, A. (2023). Thermogravimetric Kinetic-Based Computation of Raw and Pretreated Coconut Husk Powder Lignocellulosic Composition. *Bioresource Technology Reports*, 22, 101500.
<https://doi.org/10.1016/j.biteb.2023.101500>
- Fauzie, D. A. (2019). *Pengaruh Tekanan terhadap Nilai Kalor Pada Briket Berbahan Kulit Kedelai*. <https://dspace.uin.ac.id/handle/123456789/14307>
- Febriani, S. D. A., Kusuma, F. W., Rahmanto, D. E., & Prasetyo, D. A. (2022). Analisis Kualitas Briket Arang Kulit Kacang Tanah Dengan Perekat Biji Nangka. *Jurnal Teknik Terapan*, 1(2), Article 2.
<https://doi.org/10.25047/jteta.v1i2.19>
- Fitri, N. (2017). *Pembuatan Briket dari Campuran Kulit Kopi (coffea arabica) dan Serbuk Gergaji dengan Menggunakan Getah Pinus Sebagai Perekat* [Diploma, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar].
<https://repository.uin-alauddin.ac.id/7064/>
- Fujiyanti, F., Yuli Astuti Hidayati, & Ellin Harlia. (2024). Effect of Combination of Beef Cattle Feces, Dairy Waste Water Solid, and Organic Kitchen Waste as Maggot Growth Media (black Soldier Flies) on Maggot Population Weight and Density. *Magna Scientia Advanced Biology and Pharmacy*, 11(2), 050–056. <https://doi.org/10.30574/msabp.2024.11.2.0022>
- Gaurav, Verma, A., Singh, V. K., & Chauhan, S. (2024). Fabrication and Performance of Agricultural Waste-Based Solid Biomass Green Composite Material: An Experimental Analysis. In *Biocomposites—Bio-Based Fibers and Polymers from Renewable Resources* (pp. 207–234). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-97282-6.00013-X>
- Gimba, A. S. B., Zubairu, A., Ali, A. B., Chior, T. J., & Ogolo, O. (2022). Comparative Assessment of Combustion Properties of Carbonized and Non-

carbonized Briquettes from Sawdust. *Chemical and Process Engineering Research*, 64(0), 37.

H, B. N., Zaman, B., & Syafrudin, S. (2015). Pembuatan Briket Dari Bottom Ash Dan Arang Sekam Padi Sebagai Sumber Energi Alternatif (Studi Kasus: Industri Tekstil X, Ungaran – Semarang) [Journal:eArticle, Diponegoro University]. In *Jurnal Teknik Lingkungan* (Vol. 4, Issue 2, pp. 1–9). <https://www.neliti.com/publications/141302/>

Haliza, H. N., & Saroso, H. (2022). Pembuatan Bio-Briket dari Sabut Kelapa dan Serbuk Kayu Jati dengan Menggunakan Perekat Tepung Tapioka. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.33795/distilat.v8i1.308>

Handra, N., Kasim, A., Gunawarman, & Santosa. (2017). Pengaruh Ukuran Partikel Bio-briket TKKS terhadap Nilai Kalor. *Jurnal Teknik Mesin*, 7(1). <http://dx.doi.org/10.21063/JTM.2017.V7.56-62>

Hartoyo, T. N. S. (1978). *Percobaan Pembuatan Briket Arang dari Lima Jenis Kayu*. Lembaga Penelitian Hasil Hutan.

Haryanto, B., & Thalib, A. (2009). Emisi Metana dari Fermentasi Enterik: Kontribusinya Secara Nasional dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Ternak. *Wartazoa*, 19(4), 157–165.

Himawanto, D. A. (2003). *Pengelolaan Limbah Pertanian menjadi Biobriket Sebagai Salah Satu Bahan Bakar Alternatif*.

Hook, S. E., Wright, A.-D. G., & McBride, B. W. (2010). Methanogens: Methane Producers of the Rumen and Mitigation Strategies. *Archaea*, 2010(1), 945785. <https://doi.org/10.1155/2010/945785>

Ibitoye, S. E., Jen, T.-C., Mahamood, R. M., & Akinlabi, E. T. (2021). Densification of agro-residues for sustainable energy generation: An overview. *Bioresources and Bioprocessing*, 8(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s40643-021-00427-w>

Ihsan, I., & T, Muh. A. (2019). Pengaruh Komposisi terhadap Karakteristik Briket Kombinasi Arang Tempurung Kelapa dan Arang Bambu. *JFT: Jurnal Fisika Dan Terapannya*, 6(1), 89. <https://doi.org/10.24252/jft.v6i1.12737>

International Standard Published. (2021). *ISO 17225-1:2021*. <https://www.iso.org/standard/76087.html>

Jaswella, R. W. A., Sudding, S., & Ramdani, R. (2022). Pengaruh Ukuran Partikel terhadap Kualitas Briket Arang Tempurung Kelapa. *Chemica: Jurnal Ilmiah*

Kimia dan Pendidikan Kimia, 23(1), 7.
<https://doi.org/10.35580/chemica.v23i1.33903>

Jumah, S. A. (2009). *البيئة والحفاظ عليها من منظور إسلامي*.
http://archive.org/details/dr_154

Kadir, H., Yani, S., & Kalla, R. (2022). Pemanfaatan Kulit Ari Biji Kakao dan Tempurung Kelapa dalam Pembuatan Briket sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Konstruksi: Teknik, Infrastruktur Dan Sains*, 1(12), Article 12.

Kholil, A. (2017). *Analisis fisis briket arang berbahan alami kulit buah Salak dan pelepah Salak* [Undergraduate, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim]. <http://etheses.uin-malang.ac.id/10790/>

Kpalo, S. Y., Zainuddin, M. F., Manaf, L. A., & Roslan, A. M. (2021). Evaluation of hybrid briquettes from corncob and oil palm trunk bark in a domestic cooking application for rural communities in Nigeria. *Journal of Cleaner Production*, 284, 124745. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124745>

Kurniawan, O. & Marsono. (2008). *Superkarbon: Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah dan Gas* (Jakarta). Penebar Swadaya.

Lestari, R. A. S. (2023). Briket Biomassa dari Jerami Padi, Sampah Daun dan Kotoran Sapi. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.31942/inteka.v6i2.5504>

Lestari, V. A., & Priambodo, T. B. (2020). Kajian Komposisi Lignin dan Selulosa dari Limbah Kayu Sisa Dekortikasi Rami dan Cangkang Kulit Kopi untuk Proses Gasifikasi Downdraft. *Jurnal Energi dan Lingkungan (Enerlink)*, 16(1), 1–8. <https://doi.org/10.29122/jel.v16i1.4572>

Lohani, T. K., Seboka, Y., Biliso, W. B., Reza, S., & Jayaraman, D. (2024). An Assessment of Bamboo Charcoal Briquettes Derived from the Two Main Bamboo Species in Ethiopia. *Advances in Bamboo Science*, 9, 100106. <https://doi.org/10.1016/j.bamboo.2024.100106>

Lombardi, B., Alvarado, P. I., Ricci, P., Buraschi, L. M., Viduzzi, G., Palladino, R. A., Gonda, H. L., & Juliarena, M. P. (2022). Combination of Cattle Urine and Dung Patches Synergically Increased Nitrous Oxide Emissions from a Temperate Grassland Under Wet Conditions. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 340, 108147. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108147>

- Mulyadi, A., Dewi, I. A., & Deoranto, P. (2013). Pemanfaatan Kulit Buah Nipah untuk Pembuatan Briket Bioarang sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Teknologi Pertanian*.
- Mumtahanah, H. (2019). *Uji Karakteristik Biobriket dari Kombinasi Bahan Tanaman Eceng Gondok (Eichornia crassipes) dan Tempurung Kelapa dengan Jenis Perekat yang Berbeda* [S1, Universitas Muhammadiyah Surakarta].
<https://doi.org/10/SURAT%20PERNYATAAN%20PUBLIKASI.pdf>
- Muntean, A., Ivanova, T., Hutla, P., & Havrland, B. (2017). Influence of Raw Material Properties on the Quality of Solid Biofuel and Energy Consumption in Briquetting Process. *Agronomy Research*, 15.
<https://doi.org/10.15159/AR.17.024>
- Musabbikhah, Putro, S., & Bakhri, S. (2022). The Effect of Particle Size, Pressure, Holding Time and Drying Temperature to the Physical and Mechanical Properties of Briquettes. *Materials Science Forum*, 1051, 79–86. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.1051.79>
- Nasution, L., & Arifah, R. (2022). *Pengembangan Energi Alternatif dengan Briket Arang Melalui Pemanfaatan Sampah Organik*. umsu press.
- Nganko, J. M., Koffi, E. P. M., Gbaha, P., Toure, A. O., Kane, M., Ndiaye, B., Faye, M., Nkouna, W. M., Tiogue Tekounegning, C., Bile, E. E. J., & Yao, K. B. (2024). Modeling and Optimization of Compaction Pressure, Binder Percentage and Retention Time in the Production Process of Carbonized Sawdust-Based Biofuel Briquettes Using Response Surface Methodology (rsm). *Heliyon*, 10(3), e25376.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25376>
- Nikiema, J., Asamoah, B., Egblewogbe, M. N. Y. H., Akomea-Agyin, J., Cofie, O. O., Hughes, A. F., Gebreyesus, G., Asiedu, K. Z., & Njenga, M. (2022). Impact of Material Composition and Food Waste Decomposition on Characteristics of Fuel Briquettes. *Resources, Conservation & Recycling Advances*, 15, 200095. <https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2022.200095>
- Nisa', N. L. K. (2023). *Pemanfaatan Limbah Ampas Kopi dan Kulit Kopi Menjadi Biobriket sebagai Alternatif Energi*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Nurhilal, O., & Suryaningsih, S. (2018). Pengaruh Komposisi Campuran Sabut dan Tempurung Kelapa terhadap Nilai Kalor Biobriket dengan Perekat Molase. *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*, 2(1), 8–14.
<https://doi.org/10.24198/jiif.v2i1.15606>

- Nurhudah, N. (2018). *Pembuatan Briket Dari Campuran Limbah Kulit Singkong (Manihot utilissima) dan Kulit Kapuk (Ceiba pentandra l. Gaertn) Dengan Perekat Getah Pinus*. [Diploma, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar]. <https://repository.uin-alauddin.ac.id/13917/>
- Nuriana, W. (2022). Pengaruh Variasi Ukuran Partikel Bahan Biopellet Terhadap Laju Pembakaran Dan Kerapatan Massa Pada Limbah Kayu Mahoni. *JURNAL AGRI-TEK : Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Eksakta*, 23(1), Article 1. <https://doi.org/10.33319/agtek.v23i1.106>
- Paga, B. O., Reniana, R., & Renjaa, J. C. (2024). Pengaruh Variasi Ukuran Partikel Terhadap Laju Pembakaran dan Kerapatan Massa pada Biopellet Biji Buah Merah. *Agritechnology*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.51310/agritechnology.v7i1.124>
- Pawar, A., Panwar, N. L., Jain, S., Jain, N. K., & Gupta, T. (2023). Thermal Degradation of Coconut Husk Waste Biomass Under Non-Isothermal Condition. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 13(9), 7613–7622. <https://doi.org/10.1007/s13399-021-01657-w>
- Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral No. 047 Tahun 2006 Tentang Pedoman Pembuatan Dan Pemanfaatan Briket Batubara Dan Bahan Bakar Padat Berbasis Batubara.
- Pintana, P., & Tippayawong, N. (2016). Predicting Ash Deposit Tendency in Thermal Utilization of Biomass. *Engineering Journal*, 20(5), 15–24. <https://doi.org/10.4186/ej.2016.20.5.15>
- Prasetyo, A., Sukarni, S., Irawan, A., Permanasari, A. A., & Puspitasari, P. (2021). Physicochemical Properties and Porosity of Coconut Chell Waste (csw) Biomass. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 847(1), 012017. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/847/1/012017>
- Pratama, M. (2021). *Analisis Karakteristik Briket Sekam Padi dengan Perekat Tepung Tapioka Akibat Variasi Komposisi*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Primanta, Y. A. (2020). *Karakterisasi Bio-Briket Sekam Padi dengan Perekat Eceng Gondok (Eichornia Crassipes) sebagai Energi Baru Terbarukan* [Diploma, Universitas Negeri Malang]. <https://repository.um.ac.id/224630/>
- Purwaningsih, P., Saragih, E. W., & Santoso, B. (2024). Diseminasi Pemanfaatan Limbah Pelepah Kelapa Sawit dan Kotoran Sapi menjadi Briket Arang sebagai Bahan Bakar Alternatif di Kampung Majemuk Distrik Masni

- Kabupaten Manokwari. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 8(1), 172–183. <https://doi.org/10.29407/ja.v8i1.19031>
- Qanitah, Q., Akbar, Y. D. F., Ulma, Z., & Hananto, Y. (2023). Peningkatan Kualitas Briket Ampas Kopi Menggunakan Perekat Kulit Jeruk Melalui Metode Torefaksi Terbaik. *Journal of Engineering Science and Technology*, 1(1), 32–43. <https://doi.org/10.47134/jesty.v1i1.3>
- Rachmawaty, R., Meriyani, M., & Priyanto, S. (2013). *Sintesis Selulosa Diasetat Dari Eceng Gondok (Eichhornia Crassipes) Dan Potensinya Untuk Pembuatan Membran* (Issue 3) [Journal:eArticle, Diponegoro University]. <https://www.neliti.com/publications/143077/>
- Rahardja, I. B., Hasibuan, C. E., & Dermawan, Y. (2022). Analisis Briket Fiber Mesocarp Kelapa Sawit Metode Karbonisasi dengan Perekat Tepung Tapioka. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 16(2), Article 2. <https://doi.org/10.24853/sintek.16.2.82-91>
- Ritzada, I. P. D. P., Yulianti, N. L., & Gunadnya, I. B. P. (2021). Karakteristik Briket Biomassa dengan Variasi Geometri dan Jenis Bahan Baku yang Berbeda. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 9(2), 193. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2021.v09.i02.p06>
- Ruing, A. P. T., & Sulaiman, D. (2022). Analisis Karakteristik Briket Berbahan Cangkang Kelapa Sawit dan Sekam Padi Menggunakan Perekat Tapioka. *Jurnal Sains Benuanta*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.61323/jsb.v1i1.9>
- Samosir, G., & Martgrita, M. (2021). Analisis Pendahuluan Pemanfaatan Konsorsium Bakteri Termofilik dari Kotoran Sapi Untuk Produksi Biogas. *Journal of Applied Technology and Informatics Indonesia*, 1. <https://doi.org/10.54074/jati.v1i1.5>
- Sanchez, P. D., Aspe, M., & Sindol, K. (2022). *An Overview on the Production of Bio-Briquettes from Agricultural Wastes: Methods, Processes, and Quality*. <https://doi.org/10.37865/jafe.2022.0036>
- Sarwono, M. I., & Noriyati, M. I. R. D. (2012, July 30). *Kajian Eksperimental terhadap Karakteristik Pembakaran Briket Limbah Ampas Kopi Instan dan Kulit Kopi (Studi Kasus di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia)*. <https://www.semanticscholar.org/paper/KAJIAN-EKSPERIMENTAL-TERHADAP-KARAKTERISTIK-BRIKET-Sarwono-Noriyati/54a994b090f671dde76ca819c6e54cf9fcb7cba0>
- Seetapong, N., Mankaket, S., Rahem, S., Chanlert, P., & Chulok, S. (2024). Exploring Binder Efficacy in the Fabrication of Charcoal Briquettes from

- Palmyra Palm and Oil Palm Shells: A Comprehensive Analysis. *BioResources*, 19(3), 5047–5057. <https://doi.org/10.15376/biores.19.3.5047-5057>
- Setiowati, R., & Tirono, M. (2014). Pengaruh Variasi Tekanan Pengepresan Dan Komposisi Bahan Terhadap Sifat Fisis Briket Arang. *JURNAL NEUTRINO*, 7(1), 23. <https://doi.org/10.18860/neu.v7i1.2636>
- Setyono, M. Y. P., & Purnomo, Y. S. (2022). Analisis Kadar Air dan Kadar Abu Briket Lumpur IPAL dan Fly Ash dengan Penambahan Serbuk Gergaji Kayu. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(6), Article 6. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i6.1047>
- Shekhar, D. N., & Road, H. (2011). *Popularization of Biomass Briquettes a Means for Sustainable Rural Development*. 2(1).
- Siki, E. B., & T.B., O. R. Nahak. (2020). Pengaruh Perbedaan Tekanan Pengepresan terhadap Kualitas Briket Arang Kotoran Sapi. *JAS*, 5(3), 41–43. <https://doi.org/10.32938/ja.v5i3.975>
- Simpala, M. M., & Kusuma, A. (2017). *Kelapa—Mengembalikan Kejayaan Kelapa Indonesia*. Lily Publisher.
- Siswanto, A. P., & Ananda, S. P. (2024). Manufacturing Bio Briquettes from a Mixture of Coconut Shell and Cane Baggage using the Taguchi Method with the Pyrolysis Process. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), Article 4. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i4.12941>
- Situmorang, A. R., & Kusmartono, B. (2022). *Pembuatan Briket Tempurung Kelapa dengan Menggunakan Perekat Tepung Terigu (Variabel Konsentrasi Perekat dan Ukuran Partikel)*. 7(1), 33–40.
- Siu, K., Pingak, R. K., & Johannes, A. Z. (2021). Kajian Sifat Fisis dan Kimia Bio-Briket Campuran Tempurung Kelapa dan Sekam Padi. *Magnetic: Research Journal of Physics and It's Application*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.59632/magnetic.v1i1.70>
- Song, X., Zhang, S., Wu, Y., & Cao, Z. (2020). Investigation on the Properties of the Bio-Briquette Fuel Prepared from Hydrothermal Pretreated Cotton Stalk and Wood Sawdust. *Renewable Energy*, 151, 184–191. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.11.003>
- Song, Y. (2012). *Biomass Carbon Powder, Coal Slime and Cow Dung Briquette* (China Patent CN102746914A). <https://patents.google.com/patent/CN102746914A/en>

- Sukmana, R. W., & Muljatiningrum, A. (2011). *Biogas dari Limbah Ternak*. Nuansa Cendekia.
- Sulistyaningkartti, L., & Utami, B. (2017). Making Charcoal Briquettes from Corncoobs Organic Waste Using Variation of Type and Percentage of Adhesives. *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, 2(1), 43. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v2i1.8518>
- Sunardi, S., Djuanda, D., & Mandra, M. A. S. (2019). Characteristics of Charcoal Briquettes from Agricultural Waste with Compaction Pressure and Particle Size Variation as Alternative Fuel. *International Energy Journal*, 19(1), Article 1. <http://www.rericjournal.ait.ac.th/index.php/reric/article/view/2199>
- Suryaningsih, S. (2018). Pengaruh Ukuran Butir Briket Campuran Sekam Padi dengan Serbuk Kayu Jati terhadap Emisi Karbon Monoksida (CO) dan Laju Pembakaran. *Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika*, 2, 15–21. <https://doi.org/10.24198/jiif.v2i1.15377>
- Sutarto. (2019). *Cara Memanfaatkan Limbah Kelapa*. CV Graha Printama Selaras.
- Tuhuloula, A., Budiarti, L., & Fitriana, E. N. (2013). Karakterisasi Pektin dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Pisang Menggunakan Metode Ekstraksi. *Konversi*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.20527/k.v2i1.123>
- Tulak, J., Hamsina, H., & Gazali, A. (2023). Kualitas Briket dari Limbah Kayu Mahoni dengan Menggunakan Perekat Kanji dan Resin Sebagai Pengisi: Briket. *Jurnal Saintis*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.35965/saintis.v4i2.539>
- Tun, P., Sah, C. B., Win, S. S., & Shrestha, K. (2019). *The Preparation and Characteristics of Briquettes From Coconut Husks as Renewable Source of Energy*. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Preparation-and-Characteristics-of-Briquettes-Tun-Sah/aebe3669003ae0e8dfc4dd34e450516cac79a603>
- Ulma, Z., Handayani, M., Putri, A. N. R., & Ivana, C. F. (2021). *Pengaruh Penekanan Terhadap Kadar Air, Kadar Abu, Dan Nilai Kalor Briket Dari Sludge Biogas Kotoran Sapi*.
- Winarti. (2007). *Kelapa: Tanaman Multiguna*. Saka Mitra Kompetensi.
- Yanti, I., & Pauzan, M. (2019). Penambahan Sabut Kelapa dan Penggunaan Lem Kayu Sebagai Perekat untuk Meningkatkan Nilai Kalor pada Biobriket

Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.33795/jtkl.v3i2.119>

Yirijor, J., & Bere, A. A. T. (2024). Production and Characterization of Coconut Shell Charcoal-Based Bio-Briquettes as an Alternative Energy Source for Rural Communities. *Heliyon*, 10(16), e35717. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35717>

Yunusa, S. U., Mensah, E., Preko, K., Narra, S., Saleh, A., Sanfo, S., Isiaka, M., Dalha, I. B., & Abdulsalam, M. (2023). Biomass cookstoves: A review of technical aspects and recent advances. *Energy Nexus*, 11, 100225. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2023.100225>

Zulfadli, T., Kafrawi, M., & Abd, M. (2022). Optimalisasi Hasil Produksi Briket Cangkang Kelapa Dengan Memanfaatkan Teknologi Tepat Guna Berbahan Bakar Minyak Solar. *Infotekmesin*, 13(2), Article 2. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v13i2.1550>



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A