

**PENGARUH UKURAN MESH TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK
DAN KIMIA BIOBRIKET BIJI KESAMBI*****THE EFFECT OF MESH SIZE ON THE PHYSICAL DAN CHEMICAL
CHARACTERISTICS OF KESAMBI SEED BIOBRIQUETTE***

**Dani Hari Tunggal Prasetyo¹⁾, Alief Muhammad¹⁾, Indah Noor Dwi Kusuma Dewi¹⁾
Linda Kurnia Supraptiningsih²⁾, Wahyu Nur Achmadin³⁾**

¹⁾Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Panca Marga

²⁾Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Panca Marga

³⁾Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Argopuro

¹⁾dani.hari59@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan energi diperkirakan meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kemajuan teknologi. Salah satu energi yang bersumber dari fosil adalah batu bara. Batu bara berasal dari sisa pelapukan makhluk hidup, memiliki keterbatasan jumlah yang tersedia di alam. Diperlukan upaya untuk mencari dan meneliti energi alternatif pengganti batu bara. Salah satu energi alternatif pengganti batu bara adalah biobriket. Biobriket merupakan bahan bakar alternatif yang berasal dari bahan nabati yaitu biji dari buah kesambi. Pada penelitian ini, sintesis biobriket dilakukan dengan memvariasikan ukuran bahan baku. Ukuran mesh sebesar 20, 30 dan 40. Penelitian dilakukan untuk mengetahui nilai kalor, kadar air dan kadar abu yang dihasilkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai kalor tertinggi sebesar 5.578,36 cal/g dengan menggunakan ukuran mesh 40. Kadar air tertinggi terdapat pada ukuran mesh 20 dengan nilai sebesar 11,26% sedangkan kadar abu tertinggi sebesar 0,58% dengan ukuran mesh 20.

Kata kunci: biobriket; kesambi; mesh; karakteristik

ABSTRACT

Energy needs continue to increase along with increasing population and technological advances. One of energy from fossils is coal. Coal comes from the decaying remains of living creatures is limited in terms of the amount available in nature. Efforts are needed to find and research alternative energy to replace coal. One alternative energy to replace coal is biobriquettes. Biobriquettes are an alternative fuel derived from vegetable materials such as the seeds of the kesambi fruit. In this research, biobriquette synthesis was carried out by varying the size of the raw materials. The mesh sizes are 20, 30 and 40. Research was carried out to determine the calorific value, ash content and water produced. The test results showed that the highest heating value was 5578.36 cal/g using mesh size 40. The highest water content was found in mesh size 20 with a value of 11.26%, while the highest ash content was 0.58% with mesh size 20.

Keywords: biobriquettes; kesambi; mesh; characteristics

PENDAHULUAN

Penelitian terhadap energi alternatif terus berkembang sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan energi saat ini hingga masa mendatang. Kebutuhan energi diperkirakan terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kemajuan teknologi (Pramudiyanto and Suedy 2020). Penelitian dan pengembangan energi alternatif diupayakan bersumber dari bahan nabati. Hal ini dikarenakan sumber nabati dapat diperbarui dan memiliki siklus kelangsungan hidup berkelanjutan. Upaya tersebut hingga saat ini terus dilakukan sehingga penelitian tentang energi alternatif dengan bahan baku dari nabati terus dikembangkan.

Bentuk energi terbagi menjadi tiga wujud yaitu cair, gas dan padat. Tiga wujud energi diharapkan memiliki keterbaruan dari masing-masing wujud tersebut (Adistia et al. 2020). Salah satu bentuk energi dengan wujud padat dan bersumber dari fosil adalah batu bara (Parinduri and Parinduri 2020). Batu bara merupakan jenis energi fosil yang berasal dari sisa pelapukan makhluk hidup yang telah mati jutaan tahun lalu (Astuti and Titah 2021). Batu bara yang berasal dari sisa pelapukan makhluk hidup memiliki keterbatasan jumlah ketersediaanya di alam. Selain itu, proses terbentuknya batu bara membutuhkan waktu yang tidak singkat (Faizal et al, 2015). Hal ini menyebabkan batu bara menjadi salah satu energi yang tidak dapat diperbarui. Oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk mencari dan meneliti energi alternatif pengganti atau setara dengan batu bara. Salah satu energi alternatif pengganti atau setara batu bara adalah biobriket (Fitriana and Febrina 2021).

Biobriket merupakan bahan bakar alternatif yang berasal dari bahan nabati (Pramudiyanto and Suedy 2020). Biobriket memiliki kelebihan diantaranya rendah emisi karbon, memiliki nilai kalor yang hampir sama dengan batu bara dan bersifat dapat diperbarui (Suganal and Gandhi K. Hudaya 2019). Biobriket jika ditinjau dari karakteristiknya dapat mendekati batu bara (Triantoro et al. 2019). Namun, saat ini potensi biobriket masih berbahan baku batok kelapa, serbuk kayu dan sekam padi. Diperlukan penelitian dengan bahan baku lain yang

memanfaatkan potensi alam. Salah satu bahan baku yang dapat digunakan sebagai penelitian adalah biji dari buah kesambi.

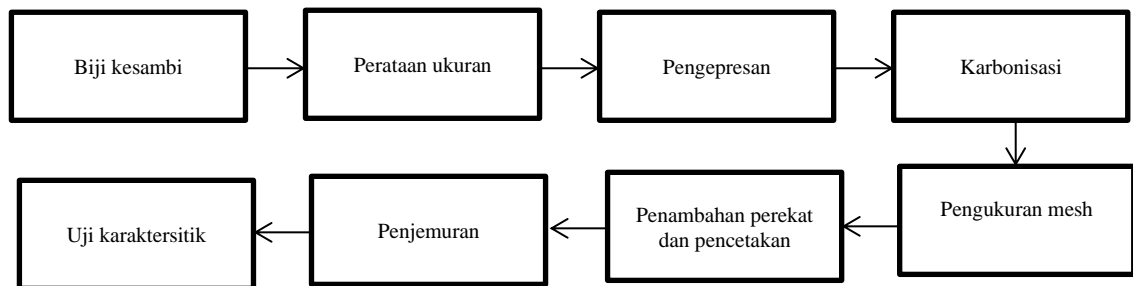
Kesambi merupakan tanaman yang dapat hidup di dataran rendah (Sarifudin 2022). Kesambi memiliki buah dan terdapat biji di dalam buah kesambi (Prasetyo and Wahyudi 2022). Biji kesambi memiliki kandungan seperti minyak, saponin, mineral dan serat serta kalori (Fazri 2019). Lemak dan kalori yang terkandung pada biji kesambi merupakan sumber energi yang dapat dikonversi menjadi bentuk energi panas. Bentuk konversi dari biji kesambi pernah dilakukan, namun dalam bentuk cair seperti biodiesel. Diperlukan penelitian lain dengan memanfaatkan biji kesambi sebagai bentuk energi alternatif (Prasetyo et al. 2023). Salah satunya sebagai bahan bakar padat dengan jenis biobriket.

Penelitian biobriket saat ini menjadi penelitian yang telah banyak dilakukan. Hal ini ditandai dengan banyak penemuan dari para peneliti dengan hasil karakteristik biobriket dari berbagai macam bahan baku. Penelitian biobriket pernah dilakukan oleh Allo et al (2018), penelitian dilakukan dengan memanfaatkan metode pirolisa untuk membuat biobriket. Bahan baku yang digunakan adalah sekam padi. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan perekat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan perekat dengan lem kayu menghasilkan nilai kalor tertinggi jika dibandingkan dengan perekat bubuk kertas. Penelitian biobriket juga pernah dilakukan oleh Dharma et al (2017), penelitian dilakukan dengan menggunakan bahan baku limbah blotong dan bagasse. Penelitian memvariasikan tetes tebu dan setilage. Hasil penelitian diperoleh efisiensi thermal tertinggi dengan menggunakan perekat tetes tebu.

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, juga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memanfaatkan biji kesambi sebagai bahan baku. Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui pengaruh ukuran mesh terhadap karakteristik biobriket sehingga sifat-sifat biobriket dari biji kesambi dapat diketahui.

METODE PENELITIAN

Penelitian pengaruh ukuran mesh terhadap karakteristik biobriket berbahan baku biji kesambi dilakukan dengan pengujian secara eksperimental. Pengujian dilakukan dengan bahan baku biji kesambi yang diolah menjadi biobriket. Tahapan penelitian dapat diamati pada Gambar 1. Penjelasan dari tahapan penelitian dapat dijelaskan pada subbab a hingga g.



Gambar 1. Tahapan penelitian

a. Biji kesambi

Biji kesambi diperoleh dari buah kesambi. Proses perolehan biji diawali dengan pengumpulan dari pohon kesambi. Buah kesambi dikupas agar kulit dan biji dapat dipisahkan. Biji kesambi yang telah terpisah dengan kulit dicuci agar kotoran dan getah hilang. Setelah proses pencucian biji kesambi dijemur agar sisa air menguap. Penjemuran dapat dilakukan secara manual dengan memanfaatkan sinar matahari.

b. Perataan ukuran bahan baku

Perataan ukuran bahan baku dilakukan dengan proses perataan ukuran biji. Proses perataan dilakukan dengan menggunakan blender. Setelah biji kesambi berukuran rata maka dapat dilanjutkan dengan proses pengepresan.

c. Pengepresan

Pengepresan dilakukan agar minyak yang terkandung pada biji dapat dipisahkan. Biji yang digunakan sebagai bahan baku biobriket minim kandungan minyak. Proses pengepresan dilakukan pada semua biji. Setelah biji kesambi dilakukan pengepresan maka langkah selanjutnya dilakukan proses karbonisasi.

d. Karbonisasi

Proses karbonisasi dilakukan dengan cara memanaskan biji kesambi yang telah dipress. Karbonisasi dilakukan pada wadah dengan minim udara. Hal ini dilakukan agar proses karbonisasi dapat optimal. Proses karbonisasi akan menghasilkan butiran biji kesambi berwarna hitam seperti arang.

e. Pengukuran mesh

Biji kesambi yang telah mengalami proses pengepresan dan karbonisasi dilanjutkan dengan pengukuran mesh. Pengukuran mesh sebesar 20, 30 dan 40. Setelah karbon kesambi dipisahkan sesuai dengan ukuran mesh maka dilanjutkan dengan proses pencetakan.

f. Pencetakan

Proses pencetakan diawali dengan menyampurkan perekat dengan bahan baku. Komposisi perekat dengan bahan baku sebesar 1:0,1. Komposisi berdasarkan massa. Massa yang digunakan pada biobriket sebesar 100 gram dengan perekat sebesar 10 gram. Komposisi diaduk hingga merata. Setelah komposisi merata maka dilanjutkan pada proses pencetakan.

g. Penjemuran

Biobriket yang telah dicetak dilakukan penjemuran. Penjemuran bertujuan agar sisa air dapat menguap pada biobriket. Biobriket yang dihasilkan di uji untuk mengetahui karakteristiknya. Parameter pengujian diantaranya nilai kalor, kadar air dan kadar abu.

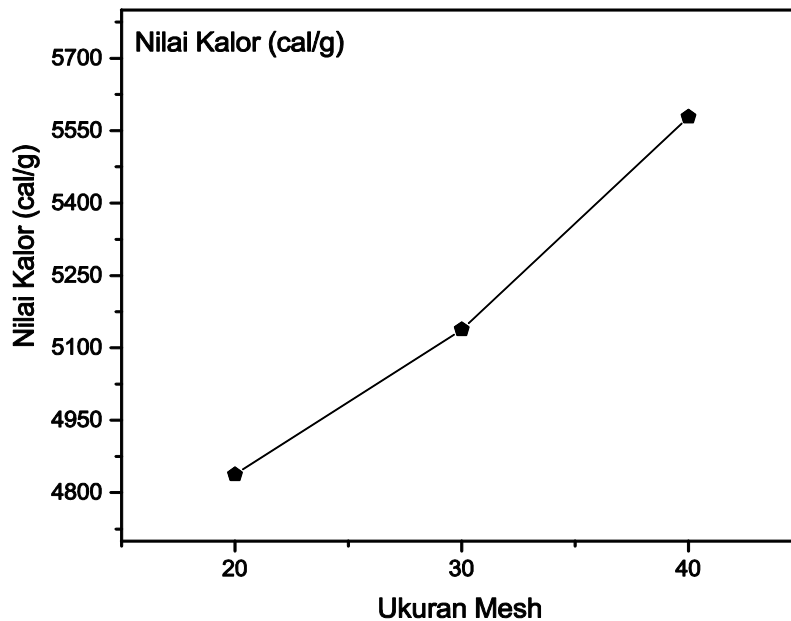
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh ukuran mesh terhadap karakteristik biobriket berbahan baku biji kesambi menghasilkan data nilai kalor, kadar abu dan kadar air. Hasil penelitian dapat diamati pada subbab a hingga c.

a. Nilai kalor

Nilai kalor merupakan besaran nilai thermal yang terkandung pada suatu zat. Pada penelitian ini nilai kalor yang di uji yaitu nilai kalor pada masing-masing biobriket sesuai dengan variasi. Variasi penelitian dilakukan pada ukuran mesh

pada bahan baku biobriket. Hasil penelitian dapat diamati pada Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Hasil pengujian hubungan nilai kalor terhadap ukuran mesh

Pada Gambar 2 tampak nilai kalor yang dihasilkan menunjukkan keberagaman nilai. Nilai kalor tertinggi terletak pada ukuran mesh 40, sedangkan nilai kalor terendah terletak pada ukuran mesh 20. Nilai kalor pada masing-masing ukuran mesh 20, 30 dan 40 mesh sebesar 4.837,68, 5.138,03 dan 5.578,36 cal/g. Dari hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh ukuran terhadap nilai kalor yang dihasilkan pada biobriket.

Ukuran mesh pada biobriket merupakan ukuran dimensi bahan baku. Nilai kalor yang beragam salah satunya dipengaruhi oleh ukuran mesh. Ukuran mesh mempengaruhi nilai kalor dikarenakan luas permukaan ukuran mesh pada bahan baku. Ukuran mesh yang lebih kecil dengan kepadatan yang tinggi cenderung memiliki energi kalor yang tinggi. Hal ini dikarenakan pengaruh volume sehingga menyebabkan energi yang dihasilkan per unit biobriket menjadi lebih besar.

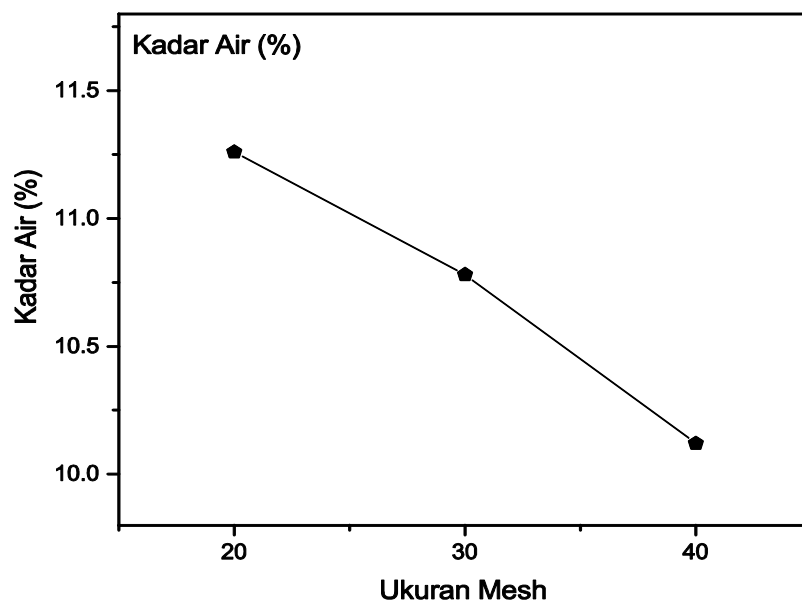
Bahan baku biobriket kesambi yang telah dihancurkan berubah menjadi dimensi yang lebih kecil. Dimensi bahan baku yang lebih kecil dengan pengukuran mesh membentuk luas permukaan yang lebih besar. Luas permukaan yang lebih besar akan mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan. Luas permukaan

yang lebih besar akan menimbulkan permukaan biobriket lebih banyak berinteraksi dengan udara. Semakin banyak permukaan yang berinteraksi dengan udara maka nilai kalor yang dihasilkan akan semakin meningkat.

Pada ukuran mesh 40 menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan ukuran mesh 20 dan 30. Ukuran mesh 40 cenderung memiliki kontur permukaan yang minim rongga. Karena kontur minim rongga maka efektivitas biobriket akan semakin optimal. Hal ini dikarenakan minimnya rongga cenderung menimbulkan bahan bakar terbakar secara menyeluruh. Karena bahan bakar terbakar secara menyeluruh maka energi panas yang dihasilkan semakin merata dan meningkat.

b. Kadar Air

Kadar air biobriket dari biji kesambi dengan variasi mesh dapat diamati pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan ukuran mesh dengan kadar air

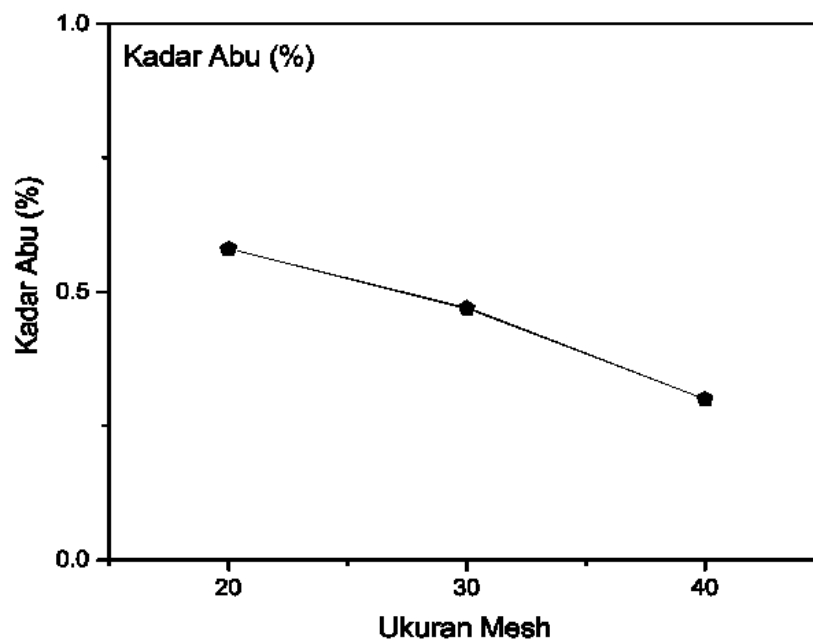
Kadar air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi karakteristik biobriket. Kadar air tertinggi sebesar 11,26% dengan menggunakan pengukuran mesh 20, sedangkan kadar air terendah sebesar 10,12% dengan menggunakan pengukuran mesh 40. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pengukuran mesh terhadap kadar air.

Kadar air mempengaruhi proses pembakaran pada biobriket. Semakin tinggi kadar air maka biobriket akan sulit terbakar. Namun, biobriket memiliki standar kadar air yang di ijinakan. Standar kadar air pada biobriket di Indonesia maksimal kurang dari 12%.

Ukuran mesh pada biobriket dari biji kesambi memiliki keterkaitan dengan kadar air yang dihasilkan. Ukuran mesh 40 merupakan ukuran mesh terendah pada penelitian ini. Ukuran mesh 40 menghasilkan butiran-butiran biobriket yang lebih kecil. Karena butiran mesh yang lebih kecil menyebabkan luas permukaan menjadi lebih rendah jika dibandingkan dengan ukuran mesh 20 dan 30. Luas permukaan mesh yang rendah akan memudahkan saat proses pengeringan sehingga lebih banyak air yang menguap saat proses pengeringan. Oleh sebab itu, kadar air pada ukuran mesh 40 lebih rendah dibandingkan 20 dan 30.

c. Kadar Abu

Hasil penelitian karakteristik biobriket dari biji kesambi dengan memvariasikan ukuran mesh bahan baku dapat diamati pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan ukuran mesh dengan kadar abu

Kadar abu tertinggi dihasilkan pada ukuran mesh 20 dengan nilai sebesar 0,58%. Nilai kadar abu terendah sebesar 0,3% dengan ukuran mesh 40. Dari hasil

penelitian dapat diamati terdapat pengaruh ukuran mesh terhadap kadar abu yang dihasilkan. Hal ini tercermin dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Ukuran mesh semakin rendah menghasilkan kadar abu yang lebih rendah. Ukuran mesh yang rendah menghasilkan ukuran partikel yang lebih kecil. Karena partikel lebih kecil maka komposisi mineral yang terkandung lebih sedikit. Mineral jika terbakar akan menghasilkan abu. Semakin banyak kandungan mineral maka kadar abu yang dihasilkan akan semakin banyak. Komposisi mineral dapat berupa mineral Silikat dan beberapa senyawa lain yaitu Kalsium (Ca), Kalium (K), Natrium (Na), dan Sulfur (S).

Biji kesambi merupakan hasil dari buah yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif dengan kategori bahan bakar biomassa. Karena berasal dari nabati maka biji kesambi memiliki kandungan mineral berupa silikat. Mineral silikat pada biobriket salah satunya adalah silika. Silika memiliki sifat alkali dan bereaksi ketika terjadi pembakaran. Hasil reaksi pembakaran pada biobriket berupa abu dan memiliki kandungan silikat yang berasal dari silika. Senyawa silikat yang dihasilkan pada proses pembakaran memiliki sifat titik leleh yang tinggi dan memiliki kontur atau struktur yang padat. Hal ini membentuk abu dan menghasilkan nilai kadar abu pada biobriket.

KESIMPULAN

Kesimpulan hasil penelitian pengaruh ukuran mesh terhadap karakteristik fisik dan kimia biobriket biji kesambi adalah sebagai berikut:

1. Ukuran mesh untuk memisahkan bahan baku mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan. Nilai kalor tertinggi sebesar 5.578,36 cal/g dengan menggunakan pengukuran mesh 40.
2. Kadar air tertinggi pada biobriket dari biji kesambi sebesar 11,26% dengan menggunakan pengukuran mesh 20. Semakin besar ukuran partikel menghasilkan kadar air yang lebih tinggi.
3. Kadar abu tertinggi pada penelitian sebesar 0,58% dengan menggunakan pengukuran mesh 20.

DAFTAR PUSTAKA

- Adistia, Nurul Amandha, Rizky Aditya Nurdiansyah, Juno Fariko, Vincent Vincent, and Joni Welman Simatupang. 2020. "Potensi Energi Panas Bumi, Angin, Dan Biomassa Menjadi Energi Listrik Di Indonesia." *TESLA: Jurnal Teknik Elektro* 22(2):105. doi: 10.24912/tesla.v22i2.9107.
- Allo, Junianto Seno Tangke, Andri Setiawan, and Ari Susandy Sanjaya. 2018. "Pemanfaatan Sekam Padi Untuk Pembuatan Biobriket Menggunakan Metode Pirolisa." *Jurnal Chemurgy* 2(1):17. doi: 10.30872/cmng.v2i1.1633.
- Astuti, Atmira Dinha, and Harmin Sulistiyoning Titah. 2021. "Studi Fitoremediasi Polutan Minyak Bumi Di Wilayah Pesisir Tercemar Menggunakan Tumbuhan Mangrove (Studi Kasus: Tumpahan Minyak Mentah Sumur YYA-1 Pesisir Karawang Jawa Barat)." *Jurnal Teknik ITS* 9(2). doi: 10.12962/j23373539.v9i2.53046.
- Dharma, Untung Surya, Nurlaila Rajabiah, and Chika Setyadi. 2017. "Biobriket Dengan Perekat Berbahan Baku Tetes Tebu." *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro* 6(1):92–102.
- Faizal, M., Muhamad Saputra, and Fernando Ario Zainal. 2015. "Batubara Dan Biomassasekam Padi Dan Eceng Gondok." *Jurnal Teknik Kimia* 21(4).
- Fazri, Achmad Tri Sugiarto Kharisul Islam. 2019. "Pengaruh Pemberian Ekstrak Kosambi (Schleichera Oleosa) Terhadap Percepatan Penyembuhan Luka Eksisi Pada Mencit (Mus Musculus)." *Skripsi* 10–15.
- Fitriana, Widya, and Dan Wetri Febrina. 2021. "Analisis Potensi Briket Bio-Arang Sebagai Sumber Energi Terbarukan Analysis of Potency of Biocharcoal Briquettes As a Renewable Energy Source." *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 10(2):147–54.
- Parinduri, Luthfi, and Taufik Parinduri. 2020. "Konversi Biomassa Sebagai Sumber Energi Terbarukan." *Journal of Electrical Technology* 5(2):88–92.
- Pramudiyanto, Anang Setyo, and Sri Widodo Agung Suedy. 2020. "Energi Bersih Dan Ramah Lingkungan Dari Biomassa Untuk Mengurangi Efek Gas Rumah Kaca Dan Perubahan Iklim Yang Ekstrim." *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan* 1(3):86–99. doi: 10.14710/jebt.2020.9990.

- Prasetyo, Dani Hari Tunggal, Alief Muhammad, Indah Noor Dwi Kusuma, Dewi Nur, Linda Kurnia Supraptiningsih, Mas Ahmad Baihaqi, Hartawan Abdillah, and Wahyu. 2023. "Studi Biopellet Sebagai Energi Terbarukan Menggunakan Biji Kesambi Sebagai Bahan Baku." 7:11–21.
- Prasetyo, Dani Hari Tunggal, and Djoko Wahyudi. 2022. "Pengaruh Komposisi Etanol Sebagai Zat Aditif Pada Sterculia Foetida Methyl Ester Terhadap Pembakaran Difusi." *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin* 11(1):81–88. doi: 10.24127/trb.v11i1.1923.
- Sarifudin, K. 2022. "Penggunaan Karbon Aktif Kayu Kesambi (Schleicera Oleosa MERR) Dalam Pengolahan Air Sadah." *Haumeni Journal of Education* 2(1):197–207.
- Suganal, and Gandhi K. Hudaya. 2019. "Bahan Bakar Co-Firing Dari Batubara Dan Biomassa Tertorefaksi Dalam Bentuk Briket (Skala Laboratorium)." *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara* 15(1):31–48. doi: 10.30556/jtmb.vol15.no1.2019.971.
- Triantoro, Agus, Adip Mustofa, Kartini Kartini, and Abdurrahman Hanafi. 2019. "Studi Analisa Kualitas Biobriket Campuran Bottom Ash Batubara Dan Onggok Tepung Tapioka Menggunakan Karbonisasi." *Jurnal Fisika FLUX* 1(1):54. doi: 10.20527/flux.v1i1.6147.