

PEMANFAATAN LIMBAH AGROINDUSTRI (TONGKOL JAGUNG DAN KULIT BUAH COKELAT) SEBAGAI BAHAN BAKU BRIKET

(diterima 1 Januari 2024, diperbaiki 1 Februari 2024, disetujui 1 April 2024)

Moh Bayu Krisno Utomo Putro^{*}, Atmono, Sulastrri

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Malahayati
Kemiling, Bandar Lampung, Indonesia

Email korespondensi*: crishbayu11@gmail.com

Abstract. *Agro-industrial waste such as cocoa fruit skin and corn cobs can be utilized as alternative energy in the form of briquettes. This study aims to determine the quality of cocoa fruit skin and corn cob briquettes. This study was conducted on a laboratory scale for ± 10 days (100 grams) artificially. The briquettes were made using the pyrolysis method with tapioca flour as a mixture of adhesives on the briquettes. The variations used were a mixture of cocoa fruit skin charcoal and corn cob charcoal with a ratio; first (75%: 25%), second (50%: 50%), third (25%: 75%), fourth (100%: 0) and fifth (0: 100%). The parameters tested were water content, ash content, and calorific value. The results showed that corn cob briquettes produced a calorie content of 5,475.95 cal/g and cocoa fruit skin briquettes obtained a calorie content of 3,682.35 cal/g. The calorific value contained in corn cob briquettes meets the SNI 01-6235-2000 standard of predetermined calorific value ($\geq 5,000$ cal/g).*

Keywords: *Alternative Energy; Biomass Briquettes; Agro-Industry Waste; Corn Cobs; Cocoa Fruit Skin.*

Abstrak. Limbah agroindustri seperti kulit buah cokelat dan tongkol jagung dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif dalam bentuk briket. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas briket kulit buah cokelat dan tongkol jagung. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium selama ± 10 hari (100 gram) secara artificial (buatan). Pembuatan briket menggunakan metode pirolisis dengan tepung tapioka sebagai campuran perekat pada briket. Variasi yang digunakan adalah campuran dari arang kulit buah cokelat dan rang tongkol jagung dengan perbandingan; pertama (75% : 25%), kedua (50% : 50%), ketiga (25% : 75%), keempat (100% : 0) dan kelima (0 : 100%). Parameter yang diuji adalah kadar air, kadar abu, dan nilai kalori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket tongkol jagung menghasilkan kadar kalori sebesar 5.475,95 cal/g dan briket kulit buah cokelat mendapatkan hasil kadar kalori sebesar 3.682,35 cal/g. Nilai kalori yang terkandung dalam briket tongkol jagung telah memenuhi standar SNI 01-6235-2000 dari nilai kalori yang telah ditetapkan (≥ 5.000 cal/g).

Kata Kunci: *Energi Alternatif; Briket Biomassa; Limbah Agroindustri; Tongkol Jagung; Kulit Buah Cokelat.*

© hak cipta dilindungi undang-undang

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam, sehingga sumber daya alam tersebut dapat digunakan untuk membantu kebutuhan penduduk dan sektor industri. Salah satu sumber daya alam yang sering digunakan adalah bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil merupakan materi alami seperti gas dan batubara yang digunakan untuk menghasilkan energi. Adanya peningkatan kebutuhan energi, maka sumber daya alam yang tersedia akan mengalami penurunan, sehingga dibutuhkan sumber energi terbarukan serta ramah lingkungan sebagai pengganti bahan bakar fosil yang sering digunakan. Energi alternatif dapat dihasilkan dari teknologi tepat guna dan sesuai untuk daerah pedesaan seperti briket dengan memanfaatkan limbah biomassa seperti sekam padi, serbuk gergaji, tongkol jagung, kulit coklat, dan sampah daun kering.

Biomassa secara umum lebih dikenal sebagai bahan kering material organik atau bahan tersisa setelah suatu tanaman atau material organik yang dihilangkan kadar airnya. Limbah biomassa merupakan bahan alami yang dianggap sebagai sampah dan sering dibakar dengan cara dibakar. Biomassa tersebut dapat diolah menjadi bioarang, yang merupakan bahan bakar dengan nilai tingkat kalor yang cukup tinggi dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Wandi, 2016). Limbah biomassa dan sampah bisa menjadi salah satu pilihan sumber energi alternatif. Contoh nyata adalah pemanfaatan biomassa yang berasal dari produk hasil limbah perkebunan dan telah dilaksanakan yaitu briket dan arang.

Limbah agroindustri seperti kulit buah coklat dan tongkol jagung belum banyak dimanfaatkan, sehingga penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan kedua limbah biomassa tersebut sebagai bahan baku briket. Kualitas briket diuji untuk parameter kadar air, kadar abu, dan nilai kalori.

METODE

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain; drum bekas, kompor, *blender*, saringan, panci, pengaduk, oven, ayakan mesh 40-60, baskom, cetakan (kayu, logam, atau PVC), alat press, dan gegep. Bahan yang digunakan adalah kulit buah coklat, tongkol jagung, air, tepung tapioka, dan korek api.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri beberapa tahapan pembuatan briket yaitu tahap pendahuluan, pembakaran, penghalusan, pencampuran, pencetakan, pengeringan, pengecekan parameter uji dan pengujian briket:

1. Pendahuluan yaitu pengumpulan tongkol jagung dan kulit coklat setelah itu dicuci kemudian dikeringkan.
2. Pembakaran yaitu membakar bahan baku yang digunakan untuk membuat briket. Bahan baku tersebut yaitu tongkol jagung dan kulit buah coklat yang sudah dikeringkan terlebih dahulu. Proses pembakaran dilakukan menggunakan metode pirolisis dan menggunakan alat drum bekas lalu bahan baku yang sudah kering dimasukan ke dalam drum tersebut dibakar pada suhu tinggi dengan udara terbatas. Produk utama dari pirolisis yang dapat dihasilkan adalah arang. Proses pirolisis berlangsung pada suhu di atas 200°C dalam waktu 2 jam.
3. Penghalusan yaitu, penghalusan bahan yang sudah dibakar lalu menjadi arang yang menggunakan ayakan mesh 40-60 untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.
4. Pencampuran yaitu, mencampur bahan baku briket pada komposisi tertentu dengan perekat yang sudah dibuat menggunakan tepung tapioka dengan air untuk mendapatkan adonan yang homogen.
5. Pencetakan yaitu, mencetak adonan briket untuk mendapatkan bentuk tertentu sesuai yang diinginkan.
6. Pengeringan adalah mengeringkan briket menggunakan udara panas pada temperatur tertentu untuk menurunkan kandungan air pada briket. Umumnya kadar air briket yang telah dicetak masih tinggi sehingga bersifat basah dan lunak, oleh karena itu briket perlu dikeringkan. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dan mengeraskan hingga aman dari gangguan jamur dan benturan fisik. Cara pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran dengan sinar matahari dan oven.
7. Pengujian kualitas briket yaitu, menguji kualitas briket berdasarkan parameter uji dengan mengikuti standar baku mutu briket yang ada. Parameter yang diuji yaitu kadar air, kadar abu, dan nilai kalori.

HASIL DAN PEMBAHASAN

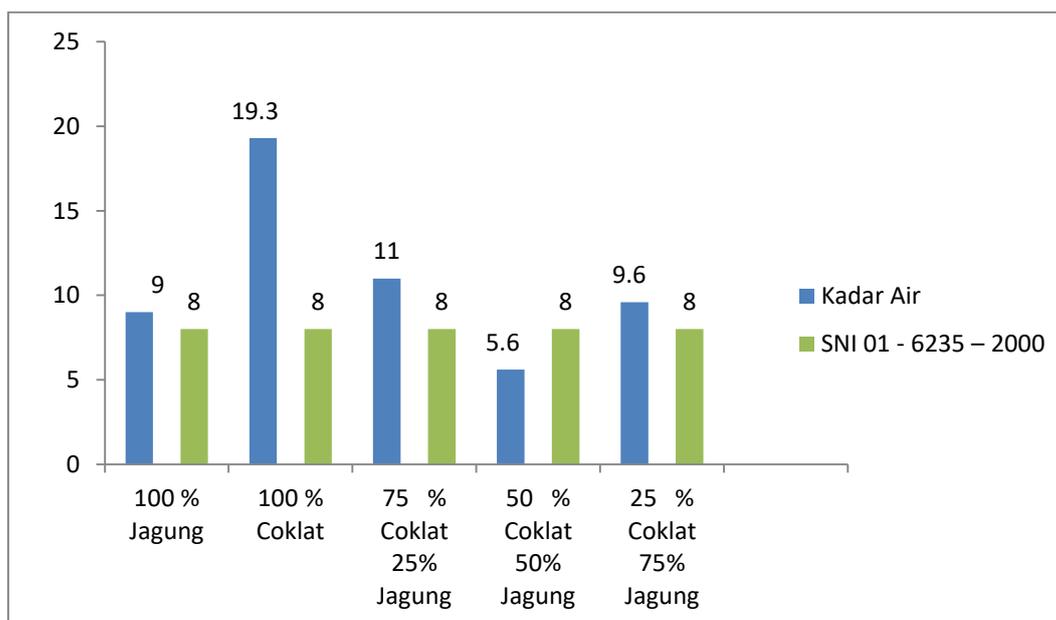
Kadar Air Briket

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air dari produk briket tersebut. Jika semakin tinggi kandungan air yang terdapat pada briket maka nilai kalorinya semakin kecil, begitu juga sebaliknya. Nilai kadar air yang terkandung pada produk briket menggunakan bahan dari kulit buah cokelat dan tongkol jagung dimuat dalam Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Hasil uji parameter kadar air

No	Kode Sampel	P1 (%)	P2 (%)	P3 (%)	RERATA
1	100 % Jagung	7	10	10	9
2	100 % Coklat	18	20	20	19,3
3	75 % Coklat 25% Jagung	10	11,7	11,7	11
4	50 % Coklat 50% Jagung	5	6	6	5,6
5	25 % Coklat 75% Jagung	9	10	10	9,6

Keterangan: P = pengulangan



Gambar 1. Hasil analisis kadar air pada briket

Pada Tabel 1 dapat dilihat kadar air pada sampel briket kulit buah cokelat menghasilkan kadar air tertinggi yaitu sebesar 19,3%, sedangkan kadar air yang dihasilkan dari sampel briket tongkol jagung mempunyai kadar air yaitu sebesar 9%. Campuran sampel briket 75% arang kulit buah cokelat dengan 25% tongkol mempunyai kandungan kadar air sebesar 11%, kemudian campuran sampel briket 50% arang kulit buah cokelat dengan 50% tongkol jagung mempunyai kandungan kadar air terendah

sebesar 5,6% dan campuran sampel briket 25% arang kulit buah cokelat dengan 75% tongkol jagung mempunyai kandungan kadar air sebesar 9,6%.

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar air yang dihasilkan oleh pada sampel briket 50% arang kulit buah cokelat dengan 50% tongkol jagung mempunyai kandungan kadar air terendah sebesar 5,6% yang telah memenuhi standar SNI 01-6235-2000. Kandungan kadar air dari sampel briket kulit buah cokelat paling tinggi karena kurangnya waktu pengeringan terhadap sampel yang masih basah sehingga membuat kadar air yang dihasilkan masih tinggi serta pada saat pembakaran untuk mematikan api menggunakan air sehingga kadar air dari briket kulit buah cokelat masih tinggi.

Kadar Abu Briket

Pengujian kadar abu dilakukan untuk mengetahui kandungan zat anorganik yang dapat ditentukan jumlahnya sebagai berat yang tinggal apabila briket dibakar secara sempurna. Abu berperan menurunkan mutu bahan bakar padat karena dapat menurunkan nilai kalor. Jika kandungan abu yang tinggi sangat tidak menguntungkan karena akan membentuk kerak. Nilai kadar abu yang terkandung pada produk briket menggunakan bahan dari kulit buah coklat dan tongkol jagung dimuat dalam Tabel 2 dan Gambar 2.

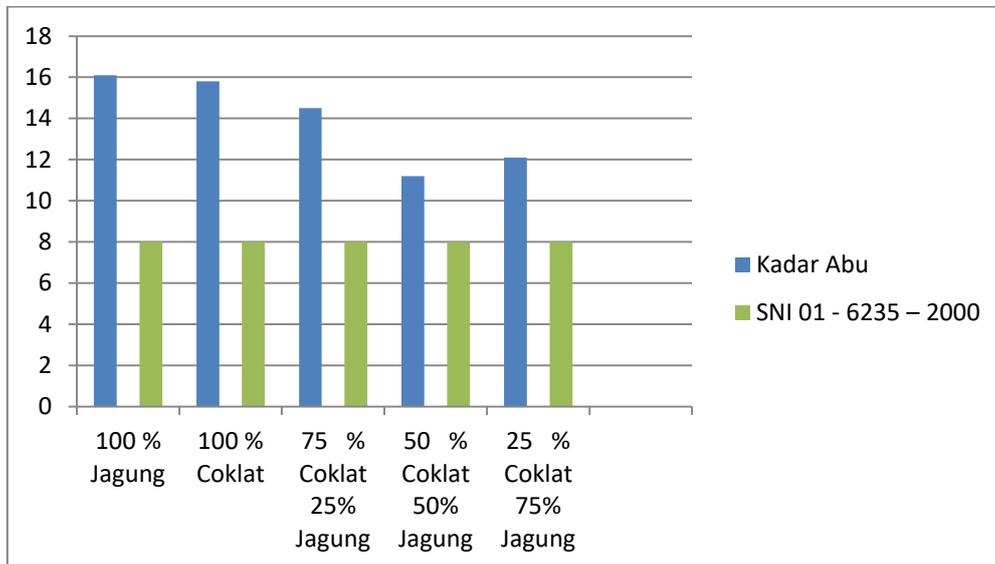
Tabel 2. Hasil uji parameter kadar abu

No	Kode Sampel	P1 (%)	P2 (%)	P3 (%)	RERATA
1	100 % Jagung	14,1	17,1	17,1	16,1
2	100 % Coklat	14,3	16,6	16,6	15,8
3	75 % Coklat 25% Jagung	12,8	15,4	15,4	14,5
4	50 % Coklat 50% Jagung	10,2	11,8	11,8	11,2
5	25 % Coklat 75% Jagung	11,1	12,7	12,7	12,1

Keterangan: P = pengulangan

Pada Tabel 2 dan Gambar 2 dapat dilihat kadar abu pada sampel briket kulit buah cokelat yaitu sebesar 15,8%, sedangkan kadar abu yang dihasilkan dari sampel briket tongkol jagung mempunyai kadar abu tertinggi yaitu sebesar 16,1%. Campuran sampel briket 75% arang kulit buah cokelat dengan 25% tongkol mempunyai kandungan kadar abu sebesar 14,5%, kemudian campuran sampel briket 50% arang kulit buah cokelat dengan 50% tongkol jagung mempunyai kandungan kadar abu terendah dari variasi sampel yang lain sebesar 11,2% dan campuran sampel briket 25% arang kulit buah cokelat dengan 75% tongkol jagung mempunyai kandungan kadar abu sebesar 12,1%. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar abu yang dihasilkan oleh pada sampel

briket kulit buah coklat dan briket tongkol jagung adalah bervariasi dan belum memenuhi standar SNI 01-6235-2000.



Gambar 2. Hasil analisis kadar abu pada briket

Semua briket mempunyai kandungan zat anorganik yang dapat ditentukan jumlahnya sebagai berat yang tinggal apabila briket dibakar secara sempurna. Zat yang tinggal ini disebut abu. Briket dengan kandungan abu yang tinggi sangat tidak menguntungkan karena akan membentuk kerak. Abu berperan menurunkan mutu bahan bakar padat karena dapat menurunkan nilai kalor. Dengan mengetahui kandungan kadar abu maka akan diketahui jumlah zat organik yang tertinggal sebagai pengotor pada briket.

Hasil penelitian didapatkan kandungan kadar abu pada sampel briket 100% kulit buah coklat yaitu sebesar 15,8%, sedangkan kadar abu yang dihasilkan dari sampel briket 100% tongkol jagung mempunyai kadar abu tertinggi yaitu sebesar 16,1 %. Perbedaan kadar abu yang diperoleh dari sampel briket kulit buah coklat dan briket tongkol jagung menunjukkan bahwa briket tongkol jagung mempunyai kandungan zat pengotor paling banyak sehingga kadar abunya paling tinggi. Hal ini disebabkan oleh kandungan silika pada arang tongkol jagung lebih tinggi dibandingkan arang kulit buah coklat. Menurut Purnawarman, dkk., (2015), silika merupakan salah satu unsur penyusun abu, sehingga dengan semakin meningkatnya persentase arang tongkol jagung dalam briket maka kadar abu dalam briket tersebut semakin meningkat.

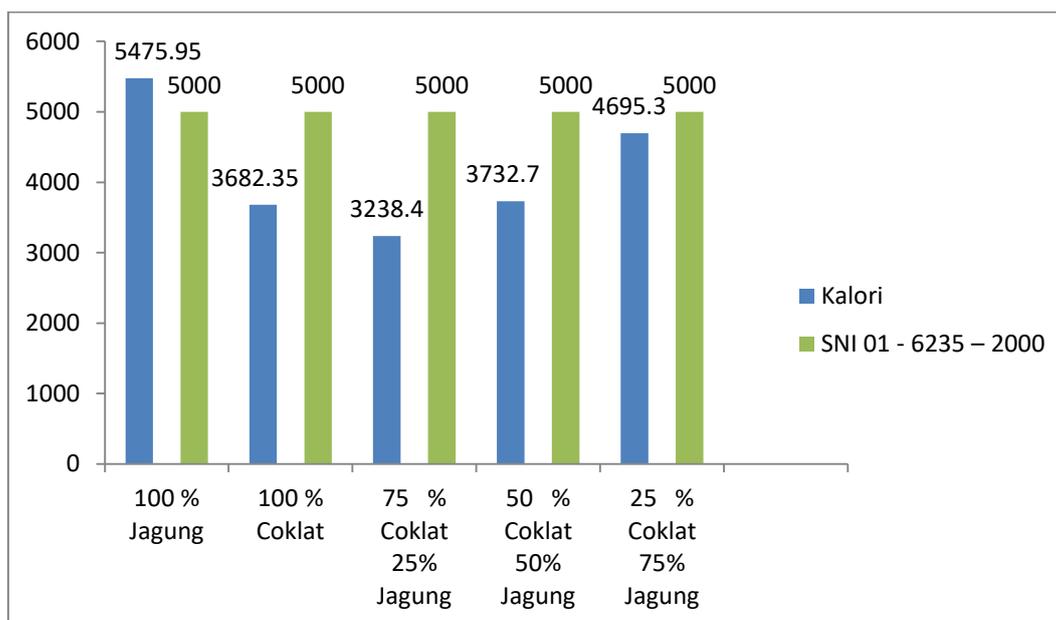
Nilai Kalori Briket

Pengujian nilai kalor dilakukan berdasarkan SNI 01-6235-2000. Nilai kalor menjadi peranan yang sangat penting bagi briket karena sangat berpengaruh terhadap kualitas briket arang. Semakin tinggi nilai kalor briket, maka semakin tinggi pula kualitas briket yang dihasilkan. Nilai kalori yang terkandung pada produk briket menggunakan bahan dari kulit buah cokelat dan tongkol jagung dimuat pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Tabel 3. Hasil uji parameter nilai kalori

No	Kode Sampel	P1 (cal/g)	P2 (cal/g)	RERATA
1	100 % Jagung	5.486,4	5.465,5	5.475,95
2	100 % Coklat	3.699,1	3.665,6	3.682,35
3	75 % Coklat 25% Jagung	2.947,6	2.913,0	3.238,4
4	50 % Coklat 50% Jagung	3.749,3	3.716,1	3.732,7
5	25 % Coklat 75% Jagung	4.677,5	4.712,9	4.695,2

Keterangan: P = pengulangan



Gambar 3. Hasil analisis nilai kalori pada briket

Pada Tabel 3 dan Gambar 3 dapat dilihat nilai kalori pada sampel briket 100% kulit buah cokelat yaitu sebesar 3.682,35 cal/g, sedangkan nilai kalori yang dihasilkan dari sampel briket 100% tongkol jagung mempunyai kadar kalori tertinggi sebesar 5.475,95 cal/g. Campuran sampel briket 75% arang kulit buah cokelat dengan 25% tongkol jagung mempunyai kandungan kadar kalori sebesar 3.238,4 cal/g, kemudian dari campuran sampel briket 50% arang kulit buah cokelat dengan 50% tongkol jagung

mempunyai kandungan kadar kalori terendah sebesar 3.732,7 cal/g dan campuran sampel briket 25% arang kulit buah cokelat dengan 75% tongkol jagung mempunyai kandungan kadar kalori sebesar 4.695,3 cal/g.

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai kalori yang dihasilkan paling tinggi diperoleh sampel briket 100% tongkol jagung sebesar 5.475,95 cal/g yang telah memenuhi standar SNI 01-6235-2000. Kandungan nilai kalori dari briket 100% kulit buah cokelat lebih rendah karena kadar air dan kadar abu yang terkandung sudah melebihi batas sehingga mengakibatkan nilai kalori menjadi rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kadar air pada sampel briket 100% kulit buah cokelat yaitu sebesar 19,3%, sementara kadar air yang dihasilkan dari sampel briket 100% tongkol jagung sebesar 9%. Kandungan kadar abu pada sampel briket 100% kulit buah cokelat yaitu sebesar 15,8%, sementara kadar abu yang dihasilkan dari sampel briket tongkol jagung mempunyai kadar abu yaitu sebesar 16,1%. Nilai kalori yang dihasilkan pada sampel briket 100% kulit buah cokelat yaitu sebesar 3.682,35 cal/g, sedangkan nilai kalori yang dihasilkan dari sampel briket 100% tongkol jagung mencapai 5.475,95 cal/g. Nilai kalori yang terkandung dalam briket tongkol jagung telah memenuhi standar SNI 01-6235-2000 dari nilai kalori yang telah ditetapkan (≥ 5.000 cal/g).

DAFTAR PUSTAKA

- Adan, Ismun Uti. (2013). *Membuat Briket Bioarang Edisi 9*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fera, Anissa. (2019). *Variasi Berat Kombinasi Briket Kulit Kakao Dengan Sekam Padi Terhadap Kualitas* (Doctoral Dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Jelonek, Z., Drobniak, A., Mastalerz, M., & Jelonek, I. (2020). Environmental implications of the quality of charcoal briquettes and lump charcoal used for grilling. *Science of the Total Environment*, 747, 141267.
- Kongprasert, N., Wangphanich, P., & Jutilarptavorn, A. (2019). Charcoal briquettes from Madan wood waste as an alternative energy in Thailand. *Procedia Manufacturing*, 30, 128-135.
- Moeksin, R., Aquariska, F., & Munthe, H. (2017). *Pengaruh Temperatur Dan Komposisi Pembuatan Biobriket Dari Campuran Kulit Kakao Dan Daun Jati*

Dengan Plastik Polietilen. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, 23(3), 173–182

- Mulyadi, A. F., Dewi, I. A., & Deoranto, P. (2013). Pemanfaatan kulit buah nipah untuk pembuatan briket bioarang sebagai sumber energi alternatif. *Jurnal Teknologi Pertanian, 14(1), 65-72.*
- Muzi, I., Dan S. A. Mulasari. (2014). *Perbedaan Konsentrasi Perekat Antara Briket Bioarang Tandan Kosong Sawit Dengan Briket Bioarang Temperatur Kelapa Terhadap Waktu Didih Air. 8:2.*
- Pane, J. P., Junary, E., & Herlina, N. (2015). Pengaruh konsentrasi perekat tepung tapioka dan penambahan kapur dalam pembuatan briket arang berbahan baku pelepah aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Teknik Kimia USU, 4(2), 32-38.*
- Pratama, Y. A., Pramudia, A. C., & Putra, S. S. (2018). *Pengaruh Variasi Komposisi Bahan Dasar Dan Variasi Tekanan Terhadap Nilai Kalor Dan Temperatur Pada Briket Campuran Sekam Padi Dan Batubara* (Doctoral Dissertation, Universitas 17 Agustus 1945).
- Purnawarman, P., Nurchayati, N., & Padang, Y. A. (2015). Pengaruh komposisi briket biomassa kulit kacang tanah dan arang tongkol jagung terhadap karakteristik briket. *Dinamika Teknik Mesin: Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik Mesin, 5(2).*