

PENGARUH BIO-BRIKET BERBAHAN CAMPURAN BATANG BAMBU DAN PELEPAH PISANG TERHADAP UJI PROKSIMAT DAN UJI TEKAN

Sachrul Aenun Najif¹, Endang Mawarsih², Rany Puspita Dewi³
Jurusan Teknik Mesin S1, Fakultas Teknik, Universitas Tidar, Magelang, Jawa Tengah
¹ sachrulaenun@gmail.com, ² endfamous@yahoo.com, ³ ranypuspita@untidar.ac.id

ABSTRAK

Permintaan energi yang sangat tinggi menimbulkan kekhawatiran akan terjadi krisis energi di dunia. Biomassa merupakan sumber energi alternatif yang berasal dari organisme. Biomassa dapat diolah menjadi bio-charcoal dalam bentuk briket sebagai pengganti bahan bakar konvensional. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis pengaruh variasi komposisi bahan terhadap nilai kalor, kadar air, kadar abu, dan kuat tekan. Penelitian ini menggunakan variasi komposisi bahan batang bambu ater (BB) dan pelepah pisang (PP) dengan perbandingan 80:20, 70:30, dan 60:40. Hasil dari penelitian ini nilai kalor tertinggi pada briket dengan komposisi BB:PP didapat pada perbandingan 80:20 yaitu sebesar 5768,034 kal/g. Kadar air terendah pada briket dengan komposisi BB:PP didapat pada perbandingan 80:20 yaitu sebesar 7,6896%. Kadar abu terendah pada briket dengan komposisi BB:PP didapat pada perbandingan 80:20 yaitu sebesar 7,4703%, dan hasil kuat tekan tertinggi didapat pada dengan komposisi BB:PP didapat pada perbandingan 60:40 yaitu sebesar 66,002 kg/cm². Hal ini menunjukkan jika komposisi bahan berpengaruh pada karakteristik dan kualitas briket. Berdasarkan hasil pengujian tersebut briket berbahan batang bambu ater dan pelepah pisang telah memenuhi standar pembriketan SNI 01-6235-2000.

Kata kunci: biomassa, bambu ater, pelepah pisang, uji proksimat, kuat tekan.

ABSTRACT

The very high demand for energy raises concerns that an energy crisis will occur in the world. Biomass is an alternative energy source derived from living organisms. Biomass can be processed into bio-charcoal in the form of briquettes as a substitute for conventional fuels. The purpose of this study is to analyze the effect of variations in the composition of the material on the calorific value, moisture content, ash content, and compressive strength. This study used variations in the composition of bamboo ater stems (BB) and banana stems (PP) with a ratio of 80:20, 70:30 and 60:40. The results of this study the highest calorific value in briquettes with BB:PP composition obtained at a ratio of 80:20 which is equal to 5768.034 cal/g. The lowest water content in briquettes with BB:PP composition was obtained at a ratio of 80:20 which was 7.6896%. The lowest ash content in briquettes with BB:PP composition was obtained at a ratio of 80:20 which was 7.4703%, and the highest compressive strength results were obtained for those with BB:PP composition obtained at a ratio of 60:40 which was 66.002 kg/cm². This shows that the composition of the ingredients affects the characteristics and quality of the briquettes. Based on the test results, the briquettes made from ater bamboo stems and banana stems have met the briquetting standards of SNI 01-6235-2000.

Keywords: biomass, ater bamboo, banana fronds, proximate test, compressive strength.

PENDAHULUAN

Meningkatnya permintaan energi dunia yang sebagian besar atau sekitar 80% dipasok dari bahan bakar fosil membuat cadangan energi dari bahan bakar fosil menipis [4]. Peningkatan permintaan yang tidak diimbangi dengan produksi besar mengakibatkan kelangkaan dan kenaikan harga. Menurunnya produksi minyak mentah di Indonesia pada tahun 2021 sebesar 240,3 juta barel turun 7,3% dari produksi minyak mentah tahun 2020 sebesar 259,2 juta barel [2]. Dalam menangani permasalahan tersebut sebelumnya pemerintah Indonesia telah mengatur dalam Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Pemerintah menetapkan sebaran nasional tahun 2025 peran minyak bumi dari 52% menjadi kurang dari 20% pada tahun 2025 [7]. Kebijakan pemerintah ini akan menjadi salah satu langkah positif dalam mengembangkan energi alternatif untuk mengurangi penggunaan energi berbahan bakar fosil.

Salah satu sumber energi terbarukan sebagai energi alternatif adalah biomassa [8]. Contoh pemanfaatan biomassa salah satunya *briquet* [9]. Biobriket yang tersedia melimpah di Indonesia di antaranya batang bambu dan limbah pelepah pisang. Bambu merupakan salah satu tanaman yang memiliki laju pertumbuhan yang tinggi sehingga memiliki potensi besar sebagai sumber bahan energi alternatif. Bambu sebenarnya dapat dimanfaatkan secara langsung sebagai sumber energi panas namun kandungan energinya masih terlalu rendah, nilai kalor bambu yang rendah memerlukan perlakuan khusus dan penggunaan teknik pemanfaatan energi biomassa yang tepat, salah satunya dengan dimanfaatkan sebagai briket.

Penambahan campuran limbah pelepah pisang dilatar belakangi oleh kurangnya pemanfaatan pada pelepah pisang secara optimal sehingga terkadang dibuang begitu saja, sehingga akan menjadi persoalan baru penumpukan sampah. Komoditas pisang

sangat besar didaerah agraris, khususnya di Indonesia. Tercatat dalam data BPS 2021 produksi pisang mencapai sebanyak 8,74 juta ton meningkat 6,85% dari produksi tahun 2020 sebesar 8,18 juta ton, sehingga diperkirakan menyebabkan ketersediaan limbah organik dari pohon pisang sebesar 18,2 juta ton.

Berdasarkan permasalahan dan penelitian terkait yang sudah dilakukan pada penelitian sebelumnya, maka dibutuhkan penelitian lanjutan mengenai pengaruh biobriket berbahan campuran batang bambu dan pelepah pisang terhadap uji proksimat dan uji tekan. Penelitian ini mengenai pemanfaatan batang bambu dan pelepah pada tangkai daun pisang. Penelitian ini berfokus pada bahan dasar briket dengan variabel perbandingan komposisi. Pada penelitian sebelumnya menggunakan bahan dasar blotong dan pelepah pisang dengan variasi komposisi 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, dan 50:50 dengan menggunakan perekat molase 15%.

Pada penelitian ini menggunakan bahan dasar batang bambu ater (*Gigantochloa atter*) dan limbah pelepah pada tangkai daun pisang dengan variasi komposisi 80:20, 70:30, dan 60:40 dengan perekat tepung tapioka 10% serta penambahan pengujian kadar air, kadar abu, dan kuat tekan. Pada penelitian ini limbah pelepah pisang akan dimanfaatkan sebagai bahan campuran dengan batang bambu yang diharapkan meningkatkan nilai kalor sebesar 5000 kal/gr sesuai standar briket di Indonesia.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *ekperimental laboratories*. Pembuatan sampel briket dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Tidar, uji proksimat dilakukan CV. Chem-Mix Pratama, dan pengujian kuat tekan dilkakukan di Laboratorium Ilmu Logam Universitas Sanata Dharma.

Metode penelitian ini awali dengan mencari referensi dari beberapa literatur yang sesuai dengan tema penelitian. Proses

mengolah bahan baku dengan diawali bambu dan pelepah pisang dipotong-potong dengan ukuran 5-10 cm, kemudian bambu dan pelepah pisang dikeringkan dengan dijemur dibawah sinar matahari pada waktu 07.00-15.00 WIB selama 5-7 hari. Bambu dan pelepah pisang yang sudah kering kemudian dikarbonisasi dengan temperatur 400°C selama 120 menit pada bambu dan untuk proses karbonisasi pada pelepah pisang dilakukan pada temperatur 300°C selama 90 menit.

Biorang hasil karbonisasi digerus dan diayak dengan ukuran 60 mesh. Siapkan perekat bahan perekat yaitu tepung tapioka dan air dengan perbandingan 1:10. Timbang serbuk arang 45 gram dengan perbandingan bahan bambu dan pelepah pisang yaitu sebesar 80:20, 70:30, dan 60:40. Kemudian dicampur dengan perekat tapioka sebanyak 5 gram dan diaduk sampai tercampur merata. Campuran bahan briket dimasukan kedalam alat cetakan briket dan kemudian dicetak dengan tekanan 100 kg/cm². Kemudian briket dikeluarkan dari cetakan dan didiamkan selama 18 jam dengan kondisi suhu ruangan 26°C. Briket dikeringkan dengan menggunakan oven selama 60 menit pada suhu 100°C. Briket arang bambu dan pelepah pisang yang dihasilkan akan dianalisa nilai kalor, kadar air, kadar abu, dan kuat tekan sesuai SNI 06-3730-1995.

Pengujian nilai kalor menggunakan alat bom kalorimeter, proses pengujian sesuai dengan SNI 06-3730-1995.

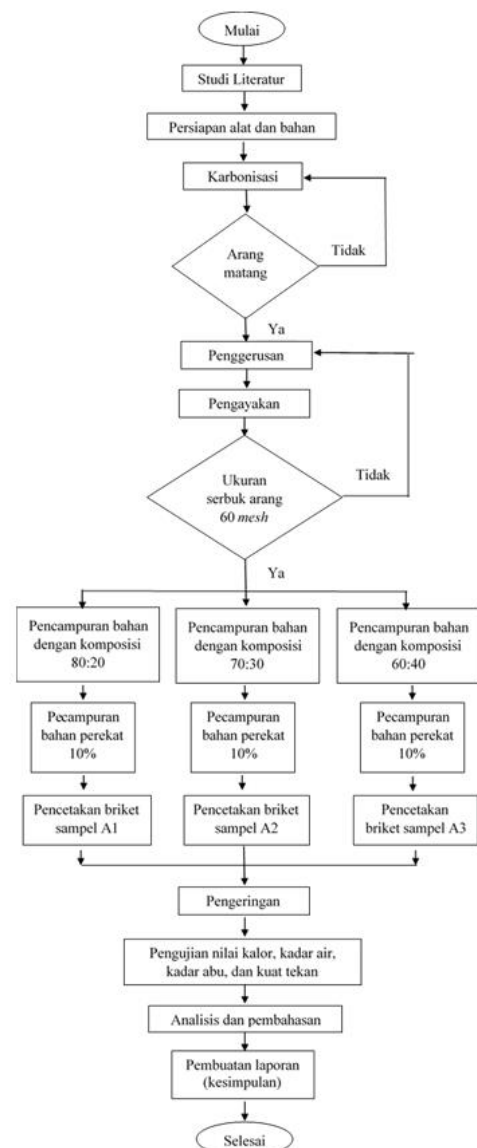
Pengujian kadar air dengan menimbang cawan porselin kosong, kemudian masukan 1 gram sampel briket. Cawan porselin yang telah ditambah sampel briket dimasukan ke dalam oven yang telah diatur pada suhu 105°C selama 180 menit. Setelah itu cawan dikeluarkan dari oven dan dinginkan. Selanjutnya cawan porselin yang berisi sampel ditimbang beratnya.

Pengujian kadar abu dengan memasukan cawan porselin di dalam oven pada suhu 105°C selama 60 menit. Kemudian cawan didinginkan dalam desikator selama

30 menit. Cawan porselin yang sudah dingin ditimbang bobot kosongnya. Masukan 1 gram sampel briket ke dalam cawan porselin yang sudah diketahui berat kosongnya. Masukan cawan porselin yang telah diisi sampel ke dalam tanur dengan suhu 900°C selama 240 menit. Selanjutnya keluaran cawan dari tanur dan didinginkan. Selanjutnya cawan porselin yang berisi sampel ditimbang bobotnya.

Pengujian kuat tekan menggunakan alat dengan jenis JTM-S520A computer servo universal tester machine.

Alur Penelitian



Gambar 1. Alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

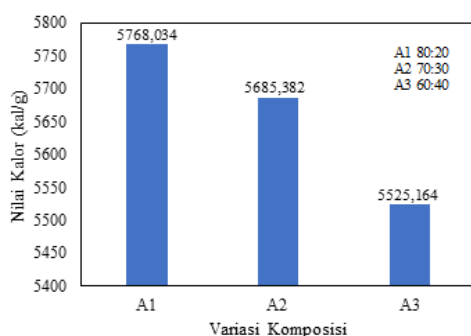
Untuk mengetahui kualitas briket batang bambu dan pelepah pisang dalam penelitian ini dengan dilakukan dengan pengujian nilai kalor, kadar air, kadar abu, dan kuat tekan

Nilai kalor

Tabel 1. Hasil pengujian nilai kalor

Sampel	Komposisi (%) BB:PP	Perekat (gram)	Nilai kalor (kal/g)		
			Uji 1	Uji 2	Rata-rata
A1	80:20	5	5760,820	5775,248	5768,034
A2	70:30	5	5688,728	5682,035	5685,382
A3	60:40	5	5526,833	5523,494	5525,164

Nilai kalor yang tinggi akan menghasilkan briket dengan kualitas baik. Grafik pengujian nilai kalor ditunjukan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik pengujian nilai kalor

Berdasarkan hasil pengujian nilai kalor yang ditunjuk pada Gambar 2, nilai kalor terendah diperoleh dari perbandingan komposisi batang bambu ater dan pelepah pisang 60:40 yaitu sebesar 5525,164 kal/g, sedangkan nilai kalor tertinggi terdapat pada komposisi 80:20 yaitu sebesar 5768,034 kal/g. Dari hasil pengujian semua sampel briket batang bambu ater dan pelepah pisang telah memenuhi standar briket di Indonesia, sesuai SNI 01-6235-2000 nilai kalor minimal 5000 kal/g.

Pada hasil pengujian nilai tersebut membuktikan semakin banyak persentase batang bambu ater yang dimasukan dalam komposisi briket maka akan menyebabkan naiknya nilai kalor. Sebaliknya, semakin banyak campuran pelepah pisang maka akan menyebabkan nilai kalor semakin kecil. Hal ini dikarenakan nilai kalor yang terdapat pada

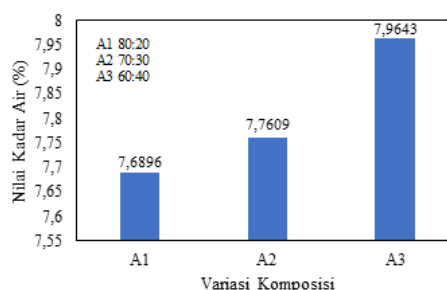
bahan batang bambu ater lebih besar dari pada pelepah pisang, disamping itu tingginya kadar air pada pelepah pisang menyebabkan nilai kalor menurunnya akibat proses pembakaran yang kurang efisien [6].

Kadar air

Tabel 2. Hasil pengujian kadar air

Sampel	Komposisi (%) BB:PP	Perekat (gram)	Kadar air (%)		
			Uji 1	Uji 2	Rata-rata
A1	80:20	5	7,6977	7,6815	7,6896
A2	70:30	5	7,7590	7,7628	7,7609
A3	60:40	5	7,9742	7,9545	7,9643

Kadar air akan berpengaruh terhadap nilai kalor dan proses penyalaan bahan briket. Hasil pengujian kadar air bisa lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik pengujian kadar air

Berdasarkan hasil pengujian nilai rata-rata kadar air yang ditunjuk pada Gambar 3, kadar air terendah diperoleh dari perbandingan komposisi batang bambu ater dan pelepah pisang 80:20 yaitu sebesar 7,6896% sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada komposisi 60:40 yaitu sebesar 7,9643%. Dari hasil pengujian jika bila diamati dari kadar air telah memenuhi standar briket di Indonesia, sesuai SNI 01-6235-2000 kadar air maksimal 8%.

Hasil pengujian kadar air membuktikan bahwa semakin banyak persentase pelepah pisang pada briket akan menyebabkan peningkatan kadar air. Di sisi lain, semakin banyak campuran batang bambu maka akan menyebabkan kadar air semakin rendah. Hal ini dikarenakan kandungan kadar air yang terdapat pada bahan pelepah pisang lebih besar dari pada

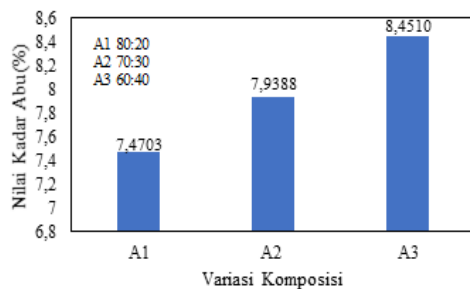
batang bambu, disamping itu briket kurang padat selama proses pencetakan sehingga kadar air yang diuapkan tidak konstan. Kemudian masih adanya proses pengeringan yang berpengaruh pada penurunan kadar air pada briket, semakin lama tahap pengeringannya maka kadar air yang hilang semakin tinggi. Semakin rendah kadar airnya, semakin tinggi nilai kalornya [5].

Kadar abu

Tabel 3. Hasil pengujian kada abu

Sampel	Komposisi (%) BB:PP	Perekat (gram)	Kadar abu (%)		
			Uji 1	Uji 2	Rata-rata
A ₁	80:20	5	7,4516	7,4890	7,4703
A ₂	70:30	5	7,9716	7,9060	7,9388
A ₃	60:40	5	8,3793	8,5227	8,4510

Pembakaran briket akan menghasilkan abu, kadar abu yang tinggi pada briket dapat menurunkan nilai kalor sehingga kualitas briket kurang baik. Hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik pengujian kadar abu

Berdasarkan hasil pengujian kadar abu yang ditunjuk pada Gambar 4, kadar abu tertinggi didapat pada perbandingan komposisi 60:40 yaitu sebesar 8,4510% dan terendah didapat pada komposisi 80:20 yaitu sebesar 7,4703%. Dari hasil pengujian jika diamati dari kadar abu yang telah memenuhi standar mutu briket SNI 01-6235-200 terdapat pada perbandingan komposisi 80:20 dan 70:30, sedangkan untuk komposisi 60:40 belum memenuhi standar yaitu untuk kadar abu maksimal 8%.

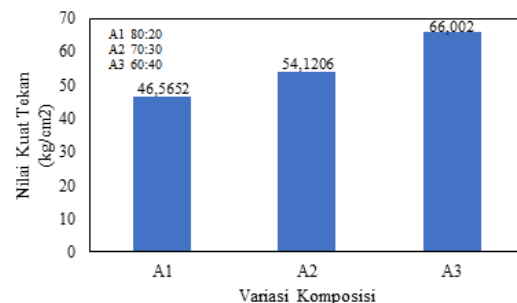
Pada Gambar 4, memperlihatkan bahwa semakin banyak tambahan bahan pelepah pisang pada briket maka akan semakin tinggi kadar abunya. Hal ini dikarenakan kandungan kadar abu yang terdapat pada bahan pelepah pisang lebih besar dari pada batang bambu. Kadar abu yang tinggi menyebabkan nilai kalor turun, karena tidak mudah terbakarnya zat abu sehingga dapat menghambat penyalaan awal bahan bakar pada proses pembakaran [6]. Hal lain disebabkan karena proses karbonisasi yang dilakukan masih terjadi adanya udara masuk, sehingga kecenderungan untuk berinteraksi dengan udara biomassa terurai menjadi abu.

Kuat tekan

Tabel 4. Hasil pengujian kuat tekan

Sampel	Komposisi (%) BB:PP	P = F/A (kg/cm ²)		
		Uji 1	Uji 2	Rata-rata
A ₁	80:20	47,5667	45,5638	46,5652
A ₂	70:30	51,4487	56,7926	54,1206
A ₃	60:20	64,1849	67,8191	66,0020

Pengujian kuat tekan pada briket adalah kemampuan briket dalam menahan tekanan yang diberikan sehingga briket tidak mudah pecah atau hancur. Hasil pengujian kuat tekan dapat lihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik pengujian kuat tekan

Gambar 5, menunjukan kuat tekan tertinggi didapat pada komposisi 60:40 yaitu sebesar 66,0020 kg/cm² dan kuat tekan terendah didapat pada komposisi 80:20 yaitu sebesar 46,5652 kg/cm².

Hasil penelitian ini menunjukan bahwa semakin banyak bahan komposisi pelepah pisang maka semakin tinggi nilai kuat tekannya. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawati, et

al., (2018) yang menyatakan bahwa penambahan komposisi pelepah pisang dapat menghasilkan nilai kuat tekan yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan briket memiliki kerapatan yang padat sehingga menghasilkan kuat tekan yang tinggi, kerapatan yang padat didapatkan dari ukuran partikel yang kecil, dan tekanan pengepresan yang tinggi. Semakin kuat tekanan yang diberikan maka hasil uji kuat tekan akan semakin meningkat [10]. Serbuk arang pelepah pisang memiliki tekstur mudah dicampur dan porositas tinggi, sehingga memiliki daya serap perekat yang bagus. Sedangkan serbuk arang batang bambu ater memiliki tekstur kasar, porositas rendah sehingga daya serap perekat rendah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh variasi komposisi batang bambu ater dan pelepah pisang terhadap nilai kalor, kadar air, kadar abu, dan kuat tekan bisa diambil kesimpulan bahwa pengujian nilai kalor tertinggi pada briket dengan komposisi batang bambu ater dan pelepah pisang didapat pada perbandingan 80:20 yaitu sebesar 5768,034 kal/g. Untuk hasil nilai pengujian kadar air paling baik pada briket dengan komposisi batang bambu ater dan pelepah pisang didapat pada perbandingan 80:20 yaitu sebesar 7,6896%. Kadar abu paling rendah pada briket dengan komposisi batang bambu ater dan pelepah pisang didapat pada perbandingan 80:20 yaitu sebesar 7,4703%. Pengujian hasil kuat tekan tertinggi pada briket dengan komposisi batang bambu ater dan pelepah pisang didapat pada perbandingan 60:40 yaitu sebesar 66,002 kg/cm².

DAFTAR PUSTAKA

[1] Agnes, Hamsina, & Yacub, N., "Penentuan Karakteristik Briket Arang Bambu dengan Menggunakan Perekat Tepung Sagu dan Tapioka", *SAINTIS*, vol. 1, no. 2, pp. 31-36, 2022.

[2] Badan Pusat Statistik., "Produksi Minyak Bumi dan Gas Alam", 2022.

[3] Iskandar, T., & Suryanti, F., "Efektivitas Bentuk Geometri dan Berat Briket Bioarang dari Bambu Terhadap Kualitas Penyalaan dan Laju Pembakaran", *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 10, no. 1, pp. 8-12, 2015.

[4] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, *Hingga 2030 Permintaan Energi Dunia Meningkat 45%*, 2008.

[5] Kurniawatai, D., Januardi, N. D., & Subekhi, N., "Pengaruh Penambahan Serbuk Tongkol Jagung pada Pembuatan Biobriket dari Pelepah Pisang dengan Perekat Tetes Tebu", *Jurnal Material dan Proses Manufaktur*, vol. 2, no. 7, pp. 1-7, 2018.

[6] Maulidian, O., Wahyuni, P. N., Pujiastuti, C., Widodo, L. U., & Edahwati, L., "Kajian Peningkatan Nilai Kalor Briket Blotong dengan Penambahan Pelepah Pisang dan Molase", *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 16, no. 2, pp. 101-106, 2022.

[7] Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 "Tentang Kebijakan Energi Nasional", *LLSETKAB:8 HLM*, 2006.

[8] Sunardi, S., Djuanda, D., & Mandra, M. A. S., "Characteristics of charcoal briquettes from agricultural waste with compaction pressure and particle size variation as alternative fuel. *International Energy Journal*", vol. 19, no. 3, pp. 139-148, 2019.

[9] The Japan Institute of Energy., "Asian Biomass *Handbook* Panduan untuk Produksi dan Pemanfaatan Biomassa", Kementerian Pertanian, Kehutanan dan Perikanan Jepang, pp. 351, (2018).

[10] Widyadhana, K. D., "Analisis Proksimat, Laju Pembakaran, dan Kuat Tekan Aksial Pada Briket Tongkol Jagung dan Daun Jambu Dengan Pengaruh Varaisi Tekan", *Fakultas Teknik. Universitas Tidar*, 2022.