

ANALISIS NILAI KALOR DAN LAJU PEMBAKARAN PADA BRIKET CAMPURAN KAYU ASAM DAN KULIT BUAH KELAPA DENGAN MENGGUNAKAN DAUN BIDURI SEBAGAI PEREKAT

by Saputro Nanang Dwi

Submission date: 07-Feb-2022 11:48PM (UTC+0700)

Submission ID: 1756953289

File name: nanang_jurnal_siap_print.pdf (253.88K)

Word count: 2703

Character count: 15751

10

ANALISIS NILAI KALOR DAN LAJU PEMBAKARAN PADA BRIKET CAMPURAN KAYU ASAM DAN KULIT BUAH KELAPA DENGAN MENGGUNAKAN DAUN BIDURI SEBAGAI PEREKAT

18 Nanang Dwi Saputro
Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri
10 Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo KM 2, Tasikmadu, Kec Lowokwaru, Kota Malang.
65143 Telp : (0341) 417636, Fax: (0341) 417636
E-mail : nanangdwi946@gmail.com

Abstrak

4 Biomassa adalah suatu limbah benda padat yang biasa dimanfaatkan lagi sebagai sumber bahan bakar. Biomassa meliputi limbah kayu, limbah pertanian, limbah perkebunan, limbah hutan, limbah meuble komponen organik dari industri dan rumah tangga. Salah satu limbah biomassa yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu asam dan kulit buah kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah biomassa sebagai bahan bakar alternative dan mengetahui nilai kalor dan laju pembakaran pada briket kayu asam dan kulit buah kelapa. Dalam penelitian ini dilakukan perbandingan antara kayu asam: kulit buah kelapa: daun biduri dengan perbandingan yaitu 80:40:30, 90:30:30, 30:90:30, 60:60:30, 40:80:30. Pengujian yang dilakukan yaitu uji kadar air, nilai kalor, laju pembakaran, dan kadar abu. Hasil data uji yang didapat yaitu kadar air berkisar 11,53%-13,82%, nilai kalor berkisar 4395,19kal/gr-4442,11kal/gr, laju pembakaran berkisar 0,218gr/menit-0,219gr/menit, kadar abu berkisar 7,35%-7,57%.

Kata Kunci : Briket , Kayu Asam , Kulit Buah Kelapa

Abstract

20 Biomass is a solid waste that is usually used again as a fuel source. Biomass includes wood waste, agricultural waste, plantation waste, forest waste, furniture

waste, *organic components from industry and households*. One of the biomass wastes used in this research is tamarind wood and coconut skin. This study aims to utilize biomass waste as an alternative fuel and determine the calorific value and combustion rate of tamarind wood briquettes and coconut shells. In this study, comparisons were made between tamarind wood: coconut rind: biduri leaves with a ratio of 80:40:30, 90:30:30, 30:90:30, 60:60:30, 40:80:30. The tests carried out were the water content test, calorific value, combustion rate, and ash content. The results of the test data obtained are water content ranging from 11.53% - 13.82%, heating value ranging from 4395.19cal/gr-4442.11cal/gr, combustion rate ranging from 0.218gr/minute to 0.219gr/minute, ash content ranging from 7,35%-7.57%.

Keywords: Briquettes, Tamarind Wood, Coconut Peel

Pendahuluan

²² Sumber energi utama bagi manusia adalah sumber daya alam dari fosil karbon. Pertambahan jumlah penduduk menimbulkan peningkatan kebutuhan konsumsi ³⁴ bahan bakar fosil yang lama kelamaan akan habis sehingga dibutuhkan sumber alternatif yang lain. Pemerintah Indonesia ³⁶ berinisiatif mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan meningkatkan penggunaan sumber energi terbarukan yang bersifat berkelanjutan. Energi terbarukan yang perlu dikembangkan salah satunya adalah ³¹ biomassa. Biomassa merupakan bahan organik yang bersalah hasil proses fotosintesis,

baik buangan maupun hasil produk. Biomassa berupa buangan biasa disebut sebagai limbah di daerah perdesaan yaitu sekam padi, serbuk kayu, serabut kelapa, ampas tebu dan serabut siwalan (Rahmad Hari Purnomo, 2015).

Bio energi merupakan energi yang dihasilkan dari biomassa energi dapat dikonversi menjadi produk ¹⁶ briket. Briket adalah salah satu cara yang digunakan untuk mengkonversi sumber energi biomassa yang diolah dan dipadatkan sehingga mudah dibentuk menjadi lebih teratur dan menghasilkan nilai kalor yang tinggi (Hendra, 2007). Briket karbonisasi adalah jenis briket yang terlebih dahulu mengalami proses yaitu proses

pengarbonan/pengarangan/pembakaran media bahan baku (umpan) di dalam tungku pembakaran (incenerator). (Sitompul, 2011).

² Kondisi ini memberikan dorongan untuk mencari sumber-sumber energi alternatif yang melimpah serta dapat diperbaharui dibandingkan dengan minyak bumi, gas alam maupun batu bara. Salah satu pilihan menarik adalah briket. Dimana briket sendiri sangat cocok dikembangkan di Indonesia, khususnya di wilayah Jawa karena jumlah kayu asam dan kulit buah kelapa yang cukup melimpah dan masih belum di manfaatkan secara maksimal.

²¹ Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui “ ANALISA NILAI KALOR DAN LAJU PEMBAKARAN PADA BRIKET CAMPURAN KAYU ASAM DAN KULIT BUAH KELAPA DENGAN MENGGUNAKAN DAUN BIDURI SEBAGAI PEREKAT ” karena sebagian masyarakat membutuhkan bahan bakar alternatif dari pemanfaatan kayu asam dan kulit buah kelapa untuk kelangsungan hidup sehari-hari. Bahan dasar dari

pembuatan briket ini berasal dari limbah kayu asam dan kulit buah kelapa yang dibuang disekitar rumah yang sangat melimpah, kulit buah kelapa yang sangat banyak dan masih belum memiliki nilai fungsi yang optimal dan mudah didapat dan memiliki sifat yang ekonomis.

Tinjauan Pustaka

⁶ Biomassa

Biomassa adalah suatu limbah benda padat yang biasa dimanfaatkan lagi sebagai sumber bahan bakar. Biomassa meliputi limbah kayu, limbah pertanian, limbah perkebunan, limbah hutan, komponen organik dari industri dan rumah tangga. Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena beberapa sifatnya yang menguntungkan sumber energi ini dapat dimanfaatkan secara terus menerus karena sifatnya yang dapat diperbaharui (renewable resources), sumber energi ini relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian. (Samsinar, 2014).

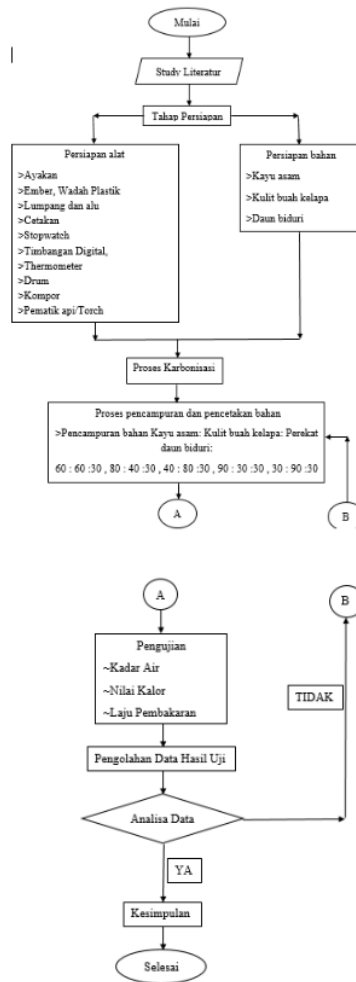
8

Teknologi Konversi Biomassa

Berbagai alternatif jalur konversi yang dapat dilakukan dalam pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi. Dan tentunya biomassa sangat menguntungkan setelah mengalami proses pengolahan sebagai energy terbarukan misalnya energi listrik, panas dan lain sebagainya. Energi menjadi peranan penting hasil pembuatan briket yang berasal dari jenis limbah sebagai sumber energi yang dapat digunakan atau dikonversi sebagai zat baru yang dapat dimanfaatkan. Energi yang dihasilkan berupa energy kalor atau energi litrik yang ditimbulkan dari hasil pengolahan.

Metode Dan Bahan

Diagram Alir



28

Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Malang pada bulan November – Desember 2021 bertempat di Laboratorium Termodinamika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang (UIN).

23

Bahan Dan Alat Yang Digunakan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam proses penelitian ini

sebagai berikut ; **Bahan** : Kayu Asam, Kulit Buah Kelapa, dan Daun Biduri. Alat : Cetakan Briket, Calorimeter bomb, Stopwatch, Timbangan Digital, Ayakan 60 mesh, Lesung, Drum, Kompor, Sendok, dan Nampan Plastik.

Analisa Dan Pembahasan

Uji Kadar Air

Data hasil pengujian nilai kadar air ini dilakukan terhadap masing-masing campuran dengan 3 kali pengujian dan hasil pengambilan data yang di dapatkan dari Bengkel kreatifitas mahasiswa teknik mesin S-I dapat di lihat pada table 4.1 di bawah ini :

Tabel 4.1 Tabel Uji Kadar Air

	KOMPOSISI (gram)			Berat Sebelum di Oven	Berat Sesudah di Oven	Kadar air (%)
	Kayu Asam	Kulit Buah Kelapa	Perekat			
1	80	40	30	29,5	26,2	11,18
				27,9	24,7	11,46
				25,9	22,8	11,96
				Rata - rata		
2	90	30	30	29,5	25,8	12,54
				24,8	20,7	16,53
				27,8	24,4	12,53
				Rata - rata		
3	30	90	30	26,3	23,5	10,64
				25,9	22,7	12,35
				27,8	23,4	15,82
				Rata - rata		
4	60	60	30	26,9	23,5	12,63
				26,7	22,5	15,73
				25,9	22,5	13,12
				Rata - rata		
5	40	80	30	28,9	25,6	11,41
				29,6	26,4	10,81
				24,9	21,8	12,44
				Rata - rata		



Gambar 4.1 Grafik Kadar Air

Berdasarkan dari Grafik 4.1 Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Kadar air diperoleh hasil uji kadar air tertinggi sebesar 13,82% yaitu pada komposisi 60gr kayu asam, 60gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri, sedangkan kadar air briket terendah sebesar 11,35% terdapat pada komposisi 80gr kayu asam, 40gr kulit buah kelapa, 30gr perekat daun biduri, dan pada komposisi 40gr kayu asam, 80gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri. Nilai kadar air mangalami naik-turun, dimana pada komposisi pertama yaitu 80gr kayu asam, 40gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri didapat nilai kadar air sebesar 11,35%, mengalami kenaikan pada komposisi kedua yaitu 90gr kayu asam, 30gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri didapat nilai kadar air sebesar 13,36% dengan presentase kenaikan sebesar 2,23%. Pada komposisi ketiga yaitu 30gr kayu asam, 90gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri mengalami penurunan nilai kadar air sebesar 12,93% dengan presentase penurunan sebesar 0,83%. Selanjutnya pada komposisi keempat

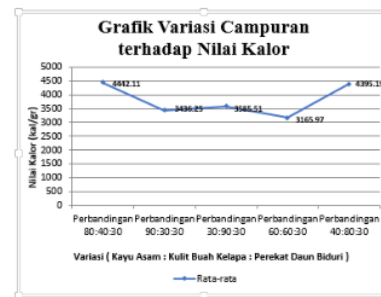
yaitu 60gr kayu asam, 60gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri didapat nilai kadar air sebesar 13,82% dengan presentase kenaikan sebesar 0,89%, dan terakhir pada komposisi kelima yaitu 40gr kayu asam, 80gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri mengalami penurunan nilai kadar air sebesar 11,53% dengan presentase penurunan sebesar 2,29%. Naik turunnya kadar air ini disebabkan karena pencampuran bahan baku dengan perekat pada sampel tersebut yang tidak merata yang menyebabkan kadar air pada briket naik turun.

Uji Nilai Kalor

Pengujian Nilai Kalor pada briket berbahan kayu asam dan kulit buah kelapa dilakukan di laboratorium Termodinamika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang (UIN). Berikut merupakan grafik variasi bahan terhadap nilai kalor.

¹³ Tabel 4.2 Tabel Uji Nilai Kalor

	KOMPOSISI (gram)			Nilai Kalor (kal/gr)
	Kayu Asam	Kulit Buah Kelapa	Perekat Daun Biduri	
1	80	40	30	4567,83
				4414,03
				4344,49
				Rata - rata 4442,11
2	90	30	30	4006,08
				2046,43
				4256,26
				Rata - rata 3436,25
3	30	90	30	4863,69
				4103,69
				2389,76
				Rata - rata 3785,51
4	60	60	30	3464,59
				2570,76
				3462,57
				Rata - rata 3165,97
5	40	80	30	4459,99
				4705,89
				4019,69
				Rata - rata 4395,19



¹³ Gambar 4.2 Grafik Nilai Kalor

Berdasarkan dari Grafik 4.2 Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Nilai Kalor diperoleh hasil uji nilai kalor tertinggi sebesar 4442,11 kal/gr yaitu pada komposisi 80gr kayu asam, 40gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri, sedangkan nilai kalor briket terendah sebesar 3165,97 kal/gr terdapat pada komposisi 60gr kayu asam, 60gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun

biduri. Nilai kalor mengalami kenaikan dan penurunan, dimana pada komposisi pertama yaitu 80gr kayu asam, 40gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri dengan nilai kalor sebesar 4442,11 kal/gr, mengalami penurunan pada komposisi kedua yaitu 90gr kayu asam, 30gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri didapat nilai kalor sebesar 3436,25 kal/gr dengan presentase penurunan sebesar 1005,86%. Pada komposisi ketiga yaitu 30gr kayu asam, 90gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri didapat nilai kalor sebesar 3585,51 kal/gr mengalami kenaikan dengan presentase kenaikan sebesar 149,26%. Selanjutnya pada komposisi keempat yaitu 60gr kayu asam, 60gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri didapat nilai kalor sebesar 3165,97 kal/gr dengan presentase penurunan sebesar 419,54%, dan terakhir pada komposisi kelima yaitu 40gr kayu asam, 80gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri didapat nilai kalor sebesar 4395,19 kal/gr dengan presentase kenaikan sebesar 1229,22%. Menurut Samsinar (2015) Nilai kalor yang rendah disebabkan

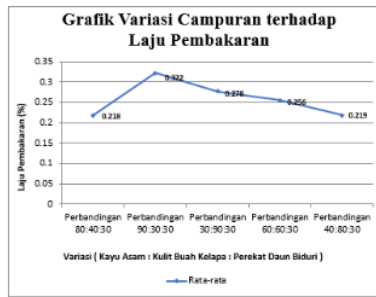
karena kandungan kadar air dan kadar abu yang tinggi.

40 Uji Laju Pembakaran

Data hasil pengujian Laju Pembakaran ini dilakukan terhadap masing-masing campuran dengan 3 kali pengujian yang diaplikasikan untuk memanaskan air sebanyak 250 gram untuk mencapai suhu 50°C dan hasil pengambilan data yang di dapatkan dari Bengkel kreatifitas mahasiswa teknik mesin SI Institute Teknologi Nasional Malang dapat di lihat pada table 4.3 di bawah ini :

Tabel 4.3 Tabel Uji Laju Pembakaran

	KOMPOSISI (gram)			Waktu Pembakaran (menit)	Mencapai suhu 50°C pada detik ke
	Kayu Asam	Kulit Buah Kelapa	Perekat Daun Biduri		
1	80	40	30	110	295
				111	335
				109	345
				110	325
Rata - rata					
2	90	30	30	100	433
				45	560
				107	358
				84	450
Rata - rata					
3	30	90	30	112	260
				104	375
				60	535
				92	390
Rata - rata					
4	60	60	30	98	470
				70	495
				95	478
				87	481
Rata - rata					
5	40	80	30	114	310
				119	270
				102	410
				111	330
Rata - rata					



Gambar 4.3 Grafik Laju Pembakaran

Berdasarkan dari Grafik 4.3 Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Laju Pembakaran diperoleh hasil uji laju pembakaran tertinggi sebesar 0.322 gr/menit yaitu pada komposisi 90gr kayu asam, 30gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri, sedangkan laju pembakaran briket terendah sebesar 0,218 gr/menit terdapat pada komposisi 80gr kayu asam, 40gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri. Nilai laju pembakaran mangalami naik turun, dimana pada komposisi pertama yaitu 80gr kayu asam, 40 gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri didapat nilai laju pembakaran sebesar 0,218 gr/menit, mengalami kenaikan pada komposisi kedua yaitu 90gr kayu asam, 30gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri didapat nilai laju pembakaran sebesar 0,322 gr/menit

dengan presentase kenaikan sebesar 0,104%. Pada komposisi ketiga yaitu 30gr kayu asam, 90gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri didapat nilai laju pembakaran sebesar 0,278 gr/menit dengan presentase penurunan sebesar 0,044%. Selanjutnya pada komposisi keempat yaitu 60gr kayu asam, 60gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri didapat nilai laju pembakaran sebesar 0,256 gr/menit dengan presentase penurunan sebesar 0,022%, dan terakhir pada komposisi kelima yaitu 40gr kayu asam, 80gr kulit buah kelapa, dan 30gr perekat daun biduri didapat nilai laju pembakaran sebesar 0,219 gr/menit dengan presentase penurunan sebesar 0,037%. Dari grafik Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap laju pembakaran didapatkan bahwa sampel pertama memiliki nilai kelajuan yang paling cepat dari sampel lain itu disebabkan kandungan air yang cukup rendah pada sampel tersebut. Semakin padat briket maka laju pembarakaran yang dihasilkan juga akan semakin rendah yang menandakan bahwa semakin irit suatu briket ketika digunakan.

Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan dari data hasil penelitian dan pengujian pembuatan briket dengan campuran kulit buah coklat dan batok kelapa yang telah dilakukan, maka dapat di simpulkan :

1. Hasil uji kadar air briket tertinggi terdapat pada komposisi kayu asam, kulit buah kelapa, dan perekat daun biduri pada komposisi 60gr : 60gr : 30gr dengan nilai rata-rata sebesar 13,82%. Dan hasil uji kadar air terendah terdapat pada komposisi kayu asam, kulit buah kelapa, dan perekat daun biduri pada komposisi 80gr : 40gr : 30gr, dan 40gr : 80gr : 30gr dengan nilai rata-rata sebesar 11,53%
2. Hasil uji nilai kalor briket tertinggi terdapat pada komposisi kayu asam, kulit buah kelapa, dan perekat daun biduri pada komposisi 80gr : 40gr : 30gr yaitu rata-rata sebesar 4442,11 kal/gr. Dan Hasil uji nilai kalor briket terendah terdapat pada komposisi kayu asam, kulit buah kelapa, dan perekat daun biduri pada komposisi 90gr : 30gr : 30gr yaitu rata-rata sebesar 3165,97 kal/gr.
3. Hasil uji laju pembakaran briket tertinggi terdapat pada komposisi kayu asam, kulit buah kelapa, dan perekat daun biduri pada komposisi 90gr : 30gr : 30gr yaitu rata-rata sebesar 0,322 gr/menit. Dan Hasil uji laju pembakaran briket terendah terdapat pada komposisi kayu asam, kulit buah kelapa, dan perekat daun biduri pada komposisi 80gr : 40gr : 30gr yaitu rata-rata sebesar 0,218 gr/menit.
4. Hasil uji kadar abu briket tertinggi terdapat pada komposisi kayu asam, kulit buah kelapa, dan perekat daun biduri pada komposisi 90gr : 30gr : 30gr yaitu rata-rata sebesar 8,17%. Dan Hasil uji kadar abu briket terendah terdapat pada komposisi kayu asam, kulit buah kelapa, dan perekat daun biduri pada komposisi 40gr : 80gr : 30gr yaitu rata-rata sebesar 7,57%.

Saran

Saran dari penelitian yaitu :

1. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya sebelum diharapkan untuk mempelajari bahan baku pembuat briket terlebih dahulu agar mendapatkan briket yang berkualitas baik.
2. Sebaiknya untuk penelitian selanjutnya pencampuran menggunakan alat mixer agar proses pencampuran bahan baku dengan perekat lebih sempurna dan menghasilkan briket yang lebih berkualitas.
3. Perlu ditambahkan variabel penelitian dengan rasio 100% kayu asam dengan perekat dan rasio 100% kulit buah kelapa dengan perekat.

Diharapkan penelitian ini dapat untuk acuan untuk skripsi yang selanjutnya.

Daftar Pustaka

- Andasuryani, R. E. (2017). STUDI MUTU BRIKET ARANG DENGAN BAHAN BAKU LIMBAH BIOMASSA. *Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas.*
- Anne Hadiyane, 1. R. (2021). Aplikasi Teknologi Biopellet Limbah Kopi sebagai Bahan Bakar Alternatif dalam Rangka Pengembangan Desa Mandiri Energi di Desa Jatiroke Kawasan Sekitar Hutan Pendidikan Gunung Geulis ITB. *Progam Studi Teknologi Pasca Panen, Institut Teknologi Bandung.*
- Bonita Restana Manalu*, R. S. (2020). Pembuatan Briket dari Kulit Kacang Tanah dan Kulit Kopi dengan Getah Damar sebagai Perekat. *Mahasiswa Jurusan Sarjana Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau.*
- Deddy Eko Rahmanto, E. H. (2020). Pemanfaatan Daun Biduri (*Calotropis Gigantea*) Sebagai Perekat Pada Pembuatan Briket Serbuk Gergaji Kayu Bayur. *Rona Teknik Pertanian .*
- Fitri, N. (2017). PEMBUATAN BRIKET DARI CAMPURAN KULIT KOPI DAN SERBUK GERGAJI DENGAN MENGGUNAKAN GETAH PINUS SEBAGAI PEREKAT. *FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR.*
- Hilwatullisan. (2015). PEMANFAATAN LIMBAH

KULIT KOPI DAN SERBUK
GERGAJI MENJADI
BRIKET SEBAGAI
SUMBER ENERGI
ALTERNATIF.

Staf
Pengajar Jurusan Teknik
Kimia Politeknik Negeri
Sriwijaya.

Luthfi Parinduri¹), T. P. (2020).
Konversi Biomassa Sebagai
Sumber Energi Terbarukan.
Dosen Fakultas Teknik,
Universitas Islam Sumatera
Utara.

Maryono*, S. (2013). Pembuatan dan
Analisis Mutu Briket Arang
Tempurung Kelapa Ditinjau
Dari Kadar Kanji. *Alumni
Jurusan Kimia FMIPA
Universitas Negeri Makassar.*

Masthura. (2014). Analisis Fisis dan
Laju Pembakaran Briket
Bioarang Dari Bahan Pelepeh
Pisang. *Progam Studi Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan.*

Nurhaji¹, H. M. (2020). Karakteristik
Arang Briket Buah Pinus.
*Jurusan Teknik Industri Prodi
Teknik Kimia, Universitas
Bosowa 45 Makassar.*

⁵
NURLAILY, N. H. (2016).
PENGARUH KOMPOSISI
DAN SUHU KARBONISASI
PEMBUATAN BRIKET
DARI CAMPURAN
SERBUK GERGAJI KAYU,
TONGKOL JAGUNG DAN
KULIT DURIAN
TERHADAP NILAI
KALOR. *PROGRAM STUDI
TEKNIK KIMIA FAKULTAS*

*TEKNIK UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
PALEMBANG.*

⁹
Rahmadani, F. H. (2017).
PEMBUATAN BRIKET
ARANG DAUN KELAPA
SAWIT DENGAN
PEREKAT PATI SAGU.
*Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian,
Universitas Riau.*

Rany P²⁴ita Dewi¹, T. J. (2021).
STUDI POTENSI LIMBAH
KULIT KOPI SEBAGAI
SUMBER ENERGI
TERBARUKAN DI
WILAYAH JAWA
TENGAH. *Jurusan Teknik
Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Tidar.*

Rio Handoko, F. F. (2019). Analisa
Kalor Bakar Briket Berbahan
Kayu Jati, Kayu Asam, Kayu
Johar, Tempurung Kelapa dan
Campuran. 14-21.

Sallolo Suluh *, P. S. (2017). Studi
Eksperimen Limbah Buah
Pinus Sebagai Sumber Energi
Alternatif Ditinjau Dari
Variasi Butiran. *Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas
Kristen Indonesia Toraja.*

²⁷
Samrin²⁷S. (2019). Karakteristik
Briket Arang Cangkang
Kemiri Dengan
Menggunakan Perekat
Tapioka Dan Penambahan
Getah Pinus. *Progam Studi
Kehutanan Fakultas
Pertanian Universitas
Muhammadiyah Makassar.*

Setiadi, N. (2017). ¹⁷ *Pengaruh Pembakaran Awal Bahan Baku Briket Arang Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kalor*. Univ. Muhammadiyah Pontianak.

Suharto, B. (2014). ¹⁹ *Uji Kualitas Briket Kotoran Sapi Pada Variasi Kadar Perikat Tapioka dan Suhu Pengeringan*. Mahasiswa

²⁹ *Teknik Lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang.*

ANALISIS NILAI KALOR DAN LAJU PEMBAKARAN PADA BRIKET CAMPURAN KAYU ASAM DAN KULIT BUAH KELAPA DENGAN MENGGUNAKAN DAUN BIDURI SEBAGAI PEREKAT

ORIGINALITY REPORT

23%
SIMILARITY INDEX

22%
INTERNET SOURCES

12%
PUBLICATIONS

8%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 eprints.ums.ac.id Internet Source **2%**

2 eprints.unram.ac.id Internet Source **1%**

3 etd.repository.ugm.ac.id Internet Source **1%**

4 Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper **1%**

5 Submitted to Washoe County School District Student Paper **1%**

6 digitalcopywarehouse.com Internet Source **1%**

7 journal.unhas.ac.id Internet Source **1%**

8 repository.ipb.ac.id Internet Source **1%**

jurnal.untan.ac.id

9	Internet Source	1 %
10	eprints.umm.ac.id Internet Source	1 %
11	repository.unja.ac.id Internet Source	1 %
12	www.uin-malang.ac.id Internet Source	1 %
13	publikasi.unitri.ac.id Internet Source	1 %
14	N H Haryanti, Suryajaya, H Wardhana, S Husain, R Noor, Y Anggraini, N Sofi, D Aprilia. "Briquettes from Biomass Waste", Journal of Physics: Conference Series, 2021 Publication	1 %
15	digilib.iain-palangkaraya.ac.id Internet Source	<1 %
16	repo.unand.ac.id Internet Source	<1 %
17	repository.unmuhpnk.ac.id Internet Source	<1 %
18	volontegenerale.nl Internet Source	<1 %
19	www.savana-cendana.id Internet Source	<1 %

- | | | |
|----|--|------|
| 20 | Irhamni, Saudah, Diana, Ernilasari, M A Suzanni. "Utilization of Durian Shell Waste With Janeng Pati as a Raw Material of Briquette for Renewable Energy", IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019
Publication | <1 % |
| 21 | ejournal.unisnu.ac.id
Internet Source | <1 % |
| 22 | ejournals.itda.ac.id
Internet Source | <1 % |
| 23 | es.scribd.com
Internet Source | <1 % |
| 24 | garuda.kemdikbud.go.id
Internet Source | <1 % |
| 25 | sulselprov.go.id
Internet Source | <1 % |
| 26 | www.kitravels.in
Internet Source | <1 % |
| 27 | digilibadmin.unismuh.ac.id
Internet Source | <1 % |
| 28 | Ni Lluh S. Desyani, Pritartha S. Anindita, Michael A. Leman. "Perbandingan Efektivitas T-spring Berdimensi Kawat 0,5 mm dan 0,6 | <1 % |

mm terhadap Koreksi Gigi Malposisi Individual (Kajian pada Typodont)", e-GiGi, 2021

Publication

29	doaj.org Internet Source	<1 %
30	e-journal.unipma.ac.id Internet Source	<1 %
31	jos.unsoed.ac.id Internet Source	<1 %
32	ojs.unimal.ac.id Internet Source	<1 %
33	Raymundus Tangkaa, Feny Mentang, Agnes Triasih Agustin, Hens Onibala et al. "Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Ekstraksi Kolagen dari Kulit Ikan Situhuk Hitam (Makaira indica)", Media Teknologi Hasil Perikanan, 2020 Publication	<1 %
34	ceeta.wordpress.com Internet Source	<1 %
35	docobook.com Internet Source	<1 %
36	lib.ui.ac.id Internet Source	<1 %
37	ppjp.ulm.ac.id Internet Source	<1 %

38

ejurnal.budiutomomalang.ac.id

Internet Source

<1 %

39

jurnal.unsyiah.ac.id

Internet Source

<1 %

40

www.jurnal.unsyiah.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On