

**ANALISA NILAI KALOR DAN LAJU PEMBAKARAN PADA  
BRIKET BIOMASSA DENGAN MEDIA TEMPURUNG  
KELAPA DAN KAYU KESAMBI**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**NAMA : EVENTUS BRAMANTO CENDOL**

**NIM : 18.11.133**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2022**

**ANALISA NILAI KALOR DAN LAJU PEMBAKARAN  
PADA BRIKET BIOMASSA DENGAN MEDIA TEMPURUNG  
KELAPA DAN KAYU KESAMBI**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Jurusan Teknik Mesin S1



**Disusun Oleh :**

**NAMA : EVENTUS BRAMANTO CENDOL**

**NIM : 1811133**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**TAHUN 2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**ANALISA NILAI KALOR DAN LAJU PEMBAKARAN PADA BRIKET  
BIOMASSA DENGAN MEDIA TEMPURUNG KELAPA DAN KAYU  
KESAMBI**



**Disusun oleh :**

**NAMA : EVENTUS BRAMANTO CENDOL**

**NIM : 18.11.133**

Malang, 25 Juli 2022

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1  
  
**Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT**  
NIP. Y. 1030400405

**Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT**  
NIP. Y. 1030400405

**Diperiksa Dan Disetujui**

**Dosen Pembimbing**



**Sibut, ST, MT.**  
NIP. Y. 1030300379



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**


Nama : Eventus Bramanto Cendol  
NIM : 18.11.133  
Jurusan / Bidang : Teknik Mesin / Konversi Energi  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : **Analisa Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Pada Briket Biomassa Dengan Media Tempurung Kelapa Dan Kayu Kesambi**

Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) Pada :

Hari : Senin  
Tanggal : 25 Juli 2022  
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 79,8

**Panitia Ujian Skripsi**

**KETUA**



**Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT**  
NIP. Y. 1030400405

**Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT**  
NIP. Y. 1030400405

**SEKRETARIS**



**Febi Rahmadianto, ST., MT.**  
NIP.P. 1031500490

**Febi Rahmadianto, ST., MT.**  
NIP.P. 1031500490

**Anggota Penguji**


**PENGUJI 1**



**Febi Rahmadianto, ST., MT.**  
NIP.P. 1031500490

**Febi Rahmadianto, ST., MT.**  
NIP.P. 1031500490

**PENGUJI 2**



**Rosadila Febritasari, ST., MT.**  
NIP.P. 1032200602

**Rosadila Febritasari, ST., MT.**  
NIP.P. 1032200602

## **PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

**Nama : Eventus Bramanto Cendol**

**Nim : 18.11.133**

Mahasiswa Progam Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

### **Menyatakan**

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah karya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 25 Juli 2022

Eventus Bramanto Cendol  
NIM 18.11.133

# ANALISA NILAI KALOR DAN LAJU PEMBAKARAN PADA BRIKET BIOMASSA DENGAN MEDIA TEMPURUNG KELAPA DAN KAYU KESAMBI

Eventus B. Cendol

Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang, Kota Malang, Indonesia Email:  
[chenbramanto@gmail.com](mailto:chenbramanto@gmail.com)

**Abstrak.** Di Indonesia semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk maka kebutuhan konsumsi bahan bakar sebagai bahan industri ataupun pangan. Dengan berkurangnya produk bahan bakar maka perlu pembuatan alternatif untuk menghasilkan bahan bakar baru dengan kualitas yang lebih baik. Salah satunya yaitu menggunakan biomassa. Biomassa merupakan bahan organik yang berasal dari hasil proses fotosintesis, baik buangan maupun hasil produk. Biomassa berupa buangan biasa disebut sebagai limbah di daerah pedesaan. Tempurung kelapa dan kayu kesambi adalah salah satu sumber biomassa dari produk buangan maupun dari hasil produk yang salah satunya adalah jenis produk briket untuk sumber energi yang dapat diperbarui. Dengan demikian pemanfaatannya untuk membuat briket adalah solusi dijadikan bahan bakar. Dibandingkan dengan bahan arang, briket lebih praktis, menarik dan bersih. Dalam pembuatan briket tempurung kelapa dan kayu kesambi menggunakan metode karbonisasi/ pengarangan. Proses ini dilakukan untuk mencari dan menentukan bagaimana kandungan nilai kalor dan laju pembakaran pada briket sehingga briket yang dihasilkan lebih baik dengan 3 variasi tempurung kelapa: kayu kesambi:perekat yaitu: 80:40:30, 30:90:30, dan 60:60:30. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa nilai kalor yang terbesar terdapat pada spesimen 2 dengan variasi campuran 30:90:30 dengan nilai 5086.71 kal/gram dikarenakan memiliki banyak komposisi pada kayu kesambi yang memiliki nilai kalor besar. Sedangkan nilai kalor briket terkecil dari Variasi campuran 60:60:30 Dengan nilai 4627.54 kal/gram. Laju pembakaran paling rendah didapat dari briket dengan komposisi variasi bahan 60:60:30 dengan hasil 0,1834 gr/menit. Sedangkan untuk laju pembakaran tertinggi didapat dari briket dengan komposisi variasi bahan 30:90:30 dengan hasil sebesar 0,2058 gr/menit. Hal ini disebabkan karena persentase massa bahan yang dimiliki specimen 2 yang paling banyak adalah kayu kesambi sebesar 90 gram.

**Kata kunci:** Nilai Kalor, Laju Pembakaran, Briket biomassa, Tempurung kelapa, Kayu Kesambi.

**Abstract.** In Indonesia, population growth means the need for fuel consumption as an industrial or industrial material. By reducing fuel products, it is necessary to manufacture alternatives to produce new fuels with better quality. One of them is using biomass. Biomass is organic material that comes from the results of the photosynthesis process, both waste and product. Biomass in the form of waste is commonly referred to as waste in rural areas. Coconut shell and kesambi wood are one of the sources of biomass from waste products and from products, one of which is the type of briquette product as an energy source that can be made. Thus, its use to make briquettes is a solution to be used as fuel. Compared to charcoal, briquettes are more practical, attractive and in the manufacture of coconut shell and kesambi wood briquettes using the carbonization method/clean cooking. This process is carried out to find and determine how the heat content and rate of combustion of the briquettes so that the resulting briquettes are better with 3 variations of coconut shell: kesambi wood: adhesive, namely: 80:40:30, 30:90:30, and 60:60 : 30. The results of the study showed that the greatest calorific value was found in specimen 2 with a mixed variation of 30:90:30 with a value of 5086.71 cal/gram because it has many compositions in kesambi wood which has a large calorific value. While the calorific value of the smallest briquettes from the mixed variation is 60:60:30 with a value of 4627.54 cal/gram. The lowest combustion rate was obtained from briquettes with a composition of material variations 60:60:30 with a yield of 0.1834 gr/minute. Meanwhile, the highest combustion rate was obtained from briquettes with a composition of material variations 30:90:30 with a yield of 0.2058 gr/minute. This is because the proportion of the mass of the material possessed by specimen 2 is at most 90 grams of kesambi wood.

**Keywords:** Calorific Value, Combustion Rate, Biomass Briquettes, Coconut Shell, Kesambi Wood.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas rahmat karunia, bimbingan, dan penyertaan-Nya selama ini. Dengan ketekunan dan juga pendampingan-Nya, saya sebagai mahasiswa Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang dapat menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi dengan judul **“ANALISA NILAI KALOR DAN LAJU PEMBAKARAN PADA BRIKET BIOMASSA DENGAN MEDIA TEMPURUNG KELAPA DAN KAYU KESAMBI”** yang tentunya sebagai syarat kelulusan dan sebagai penerapan ilmu selama masa perkuliahan.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari adanya bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu saya sebagai penyusun skripsi ini, ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang,
2. Bapak Dr. F. Yudi Limpraptono, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang,
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang,
4. Bapak Sibut, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Penyusunan Skripsi,
5. Bapak Dr. EkoYohanes S, S.T., M.T. Sebagai Koordinator Bidang Konversi Energi,
6. Bapak Dosen Penguji I dan Penguji II Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang,
7. Kedua orang tua dan sanak saudara yang selalu memberikan dukungan baik melalui doa maupun kebutuhan finansial penyusun,
8. Dan rekan-rekan mahasiswa teknik mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang yang telah banyak membantu terkait dengan penyusunan skripsi maupun dalam penelitian.

Penyusun menyadari sebagai manusia biasa, pasti tidak akan pernah bisa sempurna. Maka dari itu, masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini.

Untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran dari bapak/ibu dosen yang berguna untuk menyempurnakan isi skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun maupun bagi pembaca dalam melakukan setiap penelitian dan studi.

Malang, 25 Juli 2022

Penulis,

Eventus Bramanto Cendol

NIM. 1811133



## DAFTAR ISI

COVER .....	I
LEMBAR PERSETUJUAN .....	III
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI .....	IV
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN .....	V
ABSTRAK .....	VI
KATA PENGANTAR .....	VII
DAFTAR ISI .....	IX
DAFTAR GAMBAR .....	XIII
DAFTAR TABEL .....	XIV
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1 Penelitian Terdahulu .....	8
2.2 Biomassa .....	11
2.3 Sumber Biomassa .....	12
2.4 Briket .....	12
2.5 Karakteristik Briket .....	14
2.5.1 Kalor .....	14
2.5.2 Kadar air .....	14
2.5.3 Kadar abu .....	14

2.5.4	Kadar Zat Menguap .....	14
2.5.5	Kerapatan .....	16
2.5.6	Ketangguhan Tekan .....	16
2.6	Prinsip Dasar Pembuatan Briket .....	17
2.7	Karbonisasi .....	18
2.8	Alat Pembuatan Briket .....	18
2.9	Tempurung Kelapa.....	20
2.10	Kayu Kesambi.....	21
2.11	Bahan Perekat .....	22
2.12	Karakteristik Pembakaran .....	24
2.13	Laju Pembakaran.....	26
2.14	Nilai Kalor .....	26
2.15	Kadar Air .....	28
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
3.1	Diagram Alir .....	29
3.2	Penjelasan Diagram Alir.....	30
3.2.1	Studi Literatur .....	30
3.2.2	Persiapan Bahan .....	30
3.2.3	Proses Persiapan .....	30
3.2.4	Pengujian.....	31
3.2.5	Analisa Pengolahan Data .....	31
3.2.6	Analisa dan Pembahasan.....	31
3.2.7	Kesimpulan .....	31
3.3	Metode Penelitian .....	32
3.3.1	Variabel Bebas .....	32
3.3.2	Variabel Terikat.....	32

3.3.3	Variabel Terkontrol .....	32
3.4	Bahan dan Alat yang Digunakan .....	33
3.5	Proses Pembuatan Briket Biomassa .....	33
3.6	Pengambilan Dan Pengolahan Data .....	39
3.6.1	Data Laju Pembakaran.....	39
3.6.2	Data Nilai Kalor .....	40
3.6.3	Data Kadar Air .....	41
3.7	Analisa dan Pembahasan .....	42
BAB IV	.....	43
DATA HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	43
4.1	Data Hasil .....	43
4.1.1	Data hasil pengujian nilai kalor.....	43
4.1.2	Data hasil pengujian Laju Pembakaran .....	44
4.1.3	Data hasil pengujian Kadar Air .....	44
4.1.4	Data Hasil Massa Abu .....	45
4.2	Data Pengolahan Hasil Pengujian .....	45
4.2.1	Data Hasil Pengolahan Nilai Kalor .....	45
4.2.2	Data Hasil Pengolahan Laju Pembakaran.....	46
4.3	Analisa Dan Pembahasan Data Hasil .....	47
4.3.1	Analisa Dan Pembahasan Data Hasil Pengujian Nilai Kalor... 47	
4.3.2	Analisa Dan Pembahasan Data Hasil Pengujian Laju Pembakaran 49	
BAB V	PENUTUP .....	53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	.....	55

LAMPIRAN ..... 57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Briket .....	13
Gambar 2.2 Mesin press hidrolik .....	18
Gambar 2.3 Cetakan briket 3D.....	20
Gambar 2.4 Tempurung Kelapa .....	20
Gambar 2.5 Kayu Kesambi .....	21
Gambar 2.6 Tepung Tapioka.....	22
Gambar 2.7 Bomb calorimeter .....	27
Gambar 3.1 Tempurung Kelapa .....	34
Gambar 3.2 Kayu Kesambi .....	34
Gambar 3.3 Proses Karbonisasi.....	35
Gambar 3.4 Penumbukan arang .....	36
Gambar 3.5 Pencampuran Bahan dengan Perekat Tepung Tapioka.....	37
Gambar 3.6 Pembuatan adonan .....	37
Gambar 3.7 Pencetakan dan pengepresan briket.....	38
Gambar 3.8 Proses pengeringan .....	38
Gambar 3.9 Bomb calorimeter .....	40
Gambar 3.10 Moisture balance.....	41
Gambar 4.1 Variasi Komposisi Briket Terhadap Nilai Kalor .....	48
Gambar 4.2 Variasi Komposisi Briket Terhadap Laju Pembakaran .....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar kualitas biobriket menurut SNI 01-6235-2000 .....	13
Tabel 3.1 Pengujian laju pembakaran.....	39
Tabel 3.2 Pengujian nilai kalor.....	41
Tabel 3.3 Pengujian kadar air .....	42
Tabel 4.1 Hasil Uji Nilai Kalor .....	43
Tabel 4.2 Hasil Uji Laju Pembakaran.....	44
Tabel 4.3 Data Hasil Nilai Kadar Air .....	44
Tabel 4.4 Kadar Abu Dari Hasil Pembakaran.....	45
Tabel 4.5 Pengolahan Data Hasil Nilai Kalor .....	45
Tabel 4.6 Hasil Pengolahan Laju Pembakaran.....	46
Tabel 4.7 Pengolahan Data Hasil Rata Rata Laju Pembakaran .....	50