

**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



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

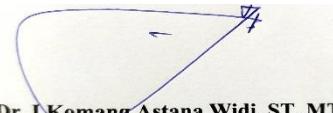
Nama : Eventus Bramanto Cendol
NIM : 18.11.133
Jurusan / Bidang : Teknik Mesin / Konversi Energi
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : **Analisa Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Pada Briket Biomassa Dengan Media Tempurung Kelapa Dan Kayu Kesambi**

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

SEKRETARIS

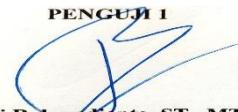

Febi Rahmadianto, ST., MT.
NIP.P. 1031500490

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

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

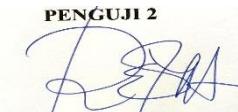
Anggota Penguji

PENGUJI 1


PENGUJI 1
Febi Rahmadianto, ST., MT.
NIP.P. 1031500490

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

PENGUJI 2


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

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 tepat 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,ST.,MT. Selaku Dosen Pembimbing Penyusunan Skripsi,
5. Bapak Dr. EkoYohanes S,ST.,MT. 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
BAB III	METODE PENELITIAN.....	29
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

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