

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH PEREKAT TEPUNG TAPIOKA PADA ARANG BRIKET KAYU BAKAU TERHADAP LAJU PEMBAKARAN DAN NILAI KALOR



DISUSUN OLEH :

NAMA : MUHAMMAD SIDIK R. SOMAR

NIM : 17.11.060

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

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS PENGARUH PEREKAT TEPUNG TAPIOKA PADA
ARANG BRIKET KAYU BAKAU TERHADAP LAJU
PEMBAKARAN DAN NILAI KALOR**

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Sidik R. Somar
NIM : 17.11.060
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknologi Industri



Diperiksa dan Disetujui
Dosen Pembimbing

Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST, MT.
NIP.P 1031400477



PERKUMPULAN PENGETAHUAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

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

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NAGA MALANG

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

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin S1 tersebut di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD SIDIK R. SOMAR

NIM : 1711060

Judul Skripsi : ANALISIS PENGARUH PEREKAT TEPUNG TAPIOKA
PADA ARANG BRIKET KAYU BAKAU TERHADAP LAJU
PEMBAKARAN DAN NILAI KALOR

Dipertahankan dihadapan tim ujian skripsi jenjang program Strata 1 (S-1)

Hari : Senin

Tanggal : 25 Juli 2022

Nilai : 72,8 (B⁺)

PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

KETUA

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

SEKRETARIS

Febi Rahmadianto, ST.,MT
NIP.Y 1031500490

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI 1

Febi Rahmadianto, ST.,MT
NIP.P 1031500490

PENGUJI 2

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

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD SIDIK R. SOMAR

NIM : 17.11.060

Program Studi : TEKNIK MESIN S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi saya yang berjudul "ANALISIS PENGARUH PEREKAT TEPUNG TAPIOKA PADA ARANG BRIKET KAYU BAKAU TERHADAP LAJU PEMBAKARAN DAN NILAI KALOR" adalah skripsi hasil saya 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, 20 Maret 2022

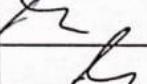
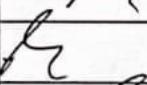
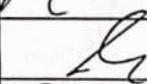
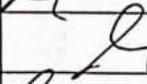
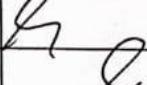
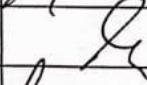
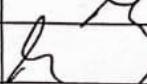
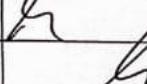
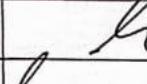
Yang membuat pernyataan



Muhammad Sidik R. Somar
NIM. 1711060

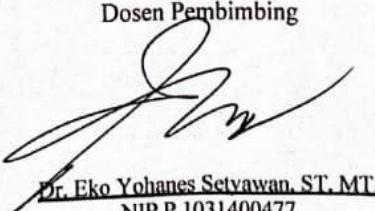
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Muhammad Sidik R.Somar
NIM : 1711060
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : ANALISIS PENGARUH PEREKAT TEPUNG TAPIOKA PADA ARANG BRIKET KAYU BAKAU TERHADAP LAJU PEMBAKARAN DAN NILAI KALOR

No	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1	Konsultasi Judul Skripsi	20 Maret 2022	
2	Pengajuan Judul Skripsi	21 Maret 2022	
3	ACC Judul Skripsi	24 Maret 2022	
4	Penyusunan Proposal Skripsi	28 Maret 2022	
5	Konsultasi BAB I,II dan III	12 April 2022	
6	Seminar Proposal dan Revisi	27 April 2022	
7	Konsultasi Pembuatan Spesimen	30 April 2022	
8	Konsultasi Pengujian Laju Bakar	15 Mei 2022	
9	Konsultasi Laporan Skripsi BAB IV dan V	22 Mei 2022	
10	Seminar Hasil dan Revisi	27 Juni 2022	
11	Ujian Komprehensif dan Revisi	25 Juli 2022	

Diperiksa dan disetujui,

Dosen Pembimbing



Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST, MT.
NIP.P 1031400477

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Sidik R. Somar

NIM : 17.11.060

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : ANALISIS PENGARUH PEREKAT TEPUNG TAPIOKA
PADA ARANG BRIKET KAYU BAKAU TERHADAP
LAJU PEMBAKARAN DAN NILAI KALOR

Spesifikasi judul skripsi : Konversi Energi

Dosen pembimbing : Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST, MT.

Tanggal pengajuan skripsi : 20 Maret 2022

Tanggal penyelesaian skripsi : 25 Juli 2022

Telah diselesaikan dengan nilai : 72,8(B⁺)

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing



Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST, MT.
NIP.P 1031400477

**ANALISIS PENGARUH PEREKAT TEPUNG TAPIOKA
PADA ARANG BRIKET KAYU BAKAU TERHADAP LAJU
PEMBAKARAN DAN NILAI KALOR**

Muhammad Sidik R.Somar (17.11.060)

Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Kampus II Jl. Raya Karanglo KM 2, Tasikmadu, Kec Lowokwaru, Kota Malang.

Email : sidik.r.somar@gmail.com

ABSTRAK

Dampak yang dialami dari pesatnya kemajuan teknologi saat ini, membuat kebutuhan masyarakat akan energi pun semakin meningkat. Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan memanfaatkan sumber energi baru dan terbarukan, yang berasal dari energi biomassa briket sebagai bahan baku dasar dengan pencampuran tepung tapioka sebagai perekat untuk menggantikan dan mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi yang berasal dari bahan bakar fosil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pembuatan briket dengan memanfaatan kayu bakau dan mengetahui pengaruh variasi perekat tepung tapioka terhadap nilai kalor dan laju pembakaran pada arang briket kayu bakau. Pada penelitian ini digunakan 3 sampel untuk pengujian nilai kalor dan laju pembakaran dengan komposisi perekat yang berbeda-beda mulai dari sampel 10% komposisi 90:10 (arang : perekat), sampel 20% komposisi 80:20 (arang : perekat) sampel 30% komposisi 70 : 30 (arang : perekat). Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah untuk nilai kalor pada sampel 10% sebesar 7046,95 cal/gram, sampel 20% sebesar 6865,45 kal/gram dan sampel 30% sebesar 6648,60 kal/gram. Sedangkan untuk laju pembakaran pada sampel 10% komposisi 90:10 (arang : perekat) sebesar 0,444 gram/menit, sampel 20% komposisi 80:20 (arang : perekat) sebesar ,455 gram/menit dan sampel 30% komposisi 70:30 (arang : perekat) sebesar 0,464 gram/menit. Berdasarkan analisis dan perhitungan data yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi persentase perekat pada komposisi briket arang kayu bakau sangat mempengaruhi nilai kalor dan laju pembakaran yang diperoleh.

Kata kunci : Biomassa,Briket,Kayu Bakau,Tapioka Nilai Kalor,Laju Pembakaran

**ANALYSIS OF THE INFLUENCE TAPIOCA FLOUR
ADHESIVE ON MANGROW WOOD BRICKET CHARCOAL ON
COMBUSTION RATE AND CALORIFIC VALUE**

Muhammad Sidik R.Somar (17.11.060)

Mechanical Engineering Program Study S-1, Faculty of Technology industrial

Institute of Technology National Malang

Kampus II Jl. Raya Karanglo KM 2, Tasikmadu, Kec Lowokwaru, Kota Malang.

Email : sidik.r.somar@gmail.com

ABSTRACT

The impact experienced by the rapid advances in technology today, makes people's need for energy also increases. Efforts to overcome these problems are by utilizing new and renewable energy sources, which come from briquette biomass energy as a basic raw material by mixing tapioca flour as an adhesive to replace and reduce dependence on energy sources derived from fossil fuels. The purpose of this study was to determine the manufacture of briquettes by utilizing mangrove wood and to determine the effect of variations of tapioca flour adhesive on the calorific value and burning rate of mangrove charcoal briquettes. In this study, 3 samples were used to test the calorific value and combustion rate with different adhesive compositions ranging from 10% sample composition 90:10 (charcoal: adhesive), 20% sample composition 80:20 (charcoal: adhesive) 30% sample composition 70: 30 (charcoal: adhesive). The results obtained in this study were for the calorific value of the 10% sample of 7046.95 cal/gram, the 20% sample of 6865.45 cal/gram and the 30% sample of 6648.60 cal/gram. Meanwhile, the combustion rate for the 10% sample composition 90:10 (charcoal: adhesive) was 0.444 gram/minute, the 20% sample composition 80:20 (charcoal: adhesive) was 0.455 gram/minute and the 30% sample composition 70:30 (charcoal: adhesive) of 0.464 grams/minute. Based on the analysis and calculation of the data carried out, it can be concluded that the higher the percentage concentration of adhesive in the composition of the mangrove charcoal briquettes greatly affects the calorific value and combustion rate obtained.

Keywords : Biomass,Briquettes, Mangrove, Tapioca, Calory Value, Burning Rate

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan laporan penelitian skripsi ini dapat selesai sebagaimana mestinya. Laporan penelitian skripsi ini berjudul “Analisis Pengaruh Perekat Tepung Tapioka Pada Arang Briket Kayu Bakau Terhadap Laju Pembakaran Dan Nilai Kalor”. Laporan penelitian skripsi ini merupakan salah satu persyaratan dalam menempuh Ujian Skripsi Sarjana di Departemen Teknik Mesin S1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Malang.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan penelitian skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan penelitian ini. Akhir kata penulis ucapan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang konversi energi.

Malang, 20 Maret 2021

Muhammad Sidik R.Somar

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh Perekat Tepung Tapioka Pada Arang Briket Kayu Bakau Terhadap Laju Pembakaran Dan Nilai Kalor” dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST, MT. sebagai Dosen Pembimbing yang telah bersedia dengan tulus meluangkan waktu untuk mengarahkan, membimbing, dan memberi nasihat untuk penelitian ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor ITN Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT., selaku Dekan FTI ITN Malang.
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi., ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1.
4. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST, MT. selaku dosen koordinator bidang ilmu Konversi Energi.
5. Seluruh Staf Pengajar, Tata Usaha, dan Karyawan Program Studi Teknik Mesin S-1,Fakultas Teknologi Industri,Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Kedua Orang Tua penulis yang telah banyak memberikan dukungan berupa doa, nasehat, motivasi dan semangat dalam peyusunan laporan penelitian skripsi ini.
7. Keluarga dekat yang selalu memberikan dukungan,semangat dan motivasi dalam menyusun laporan penelitian skripsi ini.

Penulis menyadari laporan penelitian skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikan sehingga akhirnya skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu dan pihak yang membutuhkan.

Malang, 13 Juni 2022

Muhammad Sidik R.Somar

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI.....	iv
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMA KASIH.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Biomassa	7
2.3 Konversi Energi Biomassa.....	8
2.4 Biobriket.....	9
2.5 Briket Arang.....	9
2.6 Karakteristik Briket.....	10
2.6.1 Kadar Air.....	11
2.6.2 Kadar Abu	11
2.6.3 Nilai Kalor.....	12
2.6.4 Kadar Zat Mudah Menguap	12

2.6.5 Ketahanan.....	12
2.6.6 Temperatur briket.....	13
2.6.7 Lama Nyala briket.....	13
2.7 Pemanfaatan Kayu Bakau sebagai Bahan Briket Arang	13
2.8 Faktor faktor yang mempengaruhi pembakaran briket	14
2.9 Pembuatan Briket Arang	15
2.9.1 Pengeringan kayu bakau	15
2.9.2 Karbonisasi.....	15
2.9.3 Pencampuran arang kayu bakau dan perekat	16
2.9.4 Pencetakan.....	16
2.9.5 Pengeringan briket arang.....	17
2.10 Faktor yang Mempengaruhi Proses Pembuatan Briket Bioarang	17
2.10.1 Kuat Tekan	17
2.10.2 Perekat.....	17
2.11 Tepung Tapioka	18
2.12 Hutan Mangrove.....	20
2.12.1 Klasifikasi dan Deskripsi Tumbuhan Mangrove <i>Rhizophora stylosa</i>	22
2.13 Automatic Bomb Calorimeter	24
2.14 Nilai Kalor.....	25
2.15 Laju Pembakaran.....	25
2.16 Metode Eksperimental	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Diagram Alir Penelitian	27
3.2 Penjelasan Diagram Alir	28
3.3 Alat Dan Bahan yang Digunakan.....	29
3.3.1 Alat.....	29
3.3.2 Bahan	29
3.4 Metode Penelitian.....	29
3.5 Parameter Pengujian.....	29
3.6 Rancangan Penelitian	30

3.6.1 Variabel penelitian	30
3.7 Tempat dan Jadwal Penelitian.....	31
3.9 Penimbangan Sampel	34
3.10 Pengujian.....	35
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Data Hasil Penelitian.....	39
4.1.1 Hasil Uji Nilai Kalor Pada Sampel	39
4.1.2 Grafik Hasil Pengujian Nilai Kalor.....	40
4.1.3 Hasil Uji Laju Pembakaran Pada Sampel	41
4.1.4 Grafik Hasil Pengujian Laju Pembakaran.....	41
4.1.5 Tabel Perbandingan Berdasarkan Standar Ketetapan SNI.....	42
BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Briket Arang.....	10
Gambar 2. 2 Tepung Tapioka.....	19
Gambar 2. 3 Tanaman Bakau.....	21
Gambar 2. 4 Tumbuhan mangrove <i>Rhizophora stylos</i>	23
Gambar 2. 5 Automatic Bomb Balorimeter	24
Gambar 3. 1 Diagram penelitian	27
Gambar 3. 2 Proses Pembuatan Briket Arang.....	32
Gambar 3. 3 Sampel nilai kalor untuk dikirim ke Lab UIN.....	34
Gambar 3. 4 Sampel pengujian laju pembakaran.....	35
Gambar 3. 5 Pengujian laju pembakaran pada tiap sampel	36
Gambar 3. 6 Pengujian nilai kalor di Lab UIN	37
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pengujian Nilai Kalor.....	40
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengujian Laju Pembakaran.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Kualitas Briket Arang	11
Tabel 2. 2 Komposisi kimia Pati	19
Tabel 2. 3 Komposisi kimia tepung tapioka	20
Tabel 3. 1 Parameter pengujian.....	30
Tabel 3. 2 Variabel penelitian	31
Tabel 3. 3 Jadwal penelitian.....	31
Tabel 4. 1 Hasil Uji Nilai Kalor	39
Tabel 4. 2 Hasil Uji Laju Pembakaran	41
Tabel 4. 3 Perbandingan Hasil Pengujian Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Berdasarkan Standar Ketetapan SNI	42