

**ANALISA LAJU PEMBAKARAN DAN LAJU NYALA API
PADA BRIKET AMPAS KOPI DAN SERBUK KAYU DENGAN
CAMPURAN MINYAK SAWIT**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

NAMA : Alfindra Rizky Pratama

NIM : 18.11.128

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2022

**ANALISA LAJU PEMBAKARAN DAN LAJU NYALA API
PADA BRIKET AMPAS KOPI DAN SERBUK KAYU DENGAN
CAMPURAN MINYAK SAWIT**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)
Program Studi Teknik Mesin

Disusun oleh :

NAMA : ALFINDRA RIZKY PRATAMA

NIM : 1811128

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

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISA LAJU PEMBAKARAN DAN LAJU NYALA API PADA
BRIKET AMPAS KOPI DAN SERBUK KAYU DENGAN CAMPURAN
MINYAK SAWIT



Disusun oleh :

Nama : Alfindra Rizky Pratama

NIM : 18.11.128

Jurusan : Teknik Mesin S-1

Malang, 25 Juli 2022

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Mesin S-1



Dr. F Komang Astana Widi, ST., MT

NIP.Y. 1030400405

Diperiksa/Disetujui

Dosen Pembimbing

Djoko Hari Praswanto, ST., MT

NIP.P. 1031800551



PT. BAI (PERSERO) MALANG
BANK NAGA 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, Kri 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Alfindra Rizky Pratama
NIM : 18.11.128
Jurusan / Bidang : Teknik Mesin / Konversi Energi
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : ANALISA LAJU PEMBAKARAN DAN LAJU NYALA API
PADA BRIKET AMPAS KOPI DAN SERBUK KAYU
DENGAN CAMPURAN MINYAK SAWIT

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

Hari : Senin

Tanggal : 18 Juli 2022

Telah Dievaluasi Dengan Nilai : B+ (75,15)

Panitia Ujian Skripsi

KETUA

Dr. I Komang Astana Widi, ST, MT

NIP. Y. 1030400405

SEKRETARIS

Febi Rahmadiano, ST., MT.,

NIP.P. 1031500490

Anggota Penguji

PENGUJI 1

Bagus Setyo Widodo, ST.,M,MT

NIP.P. 1032100599

PENGUJI 2

Arif Kurniawan, ST.,MT

NIP.P. 1031500491

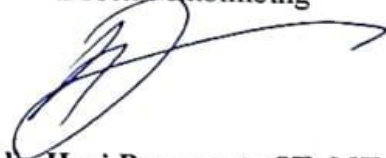
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Alfindra Rizky Pratama
NIM : 18.11.128
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : Analisa Laju Pembakaran Dan Laju Nyala Api Pada Briket Ampas Kopi Dan Serbuk Kayu Dengan Campuran Minyak Sawit

No	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1	Pengajuan Judul Skripsi	9 Maret 2022	
2	Konsultasi Laporan Skripsi Bab I	12 Maret 2022	
3	Konsultasi Laporan Skripsi Bab II	24 Maret 2022	
4	Konsultasi Laporan Skripsi Bab III	14 April 2022	
5	Seminar Proposal dan Revisi	20 April 2022	
6	Konsultasi Penelitian	22 April 2022	
7	Konsultasi Laporan Skripsi Bab IV	30 Mei 2022	
8	Konsultasi Laporan Skripsi Bab V	30 Juni 2022	
9	Seminar Hasil dan Revisi	6 Juli 2022	
10	Ujian Komprehensif dan Revisi	18 Juli 2022	

Diperiksa dan disetujui,

Dosen Pembimbing



Dioko Hari Praswanto,ST.,MT

NIP.P. 1031800551

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alfindra Rizky Pratama

Nim : 18.11.128

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

Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil 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, 18 Juli 2022



Alfindra Rizky Pratama

NIM 18.11.128

ANALISA LAJU PEMBAKARAN DAN LAJU NYALA API PADA BRIKET AMPAS KOPI DAN SERBUK KAYU DENGAN CAMPURAN MINYAK SAWIT

Alfindra Rizky Pratama ¹⁾, Djoko Hari Praswanto ²⁾

^{1),2)}Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Sigura-gura 2 Malang
Email : alfindra07@gmail.com

Abstrak. Ketersediaan bahan bakar khususnya bahan bakar padat seperti batu bara semakin menipis karena setiap tahun semakin banyak penggunaan batu bara untuk berbagai kebutuhan. Sebagai solusi pemanfaatan limbah ampas kopi dan serbuk kayu yang melimpah, selain untuk mengurangi limbah ampas kopi dan serbuk kayu berpotensi sebagai bahan bakar alternatif terbarukan salah satunya sebagai briket, Salah satu yang menjadi perhatian dari potensi pembuatan briket adalah sumber daya yang banyak sehingga pembuatan briket dapat dimaksimalkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui variasi komposisi briket ampas kopi dan serbuk kayu yang optimum, Ampas kopi dan serbuk kayu dilakukan proses karbonisasi kemudian dicampur dengan tepung botani dan minyak sawit lalu dimasukkan kedalam cetakan dan dilakukan pengepresan, sebelum dilakukan pengujian briket dilakukan pengeringan untuk mengurangi kadar air. Selanjutnya dilakukan pengujian nilai kalor, kadar air, dan laju pembakaran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa campuran ampas kopi dan serbuk kayu dengan perbandingan 15 gram : 15 gram adalah komposisi terbaik dengan hasil nilai kalor tertinggi sebesar 9198,959 kal/gram, kadar air yang cukup rendah sebesar 3,64% dan waktu laju pembakaran sebesar 0,193 gr/menit dengan suhu maksimum 564°C.

Katakunci: ampas kopi, serbuk kayu, minyak sawit, briket, nilai kalor .

Abstract. *The availability of fuel, especially solid fuels such as coal, is dwindling because every year more and more coal is used for various needs. As a solution for the use of abundant coffee grounds and sawdust, in addition to reducing coffee grounds and sawdust waste, it has the potential as a renewable alternative fuel, one of which is briquettes. maximized to meet the needs of the community. This research was conducted to determine the optimum variation of the composition of coffee grounds and sawdust briquettes, carbonization process coffee grounds and sawdust then mixed with botanical flour and palm oil then put into molds and pressed, prior to testing the briquettes were dried to reduce the moisture content. . Furthermore, the calorific value, moisture content, and combustion rate were tested. The test results show that a mixture of coffee grounds and sawdust with a ratio of 15 grams: 15 grams is the best composition with the highest calorific value of 9198.959 cal/gram, fairly low water content of 3.64% and time of burning rate of 0.193 gr./min with a maximum temperature of 564°C.*

Keywords: coffee grounds, sawdust, palm oil, briquettes, calorific value.

KATA PENGANTAR


Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga tahap demi tahap dalam penyusunan skripsi yang berjudul **“ANALISA LAJU PEMBAKARAN DAN LAJU NYALA API PADA BRIKET AMPAS KOPI DAN SERBUK KAYU DENGAN CAMPURAN MINYAK SAWIT”** bisa terselesaikan tepat waktu. Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan studi S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas adanya bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. I Komang Astana Widi,ST,.MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Djoko Hari Praswanto,ST,.MT. selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
3. Bapak Dr. Eko Yohanes S, ST., MT. Selaku Dosen Koordinator.
4. Segenap Dosen Jurusan Teknik Mesin S-1 FTI-ITN Malang yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Kedua orang tua yang selalu mendukung dalam segi doa serta finansial dalam proses pembuatan skripsi ini.
6. Teman-teman yang memberikan semangat dan banyak membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Menyadari bahwa dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna . Penulis mengharapkan koreksi berupa kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca maupun pengoreksi untuk menyempurnakan penyusunan. Mudah-mudahan skripsi yang telah penulis sajikan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, 18 April 2022


Alfindra Rizky Pratama
NIM 18.11.128

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	iv
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian terdahulu	6
2.2 Biomassa	12
2.3 Briket	14
2.4 Prinsip Dasar Pembuatan Briket.....	17
2.5 Karbonisasi.....	18
2.6 Alat Pembuatan Briket.....	21
2.7 Ampas kopi	23

2.8	Serbuk Kayu	24
2.9	Perekat.....	25
2.10	Minyak Sawit.....	26
2.11	Proses Pembakaran.....	27
2.12	Laju Pembakaran.....	27
2.13	Laju Nyala Api.....	28
2.14	Nilai Kalor	29
2.15	Kadar Air	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1	Diagram alir.....	31
3.2	Penjelasan Diagram Alir	32
3.2.1	Studi Literatur	32
3.2.2	Persiapan Bahan	32
3.2.3	Proses Pembuatan Briket	32
3.2.4	Pengujian.....	33
3.2.5	Pengolahan Data.....	33
3.2.6	Analisa dan Pembahasan.....	34
3.2.7	Kesimpulan	34
3.3	Metode Penelitian	34
3.3.1	Variabel Bebas	34
3.3.2	Variabel Terikat.....	34
3.4	Bahan dan Alat yang Digunakan	35
3.5	Desain Cetakan Briket	36
3.6	Proses Pembuatan Briket Biomassa	36
3.7	Pengambilan dan Pengolahan Data	41
3.7.1	Data Laju Nyala Api dan Laju Pembakaran	41

3.7.2	Data Nilai kalor	43
3.7.3	Data Kadar Air	44
3.8	Analisa dan Pembahasan.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Nilai kalor.....	46
4.2	Kadar air.....	48
4.3	Laju pembakaran	50
4.4	Laju Nyala Api	53
BAB V PENUTUP		56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN		62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Briket	14
Gambar 2.2 Mesin Press Hidrolik	21
Gambar 2.3 Cetakan briket.....	22
Gambar 2.4 Ampas kopi	23
Gambar 2.5 Serbuk kayu.....	24
Gambar 2.6 Perekat briket.....	25
Gambar 2.7 Minyak sawit	26
Gambar 2.8 <i>Bomb Calorimeter</i>	30
Gambar 3.1 Desain cetakan briket.....	36
Gambar 3.2 Ampas kopi	36
Gambar 3.3 Serbuk kayu.....	37
Gambar 3.4 Proses karbonisasi.....	37
Gambar 3.5 Proses penumbukan arang.....	38
Gambar 3.6 Pengukuran berat Bahan	38
Gambar 3.7 Pembuatan adonan	39
Gambar 3.8 Pencampuran perekat	39
Gambar 3.9 Pencampuran minyak sawit.....	40
Gambar 3.10 Pencetakan dan pengepresan briket	40
Gambar 3.11 Proses pengeringan	41
Gambar 3.12 <i>Bomb Calorimeter</i>	43
Gambar 3.13 <i>Moisture Balance</i>	44
Gambar 4. 1 <i>Bomb Calorimeter</i>	46
Gambar 4. 2 Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Nilai Kalor ...	47
Gambar 4. 3 <i>Moisture Meter</i>	48

Gambar 4. 4 Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Kadar Air	49
Gambar 4. 5 Pengujian laju pembakaran	50
Gambar 4. 6 Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Laju Pemb.....	51
Gambar 4. 7 Hubungan temperatur terhadap waktu pembakaran briket	52
Gambar 4. 8 Pengujian laju nyala api	54
Gambar 4. 9 Hubungan variasi komposisi briket terhadap waktu nyala	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standart kualitas briket arang.....	17
Tabel 3.1 Pengujian laju pembakaran.....	42
Tabel 3.2 Pengujian temperatur per 5 menit	42
Tabel 3.3 Pengujian laju nyala api.....	42
Tabel 3.4 Pengujian nilai kalor.....	44
Tabel 3.5 Pengujian kadar air.....	45
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Nilai Kalor.....	46
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Pengujian Kadar Air	48
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Laju Pembakaran	51
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Temperatur Per-5 Menit.....	51
Tabel 4. 5 Hasil pengujian laju nyala api.....	54