

**ANALISA KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR PELET ARANG
TEMPURUNG KEMIRI DAN MINYAK BIJI KAPOK (MINYAK NABATI)
SEBAGAI PEMICU**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

NAMA : RIDWANTO

NIM : 15.11.52

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISA KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR PELET ARANG
TEMPURUNG KEMIRI DAN MINYAK BIJI KAPOK (MINYAK
NABATI) SEBAGAI PEMICU**

SKRIPSI

*DISUSUN DAN DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK MESIN SETARA SATU (S-1)*

Disusun Oleh :

RIDWANTO

15.11.052

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1



Sibut, ST,MT.

NIP. Y. 10303003379

Diperiksa/Disetujui

Dosen Pembimbing

Ir. Mochtar Asroni, MSME.

NIP.Y.1018100036



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 : Ridwanto
Nim : 15.11.052
Jurusan / Bidang : Teknik Mesin S-1
Program Studi : Stara Satu (S-1)
Judul Skripsi : **ANALISA KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR PELET ARANG
TEMPURUNG KEMIRI DAN MINYAK BIJI KAPOK (MINYAK
NABATI) SEBAGAI PEMICU**

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

Hari / Tanggal : Rabu, 24 Juli 2019

Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 78,70 (B+)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

Sibut, ST, MT.
NIP. Y. 1030300379

Sekretaris

Ir. Teguh Rahario, MT.
NIP. 19570601199202001

Anggota Penguji

Penguji I

Ir. Anang Subardi, MT.
NIP. 195506291989101001

Penguji II

Sibut, ST, MT.
NIP. Y. 1030300379



PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ridwanto

NIM : 15.11.052

TT : Laci, 02 Desember 1997

**Alama : Laci RT/RW 04/02, DESA Wae wako, Kec. Lembor,
Kab. Manggarai Barat NTT**

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut
Teknologi Nasional Malang

Menyatakan,

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya 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, 22 Juli 2019
Yang Membuat Pernyataan



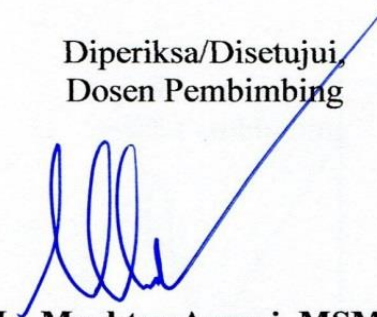
1511052

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : RIDWANTO
NIM : 15.11.052
Jurusan : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : Analisa Karakteristik Bahan Bakar Pelet Arang Tempurung Kemiri dan Minyak Biji Kapok (Minyak Nabati) Sebagai Pemicu.

No.	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1.	Pengajuan judul proposal skripsi	29 – 03 – 2019	
2.	ACC proposal judul skripsi	12 – 04 – 2019	
3.	Konsultasi Bab I dan II	24 – 04 – 2019	
4.	Perbaikan Bab I dan II	27 – 04 – 2019	
5.	Konsultasi Bab III	18 – 05 – 2019	
6.	Perbaikan Bab III	28 – 05 – 2019	
7.	Konsultasi Bab IV dan V	12 – 06 – 2019	
8.	Perbaikan Bab IV dan V	26 – 06 – 2019	
9.	Konsultasi Bab I Sampai Bab V	08 – 07 – 2019	
10.	Selesai	22 – 07 – 2019	

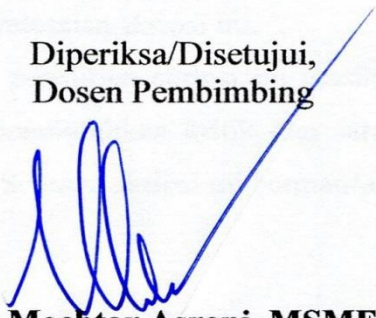
Diperiksa/Disetujui,
Dosen Pembimbing


Ir. Mochtar Asroni, MSME.
NIP. Y. 1018100036

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : RIDWANTO
NIM : 15.11.052
Jurusan : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : Analisa Karakteristik Bahan Bakar Pelet Arang Tempurung
Kemiri dan Minyak Biji Kapok (Minyak Nabati) Sebagai
Pemicu.
Tanggal Pengajuan Skripsi : 29 Maret 2019
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 22 Juli 2019
Dosen Pembimbing : Ir. Mochtar Asroni, MSME.
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 85

Diperiksa/Disetujui,
Dosen Pembimbing


Ir. Mochtar Asroni, MSME.
NIP. Y. 1018100036

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho, karunia, serta hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi tepat pada waktunya. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT, selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Sibut, ST. MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
3. Bapak Ir.Mochtar Asroni, MSME, selaku dosen pembimbing yang tidak henti-hentinya memberikan arahan, dukungan, serta motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Lalu Mustiadi, MT, selaku Dosen Koordinator Bidang Konversi Energi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
5. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril maupun materil serta doa beliau sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan ridho-NYA.
6. Teman-teman dan sahabat penulis yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat membutuhkan kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 22 Juli 2019

Penulis

***ANALISA KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR PELET ARANG TEMPURUNG KEMIRI
DAN MINYAK BIJI KAPOK (MINYAK NABATI) SEBAGAI PEMICU***

Ridwanto

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut
Teknologi Nasional, Malang Jl. Raya Karanglo km 2,
Malang 65145

Email: ridwanto1297@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan energi masyarakat Indonesia pada saat ini masih sangat bergantung pada bahan bakar minyak (BBM). Bahan bakar yang biasa dikonsumsi masyarakat ini Indonesia saat ini seperti minyak, gas dan batu bara termasuk kelompok energi fosil yang tidak dapat diperbaharui. Dalam masa tertentu, sumber energi ini akan habis dan tidak dapat diperbaharui lagi. Oleh karena itu pemanfaatan kotoran kambing, tempurung kelapa dan juga tetes tebu menjadi briket dapat dijadikan sebagai salah satu langkah untuk mengembangkan bahan bakar alternatif bagi masyarakat. Proses pembuatan pelet arang diawali dengan proses pengarangan dengan suhu 200-250⁰C kemudian tiap bahan tersebut diayak agar seragam. Setelah seragam dilakukanlah proses pencampuran bahan baku dan dicetak dengan mesin pengepresan, setelah itu dioven dengan suhu 70⁰C selama 3-4 jam. Pengujian mutu dan kualitas pelet arang dilakukan dengan pengujian nilai kalor, laju pembakaran, kadar air, kadar abu dan densitas. Parameter yang dijadikan acuan dari mutu dan kualitas biopelet sesuai dengan Standar Mutu Biopelet. Hasil penelitian diperoleh nilai kalor tertinggi pada komposisi 5 sebesar 3540,032 kal/gr, densitas (kerapatan) tertinggi pada komposisi 5 sebesar 0,00129772 gr/cm³, laju pembakaran tertinggi pada komposisi 5 sebesar 12,90739744 kal/s, kadar air tertinggi pada komposisi 3 sebesar 12,132 % dan kadar abu tertinggi pada komposisi 1 sebesar 19,690%.

Kata Kunci : pelet Arang Tempurung kemiri, dan Minyak Biji Kapok (MinyaK Nabati).

DAFTAR ISI

<u>LEMBAR PERSETUJUAN</u>	ii
<u>BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI</u>	iii
<u>PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN</u>	iv
<u>LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI</u>	v
<u>LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI</u>	vi
<u>KATA PENGANTAR</u>	vii
<u>ABSTRAK</u>	viii
<u>BAB I</u>	1
<u>PENDAHULUAN</u>	1
<u>1.1 Latar Belakang</u>	1
<u>1.2 Rumusan Masalah</u>	3
<u>1.3 Batasan Masalah</u>	3
<u>1.4 Tujuan Penelitian</u>	3
<u>1.5 Manfaat Penelitian</u>	3
<u>1.6 Sistematika Penelitian</u>	4
<u>BAB II</u>	5
<u>TINJUAN PUSTAKA</u>	5
<u>2.1 Sejarah Arang Aktif</u>	5
<u>2.2 Pengertian Arang Aktif</u>	7
<u>2.3 Prinsip Kerja Pembuatan Arang Aktif</u>	8
<u>2.4 Klasifikasi Arang Aktif</u>	8
<u>2.4.1 Bentuk Karbon Aktif</u>	9
<u>2.4.2 Fungsi Karbon Aktif</u>	10

<u>2.4.3 Sifat Karbon Aktif</u>	11
<u>2.4.4 Struktur Fisika Dan Kimia Karbon Aktif</u>	12
<u>2.5 Sumber Energi Di Indonesia</u>	13
<u>2.5.1 Bahan Bakar</u>	13
<u>2.5.2 Batubara</u>	14
<u>2.6 Biomassa</u>	15
<u>2.6.1. Biopellet</u>	17
<u>BAB III</u>	19
<u>METODE PENELITIAN</u>	19
<u>3.1 Diagram Alir Penelitian</u>	19
<u>3.2 Penjelasan Diagram Alir</u>	20
<u>3.2.1 Studi Lapangan dan Pustaka</u>	20
<u>3.2.2 Persiapan, Penediaian Alat dan Bahan Pelaksanaan Penelitian</u>	20
<u>3.2.3 Pembuatan Pelet</u>	20
<u>3.2.4 Pelaksanaan Pengujian Eksperimen</u>	20
<u>3.3 Waktu dan Tempat Penelitian</u>	21
<u>3.3.1 Persiapan Alat dan Bahan</u>	22
<u>3.3.2 Tahapan Penelitian</u>	32
<u>3.4 Pengambilan Data</u>	33
<u>3.4.1 Pengambilan Data Nilai Kalor</u>	33
<u>3.4.2 Pengambilan Data Laju Pembakaran Pelet</u>	34
<u>3.4.3 Pengambilan Data Nilai Kadar Air</u>	34
<u>3.4.4 Pengambilan Data Nilai Kadar Abu</u>	35
<u>3.5 Data-Data Hasil Pengujian dan Perhitungan</u>	35

<u>3.5.1 Data Hasil Pengujian Densitas (Kerapatan)</u>	37
<u>3.5.2 Data Hasil Pengujian Nilai Kalor</u>	39
<u>3.5.3 Data Hasil Pengujian Laju Pembakaran</u>	41
<u>3.5.4 Data Hasil Pengujian Kadar Air</u>	43
<u>3.5.5 Data Hasil Pengujian Kadar Abu</u>	44
<u>BAB IV</u>	47
<u>ANALISIS HASIL PERCOBAAN</u>	47
<u>4.1 Analisis Hasil</u>	47
<u>4.1.1 Grafik Hasil Percobaan Hubungan Massa dan Panjang Pellet Arang</u>	48
<u>4.1.2 Grafik Hasil Analisa Antara Laju Pembakaran dan Densitas (Kerapatan)</u> ..	49
<u>4.1.3 Analisa Grafik Laju Kadar Air, Kadar Abu, dan Nilai Kalor</u>	50
<u>BAB V</u>	52
<u>KESIMPULAN DAN SARAN</u>	52
<u>5.1 Kesimpulan</u>	52
<u>5.2 Saran</u>	52
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	54
<u>LAMPIRAN</u>	55

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 2.1 : Sejarah Penemuan Arang Aktif</u>	5
<u>Gambar 2.2 : Produksi Arang Aktif</u>	6
<u>Gambar 2.3 : Hasil Arang Aktif</u>	7
<u>Gambar 2.4 : Karbon Aktif Bentuk Serbuk</u>	9
<u>Gambar 2.5 : Karbon Aktif Bentuk Granular</u>	10
<u>Gambar 2.6 : Karbon Aktif Bentuk Pelet</u>	10
<u>Gambar 2.7 : Struktur Fisika Karbon Aktif</u>	12
<u>Gambar 2.8 : Struktur Kimia Karbon Aktif</u>	13
<u>Gambar 3.1 : Diagram Alir Penelitian</u>	19
<u>Gambar 3.2 : Tempurung Kemiri</u>	22
<u>Gambar 3.3 : Minyak Biji Kapok</u>	23
<u>Gambar 3.4 : Alat Pengarangan</u>	23
<u>Gambar 3.5 : Ayakan</u>	25
<u>Gambar 3.6 : Ember , wadah plastic</u>	25
<u>Gambar 3.7 : Alat Pencampur Arang (Mixer)</u>	26
<u>Gambar 3.8 : Mesin Penggiling Arang Arang</u>	26
<u>Gambar 3.9: Mesin pencetak pellet</u>	27
<u>Gambar 3.10 : Stopwatch</u>	27
<u>Gambar 3.11 : Timbangan digital</u>	28
<u>Gambar 3.12 : Mistar geser (jangka sorong)</u>	29
<u>Gambar 3.13 : Anemometer</u>	29
<u>Gambar 3.15 : Thermocouple</u>	31
<u>Gambar 3.16 : Sistem Kerja Thermocouple</u>	31

<u>Gambar 3.17 : Kamera</u>	32
<u>Gambar 4.1 : Grafik hubungan antara massa dan panjang pelet arang</u>	48
<u>Gambar 4.2 : Grafik Laju Pembakaran dan densitas (kerapatan)</u>	49
<u>Gambar 4.3 : Grafik Kalor Pada pelet arang</u>	50

DAFTAR TABEL

<u>Tabel 2.1 : Svarat Mutu Karbon Aktif</u>	12
<u>Tabel 2.2 : Pengekspor Batubara Terbanyak Di Dunia Tahun 2008</u>	14
<u>Tabel 2.3 : Potensi energi biomassa di Indonesia</u>	16
<u>Tabel 2.4 : Karakteristik Biopellet</u>	18
<u>Tabel 3.1 : Rancangan Variabel Penelitian</u>	33
<u>Tabel 3.2 : Rasio Campuran</u>	33
<u>Tabel 3.3 : Massa Pelet Arang</u>	36
<u>Tabel 3.4 : Data diameter pelet arang</u>	36
<u>Tabel 3.5 : Data Panjang dari pelet arang</u>	37
<u>Tabel 3.6 : Volume Pelet Arang</u>	37
<u>Tabel 3.7 : Densitas pelet arang</u>	38
<u>Tabel 3.8 : Nilai Kalor</u>	40
<u>Tabel 3.9 : Laju Pembakaran</u>	41
<u>Tabel 3.10 : Kadar Air</u>	43
<u>Tabel 3.11 : Kadar Abu</u>	45
<u>Tabel 4.1 : Spesifik Pelet arang</u>	47