

**ANALISA PENGARUH CAMPURAN MINYAK LIMBAH
PLASTIK TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN
BAHAN BAKAR PELET ARANG KAYU**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

NAMA : VINSENSIUS E. G. WELAN

NIM : 12.11.060

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

**ANALISA PENGARUH CAMPURAN MINYAK LIMBAH
PLASTIK TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN
BAHAN BAKAR PELET ARANG KAYU**

SKRIPSI



Disusun oleh :

NAMA : VINSENSIUS E. G. WELAN

NIM : 12.11.060

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

2019

**ANALISA PENGARUH CAMPURAN MINYAK LIMBAH PLASTIK
TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BAHAN BAKAR
PELET ARANG KAYU**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)
Jurusan Teknik Mesin S-1

DISUSUN OLEH :

**NAMA : VINSENSIUS E. G. WELAN
NIM : 12.11.060**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

**ANALISA PENGARUH CAMPURAN MINYAK LIMBAH PLASTIK
TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BAHAN BAKAR
PELET ARANG KAYU**



DISUSUN OLEH :

NAMA : VINESCIUS E. G. WELAN

NIM : 12.11.060

Mengetahui/ Disetujui Oleh :

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1

Sibut, ST., MT.
NIP. Y. 10303003379

Disetujui

Dosen Pembimbing
Febi Rahmadianto, ST,MT.
NIP. 1031500490



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

(PERSERO) MALANG
NIAGA 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
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Vinsensius E. G. Welan

Nim : 12.11.060

Jurusan / Bidang : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : **Analisa Pengaruh Campuran Minyak Limbah Plastik Terhadap Karakteristik Pembakaran Bahan Bakar Pelet Arang Kayu**

Dipertahankan dihadapan tim penguji skripsi jenjang strata satu (S-1) pada :

Hari / Tanggal : Sabtu, 29 Juli 2019.

Dengan nilai : 75,85 K

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

Sibut, ST. MT

NIP.Y.1030300379

Sekretaris

Ir.Teguh Rahardjo,MT

NIP.195706011992021001

Anggota Penguji

Pengguji I

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

Pengguji II

Ir. Basuki Widodo, MT
NIP. Y. 1018100037



PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Vinsensius E. G. Welan

Nim : 12.11.060

Mahasiswa Jurusan 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 syarat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, Juli 2019

Vinsensius E. G. Welan

Nim 12.11.060

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Vinsensius E. G. Welan

Nim : 12.11.060

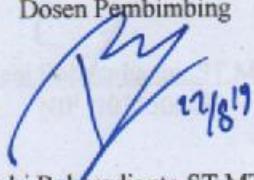
Jurusan Bidang : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH CAMPURAN MINYAK LIMBAH PLASTIK TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BAHAN BAKAR PELET ARANG KAYU

NO	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1	Pengajuan judul skripsi		
2	ACC judul skripsi		
3	Konsultasi Bab I dan Bab II		
4	Perbaikan Bab I dan Bab II		
5	Konsultasi Bab III		
6	Perbaikan Bab III		
7	Konsultasi Bab IV dan V		
8	Perbaikan Bab IV dan V		
9	Konsultasi Bab I sampai Bab V		
10	Selesai		

Diperiksa / Disetujui

Dosen Pembimbing


Febi Rahmadianto, ST, MT.

NIP. 1031500490

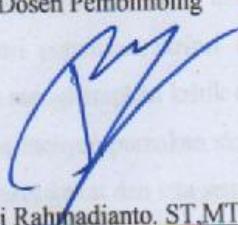
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Vinsensius E. G. Welan
NIM : 12.11.060
Jurusan : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : ANALISA PENGARUH CAMPURAN MINYAK LIMBAH PLASTIK TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BAHAN BAKAR PELET ARANG KAYU

Tanggal Mengajukan Skripsi : Juli 2019
Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 21/07/2019
Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto. ST,MT.
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 80

Diperiksa/ Disetujui,

Dosen Pembimbing


Febi Rahmadianto, ST,MT.
NIP. 1031500490

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi tepat waktunya. Dalam penyusunan skripsi ini penulis juga mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT, selaku Rektor ITN Malang
2. Bapak Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak Sibut, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1 ITN Malang
4. Bapak Febi Rahmadianto ST., MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Lalu Mustadi, MT., dosen yang telah memberikan masukan dan bantuan dalam penyelesaian penulisan skripsi
6. Orang Tua Penulis yang selalu memberikan Doa, dukungan moril maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
7. Etin Ina yang selalu memberikan Doa, dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman – teman dan berbagai pihak yang penulis tidak sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari penulisan skripsi masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak guna menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan kita semua. Terima kasih.

Malang

penulis

**ANALISA PENGARUH CAMPURAN MINYAK LIMBAH PLASTIK
TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BAHAN BAKAR
PELET ARANG KAYU**

VINSENSIUS E. G. WELAN

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional, Malang

Jl. Raya Karanglo Km 2, Malang 65145

Email: Glade_ale@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kebutuhan manusia terhadap energi semakin meningkat. Oleh karena itu diperlukan energi terbaik yaitu biomassa yang ketersediaannya tidak terbatas dan ramah lingkungan. Biomassa diperoleh dari tumbuhan, limbah pertanian, limbah kayu, limbah hewan dll. Sampah Plastik mempunyai dampak negatif bagi lingkungan. Untuk itu diperlukan suatu pengolahan lanjut dengan teknologi alternatif sehingga dapat menghasilkan produk dengan nilai tambah dari kedua permasalahan diatas. Tujuan dari penelitian ini untuk membuat pelet arang kayu dengan campuran minyak dari limbah plastik, mengetahui pengaruh campuran minyak limbah plastik terhadap karakteristik pembakaran pelet arang kayu. Metode penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik pelet arang kayu mulai dari persiapan bahan baku, pencampuran, pencetakan, pengeringan dan tahapan Analisa. Sedangkan variasi campuran minyak plastik dilakukan secara berbeda mulai dari 25g, 50g, 75g, 100g, dan 125g. hasil dari penelitian menunjukkan bahwa perlakuan campuran minyak plastik 25g memperoleh nilai kalor 4113,346 kal/g, nilai densitas 0,00000319 g/mm³ dan laju pembakaran 10,42 kal/s. Perlakuan campuran minyak plastik 50g memperoleh nilai kalor 4257,40 kal/g, nilai densitas 0,00000346 g/mm³ dan laju pembakaran 10,18 kal/s. Perlakuan campuran minyak plastik 75g memperoleh nilai kalor 4401,478 kal/g, nilai densitas 0,00000383 g/mm³ dan laju pembakaran 9,88 kal/s. Perlakuan campuran minyak plastik 100g memperoleh nilai kalor 4741,184 kal/g, nilai densitas 0,00000419 dan laju pembakaran 9,68 kal/s. Perlakuan campuran minyak plastik 125g memperoleh niali kalor 4913,242 kal/g, nilai densitas 0,00000475 kal/s. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa cmpuran minyak plastic sangat berpengaruh pada nilai kalor, densitan dan laju pembakaran serta interaksi ketiganya.

Kata kunci : *biomassa, minyak plastik, pelet arang kayu*

ANALYSIS OF THE EFFECT OF MIXTURE OF PLASTIC WASTE OIL ON THE COMBUSTION CHARACTERISTICS OF FUEL WOOD

VINSENSIUS E. G. WELAN

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional, Malang

Jl. Raya Karanglo Km 2, Malang 65145

Email: Glade_ale@yahoo.co.id

ABSTRACT

Human needs for energy are increasing. Therefore, renewable energy is needed, namely biomass, which is unlimited and environmentally friendly. Biomass is obtained from plants, agricultural waste, wood waste, animal waste etc. Plastic waste has a negative impact on the environment. For this reason, an advanced treatment is needed with alternative technology so that it can produce products with added value from the two sites above. The purpose of this research is to make wood charcoal pellets with a mixture of oil from plastic waste, knowing the effect of a mixture of plastic waste oil on the characteristics of burning wood charcoal pellets. This research method was conducted to determine the characteristics of wood charcoal pellets starting from raw material preparation, mixing, printing, drying and analysis stages. While variations of plastic oil mixture are done differently starting from 25g, 50g, 75g, 100g, and 125g. the results of the study showed that the treatment of 25g plastic oil mixture obtained a heating value of 4113,346 kal / g, a density value of 0.00000319 g / mm³ and a combustion rate of 10.42 kal / s. The treatment of 50g plastic oil mixture obtained a heating value of 4257.40 kal / g, a density value of 0.00000346 g / mm³ and a combustion rate of 10.18 cal / s. The treatment of 75g plastic oil mixture obtained a heating value of 4401,478 kal / g, a density value of 0,00000383 g / mm³ and a combustion rate of 9,88 kal / s. The treatment of 100g plastic oil mixture obtained a heating value of 4741,184 kal / g, a density value of 0,00000419 and a rate of consumption of 9,68 cal / s. The treatment of 125g plastic oil mixture obtained a heat value of 4913,242 kal / g, a density value of 0.00000475 kal / s. So it can be concluded that the mixture of

plastic oil is very influential on the calorific value, density and rate of combustion and the interaction of the three.

Keywords: biomass, plastic oil, wood charcoal pellets

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN.....	v
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	vi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GRAFIK.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5

BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Defenisi Biomassa	7
2.2 Pengertian Karbon Aktif	8
2.2.1 Sejarah Karbon Pelet	9
2.2.2 Pembuatan Karbon Aktif	10
2.2.3 Jenis-jenis Karbon Aktif	13
2.2.4 Sifat Karbon Aktif	16
2.2.5 Fungsi Karbon Aktif	17
2.2.6 Struktur Fisika dan Kimia Karbon	18
2.3 Plastik	20
2.3.1 Sejarah Plastik	21
2.3.1 Sifat dan Jenis Plastik	24
2.4 Biopelet	28
2.4.1 Proses Pembuatan Biopelet	30
2.4.1.1 Persiapan Bahan Baku	30
2.4.1.2 Pencampuran	30
2.4.1.3 Pencetakan	30
2.4.1.4 Analisa Kualitas Biopelet	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	34

3.1 Diagram Alir Penelitian	34
3.2 Penjelasan Diagram Alir	35
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	37
3.4 Peralatan Utama Penelitian	37
3.4.1 Mesin Penggiling	37
3.4.2 Mesin Pencetak Pelet	38
3.4.3 Thermocouple	38
3.4.4 Mistar Geser/Jangka Sorong	40
3.4.5 Timbangan Digital	41
3.4.6 Stopwatch	42
3.4.7 Ayakan	43
3.4.8. Ember	44
3.4.9 Mesin Pencampur/mixer	44
3.4.10 Timbangan Duduk	45
3.5 Bahan Baku Untuk Penelitian	45
3.5.1 Arang Aktif	45
3.5.2 Plastik	46
3.6 Pembuatan Pelet	47
3.7 Rancangan Penelitian	48

3.8 Tahapan Penelitian	49
3.8.1 Pengambilan Data Nilai Kalor Pembakaran Pelet	49
3.8.2 Pengambilan Data Laju Pembakaran	52
BAB IV DATA DAN ANALISA HASIL PENELITIAN	53
4.1 Data Hasil Pengujian	53
4.1.1 Data Hasil Pengujian Nilai Kalor Data	53
4.1.2 Data Hasil Pengujian Densitas	55
4.1.3 Data Hasil Pengujian Laju Pembakaran	57
4.2 Pengolahan Data	59
4.2.1 Grafik Hasil Pengolahan Data Nilai Kalor	59
4.2.2 Grafik Hasil Pengolahan Data Densitas (kerapatan).....	59
4.2.3 Grafik Hasil Pengolahan Laju Pembakaran	60
4. 3 Pembahasan Hasil Pengolahan Data	60
4.3.1 Pembahasan Hasil Pengolahan Data Nilai Kalor	60
4.3.2 Pembahasan Hasil Pengolahan Data Densitas (kerapatan)	61
4.3.3 Pembahasan Hasil Pengolahan Data Laju Pembakaran	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63

DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Proses Pembuatan Karbon Aktif	11
Gambar 2.2 Karbon Aktif Serbuk	14
Gambar 2.3 Karbon Aktif Granular	14
Gambar 2.4 Karbon Aktif Pelet	15
Gambar 2.5 Struktur Fisika Karbon Aktif	18
Gambar 2.6 Struktur Kimia Karbon Aktif	20
Gambar 2.7 Plastik Jenis PET	24
Gambar 2.8 Plastik Jenis HDPE	25
Gambar 2.9 Plastik Jenis PCV	26
Gambar 2.10 Plastik Jenis LDPE	26
Gambar 2.11 Plastik Jenis PP	27
Gambar 2.12 Plastik Jenis PS	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 3.2 Mesin Penggiling	37
Gambar 3.3 Mesin Pencetak	38
Gambar 3.4 Thermocouple	38
Gambar 3.5 Sistem Kerja Thermocouple	39

Gambar 3.6 Mistar Geser/Jangka Sorong	40
Gambar 3.7 Timbangan Digital	41
Gambar 3.8 Stopwatch	42
Gambar 3.9 Ayakan	43
Gambar 3.10 Ember	44
Gambar 3.11 Mesin Pencampur/Mixer	44
Gambar 3.12 Timbangan Duduk	45
Gambar 3.13 Arang Aktif	45
Gambar 3.14 Minyak Plastik	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat dan Mutu Karbon Aktif	17
Tabel 2.2 Standar Biopelet pada Beberapa Negara	29
Tabel 3.1 Rancangan Variabel Penelitian	48
Tabel 3.2 Rasio Campuran	49
Tabel 4.1 Spesifikasi Pelet Arang	53
Tabel 4.2 Data Nilai Kalor	54
Tabel 4.3 Data Nilai Densitas	56
Tabel 4.4 Data Nilai Laju Pembakaran	57

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.2.1 Grafik Nilai Kalor Terhadap Presentase Bahan Tiap Komposisi Pelet	59
Grafik 4.2.2 Grafik Densitas (kerapatan)	60
Grafik 4.2.3 grafik Laju Pembakaran	61