

**PEMBUATAN BRIKET DARI ARANG TEMPURUNG KELAPA DAN
ARANG SAMPAH ORGANIK PERKOTAAN DENGAN VARIASI
PERSENTASE BAHAN BAKU SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP**

*MANUFACTURING BRICKETS FROM COCONUT SHELL CHARCOAL AND
URBAN ORGANIC WASTE CHARCOAL WITH VARIOUS RAW MATERIAL
PERCENTAGE AS AN ALTERNATIVE FUEL FOR STEAM POWER PLANT*

Oleh

FRANSISCA FEBIOLA DAMAYANTI

NPM 200207049

DOSEN PEMBIMBING :

Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T.,M.Eng
NIP. 198410252019032010

Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng., C.EIA
NPAK 04.17.8032.

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGEDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
CILACAP**

2024



**POLITEKNIK NEGERI
CILACAP**

TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN BRIKET DARI ARANG TEMPURUNG KELAPA DAN
ARANG SAMPAH ORGANIK PERKOTAAN DENGAN VARIASI
PERSENTASE BAHAN BAKU SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP**

***MANUFACTURING BRICKETS FROM COCONUT SHELL CHARCOAL
AND URBAN ORGANIC WASTE CHARCOAL WITH VARIOUS RAW
MATERIAL PERCENTAGE AS AN ALTERNATIVE FUEL FOR STEAM
POWER PLANT***

Oleh

FRANSISCA FEBIOLA DAMAYANTI

NPM 200207049

DOSEN PEMBIMBING :

**Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T.,M.Eng
NIP. 198410252019032010**

**Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng., C.EIA
NIP 198612042024212023**

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGEDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

CILACAP

2024

HALAMAN PENGESAHAN
PEMBUATAN BRIKET DARI ARANG TEMPURUNG KELAPA DAN
ARANG SAMPAH ORGANIK PERKOTAAN DENGAN VARIASI
PERSENTASE BAHAN BAKU SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP

Telah disusun oleh :

Fransisca Febiola Damayanti

NPM. 200207049

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Cilacap

Dosen Pembimbing I



Theresia Evila. P.S.R., S.T., M.Eng.

NIP. 198410252019032010

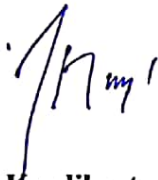
Dosen Pembimbing II



Nurlinda Ayu Triwuri.,S.T.,M.Eng.

NIP. 198612042024212023

Dosen Penguji I



Kusdiharta., S.T., M.P

NIDK. 8964850022

Dosen Penguji II



Ilma Fadlilah., S.Si.,M.Eng

NIP. 199201032019032022

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng.

NIP 194810250190322010

Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan
Industri Pertanian



Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T

NIP. 197610152021211005

LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul
“Pembuatan Briket Dari Arang Tempurung Kelapa Dan Arang Sampah
Organik Perkotaan Dengan Variasi Persentase Bahan Baku Sebagai Bahan
Bakar Alternatif Pembangkit Listrik Tenaga Uap”

Yang telah ditulis oleh Fransisca Febiola Damayanti NPM 200207049 ini telah
diperiksa dan disetujui, serta layak diujikan di seminar akhir TA

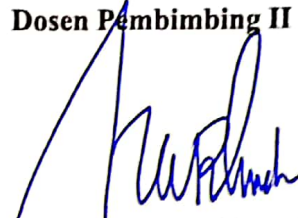
Cilacap, 29 Juli 2024

Dosen Pembimbing I



Theresia Evila. P.S.R., S.T., M.Eng.
NIP. 198410252019032010

Dosen Pembimbing II



Nurlinda Ayu Triwuri., S.T., M.Eng.
NIP. 198612042024212023

Mengetahui
Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng.
NIP. 194810250190322010

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Gilang, 29 Juli 2024



SEPUILUH RIBU RUPIAH
10000
TEL. 20
METERAL
TEMPEL
F6E2EALX274621985

fransisca rebiola Damayanti

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN
HAK BEBAS ROYALTI NON EKSKLUSIF**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fransisca Febiola Damayanti
NPM : 200207049
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran
Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir


Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Pembuatan Briket Dari Arang Tempurung Kelapa Dan Arang Sampah Organik Perkotaan Dengan Variasi Persentase Bahan Baku Sebagai Bahan Bakar Alternatif Pembangkit Listrik Tenaga Uap”


Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penuli/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Tim Pembimbing



1. Theresia Evila. P.S.R., S.T., M.Eng., C.EIA
NIP. 198410252019032010


2. Nurlinda Ayu Triwuri., S.T., M.Eng., C.EIA
NIP. 198612042024212023

Cilacap, 28 Agustus 2024
Yang Menyatakan,



Fransisca Febiola Damayanti
NPM 200207049

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

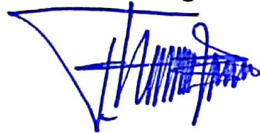
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fransisca Febiola Damayanti
NPM : 200207049
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran
Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk melaksanakan kegiatan publikasi karya ilmiah sebagai luaran tugas akhir/skripsi ke dalam bentuk jurnal nasional/internasional maupun paten sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu yang ditentukan, saya belum menghasilkan luaran minimal dalam status submit, maka sebagai konsekuensi saya tidak berhak mendapatkan nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Tim Pembimbing




1. Theresia Evila. P.S.R., S.T., M.Eng., C.EIA
NIP. 198410252019032010

Cilacap, 28 Agustus 2024
Yang Menyatakan,



Fransisca Febiola Damayanti
NPM. 200207049


2. Nurlinda Ayu Triwuri., S.T., M.Eng., C.EIA
NIP. 198612042024212023

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karunia dan anugrah-Nya. Atas kehendak Tuhan sajalah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“Pembuatan Briket Dari Arang Tempurung Kelapa Dan Arang Sampah Organik Perkotaan Dengan Variasi Persentase Bahan Baku Sebagai Bahan Bakar Alternatif Pembangkit Listrik Tenaga Uap”

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pembangunan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Cilacap, 28 Agustus 2024

Fransisca Febiola Damayanti

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Pembuatan Briket Dari Arang Tempurung Kelapa Dan Arang Sampah Organik Perkotaan Dengan Variasi Persentase Bahan Baku Sebagai Bahan Bakar Alternatif Pembangkit Listrik Tenaga Uap”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik di Politeknik Negeri Cilacap Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan.

Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada:

- 1 Kepada Tuhan Yang Maha Esa yang sudah memberikan kesempatan bagi hamba-Nya untuk menyelesaikan Tugas Akhir pada tahun ini.
- 2 Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
- 3 Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian.
- 4 Ibu Theresia Evila P.S.R, S.T., M.Eng., C.EIA selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap dan sebagai dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, masukan, serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
- 5 Ibu Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng., C.EIA sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan, serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
- 6 Bapak Kusdiharta, S.T., M.P sebagai dosen penguji I yang telah banyak memberikan arahan, masukan, serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
- 7 Ibu Ilma Fadlilah, S.Si.,M.Eng sebagai dosen penguji II yang telah banyak memberikan arahan, masukan, serta motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

- 8 Ibu Ema Mulia C, A. Md selaku laboran Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan yang telah membantu pengujian sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan tepat waktu.
- 9 Seluruh dosen Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.
- 10 Kedua orang tua tercinta beserta keluarga yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan baik secara materi maupun moril.
- 11 Teman - teman spesialku (si anak Palembang, si anak Donan, si anak Ciamis, si anak Tegalasri, dan si anak Gunung Batu) yang telah memberikan dukungan moral, memberikan makanan, materi, transportasi, dan tempat tinggal guna mendukung kelancaran penulis dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
- 12 Sahabat senasib (si Duta Cilacap dan si anak Bumiayu) yang telah memberikan dukungan moral, tenaga, makanan, materi, dan waktu untuk mendukung kelancaran penulis dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
- 13 Orang terkasih si dino kuning yang senantiasa memberikan kesabaran, do'a dan dukungan baik secara materi, moril, maupun mental.
- 14 Si kucing hitam yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan baik secara materi maupun moril.
- 15 Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.

Penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan dari semua pihak. Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan berkah dan karunia-Nya pada kita semua dan Tugas Akhir ini bermanfaat bukan hanya bagi penulis tetapi juga untuk seluruh pembaca

Cilacap, 29 Juli 2024

Fransisca Febiola Damayanti

MOTO

“Apapun juga yang kamu perbuat, perbuatlah dengan segenap hatimu seperti untuk Tuhan dan bukan untuk manusia”

(Kolose 3:23)

"Manusia adalah makhluk yang membuat kesalahan."

(Kazuto Kirigaya)

“Percaya dengan diri sendiri, fokus terhadap diri lu, perbaiki diri lu, bukan lihat rumput tetangga, kalau lu bisa lakukan itu, lu akan berkembang”

(Justinus Lhaksana)

“Alon – alon asal kelakon, seng penting tetep kelakon”

(Fransisca Febiola Damayanti)

ABSTRAK

Adanya beberapa Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) milik perusahaan listrik milik negara dan jumlah PLTU di Indonesia yang sangat banyak keberadaannya menjadikan PLTU sebagai industri yang paling banyak mengkonsumsi batubara, mencemari udara dan mengubah komposisi atmosfer dunia maka kegiatan PLTU harus dikurangi. Pembuatan briket merupakan solusi yang dapat berpeluang untuk mengganti bahan bakar PLTU menjadi lebih ramah lingkungan dan dapat mengurangi penggunaan bahan bakar batubara, oleh karena itu peneliti mencoba mengungkap permasalahan ini dengan berpegang pada standar bahan bakar jumptan padat (SNI 8966-2021) dengan metode yang digunakan pada penelitian ini adalah proses pirolisis untuk mengkarbonisasi bahan baku menjadi arang dengan beberapa tahapan proses yaitu proses persiapan bahan baku, proses karbonisasi, proses penghalusan, proses pengayakan, proses pencampuran arang dengan berbagai persentase, pencetakan briket, dan pengeringan briket. Parameter untuk menguji briket ini ialah nilai kalor, kadar air, kadar abu, massa jenis (densitas), dan kadar sulfur mengacu pada SNI 8966-2021. Variasi penelitian ini ialah variasi persentase bahan baku. Hasil parameter ini mengacu pada SNI 8966-2021 bahan bakar jumptan padatan, nilai kalor pada briket yaitu ≥ 20 MJ/kg pada kategori kelas 1 dan ketiga sampel menghasilkan nilai kalor yang lolos nilai minimum kalor pada briket. Kadar air terendah pada briket arang tempurung kelapa dan arang sampah organik perkotaan adalah campuran persentase 95% : 5% dengan nilai kalor 28,75 MJ/kg dan kadar air sebesar 6,59%, kandungan abu terendah adalah 5,58% dengan variasi campuran persentase 85% : 15%, dan briket dengan massa jenis yang paling memenuhi standar baku mutu adalah variasi campuran persentase 95% : 5% yakni sebesar $0,97 \text{ gr/cm}^3$ dan hasil terendah kadar sulfur yang didapatkan ialah 95% : 5% dengan hasil 0,05% .

Kata kunci ; briket, pirolisis, tempurung kelapa, sampah organik perkotaan.

ABSTRACT

The existence of several Steam Power Plants (PLTU) owned by state-owned electricity companies and the very large number of PLTU in Indonesia makes PLTU the industry that consumes the most coal, pollutes the air and changes the composition of the world's atmosphere, so PLTU activities must be reduced. Making briquettes is a solution that has the potential to replace PLTU fuel to be more environmentally friendly and can reduce the use of coal fuel, therefore researchers try to carry out this problem by adhering to the solid fuel standards (SNI 8966-2021) with the method used in this study is the pyrolysis process to carbonize raw materials into charcoal with several stages of the process, namely the raw material preparation process, carbonization process, refining process, sieving process, charcoal mixing process with various percentages, briquette molding, and briquette drying. The parameters for testing these briquettes are calorific value, water content, ash content, density, and sulfur content with SNI 8966-2021. The variation of this study is the variation of the raw material percentage. The results of these parameters refer to SNI 8966-2021 for solid fuel jumputan, the calorific value of the briquette is ≥ 20 MJ/kg in the class 1 category and the three samples produce calorific values that pass the minimum calorific value of the briquette. The lowest water content in coconut shell charcoal briquettes and urban organic waste charcoal is a mixture of a percentage of 95% : 5% with a calorific value of 28,75 MJ/kg and a water content of 6.59%, the lowest ash content is 5.58% with a mixture variation of a percentage of 85% : 15% , and the briquette with the density that best meets the quality standard is a mixture variation of a percentage of 95% : 5% which is 0.97 gr/cm³ and the lowest sulfur content obtained is 95% : 5% with a result of 0.05%.

Key words ; *briquettes, coconut shells, urban organic waste, pyrolysis.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN.....	vi
HAK BEBAS ROYALTI NON EKSLUSIF	vi
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	ix
MOTO.....	xi
ABSTRAK.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian terdahulu.....	5
2.2 Teori – Teori yang Relevan	11
2.2.1 Energi Alternatif.....	11
2.2.2 Biomassa.....	12
2.2.3 Briket	13
2.2.4 Tempurung Kelapa	14
2.2.5 Sampah Organik Perkotaan	16
2.2.6 Pirolisis.....	17
2.2.7 Perekat Briket	18
2.2.8 Nilai Kalor	19
2.2.9 Kadar Air	19
2.2.10 Kadar Abu	20
2.2.11 Kadar Sulfur	21

2.2.12 Massa Jenis (Densitas).....	21
2.3 Hipotesis.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan TA.....	23
3.2 Bahan dan Alat.....	24
3.2.1 Alat.....	24
3.2.2 Bahan.....	27
3.3 Prosedur Penelitian.....	29
3.3.1 Persiapan Bahan Baku.....	29
3.3.2 Proses Karbonisasi.....	29
3.3.3 Proses Penghalusan.....	29
3.3.4 Proses Pengayakan.....	30
3.3.5 Proses Pencampuran Arang dengan Berbagai Persentase.....	33
3.3.6 Pencetakan Briket.....	33
3.3.7 Pengeringan Briket.....	34
3.3.8 Analisis Nilai Kalor.....	34
3.3.9 Analisis Kadar Air.....	35
3.3.10 Analisis Kadar Abu.....	35
3.3.11 Analisis Kadar Sulfur.....	36
3.3.12 Analisis Massa Jenis (Densitas).....	37
3.4 Variabel Penelitian.....	37
3.4.1 Variabel Tetap.....	37
3.4.2 Variabel Bebas.....	38
3.4.3 Variabel Terikat.....	38
3.5 Jadwal Kegiatan Tugas Akhir.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Hasil Penelitian.....	41
4.4 Pembahasan.....	42
4.4.1 Pengaruh Variasi Persentase Terhadap Kualitas Briket.....	42
4.4.1.1 Nilai Kalor.....	42
4.4.1.2 Kadar Air.....	44
4.4.1.3 Kadar Abu.....	46
4.4.1.4 Massa Jenis (Densitas).....	48
4.4.1.5 Kadar Sulfur.....	49

BAB V PENUTUP.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	58
BIODATA MAHASISWA	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	6
Tabel 3.1 Variasi Komposisi arang tempurung kelapa, arang sampah organik, dan perekat.....	33
Tabel 4.1 Hasil Variasi Komposisi Terhadap Pengujian Briket	41
Dengan Ukuran Serbuk 60 <i>Mesh</i>	41
Tabel A1. Tabel Hasil Perhitungan Kadar Air.....	58
Tabel A2. Tabel Hasil Perhitungan Kadar Abu	58
Tabel A3 Hasil Perhitungan Massa Jenis.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tempurung Kelapa.....	28
Gambar 2.2 Sampah Organik.....	28
Gambar 3.1 Lokasi Politeknik Negeri Cilacap	23
Gambar 3.2 Lokasi Laboratorium TPPL.....	23
Gambar 3.3 Pirolisis.....	24
Gambar 3.4 Pencetak Briket	25
Gambar 3.5 Oven	25
Gambar 3.6 Grinder	26
Gambar 3.7 Tempurung Kelapa.....	28
Gambar 3.8 Sampah Organik.....	28
Gambar 3.9 Prosedur umum penelitian.....	31
Gambar 3.10 Prosedur pembuatan briket.....	32
Gambar 4.1 Pengaruh persentase terhadap nilai kalor briket.....	42
Gambar 4.2 Pengaruh persentase terhadap kadar air briket.....	45
Gambar 4.3 Pengaruh persentase terhadap kadar abu briket	47
Gambar 4.4 Pengaruh persentase terhadap massa jenis briket.....	48
Gambar 4.5 Pengaruh persentase terhadap kadar sulfur briket.....	49
Lampiran B1. Persiapan Bahan Baku	60
Lampiran B2. Proses Pembuatan Briket	60
Lampiran B3. Analisis Briket	61