SKRIPSI

ANALISIS KARAKTERISTIK FISIK BRIKET DARI LIMBAH PABRIK PENGOLAHAN KELAPA SAWIT

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin

OLEH :
ARMADANI
NIM : 2114029

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
PASIR PENGARAIAN

2025

SKRIPSI

ANALISIS KARAKTERISTIK FISIK BRIKET DARI LIMBAH PABRIK PENGOLAHAN KELAPA SAWIT

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin

OLEH :
ARMADANI
NIM : 2114029

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
PASIR PENGARAIAN

2025

UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK MESIN
Jl. Tuanku Tambusai Kumu, Desa Rambah, Kec. Rambah Hilir, Kab. Rokan Hulu, Riau. Telp. 0813 7893 3688

TANDA PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : **ARMADANI**

NIM : **2114029**

Judul Skripsi : **ANALISIS KARAKTERISTIK FISIK BRIKET DARI LIMBAH PABRIK PENGOLAHAN KELAPA SAWIT**

Adalah benar telah melakukan perbaikan Skripsi sesuai dengan koreksi pada saat Sidang sarjana yang dilakukan pada tanggal 21 Januari 2025 , telah diperiksa dan disetujui :

NO	DOSEN PENGUJI	PARAF
1	Dr.Ir.Purwo Subekti, M.T.	1.
2	Aprizal, S.T,, M.T.	2.
3	Ahmad Fathoni, S.T,, M.T.	3.
4	Saiful Anwar, S.T,, M.T.	4.

Kemudian telah melengkapi semua syarat yang ditentukan Program Studi Teknik Mesin. Maka direkomendasikan untuk mengikuti wisuda sesuai jadwal yang ditentukan panitia.

Pasir Pengaraian, 12 Februari 2025

Pembimbing I

Dr.Ir.Purwo Subekti, M.T

NIDN: 1006117301

Dipindai dengan CamScanner

UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK MESIN
Jl. Tuanku Tambusai Kumu, Desa Rambah, Kec. Rambah Hilir, Kab. Rokan Hulu, Riau. Telp. 0813 7893 3688

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : ANALISIS KARAKTERISTIK BRIKET DARI LIMBAH PABRIK PENGOLAHAN KELAPA SAWIT
Nama : ARMADANI
NIM : 2114029

Disetujui oleh

Pembimbing 1	Pembimbing 2
Dr.Ir.Purwo Subekti, M.T.	Aprizal, S.T., M.T.
NIDN: 1006117301	NIDN: 1028098702

Diketahui oleh

Ketua Program Studi	Dekan
Yose Rizal, S.T., M.T.	Dr.Ir.Purwo Subekti, M.T.
NIDN: 1022077301	NIDN: 1006117301

Tanggal Ujian:
(21 Januari 2025)

Tanggal Lulus:
(21 Januari 2025)

Dipindai dengan CamScanner

iv

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR/SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

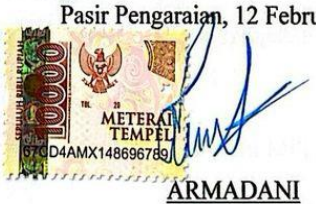
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ARMADANI
Nim : 2114029
Program studi : Strata Satu Teknik Mesin

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul **"ANALISIS KARAKTERISTIK FISIK BRIKET DARI LIMBAH PABRIK PENGOLAHAN KELAPA SAWIT"** adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir/skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pasir Pengaraian

Pasir Pengaraian, 12 Februari 2025



ARMADANI
NIM: 2114029

Dipindai dengan CamScanner

v

ABSTRAK

ARMADANI. Analisis karakteristik briket dari limbah pabrik pengolahan kelapa sawit. Dibimbing oleh Bapak Dr.Ir.H.PURWO SUBEKTI, M.T., IPM dan APRIZAL, S.T,, M.T.

Riau merupakan wilayah dengan pemasok kelapa sawit terbesar di Indonesia. Pesatnya pertumbuhan permintaan minyak sawit secara global telah menyebabkan intensifikasi perkebunan yang berdampak terhadap peningkatan limbah kelapa sawit. Limbah dihasilkan meliputi tandan buah kosong kelapa sawit (TKSS), cangkang inti sawit, /serat, batang dan pelepah yang memiliki nilai kalor yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah cair dan padat hasil produksi pengolahan hasil perkebunan kelapa sawit, terutama limbah cair yang masih minim pemanfaatanya. Salah satu solusi dari masalah ini adalah pembuatan briket untuk mengetahui karakteristik briket yang dibuat dari kombinasi cangkang, tandan kosong, *decanter solid* dan *palm oil mill effluent* (POME). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang diawali dengan studi literatur, survei, pembuatan briket, pengujian, analisis data. Nilai kalor yang didapatkan dalam pengujian ini terdapat pada sampel A2B2 nilai tertinggi sebesar 30871.75 kal/gram, untuk kadar air nilai tertinggi pada A1B2 sebesar 7,52 %, laju pembakaran nilai tertinggi pada A1B1 sebesar 0,21 %, kandungan abu yang tertinggi A1B2 sebesar 16,6 %, dan untuk kerapatan tertinggi pada A2B3 sebesar 0,59%.

Kata kunci: Bio Briket, Cangkang, Decanter Solid, Palm Oil Mill Effluent, Tandan Kosong

ABSTRACT

ARMADANI. Analysis of the characteristics of briquettes from palm oil processing factory waste. Supervised by Mr. Dr.Ir.H.PURWO SUBEKTI, M.T., IPM and APRIZAL, S.T,, M.T.

Riau is the region with the largest palm oil supplier in Indonesia. The rapid growth in demand for palm oil globally has led to the intensification of plantations which has an impact on increasing palm oil waste. The waste produced includes empty oil palm fruit bunches (TKSS), palm kernel shells, fiber, stems and fronds which have a large calorific value. This research aims to utilize liquid and solid waste resulting from the processing of palm oil plantations, especially liquid waste which is still minimally utilized. One solution to this problem is making briquettes to determine the characteristics of briquettes made from a combination of shells, empty fruit bunches, solid decanters and palm oil mill effluent (POME). The method used in this research is an experimental method which begins with literature study, survey, briquette making, testing, data analysis. The calorific value obtained in this test was found in sample A2B2, the highest value was 30871.75 cal/gram, for water content the highest value was 7.52% in A1B2, the highest combustion rate was 0.21% in A1B1, the highest ash content was 16.6% in A1B2, and the highest density was 0.59% in A2B3.

Key words : Bio Briquettes, Shells, Solid Decanters, Palm Oil Mill Effluent, Empty Bunches

PRAKATA

Assalamualaikum Wr.wb

Alhamdulillah penulis panjatkan puji syukur atas kehadirat ALLAH SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan ini dengan judul "**ANALISIS KARAKTERISTIK FISIK BRIKET DARI LIMBAH PABRIK PENGOLAHAN KELAPA SAWIT**", skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam mendapatkan gelar sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulisan , antara lain:

a. Kedua orang tua saya Iman Sumarno dan Misniati, yang telah mendukung saya baik material, dukungan maupun doa-doa yang membuat saya bisa melangkah sejauh ini. Ma pa terima kasih untuk segalanya, anakmu tidak mengecewakanmu, anakmu sudah menepati janjinya untuk menjadi sarjana.
b. Bapak Dr.Hardianto M.Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
c. Bapak Dr.Ir.Purwo Subekti, MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
d. Bapak Yose Rizal, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
e. Bapak Dr.Ir.Purwo Subekti, MT selaku dosen pembimbing I dan Bapak Aprizal, MT selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan pikiran dan waktu dalam bimbingan skripsi ini.
f. Seluruh Dosen Prodi Teknik Mesin yang telah memberikan ilmunya kepada saya
g. Bapak firmansyah, ST, selaku teknisi labor Teknik Mesin Universitas Pasir pengaraian.
h. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat
i. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadiranya. Rani Syafitri Nst. Terima kasih telah menjadi bagian dalam perjalanan hidup saya. Telah menjadi rumah pendamping segala hal yang menemani, mendukng ataupun menghibur dalam kesedihan, dan memberikan semangat pantang menyerah. Semoga Allah selalu memberi keberkahan dalam segala hal yang kita lalui.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Pasir Pengaraian, 12 Februari 2025

ARMADANI

Dipindai dengan CamScanner

viii

DAFTAR ISI

TANDA PERBAIKAN SKRIPSI iii
LEMBAR PERSETUJUAN iv
PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR/SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA v
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
PRAKATA viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR NOTASI xiv
RIWAYAT HIDUP xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Luaran Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Limbah Pabrik Kelapa Sawit 6
2.1.1 Cangkang Kelapa Sawit 6
2.1.2 Tandan Kosong Kelapa Sawit 7
2.1.3 *Palm Oil Mill Effluent* (POME) 8
2.1.4 *Decanter Solid* 9
2.2 Biomassa Padat 10
2.3 Briket 11
2.4 Proses Karbonisasi 12
2.5 Bahan Perekat 12
2.6 Perekat Tapioka 13
2.7 Karakteristik Briket 14

2.8 Penentuan Kadar Air 14
2.9 Penentuan Kadar Abu 15
2.10 Nilai Kalor 15
2.11 Laju Pembakaran 15
2.12 Kerapatan 16
2.13 *Mesh* Atau Saringan 16
BAB III METODE PENELITIAN 18
3.1 Metode Penelitian 18
3.2 Bahan 19
3.3 Alat 19
3.4 Prosedur Penelitian 21
3.4.1 Persiapan Bahan Baku 21
3.4.2 Proses Karbonisasi 21
3.4.3 Pengeringan Bahan Baku 25
3.4.4 Penggilingan Dan Pengayakan 26
3.4.5 Pembuatan Perekat 26
3.4.6 Pembuatan Adonan Briket 27
3.4.7 Pencetakan Briket 29
3.4.8 Pengeringan Briket 30
3.5 Prosedur Analisa Data 31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 32
4.1 Hasil Produksi Briket 32
4.2 Karakteristik Briket 33
4.2.1 Kadar Air 34
4.2.2 Kadar Abu 35
4.2.3 Nilai Kalor 36
4.2.4 Laju Pembakaran 36
4.2.5 Kerapatan 37
4.2.6 Mutu Briket Berdasarkan SNI 38
4.3 Pengujian Dan Perbandingan Pada Briket 39
4.3.1 Pengujin Temperatur Briket 39

4.3.2 Perbandingan Ukuran *Mesh* Terhadap Laju Pembakaran Dan Kadar Abu Pada Sample Briket 41
4.3.3 Perbandingan Ukuran *Mesh* Terhadap Nilai Kalor 43
4.4 Uji *T-test* Pada Briket 44
BAB V 47
KESIMPULAN DAN SARAN 47
5.1 Simpulan 47
5.2 Saran 48
DAFTAR PUSTAKA 49
LAMPIRAN 54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Cangkang Kelapa Sawit ……...7
Tabel 2. 2 Komposisi *Tandan kosong kelapa sawit* [15]…… 8
Tabel 2. 3 Komposisi *Palm oil mill effluent* (POME)……..9
Tabel 2. 4 Komposisi *decanter solid* [19]……..……10
Tabel 2. 5 Kriteria Kualitas Briket Sesuai SNI 01-6235-2000 [20]……...12
Tabel 2. 6 Komposisi Kimia tepung kanji [11]……..14
Tabel 2. 7 Ukuran *mesh* konversi ke *millimeter*.....……17
Tabel 3. 1 Diagram alir penelitian……..18
Tabel 3. 2 Data berat bahan baku sebelum dan sesudah dilakukan karbonisasi....24
Tabel 3. 3 Data berat solid sebelum dan sesudah dilakukan proses pengeringan..25
Tabel 3. 4 Data berat cangkang sebelum dan sesudah dilakukan penggilingan....26
Tabel 3. 5 Data komposisi briket…….....27
Tabel 3. 6 Data berat briket sebelum dan sesudah dilakukan pengeringan…….....30
Tabel 3. 7 Karakteristik briket……...31
Tabel 4. 1 Karakteristik Briket……...33
Tabel 4. 2 Perbandingan Mutu Briket Hasil Penelitian Berdasarkan SNI…….....39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cangkang kelapa sawit ……7
Gambar 2. 2 Tandan Kosong Kelapa Sawit 8
Gambar 2. 3 *Palm oil mill effluent (POME)* 9
Gambar 2. 4 *Decanter Solid* 10
Gambar 2. 5 Briket..... 11
Gambar 3. 1 Persiapan bahan baku sebelum di karbonisasi…….21
Gambar 3. 2 Karbonisasi cangkang sawit dan tankos menggunakan *data log*.….22
Gambar 3. 3 Grafik karbonisasi cangkang kelapa sawit menggunakan *data log*.23
Gambar 3. 4 Grafik karbonisasi tandan kosong menggunakan *data log*…….....23
Gambar 3. 5 Pengeringan cangkang dan *decanter solid*……..…...…...25
Gambar 3. 6 Penggilingan cangkang dan pengayakan…….....26
Gambar 3. 7 Pembuatan perekat……..….....27
Gambar 3. 8 Pembuatan briket……..…… ..….29
Gambar 3. 9 Pencetakan briket…….……29
Gambar 3. 10 Pengeringan briket……...……..…30
Gambar 4. 1 Briket Hasil Penelitian Campuran Limbah Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit 33
Gambar 4. 2 Grafik Kadar Air Briket 34
Gambar 4. 3 Grafik Kadar Abu 35
Gambar 4. 4 Grafik Nilai Kalor Briket 36
Gambar 4. 5 Grafik Laju Pembakaran Briket..... 37
Gambar 4. 6 Grafik Kerapatan Briket..... 38
Gambar 4. 7 Grafik Tempertur Suhu Briket *Mesh* 10 39
Gambar 4. 8 Grafik Tempertur Suhu Briket *Mesh* 20 40
Gambar 4. 9 Perbandingan Ukuran *Mesh* Terhadap Kadar Abu..... 41
Gambar 4. 10 Perbandingan ukuran *mesh* terhadap laju pembakaran..... 42
Gambar 4. 11 Perbandingan Ukuran *Mesh* Terhadap Nilai Kalor 43
Gambar 4. 12 Uji *T-Test* Pada Sample Briket..... 44

DAFTAR NOTASI

No	Simbol	Keterangan	Satuan
1	M1	Berat wadah + sampel sebelum dipanaskan	gram
2	M2	Berat wadah + sampel setelah dipanaskan	gram
3	W1	Berat wadah (kosong)	gram
4	W2	Berat wadah + sampel	gram
5	W3	Berat wadah + abu	gram
6	Q	Nilai kalor	joule
7	m	Masa air	kg
8	C	Kalor jenis air	J/kgK
9	ΔT	Perubahan suhu	^{o}C
10	*m*	Massa briket terbakar	gram
11	*t*	Waktu pembakaran	menit
12	*v*	Volume silinder	cm
13	*m*	Massa	gram
14	*ρ*	Kerapatan	g/cm^3
15	*A1B1*	Saringan *mesh* 10 + Cangkang + Tankos + POME + Tepung tapioka	-
16	*A1B2*	Saringan *mesh* 10 + Cangkang + Tankos + *Decanter Solid* + Air + Tepung tapioka	-
17	*A1B3*	Saringan *mesh* 10 + Cangkang + Tankos + Air + Tepung tapioka	-
18	*A2B1*	Saringan *mesh* 20 + Cangkang + Tankos + POME + Tepung tapioka	-
19	*A2B2*	Saringan *mesh* 20 + Cangkang + Tankos + *Decanter Solid* + Air + Tepung tapioka	-
20	*A2B3*	Saringan *mesh* 20 + Cangkang + Tankos + Air + Tepung tapioka	-
21	*POME*	*Palm Oil Mill Effluent*	-
22	Tankos	Tandan Kosong	-

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota Aek loba pekan, 11 Maret 2004 sebagai anak ke 1 dari pasangan bapak Iman sumarno dan ibu Misniati. Pendidikan sekolah menengah atas (SMA) ditempuh di sekolah SMA N 2 Rambah hilir, dan lulus pada tahun 2021. Pada tahun 2021, penulis diterima sebagai mahasiswa program sarjana (S-1) di Program Studi Teknik mesin di Universitas pasir pengaraian. Selama mengikuti program S-1, penulis aktif menjadi Wakil ketua Himpunan mahasiswa mesin Periode 2023-2024 dan menjadi Sekjen DPM FT-UPP Periode 2024-2025. Penulis juga pernah mengikuti lomba karya PKM (Program kreatif mahasiswa) memperoleh atau pernah terpilih sebagai anggota team.