

**PENGARUH VARIABEL PENEKANAN TERHADAP NILAI
KALOR PADA BRIKET CANGKANG KELAPA SAWIT**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata1 Pada
Program Studi Teknik Mesin**

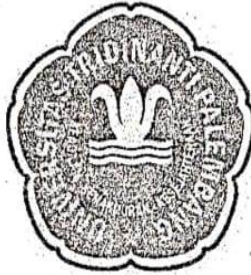
Oleh:

**Suratno
2102220501**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2025

UNIVERSITAS TRIDINANTI FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIABEL PENEKANAN TERHADAP NILAI KALOR PADA
BRIKET CANGKANG KELAPA SAWIT

Oleh:

Suratno 2102220501

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Heriyanto Rusmaryadi, ST., MT

Diperiksa dan Disetujui:
Dosen Pembimbing I

Martin Luther King, ST., MT

Dosen Pembimbing 2,

Ir. Muhamad Ali, MT

Disahkan Oleh :
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ani Firda, ST., MT

SKRIPSI

**PENGARUH VARIABEL PENEKANAN TERHADAP NILAI KALOR PADA
BRIKET CANGKANG KELAPA SAWIT**

Oleh:

Suratno
2102220501

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal Juli 2025

Tim Penguji,

Nama:

TandaTangan:

1. KetuaTimPenguji

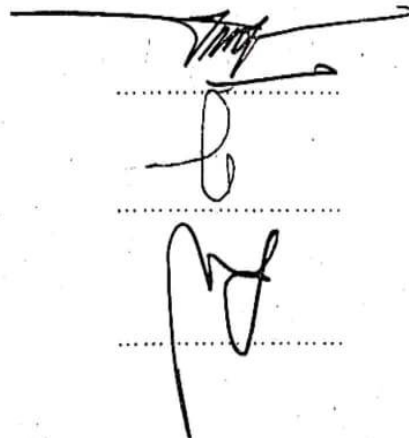
Ir. Muh. Amin Fauzie,MT

2. Penguji1

Ir. Togar PO Sianipar ,MT

3. Penguji2

Arifin Zaini, ST.,MM



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Suratno
NIP 2102220501
Fakultas : TEKNIK
Program Studi :TEKNIKMESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul : **"Pengaruh Variabel Penekanan Terhadap Nilai Kalor Pada Briket Cangkang Kelapa Sawit"** benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mengetahui,
Verifikator Plagiat


Martin Luther King, ST., MT

Palembang, Juli 2025

Mahasiswa



Suratno

Lampiran:

Print Out Hasil Plagiat

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Suratno

NIP 2102220501

Fakultas : TEKNIK

Program Studi :TEKNIK MESIN

v

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul : **"Pengaruh Variabel Penekanan Terhadap Nilai Kalor Pada Briket Cangkang Kelapa Sawit"** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang ,Juli 2025
Yang membuat pernyataan



Suratno
NIM.2102220501

SURAT PERSETUJUAN
PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIKIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Tridini Pahlawan Palembang, saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Suratno
NIM : 2102220501
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Demi

Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridini
Pahlawan Palembang hak bebas Royalti *(non eksklusif)* (*non eksklusif royalti free right*)
atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PENGARUH VARIABEL PEKANAN TERHADAP NILAI KALOR
PADA BRIKET CANGKANG KELAPA SAWIT

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan),
dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridini pahlawan Palembang berhak menyimpan,
mengalihmediakan, mengeloladalam bentuk data base dan
mempublikasikan tugas akhir saya salam tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/
pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak
mana pun.

Dibuat
di Palembang, Juli 2021
5 Yang menyatakan,

Suratno

► **Motto:**

- ✓ *Pendidikan sangat penting untuk meraih masa depan.*
- ✓ *Teruslah belajar dan jangan takut salah.*
- ✓ *Menyikapi sesuatu dengan sikap sabar dan berpikir tenang.*
- ✓ *Suatu permasalahan pasti ada solusinya.*
- ✓ *Lebih baik bersikap rendah hati daripada sombong diri.*
- ✓ *Selalu bersyukur yang diberikan Tuhan kepadaku.*
- ✓ *Menjalani hidup ini harus dengan semangat dan jangan sampai menyerah.*

► **Kupersembahkan Untuk:**

- ❖ *Kedua Orang Tua Bapak dan Ibu yang Kucinta*
- ❖ *Saudara, Kakak, Adik dan Istri Ku Tercinta Yang Telah Memberiku Semangat*
- ❖ *Teman-teman Seperjuangan 2025 Teknik Mesin*
- ❖ *Almamaterku*

1. Bapak, Martin Luther King, ST.,MT.SelakuDosenPembimbingI
2. Bapak, Ir. Muhamad Ali.,MT.SelakuDosenPembimbingII
3. SeluruhStafDosendanKaryawanFakultasTeknikMesinUniversitas
Tridinanti.

Akhir kata

penulisberharapsemogaTugasAkhirinidapatbergunabagimahasiswa.

KhususnyaMahasiswa Teknik MesinUniversitasTridinanti.

Palembang,Juli2025 Penulis,

Suratno

DAFTAR ISI

Halaman:

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK.....	xiii

BAB I. PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang.....	1
1. 2. Rumusan Masalah.....	2
1. 3. Tujuan Penelitian.....	2
1. 4. Manfaat penelitian.....	3
1. 5. Batasan masalah.....	4
1. 6. Novelty.....	5
1. 7. Ruang lingkup penelitian.....	5
1. 8. Sistematika penulisan.....	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Energi terbarukan	6
2.1.1 Energi matahari	7
2.1.2. Energi angin	7
2.1.3. Energi air	7
2.1.4. Biomassa	11
2.1.5. Energi geothermal	13
2.1.6. Kontribusi energi terbarukan terhadap pembangunan berkelanjutan	
2.1.7. Tantangan dan peluang	15
2.2. Briket biomasa	16
2.3 Cangkang kelapa sawit sebagai bahan baku briket	17
2.3.1 Proses produksi briket	17
2.3.2 Nilai kalor dan keunggulan lingkungan	18
2.4 Variabel tekanan dalam proses briketasi	19
2.5. Nilai kalori	21
2.6 Implikasi untuk penggunaan energi	23
2.7. Analisis ekonomi	23
2.8. Cangkang kelapa sawit	24
BAB 3	
3.1. Diagram alir	31
3.2. Desain penelitian	32
3.2.1 Hipotesis penelitian	33
3.3. Bahan dan alat	34
3.3.1. Bahan	34
3.3.2. Alat	34
3.4. Prosedur pembuatan briket cangkang kelapa sawit	35

3.4.1. Persiapan bahan.....	35
3.4.2. Langkah proses pembuatan briket cangkang sawit.....	35
3.4.3. Pencampuran.....	36
3.4.4. Pencetakan.....	36
3.4.5. Pengeringan.....	36
3.5. Pengujian briket.....	38
3.5.1. Nilai kalor.....	38
3.5.2. Kekuatan Briket.....	38
3.6. Analisa data	39
3.7. Komponen dan kerja kompor biomasa.....	40
 BAB 4	
4.1. Hasil pengujian briket.....	42
4.1.1. Karakteristik fisik briket.....	42
4.1.2. Kinerja pembakaran.....	43
4.2. Pembahasan	46
4.2.1. Analisis grafik.....	46
4.2.2. Implikasi hasil.....	46
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	52
5.3. Dokumentasi	54
5.4. Alat pencetak briket.....	55
5.5. Briket cangkang kelapa sawit.....	56
5.6. Pengujian briket.....	57
5.7. Daftar pustaka	

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi terbarukan menjadi salah satu solusi yang diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan energi global dan dampak negatif dari penggunaan bahan bakar fosil, seperti perubahan iklim dan pencemaran lingkungan, pencarian alternatif energi yang berkelanjutan menjadi semakin mendesak. Salah satu sumber energi terbarukan yang semakin populer adalah briket biomassa, yang dapat diproduksi dari berbagai bahan baku, termasuk cangkang kelapa sawit.

Cangkang kelapa sawit merupakan limbah dari industri pengolahan kelapa sawit yang memiliki potensi tinggi sebagai bahan baku briket. Indonesia, sebagai negara penghasil kelapa sawit terbesar di dunia, menghasilkan jutaan ton cangkang kelapa sawit setiap tahunnya. Namun, sebagian besar limbah ini belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga menimbulkan masalah lingkungan, seperti pencemaran tanah dan air. Dengan mengolah cangkang kelapa sawit menjadi briket, tidak hanya dapat mengurangi limbah, tetapi juga menghasilkan sumber energi yang bersih dan ramah lingkungan.

Proses pembuatan briket melibatkan beberapa variabel yang dapat mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Salah satunya adalah tekanan. Penekanan yang tepat selama proses briketasi dapat mempengaruhi densitas,

kekuatan, serta nilai kalor dari briket yang dihasilkan. Densitas yang tinggi berkontribusi pada kekuatan briket, sehingga briket dapat bertahan lebih lama selama penyimpanan dan transportasi. Selain itu, nilai kalor yang tinggi menunjukkan potensi energi yang lebih baik, membuat briket lebih efisien sebagai sumber energi.

Dalam konteks ini, penting untuk mengkaji pengaruh variasi tekanan terhadap nilai kalor briket cangkang kelapa sawit. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa variasi dalam parameter proses, termasuk tekanan, dapat menghasilkan perbedaan signifikan dalam karakteristik fisik dan kimia briket. Oleh karena itu, pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana tekanan mempengaruhi nilai kalor briket cangkang kelapa sawit dapat memberikan informasi yang berharga bagi industri pengolahan briket.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh variasi tekanan terhadap nilai kalor briket cangkang kelapa sawit. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi energi terbarukan, serta mendorong pemanfaatan limbah pertanian yang lebih efisien. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian lebih lanjut dalam bidang energi terbarukan dan pengolahan limbah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi tekanan terhadap nilai kalor briket cangkang kelapa sawit?
2. Pada tekanan berapa nilai kalor briket cangkang kelapa sawit mencapai maksimum?
3. Seberapa besar nilai kalor briket cangkang kelapa sawit dengan variabel penekanan 3,8 kgf, 6,8kgf, 9,8kgf, 12,8kgf.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh variasi tekanan terhadap nilai kalor briket cangkang kelapa sawit.
2. Menentukan tekanan optimal yang menghasilkan nilai kalor tertinggi pada briket cangkang kelapa sawit.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang pengolahan limbah cangkang kelapa sawit menjadi energi terbarukan.
2. Memberikan informasi yang berguna bagi industri pengolahan briket dalam menentukan parameter proses yang optimal.
3. Mendorong penggunaan energi terbarukan di masyarakat sebagai alternatif sumber energi yang ramah lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menggunakan cangkang kelapa sawit sebagai bahan baku briket.
2. Variasi tekanan yang diteliti berkisar antara 0 kgf, 3,8kgf, 6,8kgf, 9,8kgf, dan 12,8kgf.
3. Pengukuran nilai kalor dilakukan menggunakan metode kaloriimetri standar.
4. Penelitian ini tidak mencakup analisis biaya produksi atau dampak lingkungan dari penggunaan briket.

1.6 Novelty

Novelty atau kebaruan dari penelitian ini terletak pada:

1. Penelitian ini mengkaji pengaruh tekanan yang bervariasi pada proses briketasi cangkang kelapa sawit, yang belum banyak diteliti secara mendalam.
2. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan data empiris yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi produksi briket dari limbah cangkang kelapa sawit.
3. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi energi terbarukan di Indonesia, khususnya dalam pemanfaatan limbah pertanian.

1.7 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini terbatas pada:

1. Bahan baku yang digunakan adalah cangkang kelapa sawit.
2. Variabel yang diteliti adalah variasi tekanan dalam proses briketasi.
3. Pengukuran nilai kalor dilakukan menggunakan metode kaloriimetri.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari:

- a. Bab 1: Pendahuluan
- b. Bab 2: Tinjauan Pustaka
- c. Bab 3: Metodologi Penelitian
- d. Bab 4: Hasil dan Pembahasan
- e. Bab 5: Kesimpulan dan Saran

DAFTAR PUSTAKA

1. **Sari, D. P., & Putri, R. (2019).** *Optimization of Lignin Content in Palm Kernel Shell Briquettes for Higher Calorific Value*. International Journal of Biomass and Renewable Energy, 12(3), 45-53.
 - Fokus pada optimasi kandungan lignin untuk meningkatkan nilai kalor briket.
2. **Rahman, M. M., & Hossain, M. (2021).** *Characterization of Palm Kernel Shell Briquettes: Physical and Chemical Properties*. Energy Reports, 7, 123-134.
 - Penelitian ini menganalisis karakteristik fisik dan kimia briket cangkang kelapa sawit, termasuk nilai kalor.
3. **Nugraha, A., & Widiastuti, T. (2022).** *Influence of Compression Pressure on the Calorific Value of Palm Shell Briquettes*. Journal of Cleaner Production, 320, 128-135.
 - Mengkaji pengaruh tekanan kompresi terhadap nilai kalor briket.
4. **Kumar, A., & Singh, R. (2020).** *Thermal Properties of Biomass Briquettes from Palm Kernel Shells and Other Agricultural Residues*. Renewable Energy, 147, 156-164.
 - Penelitian ini membandingkan nilai kalor briket dari cangkang kelapa sawit dengan limbah pertanian lainnya.

5. **Setiawan, Y., & Prasetyo, E. (2021).** *The Role of Binder in Enhancing the Calorific Value of Palm Kernel Shell Briquettes.* Journal of Energy and Power Engineering, 15(4), 267-275.

- Meneliti pengaruh penggunaan bahan pengikat terhadap nilai kalor briket.

6. **Ismail, A., & Ibrahim, M. (2019).** *Comparative Study of Calorific Value of Different Biomass Briquettes.* Biomass and Bioenergy, 125, 104-110.

- Studi perbandingan nilai kalor dari berbagai jenis briket biomassa, termasuk cangkang kelapa sawit.

7. **Fahmi, M., & Susanto, H. (2020).** *Impact of Particle Size on the Calorific Value of Palm Kernel Shell Briquettes.* Journal of Renewable Materials, 8(3), 175-182.

- Menginvestigasi dampak ukuran partikel terhadap nilai kalor briket.

Hidayat, R., & Rahman, F. (2021). *Effect of Drying Methods on the Calorific Value of Palm Kernel Shell Briquettes.* Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, 43(12), 1456-1463