

SKRIPSI

ANALISA PENGARUH VARIASI KOMPOSISI CANGKANG SAWIT DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SEBAGAI BAHAN BAKU BIOPELET TERHADAP KINERJA KOMPOR BIOMASSA



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (D IV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**DELLYA ANGGRAINI
0622 4041 2351**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG**

2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH VARIASI KOMPOSISI CANGKANG SAWIT DAN
TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SEBAGAI BAHAN BAKU
BIOPELET TERHADAP KINERJA KOMPOR BIOMASSA**

OLEH:

Dellya Anggraini

0622 4041 2351

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,

Prof. Dr. Ir. Ruusdianasari, M.Si.
NUPTK 9451745646231073

Pembimbing II,

Prof. Dr. Ir. Yohandri Bow, S.T., M.S.
NUPTK 0355749650130103

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi
DIV Teknik Energi**

Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T
NIP 197804032012122002





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ENERGI
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telp.0711-353414, Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El: d4energi@polsri.ac.id

Telah diseminarkan di hadapan Tim Penguji
Di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada tanggal 02 Juli 2026

Tim Penguji:

1. Dr. Ir. Aida Syraif, M.T.
NUPTK 9443743644230052

2. Nurul Kholidah, S.ST., M.T.
NUPTK 9456770671230253

3. Putri Afifa Nur Oktadina, S.Tr.T., M.Tr.T.
NUPTK 033377767820103

Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Juli 2026

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIV Teknik Energi



Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NIP 197804032012122002





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA**

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139 Telp (0711) 353414
Fax. 0711-355918, Email : kimia@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dellya Anggraini
NIM : 062240412351
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan judul Analisa pengaruh variasi komposisi cangkang sawit dan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan baku biopellet terhadap kinerja kompor biomassa tidak mengandung unsur 'PLAGIAT' sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2026

Penulis,

Dellya Anggraini

NIM 062240412351

Pembimbing I,

Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si

NUPTK 9451745646231073

Pembimbing II,

Prof. Dr. Ir. Yohandri Bow.S.T.,M.S

NUPTK 0355749650130103



ABSTRAK

ANALISA PENGARUH VARIASI KOMPOSISI CANGKANG SAWIT DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SEBAGAI BAHAN BAKU BIOPELET TERHADAP KINERJA KOMPOR BIOMASSA

(Dellya Anggraini, 2026: 70 Halaman, 10 Tabel, 37 Gambar)

Pemanfaatan limbah biomassa kelapa sawit sebagai bahan bakar alternatif merupakan salah satu upaya mendukung pengembangan energi terbarukan. Cangkang kelapa sawit memiliki nilai kalor tinggi, sedangkan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) tersedia dalam jumlah melimpah sehingga keduanya berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku biopellet. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi rasio massa cangkang kelapa sawit dan TKKS terhadap karakteristik biopellet serta kinerja pembakaran pada kompor biomassa.

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan lima variasi komposisi biopellet, yaitu 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, dan 0:100. Pengujian meliputi analisis proksimat (*inherent moisture, ash content volatile matter, dan fixed carbon*), nilai kalor, serta kinerja kompor biomassa berdasarkan temperatur pembakaran, *Fuel Consumption Rate* (FCR), dan efisiensi termal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi komposisi bahan baku memengaruhi karakteristik biopellet dan performa pembakaran. Semakin tinggi proporsi cangkang kelapa sawit, nilai kalor dan kandungan *fixed carbon* cenderung meningkat sehingga menghasilkan temperatur pembakaran yang lebih tinggi, nilai FCR yang lebih rendah, dan efisiensi termal yang lebih baik. Dengan demikian, biopellet berbahan campuran cangkang kelapa sawit dan TKKS berpotensi menjadi bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan dan dapat digunakan pada kompor biomassa.

Kata kunci: Biopellet, biomassa, cangkang kelapa sawit, tandan kosong kelapa sawit, kompor biomassa, analisis proksimat, nilai kalor.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF VARIATIONS IN OIL PALM SHELL AND EMPTY FRUIT BUNCH COMPOSITION AS BIOPELET RAW MATERIALS ON THE PERFORMANCE OF A BIOMASS STOVE

(Dellya Anggraini, 2026: 70 Pages, 10 Tables, 37 Figures)

The utilization of oil palm biomass waste as an alternative fuel is one of the efforts to support the development of renewable energy. Oil palm shell has a high calorific value, while empty fruit bunches (EFB) are abundantly available, making both materials potential raw materials for biopellets. This study aimed to analyze the effect of the mass ratio of oil palm shell and empty fruit bunches (EFB) on the characteristics of biopellets and the combustion performance of a biomass stove.

The study was conducted experimentally using five biopellet compositions, namely 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, and 0:100. The tests included proximate analysis (moisture content, ash content, volatile matter, and fixed carbon), calorific value, and biomass stove performance based on combustion temperature, Fuel Consumption Rate (FCR), and thermal efficiency. The results showed that the composition of the raw materials significantly affected the characteristics of the biopellets and their combustion performance. A higher proportion of oil palm shell increased the calorific value and fixed carbon content, resulting in higher combustion temperatures, lower Fuel Consumption Rate (FCR), and higher thermal efficiency. Therefore, biopellets made from a mixture of oil palm shell and empty fruit bunches (EFB) have the potential to be used as an environmentally friendly alternative fuel for biomass stoves.

Keywords: *biopellets, oil palm shell, empty fruit bunches (EFB), biomass stove, proximate analysis.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Seminar Proposal dan menyusun Laporan Proposal Skripsi dengan baik. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Seminar Proposal Skripsi sebagai syarat kelulusan Sarjana Terapan (DIV) pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya. Penyusunan Laporan Seminar Proposal Skripsi ini berdasarkan apa yang telah penulis pelajari.

Dalam melaksanakan Skripsi ini penulis banyak menerima masukan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih atas bantuan dan bimbingannya kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Direktur 1 Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Lety Trisnaliani, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Energi
6. Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si. selaku Pembimbing 1 Skripsi yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan, dan bantuannya selama pelaksanaan penyusunan dan pengerjaan skripsi.
7. Prof. Dr. Yohandri Bow, ST.,MS. selaku Pembimbing 2 Skripsi yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan, dan bantuannya selama pelaksanaan penyusunan dan pengerjaan skripsi.
8. Seluruh Dosen Prodi DIV Teknik Energi dan Staff Administrasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Terimakasih terbesar Penulis berikan kepada kedua Orangtua penulis, yaitu Bapak Muhammad Toher dan Ibu Tri Haryani yang tak pernah henti memberikan segala kasih sayang, doa, dukungan, pengorbanan, serta motivasi yang tiada henti diberikan kepada penulis. Terima kasih atas

kesabaran, kepercayaan, dan semangat yang selalu menguatkan penulis dalam menghadapi setiap proses penyusunan skripsi ini. Segala pencapaian yang diraih penulis hingga saat ini tidak terlepas dari doa dan dukungan yang tulus dari Abah dan Ibu. Setiap proses yang penulis lalui hingga mampu menyelesaikan skripsi ini tidak akan mungkin terwujud tanpa cinta, dukungan, kesabaran, dan kepercayaan yang selalu Abah dan Ibu berikan. Di setiap rasa lelah, selalu ada doa yang menguatkan. Di setiap keraguan, selalu ada keyakinan yang Abah dan Ibu tanamkan bahwa penulis mampu menyelesaikan semua ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, keberkahan, dan umur yang penuh manfaat kepada Ayah dan Ibu, serta membalas setiap tetes keringat, doa, kasih sayang, dan pengorbanan dengan balasan yang berlipat ganda.

10. Saudara Penulis, Eko Saputra, Dwi Sri Hartati, Destri Nawati, Okis Prayoga. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh saudara tercinta atas doa, dukungan, perhatian, dan semangat yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas kebersamaan dan motivasi yang selalu menjadi penyemangat dan tempat berkeluh kesah bagi penulis.
11. Ilman Ahirul Sani, Penulis menyampaikan terima kasih atas segala dukungan, perhatian, serta semangat yang senantiasa diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi pendengar yang baik, memberikan motivasi ketika penulis merasa lelah, dan selalu mendukung penulis untuk menyelesaikan setiap tahapan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
12. Keponakan keponakan Penulis yang selalu memberikan warna di hidup, hingga penulis bisa bertahan hingga saat ini dan rela membantu penulis dalam menyiapkan skripsi ini.
13. Seluruh Teman Teman di kelas EGB, terkhususnya Adelia, Safira, Karina, dan Ranti yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan selama masa perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan, canda, tawa, bantuan, dan kepedulian yang telah diberikan selama ini. Di tengah kehidupan sebagai perantau yang jauh dari keluarga, kehadiran kalian menjadi tempat untuk berbagi cerita, saling menguatkan, dan saling mendukung dalam menghadapi setiap proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Banyak kenangan, pelajaran, dan pengalaman berharga yang akan selalu

penulis kenang. Semoga persahabatan dan silaturahmi yang telah terjalin tetap terjaga, serta semoga kita semua diberikan kemudahan dalam meraih impian dan kesuksesan di masa depan.

14. Teman-teman Seperjuangan tim Biopellet yang telah berkerja bersama dalam menyelesaikan skripsi
15. Seluruh pihak lain yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, ada banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan di dalamnya. Oleh karena itu, penulis menyambut baik seluruh saran dan kritik yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberi wawasan dan pengetahuan baru bagi para pembaca, terutama bagi penulis sendiri.

Palembang, 1 Juli 2026

Dellya Anggraini

DAFTAR ISI

HÁLAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Perumusan Masalah.....	4
1.5 Relevansi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Biomassa	7
2.2.1 Pengertian Biomassa.....	7
2.2.2 Jenis-jenis Biomassa.....	8
2.2.3 Biomassa Cangkang Sawit	8
2.2.4 Biomassa Tandan Kosong Kelapa Sawit	10
2.3 Biopellet	12
2.4 Kompor Biomassa	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.2.1 Alat yang Digunakan	16
3.2.2 Bahan yang Digunakan.....	23
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	25
3.3.1 Perlakuan	25
3.3.2 Variabel Penelitian	25
3.3.3 Diagram Alir Penelitian.....	26
3.3.4 Prosedur Penelitian	27
3.3.5 Pengolahan dan Analisa Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33

4.1 Hasil Penelitian	33
4.2 Pembahasan	34
4.2.1 Karakteristik Bahan Bakar Cangkang Sawit dan Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	34
4.2.2 Analisis Kompor Biomassa	47
BAB V KESIMPULAN.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Konsumsi Energi di Indonesia tahun 2020-2024	1
2.1 Cangkang Sawit	9
2.2 Tandan Kosong Kelapa Sawit	11
2.3 Biopelet	13
2.4 Kompor Biomassa.....	14
3.1 Seperangkat Alat Kompor Biomassa	21
3.2 Diagram Alir Proses	26
4.1 Pengaruh Variasi Komposisi terhadap Kandungan <i>Inherent Moisture</i>	36
4.2 Pengaruh Variasi Komposisi terhadap Kandungan <i>Volatile Matter</i>	38
4.3 Pengaruh Variasi Komposisi terhadap Kandungan Abu	40
4.4 Pengaruh Variasi Komposisi terhadap Kandungan <i>Fixed carbon</i>	43
4.5 Grafik Nilai Kalor Bahan Baku	45
4.6 Efisiensi Termal	48
4.7 <i>Fuel Consumption Rate</i> (FCR)	50
4.8 Waktu Pendidihan Air (<i>Boiling Time</i>)	52
L.3.1 Cangkang Sawit.....	70
L.3.2 Tandan Kosong Kelapa Sawit	70
L.3.3 Proses pengeringan bahan baku	71
L.3.4 Proses pengecilan ukuran partikel bahan baku.....	71
L.3.5 Proses penghalusan bahan baku	71
L.3.6 Membuat Perakat 10%	72
L.3.7 Menimbang Bahan baku yang digunakan	72
L.3.8 Mencampurkan bahan baku sesuai variasi	72
L.3.9 Mencampurkan bahan baku dengan perekat	72
L.3.10 Proses membuat adonan biopelet	72
L.3.11 Proses pencetakan biopelet.....	72
L.3.12 Biopelet setelah pencetakan	73
L.3.13 Biopelet jadi	73
L.3.14 Penimbangan Biopelet.....	73
L.3.15 Mengukur waktu penyalaan api	73
L.3.16 Memasukan biopelet ke dalam ruang bakar	73
L.3.17 Memantik nyala api.....	73
L.3.18 Mengukur suhu awal udara	74
L.3.19 Mengukur suhu awal <i>stack gas</i>	74
L.3.20 Mengukur suhu awal dinding ruang bakar	74
L.3.21 Mengukur suhu awal ruang bakar	74
L.3.22 Mengukur suhu awal air	74
L.3.23 Mencatat data	74
L.3.24 Mengukur suhu air setelah mendidih	75
L.3.25 Mengukur suhu udara akhir.....	75
L.3.26 Mengukur suhu <i>stack gas</i>	75
L.3.27 Mencatat semua data	75
L.3.28 Refuse.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Karakteristik Cangkang Sawit	10
2.2 Karakteristik Tandan Kosong Kelapa Sawit	12
2.3 Standar Kualitas Biopellet Berdasarkan SNI 8951:2020	13
4.1 Hasil Analisa Proximate Bahan Bakar Biomassa	33
4.2 Hasil Pengamatan Temperatur Rata-rata Nyala Api dan <i>Boiling Time</i>	33
4.3 Data Massa Bahan Bakar dan Waktu Pembakaran untuk Perhitungan FCR .	34
4.4 Hasil Perhitungan Efisiensi Termal.....	34
L.1.1 Data Pengamatan <i>Water Boiling Test</i> (WBT).....	61
L.1.2 Data Hasil Analisis Proximate.....	61
L.1.3 Data Efisiensi Termal	61
L.2.1 Data Pengamatan <i>Inherent Moisture</i>	62
L.2.2 Data Pengamatan <i>Ash Content</i>	63
L.3.1 Data Pengamatan <i>Volatile Matter</i>	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 DATA PENGAMATAN	59
2 PERHITUNGAN	60
3 DOKUMENTASI.....	69
4 SURAT MENYURAT	73