

SKRIPSI

ANALISIS KINERJA KOMPOR GASIFIKASI CO-PIROLISIS DENGAN VARIASI KOMPOSISI SEKAM PADI DAN LIMBAH PLASTIK LDPE



**Diajukan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah
Skripsi dan Publikasi Ilmiah Program Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi**

OLEH:

**PUTIK RASTIYANTI
0622 4041 2412**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS KINERJA KOMPOR GASIFIKASI CO-PIROLISIS DENGAN VARIASI KOMPOSISI SEKAM PADI DAN LIMBAH PLASTIK LDPE

OLEH:

PUTIK RASTIYANTI
0622 4041 2412

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,



Ir. Iriani Reka Septiana, S.S.T., M.T
NUPTK 5254769670230293

Pembimbing II,



Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T
NUTPK 6735756657230152

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T
NIP 197201131997021001

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 Bukit Besar Palembang 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail: kimia@polsri.ac.id

**Telah diseminarkan di Hadapan Tim Penguji
di Program Sarjana Terapan (D-IV) Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada, 01 Juli 2026**

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. **Adi Syakdani, S.T., M.T.**
NUPTK. 4743747648130132

2. **Safiril Kartika Wardana, S.T., M.T.**
NUPTK. 2759752653130082

3. **Mutiara Putri, S.ST., M.Tr.T.**
NUPTK. 6553771672230283

Palembang, Juli 2026
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-IV 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 : PUTIK RASTIYANTI

NIM : 062240412412

Jurusan : Teknik Kimia

Program Studi : DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan judul Analisis Kinerja Kompor Gasifikasi Co-Pirolisis dengan Variasi Komposisi Sekam Padi dan Limbah Plastik LDPE, 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

Pembimbing I,

Penulis,

Ir. Iriani Reka Septiana, S.S.T., M.T
NUPTK 5254769670230293

Putik Rastiyanti
NIM 062240412412

Pembimbing II,

Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T
NUPTK 6735756657230152

ABSTRAK

ANALISIS KINERJA KOMPOR GASIFIKASI CO-PIROLISIS DENGAN VARIASI KOMPOSISI SEKAM PADI DAN LIMBAH PLASTIK LDPE

(Putik Rastiyanti, 2026, Laporan Tugas Akhir, 93 Halaman, 19 Tabel, 13 Gambar)

Peningkatan kebutuhan energi dan tingginya ketergantungan terhadap bahan bakar fosil mendorong pemanfaatan biomassa dan limbah plastik sebagai sumber energi alternatif yang lebih berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi komposisi sekam padi dan limbah plastik *Low-Density Polyethylene* (LDPE) terhadap kinerja kompor gasifikasi *co-pirolisis* serta menentukan komposisi yang menghasilkan performa terbaik. Penelitian dilakukan menggunakan kompor gasifikasi *co-pirolisis* dengan tempurung kelapa sebanyak 3,5 kg sebagai bahan bakar pada ruang pembakaran, sedangkan ruang pirolisis diisi variasi komposisi bahan baku, yaitu P1 (0% sekam padi : 0% LDPE), P2 (100% : 0%), P3 (50% : 50%), dan P4 (0% : 100%). Evaluasi kinerja kompor dilakukan menggunakan metode *Water Boiling Test* (WBT) dengan parameter laju pembakaran, *Specific Energy Consumption* (SEC), efisiensi termal, dan waktu pendidihan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi komposisi bahan baku berpengaruh terhadap kinerja kompor gasifikasi *co-pirolisis*. Perlakuan P3 menghasilkan performa terbaik dengan laju pembakaran terendah sebesar 1,00 kg/jam, nilai SEC terendah sebesar 9.926,95 kJ/kg, dan efisiensi termal tertinggi sebesar 62,65%, sedangkan perlakuan P2 menghasilkan laju pembakaran tertinggi sebesar 1,68 kg/jam. Waktu pendidihan tercepat diperoleh pada perlakuan P4, yaitu 440 detik, sementara waktu pendidihan terlama terjadi pada P2 sebesar 610 detik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi sekam padi dan LDPE dengan perbandingan 50:50 mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan energi dan menghasilkan kinerja kompor gasifikasi *co-pirolisis* yang paling optimal dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata kunci: kompor gasifikasi *co-pirolisis*, sekam padi, LDPE, efisiensi termal, *Water Boiling Test*.

ABSTRACT

PERFORMANCE ANALYSIS OF A CO-PYROLYSIS GASIFICATION STOVE USING VARIOUS COMPOSITIONS OF RICE HUSK AND LOW-DENSITY POLYETHYLENE (LDPE) PLASTIC WASTE

(Putik Rastiyanti, 2026, *Final Project*, 93 Pages, 19 Tables, 13 Figures)

The increasing demand for energy and the heavy dependence on fossil fuels have encouraged the utilization of biomass and plastic waste as more sustainable alternative energy sources. This study aimed to analyze the effect of different compositions of rice husk and Low-Density Polyethylene (LDPE) plastic waste on the performance of a co-pyrolysis gasification stove and to determine the composition that provides the best performance. The experiment was conducted using a co-pyrolysis gasification stove fueled with 3.5 kg of coconut shells in the combustion chamber, while the pyrolysis chamber was filled with four feedstock compositions: P1 (0% rice husk : 0% LDPE), P2 (100% : 0%), P3 (50% : 50%), and P4 (0% : 100%). Stove performance was evaluated using the Water Boiling Test (WBT) method based on the burning rate, Specific Energy Consumption (SEC), thermal efficiency, and water boiling time. The results showed that the feedstock composition significantly affected the performance of the co-pyrolysis gasification stove. Treatment P3 exhibited the best performance, with the lowest burning rate of 1.00 kg/h, the lowest SEC of 9,926.95 kJ/kg, and the highest thermal efficiency of 62.65%, whereas treatment P2 produced the highest burning rate of 1.68 kg/h. The shortest water boiling time was achieved by treatment P4 at 440 seconds, while the longest boiling time was recorded for treatment P2 at 610 seconds. These findings indicate that a 50:50 mixture of rice husk and LDPE plastic waste improves energy utilization efficiency and provides the optimum performance of the co-pyrolysis gasification stove compared with the other feedstock compositions..

Keywords: *co-pyrolysis gasification stove, rice husk, Low-Density Polyethylene (LDPE), thermal efficiency, Water Boiling Test (WBT).*

MOTTO

‘Gusti Allah Mboten Sare’

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **"Analisis Kinerja Kompor Gasifikasi Co-Pirolisis dengan Variasi Komposisi Sekam Padi dan Limbah Plastik LDPE"** dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (D-IV) pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama proses pelaksanaan penelitian hingga penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis memperoleh banyak bimbingan, arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Direktur bidang akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.ST, M.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Diploma IV Teknik Energi dan selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Iriani Reka Septiana, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Dr. Yuniar, S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik di Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Cinta pertama dan pahlawan dalam hidup penulis, Bapakku, yang tidak pernah lelah berjuang, mendoakan, dan memberikan dukungan tanpa

mengenal waktu. Terima kasih atas kasih sayang, pengorbanan, serta segala usaha yang telah diberikan.

10. Mamakku tercinta, wanita terhebat dalam hidup penulis, terima kasih atas kasih sayang, doa, dan pengorbanan yang tidak pernah berhenti. Setiap pencapaian penulis hari ini merupakan buah dari doa dan perjuangan Mamak yang selalu menyertai setiap langkah.
11. Kepada Nenek tercinta, yang dengan penuh kasih telah mengambil peran sebagai orang tua dalam kehidupan penulis. Terima kasih karena tidak pernah lelah merawat, mendidik, mendoakan, dan menyayangi penulis dengan sepenuh hati serta memberikan kehidupan yang layak hingga kini.
12. Kepada Lucky, terima kasih telah menjadi teman bertukar cerita, berbagi semangat, dan saling menguatkan hingga skripsi ini selesai.
13. Kepada Reva, Nanda, Dwi, Putri, dan Ninda, terima kasih atas dukungan yang menemani hidup penulis sedari SD hingga saat ini.
14. Kepada Beby, Rika, Dhanty, Nisa, dan Aca, terima kasih telah menjadi teman seperjuangan yang selalu memberikan bantuan, semangat, dan dukungan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
15. Kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang energi dan konversi biomassa.

Palembang,

Putik Rastiyanti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Biomassa	5
2.2 <i>Low Density Polyethylene</i> (LDPE)	12
2.3 Proses Gasifikasi dan Co-Pirolisis	14
2.4 Kompur Gasifikasi Co-Pirolisis	19
2.5 Metode <i>Water Boiling Test</i> (WBT)	21
2.6 Karakteristik Nyala Api	26
2.7 Penelitian Terdahulu (<i>State of Art</i>).....	31
 BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	 34
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	34
3.2 Bahan dan Alat	34
3.3 Perlakuan Penelitian.....	37
3.4 Diagram Alir Penelitian	37
3.5 Prosedur Percobaan.....	38
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 45
4.1 Data Hasil Penelitian.....	45
4.2 Pembahasan.....	46
4.2 Penentuan Komposisi Optimum	63
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68
 DAFTAR PUSTAKA.....	 69
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Karakteristik Kandungan biomassa	6
2.2 Komposisi Kimia Sekam Padi	8
2.3 Analisa <i>Proximate</i> Sekam Padi.....	8
2.4 Analisa <i>Ultimate</i> Sekam Padi.....	9
2.5 Komposisi Kimia Tempurung Kelapa	10
2.6 Analisa <i>Proximate</i> Sekam Padi.....	11
2.7 Analisa <i>Ultimate</i> Tempurung Kelapa	11
2.8 Karakteristik LDPE	13
2.9 Analisa <i>Ultimate</i> LDPE	14
2.10 Analisa <i>Proximate</i> LDPE.....	14
2.11 Karakteristik Nyala Api	28
2.12 <i>State of Art</i>	31
3.1 Perlakuan Penelitian.....	37
4.1 Variasi Komposisi Bahan Baku	45
4.2 Data Pengamatan Kinerja Kompor	45
4.3 Analisa <i>Water Boiling Test</i> (WBT).....	46
4.4 Hasil Perhitungan Kinerja Kompor Gasifikasi Co-Pirolisis	46
4.5 Pengamatan Karakteristik Nyala Api.....	46
4.6 Rekapitulasi Analisis Kinerja Kompor Gasifikasi Co-Pirolisis.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Komposisi Lignoselulosa Pada Biomassa.....	5
2.2 Sekam Padi.....	7
2.3 Tempurung Kelapa.....	10
2.4 Rantai Kimia LDPE	13
2.5 Ilustrasi tahapan proses gasifikasi biomassa	16
2.6 Warna nyala api.....	27
3.1 Kompor Gasifikasi Co-Pirolisis	35
3.2 Bagian-bagian Kompor gasifikasi co-pirolisis.....	36
3.3 Digram alir penelitian	37
4.1 Grafik Pengaruh Komposisi Sekam Padi dan LDPE terhadap Laju Pembakaran.....	48
4.2 Pengaruh Variasi Komposisi Sekam Padi dan LDPE terhadap Waktu Pendidihan Air pada pengujian WBT.....	51
4.3 Grafik Pengaruh Komposisi Sekam Padi dan LDPE terhadap <i>Specific Energy Consumption</i>	52
4.4 Grafik Pengaruh Komposisi Sekam Padi dan LDPE terhadap Efisiensi Termal	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Data Pengamatan.....	73
B Perhitungan.....	78
C Dokumentasi.....	90
D Surat-surat	94