

SKRIPSI

PENGARUH RASIO BAHAN BAKU PADA CO-PIROLISIS PLASTIK PET DAN SERBUK KAYU JATI TERHADAP KUALITAS BAHAN BAKAR CAIR



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

**OLEH :
VIRA AVIZA AFRIYANI
062240412439**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH RASIO BAHAN BAKU PADA CO-PIROLISIS PLASTIK PET
DAN SERBUK KAYU JATI TERHADAP KUALITAS BAHAN BAKAR
CAIR

OLEH :
VIRA AVIZA AFRIYANI
062240412392

Palembang, Juli 2026

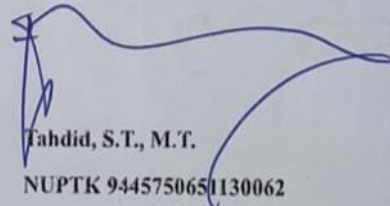
Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Rima Daniar, S.ST., M.T.
NUPTK 9554770671230322

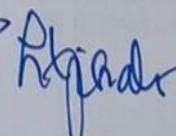


Tahdid, S.T., M.T.
NUPTK 9445750651130062

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Kimia

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
PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ENERGI

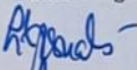
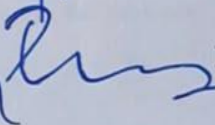
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telp.0711-353414, Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : d4energi@polsri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma IV –Teknik Energi
Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
pada Tanggal Rabu, 01 Juli 2026

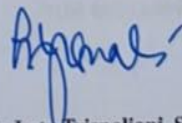
Tim Penguji

1. Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NUPTK. 6735756657230152
2. Nurul Khoildah, S.ST., M.T.
NUPTK. 9456770671230253
3. Sahral Effendy. A, M. T.
NUPTK. 2555741642130073

Tanda Tangan

()
()
()

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 : Vira Aviza Afriyani
NIM 062240412439
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan judul Pengaruh Rasio Bahan Baku pada *Co-Pirolisis* Plastik PET dan Serbuk Kayu Jati Terhadap Kualitas Bahan Bakar Cair, 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,

Ir Rima Daniar, S.ST., M.T.
NUPTK 9554770671230322

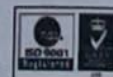
Penulis,



Vira Aviza Afriyani
NIM 0622240412439

Pembimbing II,

Tahdid, S.T., M.T.
NUPTK 9445750651130062



ABSTRAK

PENGARUH RASIO BAHAN BAKU PADA CO-PIROLISIS PLASTIK PET DAN SERBUK KAYU JATI TERHADAP KUALITAS BAHAN BAKAR CAIR

(Vira Aviza Afriyani, 2026, 69 Halaman, 9 Tabel, 15 Gambar, 4 Lampiran)

Peningkatan kebutuhan energi serta akumulasi limbah plastik dan biomassa mendorong pengembangan energi alternatif melalui teknologi konversi termokimia. Salah satu teknologi yang berpotensi adalah co-pirolisis, yaitu proses dekomposisi termal dua jenis bahan baku tanpa oksigen untuk menghasilkan bahan bakar cair (bio-oil). Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh rasio campuran plastik Polyethylene Terephthalate (PET) dan serbuk kayu jati terhadap persentase yield serta karakteristik bio-oil yang dihasilkan. Kajian penelitian didasarkan pada teori pirolisis, co-pirolisis, degradasi termal biomassa dan PET, serta penggunaan katalis zeolit sebagai katalis cracking. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan variasi rasio PET:serbuk kayu jati 0:100, 25:75, 50:50, 75:25, dan 100:0 pada suhu 400°C selama 120 menit dengan penambahan katalis zeolit 10%. Data diperoleh melalui pengamatan langsung dan pengujian karakteristik bio-oil meliputi yield, densitas, viskositas, titik nyala, dan nilai kalor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio bahan baku berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas bio-oil. Yield tertinggi diperoleh pada rasio 75:25 sebesar 2,42%, sedangkan nilai kalor tertinggi sebesar 7.649,3150 kal/g diperoleh pada rasio 50:50. Densitas berkisar 0,906–0,986 g/mL, viskositas 1,00027–1,16362 cP, dan titik nyala 38–53°C. Dengan demikian, variasi rasio bahan baku memengaruhi karakteristik bio-oil, dimana rasio 75:25 optimum terhadap yield, sedangkan rasio 50:50 menghasilkan kualitas bahan bakar cair terbaik berdasarkan nilai kalor.

Kata kunci: co-pirolisis, plastik PET, serbuk kayu jati, bio-oil, zeolit.

ABSTRACT

EFFECT OF FEEDSTOCK RATIO IN THE CO-PYROLYSIS OF PET PLASTIC AND TEAK WOOD SAWDUST ON LIQUID FUEL QUALITY

(Vira Aviza Afriyani, 2026, 69 Pages, 9 Tables, 15 Pictures, 4 Appendixes)

The increasing demand for energy and the accumulation of plastic and biomass waste have encouraged the development of alternative renewable energy through thermochemical conversion technologies. One promising approach is co-pyrolysis, a thermal decomposition process of two feedstocks in the absence of oxygen to produce liquid fuel (bio-oil). This study aimed to analyze the effect of the mixing ratio of Polyethylene Terephthalate (PET) plastic and teak wood sawdust on the bio-oil yield and its fuel characteristics. The study was based on the theories of pyrolysis, co-pyrolysis, thermal degradation of biomass and PET, and catalytic cracking using natural zeolite. An experimental method was employed using PET-to-teak wood sawdust ratios of 0:100, 25:75, 50:50, 75:25, and 100:0 at a pyrolysis temperature of 400°C for 120 minutes with 10 wt.% natural zeolite catalyst. Data were collected through direct observation and laboratory analyses of bio-oil properties, including yield, density, viscosity, flash point, and calorific value. The results showed that the feedstock ratio significantly affected both the quantity and quality of the bio-oil. The highest bio-oil yield (2.42%) was obtained at a PET-to-biomass ratio of 75:25, while the highest calorific value (7,649.3150 cal/g) was achieved at the 50:50 ratio. The bio-oil exhibited density values of 0.906–0.986 g/mL, viscosity of 1.00027–1.16362 cP, and flash points ranging from 38 to 53°C. Therefore, the feedstock ratio plays a significant role in determining bio-oil characteristics, with the 75:25 ratio producing the optimum yield and the 50:50 ratio providing the best fuel quality based on its calorific value.

Keywords: *co-pyrolysis, PET plastic, teak wood sawdust, bio-oil, natural zeolite.*

MOTTO

“ Percayalah setiap takdir yang membuatmu menangis pasti ada akhir yang sangat manis. Setiap perjuangan yang susah, pasti membuahkan hasil yang begitu indah. Berkembanglah terus jangan berhenti di Tengah jalan, tidak ada perjuangan tanpa rasa lelah ”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu bentuk pertanggungjawaban dan dokumentasi atas pelaksanaan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Rasio Bahan Baku pada Co-Pirolisis Plastik PET dan Biomassa Serbuk Kayu Jati terhadap Kualitas Bahan Bakar Cair”. laporan ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV Program Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada penulisan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan, saran, dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, M.Pd Wakil Direktur 1 Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Isnandar Yunanto. S.ST., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Dr.Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-IV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Rima Daniar, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Laporan Kerja Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Tahdid, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Laporan Kerja Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Segenap Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Terima kasih kepada kedua orang tua dan orang tersayang yang selalu memberikan support dan dukungan dimanapun dan kapanpun itu tanpa henti.
9. Terimakasih Kepada Mama, Papa, Ayuk dan Adik-adik yang selalu memberikan

dukungan dan support yang tak terhenti sampai detik ini. Terima kasih banyak telah hadir didalam hidupku, memberikan warna dalam setiap jalan kehidupanku maaf jika anakmu ini tidak bisa memberikan kata-kata yang romantis tapi percayalah aku menyayangi kalian lebih dari diriku sendiri.

10. Terima kasih juga Kepada Muhammad Aprilliansyah orang tersayang yang tak lepas juga supportnya yang selalu mendengarkan keluh kesah selama proses penulisan skripsi
11. Terima kasih kepada teman seperjuangan Nanditha, Vira dan Abiyu selama Tugas Akhir dan Penulisan Skripsi berlangsung.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
MOTTO.....	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Plastik.....	6
2.2 Bahan Baku.....	11
2.3 Pirolisis.....	12
2.4 Katalis Zeolit.....	22
2.5 Bahan Bakar Cair (BBC).....	24
2.6 State Of Art.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
3.2 Bahan dan Alat.....	27
3.3 Perlakuan dan Perancangan Penelitian.....	28
3.4 Pengamatan.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil Penelitian.....	36
4.2 Pembahasan.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	52
Lampiran 1.....	52
Lampiran 2.....	55
Lampiran 3.....	59
Lampiran 4.....	63
Lampiran 5.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kemasan Plastik Polyethylene Therephtalate (PET).....	21
2.2 Rantai Polyethylene Therephtalate (PET).....	22
2.3 Rantai Polyethylene Therephtalate (PET).....	22
2.4 Rantai Molekul Katu Jati.....	24
2.5 Contoh Struktur Selulosa, Hemiselulosa dan Lignin.....	27
2.6 Skema Reaksi Pada Pirolisis.....	28
2.7 Struktur Mikropori Zeolit.....	33
3.1 Seperangkat Alat Pirolisis.....	36
3.2 Rancangan Alat Pirolisis.....	40
3.3 Flowsheet Proses Pirolisis.....	41
4.1 Grafik Pengaruh Rasio Bahan Baku terhadap % yield	48
4.2 Grafik Pengaruh Rasio Bahan Baku terhadap Densitas Bio-Oil.....	50
4.3 Grafik Pengaruh Rasio Bahan Baku terhadap Viskositas Bio-Oil....	52
4.4 Grafik Pengaruh Rasio Bahan Baku terhadap Titik Nyala Bio-Oil...	54
4.5 Grafik Pengaruh Rasio Bahan Baku terhadap Nilai Kalor Bio-Oil...	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Perbedaan Plastik Berdasarkan Sifat Therma.....	9
2.2 Jenis dan Sifat Plastik	10
2.3 Komposisi Kimia Zeolit.....	16
2.4 Matriks Penelitian Terdahulu	18
3.1 Komponen Alat Pirolisis.....	20
3.2 Variabel Penelitian	21
3.3 Variabel Perlakuan Penelitian.....	21
3.4 Matriks Pengamatan Proses Pirolisis	21
3.5 Matriks Pengamatan Karakteristik Bahan Bakar Cair	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran I.....	52
Lampiran II.....	55
Lampiran III.....	59
Lampiran IV.....	63
Lampiran V.....	67