

LAPORAN PENELITIAN
Peningkatan Kualitas Bio Oil dari Jerami Padi dengan Kombinasi Proses
Co-Pirolisis Plastik dan Co-Katalis Fe/Al₂O₃



Disusun oleh :
Esterly Septiana Sirait
NPM. 21031010249

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025

**PENINGKATAN KUALITAS BIO OIL DARI JERAMI PADI DENGAN
KOMBINASI PROSES CO-PIROLISIS PLASTIK DAN CO-KATALIS
 $\text{Fe}/\text{Al}_2\text{O}_3$**

Skripsi

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



**Disusun oleh :
Esterly Septiana Sirait
NPM. 21031010249**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"PENINGKATAN KUALITAS BIO OIL DARI JERAMI PADIDENGAN
KOMBINASI PROSES CO-PIROLISIS PLASTIK DAN CO-KATALIS
 $\text{Fe}/\text{Al}_2\text{O}_3$ "

DISUSUN OLEH :

ESTERLY SEPTIANA SIRAIT

NPM. 21031010249

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Pada Tanggal 14 April 2025

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

1.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.

NIP. 19660621 199203 2 001

1.

Prof. Dr. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.

NIP. 19661130 199203 2 001

2.

Ir. Retno Dewati, M.T.

NIP. 19600112 198703 1 001

2.

Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T.

NIP. 19880225 202012 2 008

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

Laporan Penelitian

"Peningkatan Kualitas Bio Oil dari Jerami Padi dengan Kombinasi
Proses Co-Pirolisis Plastik dan Co-Katalis $\text{Fe/Al}_2\text{O}_3$ "

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PENELITIAN

PENINGKATAN KUALITAS BIO OIL DARI JERAMI PADJ DENGAN
KOMBINASI PROSES CO-PIROLISIS PLASTIK DAN CO-KATALIS

$\text{Fe/Al}_2\text{O}_3$

Disusun oleh:

1. Rangga Febry Anwar (21031010237)
2. Esterly Septiana Sirait (21031010249)

Laporan Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing

(Prof. Dr. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT)

NIP. 196611301992032001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
UPN "Veteran" Jawa Timur



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Esterly Septiana Sirait
NPM : 21031010249
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desetasi : Peningkatan Kualitas Bio Oil dari
Jerami Padi dengan Kombinasi Proses Co-Pirolisis Plastik dan Co-Katalis
 $\text{Fe}/\text{Al}_2\text{O}_3$

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi Pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 14 April 2025

Yang Menyatakan





KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : 1. Ranga Febry Anwar

NPM. 21031010237

2. Esterly Septiana Sirait

NPM. 21031010249

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi Proposal/Skripsi/Praktek Kerja Lapang
dengan judul :

**"Peningkatan Kualitas Bio Oil dari Jerami Padi dengan Kombinasi
Proses Co-Pirolisis Plastik dan Co-Katalis Fe/Al₂O₃"**

Surabaya, 14 April 2025

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. (Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.)

NIP. 19660621 199203 2 001

2. (Ir. Retno Dewati, M.T.)

NIP. 19600112 198703 1 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

(Prof. Dr. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.)

NIP. 19661130 199203 2 001

(Ika Nawang Puspitawati, S.T., M.T.)

NIP. 19880225 202012 2 008



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Peningkatan Kualitas Bio Oil dari Jerami Padi Dengan Proses Co-Pirolisis Plastik dan Co-Katalis Fe/Al₂O₃” yang merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.

Dalam melaksanakan penyusunan laporan penelitian ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan dosen penguji penelitian.
3. Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci P, MT selaku dosen pembimbing penelitian.
4. Ika Nawang Puspitawati, ST., MT selaku dosen pembimbing penelitian.
5. Ir. Retno Dewati, MT selaku dosen penguji penelitian.

Penyusun menyadari bahwa laporan penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan untuk memperbaiki laporan penelitian ini. Akhir kata semoga laporan penelitian ini dapat memberi manfaat semua pihak yang berkepentingan dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberi bantuan dalam penyusunan laporan penelitian ini.

Hormat kami,

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	ii
KETERANGAN REVISI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	2
I.3 Manfaat Penelitian	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
II.1 Secara Umum.....	3
II.1.1 Biomassa	3
II.1.2 Bio Oil.....	3
II.1.3 Jerami Padi (<i>Oryza sativa</i>)	5
II.1.4 Plastik.....	6
II.1.4.1 Polypropylene	6
II.1.4.2 LDPE.....	7
II.1.5 Co-Pirolisis Plastik.....	7
II.1.6 Katalis	8
II.1.7 Kalsinasi.....	9
II.2 Landasan Teori	9
II.2.1 Pirolisis.....	9
II.2.2 Macam-Macam Pirolisis	10
II.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Pirolisis.....	11
II.2.4 Faktor yang Mempengaruhi Karakteristik Bio Oil	12
II.8 Hipotesis	13
BAB III	14
METODOLOGI PENELITIAN.....	14



Laporan Penelitian

“Peningkatan Kualitas Bio Oil dari Jerami Padi dengan Kombinasi Proses Co-Pirolisis Plastik dan Co-Katalis Fe/Al₂O₃”

III.1 Bahan yang digunakan	14
III.2 Alat yang digunakan.....	14
III.3 Rangkaian Alat	14
III.4 Variabel	15
III.5 Diagram Alir.....	16
III.6 Prosedur Penelitian.....	18
BAB IV	20
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
IV.1 Hasil Pengamatan.....	20
IV.2 Hasil Analisa	20
IV.2.1 Analisa Yield Bio Oil	20
IV.2.2 Analisa Nilai Kalor Bio Oil	23
IV.2.3 Analisa Viskositas Bio Oil	26
IV.2.4 Analisa Densitas Bio Oil	28
IV.2.5 Analisa GC-MS Bio Oil	31
IV.2.6 Karakteristik Bio Oil pada Variabel Terbaik.....	35
BAB V.....	38
KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
V.1. Kesimpulan.....	38
V.2. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Jerami Padi	5
Gambar II. 2 Polimerisasi PP	7
Gambar IV. 1 Hubungan Persentase Katalis dengan Nilai Yield	22
Gambar IV. 2 Hubungan Rasio Plastik dengan Nilai Kalor	25
Gambar IV. 3 Hubungan Rasio Plastik dengan Viskositas (cst)	27
Gambar IV. 4 Hubungan Rasio Plastik dengan Densitas Bio Oil.....	30



DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Standar Bio Oil berdasarkan ASTM Standart	4
Tabel II. 2 Kandungan Jerami Padi.....	5
Tabel II. 3 Hasil produk yang diperoleh dari pirolisis	11
Tabel IV. 1 Yield Bio Oil pada Variabel Katalis dan Plastik	21
Tabel IV. 2 Hasil Nilai Kalor Minyak Pirolisis Jerami Padi dan Plastik PP/LDPE	23
Tabel IV. 3 Nilai Viskositas (cst) Minyak Pirolisis Jerami Padi dan Plastik PP/LDPE	26
Tabel IV. 4 Baku Mutu Bahan Bakar Minyak	27
Tabel IV. 5 Densitas Bio Oil Jerami Padi (gr/cm ³).....	29
Tabel IV. 6 Baku Mutu Bahan Bakar Minyak	29
Tabel IV. 7 Hasil Analisa GCMS Bio Oil Hasil Pirolisis	31
Tabel IV. 8 Kandungan Hidrokarbon berdasarkan jenisnya.....	34
Tabel IV. 9 Kandungan C, H, O, S dan N dalam Minyak Pirolisis	35
Tabel IV. 10 Perbandingan Peningkatan Kualitas Bio Oil	36