

LAPORAN SKRIPSI

**KONVERSI LIMBAH TONGKOL JAGUNG (*CORN COB*) DAN
PLASTIK *POPLYPROPYLENE* MENJADI *CRUDE BIO OIL*
MELALUI METODE *CO-PYROLYSIS* DENGAN
KATALIS BENTONIT**



Diajukan sebagai Persyaratan Mata Kuliah Skripsi
Program Studi Diploma IV Teknik Energi
Jurusan Teknik Kimia

Disusun Oleh:
ADELIA CHAIRUNNISA
062240412345

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

KONVERSI LIMBAH TONGKOL JAGUNG (*CORN COB*) DAN PLASTIK
POPLYPROPYLENE MENJADI *CRUDE BIO OIL*
MELALUI METODE *CO-PYROLYSIS*
DENGAN KATALIS BENTONIT

OLEH:

ADELIA CHAIRUNNISA

0622 4041 2345

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NUPTK 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, Telepon (0711) 353414

Laman: <https://polsri.ac.id> Pos El.: kimia@polsri.ac.id

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada tanggal 01 Juli 2026**

Tim Penguji :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T.
NUPTK. 6534745646130122
2. Ahmad Zikri, S.T., M.T
NUPTK. 5174608839552204
3. Ir. Iriani Reka Septiana, S.ST., M.T.
NUPTK. 5254769670230293

Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Juli 2026
Mengetahui
Koordinator Program Studi Sarjana
Terapan D-IV Teknik Energi



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



LEMBAR PERNYATAAN



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>, E-mail : d4energi@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Yang Bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adelia Chairunnisa

NIM : 062240412345

Jurusan/Program : Teknik Kimia / DIV – Teknik Energi

Studi

Menyatakan bahwa dalam penelitian:

**Konversi Limbah Tongkol Jagung (*Corn Cob*) Dan Plastik *Poplypropylene*
Menjadi *Crude Bio Oil* Melalui Metode *Co-Pyrolysis* Dengan Katalis Bentonit**

Data penelitian ini tidak mengandung unsur “Plagiat” sesuai dengan
PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalaman penelitian ini, saya
bersedia diberikan sanksi sesuai peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya
buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Pembimbing I,

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

Palembang, Juli 2026

Donalio



Adelia Chairunnisa
NIM. 062240412345

Pembimbing II,

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



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Belajar hari ini, sukses esok hari.
Pantang menyerah, pantas berhasil.

“ Skripsi ini dipersembahkan untuk semua khalayak dan juga kedua
orang tua dan keluarga tercinta”

ABSTRAK

**KONVERSI LIMBAH TONGKOL JAGUNG (*CORN COB*) DAN PLASTIK
POPLYPROPYLENE MENJADI *CRUDE BIO OIL* SEBAGAI BAHAN
BAKAR ALTERNATIF MELALUI METODE *CO-PYROLYSIS* DENGAN
KATALIS BENTONIT**

(Adelia Chairunnisa, 2026, 63 halaman, 15 Tabel, 9 Gambar, 3 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi katalis bentonit terhadap yield, karakteristik, dan komposisi senyawa *crude bio-oil* hasil co-pyrolysis tongkol jagung dan plastik polypropylene (PP). Proses co-pyrolysis dilakukan pada suhu 350°C selama 60 menit dengan variasi konsentrasi katalis bentonit 0%, 3%, 6%, 9%, dan 12%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi katalis bentonit cenderung meningkatkan yield *crude bio-oil* dari 21,8% menjadi 28% serta meningkatkan nilai kalor dari 7707,74 cal/g menjadi 8581,53 cal/g. Densitas *crude bio-oil* menurun dari 0,7588 g/mL menjadi 0,7413 g/mL, sedangkan viskositas meningkat dari 4,29 cSt menjadi 5,10 cSt. Titik nyala mengalami penurunan dari 31,5°C menjadi 29,8°C. Hasil analisis GC-MS menunjukkan bahwa *crude bio-oil* didominasi oleh senyawa hidrokarbon. Konsentrasi katalis bentonit 12% menghasilkan karakteristik *crude bio-oil* terbaik berdasarkan yield dan nilai kalor yang diperoleh.

Kata Kunci: *Co-Pyrolysis*, Tongkol Jagung, Bentonit, *Polypropylene*

ABSTRACT

CONVERSION OF CORN COB WASTE AND POLYPROPYLENE PLASTIC INTO CRUDE BIO-OIL AS AN ALTERNATIVE FUEL VIA CO-PYROLYSIS USING A BENTONITE CATALYST

(Adelia Chairunnisa, 2026, 63 pages, 15 tables, 9 figures, 3 appendices)

This study aims to determine the effect of bentonite catalyst concentration on the yield, characteristics, and compound composition of crude bio-oil produced from the co-pyrolysis of corn cobs and polypropylene (PP) plastic. The co-pyrolysis process was conducted at 350°C for 60 minutes, using bentonite catalyst concentrations of 0%, 3%, 6%, 9%, and 12%. The results indicate that increasing the bentonite catalyst concentration tended to increase the crude bio-oil yield from 21.8% to 28% and raise the calorific value from 7,707.74 cal/g to 8,581.53 cal/g. The crude bio-oil density decreased from 0.7588 g/mL to 0.7413 g/mL, while viscosity increased from 4.29 cSt to 5.10 cSt. The flash point decreased from 31.5°C to 29.8°C. GC-MS analysis revealed that the crude bio-oil was dominated by hydrocarbon compounds. A bentonite catalyst concentration of 12% yielded the best crude bio-oil characteristics based on the obtained yield and calorific value.

Kata Kunci: Co-Pyrolysis, Corn Cobs, Bentonite, Polypropylene

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat, nikmat yang luar biasa, kekuatan dan Rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “Konversi Limbah Tongkol Jagung (*Corn Cob*) Dan Plastik *Poplypropylene* Menjadi *Crude Bio Oil* Melalui Metode *Co-Pyrolysis* Dengan Katalis Bentonit”. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Skripsi Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya pada Semester VIII.

Selama penyusunan laporan, penulis menyadari bahwa pentingnya bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis selama menyelesaikan proposal Laporan Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Ir. Irawan Rusnadi, S.T., M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, 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 D-IV Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Rima Daniar, S.ST., M.T., sebagai Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah membimbing dan memberi saran dengan baik dan sabar dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk pikiran untuk membimbing dan memotivasi tugas akhir ini
8. Prof. Dr.Yohandri Bow,M.S. selaku Dosen Pembimbing Akademik di Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Kimia yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama kuliah..

10. Kedua Orang Tua penulis yang selalu mendukung penulis di setiap langkah dan hari-hari penulis, serta selalu mendoakan penulis setulus hati.
11. Kakak-kakak dan ayuk-ayuk penulis yang selalu mendukung penulis.
12. Kepada sahabat penulis Vina Septianingsih, peran yang sangat dibutuhkan penulis selama menjalani hari-hari penulis.
13. Kucing-kucing penulis yang menjadi *heal* penulis dikala kejenuhan.
14. Kepada Dellya, Ranti, Shafira, Karina, dan Dina sahabat-sahabat penulis selama menempuh jenjang Pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya yang selalu berbagi suka dan duka selama 4 tahun ini.
15. Rekan-rekan Bodacious yang sama-sama sedang berjuang untuk membanggakan kedua orang tua..
16. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah membantu penyusunan dalam menyelesaikan proposal Laporan Tugas Akhir ini..

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi semua orang. Saya menyadari sepenuhnya bahwa Laporan ini penuh dengan kekurangan dan kesalahan. Sehingga saya berharap untuk kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak baik penulis, pembaca dan bagi dunia pendidikan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, Juli 2026

Adelia Chairunnisa

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	4
1.3 Manfaat	4
1.4 Perumusan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tongkol Jagung.....	6
2.1.1 Kandungan Tongkol Jagung	6
2.1.1. Kandungan Proksimat dan Ultimat Tongkol Jagung	8
2.2 Plastik.....	8
2.2.1 Jenis Plastik Berdasarkan Daur Ulang	8
2.2.2 Plastik <i>Polypropylene</i>	10
2.2.3 Sifat Fisik dan Kimia Plastik <i>Polypropylene</i>	11
2.3.4 Kandungan Proksimat dan Ultimat Plastik <i>Polypropylene</i>	12
2.3 Katalis	13
2.3.1 Katalis Bentonit.....	13
2.3.2 Sifat Fisik dan Kimia Bentonit.....	14
2.3.3 Komposisi Bentonit.....	15
2.3.4 Mekanisme Reaksi Perengkah Katalitik	15
2.4 Co-Pyrolysis	16
2.4.1 Proses Perengkahan.....	17
2.4.2 Mekanisme Proses <i>Co-Pyrolysis</i>	19
2.4.3 Produk <i>Co-Pyrolysis</i>	20
2.5 <i>Crude bio-oil</i>	21
2.5.1 Proses Pembentukan <i>Crude bio-oil</i>	21
2.5.2 Pemanfaatan <i>Crude bio-oil</i>	22
2.6 Karakteristik Bio-Oil yang dihasilkan	23

2.6.1 Densitas (ASTM D-1298)	23
2.6.2 Titik Nyala (ASTM D-93)	23
2.6.3 Viskositas (ASTM D-445)	23
2.6.4 Nilai Kalor (ASTM D204-19).....	23
2.6.6 Persen Yield	24
2.6.5 Analisa Senyawa Kimia dengan <i>Gas Chromatography-Mass Spectroscopy</i> (GC-MS)	24
2.7 Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.2 Bahan dan Alat.....	27
3.2.1 Alat yang digunakan	27
3.2.1 Bahan yang digunakan	28
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	28
3.3.1 Rancangan Percobaan	28
3.3.2 Rancangan Unit <i>Pyrolysis</i>	29
3.4 Pengamatan	30
3.5.1 Variabel Penelitian	30
3.5 Prosedur Percobaan.....	31
3.5.1 Diagram Alir Penelitian	31
3.5.2 Preparasi Bahan Baku	32
3.5.3 Proses Dekomposisi	32
3.5.4 Analisis Produk	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Data Hasil Pengamatan	36
4.2 Pembahasan	38
4.2.1 Hubungan Pengaruh Konsentrasi Katalis Terhadap % Yield <i>Crude Crude bio-oil</i>	38
4.2.2 Hubungan Pengaruh Konsentrasi Katalis Terhadap Nilai Densitas <i>Crude Crude bio-oil</i>	39
4.2.3 Hubungan Pengaruh Konsentrasi Katalis Terhadap Nilai Viskositas <i>Crude Crude bio-oil</i>	40
4.2.4 Hubungan Pengaruh Konsentrasi Katalis Terhadap Titik Nyala <i>Crude Crude bio-oil</i>	41
4.2.5 Hubungan Pengaruh Konsentrasi Katalis Terhadap Nilai Kalor <i>Crude Crude bio-oil</i>	42
4.2.6 Analisa <i>Gas Chromatography – Mass Spectrometry</i> (GC-MS)	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46

5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Lignoselulosa Tongkol Jagung	7
Tabel 2. 2 Kandungan Proksimat Dan Ultimat Tongkol Jagung	8
Tabel 2. 3 Jenis dan Sifat Plastik	9
Tabel 2. 4. Sifat Fisik dan Kimia PP.....	12
Tabel 2. 5 Kandungan Proksimat Dan Ultimat <i>Polypropylene</i>	12
Tabel 2. 6 Kandungan Bentonit	15
Tabel 2.7 Perbedaan Proses Proses <i>Thermal Cracking, Hydrocracking, Dan Catalytic Cracking</i>	19
Tabel 2. 8 Penelitian Terdahulu	25
Tabel 4. 1 Data Hasil Penelitian.....	36
Tabel 4. 2 Karakteristik <i>Crude bio-oil</i> yang Dihasilkan.....	36
Tabel 4. 3 Sifat Fisik <i>Crude bio-oil</i> yang Dihasilkan	37
Tabel 4. 4 Fraksi dan Komposisi Senyawa Kimia Produk Hasil Analisa GC-MS	37
Tabel 4. 5. Tabel Komposisi Senyawa Dominan Hasil GC-MS.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tongkol Jagung	6
Gambar 2. 2 Rantai <i>Polypropylene</i>	11
Gambar 2. 3 Katalis Bentonit.....	13
Gambar 2. 4. Stuktur Bentonit	14
Gambar 3. 1. Alat Co-Pyrolysis	27
Gambar 3. 2 Diagram Alir Proses Co-Pyrolysis	29
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Konsentrasi Katalis Terhadap %Yield	38
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Konsentrasi Katalis Terhadap Densitas	39
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Konsentrasi Katalis Terhadap Viskositas.....	40
Gambar 4. 4. Grafik Hubungan Konsentrasi Katalis Terhadap Titik Nyala.....	41
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Konsentrasi Katalis Terhadap Nilai Kalor	42
Gambar 4.6. Hasil Kromotografi	44

DAFTAR LAMPIRAN

lampiran 1 Data Pengamatan	51
Lampiran 2 Perhitungan.....	53
Lampiran 3 Dokumentasi.....	58