

**SKRIPSI**

**PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK PP DAN TEMPURUNG  
KELAPA MELALUI PROSES PIROLISIS SEBAGAI ENERGI  
ALTERNATIF**



**Diajukan Sebagai Persyaratan**

**Mata Kuliah Seminar Skripsi Program Diploma IV**

**Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-IV Teknik Energi**

**OLEH:**

**RADEN MUHAMMAD DIKA ADRIANSYAH**

**062240412361**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2026**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK PP DAN TEMPURUNG KELAPA MELALUI PROSES PIROLISIS SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF

OLEH:

Raden Muhammad Dika Adriansyah  
0622 4041 2364

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



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

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  
PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ENERGI  
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar – Palembang 30139  
Telepon (0711) 353414, Laman: <https://polsri.ac.id>, E-mail: [d4energi@polsri.ac.id](mailto:d4energi@polsri.ac.id)

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

Tim Penguji:

- |                                                                      | Tanda Tangan                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Prof. Dr. Ir. Yohandri Bow, S.T., M.S.<br>NUPTK 03557496501302103 | (  )   |
| 2. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T.<br>NUPTK 4444770671130292           | (  )  |
| 3. Safril Kartika Wardana, S.T., M.T.<br>NUPTK 2759752653130082      | (  ) |

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](mailto:kimia@polsri.ac.id)

**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Raden Muhammad Dika Adriansyah  
NIM : 062240412361  
Jurusan : Teknik Kimia  
Program Studi : DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan judul Pemanfaatan limbah plastik pp dan tempurung kelapa melalui proses pirolisis sebagai energi alternatif, 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,

**Raden Muhammad Dika Adriansyah**  
**NIM 062240412361**

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

**Nurul Kholidah, S.S.T., M.T.**  
**NUPTK 9456770671230253**



## **ABSTRAK**

### **PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK JENIS PP DAN TEMPURUNG KELAPA MELALUI PROSES PIROLISIS SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF**

---

(Raden Muhammad Dika Adriansyah, 57 Halaman, 08 Tabel, 08 Gambar)

Meningkatnya jumlah limbah plastik Polypropylene (PP) dan tempurung kelapa menjadi permasalahan lingkungan yang perlu mendapatkan penanganan yang tepat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengolah kedua limbah tersebut menjadi bahan bakar alternatif melalui proses pirolisis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi rasio campuran tempurung kelapa dan plastik PP terhadap yield serta karakteristik bio-oil yang dihasilkan. Proses pirolisis dilakukan pada suhu 350°C selama 120 menit dengan menggunakan katalis bentonit sebesar 10%. Variasi rasio bahan baku yang digunakan yaitu 5:1, 4:2, 3:3, 2:4, dan 1:5 (tempurung kelapa:plastik PP). Bio-oil yang dihasilkan kemudian diuji karakteristiknya meliputi densitas, viskositas, titik nyala, dan nilai kalor.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi rasio bahan baku berpengaruh terhadap yield dan karakteristik bio-oil. Yield bio-oil tertinggi diperoleh pada rasio 3:3 sebesar 14,86%, sedangkan yield terendah diperoleh pada rasio 4:2 sebesar 7,00%. Nilai densitas bio-oil berada pada kisaran 0,7578–0,7973 g/mL, viskositas 33,0–38,0 cP, titik nyala 33,0–38,0°C, dan nilai kalor 7683,49–8481,54 kal/g. Peningkatan proporsi plastik PP dalam campuran cenderung meningkatkan nilai kalor bio-oil, namun menurunkan viskositas dan titik nyala. Berdasarkan hasil penelitian, rasio 3:3 merupakan komposisi terbaik dalam menghasilkan bio-oil berdasarkan nilai yield, sedangkan rasio 1:5 (tempurung kelapa:plastik PP) menghasilkan bio-oil dengan nilai kalor tertinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pirolisis campuran tempurung kelapa dan plastik PP menggunakan katalis bentonit berpotensi menjadi alternatif pengolahan limbah sekaligus menghasilkan bahan bakar cair yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber energi alternatif.

Kata kunci: pirolisis, bio-oil, plastik Polypropylene (PP), tempurung kelapa, bentonit, yield, karakteristik bio-oil.

## **ABSTRACT**

### ***Utilization of Polypropylene (PP) Plastic Waste and Coconut Shells Through the Pyrolysis Process as an Alternative Energy Source***

---

*(Raden Muhammad Dika Adriansyah, 57 Pages, 08 Tables, 08 Figures)*

*The increasing amount of Polypropylene (PP) plastic waste and coconut shell waste has become an environmental issue that requires proper management. One potential solution is to convert these wastes into alternative fuels through the pyrolysis process. This study aims to analyze the effect of varying the mixing ratio of coconut shell and Polypropylene (PP) plastic on the bio-oil yield and its characteristics. The pyrolysis process was carried out at a temperature of 350°C for 120 minutes using 10% bentonite catalyst. The feedstock mixing ratios used were 5:1, 4:2, 3:3, 2:4, and 1:5 (coconut shell:PP plastic). The resulting bio-oil was then characterized by measuring its density, viscosity, flash point, and calorific value.*

*The results showed that the variation in feedstock ratio significantly affected both the bio-oil yield and its characteristics. The highest bio-oil yield was obtained at the 3:3 ratio, reaching 14.86%, while the lowest yield was recorded at the 4:2 ratio, with 7.00%. The density of the produced bio-oil ranged from 0.7578 to 0.7973 g/mL, the viscosity ranged from 33.0 to 38.0 cP, the flash point ranged from 33.0 to 38.0°C, and the calorific value ranged from 7,683.49 to 8,481.54 cal/g. Increasing the proportion of PP plastic in the feedstock tended to increase the calorific value of the bio-oil while decreasing its viscosity and flash point. Based on the experimental results, the 3:3 feedstock ratio produced the highest bio-oil yield, whereas the 1:5 ratio (coconut shell:PP plastic) produced bio-oil with the highest calorific value. These findings indicate that the pyrolysis of coconut shell and PP plastic using bentonite catalyst has considerable potential as an alternative method for waste management while producing liquid fuel with promising prospects as an alternative energy source.*

*Keywords: pyrolysis, bio-oil, Polypropylene (PP) plastic, coconut shell, bentonite, bio-oil yield, bio-oil characteristics.*

## MOTTO

“Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 6)

*“Kalau bukan hari ini berarti besok,Kalau bukan besok,Esok lusa,Kalau masih bukan esok lusa,Percaya tuhan punya waktu buat kita semua”*

(Bravy)

*"Rencana itu hanya kanvasnya,Niat itu kuasanya dan tintanya itu nyalinya”*

(Reza Arab)

Skripsi ini saya persembahkan kepada : kedua orang tua saya,secara tulus kehadiran kalian selalu menjadi prioritas utama dalam setiap langkah dan doa..

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah yang Maha Kuasa, Karena berkat rahmat karunia dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi ini dengan baik. Proposal ini disusun berdasarkan hasil pelaksanaan penelitian yang dimulai dari tahap studi literatur hingga tahap perancangan alat. Penyusunan proposal ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Program studi DIV Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam pelaksanaan penulisan proposal skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, arahan dan bimbingan berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu kelancaran seluruh rangkaian kegiatan kerja praktik ini, antara lain:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, MT. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd selaku Direktur I Politeknik Negeri. Sriwijaya.
3. Bapak Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T. selaku Kordinator Program Studi D-IV Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Rima Daniar, S.ST., M,T. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing 1 Skripsi yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Tugas Akhir dan pengerjaan skripsi.
7. Ibu Nurul Kholidah, S.ST., M.T. Selaku dosen pembimbing 2 yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Tugas Akhir dan pengerjaan skripsi.
8. Seluruh Dosen serta jajaran staf Jurusan Tekinik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Kedua Orang Tua saya, serta keluarga tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan untuk kelancaran dan kesuksesan pelaksanaan kerja praktik.
10. Rekan-rekan seperjuangan yang telah saling support, semangat, dan kerja sama.
11. Teman-teman Mahasiswa Teknik Energi 2022 Politeknik Negeri Sriwijaya,

khususnya teman-teman kelas EGB 2022 yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan Laporan Kerja Praktik.

12. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Proposal Skripsi ini Penulis menyadari bahwa Proposal Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang sangat membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga Proposal Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, April 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                     |      |
|-----------------------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL .....                                 | i    |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                             | ii   |
| SURAT PERNYATAAN .....                              | iv   |
| ABSTRAK .....                                       | v    |
| ABSTRACT .....                                      | vi   |
| MOTTO.....                                          | vii  |
| KATA PENGANTAR.....                                 | viii |
| DAFTAR ISI .....                                    | x    |
| DAFTAR TABEL .....                                  | xii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                 | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                               | xiv  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                             | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                             | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                           | 3    |
| 1.3 Tujuan.....                                     | 3    |
| 1.4 Manfaat.....                                    | 3    |
| 1.5 Relevansi .....                                 | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                       | 5    |
| 2.1 Bahan Bakar Alternatif .....                    | 5    |
| 2.2 Limbah Plastik .....                            | 6    |
| 2.3 Katalis.....                                    | 7    |
| 2.4 Pirolisis .....                                 | 8    |
| 2.5 Bahan Bakar Cair .....                          | 9    |
| 2.6 Faktor yang Mempengaruhi Proses Pirolisis ..... | 12   |
| 2.7 Karakteristik Produk Pirolisis .....            | 12   |
| 2.8 Penelitian Terdahulu .....                      | 12   |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....                  | 13   |
| 3.1 Waktu dan Tempat.....                           | 13   |
| 3.2 Alat dan Bahan.....                             | 13   |
| 3.2.1 Alat.....                                     | 13   |
| 3.2.2 Bahan yang digunakan .....                    | 14   |
| 3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....          | 14   |

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3.1 Perlakuan Percobaan .....                                                   | 14 |
| 3.4 Pendekatan Perancangan atau Penyusunan Model .....                            | 15 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....                                                 | 17 |
| 4.1 Data Pengamatan .....                                                         | 17 |
| 4.2 Pembahasan .....                                                              | 18 |
| 4.2.1 Hubungan Pengaruh Jumlah Katalis Terhadap % Yield<br>Minyak .....           | 19 |
| 4.2.2 Pengaruh Rasio % Katalis Bahan Baku Terhadap<br>Karakteristik Bio-oil ..... | 20 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....                                                  | 28 |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                              | 28 |
| 5.2 Saran .....                                                                   | 28 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                              | 30 |

## DAFTAR TABEL

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Kandungan Lignoselulosa Tempurung Kelapa.....      | 6  |
| Tabel 2. 2 Standar Mutu (Spesifikasi) Minyak Tanah .....      | 9  |
| Tabel 2. 3 Standar dan Mutu (Spesifikasi) Solar 48.....       | 10 |
| Tabel 2. 4 Standar dan Mutu (Spesifikasi) RON 91.....         | 11 |
| Tabel 3. 1 Komponen Unit Pirolisis .....                      | 13 |
| Tabel 4. 1 Data Hasil Penelitian .....                        | 17 |
| Tabel 4. 2 Karakteristik <i>Bio-oil</i> yang Dihasilkan ..... | 17 |
| Tabel 4. 3 Sifat Fisik Bio-oil yang Dihasilkan .....          | 18 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |                                                                          |    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 | Salah Satu Sumber Alternatif yang Potensial .....                        | 5  |
| Gambar 2. 2 | Gambar Botol Plastik.....                                                | 7  |
| Gambar 3. 1 | Diagram Alir .....                                                       | 16 |
| Gambar 4. 1 | Grafik Pengaruh Katalis Bahan Baku terhadap % Yield.....                 | 19 |
| Gambar 4. 2 | Grafik Bahan Baku Terhadap Densitas .....                                | 21 |
| Gambar 4. 3 | Grafik Hubungan Pengaruh Terhadap Nilai Viskositas Minyak ...            | 23 |
| Gambar 4. 4 | Grafik Hubungan Pengaruh Terhadap Titik Nyala.....                       | 25 |
| Gambar 4. 5 | Grafik Hubungan Pengaruh Jumlah Katalis Terhadap Nilai Kalor Minyak..... | 26 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| LAMPIRAN A DATA PENGAMATAN ..... | 31 |
| LAMPIRAN B PERHITUNGAN .....     | 32 |
| LAMPIRAN C DOKUMENTASI .....     | 41 |
| LAMPIRAN D SURAT MENYURAT .....  | 43 |