

LAPORAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH JENIS FILTER TERHADAP PRODUKSI SYNGAS SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK MELALUI GASIFIKASI *UPDRAFT* MENGGUNAKAN BAHAN BAKU ARANG TEMPURUNG KELAPA



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Serjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**Vivi Tridayanti
0621 4041 2475**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH JENIS FILTER TERHADAP PRODUKSI
SYNGAS SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK MELALUI
GASIFIKASI *UPDRAFT* MENGGUNAKAN BAHAN BAKU
ARANG TEMPURUNG KELAPA**

OLEH:

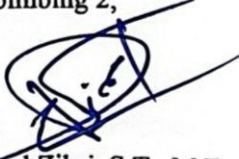
VIVI TRIDAYANTI
062140412475

Palembang, Juli 2025

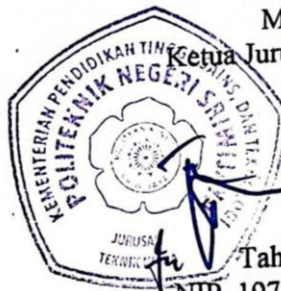
Menyetujui
Pembimbing 1,

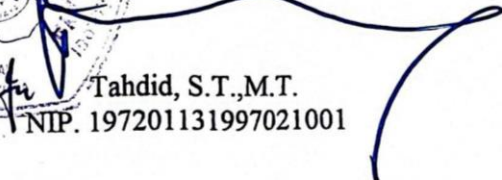

Zurohalma, S.T., M.T.
NIDN. 0018076707

Pembimbing 2,


Ahmad Zikri, S.T., M.T.
NIDN. 0007088601

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia




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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@potsri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 23 Juli 2025

Tim Penguji :

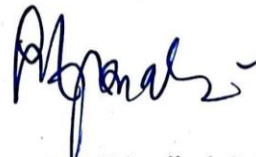
1. Prof. Dr.Ir. Rusdianasari. M.Si..
NIDN 0019116705
2. Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIDN 0021067303
3. Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIDN 0024045811

Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Juli 2025

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Sarjana
Terapan (DIV) Teknik Energi



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

MOTTO

“ Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa: *fa inna ma'al-usri yusra, inna ma'al- yusra* ”

(QS. Al-Insyirah 94:5-6)

“ Hidup berdiri sendiri diatas kaki sendiri dengan pondasi “ Masih Ada Allah” yang selalu menakutkan diri, semua bisa saya lalui ”

(Prilly Latuconsina)

“ Whatever will be, Will be the future's not ours to see “ Que sera, sera” What will be, Will be ”

(Billianne, Que Sera,Sera)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vivi Tridayanti

NIM : 062140412475

Jurusan / Program Studi : Teknik Kimia / DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian:

**“Analisis Pengaruh Jenis Filter Terhadap Produksi Syngas Sebagai Sumber
Energi Listrik Melalui Gasifikasi Updraft Menggunakan
Bahan Baku Tempurung Kelapa”**

Data penelitian ini 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
sebenarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2025



Vivi Tridayanti

NIM. 062140412475

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Pendidikan pada program studi serjana terapan Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, membimbing dan mendukung kelancaran penulis Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena, dengan tulus hati penulis mengucapkan terimakasih 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 DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Zurohaina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia sepenuh hati meluangkan waktu untuk mendukung dan membimbing penulis selama pelaksanaan dan pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu serta membimbing penulis selama penyusunan laporan berlangsung.
8. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Kimia Yang telah memberikan ilmu Pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh Pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Kedua Orang Tua tercinta yang selalu menjadi penyemangat penulis dan menjadi sandaran terkuat. Yang tidak henti-hentinya memeberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi yang luar biasa. Terimakasih atas doa-doa yang selalau diberikan untuk penulis, terimakasih selalu berjuang untuk penulis, berkat doa serta dukunganya sehingga penulis

bisa berada dititik ini. Sehat selalu dan panjang umur karna ibu da ayah selalu ada disetiap perjuangan dan pencapaian hidup penulis.

10. Rekan-rekan seperjuangan Tugas Akhir dan teman-teman kelas 8EGD Angkatan 2021 yang telah memberikan semangat penuh kepada penulis serta telah bekerja sama dengan baik dengan penulis.

11. Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah membantu penyusunan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk bekarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH JENIS FILTER TERHADAP PDODUKSI SYNGAS SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK MELALUI GASIFIKASI UPDRAFT MENGGUNAKAN BAHAN BAKU TEMPURUNG KELAPA

(Vivi Tridayanti, 2025: 42 Halaman, 14 Tabel, 13 Gambar)

Energi merupakan kebutuhan utama yang terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri. Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil mendorong pencarian alternatif energi terbarukan, salah satunya biomassa. Tempurung kelapa, sebagai limbah pertanian yang melimpah di Indonesia, memiliki potensi besar sebagai bahan baku energi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh empat jenis media filter manganes, zeolit, sekam padi, dan arang bambu terhadap komposisi syngas (CH_4 , H_2 , CO , CO_2), nilai kalor rendah (*Lower Heating Value/LHV*), dan efisiensi termal dalam proses gasifikasi tipe updraft. Metode yang digunakan meliputi proses gasifikasi dengan suplai udara terbatas, pemantauan komposisi gas menggunakan alat gas analyzer, serta perhitungan LHV dan efisiensi termal berdasarkan hasil eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan filter manganes menghasilkan konsentrasi metana tertinggi sebesar 10000 ppm, nilai LHV maksimal 375 kJ/m^3 , dan efisiensi termal mencapai 21 %, Arang bambu juga menunjukkan konsentrasi metana yang tinggi sebesar 10000 ppm, namun nilai LHV-nya sedikit lebih rendah yaitu 372 kJ/m^3 dengan efisiensi termal sebesar 20 %. yang merupakan performa terbaik di antara keempat filter. Zeolit menghasilkan kadar hidrogen tertinggi (371 ppm), namun nilai LHV dan efisiensinya lebih rendah yaitu 342 kJ/m^3 dan 19 %. Filter sekam padi menunjukan nilai LHV 361 kJ/m^3 dan efisiensi 20%. Temuan ini menunjukkan bahwa jenis media filter memengaruhi kualitas syngas yang dihasilkan, di mana struktur pori dan kemampuan adsorpsi masing-masing filter berperan penting.

Kata Kunci: Gasifikasi, Syngas, Tempurung Kelapa, Filter.

ABSTRACT
**ANALYSIS OF THE EFFECT OF FILTER TYPES ON SYNGAS
PRODUCTION AS AN ELECTRICAL ENERGY SOURCE THROUGH
UPDRAFT GASIFICATION USING COCONUT SHELL FEEDSTOCK**

(Vivi Tridayanti, 2025: 42 Pages, 14 Tables, 13 Figures)

Energy is a fundamental necessity that continues to increase in demand alongside population growth and industrial development. Dependence on fossil fuels has driven the search for renewable energy alternatives, one of which is biomass. Coconut shells, an abundant agricultural waste in Indonesia, hold great potential as a renewable energy source. This study aims to analyze the influence of four types of filter media manganese, zeolite, rice husk, and bamboo charcoal on the composition of syngas (CH_4 , H_2 , CO , CO_2), lower heating value (LHV), and thermal efficiency in an updraft gasification process. The method involved gasification with limited air supply, direct monitoring of gas composition using a gas analyzer, and calculations of LHV and thermal efficiency based on experimental data. The results showed that the use of manganese filter produced the highest methane concentration of 10,000 ppm, with a maximum LHV of 375 kJ/m^3 and the highest thermal efficiency of 21%. Bamboo charcoal also exhibited a high methane concentration of 10,000 ppm, though its LHV was slightly lower at 372 kJ/m^3 , with a thermal efficiency of 20%. These values represent the best performance among the four filters. Zeolite produced the highest hydrogen concentration (371 ppm), but its LHV and thermal efficiency were lower, at 342 kJ/m^3 and 19%, respectively. The rice husk filter showed an LHV of 361 kJ/m^3 and thermal efficiency of 20%. These findings indicate that the type of filter media significantly affects the quality of the resulting syngas, with pore structure and adsorption capacity playing key roles.

Keywords: *Gasification, Syngas, Coconut Shell, Filter.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
MOTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Relevansi	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1 Peneliti Terdahulu	4
2.2 Gasifikasi	6
2.2.1 Tahapan Proses Gasifikasi	6
2.2.2 Jenis-jenis Gasifikasi	10
2.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Gasifikasi	11
2.3 Jenis Filter	12
2.3.1 Manganes	12
2.3.2 Zeolit	12
2.3.3 Sekam Padi	12
2.3.4 Arang Bambu	12
2.4 Tempurung Kelapa	12
2.5 Generator	13
2.5.1 Jenis Generator	13
2.5.2 Efisiensi Konversi Listrik	14
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan	15
3.2.1 Alat	13
3.2.2 Bahan	17
3.3 Perlakuan Percobaan	17
3.4 Data Pengamatan	18
3.4.1 Diagram Alir Penelitian	18
3.5 Prosedur Percobaan	18
3.5.1 Persiapan Bahan Baku	19
3.5.2 Analisa Bahan Baku	19
3.5.3 Persiapan Alat Ukur	20
3.5.4 Prosedur Gasifikasi	20

3.5.5 Tahap Pengambilan Data	21
3.5.6 Analisa <i>Syngas</i>	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Data Hasil Pembahasan	24
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	31

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Karakteristik Tempurung Kelapa	13
2.3 Komponen Penyusun Tempurung Kelapa	13
3.1 Spesifikasi Alat Gasifikasi <i>Tipe Updraft</i>	16
4.1 Pengaruh Produksi Jenis Filter Terhadap Produksi Syngas	24
4.2 Pengaruh Jenis Filter Terhadap <i>Lower Heating Value</i>	24
4.3 Pengaruh Jenis Filter Terhadap Efisiensi Termal	25
L1.1 Data Pengamatan Gasifikasi Updraft	33
L1.2 Data Komposisi syngas	33
L1.4 Data Analisa <i>Ulimite</i> Arang Tempurung Kelapa	33
L1.5 Data Analisa <i>Proximate</i> Arang Tempurung Kelapa.....	33
L1.5 Listrik Yang dihasilkan Generator	34
L2.1 Data Berat Molekul Relatif	38
L2.2 Nilai LHV Senyawa Gas Mampu Bakar	38
L2.3 Nilai LHV Syngas	39
L2.4 Nilai Efisiensi Termal.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tahapan Proses Gasifikasi	7
2.2 Reaktor <i>Updraft</i>	9
2.3 Reaktor <i>Downdraft</i>	10
2.4 Reaktor <i>Crossdraft</i>	11
3.1 Desain Alat Gasifikasi.....	15
3.3 Gambar Alat Gasifikasi <i>Upgrading</i>	16
3.4 Diagram Alir Penelitian	18
4.1 Pengaruh Jenis Filter Terhadap kandungan <i>Syngas</i>	24
4.5 Pengaruh Jenis Filter Terhadap kandungan LHV	27
4.6 Pengaruh Jenis Filter Terhadap kandungan Efisiensi Termal.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I Data Pengamatan	33
II Perhitungan	35
III Dokumentasi Kegiatan	40
IV Surat Menyurat	43