

SKRIPSI

PENGARUH RASIO BAHAN BAKU TEMPURUNG KELAPA DAN TONGKOL JAGUNG TERHADAP KARAKTERISTIK SYNGAS PADA ALAT GASIFIKASI *UPDRAFT*



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

OLEH:

**Cut Diramti
062240412424**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH RASIO BAHAN BAKU TEMPURUNG KELAPA DAN
TONGKOL JAGUNG TERHADAP KARAKTERISTIK SYNGAS PADA
ALAT GASIFIKASI UPDRAFT**

OLEH:
Cut Diramti
0622 4041 2424

Palembang, Juli 2026

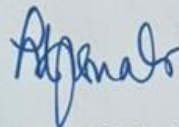
Menyetujui,

Pembimbing I,



Zurohaina, S.T., M.T.
NUPTK 40507456462330103

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

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 02 Juli 2026

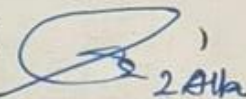
Tim Penguji:

1. Prof. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T.
NUPTK. 6534745646130122
2. Ir. Iriani Reka Septiana, S.ST., M.T.
NUPTK. 5254769670230293
3. Mutiara Putri, S.ST., M.Tr.T.
NUPTK. 6553771672230283

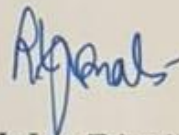
Tanda Tangan

()

()

() 2 Alh

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@polnri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Cut Diramti
NIM : 062240412424
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan judul Pengaruh Rasio Bahan Baku Tempurung Kelapa Dan Tongkol Jagung Terhadap Karakteristik Syngas Pada Alat Gasifikasi *Updraft*, 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,

Pembimbing I,

Zurohalma, S.T., M.T.
NUPTK 40507456462330103

Cut Diramti
NIM 062240412424

Pembimbing II,

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



ABSTRAK

PENGARUH RASIO BAHAN BAKU TEMPURUNG KELAPA DAN TONGKOL JAGUNG TERHADAP KARAKTERISTIK SYNGAS PADA ALAT GASIFIKASI UPDRAFT

(Cut Diramti 2026, 55 Halaman, 19 Tabel, 24 Gambar, 4 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi rasio campuran tempurung kelapa dan tongkol jagung terhadap kualitas *syngas* yang dihasilkan pada proses gasifikasi menggunakan reaktor tipe *updraft*. Variasi rasio bahan baku yang digunakan meliputi 1:0, 3:2, 2:2, 2:3, dan 0:1 (tempurung kelapa:tongkol jagung). Setiap pengujian menggunakan biomassa sebanyak 9 kg dengan waktu operasi selama 7 jam dan udara atmosfer sebagai agen gasifikasi. *Syngas* yang dihasilkan kemudian dimurnikan menggunakan scrubber sebelum dilakukan analisis komposisi gas yang meliputi karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), hidrogen (H₂), metana (CH₄), dan hidrogen sulfida (H₂S). Selain itu, dilakukan perhitungan nilai kalor bawah (*Lower Heating Value/LHV*) untuk mengevaluasi kualitas energi *syngas*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi rasio bahan baku berpengaruh terhadap komposisi dan nilai kalor *syngas* yang dihasilkan. Rasio 1:0 menghasilkan kandungan gas mampu bakar tertinggi, yaitu CH₄ sebesar 4,12%, CO sebesar 14,50%, dan H₂ sebesar 21,48%, serta nilai LHV tertinggi sebesar 5,409. Sementara itu, peningkatan proporsi tongkol jagung menyebabkan perubahan komposisi gas dan fluktuasi nilai LHV pada setiap variasi rasio. Kandungan H₂S setelah proses pembersihan berada pada kisaran 0,003–0,013%, yang menunjukkan bahwa *scrubber* mampu menurunkan kandungan senyawa sulfur pada *syngas*. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rasio bahan baku memberikan pengaruh terhadap kualitas *syngas*, dan penggunaan 100% tempurung kelapa merupakan komposisi yang paling optimal dalam menghasilkan *syngas* dengan kualitas energi terbaik pada kondisi operasi penelitian ini.

Kata kunci: gasifikasi *updraft*, tempurung kelapa, tongkol jagung, *syngas*, rasio biomassa, nilai kalor

ABSTRACT

EFFECT OF COCONUT SHELL AND CORNCOB FEEDSTOCK RATIO ON SYNGAS CHARACTERISTICS IN AN UPDRAFT GASIFICATION REACTOR

(Cut Diramti 2026, 55 Pages, 19 Tablel, 24 Picturer, 4 Attachment)

This study aimed to analyze the effect of different mixing ratios of coconut shell and corncob on the quality of syngas produced through the gasification process using an updraft gasifier. The biomass mixing ratios investigated were 1:0, 3:2, 2:2, 2:3, and 0:1 (coconut shell:corncob). Each experiment utilized 9 kg of biomass with an operating time of 7 hours, while atmospheric air was used as the gasifying agent. The resulting syngas was purified using a scrubber prior to gas composition analysis, which included carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO₂), hydrogen (H₂), methane (CH₄), and hydrogen sulfide (H₂S). In addition, the Low Heating Value (LHV) of the syngas was calculated to evaluate its energy quality. The results showed that the variation in biomass mixing ratios significantly affected both the syngas composition and its heating value. The 1:0 ratio produced the highest concentrations of combustible gases, with CH₄, CO, and H₂ contents of 4.12%, 14.50%, and 21.48%, respectively, as well as the highest LHV value of 5.409. Meanwhile, increasing the proportion of corncob altered the gas composition and caused fluctuations in the LHV values across the different biomass ratios. The H₂S concentration after the gas cleaning process ranged from 0.003% to 0.013%, indicating that the scrubber effectively reduced sulfur compounds in the produced syngas. It can be concluded that the biomass mixing ratio significantly influences syngas quality, and the use of 100% coconut shell was found to be the optimum composition for producing syngas with the highest energy quality under the operating conditions employed in this study.

Keywords: *updraft gasification, coconut shell, corncob, syngas, biomass mixing ratio, low heating value (LHV).*

MOTTO

Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa “ *fa inna ma’al – ‘isri Yusra, Inna ma’al – ‘usri yusra*”

“Setiap kesulitan pasti ada kemudahan”

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

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah : 286)

“Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri, tak ada yang tahu kapan kau mencapai tuju, dan percayalah bukan urusanmu untuk menjawab tu “

(Hindia-Baskara)

“Segala sesuatu yang telah dimulai, maka harus diakhiri. Tetaplah berjalan meski pelan dan nikmati prosesnya.”

(Cut Diramti)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi tepat pada waktunya. Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Rasio Bahan Baku Tempurung Kelapa Dan Tongkol Jagung Terhadap Karakteristik Syngas Pada Alat Gasifikasi Updraft**”. Penyusunan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D-IV Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam melaksanakan skripsi dan penulisan skripsi ini, penulis telah banyak menerima arahan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis 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.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Lety Trisnaliani, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Tugas Akhir dan Pengerjaan Skripsi.
6. Zurohaina, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Tugas Akhir dan Pengerjaan Skripsi.
7. Ir. Iriani Reka Septiana, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik
8. Seluruh dosen beserta staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Terkhusus Kepada Kedua orang tua Almarhum Ayah M. Anwar Effendy, Sosok yang paling kurindukan. Meskipun beliau tidak sempat menemani langkah penulis hingga akhir, Terima kasih atas kehidupan yang layak. Semoga ayah bangga dengan usaha dan perjuangku selama ini. Kepada ibu tercinta, Ratna

Dewi, Terimakasih telah mengorbankan banyak waktu, tenaga, upaya dan doa. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mendidik dan memotivasi tiada henti hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.

10. Untuk saudaraku, Kakak Arya Agustine, A.Md.Ak. Terima kasih atas tawa, doa, dan kebersamaan yang membuat langkahku terasa lebih ringan.
11. Rekan-rekan seperjuangan Tim Penelitian Gasifikasi skripsi yang telah bersama-sama saling mendukung dan membantu selama skripsi.
12. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2022 khususnya kelas 8 EGM yang telah memberikan dukungan, membantu selama skripsi.
13. Teman-teman waroeng oma, panda, iqbal, hafidz, nadhir, fadli, lukman, risky, siti, puput, zahir, eko yang telah memberikan semangat dan dukungan selama pengerjaan laporan.
14. Kepada pemilik NPM 062240412428 selaku partner yang mendampingi segala hal dan membantu, menemani, serta memberi semangat dalam melakukan penulisan skripsi ini.
15. Dan yang terakhir untuk diri saya sendiri Cut Diramti, apresiasi sebesar-besarnya yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih untuk tetap hidup dan merayakan dirimu sendiri, tetaplah jadi manusi yang mau berusaha dan tidak lelah untuk mencoba.

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

Palembang, April 2026

Cut Diramti

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	14
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Manfaat Penelitian.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Biomassa	4
2.1.1. Tongkol Jagung.....	4
2.1.2. Tempurung Kelapa	6
2.2. Gasifikasi.....	7
2.2.1. Jenis-Jenis Reaktor Gasifikasi	7
2.2.2. Proses Gasifikasi.....	10
2.2.3. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses gasifikasi.....	11
2.3. Syngas.....	12
2.4. Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1. Waktu dan Tempat	15
3.2. Bahan dan Alat	15
3.2.1. Bahan	15

3.2.2. Alat.....	15
3.2.3 Spesifikasi Alat	17
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	18
3.3.1. Perlakuan Percobaan.....	18
3.3.2. Variabel Penelitian.....	19
3.3.3. Diagram Alir Penelitian	20
3.5. Prosedur Percobaan	21
3.5.1. Prosedur Analisa <i>Proximate</i>	21
3.5.2. Prosedur Analisa <i>Ultimate</i>	22
3.5.3. Persiapan Bahan Baku	22
3.5.4. Persiapan Alat Ukur.....	23
3.5.6. Prosedur Pengambilan Sampel <i>Syngas</i>	23
3.5.7. Prosedur Analisa <i>Syngas</i>	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Hasil Penelitian.....	25
4.1.1 Data Hasil Komposisi <i>Syngas</i> Sebelum <i>Wet Scruber</i>	26
4.1.2 Data Hasil Komposisi <i>Syngas</i> Setelah <i>Wet Scruber</i>	27
4.1.3 Data Analisis <i>Proximate</i> Arang Tempurung Kelapa	27
4.1.4 Data Low Heating Value <i>Syngas</i> (LHV)	28
4.1.5 Data Kondisi Operasi Gasifikasi.....	28
4.2. Pembahasan	28
4.2.1 Pengaruh Rasio Bahan Baku Terhadap Produksi <i>Syngas</i>	29
4.2.2 Pengaruh Rasio Bahan Baku Terhadap Nilai Kalor (LHV) <i>Syngas</i>	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	hal
2. 1 Skema reaktor gasifikasi tipe <i>updraft</i>	8
2. 2 Skema reaktor gasifikasi tipe <i>downdraft</i>	9
2. 3 Skema reaktor gasifikasi <i>crossdraft</i>	9
3. 1 Gasifikasi <i>updraft</i> sebelum di <i>upgrading</i>	16
3. 2 Gasifikasi <i>updraft</i> setelah di <i>upgrading</i>	16
3. 3 Diagram Alir Penelitian	20
4. 1 Pengaruh Rasio Bahan Baku Terhadap Kandungan CH ₄	29
4. 2 Pengaruh Rasio Bahan Baku Terhadap Kandungan H ₂	30
4. 3 Pengaruh Rasio Bahan Baku Terhadap Kandungan CO.....	30
4. 4 Pengaruh Rasio Bahan Baku Terhadap Kandungan CO ₂	30
4. 5 Pengaruh Rasio Bahan Baku Terhadap Kandungan H ₂ S.....	31
4. 6 Pengaruh Rasio Bahan Baku Terhadap Nilai LHV <i>Syngas</i>	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
2. 1 Analisa <i>Ultimate</i> Tongkol Jagung.....	5
2. 2 Analisa <i>Proximate</i> Tongkol Jagung (SNI- 06-3730-1995).....	5
2. 3 Analisa <i>Ultimate</i> Tempurung Kelapa.....	6
2. 4 Analisa <i>Proximate</i> Tempurung Kelapa (SNI No.1/6235/2000).....	6
2. 5 Komposisi Syngas Tempurung Kelapa.....	12
2. 6 Komposisi Syngas Tongkol Jagung	13
2. 7 Penelitian Terdahulu	13
4. 1 Data Komposisi <i>Syngas</i> Sebelum <i>Wet Scruber</i>	26
4. 2 Data Komposisi <i>Syngas</i> Setelah <i>Wet Scruber</i>	27
4. 3 Data Analisis <i>Proximate</i> Arang Tempurung Kelapa dan Tongkol Jagung.....	27
4. 4 <i>Low Heating Value Syngas</i> (LHV)	28
4. 5 Data Kondisi Operasi Gasifikasi.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HAL
I DATA PENGAMATAN	43
II PERHITUNGAN	46
III DOKUMENTASI.....	52
IV SURAT-MENYURAT	57