

SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA ALAT GASIFIKASI TIPE *UPDRAFT*
BERBAHAN BAKU TEMPURUNG KELAPA DITINJAU DARI
PENGARUH UKURAN BAHAN BAKU TERHADAP KOMPOSISI
SYNGAS**



**Diajukan sebagai syarat menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

NICOLAS MISAEL MANURUNG

062140412470

**POLITEKNIK NEGERI
SRIWIJAYA PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN SKRIPSI

**ANALISIS KINERJA ALAT GASIFIKASI TIPE *UPDRAFT* BERBAHAN
BAKU TEMPURUNG KELAPA DITINJAU DARI PENGARUH UKURAN
BAHAN BAKU TERHADAP KOMPOSISI *SYNGAS***

OLEH :

Nicolas Misael Manurung
0621 4041 2470

Palembang, Juli 2025

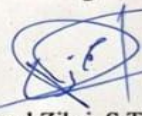
Menyetujui,

Pembimbing I



Zurohanna, S.T., M.T.
NIDN. 0018076707

Pembimbing II,



Ahmad Zikri, S.T., M.T.
NIDN. 007088601

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Tahmid S.T., M.T.
NIP. 197201131997021001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada tanggal 24 Juli 2025

Tim Penguji :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T.
NIDN 002026710
2. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T
NIDN 0012019205
3. Nurul Kholidah, S.ST., M.T
4. NIDN 2024119201

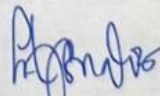
Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, 29 Juli 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-IV Teknik Energi



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



RINGKASAN

ANALISIS KINERJA ALAT GASIFIKASI TIPE *UPDAFT* BERBAHAN BAKU TEMPURUNG KELAPA DITINJAU PENGARUH DARI UKURAN BAHAN BAKU TERHADAP KUALITAS SYNGAS

(Nicolas Misael Manurung,2025, Tugas Akhir,55 halaman 23 tabel,25gambar)

Kebutuhan energi saat ini merupakan bagian dari sumber kehidupan manusia.. Penelitian ini menggunakan energi biomassa. Biomassa adalah salah satu sumber energi yang banyak ditemui namun jarang dimanfaatkan. Dikarenakan masyarakat belum mengetahui pemanfaatan suatu biomassa, sehingga potensi yang ada masih belum dimaksimalkan. Akibat dari kurangnya pemanfaatannya, biomassa kerap dianggap sebagai sampah dan menimbulkan masalah yang lain lebih rumit. Buah kelapa merupakan komoditi yang penting bagi masyarakat Indonesia.Gasifikasi adalah proses termokimia yang mengkonversi biomassa padat seperti sabut kelapa menjadi combustible gasatau gas yang dapat dibakar. Alat gasifikasi tipe updraft adalah alat gasifikasi yang aliran udara masuknya berasal dari bawah. Sifat dari biomassa yang menghasilkan syngas atau gas sintetis dimanfaatkan sebagai bahan bakar.tempurung kelapa merupakan biomassa yang dapat menghasilkan energy. Salah satu teknologi dalam pemanfaatan tempurung kelapa sebagai sumber energy adalah gasifikasi. Gasifikasi merupakan teknologi yang mengubah biomassa menjadi gas sintesis (syngas) yang dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk menghasilkan energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja gasifikasi tipe updraft berbahan baku tempurung kelapa ditinjau dari ukuran bahan baku terhadap kualitas syngas. Dengan memahami hubungan ini, diharapkan teknologi gasifikasi dapat dioptimalkan sebagai solusi energi yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Kata Kunci : gasifikasi, tempurung kelapa , *syngas* ,biomassa

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF UPDRAFT TYPE GASIFICATION EQUIPMENT USING COCONUT SHELL AS RAW MATERIAL, REVIEWING THE IMPACT OF RAW MATERIAL SIZE ON SYNGAS QUALITY

(Nicolas Misael Manurung , 2025, 55 page, 23 table ,25 pictures)

The current energy needs are part of human life's resources. This research uses biomass energy. Biomass is one of the energy sources that is widely available but rarely utilized. Because society is not yet aware of the utilization of biomass, the existing potential has not been maximized. As a result of the lack of utilization, biomass is often regarded as waste and leads to more complex problems. Coconut is an important commodity for the Indonesian people. Gasification is a thermochemical process that converts solid biomass such as coconut husks into combustible gas or gas that can be burned. An updraft gasifier is a gasification tool where the air flow comes from below. The nature of biomass that produces syngas or synthetic gas is utilized as fuel. Coconut shells are a type of biomass that can generate energy. One technology in utilizing coconut shells as a source. Energy is gasification. Gasification is a technology that transforms biomass into synthesis gas (syngas) that can be used as fuel to generate electrical energy. This research aims to analyze the performance of updraft gasification using coconut shell as raw material, in terms of the raw material size and its impact on syngas quality. By understanding this relationship, it is hoped that gasification technology can be optimized as a more efficient and environmentally friendly energy solution.

Keywords: gasification, coconut shells, syngas, biomas

MOTTO

“ Direndahkan dimata manusia, ditinggikan dimata Tuhan, *Prove Them Wrong*”

“ aku ditolak dengan hebat sampai jatuh, tetapi Tuhan menolong aku”

(Mazmur 118:13)

“ aku tahu, bahwa Engkau sanggup melakukan segala sesuatu dan tidak ada rencana-Mu yang gagal ”

(ayub 42:2)

“ janganlah takut, percaya saja “

(Markus 5:36)

“ karena masa depan sungguh ada dan harapan-Mu tidak akan hilang “

(Amsal 23:18)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Kinerja Alat Gasifikasi Tipe *Updraft* Berbahan Baku Tempurung Kelapa ditinjau dari Pengaruh Ukuran Bahan Baku terhadap Kualitas *Syngas*”**. Skripsi ini dibuat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (D-IV) Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi . Penulis menyusun skripsi ini berdasarkan penelitian yang dilakukan pada Maret – Juli 2025..Dalam melaksanakan penulisan skripsi ini, penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih 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.T.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Lety Trisnaliani S.T.,M.T.selaku Kordinator Program Studi Teknik Energi.
6. Zurohaina ,S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Ahmad Zikri,S.T,M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu selama proses penyusunan skripsi ini
8. Bapak Ibu Dosen di Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-IV Teknik energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Orang tua yang selalu memberikan semangat, doa dan dukungan.
10. Bapak Widodo yang telah membantu memberikan saran seta masukan selama penyelesaian skripsi ini
11. Teman teman kelompok gasifikasi yang telah banyak memberikan bantuan dan saran.
12. Semua Pihak yang terlibat dalam pembuatan skripsi ini yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	ii
ABSTRACT	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	2
BAB II TINJAUAN PUSATAKA.....	3
2.1. Arang Tempurung Kelapa.....	3
2.2. Tahapan Proses Gasifikasi	4
2.3. Jenis-Jenis Reaktor Gasifikasi	7
2.4. Pengaruh Ukuran Bahan Baku.....	9
2.5. Penelitian Terdahulu	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2. Alat dan Bahan yang Digunakan	13
3.3. Prosedur Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Hasil Penelitian	25
4.2. Pembahasan.....	27
BAB V KESIMPULAN	33
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran	33
DAFTAR PUSATAKA.....	35
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Analisa <i>Ultimate</i> dan <i>proximate</i> Tempurung Kelapa.....	4
2.2 Penelitian terdahulu.....	10
4.1 Analisa <i>Ultimate</i>	24
4.2 Analisa <i>Proximate</i>	25
4.3 pemakaian bahan baku.....	25
4.4 komposisi <i>syngas</i> dalam ppm.....	25
4.5 komposisi <i>syngas</i> dalam %.....	26
4.6 <i>LHV syngas</i>	26
4.7 Generator.....	26
4.8 efisiensi thermal.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tahapan Proses Gasifikasi	7
3.1 Gasifikasi Tipe <i>Updraft</i> sebelum <i>Upgrading</i>	15
3.2 Desain 3D Alat Gasifikasi Tampak Depan Setelah <i>Upgrading</i>	16
3.3 Desain 3D Alat Gasifikasi Tampak belakang Setelah <i>Upgrading</i> ...	17
3.4 Desain 2D Alat Gasifikasi Tampak Depan Setelah <i>Upgrading</i>	17
3.5 Desain 2D Alat Gasifikasi Tampak samping Setelah <i>Upgrading</i>	17
3.6 Desain 2D Alat Gasifikasi Tampak Atas Setelah <i>Upgrading</i>	18
3.7 Desain 2D Alat Gasifikasi Tampak Atas Setelah <i>Upgrading</i>	18
3.8 Desain 2D Alat Gasifikasi Tampak Atas Setelah <i>Upgrading</i>	18
3.9 Diagram Alir Penelitian	22
4.1. pengaruh terhadap komposisi <i>syngas</i>	28
4.5 pengaruh terhadap temperature reaktor	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I. Data pengamatan.....	37
II. Perhitungan.....	39
III. Dokumentasi skripsi.....	46
IV Surat Menyurat.....	49