

**PROSES GASIFIKASI TIPE *CROSSDRAFT*
CANGKANG KELAPA SAWIT**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV
Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

**Enjela Perotonika
061840411393**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
PROSES GASIFIKASI TIPE *CROSSDRAFT* CANGKANG
KELAPA SAWIT**


OLEH :


Enjela Perotonika
NPM 061840411393

Palembang, September 2022

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Yphandri Bow, S.T., M.S.
NIDN. 0023197103


Ir. KA. Ridwan, M.T.
NIDN. 0025026002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.
NIP.196209041990031002



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.



Telah diseminarkan Tugas Akhir dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada tanggal 8 Agustus 2022

Tim Penguji:

Tanda Tangan

1. Dr. Ir. Aida Syarif, M.T.
NIDN 0011016505

()

2. Ir. Erwana Dewi, M.Eng.
NIDN 0014116008


()

3. Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NIDN 0016027102

()

Palembang, September 2022

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


Ir. Sahrul Effendy A., M.T.
NIP. 196312231996011001

RINGKASAN
PROSES GASIFIKASI TIPE CROSSDRAFT CANGKANG
KELAPA SAWIT

(Enjela Perotonika, 2022, 43 Halaman, 10 Tabel, 22 Gambar,)

Limbah kelapa sawit adalah sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama proses pengolahan kelapa sawit, baik berupa limbah padat dan cair. Berdasarkan penelitian yang sudah ada, maka akan dilakukan penelitian tentang Karakterisasi Produk Syngas Dari proses Gasifikasi Tipe Crossdraft Cangkang Kelapa Sawit (ditinjau dari variasi berat bahan baku). Penelitian difokuskan untuk mengetahui dan menganalisa pengaruh dari variasi berat bahan baku terhadap komposisi syngas yang dihasilkan, nilai SPGR (Specific Production gasification rate), serta efisiensi dari proses gasifikasi. Syngas yang dihasilkan dari proses gasifikasi dianalisa menggunakan alat Gas Analyzer, Sampel syngas hasil gasifikasi tersebut diambil pada saat dihasilkannya nyala api pada flare stack menggunakan plastik ukuran 28x48 cm dan selang RO sebagai penampung syngas dengan cara menghubungkan ujung selang RO ke bagian sampling valve keluaran syngas. Dari penelitian gasifikasi crossdraft berbahan baku cangkang kelapa sawit dengan variasi berat bahan baku terhadap produk syngas yang dihasilkan maka dapat disimpulkan bahwa variasi berat bahan baku terhadap nilai kalor syngas berpengaruh, semakin berat massa bahan baku maka nilai Low Heating Value syngas akan semakin besar, Nilai Low Heating Value Tertinggi sebesar 3038,17 KJ/m³ diperoleh dari massa bahan baku seberat 12 kg.

Kata Kunci : Gasifikasi, *Crossdraft*, Bahan Baku, Cangkang Kelapa Sawit, *Low Heating Value* (LHV), Efisiensi.

ABSTRACT
PALM SHELL CROSSDRAFT TYPE GASIFICATION
PROCESS

(Enjela Perotonika, 2022, 43 Pages, 10 Tables, 22 Images)

Palm oil waste is the residue of oil palm crops that are not included in the main products of the palm oil processing process, both in the form of solid and liquid waste. Based on existing research, research will be conducted on the Characterization of Syngas Products from the Palm Shell Crossdraft Type Gasification process (in terms of variations in the weight of raw materials). The research is focused on determining and analyzing the effect of variations in raw material weight on the composition of the resulting syngas, the SPGR (Specific Production gasification rate) value, and the efficiency of the gasification process. Syngas produced from the gasification process is analyzed using a Gas Analyzer tool, the gasified syngas sample is taken when the flame is generated on the flare stack using 28x48 cm plastic and RO hose as a syngas reservoir by connecting the end of the RO hose to the sampling valve output syngas. From the research on crossdraft gasification made from palm shells with variations in the weight of raw materials for the resulting syngas products, it can be concluded that the variation in the weight of the raw material to the calorific value of syngas has an effect, the heavier the mass of raw materials, the greater the value of Low Heating Value syngas, the Highest Low Heating Value value of 3038.17 KJ / m³ is obtained from the mass of raw materials weighing 12 kg.

Keywords : Gasification, Crossdraft, Raw Materials, Palm Shell, Low Heating Value (LHV), Efficiency.

MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui”
(QS. Al-Baqarah:216)

“Maka Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”
(QS. Al-Insyirah:5-6)

“Hiduplah seakan kamu mati besok, belajarlh seakan kamu hidup selamanya”
-Mahatma Gandhi-

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (DIV) Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi dengan judul “Proses Gasifikasi Tipe *Crossdraft* Cangkang Kelapa Sawit “.

Selama pelaksanaannya, penulis menerima banyak bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak sehingga penelitian Tugas Akhir ini berjalan dengan lancar. Maka dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Carlos Rs, S.T., M.T. selaku pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Jaksen M. Amin, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Sahrul Effendy A, M.T., selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Energi dan Pembimbing Akademik.
6. Bapak Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S., selaku dosen Pembimbing I dengan penuh rasa hormat terima kasih banyak telah banyak membantu proses penyelesaian penelitian dan penyusunan Tugas Akhir.
7. Bapak Ir. KA Ridwan, M.T., selaku Dosen Pembimbing II dengan penuh rasa hormat terima kasih banyak telah banyak membantu proses penyelesaian penelitian dan penyusunan Tugas Akhir.
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Keluarga khususnya kedua orang tua saya ayah Tomsil dan ibu Sepa Susanti dan adik saya Septo, Alparo, Alpat yang selalu memberikan doa dan dukungan baik secara moril maupun materil yang tak henti-hentinya.

10. Teman-teman kelompok penelitian Crossdraft Team (*Gasifikasi Crossdraft*) Putri, Ayu, Wisnu, Gilang, Vitruvi dan Dika. Terima kasih atas kerjasama, semangat, dan motivasinya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Teman-teman Mahasiswa Teknik Energi 2018 Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya teman-teman kelas EGA 2018 yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penyusunan dalam terselesaikannya laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran, agar penulis dapat berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gasifikasi	4
2.2 Biomassa.....	10
2.3 Gas Mampu Bakar (<i>Syngas</i>)	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	14
3.2 Pendekatan Desain Struktural	15
3.3 Desain Prototipe <i>Crossdraft Gasifier</i>	18
3.4 Pertimbangan Percobaan	20
3.5 Prosedur Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Data hasil Penelitian.....	26
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN I	34
LAMPIRAN II	36
LAMPIRAN III	40
LAMPIRAN IV	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kelebihan dan Kekurangan Jenis – jenis <i>Gasifier</i>	5
2.2 Analisa Proksimat dan Ultimat Cangkang Kelapa Sawit.....	12
3.1 Alat Yang Digunakan.....	21
3.2 Variasi Perlakuan	22
3.3 Analisa Rancangan Percobaan	23
4.1 Data Analisa Proksimat.....	26
4.2 Data Komposisi Syngas Variasi Berat Bahan Baku	27
4.3 Data Perhitungan LHV Syngas.....	27
4.4 Data Perhitungan Cold Gas Efficiency	27
4.5 Data Perhitungan Nilai SPGR.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tahapan Proses Gasifikasi	7
3.1 Skema Proses Gasifikasi Sistem <i>crossndraft Gasifier</i>	15
3.2 Ruang Pembakaran.....	16
3.3 Filter	17
3.4 Desain 2D Prototipe <i>crossdraft Gasifier</i>	18
3.5 Desain 3D Prototipe <i>crossdraft Gasifier</i>	19
3.6 Diagram Alir Penelitian	23
4.1 Grafik Kualitas Syngas	28
4.2 Grafik Nilai Low Heating Value (LHV).....	29
4.3 Grafik Nilai Effisiensi	30
L.3.1 Preparasi Bahan Baku.....	40
L.3.2 Cangkang Kelapa Sawit.....	40
L.3.3 Menimbang Bahan Baku	40
L.3.4 Menimbang Filter	41
L.3.5 Memasukkan Bahan Baku	41
L.3.6 Memasukkan Jerami	41
L.3.7 Menyulut Api.....	41
L.3.8 Nyala Api.....	41
L.3.9 Pengambilan Syngas	41
L.3.10 Hasil Syngas	42
L.3.11 Analisis Syngas.....	42
L.3.12 Alat Gasifikasi Sistem Crossdraft Gasifier.....	42