

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGARUH JUMLAH TRAY PADA KOLOM DISTILASI
DALAM PROSES PURIFIKASI PRODUK *GREEN DIESEL*
TERHADAP *TRUE BOILING POINT* (TBP)



Diusulkan sebagai persyaratan mata kuliah
Seminar Proposal Tugas Akhir Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi

OLEH :

LUTPI DWI KURNIAWAN
NPM 061740411844

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGARUH JUMLAH TRAY PADA KOLOM DISTILASI DALAM
PURIFIKASI PRODUK *GREEN DIESEL* TERHADAP *TRUE BOILING POINT*
(TBP)

OLEH :

LUTPI DWI KURNIAWAN

0617 4041 1844

Palembang, Maret 2021

Menyetujui,
Pembimbing 1,

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

Pembimbing II,

Ir. K.A. Ridwan, M.T
NIDN 0025026002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Jaksen M, Amin, MSi
NIP 196209041990031002

MOTTO

"kami membebani seseorang melainkan menurut kesanggupannya, dan pada kami ada suatu catatan yang menuturkan dengan sebenarnya. Dan mereka tidak dizolimi (dirugikan)"

(Qs. Al Mu`minun : 62)

‘Kebiasaan kecil yang baik akan menghasilkan kualitas jiwa yang baik’

ABSTRAK

**ANALISIS PENGARUH JUMLAH TRAY PADA KOLOM DISTILASI DALAM
PROSES PURIFIKASI PRODUK *GREEN DIESEL* TERHADAP *TRUE BOILING
POINT (TBP)***

(Lutpi Dwi Kurniawan, 2021, Laporan Tugas Akhir; 37 halaman, 6 tabel, 5 gambar, 4 Lampiran)

Pembuatan *green diesel* sangat efisien dari segi proses karena tidak menghasilkan hasil samping berupa limbah. Minyak Jelantah yang dikonversi menjadi *green diesel* melalui proses *hydrotreating* merupakan salah satu cara untuk menyelesaikan masalah krisis energi akibat bahan bakar fosil. *Green Diesel* yang dihasilkan dari proses *hydrotreating* selanjutnya akan di distilasi dengan menggunakan metode distilasi *true boiling point* untuk proses pemisahan berdasarkan titik didih masing-masing komponen. Kolom pemisahan menggunakan Tray kolom/Plat kolom. Permasalahan pokok yang akan dikaji adalah pengaruh jumlah tray pada kolom distilasi dalam proses purifikasi produk *Green Diesel* terhadap *True Boiling Point (TBP)*. Dalam penelitian ini, penulis memvariasikan tray yang digunakan dalam proses distilasi. Didapatkan hasil analisa Densitas produk tiap tray sebesar: tray 1 805,56 kg/m³, tray 2: 776,45 kg/m³, tray 3: 771,33 kg/m³, tray 4: 767,42 kg/m³, tray 5: 757,68 kg/m³. Viskositas produk tiap tray sebesar: tray 1: 3,75 mm/s², tray 2: 2,91 mm/s², tray 3: 2,78 mm/s², tray 4: 0,95 mm/s², tray 5: 0,85 mm/s². Titik Nyala produk tiap tray sebesar : tray 1: 58,8 °C, tray 2: 55 °C, tray 3: 38 °C, tray 4: 13,7 °C, tray 5: 8 °C. Nilai Kalor *Green Diesel* sebesar 10736,4051 cal/gr. *Cetane Number Green Diesel* sebesar 100,7 dan didapatkan hasil dari analisa GC-MS berupa produk bensin 13,71 %, kerosene 8,71 %, green diesel/solar 77,58 %.

Kata Kunci : Distilasi, *Green Diesel*, Minyak Cair, Temperatur, Penguapan dan Tray

ABSTRACT
ANALYSIS OF THE EFFECT OF TRAY COUNT ON DISTILLATION COLUMN IN
GREEN DIESEL* PRODUCT PURIFICATION PROCESS ON *TRUE BOILING
POINT (TBP)

(Lutpi Dwi Kurniawan, 2021, Final Task Report, 37 pages, 6 tables, 5 images, 4 Attachment)

The manufacture of green diesel is very efficient in terms of process because it does not produce side results in the form of waste. Waste oil converted into green diesel through hydrotreating process is one way to solve the problem of energy crisis due to fossil fuels. Green Diesel resulting from the hydrotreating process will then be distilled using a true boiling point distillation method for the separation process based on the boiling point of each component. Split columns use Column Tray/Column Plate. The main problem to be examined is the influence of the number of trays in the distillation column in the process of purification of Green Diesel products to true boiling point (TBP). In this study, the authors varied the trays used in the distillation process. Obtained the results of product density analysis of each tray amounted to: tray 1: 805.56 kg / m³, tray 2: 776.45 kg / m³, tray 3: 771.33 kg / m³, tray 4: 767.42 kg / m³, tray 5: 757.68 kg / m³. Product viscosity of tipa tray as wide as: tray 1: 3.75 mm/s², tray 2: 2.91 mm/s², tray 3: 2.78 mm / s², tray 4: 0.95 mm / s², tray 5: 0.85 mm / s². The product flash point of each tray is: tray 1: 58.8 °C, tray 2: 55 °C, tray 3: 38 °C, tray 4: 13.7 °C, tray 5: 8 °C. Green Diesel Calorific Value of 10736.4051 cal/gr. Cetane Number Green Diesel is 100.7 and obtained from GC-MS analysis in the form of gasoline products 13.71 %, kerosene 8.71 %, green diesel / diesel 77.58 %.

Keywords : Distillation, Green Diesel, waste oil, Temperature, Evaporation
and Tray.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Pengaruh Jumlah Tray pada Kolom Distilasi dalam Proses Purifikasi Produk *Green Diesel* terhadap *True Boiling Point (TBP)*”**, dengan baik dan tepat pada waktunya. Penelitian Tugas Akhir ini ditujukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma IV atau Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, membimbing dan mendukung kelancaran penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos R.S., S.T., M.T. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ir. Jaksen, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dan selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan membimbing dengan sangat baik selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ir. Sahrul Effendy A, M.T. selaku Koordinator Program Studi D-IV Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. K.A. Ridwan, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan arahan, nasihat, dan saran selama proses penyelesaian penelitian beserta penyusunan Tugas Akhir.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Kimia serta staff administrasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Orang tua dan keluarga kami tercinta yang selalu memberikan doa dan motivasi baik secara moril maupun materil selama proses penyelesaian penelitian beserta penyusunan Tugas Akhir.
9. Rekan-rekan seperjuangan selama proses penyelesaian penelitian beserta penyusunan Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

10. Seluruh anggota Sobat Keong yang selalu menemani selama proses pengerjaan laporan akhir.

Kemudian Penulis juga sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang Masalah	1
1.2.Perumusan Masalah	3
1.3.Tujuan Penelitian	3
1.4.Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Hydrotreating</i>	5
2.2 Distilasi	7
2.2.1 Macam-macam Distilas	8
2.2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi proses Distilasi	11
2.2.3 Tipe desain Tray kolom Distilasi	12
2.2.4 Metode Uji Distilasi	14
2.3 Green Diesel	16
2.3.1 Parameter Kualitas Green Diesel	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	22
3.2 Pendekatan Desain Struktural	22
3.3 Pertimbangan Percobaan	24
3.4 Prosedur Percobaan	25
3.4.1 Pengujian Karakteristik Kolom Distilasi	25
3.4.2 Prosedur Pemurnian Green Diesel	26
3.4.3 Prosedur Analisis Produk	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.1.1 Analisa Kuantitatif <i>Green Diesel</i> Hasil Distilasi	29
4.1.2 Analisa Kualitatif <i>Green Diesel</i> Hasil Distilasi	29
4.1.3 Analisa Nilai Kalor <i>Green Diesel</i>	29
4.1.4 Analisa <i>Cetane Number Green Diesel</i>	30
4.1.5 Analisa <i>Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)</i>	30
4.2 Pembahasan	30
4.2.1 Pengaruh Jumlah Tray terhadap Volume Distilat	30

4.2.2 Pengaruh Jumlah Tray terhadap Densitas Produk	31
4.2.3 Pengaruh Jumlah Tray terhadap Viskositas Produk.....	32
4.2.4 Pengaruh Jumlah Tray terhadap Titik Nyala Produk	33
4.2.5 Analisa Nilai Kalor <i>Green Diesel</i>	33
4.2.6 Analisa Nilai <i>Cetane Number Green Diesel</i>	34
4.2.7 Analisa <i>Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)</i>	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN I	39
LAMPIRAN II	41
LAMPIRAN III	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Karakter Sifat Fisik pada Produk <i>Green Diesel</i> dan <i>Biodiesel</i>	18
4.1 Analisa Kuantitatif <i>Green Diesel</i> Hasil Distilasi	29
4.2 Analisa Kualitatif <i>Green Diesel</i> Hasil Distilasi	29
4.3 Analisa Nilai Kalor <i>Green Diesel</i>	29
4.4 Analisa Cetane Number <i>Green Diesel</i>	30
4.5 Analisa <i>Gas Chromatography Mass Spectrometry</i> (GC-MS)	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Distilasi Sederhana.....	8
2.2 Distilasi Fraksinasi	9
2.3 Distilasi Vakum.....	10
2.4 Distilasi Azeotrop.....	10
2.5 Distilasi Uap.....	11
2.6 <i>Bubble Cup Tray</i>	13
2.7 <i>Valve Tray</i>	13
2.8 <i>Sieve Tray</i>	14
2.9 Reaksi Pembuatan <i>Green Diesel</i>	17
3.1 Desain Alat Kolom Distilasi	28
4.1 Grafik Hubungan Jumlah Tray terhadap Volume Distilat	31
4.2 Grafik Pengaruh Jumlah Tray terhadap Densitas Produk	31
4.3 Grafik pengaruh Jumlah Tray terhadap Viskositas Produk	32
4.4 Grafik pengaruh Jumlah Tray terhadap Titik Nyala Produk.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data	39
2. Perhitungan	41
3. Gambar	46
4. Surat Menyurat	51