

**EKSTRAKSI BIJI BINTARO (*Cerbera manghas L*) SEBAGAI BAHAN
BAKU PEMBUATAN BIODIESEL**



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

OLEH :

**FATHONA SAPTARA
0615 4041 1553**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**EKSTRAKSI BIJI BINTARO (*Cerbera manghas L*) SEBAGAI BAHAN
BAKU PEMBUATAN BIODIESEL**

OLEH :

FATHONA SAPTARA

0615 4041 1553

Menyetujui,
Pembimbing I

Palembang, Agustus 2019

Pembimbing II

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

Ir. Irawan Rusnadi, M.T.
NIDN 0002026710

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Mengetahui,
Ketua Program Studi
DIV Teknik Energi

Adi Syakdani, S.T.,M.T.
NIP 196904111992031001

Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP 195804241993031001

RINGKASAN

Ekstraksi Biji Bintaro (*Cerbera manghas L*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel

(Fathona Saptara, 2019, Tugas Akhir, 139 Halaman, 72 Tabel, 14 Gambar, dan 4 Lampiran)

Seiring dengan penggunaan bahan bakar fosil yang terus meningkat mengakibatkan cadangan energi fosil semakin lama semakin menipis. Kekayaan akan sumber minyak nabati sebaiknya dimanfaatkan untuk beralih ke energi baru terbarukan yang lebih ramah lingkungan, salah satunya energi biomassa. Energi biomassa dapat berasal dari minyak nabati. Tanaman bintaro (*Cerbera Manghas L*) mengandung racun *cerberin* dan sering terbuang secara percuma. Kandungan minyaknya berkisar antara 17,3880-43,3804% sehingga sangat berpotensi untuk dilakukan ekstraksi melalui teknologi *Screw Pressing* yang bersifat kontinyu, ampasnya dapat langsung dijadikan sebagai bahan bakar padat sedangkan minyak biji bintaro akan dilanjutkan ke proses pembuatan biodiesel. Melalui proses transesterifikasi dengan temperatur 65°C diperoleh proses konversi dari trigliserida menjadi metil ester dengan cara mereaksikannya dengan katalis Potasium metoksida. Berdasarkan penelitian ini yield tertinggi biodiesel diperoleh pada penggunaan 0,6%wt KOH yaitu, sebesar 87,6064 % dengan karakterisasi yang memenuhi SNI kecuali, bilangan asam yang masih melebihi standar yaitu 1,6080 mg KOH/gr. Karakterisasi B20 dan B25 dari biji bintaro memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Dirjen Migas kecuali pada bilangan asam yaitu lebih dari 0,6 mg KOH/gr.

Kata kunci : Biji Bintaro, Biodiesel, Ekstraksi, Screw Pressing

ABSTRACT

Extraction of Bintaro Seeds (*Cerbera manghas L*) as Biodiesel Raw Materials

(Fathona Saptara, 2019, *Final Project*, 139 Pages, 72 Table, 14 Pictures, 4 Attachments)

*Along with the increasing use of fossil fuels, the fossil energy reserves are increasingly depleting. The wealth of vegetable oil sources should be used to move to new renewable energy that is more environmentally friendly, one of them is biomass energy. Biomass energy can come from vegetable oils. Bintaro plants (*Cerbera manghas L*) contain cerberine poisons and are often wasted in vain. The oil content ranges from 17.3880 to 43.3804% so that it is very potential to be extracted through continuous Screw Pressing technology, the pulp can be directly used as solid fuel while bintaro seed oil will proceed to the process of making biodiesel. Through the transesterification process with a temperature of 65°C, the conversion process from triglycerides to methyl ester is obtained by reacting it with a Potassium methoxide catalyst. Based on this study the highest yield of biodiesel was obtained using 0.6% wt KOH, that is, 87.6064% with characterization that met SNI except, the acid number that still exceeded the standard was 1.6080 mg KOH / gr. Characterization of B20 and B25 from bintaro seeds meets the standards set by the Director General of Oil and Gas except for acid numbers which are more than 0.6 mg KOH / gr.*

Keywords : Bintaro Seeds, Biodiesel, Extraction, Screw Pressing

Motto dan persembahan

“ Jika kamu sudah berusaha dan itu gagal, Maka akan Allah gantikan dengan keberhasilan lain yang tanpa terduga, Namun jika usahamu berhasil itu adalah bonus untukmu”

“If something is destined for you, never in million years it will be for somebody else”

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan” (Al- Insyirah : 5)

“Yang tidak pernah meninggalkanmu adalah Doa Ibumu”

Kupersembahkan untuk:

- ❖ Orangtua tercintaku
- ❖ Saudara dan Saudariku
- ❖ Kedua Dosen Pembimbingku
- ❖ EGA 2015
- ❖ Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun laporan tugas akhir.

Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan penelitian di Laboratorium Teknik Kimia dan Laboratorium Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia. Dalam melaksanakan penelitian ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia dan Pembimbing I Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Arizal Aswan, M.T. selaku Ketua Program Studi D-IV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Pembimbing II Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua Orangtua (Ayah Abuleman dan Ibu Yulinah), Saudara dan Keponakan (Irwan Gustiawan, Ria Mudaini Hikmah, Noldi Wiguna, Annas Hakikih, Abdiyal Mainussa, Intiana Hijrah Yumanip, Yayu Sri Yulia, Ricca Liberti, Agus Arlingga, Alkautsari Aprilia Kartini, Almuzzammil Muhamad Sidqi, Alfathira Mecca Hakikih, dan Anindya Madinah Hakikih) yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi serta sumbangan moril dan materil dalam menyelesaikan kuliah dan laporan tugas akhir ini.
7. Fadilah Rabiul Nada Mudia dan Sahid Supriyanto selaku rekan saya selama menjalani penelitian.
8. Rekan-rekan seperjuangan di kelas 8 EGA.

9. Teman-teman kuliah angkatan 2015 Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak dan semoga kekurangan itu tidak mengurangi manfaat hasil penelitian ini.

Pada akhirnya semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, pihak Politeknik Negeri Sriwijaya dan bagi mahasiswa.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Bintaro.....	5
2.2 Ekstraksi	8
2.3 Biodiesel.....	12
2.4 Esterifikasi dan Transesterifikasi.....	13
2.5 Pelarut.....	15
2.6 Katalis.....	17
2.7 <i>Blending</i>	19
2.7.1 Karakterisasi Pencampuran Biodiesel dan Solar.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2 Bahan dan Alat	25
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	26
3.4 Pengamatan	26
3.5 Prosedur Percobaan	27
3.5.1 Prosedur Persiapan Sampel.....	27
3.5.2 Proses Pengepresan Minyak.....	27
3.5.3 Pembuatan Biodiesel.....	28
3.6 Diagram Blok Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Penelitian.....	34

4.2 Pembahasan.....	36
4.2.1 Hubungan antara Kecepatan Putaran terhadap Rendemen Minyak.....	36
4.2.2 Hubungan antara Persen Katalis terhadap Persen Yield Biodiesel.....	37
4.2.3 Hubungan antara Persen Katalis terhadap Kualitas Biodiesel	38
4.2.4 Hubungan antara Persen Katalis terhadap Kualitas Bahan Bakar.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
4.1 Kesimpulan.....	48
4.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Ciri-ciri Tanaman Bintaro	6
2.2 Bagian-Bagian Buah Bintaro.....	8
2.3 Kualitas Biodiesel Berdasarkan SNI 7182 : 2015	13
2.4 Sifat Fisik dan Kimia Metanol	16
2.5 Sifat Fisik dan Kimia KOH	18
2.6 Spesifikasi <i>Automotive Diesel Oil</i> (ADO)	19
4.1 Rendemen Ekstraksi Minyak Biji Bintaro.....	34
4.2 Persen Yield Biodiesel Biji Bintaro.....	34
4.3 Karakterisasi Biodiesel Biji Bintaro.....	35
4.4 Karakterisasi <i>Blending</i> Biodiesel Biji Bintaro.....	35
L1.1 Hasil Ekstraksi Minyak Bintaro	53
L1.2 Uji Densitas Minyak Bintaro	53
L1.3 Uji Viskositas Minyak Bintaro	53
L1.4 Uji Bilangan Asam Minyak Bintaro	54
L1.5 Uji Kadar Air Minyak Bintaro	54
L1.6 Proses <i>Degumming</i>	54
L1.7 Uji Asam Lemak Bebas Minyak Bintaro	54
L1.8 Pembuatan Biodiesel	55
L1.9 Uji Densitas Biodiesel Biji Bintaro.....	55
L1.10 Uji Viskositas Biodiesel Biji Bintaro.....	55
L1.11 Uji Bilangan Asam Biodiesel Biji Bintaro.....	56
L1.12 Uji Kadar Air Biodiesel Biji Bintaro.....	56
L1.13 <i>Blending</i> Biodiesel	56
L1.14 Uji Densitas	57
L1.15 Uji Viskositas	57
L1.16 Uji Bilangan Asam.....	57
L1.15 Uji Kadar Air	58
L2.1 Volume Minyak Hasil Ekstraksi	60
L2.2 Hasil Ekstraksi Minyak Biji Bintaro	60
L2.3 Neraca Massa Pada Kecepatan Putaran Shaft 5 Hz	61
L2.4 Neraca Massa Pada Kecepatan Putaran Shaft 10 Hz	61
L2.5 Neraca Massa Pada Kecepatan Putaran Shaft 15 Hz	62
L2.6 Neraca Massa Pada Kecepatan Putaran Shaft 20 Hz.....	62
L2.7 Neraca Massa Pada Kecepatan Putaran Shaft 25 Hz.....	62
L2.8 Data Pengamatan Viskositas Air	62
L2.9 Data Pengamatan Viskositas.....	63
L2.10 Data Pengamatan Hasil Titration Bilangan Asam.....	64
L2.11 Proses <i>Degumming</i>	65

L2.12 Hasil Titration Asam Lemak Bebas.....	66
L2.12 Asam Lemak Bebas Minyak Bahan Baku.....	67
L2.13 Massa Minyak Bahan Baku Biodiesel.....	68
L2.14 Massa KOH yang dibutuhkan.....	68
L2.15 Massa Gliserol untuk Pengujian Densitas.....	69
L2.16 Pengujian Densitas Gliserol.....	70
L2.17 Komposisi Pembuatan Biodiesel.....	70
L2.18 Neraca Massa Teoritis Pembuatan Biodiesel.....	72
L2.19 Neraca Massa Praktek Pembuatan Biodiesel.....	75
L2.20 Neraca Massa Teoritis Pembuatan Biodiesel.....	77
L2.21 Neraca Massa Praktek Pembuatan Biodiesel.....	80
L2.22 Neraca Massa Teoritis Pembuatan Biodiesel.....	82
L2.23 Neraca Massa Praktek Pembuatan Biodiesel.....	85
L2.24 Neraca Massa Teoritis Pembuatan Biodiesel.....	87
L2.25 Neraca Massa Praktek Pembuatan Biodiesel.....	90
L2.26 Parameter Persen Yield Biodiesel.....	90
L2.27 Persen Yield Biodiesel.....	90
L2.28 Massa Biodiesel untuk Pengujian Densitas.....	91
L2.29 Pengujian Densitas Biodiesel.....	92
L2.30 Waktu Bola Jatuh Viskositas.....	92
L2.31 Pengujian Viskositas Biodiesel.....	93
L2.32 Parameter Perhitungan Kadar Air.....	93
L2.33 Pengujian Kadar Air Biodiesel.....	93
L2.34 Volume Titran Pengujian Bilangan Asam.....	94
L2.35 Pengujian Bilangan Asam Biodiesel.....	94
L2.36 Massa B20 untuk Pengujian Densitas.....	95
L2.37 Pengujian Densitas Biodiesel <i>Blending</i>	96
L2.38 Waktu Bola Jatuh Viskositas.....	96
L2.39 Pengujian Viskositas <i>Blending</i> Biodiesel.....	96
L2.40 Parameter Perhitungan Kadar Air.....	97
L2.41 Pengujian Kadar Air <i>Blending</i> Biodiesel.....	97
L2.42 Volume Titran Pengujian Bilangan Asam.....	98
L2.43 Pengujian Bilangan Asam Biodiesel.....	98
L2.44 Massa dan Waktu Ekstraksi Minyak Biji Bintaro.....	99
L2.45 <i>Spesific Energy Consume</i> Ekstraksi Minyak Biji Bintaro.....	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pohon Bintaro.....	5
2.2 Buah Bintaro dan Biji Bintaro.....	6
2.3 Penampang Dalam Tanaman Bintaro.....	7
2.4 <i>Screw Press</i> pada Alat <i>Press</i> Minyak.....	9
2.5 Kalium Hidroksida.....	18
3.1 Diagram Blok Penelitian.....	33
4.1 Grafik Hubungan antara Kecepatan Putaran terhadap Rendemen Minyak.....	36
4.2 Grafik Hubungan antara Persen Katalis terhadap Persen Yield Biodiesel.....	37
4.3 Grafik Hubungan antara Persen Katalis terhadap Kadar Air.....	39
4.4 Grafik Hubungan antara Persen Katalis terhadap Titik Nyala.....	41
4.5 Grafik Hubungan antara Persen Katalis terhadap Nilai Kalor.....	42
4.6 Grafik Perbandingan Kadar Air Hasil Penelitian dan Kadar Air SNI.....	44
4.7 Grafik Hubungan antara Persen Biodiesel terhadap Titik Nyala.....	46
4.8 Grafik Hubungan antara Persen Biodiesel terhadap Nilai Kalor.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran I Data Pengamatan.....	53
Lampiran II Data Perhitungan	59
Lampiran III Dokumentasi.....	100
Lampiran IV Surat-Menyurat	104