

PROSES *DEGUMMING* MINYAK BIJI BINTARO (*Cerbera manghas L*) DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI ASAM FOSFAT DAN SITRAT DALAM PROSES PEMBUATAN BIODIESEL



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

OLEH :

**FADILAH RABIUL NADA MUDIA
0615 4041 1910**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
PROSES *DEGUMMING* MINYAK BIJI BINTARO (*Cerbera manghas L*)
DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI ASAM FOSFAT DAN SITRAT
DALAM PROSES PEMBUATAN BIODIESEL

OLEH :

FADILAH RABIUL NADA MUDIA
0615 4041 1910

Menyetujui,
Pembimbing I

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

Palembang, Agustus 2019

Pembimbing II

Ir. Fatria, M.T.
NIDN 0021026606

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

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

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan Teknik Energi
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 24 Juli 2019**

Tim Penguji :

Tanda Tangan

- | | | |
|----------------------------------------------------|---|---|
| 1. Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIDN 0024045811 | (|) |
| 2. Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S.
NIDN 0023107103 | (|) |
| 3. Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NIDN 0203047804 | (|) |

Palembang, Agustus 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana
Terapan Teknik Energi

Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP 195804241993031001

MOTTO

- **Harus berani melampaui batas kemampuan maksimal diri, karena sukses tidaklah instan, melainkan terproses dari usaha, kerja keras dan doa**
- **Lakukan yang terbaik, tunjukkan yang terbaik, dan jadilah yang terbaik**
- **Everything will be okay in the end, if its not okay, its not the end**

Kupersembahkan untuk;

- ***Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah***
- ***Kedua orang tuaku tercinta yang mengharapkan aku menjadi orang sukses***
- ***Saudaraku Sabrina, Sakira dan Fildza yang selalu memberikan dukungan serta doanya***
- ***Kedua pembimbingku Ahmad Zikri, S.T., M.T. dan Ir. Fatria, M.T. yang tanpa lelah dan sabar memberikan bimbingan dan nasihat sampai selesainya Tugas Akhir ini***
- ***Teman-teman seperjuangan dan calon orang-orang sukses 8 EGD POLSRI***
- ***Almamaterku***

ABSTRAK
**PROSES *DEGUMMING* MINYAK BIJI BINTARO (*Cerbera manghas L*)
DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI ASAM FOSFAT DAN SITRAT
DALAM PROSES PEMBUATAN BIODIESEL**

(Fadilah Rabiul N. M. , 2019, 56 halaman, 10 Tabel, 16 Gambar, 4 Lampiran)

Minyak kasar hasil ekstraksi umumnya masih mengandung bahan-bahan non trigliserida yang terlarut dalam minyak seperti asam lemak bebas dan bahan pembentuk warna yang tersuspensi seperti fosfolipid, dan karbohidrat, serta yang terdispersi seperti lendir, getah dan komponen runtu lain seperti besi, sulfur, dan tembaga. Kontaminan yang terdapat dalam minyak kasar ini dapat mempengaruhi kualitas dan kerja minyak, baik sebagai bahan bakar maupun sebagai bahan baku bagi proses turun lainnya. Proses pemurnian merupakan tahapan proses yang dapat membantu menghilangkan kotoran-kotoran yang terdapat dalam minyak tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan karakteristik biodiesel biji bintaro terbaik dengan mengetahui pengaruh efek *degumming* terhadap sifat fisika kimia biodiesel biji bintaro. Penelitian dilakukan terhadap minyak kasar biji bintaro, dan biodiesel biji bintaro *degumming*. Minyak biji bintaro didapatkan dari proses ekstraksi dengan metode *screw pressing* (variasi temperatur pemanasan pada 150-230°C) dengan rendeman minyak yang diperoleh berkisar antara 20-40%.

Dalam proses pembuatan biodiesel, absorben yang digunakan dalam proses *degumming* adalah Asam fosfat (H_3PO_4) dan Asam Sitrat ($C_6H_8O_7$). Kelompok eksperimen meliputi persentase absorben sebesar 0,5%, 1%, dan 1,5% untuk setiap absorben. Proses pembuatan biodiesel, meliputi (1) *degumming*, (2) Transesterifikasi dan (3) pencucian biodiesel. Proses pembuatan biodiesel dan pengujian dilakukan di Lab. Kimia-fisika Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses *degumming* dengan menggunakan Asam fosfat 5% memiliki karakteristik terbaik sebagai berikut : densitas 0,866 g/cm³, viskositas 2,5 mm²/s, titik nyala 173°C, dan nilai kalor 9629,1005 cal/g. Pada proses *degumming* menggunakan Asam sitrat 5% memiliki karakteristik terbaik sebagai berikut : densitas 0,846 g/cm³, viskositas 2,4 mm²/s, titik nyala 164°C, dan nilai kalor 9453.7077 cal/g.

Kata kunci : Minyak Biji Bintaro, *Degumming*, Biodiesel

ABSTRACT
DEGUMMING PROCESS OF BINTARO SEED OIL (*Cerbera manghas L*)
USING PHOSPHORIC ACID AND CITRIC ACID VARIATIONS IN THE
BIODIESEL MAKING PROCESS

(Fadilah Rabiul N. M., 2019, 56 Pages, 10 Tables, 16 Figures, 4 Appendix)

Crude oil extraction results generally still contain non-triglyceride ingredients dissolved in oil such as free fatty acids and suspended color-forming materials such as phospholipids, and carbohydrates, and those dispersed like mucus, sap and other trace components such as iron, sulfur and copper . Contaminants contained in crude oil can affect the quality and the work of oil, both as fuel and raw material for other down processes. The purification process is a step of process that can help to remove the impurities contained in the oil.

The purpose of this study was to obtain the best biodiesel characters of bintaro seeds by knowing the degumming effect on the physical chemistry of bintaro seed biodiesel. The study was conducted on bintaro seed crude oil, and bintaro seed biodiesel degumming. Bintaro seed oil is obtained from the extraction process using the screw pressing method (heating temperature variation at 150-230 °C) with the yield of oil obtained ranging from 20-40%.

In the process of making biodiesel, absorbents used in the degumming process are phosphoric acid (H_3PO_4) and citric acid ($C_6H_8O_7$). The experimental group included absorbent percentages of 0.5%, 1%, and 1.5% for each absorbent. The process of making biodiesel includes (1) degumming, (2) transesterification and (3) biodiesel washing. The process of making and testing biodiesel is carried out in the Lab. Physics of the Sriwijaya State Polytechnic Chemical Engineering Department. The results showed that the degumming process using 5% phosphoric acid had the best characteristics : density 0.866 g/cm³, viscosity 2.5 mm²/s, flash point 173 °C, and calorific value 9629,1005 cal/g. In the degumming process using 5% citric acid has the best characteristics : density 0.846 g/cm³, viscosity 2.4 mm²/s, flash point 164°C, and calorific value 9453.7077 cal/g.

Keywords: Bintaro Seed Oil, Degumming, Biodiesel

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PROSES *DEGUMMING* MINYAK BIJI BINTARO (*Cerbera manghas* L) DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI ASAM FOSFAT DAN SITRAT DALAM PROSES PEMBUATAN BIODIESEL”**.

Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan Tugas Akhir. Dalam melaksanakan Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT dan Rasulullah SAW yang senantiasa memberikan ridho dan jalan dalam setiap langkahku.
2. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Arizal Aswan, M.T. selaku Ketua Program Studi D-IV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Pembimbing I yang senantiasa membimbing dan memberikan motivasi yang sangat luar biasa dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
7. Ir. Fatria, M.T. selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan semangat dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen, Teknisi dan Administrasi di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Keluarga Besar yang selalu mendoakan ku dan terus memberikan semangat kepada penulis.

10. Teman-teman seperjuangan kelompok penelitian Biji Bintaro, Fathona Saptara, Sahid Supriyanto yang telah membantu dan bekerja sama dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
11. Teman satu angkatan 2015 yang telah memberikan semangat dan masukan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya saran atau kritik yang sifatnya membangun dari para pembaca dan dosen bersangkutan, untuk kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru bagi kita semua.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Perumusan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Bintaro	5
2.2 Minyak Bintaro	8
2.3 Ekstraksi	8
2.3.1 Rendering	8
2.3.2 Mechanical Expression	9
2.3.3 Solvent Extraction.....	12
2.4 Pengaruh Temperatur Pemanasan	12
2.5 Proses Pemurnian Minyak	12
2.5.1 Tujuan Pemurnian	12
2.5.2 Tahapan Pemurnian.....	13
2.5.2.1. <i>Degumming</i>	13
2.5.2.2. Netralisasi.....	12
2.6 Biodiesel	16
2.6.1. Kelebihan dan Kekurangan Biodiesel.....	22
2.6.2. Tahapan Proses Pembuatan Biodiesel	23
2.6.3. Faktor Yang Mempengaruhi Pembuatan Biodiesel.....	26
2.6.4. Analisis Produk.....	29

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	32
3.2 Bahan dan Alat	32
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	33
3.4 Prosedur Kerja	33
3.4.1 Persiapan Bahan Baku	33
3.4.2 Ekstraksi Minyak Biji Bintaro	34
3.4.3 Perlakuan <i>Degumming</i>	34
3.4.4 Analisis Kadar FFA	35
3.4.5 Pembuatan Biodiesel	35
3.4.6 Analisis Produk Minyak	36
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 41
4.1 Data Hasil Penelitian	41
4.2 Pembahasan	44
4.2.1 Analisis Hubungan Temperatur Pemanasan Terhadap Rendemen Minyak	44
4.2.2 Analisis Hubungan Konsentrasi Larutan Asam Dalam Proses <i>Degumming</i> Terhadap Volume Minyak	45
4.2.3 Analisis Hubungan Larutan Asam Dalam Proses <i>Degumming</i> Terhadap Yield Biodiesel	46
4.2.4 Analisis Hubungan Perlakuan <i>Degumming</i> Terhadap Karakteristik Biodiesel Biji Bintaro	47
a. Densitas	47
b. Viskositas	48
c. Kadar Air	49
d. Bilangan Asam	51
e. Titik Nyala	52
f. Nilai kalor	53
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
 DAFTAR PUSTAKA	 55
 LAMPIRAN	 57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Komposisi Asam Lemak Trigliserida Minyak Biji Bintaro	7
2.2. Parameter Kualitas Biodiesel Standar Beberapa Negara	21
2.3. Standar Biodiesel SNI 7182:2015	21
4.1. Ekstraksi Metode <i>Screw Press</i>	41
4.2. Hasil Karakterisasi Minyak Biji Bintaro	42
4.3. Proses <i>Degumming</i> Minyak Biji Bintaro Dengan Asam Fosfat	42
4.4. Proses <i>Degumming</i> Minyak Biji Bintaro Dengan Asam Sitrat	42
4.5. Yield Biodiesel Biji Bintaro	43
4.6. Hasil Karakterisasi Biodiesel Biji Bintaro	43
4.7. Hasil Karakterisasi Biodiesel Biji Bintaro Tanpa <i>Degumming</i>	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Pohon Bintaro	5
2.2. Bagian-bagian tanaman Bintaro	6
2.3. Skema cara memperoleh minyak dengan pengepressan	10
2.4. Alat Pengepress Ulir	11
2.5. Reaksi Konversi ALB menjadi Metil Ester dan Penyabunan	18
2.6. Reaksi Trans-Esterifikasi dengan Bantuan Katalis Basa	19
3.1. Diagram Alir Proses Pembuatan Biodiesel Biji Bintaro	40
4.1. Grafik Temperatur vs Rendemen Minyak Biji Bintaro	44
4.2. Grafik Hubungan Konsentrasi Larutan Asam Terhadap Volume Minyak	45
4.3. Grafik Hubungan Larutan Asam <i>Degumming</i> Terhadap Yield Biodiesel	46
4.4. Grafik Hubungan Larutan Asam <i>Degumming</i> Terhadap Densitas Biodiesel	47
4.5. Grafik Hubungan Larutan Asam <i>Degumming</i> Terhadap Viskositas Biodiesel	48
4.6. Grafik Hubungan Larutan Asam <i>Degumming</i> Terhadap Kadar Air Biodiesel	50
4.7. Grafik Hubungan Larutan Asam <i>Degumming</i> Terhadap Bilangan Asam Biodiesel	51
4.8. Grafik Hubungan Larutan Asam <i>Degumming</i> Terhadap Titik Nyala Biodiesel	52
4.9. Grafik Hubungan Larutan Asam <i>Degumming</i> Terhadap Nilai Kalor Biodiesel	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan	57
2. Perhitungan.....	64
3. Gambar Penelitian	76
4.. Surat-surat	80