



BIJI KETAPANG

(Terminalia Catappa Linn)

SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN

BIODIESEL

DEBORA ARIYANI, S.Si., M.Si





**BIJI KETAPANG (*TERMINALIA CATAPPA*
LINN) SEBAGAI BAHAN BAKU
PEMBUATAN BIODIESEL**

Debora Ariyani, S.Si., M.Si



PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**BIJI KETAPANG (*TERMINALIA CATAPPA LINN*) SEBAGAI
BAHAN BAKU PEMBUATAN BIODIESEL**

Penulis : Debora Ariyani, S.Si., M.Si

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Rizki Rose Mardiana

ISBN : 978-623-151-117-1

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, JUNI 2023**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu terucap kepada Allah SWT yang sampai saat ini telah memberikan nikmat sehat, sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas makalah tanpa terkendala masalah berarti. Keterbatasan waktu menjadi salah satu hal yang menjadi kesulitan dalam pembuatan Monograf ini. Namun berkat dukungan dari berbagai pihak, akhirnya yang diperjuangkan bisa selesai tepat waktu. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam pembuatan Monograf ini. Oleh karena itu penulis secara pribadi memohon maaf atas kesalahan yang mungkin ada pada isi Monograf.

Penulis harap isi Diktat ini bisa bermanfaat bagi pembaca. Mohon untuk memaklumi jika terdapat penjelasan yang sulit untuk dimengerti. Untuk itu penulis mengharapkan kritik maupun saran, sehingga penulis bisa memperbaikinya dikemudian hari. Terimakasih atas ketertarikan Anda untuk segan membaca Monograf yang penulis buat.

Balikpapan,

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB 1 BIJI KETAPANG.....	1
A. Definisi Ketapang	1
B. Klasifikasi Ketapang.....	2
C. Kandungan Buah Ketapang.....	3
D. Minyak Nabati	3
E. Klasifikasi Minyak Nabati.....	5
F. Proses Pengolahan Minyak Nabati	8
G. Pelarut.....	9
H. Metanol	11
I. Heksana	12
BAB 2 PEMBUATAN METIL ESTER DARI EKSTRAK BIJI KETAPANG (<i>TERMINALIA CATAPPA LINN</i>) DENGAN KATALIS KOH SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN BIODIESEL	14
A. Ketersediaan Bahan Bakar	14
B. Preparasi Sampel	17
C. Ekstraksi	18
D. Esterifikasi	23
E. Transesterifikasi.....	24
BAB 3 PEMBUATAN METIL ESTER DARI BIJI KETAPANG (<i>TERMINALIA CATAPPA LINN</i>) DENGAN KATALIS NAOH SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN BIODIESEL	27
A. Konsumsi Bahan Bakar Minyak	27
B. Preparasi Sampel	29
C. Ekstraksi	32
D. Esterifikasi	38
E. Transesterifikasi.....	42

BAB 4	IDENTIFIKASI DAN TRANSERTIFIKASI EKSTRAK	
	BIJI KETAPANG (<i>TERMINALIA CATTAPA LINN</i>)	
	DENGAN PELARUT METANOL	45
	A. Ketersediaan Bahan Bakar Minyak.....	45
	B. Preparasi Sampel dan Identifikasi Minyak Biji	
	Ketapang	47
	C. Ekstraksi dan Transertifikasi.....	49
DAFTAR PUSTAKA		57

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Komposisi Asam Lemak Penyusun Trigliserida	3
Tabel 1. 2	Jenis Asam Lemak yang Terkandung dalam Minyak Nabati	5
Tabel 1. 3	Klasifikasi Berdasarkan Sifat Fisiknya	5
Tabel 1. 4	Konstanta Dielektrikum Pelarut Organik.....	10
Tabel 2. 1	Data Hasil Ekstraksi	19
Tabel 2. 2	Data Analisa Densitas	20
Tabel 2. 3	Data Analisa % Yield.....	21
Tabel 2. 4	Data Analisa %FFA.....	21
Tabel 2. 5	Kesimpulan Data Ekstraksi.....	22
Tabel 2. 6	Data Hasil Analisa Esterifikasi	24
Tabel 2. 7	Data Hasil Analisa Transesterifikasi	26
Tabel 3. 1	Data Hasil Ekstraksi	34
Tabel 3. 2	Data Analisa Densitas	35
Tabel 3. 3	Data Analisa % Yield.....	36
Tabel 3. 4	Data Analisa %FFA.....	36
Tabel 3. 5	Kesimpulan Data Ekstraksi.....	38
Tabel 3. 6	Data Hasil Analisa Esterifikasi Sampel Ekstrak Hari Kelima	41
Tabel 3. 7	Data Hasil Analisa Transesterifikasi Sampel Ekstrak Hari Kelima	43
Tabel 4. 1	Hasil Ekstraksi	49
Tabel 4. 2	Hasil Perhitungan Angka Iod.....	50
Tabel 4. 3	Hasil Identifikasi Ekstraksi Biji Ketapang	51
Tabel 4. 4	Hasil Identifikasi Transertifikasi	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Biji Ketapang	1
Gambar 1. 2	Pohon Ketapang.....	2
Gambar 1. 3	Minyak Nabati	4
Gambar 1. 4	Ilustrasi Pelarut	9
Gambar 1. 5	Metanol	11
Gambar 1. 6	Hexana	12
Gambar 2. 1	Fenomena Ketersediaan Bahan Bakar.....	14
Gambar 2. 2	Potensi Ketapang sebagai Biodiesel	15
Gambar 2. 3	Proses Ekstraksi Produksi Bahan Bakar.....	16
Gambar 2. 4	Preparasi Buah Ketapang.....	17
Gambar 2. 5	Proses Ekstraksi Produksi Bahan Bakar.....	18
Gambar 2. 6	Proses Eksterifikasi Produksi Bahan Bakar	23
Gambar 2. 7	Proses Transesterifikasi.....	25
Gambar 3. 1	Konsumsi Bahan Bakar oleh Kendaraan Bermotor	27
Gambar 3. 2	Biodiesel Ketapang	28
Gambar 3. 3	Pengumpulan Biji Ketapang	30
Gambar 3. 4	Pemecahan Biji Ketapang.....	30
Gambar 3. 5	Penjemuran Sampel	31
Gambar 3. 6	Penghalusan Sampel.....	31
Gambar 3. 7	Ekstraksi Sampel.....	33
Gambar 3. 8	Destilasi	34
Gambar 3. 9	Uji FFA.....	37
Gambar 3. 10	Proses reflux Esterifikasi	40
Gambar 3. 11	Pemisahan Aquades dan Ester	41
Gambar 3. 12	Hasil Metil Ester.....	43
Gambar 4. 1	Proses Ekstraksi	48
Gambar 4. 2	Hubungan Massa sampel dengan %yield	51
Gambar 4. 3	Hubungan Massa Sampel dengan FFA	51
Gambar 4. 4	Transertifikasi	53
Gambar 4. 5	Piknometer	55



**BIJI KETAPANG (*TERMINALIA CATAPPA LINN*) SEBAGAI
BAHAN BAKU PEMBUATAN BIODIESEL**

Debora Ariyani, S.Si., M.Si



BAB

1

BIJI KETAPANG

A. Definisi Ketapang



Gambar 1. 1 Biji Ketapang

Ketapang (*Terminalia Catappa Linn*) merupakan tumbuhan multiguna. Kayunya digunakan untuk konstruksi rumah, bahan obat, dan bahkan sekarang banyak ditanam dipinggir jalan. Umumnya tumbuh alami didaerah pantai. Namun saat ini banyak dijumpai tumbuh pada daerah-daerah tropis hingga ketinggian 25-40 meter. Pohon ketapang banyak dijumpai di Asia Tenggara, dibawa dari Asia Tenggara dan menyebar ke berbagai belahan dunia lainnya termasuk India, Polinesia, Madagaskar, Pakistan, Afrika Barat, Afrika Timur, Amerika Selatan, dan Amerika Tengah (Alegore, 2017).

BAB 2

PEMBUATAN METIL ESTER DARI EKSTRAK BIJI KETAPANG (*TERMINALIA CATAPPA LINN*) DENGAN KATALIS KOH SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN BIODIESEL

A. Ketersediaan Bahan Bakar



Gambar 2. 1 Fenomena Ketersediaan Bahan Bakar

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan kebutuhan akan energi semakin meningkat. Sementara, persediaan energi khususnya energi yang tidak dapat diperbaharui semakin berkurang kuantitasnya. Bahan bakar minyak bumi adalah salah satu sumber energi utama yang banyak digunakan pada saat ini. Kebutuhan bahan bakar ini akan selalu meningkat seiring dengan penggunaannya di bidang industri maupun transportasi (Handoyo, 2007).

Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian ESDM dalam CNN Indonesia bahwa pertumbuhan konsumsi energi di

BAB 3

PEMBUATAN METIL ESTER DARI BIJI KETAPANG (*TERMINALIA CATAPPA LINN*) DENGAN KATALIS NAOH SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN BIODIESEL

A. Konsumsi Bahan Bakar Minyak



Gambar 3. 1 Konsumsi Bahan Bakar oleh Kendaraan Bermotor

Berdasarkan hasil pengamatan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) dan Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa jumlah penduduk Indonesia selama dua puluh lima tahun mendatang terus meningkat yaitu dari 238,5 juta pada tahun 2010 menjadi 305,6 juta pada tahun 2035 dan di persentasikan mengalami kenaikan yaitu 1,38 persen per tahun. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah seluruh kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2015 sebesar 121.394.185 juta. Data itu didapatkan dari pendaftaran registrasi kendaraan yang masuk. Dengan pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor setiap tahunnya sebesar 10-15%. Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor akan berdampak

BAB

4

IDENTIFIKASI DAN TRANSERTIFIKASI EKSTRAK BIJI KETAPANG (*TERMINALIA CATTAPA LINN*) DENGAN PELARUT METANOL

A. Ketersediaan Bahan Bakar Minyak

Bahan bakar minyak bumi merupakan salah satu sumber energi utama yang banyak digunakan oleh manusia di berbagai belahan dunia saat ini. Kebutuhan bahan bakar ini pun selalu meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk di dunia. Meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan tingginya tingkat konsumsi bahan bakar minyak, terutama penggunaannya di bidang industri dan transportasi. Ketersediaan bahan bakar minyak bumi yang terbatas dan sifatnya yang tidak terbarukan dapat menimbulkan masalah kelangkaan bahan bakar minyak. Kelangkaan inilah yang menimbulkan krisis energi di dunia sehingga memicu pencarian dan pengembangan sumber bahan bakar alternatif yang dapat diperbarui.

Bahan bakar alternatif yang dinilai layak sebagai pengganti minyak bumi yaitu bahan yang berasal dari minyak nabati karena sifatnya sebagai sumber bahan bakar yang dapat diperbarui. Minyak nabati merupakan minyak yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Minyak nabati adalah minyak yang tersusun dari trigliserida atau asam lemak yang umumnya digunakan sebagai bahan makanan untuk manusia, bahan baku industri, bahan campuran minyak pelumas dan bahan baku biodiesel. Bahan bakar dari minyak nabati itulah yang dikenal sebagai metil ester. Minyak nabati dan bentuk metil esternya merupakan alternatif sebagai bahan bakar diesel, yang lebih dikenal sebagai biodiesel, artinya bahan bakar diesel yang bukan

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. S., dan Sudarman, B. (2017). "Studi Eksperimen Unjuk Kerja Mesin Diesel Sistem Dual Fuel dengan Variasi Tekanan Penginjeksian pada Injektor Mesin Yanmar TF 55R-Di". Jurnal Teknik ITS. Vol. 4 No.1. Hal 1-6.
- Alegore F., 2017. Pemanfaatan Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Sebagai Herbisida Alami Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*). https://repository.usd.ac.id/12140/2/131434004_full.pdf. Skripsi. Universitas Sanata Darma. Diakses pada tanggal 2 Desember 2017.
- Andani Y., Muhdarina dan Tengku A.A., 2017. Karbonisasi Cangkang Buah Ketapang (*Terminalia catappa*) dan Aplikasinya Pada Pengolahan Air Gambut. <http://repository.unri.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/8847/JURNAL%20KABONISASI%20CANGKANG%20BUAH%20KETAPANG%20%28SKRIPSI%29.pdf?sequence=1>. Diakses pada tanggal 30 November 2017.
- Arifin, dan Latifah, 2015. Sintesis Biodiesel (metil Ester) dari minyak goreng sawit bekas dengan menggunakan katalis Zeolit alam termodifikasi. Jurnal Indonesian Journal of Chemical Science. Vol. 4 No. 2. Hal 1-6.
- Ariyani D., Fauzia D.N., Ersam T., 2019. Isolasi senyawa asam lemak dan uji bioaktivitas antioksidan dari tumbuhan kacang kayu (cajanus cajan millsp) dari pulau poteran-madura. Prosiding Seminar Nasional Kimia. Jurusan Kimia FMIPA UNMUL.
- Ariyani D., Megawati E., Mukminin A., Frilly, Alfin A., 2019. Pembuatan Biodisel Dari Limbah Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa L*). Jurnal Petrogas. Vol. 1 No. 1, Hal 1-8.
- Ariyani D., Yuniarti, Megawati E., Sulaiman B., Kresna B., Iwan, 2020. Identifikasi ekstrak buah nipah (*nypa fruticans wurmb*) dengan variasi massa menggunakan pelarut metanol. Jurnal Teknovasi. Vol. 7 No. 3, Hal. 1-8.

- Bilqis I., 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Terhadap Perbaikan Kerusakan Heptosit Serta Kadar SGOT dan SGPT mencit (*Mus musculus*) Diabetik. Skripsi, Program Studi Biologi, Fakultas Sains, dan Teknologi, Universitas Airlangga.
- Damayanti A., 2011. Pembuatan Metil Ester (Biodiesel) dari Biji Ketapang. *Jurnal Kompetensi Teknik*. Vol. 3 No. 1. Hal. 41-46.
- Donna D., Damanik P., Surbakti N., & Hasibuan R. 2014. Ekstraksi Katekin dari Daun Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) dengan Metode Maserasi, *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 3 No. 2. Hal 1-5.
- Faizal M., Noprianto P., dan Amelia R. 2009. Pengaruh Jenis Pelarut, Massa Biji, Ukuran Partikel Dan Jumlah Siklus Terhadap Yield Ekstraksi Minyak Biji Ketapang. *Jurnal Teknik Kimia*, No. 2, Vol. 16. Hal. 1-7.
- Faryati, Irene., Saleh, Chairul & Daniel. 2012. Pembuatan Surfaktan Berbahan Dasar Minyak Biji Ketapang *Terminalia Catappa Linn* Dengan Trietanolamina. *Jurnal Atomik*. Vol. 2 No. 2. Hal. 1-7.
- Feliska A. 2005. Sintesis dan Analisis Metil Ester Terozonasi dari Minyak Sawit Bersih dan Jelantah untuk Bahan Bakar Mesin Diesel. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Depok.
- Handoyo R., Ananta A. A., Anwar S, 2007. Biodiesel dari Minyak Biji Kapok. *Jurnal Enjinereng Pertanian*. Vol. 5, No.1. Hal 1-8.
- Megawati E., Adriansyah A., Mukminin A., Ariyani D., Yuniarti, Dan Lutfi M., 2022. Analisis Sifat Fisika Dan Nilai Keekonomian Minyak Goreng Bekas Menjadi Biodiesel Dengan Metode Transesterifikasi. *Al-Kimiya: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, Vol. 9, No. 1. Hal. 48-54.
- Mukminin A., Megawati E., Ariyani D., Warsa I.K., Monde J., Sapril, 2023. Pengaruh Waktu Reaksi Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Bantuan Katalis Bassa NaOH

terhadap Sifat Fisika dan Kimia Produk Biodiesel. *Journal on Education*. Vol. 5 No. 2. Hal. 1-9.

Sasha P., 2017. Pengaruh Jenis Lemak Dan Minyak Nabati Pada Proses Ekstraksi Sistem Enfleurasi Terhadap Karakteristik Minyak Atsiri Bunga Kamboja Cendana (*Plumeria alba*). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. Vol. 5. No. 2. Hal. 38-46.

Simatupang, Alissa, 2012. Pengaruh Suhu Transesterifikasi Minyak Biji Bintaro (*Cerbera manghas L.*) Terhadap Konversi dan Kualitas Produknya Sebagai Biodiesel. Skripsi. Program Studi Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Mulawarman. Samarinda.

Sudarmadji, S; B. Haryono dan Suhardi, 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.

Suwarso, W. P., Gani, I. Y dan Kusyanto, 2008. Sintesis Biodiesel dari Minyak Biji Ketapang (*Terminalia catappa Linn.*) yang Berasal dari Tumbuhan di Kampus Universitas Indonesia Depok. *Jurnal Valensi*. Vol. 1, No. 2. Hal 1-9.

Yuniarsih M., 2012. Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak dan Fraksi dari Ekstrak n-Heksana Buah Ketapang (*Terminalia catappa*) Sebagai Inhibitor α -Glukosidase dan Penapisan Fitokimia dari Fraksi Teraktif. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Farmasi, Universitas Indonesia.