



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA VI
"Pemantapan Riset Kimia dan Asesmen Dalam Pembelajaran
Berdasarkan Pendekatan Saintifik"
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS
urakarta, 21 Juni 2014



**MAKALAH
PENDAMPING**

**KIMIA ORGANIK
BAHAN ALAM**

ISBN : 979363174-0

**KOMPOSISI KIMIWI PENYUSUN MINYAK BIJI PETAI CINA
(*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) DAN PENGARUH LAMA
WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP SIFAT FISIKO-KIMIWINYA**

Rizky Cahya Pradana^{1*}, Hartati Soetjipto², A. Ign. Kristijanto³

Program Studi Kimia, FSM Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga^{1 2 3}

tel :08562690528, email: 652010021@student.uksw.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi kimiawi penyusun minyak biji petai Cina (*L. leucocephala*) dan melihat pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap sifat fisiko-kimiawinya. Minyak biji petai Cina diekstraksi dengan metode soxhlet dengan lama waktu ekstraksi 5, 7 dan 9 jam. Sifat fisiko-kimiawi minyak yang diperoleh diuji menurut SNI 01-3555-1998. Sedangkan komposisi kimiawi penyusunnya dianalisa dengan Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (KG-MS). Data rendemen dan parameter fisiko-kimiawi minyak dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), 3 perlakuan lama waktu ekstraksi (5, 7 dan 9 jam), sebagai kelompok adalah waktu analisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komponen utama penyusun minyak biji petai Cina adalah asam oleat 74,82%, asam pentadekanoat 20,51%, dan asam heptadekanoat 4,67%. Antar lama waktu ekstraksi tidak berpengaruh terhadap kadar air dan bilangan penyabunan, untuk bilangan peroksida semakin lama waktu ekstraksi maka kualitas minyak semakin rendah, sebaliknya untuk bilangan asam semakin lama waktu ekstraksi maka kualitas minyak semakin bagus.

Kata kunci: *biji petai Cina, ekstraksi, fisiko-kimiawi, L. leucocephala, minyak.*

PENDAHULUAN

Tanaman Petai Cina (*L.leucocephala*) atau dikenal dengan lamtoro merupakan jenis tanaman yang dapat hidup dan berkembang

subur di daerah tropis yang bercurah hujan teratur, bahkan mampu bertahan hidup di daerah-daerah yang kering atau tandus dan kurang curah hujan seperti Indonesia [1].

Di Indonesia, petai Cina umumnya ditanam untuk pakan ternak, tanaman pagar dan tanaman pelindung untuk kopi dan vanili. Masyarakat memanfaatkan buah dan daun muda petai Cina untuk sayur. Tidak hanya itu, daun petai Cina dapat digunakan sebagai pakan ternak dan batang pohonnya dimanfaatkan sebagai perabotan dan kayu bakar [2]. Akan tetapi biji petai Cina kurang diminati dan terbuang sia-sia, sehingga biji petai Cina merupakan salah satu limbah yang kurang dimanfaatkan oleh manusia.

Minyak biji petai Cina juga mengandung sterol (berupa 55% *-sitosterol*), metil sterol, alkohol triterpenoid, tokoferol (*-tokoferol*), glikolipida, hidrokarbon dan karotenoid [3]. Lebih lanjut, minyak biji petai Cina mengandung 26-29% asam-asam lemak jenuh dan 71-73% asam-asam lemak tidak jenuh [4] yang terdiri dari asam linoleat, asam eikosanoat dan asam lignoserat [3], sedangkan penelitian lain melaporkan bahwa minyak biji petai Cina mempunyai aktivitas antimikroba gram positif dan gram negatif dan minyak biji petai Cina oles (*lotion*) mempunyai *good pharmaceutical properties* [3].

Melihat banyaknya sumber akan biji petai Cina yang belum dimanfaatkan secara maksimal, maka tujuan dari penelitian ini adalah

1. Menentukan komposisi kimiawi penyusun minyak biji petai Cina (*L. leucocephala*) dengan KG-MS (Kromatografi Gas-Massa Spektrometri)
2. menentukan pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap sifat fisiko-kimiawi minyak biji petai Cina (*L. leucocephala*).

METODE PENELITIAN

Bahan

Biji petai Cina yang diperoleh dari daerah Kopeng-Salatiga, Jawa Tengah.

Bahan Kimiawi yang digunakan antara lain n-heksana (PA, Merck), Etanol 95% (PA, Merck), Indikator *Fenolftalein* (PA, Merck), NaOH (PA, Merck), Akuades, Asam Oksalat (PA, Merck), KOH (PA, Merck), HCl (PA, Merck), Natrium Tiosulfat (PA, Merck), Kanji, Asam Asetat Glasial (PA, Merck), Kloroform (PA, Merck), Kalium Iodida (PA, Merck) dan Na_2SO_4 Anhidrat (PA, Merck).

Piranti

Piranti yang digunakan antara lain grinder, peralatan gelas, *soxhlet*, *waterbath* (*Memmert*), pendingin tegak, kertas saring, *rotary evaporator* (*Buchi*), neraca analitik 4 digit (*Mettler H80*, *Mettler Instrument Corp., USA*), neraca analitik 2 digit (*Ohaus TAJ602*, *Ohaus Corp., USA*) dan Kromatografi Gas- Massa Spektrometri (*Shimadzu, Japan*).

Metoda

Preparasi Sampel

Biji petai Cina dikering-anginkan lalu dihaluskan dan selanjutnya disimpan dalam wadah tertutup rapat.

Ekstraksi Minyak Biji Petai Cina yang dimodifikasi [5 dan 6]

Biji petai Cina yang telah dihaluskan diekstrak dengan n-hexana pada suhu 80°C menggunakan peralatan Soxhlet selama 5, 7 dan 9 jam. Hasil ekstraksi dipekatkan dengan evaporator putar pada suhu 60°C. Minyak hasil ekstraksi dipindahkan ke dalam botol timbang yang telah ditimbang kemudian disimpan pada suhu 20°C lalu dihitung rendemennya.

Analisis Kimia Minyak Biji Petai Cina

Analisis komponen kimia dilakukan dengan menggunakan KG-MS Shimadzu QP2010S

dengan kondisi operasi pada tekanan 16.5 kPa, suhu kolom diatur dari 70° sampai 280°C, dan suhu injeksi 310°C. Hasil spektroskopi massa dilakukan dengan membandingkan spektra senyawa sampel minyak biji petai Cina dengan *data base Wiley8*. Sebelum diinjeksikan, sampel minyak diesterifikasi terlebih dahulu.

Pengujian Fisiko-Kimiawi Minyak Biji Petai Cina [7]

Dilakukan pengujian fisiko-kimiawi terhadap minyak hasil ekstraksi yang meliputi warna, kadar air (SNI 01-3555-1998), bilangan asam (SNI 01-3555-1998), bilangan peroksida (SNI

01-3555-1998), dan bilangan penyabunan dengan metoda titrasi (SNI 01-3555-1998).

Analisis Data

Data parameter fisiko-kimiawi dianalisis dengan menggunakan rancangan dasar RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan 3 perlakuan dan 9 ulangan. Sebagai perlakuan adalah lama waktu ekstraksi yaitu 5 jam, 7 jam dan 9 jam, sedangkan sebagai kelompok adalah waktu analisis. Pengujian antar rata-rata perlakuan dilakukan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat kebermaknaan 5% [8].

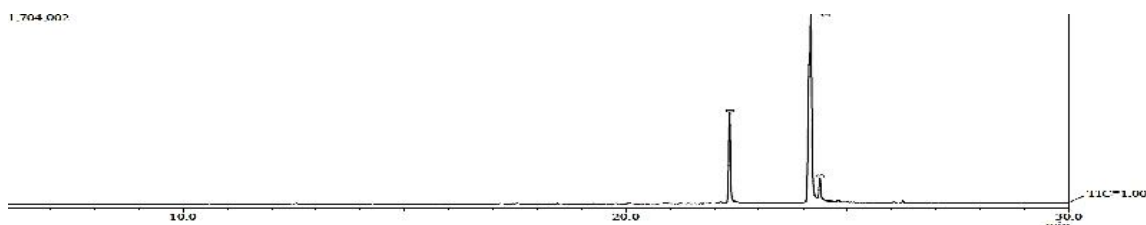
HASIL DAN DISKUSI

Analisis Komposisi Kimia Minyak Biji Petai Cina

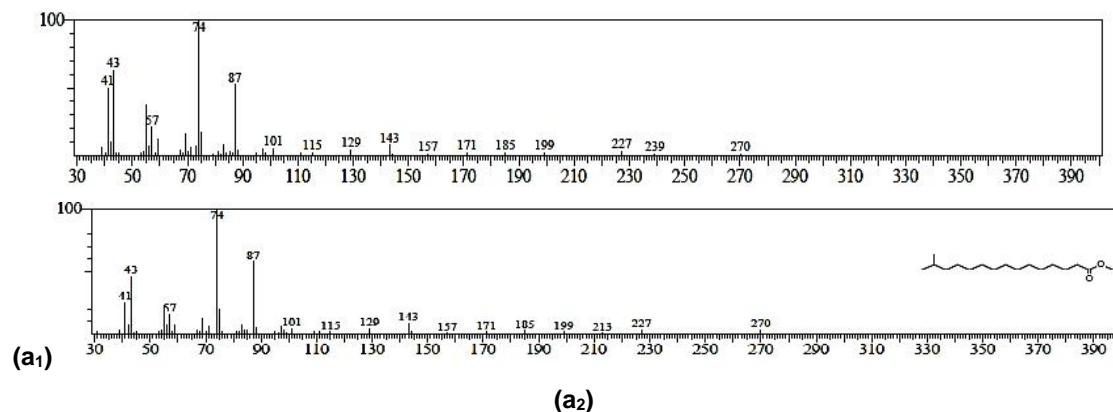
Kromatogram KG-MS metil ester minyak biji petai Cina ditunjukkan pada Gambar 1 (dan Lampiran 1).

Hasil analisa minyak biji petai Cina dengan KG-MS menunjukkan adanya 3 puncak yang

muncul pada kromatogram (Gambar 1. dan Lampiran 1). Sedangkan analisa data hasil spektroskopi massa dilakukan dengan membandingkan spektra senyawa sampel minyak biji petai Cina dengan *data base Wiley8* yang diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Kromatogram KG-MS metil ester minyak biji petai Cina

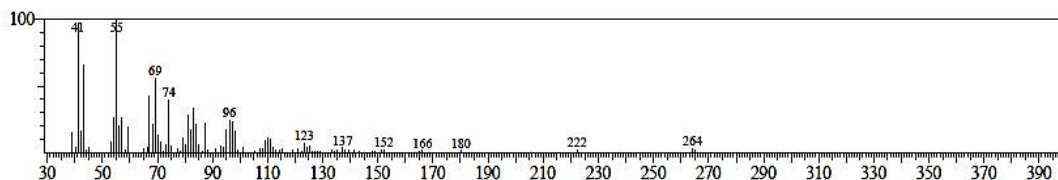


(a₁)

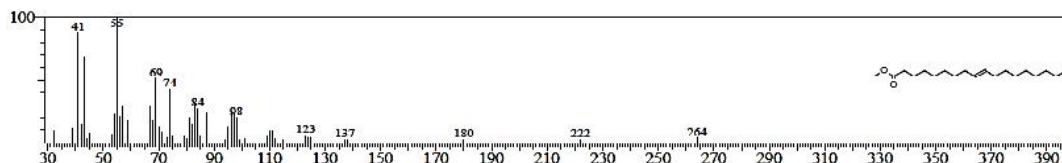
(a₂)

Gambar 2. Perbandingan Spektrum massa metil ester minyak biji petai Cina dengan database *Wiley8*

(a₁) metil pentadekanoat minyak biji petai Cina (a₂) metil pentadekanoat *Wiley8*



(b₁)

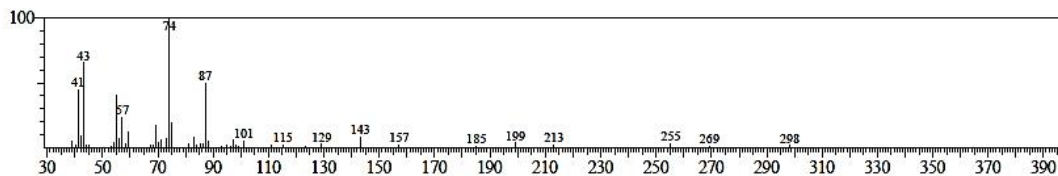


(b₂)

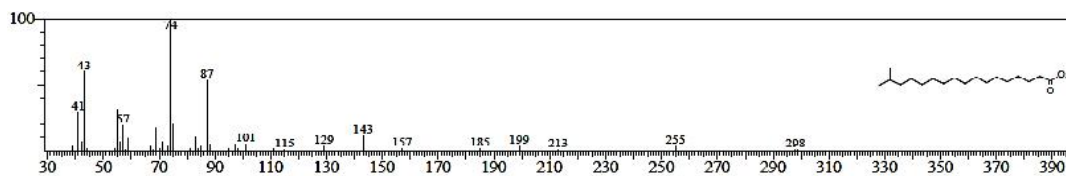
Gambar 3. Perbandingan spektrum massa metil ester minyak biji petai Cina dengan data base

Wiley8 (b₁) metil 9-oktadekenoat minyak biji petai Cina (b₂) metil 9-oktadekenoat *Wiley8*

Lampiran 1. (Lanjutan)



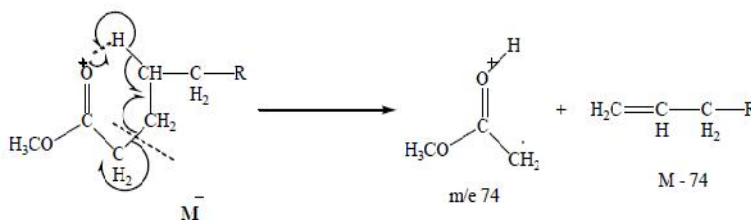
(c₁)



(c₂)

Gambar 4. Perbandingan Spektrum massa metil ester minyak biji petai Cina dengan data base *Wiley8*

(b₁) metil heptadekanoat minyak biji petai Cina (b₂) metil heptadekanoat *Wiley8*



dengan R adalah gugus alkil

Gambar 5. Mekanisme fragmentasi homolitik gugusan metil ester asam lemak menurut Mc.Laferty

[9]

Spektrum a₁ (sampel) merupakan spektrum dari puncak nomor 1 pada Gambar 1 dan memiliki fragmentasi yang serupa dengan spektrum a₂ (Wiley8) pada Gambar 2. yang teridentifikasi sebagai senyawa metil pentadekanoat. Dari Gambar 2 s.d 4 terlihat bahwa spektra massa molekul asam lemak sampel untuk puncak 1 dan 3 memiliki puncak dasar 74 sementara puncak 2 memiliki puncak dasar 55. Puncak dasar spektra massa asam lemak sampel serupa dengan puncak dasar pustaka Wiley8.

Dengan cara yang sama spektrum dari puncak 2 pada Gambar 1. (Lampiran 1) serupa dengan spektrum b₂ (Wiley8) pada Gambar 3. (Lampiran 1) yang teridentifikasi sebagai senyawa metil 9-oktadekenoat, sehingga dapat disimpulkan bahwa puncak nomor 2 adalah senyawa metil 9-oktadekenoat.

Spektrum dari puncak 3 pada **Gambar 1.** serupa dengan spectrum c₂ (Wiley8) pada **Gambar 4.** yang teridentifikasi sebagai senyawa metil heptadekanoat, sehingga dapat disimpulkan bahwa puncak nomor 3 adalah senyawa metil heptadekanoat.

Menurut *Mc. Lafferty* umumnya metil ester rantai panjang tidak bercabang menunjukkan puncak dasar 74 yang merupakan ekspresi dari

kation (CH₃COOCH₃). Selanjutnya beberapa pemecahan yang khas seperti m/e 56, 42 dan 28 kemungkinan merupakan fragmen alkena [9] yang ditunjukkan pada Gambar 5 dan 6

Komposisi kimia penyusun minyak biji petai Cina pada Tabel 1. menunjukkan adanya 3 komponen utama yaitu metil pentadekanoat, metil 9-oktadekenoat dan metil heptadekanoat. Kandungan metil 9-oktadekenoat dalam minyak biji petai Cina sangat dominan dalam minyak nabati yaitu sebesar 74.82%.

Dari Tabel 1. terlihat bahwa kandungan asam lemak jenuh pada minyak biji petai Cina mencapai 25,18% sedangkan kandungan asam lemak tidak jenuh mencapai 74.82%. Hasil ini tidak berbeda jauh dari penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa minyak biji petai Cina mengandung 26-29% asam-asam lemak jenuh dan 71-73% asam-asam lemak tidak jenuh [4]. Akan tetapi hasil komposisi kimia minyak biji petai Cina tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa komposisi utama minyak biji petai Cina adalah asam linoneat, asam eicosanoat dan asam lignoserat [3]. Perbedaan ini disebabkan karena komposisi asam lemak dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan, dan interaksi antara keduanya [10].

Tabel 1. Komposisi Senyawa-Senyawa Penyusun Minyak Biji Petai Cina (*L. leucocephala*)

Indeks Retensi	Komponen Kimia	Rumus Molekul	(BM)	Kandungan (%)
1 22.275	metil pentadekanoat	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	20,51
2 24.058	metil 9-oktadekenoat	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296	74,82
3 24.333	metil heptadekanoat	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	298	4,67

Tabel 2. Rerata parameter fisiko-kimiawi minyak biji petai Cina antar variasi lama waktu ekstraksi

Waktu Ekstraksi (Jam)	Rendemen (% ± SE)	Kadar Air Minyak (% ± SE)	Bilangan Asam (mg KOH/g lemak ± SE)	Bilangan Penyabunan (mg KOH/g lemak ± SE)	Bilangan Peroksida (mgrek.O ₂ /kg ± SE)
5	3,53 ± 0,13 ^a	7,62 ± 2,97 ^a	9,04 ± 3,09 ^b	50,02 ± 0,04 ^a	11,81 ± 1,94 ^a
7	3,69 ± 0,12 ^b	7,90 ± 1,75 ^a	8,94 ± 0,89 ^b	49,40 ± 0,04 ^a	22,37 ± 4,99 ^b
9	3,82 ± 0,15 ^c	6,68 ± 1,61 ^a	7,99 ± 0,35 ^a	46,75 ± 0,15 ^a	22,86 ± 3,55 ^b

Keterangan : * SE : Simpangan Baku Taksiran

* W : Beda Nyata Jujur 5%

* Angka yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata sedangkan angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata

Pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap sifat fisiko-kimiawi minyak biji petai Cina

Hasil ekstraksi minyak biji petai Cina berwarna coklat kehijauan. Hasil penelitian ini sesuai dengan laporan penelitian [4 dan 11] yang menyatakan bahwa minyak biji petai Cina bewarna hijau hingga coklat. Rerata rendemen dan sifat fisiko-kimiawi minyak biji petai Cina antar berbagai lama waktu ekstraksi disajikan pada Tabel 2

Rendemen

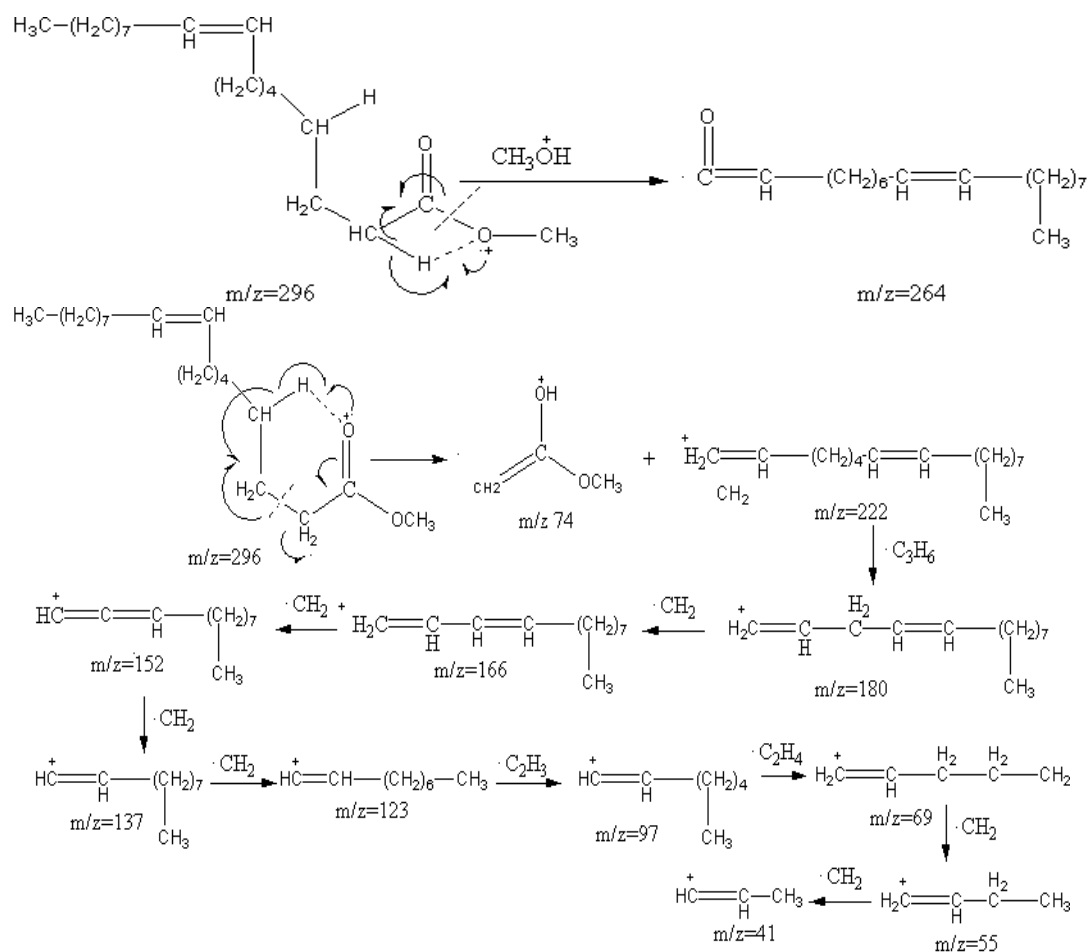
Dari **Tabel 2.** (terlihat bahwa rendemen minyak biji petai Cina meningkat sejalan dengan lama waktu ekstraksi. Semakin lama waktu ekstraksi semakin tinggi rendemen yang diperoleh karena terjadinya kontak antara

bahan dengan pelarut semakin besar sampai batas tidak ada yang terekstraksi [12].

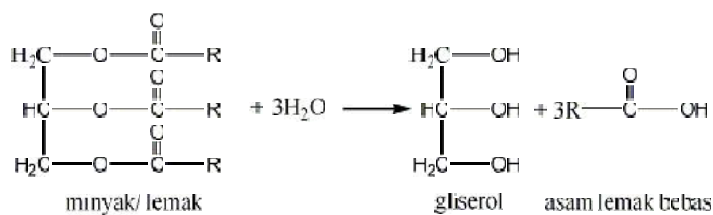
Kadar Air

Pengujian kadar air merupakan salah satu parameter yang dapat mempengaruhi tingkat ketahanan minyak terhadap kerusakan. Terdapatnya sejumlah air dalam minyak atau lemak dapat mengakibatkan terjadinya reaksi hidrolisis yang ditunjukkan pada gambar 7 . Minyak atau lemak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol [13].

Dari **Tabel 2** terlihat bahwa kadar air minyak biji petai Cina antar berbagai lama waktu ekstraksi 5, 7, dan 9 jam sama yaitu berkisar antara 6,68 ± 1,61% sampai 7,90 ± 1,75%.



Gambar 6. Usulan Pola Fragmentasi Metil 9-Oktadekenoat



Gambar 7. Reaksi Hidrolisis Minyak/ Lemak [13].

Bilangan Asam

Bilangan asam merupakan salah satu parameter yang menentukan kualitas suatu minyak yang menunjukkan jumlah asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak akibat proses hidrolisis. Semakin tinggi nilai bilangan asam suatu minyak, maka akan semakin tinggi pula tingkat kerusakannya karena jumlah molekul trigliserida yang terhidrolisisnya pun lebih banyak. Dengan demikian, kualitas dari minyak tersebut akan semakin rendah [14].

Tabel 2 (Lampiran 2) menunjukkan bahwa bilangan asam minyak biji petai Cina dalam waktu ekstraksi 9 jam lebih rendah. Hal ini terkait dengan asam lemak bebas berantai pendek yang bersifat mudah menguap [13]. Sehingga pada lama waktu ekstraksi 9 jam diperkirakan asam lemak bebas pada minyak sebagian akan menguap. Di samping itu, bilangan asam yang tinggi diakibatkan adanya kerja enzim lipase yang dapat menghidrolisa lemak akan tetapi enzim menjadi inaktif pada suhu tinggi [13].

Jika dibandingkan dengan anggota suku *Leguminosae* yang lain, standar mutu bilangan asam minyak kedelai maksimum 3 [13] dan minyak biji *Albizia julibrissin* yaitu $5,08 \pm 0,11$ mg KOH/g lemak. Bilangan asam minyak biji petai Cina termasuk tinggi sehingga hal ini menandakan terjadinya reaksi hidrolisis pada saat proses ekstraksi [6].

Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan merupakan jumlah alkali yang dibutuhkan untuk menyabunkan sejumlah contoh minyak dan besarnya bilangan penyabunan tergantung dari bobot molekul. Minyak yang berbobot molekul rendah akan mempunyai bilangan penyabunan yang lebih

tinggi daripada minyak yang berbobot molekul tinggi [13].

Tabel 2 (Lampiran 2) menunjukkan nilai bilangan penyabunan sama antar lama waktu ekstraksi. Akan tetapi bilangan penyabunan minyak biji petai Cina terbilang rendah yaitu berkisar antara $46,75 \pm 0,15$ sampai $50,02 \pm 0,15$ mg KOH/g, jika dibandingkan dengan anggota suku *Leguminosae* yang lain, dengan standar mutu minyak kedelai yaitu minimum 190 mgKOH/g [13] sedang minyak biji *A. julibrissin* yaitu $190,63 \pm 0,73$ mg KOH/g [6].

Rendahnya nilai bilangan penyabunan ini disebabkan karena kandungan asam lemak pada minyak petai Cina tersusun atas asam lemak jenuh dan tidak jenuh berantai panjang (Tabel 1.) sehingga bobot molekulnya relatif besar.

Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Peroksida terbentuk karena asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya [13].

Dari Tabel 2 (Lampiran 2) terlihat bahwa bilangan peroksida minyak biji petai Cina meningkat sejalan dengan lama waktu ekstraksi dan sama pada waktu ekstraksi 7 dan 9 jam. Hasil ini menunjukkan menandakan bahwa semakin tinggi lama waktu ekstraksi maka kualitas minyak yang dihasilkan semakin rendah.

Jika dibandingkan dengan anggota suku *Leguminosae* yang lain, standar mutu bilangan peroksida minyak kedelai $1,52 \pm 0,05$ meq.O₂/kg dan minyak biji *A. julibrissin* yaitu $6,61 \pm 0,18$ meq.O₂/kg [6]. Bilangan peroksida minyak biji petai Cina tergolong tinggi hal ini dikarenakan proses pembentukan peroksida ini dapat

dipercepat oleh panas (cahaya), suasana asam, kelembaban udara dan katalis [13].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Komponen utama penyusun minyak biji petai Cina adalah asam oleat 74,82%, asam pentadekanoat 20,51%, dan asam heptadekanoat 4,67%.
2. Antar lama waktu ekstraksi tidak berpengaruh terhadap kadar air dan bilangan penyabunan, untuk bilangan peroksida semakin lama waktu ekstraksi

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Suprihatin. *Hidrolisis Protein dari Buah Lamtoro*. UNESA University Press, 2009.
- [2] Arifin, L., "Pematahan Dormansi Benih pada Benih Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)", 2013.
- [3] Aderibigbe S.A., Adetunji O. A. and Odeniyi M.A., "Antimicrobial and Pharmaceutical Properties of The Seed Oil of *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit (Leguminosae)". *Afr. J. Biomed Res.*, 63-68, 2011.
- [4] Sethi, P. and P.R. Kulkarni, "*Leucaena leucocephala*: A Nutrition Profile". *Food and Nutrition Bulletin*, 16: 3, 1995.
- [5] Garcia-Fayos, B., J. M. Arnal, G. Verdu, A. Sauri, "Study of *Moringa Oleifera* Oil Extraction and Its Influence in Primary Coagulant Activity for Drinking Water". *International Conference on Food Innovation*, 2010.
- [6] Nehdi, I., "Characteristics, Chemical Composition and Utilisation of *Albizia Julibrissin* Seed Oil", *Science Direct Industrial Crops and Products*, 30-34, 2011.
- [7] Badan Standarisasi Nasional Indonesia. *SNI 01-3555-1998: Cara Uji Lemak dan Minyak*
- [8] Steel, R.G.D dan J.H. Torrie, *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Gramedia, 1980.
- [9] Ismiyanto, S. A. Halim dan P. J. Wibawa. 2006. *Identification of Fatty Acid Composition in Turi Seed Oil*. JSKA. Vol IX. No 1.
- [10] Trustinah dan A. Kasno, 2012. *Karakterisasi Kandungan Asam Lemak Beberapa Genotipe Kacang Tanah*. Malang.
- [11] Mohamed EA and Khadiga AA., "Chemical composition and amino acids profile of *Leucaena leucocephala* seeds". *International Journal of Poultry Science* 8, 10: 966-970, 2009.
- [12] Suryandari, S., 1981. Pengambilan Oleoresin Jahe dengan cara Solvent extraction. BBIHP. Bogor. 15hal.

[13] Ketaren S., *Minyak dan Lemak Pangan*, Ed. 1. UI-Press, 1986.

[14] Wildan A., D. Ingrid A., I. Hartati, Widayat, "Optimasi Pengambilan Minyak dari Limbah Padat Biji Karet dengan Metode Sokhletasi". *Momentum* Vol. 8, No.2, pp 52-55, 2012.

[15] Dessy, "Pengaruh Suhu Pemanasan Biji Jarak, Waktu dan Tekanan Pengempaan Dingin Terhadap Mutu Minyak Biji Jarak (*Ricinus communis* L.)". *IPB: Bogor*, 2000.

- a. Karena petai cina kering di pohon merupakan salah satu limbah yang dimanfaatkan secara maksimal di Indonesia
- b. Untuk biodiesel prospek tinggi bisa dilakukan tetapi dengan melihat kandungan asam lemaknya akan tetapi perlu uji lebih lanjut (SNI)

TANYA JAWAB

Nama Pemakalah : Rizky Cahya Pradana

Nama Penanya : Soerya Dewi Marliyana

Pertanyaan :

- a. Mengapa analisis KG – MS dilakukan esterifikasi?
- b. Bila dilakukan dengan metode langsung tanpa esterifikasi bisa apa tidak?

Jawaban :

- a. Perlu dilakukan esterifikasi karena asam lemak (minyak) bersifat non volatil sedangkan ester dari asam lemak bersifat volatil (dapat dibawa dengan gas pembawanya EI)
- b. Tidak bisa, analisis KG – SM itu harus diesterifikasi dahulu

Nama Pemakalah : Rizky Cahya Pradana

Nama Penanya : Cornelius Satria Yudha

Pertanyaan :

- a. Bagaimana pertimbangan pemilihan bahan antara petai cina kering dan basah?
- b. Bagaimana prospek untuk aplikasi biodiesel?

Jawaban :