

ISBN :978-602-73159-0-7

SEMINAR NASIONAL
KIMIA DAN PENDIDIKAN
KIMIA VII



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA VII
“Penguatan Profesi Bidang Kimia dan Pendidikan Kimia
Melalui Riset dan Evaluasi”
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan P.MIPA FKIP UNS
Surakarta, 18 April 2015



MAKALAH
PENDAMPING

KIMIA ANALITIK

ISBN : 978-602-73159-0-7

PENGARUH LAMA EKSTRAKSI TERHADAP RENDEMEN DAN PARAMETER FISIKO-KIMIAWI MINYAK BIJI SEMANGKA (*Citrulus lanatus* L) LOKAL VARIETAS SENGKALING

Purwasiwi Wahyu Ariani, Hartati Soetjipto, Silvia Andini

Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana,
Salatiga, Indonesia

Telp: 085-726-870-901, email: 652011007@student.uksw.edu

ABSTRAK

Studi pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap rendemen dan parameter fisiko-kimiawi minyak biji Semangka (*Citrulus lanatus* L) telah dilakukan di Laboratorium Kimia Bahan Alam FSM UKSW, Salatiga. Tujuan dari penelitian adalah untuk menentukan rendemen minyak biji semangka yang optimal ditinjau dari lama waktu ekstraksi dan menentukan pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap rendemen serta sifat fisiko-kimiawi minyak biji semangka. Ekstraksi dilakukan selama 10 sampai 20 jam dengan pelarut heksana kemudian minyak yang diperoleh dikarakterisasi parameter fisiko-kimiawi. Data dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), 6 perlakuan dan 4 ulangan. Sebagai perlakuan adalah lama waktu ekstraksi (10; 12; 14; 16; 18 dan 20 jam) dan sebagai kelompok adalah waktu analisis. Pengujian antar rata-rata perlakuan dilakukan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat kebermaknaan 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen minyak biji semangka paling optimal sebesar $16,79 \pm 0,82$ % dalam waktu ekstraksi 18 jam. Lama waktu ekstraksi juga berpengaruh terhadap rendemen, kadar air minyak, massa jenis, bilangan peroksida, dan bilangan penyabunan, namun tidak berpengaruh terhadap bilangan asam minyak biji semangka.

Kata kunci: biji semangka, minyak biji semangka, waktu ekstraksi, fisiko-kimiawi



PENGUATAN PROFESI BIDANG
KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA
MELALUI RISET DAN EVALUASI

PENDAHULUAN

Konsumsi minyak nabati dunia pada tahun 2011-2012 mencapai \pm 150 juta ton, dimana 114,2 juta ton digunakan dalam bidang pangan dan 35,8 juta tondi bidang non pangan [1]. Berdasarkan data dari *Oil World*, total produksi 17 jenis minyak nabati dan lemak dunia akan mencapai 236 juta

ton pada tahun 2020, angka ini bertambah dari tahun 2013 yang berjumlah 189,5 juta ton [2]. Diperkirakan produksi minyak nabati akan terus naik secara linear tetapi kebutuhan tumbuh secara eksponensial, sehingga permintaan akan kebutuhan lebih banyak daripada produksi.

Dalam hal penyediaan minyak nabati, pemanfaatan sumber daya cenderung terpusat pada satu jenis komoditas saja, misalnya sawit. Pada tahun 2000-2009, 141.000 hektar lahan hutan Kalimantan telah dialihguna menjadi perkebunan sawit. Ternyata penanaman sawit sebagai sumber minyak nabati sangat merusak ekosistem alam [3].

Kurangnya suplai minyak nabati menyebabkan kebutuhan minyak nabati yang sangat besar menjadi tidak terpenuhi. Oleh karena itu, penelitian mengenai sumber-sumber minyak nabati masih sangat dibutuhkan. Penelitian tersebut diharapkan dapat menemukan sumber minyak nabati baru yang dapat bermanfaat sebagai salah satu usaha pemenuhan kebutuhan akan minyak nabati dalam jumlah banyak dan mudah diperoleh tanpa harus merusak lingkungan.

Semangka (*Citrulus lanatus* L) merupakan buah yang terdapat di daerah tropik dan subtropik Afrika bagian selatan [4]. Di Indonesia,

buah semangka banyak juga dikonsumsi masyarakat, namun hanya memanfaatkan daging buahnya saja. Dengan jumlah produksi 30 ton/ha/tahun, maka bisa diperkirakan limbah biji semangka banyak terbuang percuma[5].

Beberapa penelitian tentang minyak biji semangka sudah dilaporkan ([4], [6], [7]) dan beberapa diaplikasikan menjadi produk untuk kesehatan kulit dan kosmetik. Namun di Indonesia penelitian tentang minyak biji semangka masih sedikit dilakukan, walaupun Indonesia merupakan negara tropik dan penghasil semangka juga. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menentukan rendemen minyak biji semangka (*Citrulus lanatus* L) yang optimal ditinjau dari lama waktu ekstraksi.
2. Menentukan pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap sifat fisiko-kimiawi minyak biji semangka (*Citrulus lanatus* L).

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji semangka yang diperoleh dari kota Kudus, sedangkan bahan kimiawi yang digunakan adalah heksana (teknis), etanol (*pro analysis*, Merck), kloroform (*pro analysis*, Merck), asam asetat glaseial (Merck), asam klorida (Merck), akuades, kanji, natrium tiosulfat (Merck), indikator fenoltalein (Merck), natrium hidroksida (Merck), kalium iodida (pra kristal, Merck), kalium hidroksida (Merck).

Piranti yang digunakan antara lain: neraca analitis 4 digit (Mettler H 80, USA), neraca analitis 2 digit (Ohaus TAJ602, USA), *moisturizer balance* (Ohaus TAJ602,

USA), *soxhlet*, penangas air (Mommert WNB 14, Germany), *rotary evaporator* (Buchi R0114, Swiss), *grinder* (Philips, Belanda), buret, pendingin tegak, dan peralatan gelas.

Preparasi Sampel Pembuatan Serbuk Biji Semangka [8]

Biji semangka yang sudah dicuci dikeringkan, kemudian dihaluskan dengan *grinder*.

Ekstraksi Minyak Biji Semangka ([4] yang dimodifikasi)

Sebanyak 50 gram biji semangka yang telah dihaluskan, diekstrak dengan pelarut heksana sebanyak 250 mL pada suhu 60-65°C menggunakan peralatan *soxhlet* selama 10; 12; 14; 16; 18; dan 20 jam (sampai bening). Hasil ekstraksi dipisahkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 60°C. Selanjutnya minyak hasil ekstraksi dianalisis.

Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimiawi Minyak

Penentuan aroma dan warna ditentukan secara deskriptif.

Penentuan Kadar Air Sampel

Sebanyak 1 gram minyak biji semangka ditimbang dan diukur kadar airnya menggunakan *moisturizer balance* dengan tiga kali pengulangan.

Penentuan Rendemen [9]

Penentuan rendemen dilakukan secara gravimetri dengan menggunakan timbangan 4 digit.

Penentuan Massa Jenis [9]

Sebanyak 1 mL minyak diukur seksama

Waktu Ekstraksi						
	10	12	14	16	18	20
Ren dem en	11,1 7±	12,2 6±	13,3 0±	14,71 ±	16,79 ±	16 ,4
	0,63	0,25	0,59	0,71	0,82	6
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	± 0, 67
W	0,9084					

dan ditimbang dengan ketelitian 0,0001 g. Massa jenis dinyatakan dalam g/mL.

Penentuan Bilangan Asam [10]

Sebanyak 2-5 gram minyak ditambahkan dengan 50 mL etanol 95%. Ditambahkan sebanyak 3-5 tetes indikator fenolftalein dan dititrasi dengan NaOH 0,1 M hingga warna merah muda tetap (tidak berubah selama 15 detik).

Penentuan Bilangan Peroksida [10]

Minyak ditambah 30 mL campuran kloroform, asam asetat glasial dan etanol 95% dengan perbandingan 11:4:5. Satu gram kristal KI ditambahkan dalam campuran tersebut. Penentuan dilakukan dengan mengukur jumlah KI yang teroksidasi melalui titrasi dengan Na₂S₂O₃.

Penentuan Bilangan Penyabunan [10]

Sebanyak 2 gram minyak ditambah dengan 25 mL KOH 0,5 M berlebih lalu direfluks selama satu jam. Ditambahkan sebanyak 0,5-1 mL

indikator fenoltalein. Jumlah KOH yang tidak bereaksi dititrasi dengan HCl 0,5 M.

Analisis Data

Data rendemen minyak biji semangka dianalisis menggunakan rancangan dasar RAK (Rancangan Acak Kelompok), dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Sebagai perlakuan adalah lama waktu ekstraksi 10; 12; 14; 16; 18; dan 20 jam, sedangkan sebagai kelompok adalah waktu analisis. Pengujian antar rataan perlakuan dilakukan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat kebermaknaan 5% [11].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Pengaruh Lama Waktu Ekstraksi terhadap Sifat Fisiko-Kimiawi Minyak Biji Semangka

Minyak biji semangka yang dihasilkan berwarna oranye dengan aroma yang khas. Hasil rataan rendemen dan sifat fisiko-kimiawi minyak biji semangka (*Citrus lanatus* L) yang dihasilkan antar lama waktu ekstraksi disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Rataan Rendemen(% \pm SE)Minyak Biji Semangka antar Lama Waktu Ekstraksi

Rendemen

Tabel 1- menunjukkan rendemen minyak biji semangka waktu ekstraksi 10-18 jam meningkat sejalan dengan lama waktu ekstraksi.

Rendemen minyak yang diperoleh berkisar dari 11,17 \pm 0,63- 16,79 \pm 0,82 %. Lama waktu ekstraksi 18 dan 20 jam berkisar 16,46 \pm 0,67 - 16,79 \pm 0,82 % hasilnya tidak berbeda. Hal ini diduga disebabkan karena waktu ekstraksi yang singkat, molekul minyak masih banyak yang terperangkap dalam jaringan sel, sehingga relatif sedikit yang terekstrak [12]. Sampai lama waktu ekstraksi 18 jam diduga semua minyak telah terekstrak, sehingga penambahan waktu ekstraksi hingga 20 jam hasilnya tidak berbeda.

Kadar Air

Tabel 2- menunjukkan seiring dengan lama waktu ekstraksi kadar air dalam minyak biji semangka mengalami peningkatan. Kadar air minyak biji semangka yang diekstrak selama 10-20 jam memiliki kadar air berkisar 1,00-3,00%. Kandungan air dalam minyak merupakan salah satu parameter penentu kualitas minyak [13]. Semakin tinggi kadar air dalam minyak maka kualitas minyaknya semakin rendah [12].

Berat Jenis

Minyak biji semangka hasil penelitian yang dilakukan, memiliki berat jenis 0,8472- 0,8697 g/mL. Menurut Handayani dkk. (2010), berat jenis minyak dipengaruhi oleh berat molekul (BM) rata-rata asam lemak penyusunnya [12].

Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida merupakan jumlah miligram ekuivalen oksigen untuk mengoksidasi satu gram minyak dan bilangan ini merupakan indikator yang menandakan minyak akan berbau tengik [13]. Tabel 2- menunjukkan bahwa bilangan peroksida semakin meningkat sejalan dengan lama waktu ekstraksi. Nilai bilangan peroksida yang diperoleh berkisar antara

73,50±1,59–107±1,84^{mg_{ek}/kg}. Nilai ini jauh lebih besar jika dibandingkan dengan bilangan peroksida minyak biji semangka hasil penelitian Sabahelkhier *et al.*(2011), yang besarnya 9-12 ^{mg_{ek}/kg} [7]. Adanya perbedaan bilangan peroksida yang tinggi ini diduga karena dalam penelitian ini, ekstraksi minyak biji semangka dilakukan dengan waktu pemanasan yang relatif panjang yaitu sampai dengan 20 jam, sehingga peluang terjadinya proses autooksidasi sangat besar. Autooksidasi merupakan pembentukan radikal bebas pada asam lemak tidak jenuh yang disebabkan oleh faktor-faktor yang mempercepat reaksi seperti suhu, cahaya dan kelembaban [14].

Besarnya bilangan peroksida minyak biji semangka hasil penelitian mengindikasikan adanya asam lemak tidak jenuh [10]. Kehadiran asam lemak tidak jenuh memungkinkan minyak mudah mengalami autooksidasi membentuk senyawa peroksida dan hiperperoksida [13].

Bilangan Asam

Tabel 2- menunjukkan bahwa bilangan asam minyak biji semangka yang berkisar antara 5,05±0,00- 5,33±0,52 ^{mg^{KOH}/g minyak},

Waktu Ekstraksi (Jam)	Kadar Air Minyak (% ± SE)	Berat Jenis (^g /mL ± SE)	Bilangan Peroksida (^{mg_{ek}} /kg ± SE)	Bilangan Asam (^{mg^{KOH}} /g minyak ± SE)	Bilangan Penyabunan (^{mg^{KOH}} /g minyak ± SE)
10	1,00 ± 0,00 ^a	0,8697 ± 0,0025 ^d	73,50 ± 1,59 ^a	5,05 ± 0,00 ^a	77,83 ± 2,26 ^c
12	1,50 ± 0,92 ^a	0,8472 ± 0,0026 ^a	83,00 ± 1,84 ^b	5,19 ± 0,45 ^a	65,22 ± 2,23 ^b
14	1,75 ± 1,52 ^a _b	0,8533 ± 0,0045 ^b	86,50 ± 1,59 ^c	5,33 ± 0,52 ^a	57,50 ± 2,58 ^a
16	2,76 ± 0,80 ^b _c	0,8585 ± 0,0019 ^b	100,0 ± 0,00 ^d	5,05 ± 0,00 ^a	66,62 ± 2,23 ^b
18	3,00 ± 0,00 ^c	0,8650 ± 0,0059 ^c _d	104,5 ± 1,59 ^e	5,05 ± 0,00 ^a	56,80 ± 2,23 ^a
20	3,00 ± 0,00 ^c	0,8625 ± 0,0009 ^c	107,0 ± 1,84 ^f	5,33 ± 0,52 ^a	89,76 ± 3,64 ^d
W	1,16 ± 0,28	0,0052	2,095	0,503 ± 0,05	4,022

dan nilai ini tidak terpengaruh oleh lama waktu ekstraksi. Bilangan asam merupakan ukuran dari jumlah asam lemak bebas [13]. Nilai bilangan asam minyak biji semangka penelitian ini relatif kecil dibandingkan nilai bilangan asam minyak biji semangka penelitian Sabahelkhier *et al.*(2011), yang berkisar antara 16-32 ^{mg^{KOH}/g minyak} [7]. Bilangan asam yang kecil menunjukkan kandungan asam lemak bebas yang kecil [15].

Tabel 2. Sifat Fisiko-Kimia Minyak Biji Semangka antar Lama Waktu Ekstraksi

Keterangan : *SE = Simpangan Baku Taksiran

*W = BNJ 5 %

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

Bilangan Penyabunan

Tabel 2- menunjukkan bahwa bilangan penyabunan minyak biji semangka antar perlakuan waktu ekstraksi berfluktuasi. Besar kecilnya bilangan penyabunan menunjukkan jumlah asam lemak yang ada dalam sampel [13]. Nilai bilangan penyabunan yang diperoleh berkisar antara $56,80 \pm 2,23$ – $89,76 \pm 3,64$ mgKOH/g minyak. Hasil bilangan penyabunan yang diperoleh dari penelitian ini lebih kecil daripada penelitian Kehinde *et al.* (2013), yaitu sebesar 183 mgKOH/g minyak [4]. Bilangan penyabunan yang kecil menunjukkan proporsi triasilgliserol asam lemak berantai panjang lebih banyak daripada triasilgliserol asam lemak yang berantai pendek [16]. Tingginya kandungan asam lemak rantai panjang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat sabun maupun sebagai pelembab dalam sediaan lotion.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil rendemen minyak biji semangka (*Citrullus lanatus* L) paling optimal sebesar $16,79 \pm 0,82$ % dalam waktu ekstraksi 18 jam.
2. Lama waktu ekstraksi berpengaruh terhadap rendemen, kadar air minyak, massa jenis, bilangan peroksida, dan bilangan penyabunan, namun tidak berpengaruh

terhadap bilangan asam minyak biji semangka.

3. Kadar air terendah pada lama waktu ekstraksi ke 10 jam yaitu sebesar $1,00 \pm 0,00$ %, Massa jenis tertinggi terdapat pada lama waktu ekstraksi ke 10 jam sebesar $0,8697 \pm 0,0025$ g/mL, bilangan peroksida terendah pada lama ekstraksi ke 10 jam sebesar $73,50 \pm 1,59$ mg_{ek}/kg, bilangan asam terendah pada lama waktu ekstraksi ke 10; 16; dan 18 jam sebesar $5,05 \pm 0,00$ mg KOH/g minyak, dan bilangan penyabunan tertinggi pada lama ekstraksi ke 20 jam sebesar $89,76 \pm 3,64$ mg KOH/g minyak.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Gunstone, F., D. 2013. *Oils and Fats in The Marketplace Non Food Uses*. Diakses 18 September 2014. Diunduh dari <http://lipidlibrary.aocs.org/market/nonfood.htm>.
- [2] Amri, Q. 2013. *2020, Kebutuhan Minyak Nabati Dunia Bergantung kepada CPO Indonesia*. Sawit Indonesia. [Diakses pada 4 Oktober 2014](#). Diunduh dari <http://www.sawitindonesia.com/kinerja/2020-kebutuhan-minyak-nabati-dunia-bergantung-kepada-cpo-indonesia>.
- [3] Rambe, L. 2014. *Kerusakan Hutan Kalimantan Terkini akibat Ekspansi Perkebunan Sawit*. Diakses 18 September 2014. Diunduh dari <http://www.mongabay.co.id/2014/03/09/foto-kerusakan-hutan-kalimantan-terkini-akibat-ekspansi-perkebunan-sawit/>.
- [4] Kehinde, O., Duduyemi, Oladejo. 2013. Extraction And Determination Of Physico-Chemical Properties Of Watermelon Seed Oil (*Citrullus Lanatus* L) For Relevant Uses. *International Journal of Scientific & Tecnology Research*, 2 (8), pp. 66-68.

- [5] Erin. 2012. *Manfaat Gizi Biji Semangka*. Diakses 17 September 2014. Diunduh dari <http://sharingdisini.com/2012/12/11/manfaat-gizi-biji-semangka/>.
- [6] Acar, R., Ozcan, M. M., & Dursun, N. S. 2012. Some Physico-Chemical Properties of Edible and Forage Watermelon Seeds. *Iran Journal of Chemistry*, 31 (4), pp 41-47.
- [7] Sabahelkhier, M. K., Ishag K. E., Ali, S. 2011. Fatty acid Profile, Ash Composition and Oil Characteristics of Seeds of Watermelon Grown in Sudan. *British Journal of Science*, 1 (2), pp. 76-80.
- [8] Aderibigbe, S., Adetunji, O., Odeniyi, M. 2011. Antimicrobial and Pharmaceutical Properties of The Seed Oil of *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit (Leguminosae). *African Journal of Biomedical Research*, pp. 63-68.
- [9] Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur untuk Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- [10] Badan Standarisasi Nasional Indonesia. *SNI 01-3555-1998: Cara Uji Lemak dan Minyak*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- [11] Steel, R., and J.H, Torie. 1980. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Jakarta: Gramedia.
- [12] Handajani, S., Godras dan Baskara. 2010. Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Minyak Wijen (*Sesamum indicum L.*). *Agritech*, Vol. 30, No. 2, pp.116-122.
- [13] Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan, Ed. 1*. Jakarta: UI-Press.
- [14] Winarno F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- [15] Handayani, M, Putri., dan Subagus, W. 2008. *Analisis Biji Ketapang (Terminalia catappa L.) sebagai suatu Alternatif Sumber Minyak Nabati*. *Majalah Obat Tradisional*, Vol. 13, No. 45.
- [16] Arain, S., N. Memon, M.T. Rajput, S.T.H. Sherazi, M.I. Bhangar & S.A. Mahesar. 2012. Physico-chemical Characteristics of Oil and Seed Residues of *Bauhinia variegata* and *Bauhinia linnaei*. *Pak. J. Anal. Environ. Chem.* Vol.13, pp.16-21.

TANYA JAWAB

PENANYA : Gatot Trimulyadi Rekso

Pertanyaan :

- a) Apa yang dimaksud dengan rendemen dalam penelitian anda?
- b) Biji semangka berasal dari mana? Apa tidak bersaing dengan kuaci?

Jawaban :

- a) Rendemen adalah jumlah perolehan minyak dari massa awalnya.
- b) Biji semangka berasal dari semangka merah varietas sengkaling

PENANYA : Dian Anggraini Budi S.

Pertanyaan :

- a) Dari hasil optimum, rendemen yang dihasilkan dan sifat fisiko kimianya, kira – kira aplikasi yang cocok untuk minyak ini ke spesi minyak untuk apa?

Jawaban :

- a) Untuk produk kesehatan kulit dan kosmetik