

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 ORGANIK

ISBN :978-602-73159-0-7

PENGARUH LAMA WAKTU EKSTRAKSI MINYAK BIJI MANGGA (*Mangifera indica L. Var Arumanis*) TERHADAP SIFAT FISIKO KIMIANYA

Happy Albertina¹, Hartati Soetjipto², Silvia Andini²

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Matematika, UKSW, Salatiga, Indonesia

²Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Matematika, UKSW, Salatiga, Indonesia

Telp: 085-724-941-893, email: 652011002@student.uksw.edu

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menentukan waktu optimal ekstraksi minyak biji mangga (*Mangifera indica L. Var Arumanis*) menggunakan metoda *soxhlet* dengan pelarut n-heksana serta pengaruhnya terhadap sifat fisiko kimiawinya. Penentuan sifat fisiko-kimiawi minyak biji mangga ditentukan berdasarkan SNI 01-3555-1998. Data rendemen dan sifat fisiko-kimiawi minyak biji mangga dianalisis dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK), 6 perlakuan yaitu lama waktu ekstraksi: 3; 6; 9; 12; 15; dan 18 jam, sedangkan sebagai kelompok adalah waktu analisis. Hasil penelitian menunjukkan rendemen minyak tertinggi dihasilkan pada perlakuan 15 jam yaitu $19,31 \pm 0,76\%$. Sifat fisiko-kimiawi minyak yang dihasilkan pada perlakuan 15 jam sebagai berikut: massa jenis $0,8228 \pm 0,0264$ gram/ml; kadar air $1,50 \pm 0,919\%$; bilangan peroksida $56,00 \pm 0,00$ mgrek/kg; bilangan asam $3,37 \pm 0,73$ mg KOH/g lemak; dan bilangan penyabunan $287,52 \pm 2,58$ mg KOH/g lemak. Lama waktu ekstraksi berpengaruh terhadap rendemen, kadar air minyak, bilangan asam, bilangan penyabunan, dan bilangan peroksida, namun, tidak berpengaruh terhadap massa jenis minyak biji mangga.

Kata Kunci: Biji mangga, minyak nabati, minyak biji mangga, sifat fisiko-kimiawi, *soxhlet*.

PENDAHULUAN

Minyak nabati merupakan minyak yang bersumber dari tanaman yang diperoleh dari pengolahan bagian batang, daun, biji, kulit buah, maupun bunga melalui proses ekstraksi [1]. Untuk keperluan industri, minyak nabati dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan sabun dan *lotion* (produk

kesehatan kulit dan kosmetik), agen pengering dalam pembuatan cat, maupun bahan bakar biodiesel (Tambun, 2006 dalam [2]).

Biji mangga merupakan salah satu sumber minyak nabati yang belum banyak disentuh, padahal Indonesia memberikan kontribusi sekitar 5% dari produksi mangga dunia. Negara produsen terbesar

adalah india sebesar 51%. Di Asia, negara penghasil mangga yang cukup berarti selain Indonesia adalah Cina (9%), Thailand (6%), Pakistan (4%) dan Philipina (2%). Ekspor mangga Indonesia menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun, tetapi dibanding dengan produksinya sendiri maka ekspor tersebut relatif masih sangat rendah, yaitu 0,07% (BPS, 2007 dalam [3]). Setidaknya Indonesia menghasilkan limbah biji mangga sekitar 1 juta ton setiap tahunnya dan yang bisa dimanfaatkan sekitar 200 ribu ton per tahun [4].

Daging biji mangga bambangan (*Mangifera indica*) mengandung: air (41,38%), karbohidrat total (38,68%), lemak (9,85%), serat kasar (4,79%), protein (3,08%), dan abu total (2,23%), kandungan antinutrien seperti sianogen glikosida dan tanin dalam kernel [5]. Pada penelitian ini jenis biji buah mangga yang digunakan yaitu jenis mangga arum manis. Berbagai macam cara atau metode dapat digunakan untuk memperoleh minyak nabati dari berbagai sumber. Salah satu cara dengan hasil terbaik adalah dengan menggunakan metode ekstraksi *soxhlet* dengan pelarut organik. Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan optimasi ekstraksi minyak biji mangga menggunakan metoda *soxhlet* pelarut n-heksana ditinjau dari lama ekstraksi.
2. Menentukan sifat fisiko-kimiawi minyak biji mangga meliputi: warna, aroma, rendemen, massa jenis, kadar air, bilangan peroksida, bilangan asam, dan bilangan penyabunan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Biji buah mangga Indonesia (*Mangifera indica* L.) jenis arumanis diperoleh dari pedagang buah-buahan di wilayah Salatiga dan sekitarnya. Bahan kimiawi yang digunakan adalah n-heksana (teknis), etanol (*pro analysis*, Merck), kloroform (*pro analysis*, Merck), asam asetat glasial (Merck), asam klorida (Merck), akuades, kanji, natrium tiosulfat (Merck), indikator fenolftalein (Merck), natrium hidroksida (Merck), kalium iodida (pra kristal, Merck), kalium hidroksida (Merck).

Piranti yang digunakan antara lain *moisturizer balance* (Ohaus TAJ602, Ohaus Corp, USA), *soxhlet*, penangas air (Mettler, Germany), neraca analitik 4 digit (Mettler H 80, Mettler Instrument Corp., USA), neraca analitik 2 digit (Ohaus TAJ602, Ohaus Corp., USA), *drying cabinet, rotary evaporator* (Buchi R0114, Swiss), grinder, buret, dan peralatan gelas.

Metode

Preparasi sampel

Biji mangga (*Mangifera indica* L.) yang telah dicuci bersih dan dibebaskan dari selaput pembungkusnya, dipotong tipis-tipis dan dikeringkan dengan *drying cabinet* dengan suhu 50°C selama 5 jam. Kemudian biji dihaluskan dengan *grinder* dan disimpan dalam wadah yang tertutup rapat.

Ekstraksi minyak biji mangga ([6], dimodifikasi)

Sebanyak 100 gram serbuk biji mangga diekstraksi menggunakan *soxhlet* dengan pelarut n-heksana sebanyak 400

mL dengan variasi waktu 3; 6; 9; 12; 15; dan 18 jam pada suhu 80°C. Hasil ekstraksi dipisahkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50-60°C. Minyak hasil ekstraksi dipindahkan ke dalam botol sampel yang telah ditimbang lalu disimpan pada suhu 20°C sampai siap untuk dianalisis lebih lanjut.

Penentuan Sifat Fisiko-Kimiawi Minyak Biji Mangga

Penentuan aroma dan warna ditentukan dengan pemaparan secara deskriptif, rendemen, massa jenis, penentuan kadar air, bilangan peroksida (SNI 01-3555-1998), bilangan asam (SNI 01-3555-1998), dan bilangan penyabunan (SNI 01-3555-1998).

Analisa Data

Data rendemen minyak biji mangga dianalisis dengan rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK) 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Sebagai perlakuan adalah lama waktu ekstraksi yaitu 3; 6; 9; 12; 15; dan 18 jam, sedangkan sebagai kelompok adalah waktu analisis. Pengujian antar rataan perlakuan dilakukan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat kebermaknaan 5% [7].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Minyak biji mangga yang dihasilkan berwarna kuning kecoklatan dengan aroma manis buah mangga. Warna kuning kecoklatan disebabkan oleh zat warna xanthofil yang secara alamiah ikut terekstrak bersama minyak pada saat proses ekstraksi [8].

Rendemen

Hasil rataan rendemen dan sifat fisiko kimia minyak biji mangga (*Mangifera indica L.*) yang dihasilkan antar lama waktu ekstraksi disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 tampak rendemen minyak biji mangga tidak mengalami peningkatan untuk lama ekstraksi 3 sampai 9 jam. Peningkatan rendemen terjadi ketika ekstraksi diperpanjang menjadi 12 dan 15 jam. Pada ekstraksi selama 18 jam tidak meningkat lagi rendemen minyak yang dihasilkan. Peningkatan rendemen ekstrak seiring dengan lama waktu sampai dengan 15 jam diduga karena pada waktu ekstraksi yang relatif singkat, masih banyak molekul minyak yang terperangkap dalam jaringan sel [9]. Sedangkan pada lama waktu ekstraksi 15 jam semua minyak telah terekstrak, sehingga sampai lama waktu 18 jam sudah tidak ada peningkatan lagi.

Tabel 1. Rataan Rendemen Minyak Biji Mangga antar Lama Waktu Ekstraksi

Rendemen (% ± SE)	Waktu Ekstraksi					
	3	6	9	12	15	18
	7,70 ± 0,09 (a)	8,13 ± 0,47 (a)	8,68 ± 1,33 (a)	11,51 ± 2,04 (b)	19,31 ± 0,76 (c)	19,03 ± 0,51 (c)
W				1,57		

Massa Jenis

Massa jenis merupakan pengukuran massa setiap satuan volume benda. Semakin tinggi besarnya massa jenis benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Minyak memiliki massa jenis sebesar $0,8 \text{ g/mL}$ [10]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, massa jenis minyak biji mangga berkisar antara $0,82 \pm 0,04 - 0,85 \pm 0,01 \text{ g/mL}$ dan lama pemanasan tidak berpengaruh terhadap massa jenis minyak (Tabel 2). Setiap jenis minyak mempunyai massa jenis yang khas, tergantung pada jenis asam lemak penyusun minyak tersebut [11].

Kadar Air

Tabel 2. menunjukkan bahwa kadar air minyak biji mangga yang dihasilkan bersifat fluktuatif, berkisar antara $1,25 \pm 0,80\% - 2,50 \pm 0,92\%$ dan relatif tinggi jika dibandingkan dengan kriteria minyak yang baik, yaitu kandungan air kurang dari $0,2\%$. Kadar air merupakan salah satu parameter uji yang penting terhadap sifat kimia minyak, karena terkait dengan reaksi hidrolisis. Reaksi tersebut dapat menyebabkan kerusakan minyak, karena adanya kandungan sejumlah air dalam minyak [8]. Minyak dengan kadar air yang tinggi dapat memperpendek masa umur simpan minyak dan akan memicu pertumbuhan mikroba [12].

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

Waktu Ekstraksi (Jam)	Massa Jenis Minyak ($\text{g/mL} \pm \text{SE}$)	Kadar Air Minyak ($\% \pm \text{SE}$)	Bilangan Peroksida ($\text{mgrek/kg} \pm \text{SE}$)	Bilangan Asam ($\text{mg KOH/g minyak} \pm \text{SE}$)	Bilangan Penyabunan ($\text{mg KOH/g minyak} \pm \text{SE}$)
3	$0,84 \pm 0,01^a$	$1,25 \pm 0,80^a$	$40,00 \pm 4,50^a$	$5,47 \pm 0,85^c$	$282,48 \pm 4,07^a$
6	$0,85 \pm 0,01^a$	$1,25 \pm 0,80^a$	$40,50 \pm 1,59^a$	$3,51 \pm 0,45^{ab}$	$287,03 \pm 2,11^{ab}$
9	$0,82 \pm 0,04^a$	$2,50 \pm 0,92^b$	$50,00 \pm 2,60^b$	$3,65 \pm 0,51^b$	$288,22 \pm 2,24^b$
12	$0,82 \pm 0,04^a$	$1,25 \pm 0,80^a$	$52,50 \pm 1,59^b$	$2,53 \pm 0,52^a$	$286,52 \pm 4,54^b$
15	$0,82 \pm 0,03^a$	$1,50 \pm 0,92^b$	$56,00 \pm 0,00^c$	$3,37 \pm 0,73^{sb}$	$287,52 \pm 2,58^b$
18	$0,82 \pm 0,02^a$	$1,50 \pm 0,92^b$	$59,00 \pm 1,84^c$	$2,95 \pm 0,86^{ab}$	$285,26 \pm 3,86^b$
W	0,04	1,05	5,23	1,04	4,48

Keterangan : *SE = Simpangan Baku Taksiran

*W = BNJ 5 %

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

Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida juga merupakan salah satu hal penting dalam menentukan derajat kerusakan pada minyak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida [8]. Menurut Ojeh (1981) dalam [13] minyak dengan nilai bilangan peroksida yang tinggi bersifat tidak stabil dan akan mudah tengik. Minyak yang baik memiliki kadar bilangan peroksida rendah, sehingga semakin rendah bilangan peroksida semakin baik kualitas minyak [14].

Tabel 2. menunjukkan bahwa bilangan peroksida antar lama waktu ekstraksi meningkat. Hal ini merupakan suatu indikasi bahwa persenyawaan peroksida bersifat tidak stabil terhadap panas [8]. Nilai bilangan peroksida yang diperoleh berkisar antara $40,00 \pm 4,50 - 59,00 \pm 1,84$ mgrek/kg. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Kittiphoom (2013), dimana nilai bilangan peroksida minyak biji mangga Thailand (Sam Roi Yot Co., Ltd) hanya $8,72 \pm 3,4$ mg/g minyak. Tingginya bilangan peroksida diduga karena terjadinya autooksidasi pada minyak. Autooksidasi merupakan pembentukan radikal bebas pada asam lemak tidak jenuh yang disebabkan oleh faktor-faktor yang mempercepat reaksi seperti cahaya dan panas [15]. Dalam penelitian ini, ekstraksi minyak biji mangga dilakukan dengan metoda *soxhlet* yang menggunakan panas untuk waktu yang relatif panjang yaitu sampai dengan 18 jam, sehingga peluang terjadinya proses autooksidasi sangat besar. Minyak mengalami proses autooksidasi menjadi senyawa peroksida dan hiperperoksida, namun proses tersebut

akan menurun dengan terbentuknya aldehid dan keton pada senyawa tersebut [8].

Bilangan Asam

Tabel 2. menunjukkan bahwa bilangan asam minyak biji mangga berfluktuasi selama ekstraksi. Nilai bilangan asam minyak biji mangga berkisar antara $2,53 \pm 0,52 - 5,47 \pm 0,85$ mg KOH/g minyak. Hasil ini berbeda dengan Kittiphoom (2013) yang melaporkan minyakbiji mangga Thailand (Sam Roi Yot Co., Ltd) memiliki bilangan asam $0,10 \pm 0,012$ mg KOH/g minyak. Bilangan asam merupakan ukuran dari jumlah asam lemak bebas dari satu gram minyak atau lemak [8]. Bilangan asam yang kecil menunjukkan kandungan asam lemak bebasnya cukup kecil dan terjadi sedikit kerusakan [16]. Tingginya bilangan asam diduga karena terjadi reaksi hidrolisis. Reaksi hidrolisis dapat disebabkan oleh lipase yang berasal dari mikroorganisme, serta adanya jumlah air yang terkandung dalam minyak tersebut. Kandungan air yang tinggi akan menyebabkan minyak mudah terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak bebas [8]. Minyak biji mangga yang diperoleh pada penelitian ini mengandung air yang relatif tinggi sehingga peluang terjadinya reaksi hidrolisis relatif besar. Minyak dengan bilangan asam yang kecil mengindikasikan bahwa minyak tersebut memiliki kestabilan yang besar dan bersifat *non irritant* bagi kulit [17].

Bilangan Penyabunan

Tabel 2. menunjukkan bahwa bilangan penyabunan minyak biji mangga antar perlakuan waktu ekstraksi berbeda. Nilai bilangan penyabunan yang diperoleh berkisar antara

$282,48 \pm 4,07 - 288,22 \pm 2,24 \text{ mg KOH/g minyak}$. Nilai bilangan penyabunan dalam penelitian ini relatif berbeda dibandingkan dengan penelitian Kitiphoom (2013) yang mempunyai bilangan penyabunan $207,5 \pm 14,2 \text{ mg KOH/g minyak}$. Bilangan penyabunan merupakan jumlah alkali yang dibutuhkan untuk menyabunkan sejumlah sampel minyak atau lemak [6]. Bilangan penyabunan menunjukkan rata-rata massa molekul atau panjang rantai asam lemak bebas [18]. Menurut Ketaren (1986) perbedaan ini disebabkan karena varietas yang digunakan berbeda, perbedaan iklim, serta keadaan tempat tumbuh [8].

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penelitian menunjukkan rendemen minyak tertinggi dihasilkan pada *soxhletasi* selama 15 jam yaitu $19,31 \pm 0,42\%$.
2. Lama waktu ekstraksi berpengaruh terhadap rendemen, kadar air minyak, bilangan peroksida, bilangan asam, dan bilangan penyabunan. Namun, tidak berpengaruh terhadap massa jenis minyak biji mangga.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Prapti, C. M., Wiwik & A. Fatoni, 2011. *Perbandingan Minyak Nabati Kasar Hasil Ekstraksi Buah Kepayang Segar dengan Luwek*. Prosiding Seminar Nasional VoER ke-3, hal 471-481, Universitas Sriwijaya, Palembang, 26-27 Oktober 2011.
- [2] Wibowo, D. 2013. *Kombinasi Metode Spektrofotometri Inframerah dan Kalibrasi Multivariat untuk Autentikasi Minyak Biji*

ISBN :978-602-73159-0-7

Jinten Hitam. Skripsi. Fakultas Famasi, Universitas Gajah Mada Yogyakarta.

- [3] Utama, I. M., Y. Setiyo., I. Ayu Rina & N. S. Antara, 2011. Kajian Atmosfir Terkendali untuk Memperlambat Penurunan Mutu Buah Mangga Arumanis selama Penyimpanan. *J. Hort. Indonesia*, 2 (1), pp. 27-33.
- [4] Sajarwo, G., Mahasiswa UGM Ciptakan Es Biji Mangga Kaya Antioksidan. 2012, <http://health.kompas.com/read/2012/05/15/14494957/Mahasiswa.UGM.Ciptakan.Es.Biji.Mangga.Kaya.Antioksidan>. (11 Maret 2015).
- [5] Ali, S. 2010. Biji Mangga Sebagai Bahan Baku Produksi Dekstrin. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik*, 10 (1), pp. 6-10.
- [6] Dewi, R. K. 2012. *Studi Awal Pemanfaatan Minyak Biji Mangga (Mangifera indica L. var Arumnis) Sebagai Bahan Pembuatan Lotion*. Skripsi. Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.
- [7] Steel, R.G.D dan J.H. Torrie, 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. PT. Gramedia, Jakarta.
- [8] Ketaren S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*, Ed. 1. Jakarta: UI-Press.
- [9] Handajani, S., Godras & Baskara, 2010. *Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Minyak Wijen (Sesamum indicum L.)*. Majalah Agritech, Vol. 30, No 2.
- [10] Sultan, R., Massa jenis. 2013, diunduh dari <http://sijagofisika.blogspot.com/2013/02/massa-jenis.html>, (10 Maret 2015)
- [11] Nichols, D.S. dan K. Sanderson, 2003. *The Nomenclature, Structure, and Properties*

of Food Lipids. In: Sikorski, Z.E and A. Kolakowska, Ed. Chemical and Functional Properties of Food Lipids. CRC Press Washington. Pp. 29-59

[12] Toscano, G. And E. Maldini, "Analysis of The Physical and Chemical Characteristics of Vegetable Oils as Fuel". J. Of Ag. Eng. Vol 3, pp. 39-47, 2007.

[13] Kittiphoom, S., Sutasinee, S. 2013. Mango seed kernel oil and its physicochemical properties. *International Food Research Journal*, 20 (3), pp.1145-1149.

[14] Arlene, Ariestya., Steviana, K., dan Ign Suharto. (2010). *Pengaruh Temperatur dan F/S terhadap Ekstraksi Minyak dari Biji Kemiri Sisa Penekanan Mekanik*. Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses. Universitas Diponegoro Semarang

[15] Winarno F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

[16] 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.

[17] Kurnia, M. D., Hartati & A. Ign. Kristijanto, 2014. Karakterisasi dan Komposisi Kimia Minyak Biji Tumbuhan Kupu-kupu (*Bauhinia purpurea L.*) Bunga Merah Muda. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains IX, hal 11-17, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, 21 Juni 2014.

[18] Kittiphoom, S. 2012. Utilization of Mango Seed. *International Food Research Journal*, 19 (4), pp. 1312-1335.

TANYA JAWAB

PENANYA : Armi Wulandari

Pertanyaan :

- Itu yang diteliti jenis mangganya apa?
- Apa kaitannya parameter yang disampaikan tadi dengan kemanfaatan utamanya?
- Saran : menurut saya akan lebih baik atau usahakan jika menulis judul jangan menggunakan "pengaruh". Biasanya saya menekankan hal tersebut pada siswa/mahasiswa saya.

Jawaban :

- jenis mangga arumanis (harumanis).
- penelitian dilakukan uji sifat fisika kimia untuk menentukan kualitas dari minyak tersebut. Disisi lain dengan diuji parameter ini, untuk selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk aktivitas antioksidennya.