

Kajian Sifat Fisikokimia dan Komposisi Asam Lemak Minyak Kernel Biji Mangga

Study of The Physicochemical Properties and Fatty Acids Composition of Mango Seed Kernel Oil

Fajriyati Mas'ud^{*})

Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang

*Email: fajri888@poliupg.ac.id

ABSTRACT

Mango seed kernel contain high quality oil, the oil is composed by high quality fatty acids and contains large amounts of polyphenols. This study aims to examine the physicochemical properties and fatty acid composition of the kernel seed oil of golek mango, manalagi mango, and bacang mango. The oil was extracted by maceration method using ethanol for 48 h, and physicochemical properties, fatty acid composition, and polyphenol content were analyzed. The results showed that the physicochemical properties of oil were within the range of values suitable for consumption. The oils contain high concentration of oleic acid and polyphenols, as well as quite high levels of stearic acids. The results of this study support the potential for developing the oils as a raw material for spreads products and as a functional food.

Keywords: Edible oil, Mango seed kernel, Oleic acid, Stearic acid, Polyphenols.

ABSTRAK

Kernel biji mangga mengandung minyak berkualitas tinggi, minyak tersebut disusun oleh asam lemak berkualitas tinggi dan mengandung polifenol dalam jumlah yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sifat fisikokimia dan komposisi asam lemak minyak kernel biji mangga golek, mangga manalagi, dan mangga bacang. Minyak diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol selama 48 jam, dan dianalisis sifat fisikokimia, komposisi asam lemak, kandungan polifenolnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat fisikokimia minyak berada dalam kisaran nilai yang layak untuk dikonsumsi. Minyaknya mengandung asam oleat dan polifenol dalam konsentrasi yang tinggi, serta asam lemak stearat yang cukup tinggi. Hasil penelitian ini mendukung potensi pengembangan minyak kernel biji mangga sebagai bahan baku produk olesan dan sebagai pangan fungsional

Kata kunci: minyak makan, kernel biji mangga, asam lemak oleat, asam lemak stearat, polifenol.

PENDAHULUAN

Biji mangga merupakan bagian dari buah mangga yang terkandung sekitar 10-25% dari berat total buah, dan berisi kernel sekitar 45-85% dari berat total biji atau sekitar 20% dari berat buah mangga (Mas'ud *et al.*, 2020). Hasil studi melaporkan bahwa kernel biji mangga mengandung minyak sekitar 15 hingga 30% (Nzikou *et al.*, 2010), banyaknya kandungan

minyak tersebut tergantung pada varietas, budidaya, tingkat kematangan, panen, dan metode ekstraksinya (Yamoneka *et al.*, 2015). Minyak kernel biji mangga merupakan salah satu minyak nabati yang bernilai tinggi, karena mengandung antioksidan dalam konsentrasi yang tinggi (Kittiphoom, 2012) dan tersusun atas komponen lipida yang potensial digunakan sebagai bahan baku olahan berbasis minyak, seperti kembang gula dan produk cokelat tiruan

(Rukmini *et al.*, 1984; Jafari *et al.*, 2014), serta produk margarin oles (Todingbua' *et al.*, 2017). Potensi ini diketahui dari konsistensi minyak biji mangga yang semi padat, sehingga membuatnya menjadi menarik untuk dikaji lebih lanjut.

Guna mendukung data potensi aplikasi minyak kernel biji mangga sebagai bahan baku olahan pangan berbasis minyak, maka penting dikaji sifat-sifat fisikokimia dan komponen antioksidan yang terkandung pada bahan tersebut, yang dapat menjadikannya layak sebagai bahan baku pangan fungsional berbasis minyak. Lebih lanjut, untuk aplikasinya di bidang pangan olahan maka perlu diketahui lebih rinci sifat-sifat fisikokimia beberapa minyak kernel biji mangga dari beberapa varietas. Pada penelitian ini dipilih biji dari 3 jenis varietas buah mangga yakni mangga golek, manalagi, dan bacang.

Di sisi lain, studi terkait dengan ekstraksi minyak nabati secara kimia melaporkan bahwa pelarut polar seperti etanol lebih baik dibanding dengan pelarut non-polar seperti n-heksan, hal ini ditinjau dari kemampuan pelarut polar untuk mengekstraksi komponen lipida dan antioksidan yang lebih baik (Rodrigues *et al.*, 2010). Selain itu etanol lebih aman digunakan dibanding pelarut yang lain, lebih ramah lingkungan, dan dapat diperoleh dari bahan hayati yang dapat diperbaharui (bioetanol).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sifat fisikokimia dan komponen antioksidan berupa polifenol minyak kernel biji mangga dari mangga golek, manalagi, dan bacang. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi rujukan pemanfaatan minyak kernel biji mangga tersebut sebagai bahan baku olahan pangan berbasis minyak dan pada kajian pangan fungsional.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu agitator, rotary evaporator Buchi R-215, refrigerated AX-521 centrifuge, GC-MS QP

2010 Shimadzu, dan UV-VIS Spektrofotometer Thermo Scientific Orion Aquamate 8000.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu biji mangga golek, biji mangga manalagi, biji mangga bacang, etanol teknis, bahan-bahan kimia (Merck, Jerman), dan standar asam lemak/fatty acid methyl ester (FAME) Supelco Inc. Bellefonte PA (Supelco 37 Component FAME Mix).

Prosedur Penelitian

Ekstraksi minyak kernel biji mangga dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol selama 48 jam. Sebanyak 50 g bubuk kernel biji mangga dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 500 mL dan ditambahkan pelarut etanol sebanyak 350 mL, pengaduk dipasang dari atas dengan kecepatan 200 rpm. Setelah proses ekstraksi, selanjutnya ampas dipisahkan dengan sentrifugasi pada kecepatan 3500 rpm selama 20 menit, pelarut dipisahkan dengan evaporator vakum dan minyak ditampung pada wadah kaca gelap. Rendemen minyak dapat diketahui pada tahap ini.

Persiapan sampel dan analisis asam lemak berdasarkan metode yang diuraikan oleh Mas'ud *et al.*, (2017). Densitas diukur dengan piknometer, indeks bias diukur dengan abbe refraktometer, titik leleh diukur dengan differential scanning calorimeter (DSC) mengikuti user manual Shimadzu DSC-60 Plus Series. Kadar air, kadar asam lemak bebas, bilangan asam, bilangan peroksida, bilangan penyabunan, dan bilangan iod ditentukan berdasarkan metode Association of Official Analytical Chemist (AOAC), 1995. Analisis Kandungan Polifenol Total mengikuti metode yang telah diuraikan oleh Mas'ud *et al.*, (2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen dan sifat fisikokimia minyak kernel biji mangga

Minyak kernel biji mangga dari tiga varietas buah mangga yakni mangga golek, manalagi, dan bacang diekstraksi secara kimia dengan metode maserasi selama 48 jam menggunakan pelarut etanol. Pemilihan metode maserasi untuk ekstraksi minyak bertujuan untuk meminimalkan kerusakan komponen

antioksidan yang terkandung pada kernel biji mangga, sedangkan pemilihan pelarut etanol bertujuan untuk mengesktrak semaksimal mungkin komponen antioksidannya.

Rendemen minyak yang diperoleh dari biji kernel mangga golek, manalagi, dan bacang berturut-turut sebesar 29,62%; 28,97%; dan 26,26%. Secara umum rendemen minyak kernel biji mangga hampir sama, hanya saja biji mangga bacang lebih rendah sebab terkait dengan indeks bias minyaknya yang lebih rendah. Sifat-sifat fisikokimia yang meliputi indeks bias, titik leleh, densitas, warna, bau, konsistensi, kadar asam lemak bebas dan peroksida, bilangan penyabunan, bilangan asam, dan bilangan iod minyak kernel biji mangga dapat dilihat pada Tabel 1.

Indeks bias minyak kernel biji mangga golek pada suhu 30°C lebih tinggi dibanding manalagi dan bacang, indeks bias minyak berhubungan dengan rendemen minyak hasil ekstraksi, semakin tinggi rendemen minyak maka indeks bias minyak juga semakin besar, selain itu juga merupakan indikator kualitas minyak sebab berhubungan dengan stabilitas panas dan tingkat kejenuhan minyak (Olajumoke, 2013).

Densitas minyak kernel biji mangga golek juga lebih tinggi dibanding manalagi dan bacang, sedangkan densitas minyak kernel biji mangga manalagi dan bacang hampir sama, semakin tinggi densitas minyak maka semakin besar massa minyak tersebut. Menurut Rojas-Grau (2016), densitas minyak nabati umumnya 0,8 g/mL dan dipengaruhi oleh komposisi asam lemak yang menyusunnya.

Titik leleh minyak kernel biji mangga golek lebih tinggi dibanding manalagi dan bacang, namun ketiga jenis minyak tersebut memiliki titik leleh di atas suhu ruang, nilai ini mengindikasikan potensi minyak tersebut untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan produk olesan. Nilai titik leleh tersebut juga mengindikasikan ketiganya dapat lumer di suhu mulut manusia, serta mendukung data konsistensinya yang semi padat pada suhu ruang dan kandungan asam lemak jenuh yang banyak. Menurut Fauzi *et al.*, (2013), titik leleh minyak yang tinggi berhubungan dengan panjang rantai asam lemak jenuhnya. Warna minyak kernel biji mangga ketiganya berwarna coklat, hal ini diduga terkait dengan kandungan polifenolnya yang tinggi dan terekstrak maksimal pada pelarut etanol yang digunakan.

Tabel 1. Sifat fisikokimia minyak kernel biji mangga^a

No	Sifat fisiko kimia	Nilai		
		Golek	Manalagi	Bacang
1	Indeks bias, pada 30°C	1,45±0.05	1,42±0.01	1,31±0.12
2	Densitas (g/mL)	0,82±0.01	0,81±0.01	0,81±0.74
3	Titik leleh (°C)	31,7±0.22	31,2±0.14	29,7±0.21
4	Warna	coklat	coklat	coklat
5	Bau	normal	normal	normal
6	Konsistensi pada 27°C	semi padat	semi padat	semi padat
7	Asam lemak bebas, sebagai asam oleat (%)	1,92±0.12	1,87±0.14	2,26±0.15
8	Bilangan penyabunan (mg KOH/g)	192,63±0,12	191,33±0,5	203,12±0,13
9	Bilangan peroksida (mg/kg)	15±0,1	11±0,2	15±0,2
10	Bilangan asam (mg KOH/g)	2,5±0,1	2,4±0,2	2,7±0,12
11	Bilangan iod (gram I ₂ /100 g)	53,1±0,12	51,2±0,3	51,7±0,4

^a hasil dari rata-rata duplo ± S.D.

Kandungan asam lemak bebas dan peroksida ketiga jenis minyak berada pada kisaran yang rendah, kedua parameter tersebut merupakan parameter kualitas pada minyak, asam lemak bebas yang tinggi mengindikasikan telah terjadi hidrolisis enzimatik oleh lipase dan oksidasi pada minyak yang mengarah pada

ketengikan. Muchiri *et al.*, (2012) melaporkan bahwa nilai asam lemak bebas minyak kernel biji mangga sekitar 2.26-3.76%, Ishida *et al.*, (2000) melaporkan bahwa bilangan peroksida minyak kernel biji mangga sekitar 20-40 mg/g.

Bilangan asam merupakan indikator kelayakan minyak tersebut untuk dikonsumsi.

Nilai bilangan asam berdasarkan rekomendasi codex maksimal 10 (Olajumoke, 2013). Muchiri *et al.*, (2013) melaporkan bahwa bilangan asam minyak kernel biji mangga sekitar 4-7 mg KOH/g. Nilai bilangan asam ketiga minyak kernel biji mangga yang dianalisis berada pada kisaran 2-3 mg KOH/g sehingga masih dalam rentang nilai yang layak dikonsumsi.

Bilangan iod menunjukkan derajat ketidakjenuhan asam lemak penyusunnya, nilai ini digunakan untuk mengetahui stabilitas minyak. Nilai bilangan iod ketiga minyak kernel biji mangga yang dianalisis berada pada kisaran 50 - 53 gr I₂/100 g. Sonwai *et al.*, (2012) melaporkan bilangan iod beberapa minyak biji mangga sebesar 40 hingga 56 gr I₂/100 g.

Komposisi asam lemak

Komposisi asam lemak minyak kernel biji mangga golek, manalagi, dan bacang dapat dilihat pada Tabel 2, tampak bahwa jenis asam lemak jenuh mendominasi komponen asam lemak pada minyak kernel biji mangga meskipun kandungannya relatif kecil. Oleat dan stearat merupakan asam lemak dengan kandungan yang paling banyak. Secara umum komposisi minyak kernel biji mangga mengandung sekitar 27% asam lemak jenuh dan 73% asam lemak tidak jenuh. Rasio asam lemak jenuh dengan tidak jenuh sekitar 1:2, nilai ini masuk dalam kategori yang menunjukkan bahwa minyak stabil dan toleran terhadap proses ketengikan. Minyak kernel biji mangga mengandung asam lemak tidak jenuh yang tinggi sehingga berpotensi untuk pengembangan pangan fungsional berbasis minyak.

Tabel 2. Komposisi asam lemak minyak kernel biji mangga

Jenis asam lemak	Jumlah atom C	Konsentrasi asam lemak (mg/L)		
		Golek	Manalagi	Bacang
Valerat	C5:0	0,651	0,682	0,528
Laurat	C12:0	4,841	4.521	4.052
Myristat	C14:0	2.281	2.331	2.063
Palmitat	C16:0	225,712	252,521	212,431
Palmitoleat	C16:1	1,729	1,689	1,742
Margarik	C17:0	3,215	3,013	2.961
Stearat	C18:0	782,512	725.913	693,921
Oleat	C18:1	2816,031	2527.042	2218,621
Linoleat	C18:2	200,131	211,532	242,121
Arakidat	C20:0	47,233	47,122	47,014
Behenat	C22:0	8,621	8,641	8.421
Trikosanoat	C23:0	2,013	2,214	1,982
Lignoserat	C24:0	10.133	9,923	9,152

Kandungan asam lemak stearat yang tinggi pada minyak kernel biji mangga membuat konsistensi minyak tersebut semi padat, dan jika dihubungkan dengan titik lelehnya yang lebih tinggi dari suhu ruang, maka minyak tersebut sangat potensial dikembangkan menjadi produk olesan layaknya margarin yang ada di pasaran saat ini.

Kandungan polifenol minyak kernel biji mangga

Polifenol merupakan metabolit sekunder pada bahan nabati berupa senyawa fitokimia alami dan memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang kuat. Senyawa ini berfungsi untuk melindungi sel dari kerusakan akibat patogen, dan umumnya terlibat dalam pertahanan terhadap radiasi ultraviolet. Apabila senyawa ini masuk ke dalam tubuh maka ia juga mampu

melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas, yaitu dengan cara mengikat radikal bebas sehingga mencegah proses inflamasi dan peradangan pada sel tubuh.

Hasil kajian terhadap limbah industri pengolahan buah-buahan melaporkan bahwa polifenol banyak terkandung pada biji buah-buahan, salah satunya yaitu pada biji buah mangga. Pada penelitian ini, polifenol diekstraksi dalam jumlah yang cukup besar dari minyak kernel biji mangga golek, manalagi, dan bacang, yaitu berturut-turut sebesar 65,67 mg GAE/g; 66.71 mg GAE/g, dan 63,37 mg GAE/g. Kajian lebih mendalam sangat dibutuhkan guna pengembangan minyak kernel biji mangga sebagai bahan baku pangan fungsional.

Abdalla *et al.*, (2006) melaporkan kandungan asam lemak stearat dan oleat minyak kernel biji mangga adalah 84% dan 86% dari total asam lemak, sedangkan Jeyarani *et al.*, (2015) melaporkan kandungan asam lemak stearat sekitar 30-40% dan oleat sekitar 38-42% pada minyak kernel biji mangga.

KESIMPULAN

Minyak kernel biji mangga golek, manalagi, dan bacang yang diekstraksi secara kimia dengan pelarut etanol memiliki sifat-sifat fisikokimia yang berada dalam kisaran nilai yang layak untuk dikonsumsi. Kandungan asam lemak oleat dan polifenol yang tinggi membuat minyak tersebut berpotensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional, selain itu kandungan asam lemak stearat yang cukup tinggi mengindikasikan minyak tersebut dapat dimanfaatkan sebagai produk olesan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pimpinan dan tendik Jurusan Teknik Kimia PNUP yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abdalla EM, Darwish SM, Ayad EHE, EL-Hamahmy RM. (2006). Egyptian mango by-product 1. Compositional quality of mango seed kernel. *Food Chem*, Vol.103,

pp.1134-1140. Doi: 10.1016/j.foodchem.2006.10.017.

Fauzi SHM, Rashid NA, Omar Z. (2013). Effects of Enzymatic Interesterification on the Physicochemical, Polymorphism and Textural Properties of Palm Stearin, Palm Kernel Oil and Soybean Oil Blends. *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, Vol. 3, No.4, pp. 398-403. Doi: 10.7763/IJBBB.2013.V3.242.

Ishida H, Suzuno H, Sugiyama N, Innami S, Tadokoro T, Maekawa A.(2000). Nutritive Evaluation on Chemical Components of Leaves, Stalks and Stems of Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas* poir). *Food Chem*, Vol,68, No.3, pp. 359-367. 2000. Doi: 10.1016/S0308-8146(99)00206-X.

Jafari JM, Gharachorloo AH, Hemmaci (2014). The Stabilizing Effect of Three Varieties of Crude Mango Seed Kernel Oil on Tallow. *J OF FOOD BIOSCIENCES AND TECHNOLOGY*, Vol.4, No.1, pp. 31-36.

Jeyarani T, Subramanian S, Sneha R, Sudha ML, Negi PS (2015). Characterisation of Mango Kernel Fat and Preparation of Tran's-Free Margarine for Use in Muffins. *J Nutr Food Sci*, Vol.5, pp.357. Doi: 10.4172/2155-9600.1000357.

Kittiphoom S (2012). Utilization of mango seed. *International Food Research Journal*, Vol.19, No.4, pp. 1325-1335.

Mas'ud F, Mahendradatta M, Laga A, Zainal Z. (2017). Optimization of mango seed kernel oil extraction using response surface methodology. *Oilseeds & Fats Crops and Lipids*. Doi: 10.1051/ocl/2017041

Mas'ud F, Mahendradatta M, Laga A, Zainal Z. (2017). Component, Fatty Acid and Mineral Composition of Rice Bran Oil Extracted by Multistage with Hexane and Ethanol. *International Journal of Scientific & Technology Research*. Volume 6, Issue 11, ISSN 2277-8616.

Mas'ud F, Rifai A, Sayuti M. (2020). Mango seed kernel flour (*Mangifera indica*): Nutrient Composition and Potential As Food. *Mal J Nutr* 26(1): 101-106. <https://doi.org/10.31246/mjn-2019-0082>

- Muchiri DR, Mahungu SM, Gituanja SN. (2012). Studies On Mango (*Mangifera Indica*, L.) Kernel Fat of Some Kenyan Varieties in Meru. *JAOCS, Journal of The American Oil Chemists' Society*, Vol.89, No.9, pp. 1567-1575. Doi: 10.1007/s11746-012-2054-6.
- Nzikou JM, Kimbonguila A, Matos L, Loumouamou B, Pambou-Tobi NPG, Ndangui CB, Abena AA, Silou T, Scher J, Desobry S. (2010). Extraction And Characteristics of Seed Kernel Oil from Mango (*Mangifera indica*). *Rj Environ Earth Sci*, Vol.2, pp. 31-35.
- Olajumoke OE. (2013). Extraction and Characterization of Vegetable Oil from Mango. *IOSR Journal of Applied Chemistry*, Vo.5, No.3, pp. 6-8.
- Rojas-Grau MA, Raybaudi-Massilia RM, Soliva-Fortuny RC, Avena-Bustillos RJ, McHugh TH, and Martín-Belloso O. (2007). Apple Puree-Alginate Edible Coating as Carrier Of Antimicrobial Agents To Prolong ShelfLife Of Fresh-Cut Apples. *Postharvest Biology and Technology*, Vol.45, No.2, pp. 254-264. Doi: 10.1016/j.postharvbio.2007.01.017
- Rukmini C. (1987). Toxicity Studies on Unconventional Oils. *Proc. Nutr. Soc. India*. Vol.33, pp. 49-55.
- Sonwai S, Kaphueakngam P, Flood A. (2012). Blending of mango kernel fat and palm oil mid-fraction to obtain cocoa butter equivalent. *Journal Of Food Science and Technology*, Vol.51, No.10, pp. 2357-2369. Doi: 10.1007/s13197-012-0808-7.
- Yamoneka J, Malumba P, Blecker C, Gindo M, Richard G, Fauconnier M, Lognay G, Danthine S. (2015). Physicochemical Properties and Thermal Behaviour of African Wild Mango (*Irvingia Gabonensis*) Seed Fat. *LWT-Food Science and Technology*, Vol. 64, No.2, pp. 989-996. Doi: 10.1016/j.lwt.2015.06.035.