

## KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA MINYAK BIJI KELOR (*Moringa oleivera L.*)

Julianus Dising <sup>1)</sup> dan Paulus Pasau <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Politeknik Pertanian Negeri Kupang,

<sup>2)</sup> Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering, Politeknik Pertanian Negeri Kupang,

Jl. Prof. Dr. Herman Yohanes Lasiana Kupang P.O.Box. 1152, Kupang 85011

Korespondensi: julianus\_dissing@yahoo.com

### ABSTRACT

In this study, moringa seeds extracted for oil were extracted from Kupang, East Nusa Tenggara. Moringa seed oil is obtained by extraction using n-hexane solvents. The extraction method used is the Soxhletasi method at a temperature of 68 °C, and is further separated between the solvent and its oil using rotavapor. Moringa seed oil obtained further characterized its physical and chemical properties. Characterization of the physical and chemical properties of moringa seed oil includes density, viscosity, saponification number, iodine number, acidic number, and peroxide number. The results showed that moringa seeds contained 28.6% oil. For testing of physical parameters of moringa seed oil obtained density of 0.912 g/ml, and viscosity of 1,054 cps. For testing chemical parameters obtained saponification number 18.65, acid number 132.42, iodine number 66.46, and peroxide number 6.8 meg/kg

Key Words: moringa seed oil, extraction, characterization, fatty acids, peroxides

### PENDAHULUAN

Tanaman kelor umumnya dimanfaatkan sebagai tanaman pagar. Daunnya digunakan sebagai bahan makanan dan obat tradisional (Nasir dkk., 2010), Sedangkan biji kelor belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Menurut Abdulkarim, dkk (2005), biji kelor memiliki kandungan minyak nabati  $30,8 \pm 2,19\%$ . Hal yang sama dikemukakan oleh Duke (1983) dalam Widyanastuti, dkk (2013), menjelaskan bahwa biji kelor mengandung minyak sebesar 40 %, dengan kandungan asam lemak sebesar 34.7 %. Biji kelor merupakan antioksidan yang baik karena mampu mengurangi kerusakan oksidatif disertai penuaan dan kanker (Singh dkk., 2009).

Minyak biji kelor dapat diperoleh dengan metode mekanik yaitu pengepresan atau dengan metode ekstraksi menggunakan pelarut. Pelarut yang dapat digunakan untuk metode ekstraksi adalah pelarut-pelarut nonpolar yang dapat menarik zat aktif (minyak kelor) yang juga bersifat non polar (Ketaren, 2012). Berdasarkan

penelitian yang dilakukan Barakat dan Ghazal (2016), minyak biji kelor memiliki nilai bilangan saponifikasi  $171,7 - 178,3 \text{ mg KOH g}^{-1}$ , bilangan iodin  $65,7 - 67,5 \text{ mg KOH g}^{-1}$ , dan bilangan asam  $0,29 - 0,37 \text{ mg.g}^{-1}$ . Gunston dan Harwood dalam Nasir (2010), minyak biji kelor mengandung 72% asam oleat (omega 9) yang merupakan asam lemak tak jenuh yang dapat menurunkan risiko penyakit jantung koroner, meningkatkan HDL (kolesterol baik), menurunkan LDL (kolesterol jahat), menurunkan risiko kanker dan stroke. Sedangkan menurut Surdyanto dkk. (2016), minyak dari biji kelor dapat dijadikan sebagai bahan kosmetik karena memiliki aktivitas IC<sub>50</sub> sebesar 9,0417%.

Berdasarkan informasi dari hasil penelitian tersebut, maka peneliti merasa perlu mengkaji karakteristik fisikokimia minyak biji kelor khususnya yang berasal Nusa Tenggara Timur. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung program pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur yakni Pengembangan Kelor untuk Memenuhi Kebutuhan Gizi Keluarga untuk Mengatasi Masalah Stunting. Karakteristik fisikokimia merupakan informasi berkaitan sifat-sifat fisika dan kimia dari minyak biji kelor sebagai objek dari penelitian. Hasil penelitian ini diharapkan akan memberi gambaran akan pemanfaatan minyak biji kelor sebagai bahan baku untuk pengembangan industri pangan, kosmetik, obat-obatan, dan bahan bakar alternatif pada masa yang akan datang. Parameter-parameter yang akan diamati dalam penelitian ini adalah sifat fisik meliputi densitas, dan viskositas, sedangkan untuk sifat kimia meliputi bilangan penyabunan/saponifikasi, bilangan iodin, bilangan asam, bilangan peroksida, kadar asam lemak bebas (FFA), dan komposisi asam lemaknya.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah soxhlet, rotavapour, blender, pikometer, viskosimeter, labu erlenmeyer, gelas kimia, hotplate, buret, labu ukur, dan gelas ukur.

### Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kelor. Sedangkan

bahan-bahan kimia adalah aquadest, n-heksan, methanol, indikator phenoftalein, asam klorida, kalium hidroksida, kalium iodida, natrium tiosulfat, pati, asam asetat, kloroform, dan kalium iodida.

## Cara Kerja

### Preparasi Sampel

Biji kelor kering (tua) di kupas kulitnya, kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu sekitar  $\pm 105^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam. Tujuan pengeringan ini agar kadar air pada biji kelor sudah menguap serta sudah terjadi pengeringan yang sempurna bahkan sudah tidak ada kadar air. Kemudian biji kelor yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender.

### Ekstraksi Minyak Biji Kelor

Ekstraksi minyak kelor dilakukan dengan metode Soxletasi menggunakan pelarut n-heksana. Sebanyak 100 gram biji kelor yang sudah dihaluskan dimasukkan dalam timbel, dibungkus dengan kertas saring kemudian dimasukkan ke dalam tabung soklet. Labu diisi dengan pelarut kira-kira 2/3 bagiannya sampai badan soklet terisi sepenuhnya. Panaskan dalam waterbath dan refluks selama kurang lebih 4 jam hingga warna pelarut dalam wadah soklet pada saat kontak dengan cuplikan tidak berubah. Dipisahkan pelarut dengan zat yang diekstrak dengan destilasi secara langsung menggunakan alat soxhlet. Ulangi pemanasan sehingga dalam labu hanya terdapat zat sampel.

Minyak biji kelor yang diperoleh kemudian dipisahkan dari pelarut n-heksan dengan Rotavapour.

### Analisis Densitas

Timbang bobot piknometer 10 ml kosong. Dicatat berat piknometer. Minyak biji kelor dimasukkan kedalam piknometer hingga penuh kemudian ditutup, dibersihkan permukaan luar piknometer dan ditimbang. Piknometer dibersihkan dalam keadaan kering masukkan miinyak dalam piknometer hingga penuh kemudian ditutup, bersihkan permukaan luar piknometer dan ditimbang. Hitung densitas = massa minyak (g)/volume minyak (ml).

### **Analisis Viskositas**

Minyak dimasukkan kedalam pipa (A) viskometer sampai penuh, kemudian hisap melalui pipa (B) sampai naik ke garis (M) dan dibiarkan turun sampai garis (N). Hitung waktu yang digunakan dari garis (M) ke garis (N). Hitung viskositas = waktu (t) x densitas.

### **Analisis Bilangan Penyabunan (saponifikasi)**

Minyak ditimbang seberat 5 gram dalam Erlenmeyer 250 ml. Kemudian ditambahkan sebanyak 50 ml KOH 0,5 N. Tetesi dengan indikator PP 1%, kemudian dititrasi dengan HCl 0,5 N sampai berwarna merah jambu. Lakukan hal sama untuk larutan blanko.

$$\text{Bilangan Penyabunan} = (A-B) \times 28,05/G$$

A = Jumlah HCl 0,5 N untuk titrasi blanko, ml

B = Jumlah HCl 0,5 N untuk titrasi sampel, ml

G = Berat sampel, g

### **Analisis Bilangan Iodine**

Minyak sebanyak 0,5 gram dimasukkan dalam Erlenmeyer 100 ml, kemudian 10 ml kloroform, biarkan bereaksi selama 1 jam di tempat gelap. Setelah itu, ditambahkan 10 ml kalium iodida 15%, kemudian ditambahkan indikator pati dan dititrasi dengan natrium tiosulfat 0,1 N sampai warna biru hilang. Lakukan hal yang sama untuk larutan blanko.

$$\text{Bilangan Iodin} = (A-B) \times N \times 12,69/G$$

A = Jumlah Natrium Tiosulfat 0,1 N untuk titrasi blanko, ml

B = Jumlah Natrium Tiosulfat 0,1 N untuk titrasi sampel, ml

G = Berat sampel, g

### **Analisis Bilangan Asam**

Minyak 5 gram d 250 ml dimasukkan dalam Erlenmeyer dan ditambah 50 ml alkohol 95%. larutan tersebut dipanaskan selama 10 menit dalam penangas air sambil diaduk. Setelah dipanaskan kemudian didinginkan dan ditetesi indikator PP 1%, selanjutnya dititrasi dengan KOH 0,1 N sampai berwarna merah jambu.

$$\text{Bilangan Asam} = \text{ml KOH} \times N \text{ KOH} \times 56,1 / \text{Berat Sampel}$$

### **Analisis Bilangan Peroksida**

Minyak ditimbang 5 gram dalam beaker gelas dan ditutup dengan aluminum foil. Ditambahkan Asam Asetat 60% sebanyak 3 ml, kemudian Kloroform pekat sebanyak 20 ml, dan Kalium Iodida sebanyak 0,5 gram. Larutan didiamkan selama 10 menit, kemudian ditambahkan 30 ml *aquadest*. Setelah itu ditetesi dengan indikator pati 1% sebanyak 3 tetes, dan dititrasi dengan Natrium Tiosulfat 0,15 N sampai warna biru hilang.

$$\text{Bilangan Peroksida} = (A-B) \times 8 \times N \text{ Na}_2\text{SO}_4 / G$$

A = Jumlah Natrium Tiosulfat 0,15 N untuk titrasi sampel, ml

B = Jumlah Natrium Tiosulfat 0,15 N untuk titrasi blankol, ml

G = Berat sampel, g

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Ekstraksi Minyak Kelor**

Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa kadar minyak dari biji kelor asal Nusa Tenggara Timur adalah 28,6 %. Hasil ini masih redah jika dibandingkan dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya. Hal ini disebabkan karena biji kelor yang dikeringkan sebagian belum terlalu tua atau kering di pohon, sehingga mengurangi rendemen minyak yang diperoleh. Faktor lain yang bisa mempengaruhi rendahnya rendemen minyak yang diperoleh adalah waktu ekstraksi masih terlalu singkat, sehingga minyak biji kelor belum terekstrak semua. Menurut Abdulkarim (2005), biji kelor memiliki kandungan minyak nabati  $30,8 \pm 2,19$  %. Sedangkan menurut Duke (1983) dalam Widyanastuti (2013), menjelaskan bahwa biji kelor mengandung minyak sebesar 40 %.

Tabel 1. Hasil karakterisasi fisikokimia minyak biji kelor (*Moringa oleifera L.*)

<b>Komponen yang diuji</b>	<b>Hasil</b>
Kadar minyak (%)	28,6
Densitas (g/ml)	0,912
Viskositas (cps)	1,054
Bilangan Penyabunan	18,65

---

Bilangan Iod	66,46
Bilangan Asam	132,42
Bilangan Peroksida (meg/kg)	6,8

---

## **Analisis Sifat Fisika**

### **a. Berat Jenis**

Pengukuran berat jenis menggunakan piknometer 10 ml dengan replikasi sebanyak 3 (tiga) kali. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh berat jenis minyak biji kelor rata-rata adalah 0,912 g/ml. Berat jenis minyak biji kelor yang tinggi disebabkan oleh asam-asam lemak yang menyusunnya berat molekul besar. Asam lemak dengan berat molekul besar tersusun dari asam lemak dengan rantai karbon yang panjang. Pernyataan ini diperkuat oleh Barakat dan Ghasal (2016), yang menyatakan tingginya berat jenis minyak kelor disebabkan oleh tingginya kandungan asam lemak tidak jenuh yakni sekitar 72 % asam oleat (Gunston dan Harwood *dalam* Nasir 2010).

Menurut Gustiani (2008), berat jenis minyak dipengaruhi oleh berat molekul dan komponen-komponen dalam minyak, serta ketidakjenuhan komponen asam lemak minyak. Semakin banyak komponen yang terkandung dalam minyak, maka akan semakin besar berat molekul minyak atau lemak, sehingga bobot jenisnya akan semakin tinggi. Ketidakjenuhan komponen asam lemak yang tinggi, juga akan menaikkan nilai bobot jenis minyak.

### **b. Viskositas**

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan metode Oswald dengan 3 kali replikasi. Hasil perhitungan dengan menggunakan Viscosimeter Oswald menunjukkan bahwa viskositas atau derajat kekentalan rata-rata dari minyak biji kelor adalah 1,054 cps. Viskositas minyak sangat dipengaruhi oleh panjang rantai karbon yang menyusun minyak tersebut. Semakin panjang rantai karbon semakin tinggi viskositasnya, dan sebaliknya semakin pendek rantai karbon semakin rendah viskositasnya. Menurut Duke (1983) *dalam* Widyanastuti (2013), minyak biji kelor mengandung asam palmitat sebanyak 9.3 %, asam stearat sebanyak 7.4 %, asam behenat 8.6 %, dan asam oleat 65.7 %.

## **Analisis Sifat Kimia**

### **a. Bilangan Penyabunan**

Berdasarkan analisis yang dilakukan diperoleh bilangan penyabunan rata-rata untuk minyak biji kelor yaitu 18,65 mg KOH/g. Berdasarkan bilangan penyabunan yang relatif kecil tersebut, maka minyak biji kelor lebih banyak tersusun dari asam lemak dengan rantai karbon yang panjang. Minyak yang disusun oleh asam lemak dengan rantai karbon pendek berarti mempunyai berat molekul relatif kecil akan mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya minyak dengan berat molekul besar mempunyai angka penyabunan yang relatif kecil (Hariani dkk., 2013). Pernyataan tersebut didukung oleh Gunston dan Harwood *dalam* Nasir (2010), yang menyatakan bahwa minyak biji kelor mengandung 72% asam (omega-9). Asam oleat adalah asam lemak tidak tenuh dengan rumus molekul C<sub>18</sub>H<sub>34</sub>O<sub>2</sub>.

### **b. Bilangan Asam**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bilangan asam rata-rata untuk minyak biji kelor adalah 132,42. Data menunjukkan bahwa kandungan asam lemak bebas tinggi yang berpengaruh pada turunnya rendemen minyak. Tingginya kandungan asam lemak berarti banyaknya asam lemak yang telah lepas dari gliserol dimana gliserol dapat membantu asam lemak membentuk trigliserida. Asam lemak bebas yang tinggi juga menimbulkan rasa tidak enak dalam bahan pangan berlemak (Barakat dan Ghazal., 2016).

### **c. Bilangan Iodin**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bilangan iodin rata-rata untuk minyak biji kelor adalah 66,46. Bilangan iodin yang tinggi pada minyak biji kelor menunjukkan tingginya kandungan asam lemak tidak jenuh yang menyusunnya. Minyak yang mengandung asam lemak tidak jenuh lebih tinggi menyebabkan minyak mudah menyerap iodium (Surdayanto dkk., 2016). Asam lemak tidak jenuh yang paling banyak terkandung dalam minyak biji kelor adalah asam oleat. Gunston dan Harwood *dalam* Nasir (2010), yang menyatakan bahwa minyak biji kelor mengandung 72% asam oleat (omega-9).

#### **d. Bilangan Peroksida**

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa bilangan peroksida rata-rata untuk minyak biji kelor adalah 6,8 meq/kg. Nilai tersebut masih tinggi jika dibandingkan dengan standar mutuh dari minyak goreng. Tingginya bilangan peroksida minyak biji kelor tersebut mengindikasikan minyak telah mengalami oksidasi. Hal ini dimungkinkan karena minyak biji kelor mengandung asam lemak tidak jenuh yang tinggi yang menyebabkan mudah teroksidasi. Budimawanti C. (2005) menyatakan minyak yang mengandung asam-asam lemak tidak jenuh dapat teroksidasi oleh oksigen yang menghasilkan suatu senyawa peroksida. Semakin tinggi bilangan peroksida suatu minyak maka kualitas minyak tersebut semakin rendah. Hal yang sama dikemukakan oleh Genisa, Jalil (2013), yang menyatakan bilangan peroksida yang tinggi mengindikasikan lemak atau minyak sudah mengalami oksidasi.

### **SIMPULAN**

- 1) Karakteristik fisika minyak biji kelor yang diperoleh dengan metode soxhletasi berwarna kuning dan bau khas seperti kacang-kacangan. Berat jenis minyak biji kelor = 0,912 g/ml, dan viskositas = 1,054 cps.
- 2) Karakteristik minyak biji kelor berdasarkan sifat kimianya adalah bilangan saponifikasi 18,65, bilangan asam 132,42, bilangan iodin 66,46, dan bilangan peroksida 6,8 meq/kg

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdulkarim, K., L., Muhammad, dan Ghazali, 2005. Some Physico-Chemical Properties of Moringa Oleifera Seed Oil Extracted Using Solvent and Aqueous Enzymatic Methods. Food Chem.
- Aminah, S., Ramdhani, T., dan Yanis, M., 2015. Kandungan Nutrisi Dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (Moringa Oleifera). Buletin Pertanian Perkotaan.
- Anwar, farooq, nahid, syeda, dan rashid, umer, 2006. Characterization of Moringa Oleifera Seed Oil from Drought and Irrigatedregions of Punjab, Pakistan. Grasass Y Aceites.
- Barakat, H. dan Ghazal, G.A., 2016. Physicochemical Properties of Moringa Olifera Seeds and Their Edible Oil Cultivated at Different Regions in Egypt.

- Bhoomika, R.G., Agrawal, B.B., Goyal, R.K., dan Metha, A.A., 2007. Phyto-Pharmacology of Moringa Oleifera Lam. Natural Product Radiance.
- Day, R.A.J. dan A.L., U., 1996. Analisa Kimia Kuantitatif, 5th ed. Erlangga, Jakarta.
- Depkes RI, 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Depkes RI, 2001. Inventaris Tanaman Obat Indonesia (I) Jilid 2.
- Fahay, J.W., 2005. Moringa Oleifera: A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties, Part 1.
- Genisa, Jalil. 2013. Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Masagena Press:Makassar.
- Hariani, Poedji Loekitowati., Riyanti, Fahma., Riska, Mutia., 2013. Pengaruh Variasi Temperatur dan Konsentrasi Minyak Terhadap Rendemen Dan Karakteristik Biodiesel Dari Minyak Biji Kemiri (*Aleurites Moluccana*). Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung
- Ketaren, S., 2012. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press, Jakarta .
- Mendeita Araicia, B., Sporndly, Reyes sanchez, Salmeron Miranda, dan Halling, 2013. Biomass Production and Chemical Composition of Moringa Oleifera under Different Planting Densities and Levels of Nitrogen Fertilization. Agroforest.
- Nasir, S., Soraya, D.F., dan Pratiwi, D., 2010. Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (Moringa Oleifera L.) Untuk Pembuatan Bahan Bakar Nabati. Universitas Surabaya, Teknik Kimia.
- Pasta, 2011. Evaluasi Mutu Pangan Menggunakan Minyak Goreng. <http://pasta-bbkdl.blogspot.com/2011/12/i.html>. Diakses pada tanggal 20 April 2017,Kupang
- Singh, B.N., Singh, B.R., Singh, R.L., Prakash, Dhakarey, dan Upadhyay, 2009. Oxidative DNA Damage Protective Activity, Antioxidant and Anti-Quorum Sensing Potentials of Moringa Oleifera. Food Chem. Toxicol.
- Sudamardji, S., Haryono, B., dan Suhardi, 2003. Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian, 2nd ed. Liberty Yogyakarta, Yogyakarta.
- Sudjadi dan Rohman, A., 2004. Analisis Obat Dan Makanan. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

Surdyanto, Herwanto, T., dan Harnesa Putri, S., 2016. Aktivitas Antioksidan Pada Minyak Biji Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Dengan Metode Sokletasi Menggunakan Pelarut N-Heksan, Metanol Dan Etanol.

Widyanastuti, Nurul Azizah, dan Susilo, Bambang. 2013. *Studi ekstraksi Hydraulic Press Minyak Biji kelor (*Moringa oleifera*) dengan Variasi Perlakuan Panas*. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UB Malang

---