

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA MINYAK BIJI KELOR (*MORINGA OLEIFERA L.*) DENGAN METODE SOKLETASI MENGGUNAKAN PELARUT N-HEKSAN, METANOL DAN ETANOL**  
**(Antioxidant Activity in Oil Seeds *Moringa oleifera l.*) Soxhletation Method with using Solvents N-hexane, Methanol and Ethanol)**

Sudaryanto<sup>1)</sup>, Totok Herwanto<sup>1)</sup>, Selly Harnesa Putri<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Dosen Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, FTIP, Universitas Padjadjaran

<sup>2)</sup>Dosen Departemen Teknologi Industri Pertanian, FTIP, Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor Bandung 40600  
Email : sellyharnesa@gmail.com

**ABSTRAK**

Saat ini Indonesia menjadi salah satu negara pengekspor biji kelor. Biji kelor merupakan bagian tanaman kelor yang mengandung minyak nabati yang tinggi dan memiliki banyak manfaat terutama bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan biji kelor menjadi minyak dengan potensi kandungan antioksidan sebagai bahan baku industri farmasi dan kimia. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen laboratorium dengan analisis deskriptif. Sehingga diharapkan dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan biji kelor yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami namun masih minim informasi untuk menjelaskan hal-hal tersebut secara ilmiah. Ekstrak akan diuji menggunakan radikal bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, etanol merupakan pelarut organik yang dapat menghasilkan rendemen ekstraksi paling tinggi dan kandungan asam oleat yang tinggi pula. Kandungan asam oleat yang dihasilkan pelarut n-hexana dan etanol berturut-turut yaitu 66,8% dan 70,4%.

**Kata kunci** : antioksidan, Metode DPPH, minyak biji kelor

**ABSTRACT**

*Currently, Indonesia is exporter of the moringa seed. Moringa seed is a plant which is contain a vegetable oil with many benefits, especially for health. This research aim to assess the utilization of moringa seeds into oil with potential antioxidant as raw material for the pharmaceutical and chemistry industry. a method from this research was laboratory experimental with descriptive analysis. This research expected to provide information about moringa seed as a potential source of natural antioxidants. Extracts will be tested using a free radical DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). The results showed that ethanol is a good organic solvent which highest yield of extraction and high oleic acid. The content of oleic acid from solvent extraction using n-hexane and ethanol, respectively, are 66.8% and 70.4%.*

**Keywords:** antioxidant, DPPH method, moringa seed oil

Diterima : 27 Juli 2016 ; Disetujui : 19 Oktober 2016

**PENDAHULUAN**

Tanaman kelor dapat dengan mudah tumbuh di Indonesia karena tanaman kelor dapat tumbuh pada dataran rendah sampai dataran tinggi, maupun di daerah berpasir atau sepanjang sungai (Council of Scientific and Industrial Research, 1962 dalam Nasir, 2010). Menurut Nasir

(2010), di Indonesia, tanaman kelor dimanfaatkan sebagai tanaman pagar dan belum termanfaatkan secara optimal. Daunnya digunakan sebagai bahan makanan dan obat tradisional serta bijinya dimanfaatkan sebagai koagulan penjernih air.

Biji kelor merupakan bagian tanaman kelor yang mengandung minyak nabati yang tinggi dan

memiliki banyak manfaat terutama bagi kesehatan. Biji kelor dapat dimanfaatkan sebagai obat penurun kolesterol, menurunkan risiko jantung koroner, bahan tambahan kosmetik, hingga dapat pula dimanfaatkan sebagai minyak makan dan minyak biodiesel. Minyak biji kelor mengandung asam lemak tak jenuh yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Menurut 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), dan menurunkan risiko kanker dan stroke. Terkait manfaatnya yang besar di pasaran, minyak kelor memiliki harga jual yang tinggi terutama di pasar bebas internasional. Harga minyak kelor paling rendah yang beredar di pasar bebas yaitu senilai US\$ 280 per literanya atau senilai Rp. 3.640.000 (ebay.com per April 2015). Menurut *Customs Authority Abstract\_(2008) dalam* Abdulkarim et al (2007), pada tahun 2004 nilai ekspor minyak biji kelor sebesar 129.839 ton dan mengalami pertumbuhan rata-rata 15% setiap tahunnya.

Minyak biji kelor dapat diperoleh dengan beberapa metode baik dengan cara destilasi uap, ekstraksi fluida superkritis, maupun ekstraksi sokletasi. Namun, ekstraksi paling efektif untuk memperoleh minyak biji kelor terkait hasil rendemennya yaitu metode ekstraksi sokletasi. Menurut Ketaren (1986), metode sokletasi merupakan metode yang paling efektif untuk mengekstrak minyak karena hampir 99% minyak dalam sampel dapat terekstrak. Metode ekstraksi sokletasi memiliki rendemen paling tinggi yaitu 33-35% dari pada metode fluida superkritis dan destilasi uap. Metode ekstraksi sokletasi merupakan metode yang efektif mengekstrak minyak. Menurut Nazarudin (1992), metode ekstraksi sokletasi adalah sejenis ekstraksi dengan pelarut cair organik yang dilakukan secara berulang-ulang pada suhu tertentu dengan jumlah pelarut tertentu. Pelarut yang digunakan harus disesuaikan dengan tingkat kepolaran ekstrak yang ingin diperoleh.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstraktor sedangkan bahan yang digunakan terdiri atas bahan baku utama dan bahan kimia. Berikut bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ekstraksi minyak biji kelor tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan yang Digunakan

Bahan	Kegunaan
Biji kelor	Bahan utama yang akan diekstrak minyaknya
n-heksana	Sebagai pelarut ekstraksi sokletasi
Alkohol 95% KOH 0,1N	Penentuan bilangan asam
KOH 0,5N Indikator phenolphthalein	Penentuan bilangan penyabunan
HCl 0,5 N NaOH 0,5N HCl	Penentuan asam lemak bebas
Petroleum eter Karbon tetraklorida	Penentuan bilangan iod
Larutan wijis Asam asetat glacial Kloroform 40%	Penentuan bilangan peroksida
Kalium iodida jenuh Natrium thiosulfat 0,1 N	Pengujian kandungan flavonoid kualitatif pada minyak biji kelor
Amil alkohol	Standar perbandingan kandungan flavonoid kuantitatif minyak biji kelor.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan metode eksperimental dengan analisis deksriptif. Pada penelitian ini akan diamati jenis pelarut yang tepat untuk mengekstrak minyak biji kelor sehingga memiliki mutu baik dan mengandung antioksidan tinggi. Pelarut yang diujikan yaitu n-heksan, etanol dan metanol, di

samping itu, mutu minyak yang akan diamati meliputi warna, berat jenis, indeks bias, bilangan asam, kelarutan dalam alkohol, sisa zat pelarut, serta aktivitas antioksidan yang terkandung pada minyak biji kelor yang dihasilkan. Analisis mutu yang dilakukan telah disesuaikan dengan prosedur analisis sesuai standar nasional.

### **Tahapan Penelitian**

Pada penelitian ekstraksi minyak biji kelor ini, terdiri dari lima tahapan. Tahapan tersebut meliputi (1) tahap persiapan bahan baku, (2) tahap pembuatan bubuk biji kelor, (3) tahap ekstraksi bubuk biji kelor dengan sokletasi, (4) tahap pengujian mutu minyak yang dihasilkan, (5) tahap pengujian aktivitas antioksidan yang terkandung pada minyak yang dihasilkan.

### **Tahapan Persiapan Bahan Baku**

Persiapan bahan baku biji kelor dilakukan proses sortasi dan grading yang bertujuan untuk menyeragamkan bahan baku yang akan digunakan pada penelitian ini. Bahan baku berupa biji kelor didatangkan dari Jawa Tengah, dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini



Gambar 1. Biji Kelor sebagai bahan baku

### **Tahap Pembuatan Bubuk Biji Kelor**

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan bubuk biji kelor yang sebelumnya telah dibersihkan dari cangkang biji, sehingga diperoleh inti biji kelor yang berwarna putih kekuningan. Proses penepungan bijikelor bertujuan untuk memudahkan ekstraksi minyak biji kelor dimana dengan proses pengecilan ukuran dapat

memperluas permukaan bahan sehingga akan memudahkan pelarut dalam mengekstrak bahan. Proses sortasi biji kelor dan produk bubuk inti biji dapat dilihat pada Gambar 2. dibawah ini :



Gambar 2. Proses Sortasi Biji Kelor serta proses pengecilan ukuran menjadi bubuk

### **Tahap Ekstraksi Bubuk Biji Kelor dengan Sokletasi**

Bubuk biji kelor yang siap untuk diekstrak menggunakan alat ekstraksi soklet dengan variasi jenis pelarut berbeda yaitu heksana dan methanol. Massa biji yang diekstrak masing-masing pelarut yaitu sebesar 50 gram dengan volume pelarut sebanyak 450 ml, sedangkan lama ekstraksi yang diterapkan selama 2 jam. Massa biji kelor sebanyak 50 gram  $\pm$  5 gram dimasukkan ke dalam selongsong berupa kertas saring yang terikat dengan kuat. Besar pembuatan selongsong menyesuaikan dengan bentuk tabung soklet.

### **Pengujian Mutu Minyak Biji Kelor**

Parameter yang diamati pada pengujian mutu terdiri dari parameter fisika dan parameter kimia. Parameter fisika meliputi kadar minyak, kadar air dan zat menguap, massa jenis, indeks bias, dan warna, sedangkan parameter kimia meliputi bilangan penyabunan, jumlah asam lemak total, bilangan iod, bilangan peroksida, dan sisa zat pelarut. Nilai dari parameter-parameter di atas kemudian dibandingkan dengan nilai standar yang ada pada SNI minyak goreng SNI 01-3741-2002.



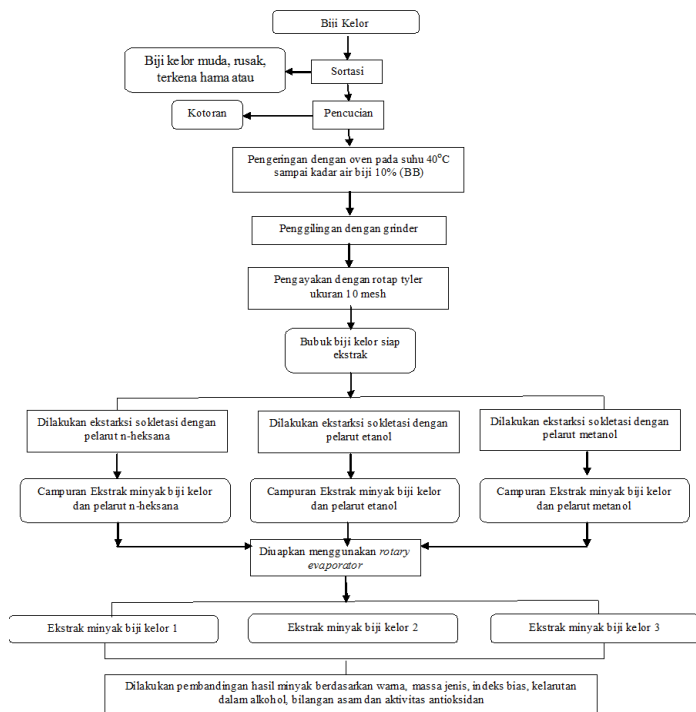
Gambar 3. Proses Ekstraksi Sokletasi Minyak Biji Kelor

77,1°C. Proses sokletasi minyak biji kelor dinyatakan selesai ketika warna pelarut telah berubah kembali seperti keadaan awalnya. Warna pelarut n-heksana yaitu bening transparan. Sedangkan pada saat awal proses ekstraksi warna pelarut yang membawa ekstrak berwarna kuning. Maka dari itu, perlu pengamatan warna pelarut hingga menjadi bening transparan kembali untuk menentukan bahwa proses telah selesai.



Gambar 5. Warna Pelarut Pada Selongsong Sokletasi. (i) Warna Pelarut Saat Sokletasi Berlangsng; (ii) Warna Pelarut Saat Sokletasi Selesai

Setelah proses pemisahan ekstrak dari pelarutnya, maka didapatkan ekstrak minyak biji kelor.



Gambar 4. Diagram Proses Tahapan Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, pelarut yang digunakan adalah n-heksana, etanol dan metanol. Berdasarkan titik didih n-heksana, maka suhu yang digunakan pada sokletasi harus di atas 69,1°C agar pelarut dapat menguap. Namun, suhu pada sokletasi juga perlu dijaga agar tak melebihi 77,1°C sehingga kandungan flavonoid pada ekstrak tidak rusak. Oleh karena itu, suhu yang digunakan pada ekstraksi biji kelor yaitu pada rentang 69,1°C-



Gambar 6. Ekstrak Minyak Biji Kelor

## Pengujian Mutu Minyak yang Dihasilkan

Parameter yang diamati pada pengujian mutu terdiri dari parameter fisika dan parameter kimia. Parameter fisika meliputi kadar minyak,

kadar air dan zat menguap, massa jenis, indeks bias, dan warna, sedangkan parameter kimia meliputi bilangan penyabunan, jumlah asam lemak total, bilangan iod, bilangan peroksida, dan sisa zat pelarut.

Nilai dari parameter-parameter di atas kemudian dibandingkan dengan nilai standar yang ada pada SNI minyak goreng SNI 01-3741-2002. Berdasarkan hasil pengujian seluruh parameter penunjang sesuai dengan SNI minyak goreng kecuali parameter indeks bias, bilangan penyabunan, dan bilangan iod. Berikut nilai masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Nilai Hasil Pengujian Minyak Biji Kelor dengan SNI Minyak Goreng 01-3741-2002

No.	Parameter	Persyaratan SNI Minyak Goreng	Hasil Uji Pada Minyak Biji Kelor	Keterangan
1.	Warna	Muda Jernih	Yellow Red	Sesuai SNI
2.	Kadar Air	Max. 0,3%	0,29%	Sesuai SNI
3.	Berat Jenis	0,900 g/liter	0,90 g/liter	Sesuai SNI
4.	Asam Lemak Bebas	Max. 0,3%	0,21%	Sesuai SNI
5.	Bilangan Peroksida	Max 2 Meg/kg	1,56 Meg/kg	Sesuai SNI
6.	Bilangan Iod	45-46	13,19	Tidak sesuai SNI
7.	Bilangan Penyabunan	196-206	219,20	Tidak sesuai SNI
8.	Indeks Bias	1,448-1,450	1,460	Tidak sesuai SNI

Pengujian warna minyak biji kelor dilakukan menggunakan Kolorimeter Wesson yang dihubungkan pada *software Adobe Photoshop* dengan menggunakan notasi CIE LAB. Hasil pengujian warna tersebut menunjukkan rata-rata nilai HUE minyak biji kelor yaitu sebesar 87,69



Sampel uji A      Sampel uji B      Sampel uji C      Sampel uji D



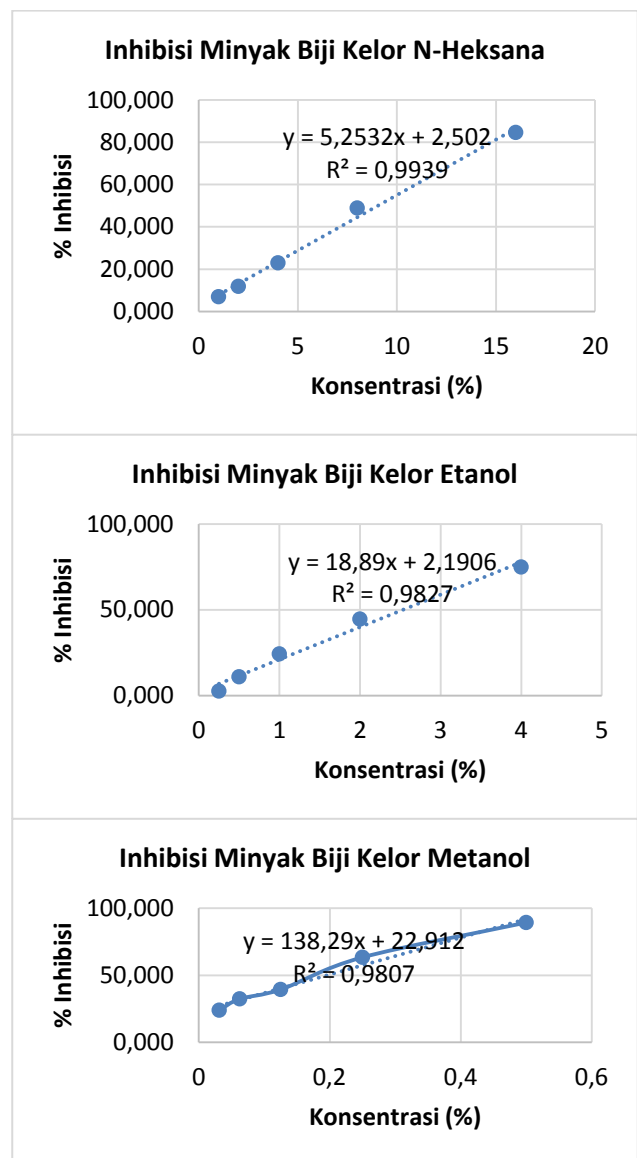
Sampel uji E      Sampel uji F      Sampel uji G

Gambar 7. Indikator Warna Minyak Biji Kelor

### Penentuan Konsentrasi Minyak untuk Perhitungan IC<sub>50</sub>

Pembacaan absorbansi pada setiap konsentrasi dilakukan dengan menggunakan

spektrofotometer UV-Vis. Menurut Molyneux (2004), panjang gelombang yang digunakan untuk mengukur absorbansi DPPH adalah sebesar 517 nm. Adanya kandungan antioksidan pada minyak biji kelor akan mengubah warna ungu pada DPPH menjadi kuning. Perubahan warna yang terjadi akan diukur dengan menggunakan spektrofotometer sehingga % inhibisinya dapat dihitung. Berikut tabel hasil perhitungan % inhibisi pada setiap konsentrasi.



Gambar 8. Grafik hubungan konsentrasi pelarut dan inhibisi minyak biji kelor

Nilai IC<sub>50</sub> yang dihasilkan dari minyak biji kelor hasil ekstraksi menggunakan pelarut n-

heksana sebesar 9,0417%, minyak biji kelor hasil ekstraksi menggunakan pelarut etanol sebesar 2,531 %, dan minyak biji kelor hasil ekstraksi menggunakan pelarut metanol sebesar 0,196%. Nilai tersebut berbeda karena pelarut yang bersifat polar (etanol dan metanol) mampu mengekstrak komponen-komponen yang bersifat antioksidan lebih baik dibandingkan dengan pelarut n-heksana. Pada konsentrasi 2,531%, minyak biji kelor hasil ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol memiliki aktivitas antioksidan sebesar 50%, minyak biji kelor hasil ekstraksi dengan menggunakan pelarut n-heksana dapat menghambat radikal bebas sebesar 50% pada konsentrasi 9,0417%, dan minyak biji kelor hasil ekstraksi dengan menggunakan pelarut metanol dapat menghambat radikal bebas sebesar 50% pada konsentrasi 0,196%.

Nilai  $IC_{50}$  yang dihasilkan dari kedua minyak hasil ekstraksi tersebut tergolong rendah karena konsentrasi yang dihasilkan untuk menghambat radikal bebas sebesar 50% sangat tinggi. Hal ini dapat dikarenakan hasil yang didapatkan dari proses ekstraksi berupa minyak. Minyak mengandung senyawa-senyawa kimia seperti asam lemak sehingga senyawa-senyawa kimia seperti senyawa antioksidan yang terdapat pada biji kelor larut dapat minyak. Berbeda dengan hasil proses ekstraksi yang berupa ekstrak yang mengandung senyawa-senyawa kimia tanpa adanya media lainnya seperti minyak.

## KESIMPULAN

Kegiatan penelitian aktivitas antioksidan pada minyak biji kelor dengan berbagai macam pelarut baik polar maupun non polar memberikan hasil nilai aktivitas antioksidan terbaik dengan pelarut metanol, sedangkan mutu minyak biji kelor yang dinilai berdasarkan sifat fisik terbaik dihasilkan oleh minyak hasil ekstraksi sokletasi dengan pelarut n-Heksan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkarim S. M., K. Long, O. M. Lai, S. K. S. and Muhammad, H. M. Ghazali. 2007. *Frying quality and stability of high-oleic Moringa oleifera seed oil in comparison with other vegetable oils*. Journal of Food Chem. 105 (2007), 1382.
- Apriyantono, A. 2001. *Tinjauan Kritis Status Kehalalan Alkohol (Etanol)*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. [www./indohalal.com/artikel](http://www.indohalal.com/artikel), diakses pada 30 maret 2015.
- Chuang, P. H., C. W. Lee, J. Y. Chou, M. Murugan, B. J. Shieh, and H. M. Chen. 2006. *Anti-fungal Activity of Crude Extracts and Essential Oil of Moringa oleifera Lam*. Journal of Bioresource Technology Vol. 98. 6 January 2006 (232-236).
- Guenther, E. 1949. *The Essential Oil*. Vol III. Sixth ed. Van Nostrand Company, Inc., Precenton USA.
- Guenther, E. 1987. *Minyak atsiri*. Diterjemahkan oleh R. S. Ketaren dan R. Mulyono. Jakarta: UI Press.
- Ketaren, S. 1985. *Pengantar Teknologi Minyak atsiri*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Marrufo, T., F. Nazzaro, E. Mancini, F. Fratianni, R. Coppola, L. D. Martino, A. B. Agostinho and V. D. Feo. 2013. *Chemical Composition and Biological Activity of the Essential Oil from Leaves of Moringa oleifera Lam. Cultivated in Mozambique*. Journal of Molecules [Online] Vol 18. 9 September 2013 (10989-11000).
- Nasir, Subriyer. 2010. *Pemanfaatan Ekstrak Biji Kelor (Moringa oleifera L.) Untuk Pembuatan Bahan Bakar Nabati*. Teknik Kimia. Universitas Sriwijaya.
- Nazarudin. 1992. *Pengembangan Minyak Biji Karet di Indonesia*. Surabaya: Indonesian Press.
- Nurhidah, 2004. *Kinerja Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia*. Pusat Penelitian Ekonomi LIPI. Jakarta.
- Palafox, O. J., J. M. Diaz, E. A. F. Coronel, J. C. S. Rivero, C. R. Atoche, P. A. and Escoffie, J. A. R. Uribe. 2013. *Extraction and Characterization of Oil from Moringa oleifera Using Supercritical and Traditional Solvents*. Facultad de Ingenieria Quimica, Universidad Autonoma de Yucatan. Mexico.
- Zhao, S., and D. Zhang. 2013. *Supercritical Fluid Extraction and Characterisation of Essential Oil From Moringa Oleifera Leaves*. Journal of Centre for Energy (M473). The University of Western Australia. Australia.