



Pengembangan Nutrasetikal Es Krim Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

*Development of Nutraceutical Ice Creams Using Moringa Leaf (*Moringa oleifera* L.)*

Takdir Ul Haq

Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Makassar, Makassar, Indonesia

**E-mail: takdirulhaq776@gmail.com*

Kata kunci:
Nutrasetikal; Es krim; Daun kelor; Antioksidan

Keywords:
Nutraceutical; Ice cream; Moringa leaf; Antioxidant

Received:
10-06-2022
Revised:
28-07-2022
Accepted:
24-08-2022

**Jurnal Kefarmasian
Indonesia,**
2022;12(2):163-169

DOI:
<https://doi.org/10.22435/jki.v12i2.163-169>

Abstrak

Tumbuhan kelor mulai dari buah, bunga, daun, kulit, biji, batang sampai akar memiliki manfaat yang penting. Salah satu kandungan yang paling menonjol dari kelor adalah antioksidan, terutama pada bagian daunnya mengandung antioksidan yang tinggi. Daun kelor mengandung antioksidan yang berupa antarquinon, flavonoid, tanin, steroid, alkaloid, triterpenoid, dan saponin. Daun kelor juga mengandung vitamin C, kalsium, vitamin B, zat besi, vitamin A, kalium dan protein dengan jumlah besar yang mudah dicerna dan diserap tubuh. Pemanfaatan tanaman kelor di Indonesia saat ini masih terbatas. Salah satu upaya meningkatkan pemanfaatan daun kelor yaitu melalui pengembangan produk nutrasetikal es krim daun kelor. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh formulasi sediaan nutrasetikal es krim daun kelor aktivitas antioksidannya. Penelitian ini merupakan studi eksperimental dengan melakukan percobaan membuat serbuk daun kelor dengan metode pengeringan pada suhu ruang dan digunakan sebagai bahan tambahan dalam produk es krim serta diukur potensi antioksidannya. Penelitian ini menunjukkan serbuk daun kelor dapat diformulasi menjadi sediaan nutrasetikal es krim, aktivitas antioksidan serbuk daun kelor 50 mg dan es krim 5% tergolong lemah, serbuk Daun Kelor 100 mg dan 150 mg serta es krim 10% dan 15% tergolong sedang dan aktivitas antioksidan serbuk daun kelor tidak mengalami perubahan setelah diformulasi menjadi sediaan nutrasetikal es krim daun kelor.

Abstract

Moringa plants ranging from fruit, flowers, leaves, skin, seeds, stems to roots have important benefits. One of the most prominent content of moringa is antioxidants, especially in the leaves which contain high antioxidants. Moringa leaves contain antioxidants in the form of interquinones, flavonoids, tannins, steroids, alkaloids, triterpenoids, and saponins. Moringa leaves also contain vitamin C, calcium, B vitamins, iron, vitamin A, potassium and large amounts of protein that are easily digested and absorbed by the body. The use of moringa plants in Indonesia is currently still limited. One of the efforts to increase the utilization of moringa leaves is through the development of nutraceutical products of Moringa Leaf ice cream. This study aims to obtain a nutraceutical formulation of moringa leaf ice cream for and antioxidant activity. This research is an experimental study by conducting experiments to make Moringa Leaf powder by drying at room temperature and used as an additive in ice cream products and measuring antioxidant activity. This study shows that moringa leaf powder can be formulated into nutraceutical ice cream preparations, the antioxidant activity of moringa leaf powder 50 mg and 5% ice cream is classified as weak, moringa leaf powder 100 mg and 150 mg and 10% and 15% ice cream is classified as moderate and the antioxidant activity is moderate. Moringa leaf powder did not change after being formulated into a nutraceutical preparation of moringa leaf ice cream.

PENDAHULUAN

Makanan fungsional yaitu makanan yang menyediakan tubuh karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dll dalam jumlah yang dibutuhkan untuk hidup sehat. Saat makanan fungsional dapat berkontribusi dalam mencegah dan atau mengobati gangguan kesehatan (kecuali anemia) dan atau suatu penyakit, disebut sebagai nutrasetikal.¹ Salah satu bahan pangan yang berpotensi untuk dikembangkan yaitu tumbuhan kelor (*Moringa oleifera*). Kelor adalah tumbuhan tropis yang tumbuh dan berkembang di Indonesia.² Umumnya masyarakat memanfaatkan daun kelor sebagai bahan menu sayuran.³

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun kelor mengandung vitamin C, kalsium, vitamin B, zat besi, vitamin A, kalium dan protein dengan jumlah besar yang mudah dicerna dan diserap oleh tubuh.⁴ Salah satu kandungan yang paling menonjol dari kelor adalah antioksidan, terutama pada bagian daunnya mengandung antioksidan yang tinggi. Berdasarkan uji fitokimia, daun kelor mengandung antioksidan yang berupa antarquinon, flavonoid, tanin, steroid, alkaloid, triterpenoid, dan saponin.⁵ Salah satu senyawa flavonoid yang terdapat dalam daun kelor dan mempunyai aktivitas antioksidan 5 kali lebih kuat dari vitamin C dan vitamin E adalah kuersetin.⁶ Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Djamil diperoleh aktivitas antioksidan tertinggi pada ekstrak Daun kelor dengan nilai IC₅₀ sebesar 106,7484 pada suhu perebusan 40 °C.⁷

Antioksidan merupakan senyawa yang terbukti dapat menghambat proses oksidasi dengan cara meredam aktivitas radikal bebas. Tubuh sendiri memiliki pertahanan antioksidan yang berupa enzim dan berfungsi untuk menghambat radikal bebas. Namun karena perkembangan industri yang sangat pesat, dimana sumber ion radikal umumnya bersumber dari lingkungan atau kegiatan fisik yang tinggi sehingga tidak dapat dihambat oleh antioksidan dalam tubuh. Sehingga tubuh membutuhkan sumber antioksidan lain

seperti antioksidan alami serta antioksidan sintesis jika terpapar radikal bebas secara berlebih.⁸

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang mempunyai elektron tidak berpasangan pada kulit terluarnya, sehingga memiliki sifat yang sangat reaktif untuk mencari pasangan dengan cara menyerang dan mengikat elektron yang ada di sekitarnya (misalnya protein, karbohidrat, lipid, dan DNA) dan bersifat racun bagi sel tubuh. Jika molekul normal berikatan dengan radikal bebas, maka akan terbentuk radikal bebas baru. Radikal bebas merupakan pemicu penebaran pada manusia, kanker, stroke, penyakit jantung koroner, aterosklerosis dan gagal ginjal.⁹

Saat ini pemanfaatan tumbuhan kelor di Indonesia masih terbatas. Umumnya masyarakat memanfaatkan Daun kelor sebagai bahan menu sayuran. Salah satu upaya meningkatkan pemanfaatan daun kelor adalah melalui pengembangan produk nutrasetikal es krim daun kelor. Penelitian yang dilakukan oleh Iskandar diperoleh bahwa penambahan 25 gram tepung daun kelor pada es krim dapat diterima dari segi rasa, aroma dan tekstur oleh responden.¹⁰

Nutrasetikal merupakan pangan fungsional modifikasi dimana bahan merusaknya telah dihilangkan, dikurangi, atau diganti dengan bahan lain yang memiliki efek menguntungkan, seperti pengurangan lemak es krim dengan penambahan serat pangan.¹ Es krim yaitu produk olahan makanan beku yang diproduksi dari proses emulsifikasi susu, produk susu ataupun campurannya dengan atau tanpa menggunakan bahan makanan lain yang diizinkan, dipanaskan dengan metode pasteurisasi, dengan atau tanpa penambahan udara.¹¹

Es krim sendiri merupakan olahan makanan beku yang disukai banyak kalangan masyarakat, mulai dari anak-anak, remaja, dewasa sampai orang tua karena memiliki rasa yang enak, manis, dan lembut serta penyajian yang bervariasi.¹³ Es krim banyak dikembangkan dari bahan alternatif dan

memiliki kandungan gizi yang tinggi sehingga disukai banyak orang.¹²

METODE

Penelitian ini merupakan studi eksperimental dengan melakukan percobaan dengan memanfaatkan serbuk daun kelor sebagai bahan tambahan dalam pembuatan produk es krim dan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Farmasi Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Makassar pada bulan Februari hingga April 2022.

Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan yaitu Spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu), freezer, timbangan analitik (Sartorius), mixer, dan blender.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi serbuk daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang berasal dari Kabupaten Kepulauan Selayar, susu skim (Indomilk), krimmer (MaxCreamer), kuning telur, gula pasir (Rose Brand), etanol 96%, aquadest, dan DPPH.

Tabel 1. Rancangan formula sediaan es krim daun kelor (*Moringa oleifera* L.)

Komposisi Bahan (%)	FI	FII	FIII	FIV
Daun kelor	0	25	30	35
Krimmer	10	10	10	10
Gula	12	12	12	12
Kuning telur	0,2	0,2	0,2	0,2
Susu skim	ad 100	ad 100	ad 100	ad100

Prosedur kerja

Pembuatan serbuk daun kelor

Daun kelor yang digunakan merupakan daun kelor yang masih muda dan berwarna hijau, daun kelor dipisahkan dari tangkai daunnya dan dicuci dengan air bersih. Proses pengeringan dilakukan dengan cara dianginkan pada suhu ruang selama 2x24

jam pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung. Daun yang sudah kering dihancurkan menggunakan blender sampai menjadi serbuk. Serbuk yang terbentuk diayak dengan ayakan No. 100 dan disimpan dalam wadah kedap udara.

Pembuatan es krim Daun kelor

Kuning telur dikocok menggunakan mixer sampai tercampur rata atau homogen, kemudian dimasukkan bersama krimmer dan gula pasir ke dalam susu, lalu dihomogenkan menggunakan mixer dan dihindarkan terbentuknya endapan selama 15 menit. Serbuk daun kelor ditambahkan ke dalam adonan sesuai perlakuan. Setelah itu dilakukan proses *aging* selama 3 - 4 jam pada suhu 4 °C. Es krim dikemas ke dalam pot plastik dan dimasukkan ke dalam freezer selama 24 jam.

Uji fisik

a. Bau

Sampel uji diambil dan dimasukkan ke dalam gelas arloji, sampel uji dicium untuk mengetahui baunya. Jika tidak tercium bau asing, *off-flavour* atau bau tengik, maka disimpulkan “normal”, jika tercium bau asing, *off-flavour* atau bau tengik, maka dapat disimpulkan “tidak normal”.

b. Rasa

Sampel uji diambil dan dicicipi dengan lidah. Jika tidak terdapat rasa asing, disimpulkan “normal”, jika terdapat rasa asing, maka dapat disimpulkan “tidak normal”.¹¹

Uji aktivitas antioksidan daun kelor

Sebanyak 20 mg DPPH ditimbang, dilarutkan dengan etanol 96% dan dimasukkan ke dalam wadah labu ukur 250 mL, kemudian dicukupkan volume sampai tanda menggunakan etanol 96%. Larutan DPPH dilapisi dengan kertas aluminium.

Serbuk daun kelor ditimbang masing-masing 50 mg, 100 mg, dan 150 mg, dilarutkan dengan etanol 96% dan dimasukkan ke dalam wadah labu ukur 50 mL, kemudian volume ditambahkan sampai tanda dengan menggunakan etanol

96% dan didiamkan selama 30 menit sambil sekali-kali dihomogenkan. Larutan sampel disaring dan dipipet sebanyak 1 ml, dimasukkan ke dalam vial dan ditambahkan larutan DPPH sebanyak 4 ml. Vial dibungkus menggunakan aluminium foil dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Larutan blanko dibuat dengan cara dipipet etanol 96% sebanyak 1 ml, dimasukkan ke dalam vial dan ditambah dengan larutan DPPH sebanyak 4 ml. Vial dibungkus dengan aluminium foil dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang.

Serapan larutan sampel diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm. Kemudian dihitung % inhibisinya dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{abs blanko} - \text{abs sampel}}{\text{abs blanko}} \times 100\%$$

Uji aktivitas antioksidan es krim daun kelor

Es krim daun kelor ditimbang masing-masing konsentrasi sebanyak 1000 mg, dilarutkan dengan etanol 96% dan dimasukkan ke dalam wadah labu ukur 50 ml, kemudian volume dicukupkan sampai tanda menggunakan etanol 96% dan didiamkan selama 30 menit sambil sekali-kali dihomogenkan. Larutan sampel disaring dan dipipet sebanyak 1 mL, dimasukkan ke dalam vial dan ditambahkan larutan DPPH sebanyak 4 mL. Vial dibungkus menggunakan aluminium foil dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang.

Serapan larutan diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm. Persen inhibisi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{abs blanko} - \text{abs sampel}}{\text{abs blanko}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk sediaan nutrasetikal es krim daun kelor pada penelitian ini dibuat dengan menggunakan serbuk daun kelor

dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 15%. Penambahan serbuk daun kelor ke dalam es krim akan mempengaruhi organoleptik yang dihasilkan seperti rasa, bau dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan pada rasa, bau dan warna antara sediaan es krim tanpa serbuk daun kelor dengan sediaan es krim daun kelor. Perbedaan intensitas warna, bau dan rasa terjadi akibat perbedaan konsentrasi serbuk daun kelor pada es krim.

Formulasi sediaan es krim daun kelor terbentuk warna hijau hingga hijau kecoklatan. Daun kelor berwarna hijau muda sampai hijau tua, sehingga warna es krim akan menjadi semakin gelap dengan meningkatnya konsentrasi serbuk daun kelor yang diberikan.

Es krim daun kelor memiliki bau yang dipengaruhi oleh bau langu yang khas dan tajam yang berasal dari minyak atsiri dan enzim lipoksidase yang terkandung dalam daun kelor.⁴ Pada es krim tanpa penambahan serbuk daun kelor memiliki bau khas susu sedangkan pada konsentrasi 5% bau khas daun kelor tertutup oleh bau khas susu. Sementara pada konsentrasi 10% dan 15% bau khas susu tertutup oleh bau khas kelor.

Rasa manis berasal dari gula pada formulasi sediaan es krim dimana pada konsentrasi 5% rasa khas daun kelor tertutup oleh rasa manis dari gula dan semakin besar konsentrasi serbuk daun kelor maka rasa manis pada es krim akan tertutup oleh rasa khas dari daun kelor. Rasa khas disebabkan karena daun kelor mengandung tanin sehingga menghasilkan rasa pahit. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yulianti, dimana rasa getir pada minuman jeli daun kelor dengan dua dan tiga kali ulangan ekstraksi berasal dari tanin.¹³

Uji fisik adalah metode pengujian untuk mengamati warna, bau, rasa, dan tekstur suatu produk makanan dan minuman dengan menggunakan panca indera manusia. Bau dan rasa adalah uji fisik yang dilakukan sesuai dengan SNI es krim tahun 2018. Indikator yang digunakan

pada uji fisik yaitu ada tidaknya bau dan rasa asing pada es krim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat formulasi es krim daun kelor tidak memiliki bau dan rasa yang asing. Formulasi I dengan konsentrasi 0% memiliki bau khas susu dan memiliki rasa yang manis, sedangkan dengan penambahan serbuk daun kelor, semakin tinggi konsentrasinya maka bau khas susu semakin memudar tertutup oleh bau khas daun kelor dan rasa es krim sedikit pahit.

Tabel 2. Hasil organoleptik es krim daun kelor

Sampel	Warna	Bau	Rasa	Tekstur
0%	Putih	Khas susu	Manis	Padat
5%	Hijau	Khas susu	Manis	Padat
10%	Hijau	Khas kelor	Manis, sedikit pahit	Padat
15%	Hijau kecoklatan	Khas kelor	Sedikit pahit	Padat

Tabel 3. Hasil uji fisik es krim daun kelor

No	Sampel	Bau	Rasa
1	0%	Normal	Normal
2	5%	Normal	Normal
3	10%	Normal	Normal
4	15%	Normal	Normal

Ket: Tidak ada bau/rasa asing = "normal", Ada bau/rasa asing = "tidak normal".

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persen inhibisi yang diperoleh akan semakin besar dengan meningkatnya konsentrasi serbuk daun kelor yang diberikan. Persen inhibisi terbesar yang diperoleh yaitu 30,50% pada serbuk daun kelor 150 mg dan 49,74% pada es krim dengan konsentrasi serbuk daun kelor sebesar 15%.

Persen inhibisi yang diperoleh menunjukkan semakin besar konsentrasi serbuk daun kelor yang diberikan, maka kemampuannya dalam menghambat

aktivitas radikal bebas semakin meningkat. Persen inhibisi pada es krim dengan konsentrasi 0% menunjukkan bahwa basis es krim tidak dapat menghambat aktivitas radikal bebas.

Hasil penelitian menunjukkan persen inhibisi sediaan es krim daun kelor lebih besar dari serbuk daun kelor. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan intensitas warna, dimana pada larutan es krim memiliki warna hijau yang lebih muda dari pada larutan serbuk daun kelor. Untuk menentukan aktivitas antioksidan, sampel yang digunakan harus bening atau tidak berwarna, jika suatu sampel tidak bening atau berwarna maka berpotensi mempengaruhi aktivitas antioksidan yang diperoleh.¹⁴

Lama ekstraksi juga dapat mempengaruhi persen inhibisi. Serbuk daun kelor lebih lama terekstraksi dengan basis es krim daripada serbuk daun kelor dengan pelarut etanol 96%. Koesnadi EA, dkk, (2021), dalam penelitiannya diperoleh bahwa lama ekstraksi berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun rambusa.¹⁵

Tabel 4. Aktivitas antioksidan daun kelor

Sampel	Absorbansi	% Inhibisi	Aktivitas Antioksidan
DPPH	0,8145	-	-
Serbuk 50 mg	0,6901	15,27	Rendah
Serbuk 100 mg	0,6276	22,95	Sedang
Serbuk 150 mg	0,5661	30,50	Sedang

Ket: Tinggi (> 50%), sedang (20%-50%), rendah (< 20%)

Wulansari dan Chairul menggolongkan aktivitas antioksidan menjadi tinggi jika persen inhibisinya melebihi 50%, 20-50% tergolong sedang, dan dibawah 20% tergolong rendah.¹⁶ Pada penelitian ini menunjukkan aktivitas antioksidan serbuk daun kelor 50 mg dan sediaan es krim 5% tergolong lemah, sedangkan aktivitas antioksidan serbuk daun kelor 100 mg dan 150 mg serta sediaan es krim 10% dan

15% tergolong sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan serbuk daun kelor tidak mengalami perubahan setelah dibuat menjadi sediaan nutrasetikal es krim daun kelor.

Tabel 5. Aktivitas antioksidan es krim Daun kelor

Sampel	Absorbansi	% Inhibisi	Aktivitas Antioksidan
DPPH	0,8145	-	-
Basis	0,8517	0	Rendah
Es krim 5%	0,6782	16,73	Rendah
Es krim 10%	0,5312	34,78	Sedang
Es krim 15%	0,4094	49,74	Sedang

Ket: Tinggi (> 50%), sedang (20%-50%), rendah (< 20%)



Gambar 1. Es krim daun kelor (*Moringa oleifera* L.)

KESIMPULAN

Serbuk daun kelor dapat diformulasikan sebagai sediaan nutrasetikal es krim. Aktivitas antioksidan serbuk daun kelor 50 mg dan es krim 5% tergolong lemah, serbuk daun kelor 100 mg dan 150 mg serta es krim 10% dan 15% tergolong sedang. Penelitian ini menunjukkan aktivitas antioksidan serbuk daun kelor tidak mengalami perubahan setelah diformulasi menjadi produk sediaan nutrasetikal es krim daun kelor.

SARAN

Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut untuk menentukan cemaran mikrobiologi dan uji hedonik serta perlu menggunakan variasi metode ekstraksi yang berbeda agar diperoleh aktivitas antioksidan yang lebih akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen, Laboran dan seluruh Staf Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Makassar atas segala bantuan teknis yang telah diberikan.

DAFTAR RUJUKAN

1. Nengah I. Substansi nutrasetikal sumber dan manfaat kesehatan. Denpasar: Deepublish; 2020.
2. Simbolan JM dan Katharina N. Cegah malnutrisi dengan kelor. Yogyakarta: Kanisius; 2007.
3. Kasolo JN, Bimeya GS, Ojok L, Ochieng J, Okwal-okeng JW. Phytochemicals and uses of moringa oleifera leaves in ugandan rural communities. Journal of Medical Plant Research. 2010 May;4(9):753-757. doi: 10.5897/JMPR10.492.
4. Krisnadi AD. Kelor super nutrisi. Bloro: Kelorina.com; 2012.
5. Sutrisno dan Lisawati. Efek pemberian ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera*) Meningkatkan apoptosis pada sel epitel kolon tikus (*Rattus norvegicus*) wistar yang diinduksi 7,12 dimetilbenz (α) antrasen (DMBA) [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya; 2011.
6. Djamil AM. Potensi Minuman serbuk daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai sumber antioksidan [Skripsi]. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga; 2017.
7. Isnindar WS, dan Setyowat EP. Isolasi dan identifikasi senyawa antioksidan daun kesemek (*Diospyros kaki* Thunb.) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Majalah Obat Tradisional. 2011;16(3):157-64.
8. Werdhasari A. Peran antioksidan bagi kesehatan. Jurnal Biotek Medisiana Indonesia. 2014;3(2):59-68.
9. Iskandar AB. Analisis Kadar protein, kalsium dan daya terima es krim dengan

- penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) [Skripsi]. Jember: Universitas Jember; 2018.
10. Indonesia. Badan Standarisasi Nasional. Es Krim. Jakarta: Standar Nasional Indonesia; 2018.
 11. Adimidjaja LF, dan Pulu H. Lima belas resep es krim favorit. Jakarta: PT Gaya Favorit Press; 2011.
 12. Yulianti R. Pembuatan minuman jeli daun kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai sumber vitamin C dan beta karoten [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2008.
 13. Triastini MC. Uji Aktivitas antioksidan dan kesukaan panelis terhadap es krim sari serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma; 2018.
 14. Koesnadi EA, I Nengah KP, AAI Sri W. Pengaruh waktu ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun rambusa (*Passiflora foetida* L.) menggunakan metode microwave assisted extraction (MAE). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*. 2021;10(3):357-66.
 15. Wulansari, dan Chairul. Penapisan aktivitas antioksidan dan beberapa tumbuhan obat indonesia menggunakan radikal 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). *Majalah Obat Tradisional*. 2011;16(1):22-5.