

# FORMULASI TABLET HISAP EKSTRAK DAUN KELOR SEBAGAI SUMBER VITAMIN A

## THE LOZENGES FORMULATION OF MORINGA LEAF EXTRACTED AS VITAMIN A SOURCE

Muhammad Dzakwan<sup>1</sup>, Siti Aisiyah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Email : mdzakwan9@gmail.com

<sup>2</sup>Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Email : mynanda.ais@gmail.com

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah membuat bentuk sediaan tablet hisap ekstrak daun kelor sebagai sumber vitamin A. Penelitian ini dibuat tiga formula tablet hisap yang terbaik dengan variasi konsentrasi bahan pengikat gelatin yaitu 2%, 4% dan 6%. Tablet yang dibuat dievaluasi sifat fisis dan uji tanggapan rasa. Hasil penelitian ini selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan metode analisa varian satu jalan ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% untuk mendapatkan formula tablet hisap yang terbaik.

Hasil penelitian ini **pertama**, ekstrak daun kelor dapat dibuat menjadi tablet hisap dengan metode granulasi basah. **Kedua**, Tablet hisap ekstrak daun kelor dapat dibuat dengan menggunakan bahan pengikat gelatin. **Ketiga**, Formula I dengan konsentrasi pengikat gelatin 2% merupakan formula terbaik dan memenuhi persyaratan uji mutu fisik tablet. **Keempat**, Formula I dengan konsentrasi pengikat gelatin 2% memenuhi uji tanggapan rasa yang terbaik.

**Kata kunci** : Daun kelor, ekstrak, formulasi, tablet hisap, gelatine

### ABSTRACT

This research aim to create a lozenges dosage form suction Moringa leaf extract as vitamin A source. This study was made three lozenges of the best formulas with gelatin binder concentration variation is 2%, 4% and 6%. Tablets are made and evaluated physical proprieti taste test. Analysis of research data using statistical methods variant one way ANOVA with a 95% confidence level.

The results obtained extracts of Moringa leaves can be made into lozenges with gelatin binder and has met the requirements of the physical quality test tablets and taste responses. Formula I with a concentration of 2% gelatin binder is the best formula and meet the requirements of the physical quality test tablet.

**Key words**: Moringa leaf, extract, formulation, lozenges, gelatine

### PENDAHULUAN

**K**ekurangan vitamin A dapat menyebabkan kerusakan pada mata, menurunkan angka harapan hidup anak dan kematian ibu yang meningkat. Di seluruh dunia, 21 % anak-anak mengalami kekurangan vitamin A dan meningkatnya kematian karena diare, malaria dan campak. Sekitar 800.000 kematian pada anak dan wanita usia produktif terjadi karena kasus kekurangan vitamin A (Fuglie, 2004).

Bahan dasar produksi vitamin A yang berupa minyak ikan paus tidak banyak dimiliki oleh Indonesia, sehingga untuk mendapatkan vitamin dengan mengimpor dari negara negara lain seperti Jepang dan Afrika Selatan. Hal ini akan menyebabkan ketergantungan terhadap negara luar dan pemborosan devisa. Selain hal tersebut, vitamin A berasal dari minyak ikan paus, maka suatu saat pasti mengalami kelangkaan akibat menipisnya jumlah ikan paus (Afiadinie dkk, 2006).

Kelor dikenal sebagai *The Miracle tree* dan *The Green Superfood* karena kandungan senyawa kimia yang sangat unik dan lengkap mulai dari flavonoid, polifenol, glikosinolat, asam amino, karbohidrat, mineral dan vitamin yang sangat berguna untuk kehidupan.

Tanaman kelor terbukti memiliki manfaat baik secara empiris maupun ilmiah. Kelor digunakan di sejumlah negara untuk tujuan pengobatan (Fahey, 2005). Ekstrak daun kelor memiliki manfaat sebagai anti kanker dan tumor (Bharali *et al*, 2003), sebagai imuno modulator (Jayavardhanan *et al*, 2003), anti oksidan (Kumar and Pari, 2003), anti bakteri dan anti jamur (Doughari *et al*, 2007), anti virus HSV-1 dan dan HIV (Lipipun *et al*, 2003) dan sebagai sumber provitamin A yang potensial (Lockett and Calvert, 2000).

Hasil penelitian Aney *et al* (2009) menunjukkan adanya dua senyawa yang sangat potensi sebagai anti kanker dan anti tumor yang telah diisolasi dari daun kelor yaitu niazimisin dan niazimin A. Niazimisin menghambat proliferasi sel tumor yang diinduksi oleh virus Epstein-Barr. Sejumlah senyawa yang terkandung dalam ekstrak biji kelor juga dilaporkan memiliki aktivitas sebagai antioksidan, hepato protektor dan sebagai anti papiloma genesis pada kulit.

Studi yang dilakukan oleh Pullakhandam dan Fails (2007) menunjukan bahwa kandungan beta karoten dan lutein yang sangat tinggi pada daun kelor membantu mencegah penyakit kebutaan dan penyakit mata lainnya pada anak seperti konjungtivitas dan katarak. Nambiar dan Seshadri (2001) melaporkan bahwa kadar beta karoten (bentuk retinol) serum dan hati mencit Albino betina yang diberikan daun kelor kering dan basah tidak berbeda signifikan kadarnya dengan mencit yang diberikan vitamin A sintesis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bio-availabilitas beta karoten sebagai provitamin A daun kelor sebanding dengan vitamin A sintetik. Daun kelor mengandung provitamin A yang sangat tinggi sebagai beta karoten dan lutein yang empat kali lebih tinggi dari pada wortel.

Menurut Sasikala *et al* (2010), flavonoid katekin dan beta karoten yang terdapat dalam daun kelor memiliki aktivitas sebagai anti kataratogenesis, mencegah perubahan morfologi dan kerusakan oksidatif lensa mata.

Beta karoten termasuk dalam golongan karotenoid dan telah diidentifikasi terdapat lebih dari 600 jenis karoten yang berbeda. Beta karoten merupakan bagian penting dari karoten. Jika tubuh diberi asupan beta karoten maka tubuh akan membentuk vitamin A sesuai yang diperlukan tubuh sehingga dengan mengkonsumsi daun kelor menjadi cara

aman dan murah memperoleh asupan vitamin A.

Tujuan penelitian ini adalah Membuat formulasi bentuk sediaan tablet hisap dari ekstrak daun kelorkemudian evaluasi mutu fisik tablet yang meliputi keseragam bobot, kekerasan, kerapuhan dan uji tanggapan rasa menggunakan variasi bahan pengikat

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Daun kelor, etanol 70 %, gelatin, aspartame, manitol, aerosil, avicel dan magnesium stearat (semua kualitas farmasi kecuali serbuk daun kelor).

### Alat

Neraca listrik tipe *metler Toledo*, mesin tablet single punch *Rickerman Korsch Berlin*, *hardness tester* model *AE-20 Aikho Engineering*, *disintegrator tester* tipe *Erweka*, stopwatch, *friabilator tester*, jangka sorong dan oven.

### Jalannya Penelitian

#### a. Pengambilan bahan

Daun kelor diambil dari klebet, Gondangrejo, Wonorejo, kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah, pada saat tanaman berbuah atau berbunga.

#### b. Determinasi tanaman kelor

Dilakukan determinasi tanaman kelor berdasarkan ciri morfologi di Laboratorium Morfologi dan Sistematis Tumbuhan, Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta.

#### c. Pengeringan dan Pembuatan serbuk Daun kelor

Daun kelor dikeringkan dalam oven suhu 40°C. Daun kering diblender dan diayak dengan nomor ayakan 20.

#### d. Pembuatan ekstrak daun kelor

Daun kelor sebanyak 500 gram dimaserasi dengan etanol 70% sebanyak 3750 ml, selama 5 hari sambil sesekali digojog. Maserat disaring, ampas ditambah dengan etanol 70% secukupnya sampai diperoleh 3750 ml. Hasil diuapkan dengan evaporator sampai diperoleh ekstrak kental.

#### e. Identifikasi Kandungan kimia ekstrak daun kelor

Dilakukan identifikasi terhadap kandungan flavonoid, saponin, tanin, alkaloid dan terpenoid.

**f. Rancangan Formula**

**Tabel 1.** Rancangan Formula

Komposisi Bahan	Formula		
	Formula I (mg)	Formula II (mg)	Formula III (mg)
Ekstrak kental aerosol	234	234	234
Avicel pH 101	100	100	100
Manitol	153	153	153
Laktosa	458	458	458
Gelatin	2	4	6
Aspartam	5	5	5
Mg stearat	40	40	40
Bobot tablet	1000 mg		

**g. Pembuatan tablet hisap**

Ekstrak kental ditambah aerosil hingga terbentuk serbuk kering. Ditambah manitol, laktosa avicel pH 101 dan aspartame, aduk halus hingga homogen. Gelatin dikembangkan dengan aquadest, ditambahkan pada campuran pertama, diaduk sampai terbentuk massa yang siap digranulasi. Diayak dengan ayakan 16, dikeringkan dengan oven pada suhu 50° C. Granul kering diayak kembali dengan ayakan 18, tambahkan Mg stearat kemudian dicetak. Tablet kemudian diuji kualitasnya.

**h. Pemeriksaan sifat fisis granul**

Dilakukan pemeriksaan terhadap waktu alir, sudut diam dan susut pengeringan.

**i. Pemeriksaan sifat fisik tablet**

Dilakukan pemeriksaan terhadap keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, dan evaluasi tanggapan rasa.

**j. Metode Analisis**

Hasil dianalisis secara statistik menggunakan program SPSS 12.0 For Windows yaitu *one way anova* pada taraf kepercayaan 95%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil penelitian sebagai berikut**

**1. Determinasi Tanaman**

Hasil determinasi tanaman menunjukkan sampel tanaman adalah benar kelor dengan nama latin *Moringa oleifera Lamk*, familia Moringaceae dengan genus moringa.

**2. Hasil Perhitungan Rendemen Daun Kelor**

Rendemen daun kelor kering terhadap berat serbuk daun kelor basah adalah sebesar 20%.

**3. Pembuatan Ekstrak Daun Kelor**

Hasil perhitungan pembuatan ekstrak kental daun kelor terdapat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil pembuatan ekstrak

Berat serbuk daun kelor (g)	Ekstrak kental (g)	Ekstrak kental + aerosil (g)
500	105	168

Bentuk ekstrak kental, warna : hijau kehitaman, bau : khas, tidak berasa.

**4. Hasil pemeriksaan kadar air**

Hasil pemeriksaan kadar air ekstrak terdapat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Pemeriksaan kadar air

No	Berat Ekstrak (g)	Kadar Air (%)
1.	2	12,48
2.	2	12,50
3.	2	12,52
x±SD		12,50 ± 0,02

**5. Identifikasi kandungan kimia**

**Tabel 4.** Hasil identifikasi Kandungan kimia

No	Senyawa	Hasil Identifikasi	Ket
1.	Flavonoid	Merah	+
2.	Saponin	Larutan coklat	-
3.	Alkaloid	Larutan coklat	-
4.	Polifenol	Merah coklat	+
5.	Steroid/triterpenoid	Biru keunguan	+
6.	Antrakuinon	Larutan coklat	-
7.	Glikosida	Larutan merah	-

## 6. Perhitungan Takaran Ekstrak Daun Kelor

Dosis untuk satu kali pakai adalah 2,37 g daun basah setara dengan 0,234 g ekstrak kering

## 7. Hasil Pengujian Sifat Fisik Granul

### 7.1 Waktu alir.

Hasil pengamatan waktu alir granul terdapat pada tabel 5.

Tabel 5. Pemeriksaan waktu alir

Formula	Konsentrasi gelatin (%)	Waktu alir (detik) ± SD
I	2	7,52 ± 0,0416
II	4	6,91 ± 0,0416
III	6	4,77 ± 0,0608

### 7.2 Sudut diam.

Hasil pengamatan sudut diam terdapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6. Pemeriksaan sudut diam

Formula	Konsentrasi gelatin (%)	Sudut diam ± SD
I	2	30,37 ± 0,1044
II	4	30,05 ± 0,1537
III	6	28,61 ± 0,4819

### 7.3 Susut pengeringan.

Hasil pengamatan susut pengeringan granul terdapat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil susut pengeringan

Formula	Konsentrasi gelatin (%)	LOD (%)	MC (%)
I	2	2,34	2,40
II	4	2,61	2,68
III	6	2,82	2,90

## 8. Pemeriksaan sifat fisik tablet.

### 8.1 Keseragaman bobot.

Hasil pemeriksaan keseragaman bobot tablet terdapat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil keseragaman bobot

Formula	Konsentrasi gelatin (%)	Bobot Tablet (mg)	CV (%)
I	2	996,7 ± 9,4929	0,95
II	4	987,85 ± 8,9928	0,91
III	6	993,3 ± 8,285 1	0,83

### 8.2 Kekerasan.

Hasil pemeriksaan kekerasan tablet terdapat pada tabel 9

Tabel 9. Kekerasan tablet

Formula	Konsentrasi gelatin (%)	Kekerasan Tablet (Kg)
I	2	14,56 ± 0,2307
II	4	15,79 ± 0,1747
III	6	17,05 ± 0,0723

### 8.3 Kerapuhan.

Hasil pemeriksaan kerapuhan tablet terdapat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil kerapuhan tablet

Formula	Konsentrasi gelatin (%)	Kerapuhan tablet (%)
I	2	0,06 ± 0,0058
II	4	0,05 ± 0,0116
III	6	0,03 ± 0,0058

### 8.4 Uji tanggapan rasa.

Hasil evaluasi tanggapan rasa dan penerimaan tablet hisap terdapat pada tabel 11.

Tabel 11. Jumlah responden terhadap tanggapan rasa tablet hisap

Formula	Pendapat responden terhadap rasa				(%)	Ket
	MN	AMN	APH	PH		
I	10	8	2	0	90	Diterima
II	9	8	3	0	85	Diterima
III	7	9	4	0	80	Diterima

Keterangan : MN : manis ; AMN : agak manis ; APH : agak pahit ; PH : pahit

## Pembahasan

Tanaman kelor berdasarkan ciri-ciri morfologis merupakan familia Moringaceae dari genus Moringa dengan nama ilmiah

*Moringa oleifera* Lamk. Ciri yang khas dari tanaman kelor adalah daun bertangkai berbentuk bulat telur terbalik dengan tepi rata. Bunga kelor berbentuk malai rata yang terletak pada ketiak. Ciri spesifik yang lainnya berbuah kotak yang menggantung dengan biji berbentuk bola bersayap.

Pengeringan daun kelor dilakukan pada suhu 40°C selama 5 hari. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air, sehingga mencegah terjadinya perubahan kimiawi yang menurunkan mutu. Selain itu juga untuk menghindari pertumbuhan jamur dan bakteri.

Daun yang sudah dikeringkan segera diserbuk dengan cara digiling dengan mesin penyerbuk atau ditumbuk dan diayak menggunakan ayakan nomor 20. Penyerbukan ini bertujuan untuk memperluas permukaan partikel dengan pelarut sehingga pengestrasian dapat berlangsung efektif.

Rendemen daun kelor kering terhadap berat daun kelor basah adalah 5000 gram daun basah didapatkan 1500 gram daun kelor kering, lalu dari 1500 gram didapatkan serbuk seberat 1000 gram. Dengan demikian rendemen serbuk kering terhadap daun basah sebesar 20%.

Hasil identifikasi kandungan kimia yang terdapat dalam ekstrak daun kelor berdasarkan reaksi warna ditemukan adanya kandungan senyawa flavonoid, polifenol dan terpenoid. Takaran ekstrak daun ceremai didasarkan pada berat ekstrak kental. Dosis untuk satu kali pakai adalah 2,37 g daun basah, 2,37 g daun basah setara dengan 0,71 serbuk kering daun kelor, penyarian dengan maserasi 500 g serbuk kering menghasilkan 105 g ekstrak kental dan setara dengan 168 g ekstrak kering (ekstrak kental + aerosil). Jadi, untuk dosis sekali pemakaian ekstrak daun ceremai adalah 0,234 g ekstrak kering (ekstrak kental + aerosil).

Ekstrak kental yang didapat sebelum dicampur dengan bahan tambahan yang lain dikeringkan terlebih dahulu dengan aerosil, karena aerosil merupakan bahan pengering yang efektif untuk zat yang higroskopis dan zat berkhasiat bentuk ekstrak. Aerosil mengikat lembab melalui gugus silanol yang mencapai 40% dari massanya (Voigt 1995). Keistimewaan inilah yang sulit ditemukan pada bahan pengering yang lain, sehingga penggunaan aerosil sangat

efektif untuk ekstrak dalam jumlah yang banyak (Voigt 1995). Selain itu, rasanya yang tawar tidak menutupi rasa bahan lain yang menguntungkan.

Hasil pemeriksaan waktu alir menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengikat gelatin mempunyai sifat alir yang baik, hal ini disebabkan karena granul yang dihasilkan memiliki serbuk halus yang sedikit, sehingga memungkinkan granul mudah mengalir dan waktu alirnya tidak lebih dari 10 detik untuk 100 gram. Hasil uji statistik waktu alir bahan pengikat gelatin dengan konsentrasi 2%, 4%, 6% menunjukkan hasil ada beda secara bermakna pada taraf kepercayaan 95%.

Susut pengeringan granul yang baik adalah 2-4 % (Lachman *et al* 1986). Hasil pada tabel 13, LOD ketiga formula kurang dari 4%, berarti pada penelitian ini LOD telah memenuhi persyaratan untuk bahan pengikat gelatin. Pengeringan granul yang baik akan menghasilkan tablet yang baik, karena mempunyai waktu alir yang baik, sehingga granulasi akan kompak waktu dicetak.

Hasil pemeriksaan keseragaman bobot tablet hisap ekstrak daun kelor memenuhi persyaratan yaitu masing-masing tablet penyimpangannya terhadap bobot rata-rata tidak lebih dari 5%. Hal ini disebabkan karena granul memiliki sifat alir yang baik sehingga pada saat pembuatan tablet, pengisian ruang kompresi dapat konstan. Hasil uji statistik keseragaman bobot tablet dengan bahan pengikat gelatin dengan konsentrasi 2%, 4%, 6% menunjukkan hasil ada beda secara bermakna pada taraf kepercayaan 95%.

Tablet hisap tingkat kekerasan tablet lebih tinggi daripada sediaan tablet biasa, karena pada proses pentabletan besarnya tekanan sengaja dibuat cukup tinggi. Tablet hisap memiliki batas kekerasan yang lebih tinggi daripada tablet biasa (10–50 kg), dikarenakan tablet hisap harus melarut perlahan-lahan di dalam mulut. Formula III menghasilkan tablet yang paling keras bila dibandingkan dengan formula lain, berangsur-angsur dari formula II dan I menghasilkan tablet yang kekerasannya semakin berkurang. Hal ini disebabkan karena pada masing-masing formula menggunakan bahan pengikat dengan konsentrasi yang berbeda. Semakin besar konsentrasi bahan pengikat, maka kemampuan pelekatan partikel yang

satu dengan yang lainnya menjadi suatu granulat menjadi lebih kuat, sehingga menghasilkan granul dengan ukuran besar dan akan meningkatkan daya alir granul.

Hasil uji statistik kekerasan tablet dengan bahan pengikat gelatin dengan konsentrasi berbeda, ada beda secara bermakna pada taraf kepercayaan 95%. Semua formula memiliki kerapuhan kurang dari 0,8%, sehingga dapat dikatakan bahwa tablet dari ketiga formula yang diuji memenuhi persyaratan tingkat kerapuhan. Hasil uji secara statistik kerapuhan tablet dengan bahan pengikat gelatin ada perbedaan secara bermakna pada taraf kepercayaan 95%. Evaluasi tanggapan rasa dan penerimaan terhadap tablet hisap sangat penting dalam menentukan keberhasilan formulasi. Hal ini dapat digunakan sebagai parameter apakah tablet hisap yang dihasilkan dapat diterima oleh konsumen.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa formula I memiliki penerimaan yang lebih besar dibanding formula II dan III, yaitu sebesar 90 persen. Dari 20 responden yang mengikuti uji tanggapan rasa, 18 responden ternyata sangat menyukai rasa dan penampilan fisik yang menarik, sedangkan 2 responden merasakan tablet yang agak pahit, hal ini mungkin disebabkan penambahan aspartame yang rasanya sangat manis sehingga menimbulkan sensasi rasa agak pahit pada sebagian responden.

Pemanis yang digunakan pada formula tablet hisap ini adalah aspartam. Aspartam yang digunakan adalah 5 mg per tablet untuk pemakaian tiga kali sehari. Evaluasi tanggapan rasa dan penerimaan terhadap tablet hisap sangat penting dalam menentukan keberhasilan formulasi. Hal ini dapat digunakan sebagai parameter apakah tablet hisap yang dihasilkan dapat diterima oleh konsumen. Data penerimaan rasa tersebut memperlihatkan bahwa ketiga formula memenuhi persyaratan, karena lebih dari 50% responden menerima rasa tablet hisap tersebut. Formula yang menggunakan gelatin 1% merupakan formula yang terbaik yang dapat diterima oleh responden. Persentase yang dapat diterima dapat dilihat dari jumlah responden yang menyatakan bahwa tablet tersebut manis.

Selain itu, parameter yang lain tentang keberhasilan formulasi tablet yaitu keseragaman bobot tablet sangat

ditentukan juga oleh kebaikan sifat granul. Granul yang sifat alir dan sudut diamnya baik (memenuhi syarat) mampu mengalir ke dalam *die* secara periodik dan konstan, sehingga menghasilkan bobot tablet yang seragam, karena waktu alirnya yang cepat, sehingga *die* dapat selalu terisi selama proses penabletan, selain itu sudut diamnya yang sempit memungkinkan *die* terisi merata di semua bagian.

## KESIMPULAN

Ekstrak daun kelor dapat dibuat menjadi tablet hisap dengan bahan pengikat gelatin. Tablet hisap ekstrak daun kelor dengan gelatin sebagai pengikat dapat memenuhi persyaratan uji mutu fisik tablet dan tanggapan rasa. Formula I dengan konsentrasi pengikat gelatin 2% merupakan formula terbaik dan memenuhi persyaratan uji mutu fisik tablet serta memenuhi uji tanggapan rasa.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada Fakultas Farmasi USB dan Ditlitabmas Dikti melalui program Hibah Penelitian Desentralisasi yang telah memberikan fasilitas dan pendanaan dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 7
- Abuye, C., Omwega, A.M., Imungi, J.K., 1999, Familial Tendency and Dietary Association of Goitre in Gamo-Gofa, Ethiopia, *East African Medical Journal*, 76: 447-451
- Aney, J.S., Tambe, R., Kulkani, M., Bhise, K., 2009, Pharmacological And Pharmaceutical Potential of Moringa oleifera : A Review, *Journal of Pharmacy Research*, 2(9): 1424-1426
- Bharali, R., Tabassum, J., Azad, M.R.H., 2003, Chemomodulatory Effect of Moringa oleifera, Lam, on Hepatic Carcinogen Metabolizing Enzymes, Antioxidant Parameters and Skin Papillomagenesis in Mice, *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention* 4:131-139
- Fahey, J.W., 2005, *Moringa oleifera* : A Review of The Medical Evidence for Nutritional, Therapeutic and Prophylactic Properties. Part I. *Trees for Life Journal* : 1-5
- Fugglie, L.J., 2004, The Moringa Tree ; A Local Solution to malnutrition, *Bulletin of The World Health Organization*, Church World Service, Dakar, Senegal : 5-20
- Fugglie, L.J., 1999, The Miracle Tree: Moringa oleifera : natural Nutrition for the Tropics, Church World Service, *Bulletin of The World Health Organization*, Church World Service, Dakar, Senegal : 177
- Grusak, M.A., 2005, Plant Foods as Sources of Pro-Vitamin A : Application of a Stable Isotope approach to Determine Vitamin A Activity, *Trees for Life Journal* : 1-3

- Ganguly, R., Hazra, R., Ray, K., Guha, D., 2005, Effect of *Moringa oleifera* in Experimental model of Alzheimer's Disease: Role of Antioxidant. *Ann Neuroscience*. 12 : 36-9
- Ganguly, R., Guha, D., 2006, Protective Role of An Indian Herb, *Moringa oleifera* in Memory Impairment by High Altitude Hypoxic Exposure : Possible Role of Monoamines. *Biogenic Amines*. 20 : 121-33
- Jonni, M, S., Sitorus, M., Katharina, N., 2008, *Cegah Malnutrisi dengan Kelor*, Cetakan pertama, Kanisius, Yogyakarta, 11-77
- Jayavardhanan, K.K., Suresh, K., Panikkar, K.R., Vasuden, D.M., 2003, Modulatory Potency of Drumstick Lectin on the Host Defense System, *Journal of Experiment Clinical Cancer Research* 13(3) : 205-209.
- Kibbe, A. H., 2006, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 3<sup>th</sup> Edition, Washington DC, American Pharmaceutical Association, 27
- Kumar, N.N., Pari, L., 2003, Antioxidant Action of *Moringa oleifera* Lam Against Antitubercular Drugs Induced Lipid Peroxidation in Rats, *Journal of Medicinal Food* 6(3) : 255-245
- Lipipun, V., Kurokawa, M., Suttisri, R., Taweechoitipatr, P., Pramyothin, P., Hattori, M., Shiraki, K., 2003, Efficacy of Thai Medicinal Plant Extracts Against Herpes Simplex Virus Type 1 Infection *in vitro* and *in vivo*, *Antiviral Research* Vol 60 : 37-40
- Lockett, C.T., Calvert, C.C., 2000, Energy and Micronutrient Composition of Dietary and Medicinal Wild Plants Consumed During Drought. Study of Rural Fulani, Northeastern Nigeria, *International Journal of Food Science and Nutrition*. 51(3) : 195-208
- Muhlisah, F., 1999, *Temu-Temuan dan Empon-Empon Budidaya dan Manfaatnya*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 12-14
- Maheswari, H., 2002, *Pemanfaatan Obat Alam Potensi dan Prospek Pengembangannya*, Institut Pertanian Bogor Press, Bogor, 6-8
- Mohan, M., Kaul, N., Puneekar, A., Girnar, R., Junnare, P., Patil, L., 2005, Nootropic Activity of *M. oleifera*. *J. Nat Remedies*. 5:59