

Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)

Syarifah Aminah, Tezar Ramdhan, Muflihani Yanis

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta

Jl. Raya Ragunan No. 30 Pasar Minggu Jakarta Selatan

Email: mifa71@yahoo.com

ABSTRAK

Manfaat dan khasiat tanaman kelor (*Moringa oleifera*) terdapat pada semua bagian tanaman baik daun, batang, akar maupun biji. Kandungan nutrisi yang cukup tinggi menjadikan kelor memiliki sifat fungsional bagi kesehatan serta mengatasi kekurangan nutrisi. Oleh karena kelor disebut *Miracle Tree* dan *Mother's Best Friend*. Selain itu kelor berpotensi sebagai bahan baku dalam industri kosmetik, obat-obatan dan perbaikan lingkungan yang terkait dengan cemaran dan kualitas air bersih. Senyawa bioaktif dalam kelor menyebabkan kelor memiliki sifat farmakologis. Selain itu, telah diidentifikasi bahwa daun kelor mengandung antioksidan tinggi dan antimikrobia. Hal ini menyebabkan kelor dapat berfungsi sebagai pengawet alami dan memperpanjang masa simpan olahan berbahan baku daging yang disimpan pada suhu 4 °C tanpa terjadi perubahan warna selama penyimpanan. Kandungan nutrisi mikro sebanyak 7 kali vitamin C jeruk, 4 kali vitamin A wortel, 4 gelas kalsium susu, 3 kali potassium pisang, dan protein dalam 2 yoghurt. Oleh karena itu kelor berpotensi sebagai minuman probiotik untuk minuman kesehatan, atau ditambahkan dalam pangan sebagai fortifikan untuk memperkaya nilai gizinya. Selain daun dan buah, biji kelor juga dapat diolah menjadi tepung atau minyak sebagai bahan baku pembuatan obat dan kosmetik yang bernilai tinggi. Disamping itu fungsinya sebagai koagulan dan penjernihan air permukaan (air kolam, air sungai, air danau sampai ke air sungai). Melalui fungsi dan manfaat kelor yang sangat banyak dan sangat baik untuk pangan, obat-obatan, maupun lingkungan maka sangat perlu pengembangan dan pengolahan yang tepat sesuai dengan karakteristik fisik dan kimia sehingga menghasilkan produk yang kompetitif dan bernilai jual tinggi.

Kata kunci: Kelor, moringa, nutrisi, miracle tree, kalsium, koagulans.

ABSTRACT

Benefits and efficacy of drumstick (*Moringa oleifera*) be found in all parts of the plant either leaves, stems, roots and seeds. A High nutrient content make *moringa* have functional properties for health and nutritional deficiencies. Therefore, moringa called *Miracle Tree* and *Mother's Best Friend*. Moreover Moringa has potential as raw materials in the cosmetics industry, medicine and environmental improvements related to contamination and water quality. Bioactive compounds in moringa have effect on pharmacological properties. It also has identified that moringa leaves contain high antioxidant and antimicrobial. This causes Moringa can serve as a natural preservative and extending the shelf life of processed meat raw material are stored at 4°C without color changes during storage. The micro nutrients content is 7 times the vitamin C of oranges, 4 times the vitamin A of carrots, 4 times the calcium of milk, 3 times the potassium of bananas, and protein in the two yogurt. Therefore, Moringa has potential as probiotic drink for health drinks, or as the fortificant to enrich the nutritional value of food. Except the leaves and fruit, moringa seeds can also be processed into flour or oil as raw material for the manufacture of medicines and cosmetics that high value. Besides, its function as koagulans and purification of surface water (pond water, river water, lake water to river water). Through the functions and benefits of moringa that very much and good for food, medicine, and the environment it is need necessary development and processing appropriate with the physical and chemical characteristics to result a competitive products and high value.

Key word: *Drumstick, moringa, nutritions, miracle tree, calcium, coagulans.*

PENDAHULUAN

Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 7-11 meter dan tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut. Kelor dapat tumbuh pada daerah tropis dan subtropis pada semua jenis tanah dan tahan terhadap musim kering dengan toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan (Mendieta-Araica et al., 2013).

Kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan WHO telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi) (Broin, 2010). Di Afrika dan Asia daun kelor direkomendasikan sebagai suplemen yang kaya zat gizi untuk ibu menyusui dan anak pada masa pertumbuhan. Semua bagian dari tanaman kelor memiliki nilai gizi, berkhasiat untuk kesehatan dan manfaat dibidang industri.

Kandungan nilai gizi yang tinggi, khasiat dan manfaatnya menyebabkan kelor mendapat julukan sebagai Mother's Best Friend dan Miracle Tree. Namun, di Indonesia sendiri pemanfaatan kelor masih belum banyak diketahui, umumnya hanya dikenal sebagai salah satu menu sayuran. Selain dikonsumsi langsung dalam bentuk segar, kelor juga dapat diolah menjadi bentuk tepung atau powder yang dapat digunakan sebagai bahan fortifikasi untuk mencukupi nutrisi pada berbagai produk pangan, seperti pada olahan pudding, cake, nugget, biscuit, cracker serta olahan lainnya. Menurut Prajapati et al (2003) tepung daun kelor dapat ditambahkan untuk setiap jenis makanan sebagai suplemen gizi.

Selain itu tanaman ini juga bermanfaat dalam memperbaiki lingkungan, terutama

berfungsi untuk memperbaiki kualitas air. Hasil penelitian Tie et al (2015) menunjukkan bahwa biji kelor dapat berperan sebagai koagulan alami dalam mengatasi pencemaran air limbah oleh pewarna sintetis. Sebelumnya dilaporkan bahwa biji kelor merupakan bahan alami yang terbaik yang berperan penting dalam pengelolaan air untuk memperbaiki kualitas air, mereduksi logam berat, bakteri E. Coli, alga serta sebagai surfaktan (Anwar et al., 2007a; Pritchard et al., 2010; Sharma et al., 2007; Nishi et al., 2012; Teixeira et al., 2012; Beltrán-Heredia et al., 2012).

KARAKTERISTIK FISIK DAN KANDUNGAN NUTRISI TANAMAN KELOR

Nama lokal dan klasifikasi Tanaman

Di Indonesia tanaman kelor dikenal dengan nama yang berbeda di setiap daerah, diantaranya kelor (Jawa, Sunda, Bali, Lampung), maronggi (Madura), moltong (Flores), kelo (Bugis), ongge (Bima), murong atau barungai (Sumatera) dan hau fo (Timur). Kelor atau yang dikenal dengan nama Drumstick yang merupakan tanaman asli kaki gunung Himalaya bagian barat laut India, Afrika, Arab, Asia Tenggara, Amerika Selatan (Duke, 2001; Vanajakshi et al., 2015; Shah et al., 2015).

Saat ini kelor dikenal di 82 negara dengan 210 nama yang berbeda, diantaranya moringa, horseradish tree, drumstick, tree West Indian Ben (Inggris), sajina (Bangladesh), mrum (Cambodia), Ben ailé (Perancis), kelor, marunga (Indonesia), 'ii h'um (Laos), meringgai, gemunggai, kelor (Malaysia), dandalonbin, (Myanmar), malunggay (Philippines), marum, phakihum, makhonkom (Thailand) dan ch[uf]m ng[aas]y (Vietnam) (Mardiana, 2013).

Klasifikasi tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk) adalah sebagai berikut: (*Integrated Taxonomic Information System*, 2013; Syamsu Hidayat, 1991).

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Klas : Dicotyledoneae
 Ordo : Brassicales
 Familia : Moringaceae
 Genus : Moringa
 Spesies : Moringa oleifera Lamk

Bunga Kelor

Kelor merupakan tanaman yang berumur panjang dan berbunga sepanjang tahun. Bunga kelor ada yang berwarna putih, putih kekuningan (krem) atau merah, tergantung jenis atau spesiesnya. Tudung pelepah bunganya berwarna hijau dan mengeluarkan aroma bau semerbak (Palupi et al., 2007). Umumnya di Indonesia bunga kelor berwarna putih kekuning-kuningan. Kandungan kimia bunga kelor disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan kimia bunga kelor

Komponen	Nilai (g/100g)
Kadar air (%)	93.02
Protein (%)	24.5
Lemak (%)	6.01
Serat (%)	5.07
Karbohidrat (%)	58.08
Mineral (%)	6.21

Sumber: Melo et al., 2013



Gambar 1. Bunga kelor (<http://kliklkm.co.id>, 21 Oktober 2015)

Daun Kelor

Daun kelor berbentuk bulat telur dengan tepi daun rata dan ukurannya kecil-kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai (Tilong, 2012). Daun kelor muda berwarna

hijau muda dan berubah menjadi hijau tua pada daun yang sudah tua. Daun muda teksturnya lembut dan lemas sedangkan daun tua agak kaku dan keras. Daun berwarna hijau tua biasanya digunakan untuk membuat tepung atau powder daun kelor. Apabila jarang dikonsumsi maka daun kelor memiliki rasa agak pahit tetapi tidak beracun (Hariana, 2008). Rasa pahit akan hilang jika kelor sering dipanen secara berkala untuk dikonsumsi. Untuk kebutuhan konsumsi umumnya digunakan daun yang masih muda demikian pula buahnya.

Daun kelor merupakan salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya. Daun kelor sangat kaya akan nutrisi, diantaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B dan vitamin C (Misra & Misra, 2014; Oluduro, 2012; Ramachandran et al., 1980). Daun kelor mengandung zat besi lebih tinggi daripada sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100 g (Yameogo et al. 2011). Kandungan nilai gizi daun kelor segar dan kering disajikan pada Tabel 2.

Selain itu, daun kelor juga mengandung berbagai macam asam amino, antara lain asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triftopan, sistein dan methionin (Simbolan et al. 2007). Kandungan asam amino daun kelor disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan penelitian Verma et al (2009) bahwa daun kelor mengandung fenol dalam jumlah yang banyak yang dikenal sebagai penangkal senyawa radikal bebas. Kandungan fenol dalam daun kelor segar sebesar 3,4% sedangkan pada daun kelor yang telah diekstrak sebesar 1,6% (Foild et al., 2007).

Penelitian lain menyatakan bahwa menunjukkan bahwa daun kelor mengandung vitamin C setara vitamin C dalam 7 jeruk, vitamin A setara vitamin A pada 4 wortel,

Tabel 2. Kandungan nilai gizi daun kelor segar dan kering

Komponen gizi	Daun segar	daun kering
Kadar air (%)	94.01	4.09
Protein (%)	22.7	28.44
Lemak (%)	4.65	2.74
Kadar abu	-	7.95
Karbohidrat (%)	51.66	57.01
Serat (%)	7.92	12.63
Kalsium (mg)	350-550	1600-2200
Energi (Kcal/100g)	-	307.30

Sumber: Melo et al (2013); Shiriki et al (2015); Nweze & Nwafeo (2014); Tekle et al (2015)

Tabel 3. Kandungan asam amino per 100 g daun kelor

Komponen asam amino	Daun segar	Daun kering
Argine	406,6 mg	1.325 mg
Histidine	149,8 mg	613 mg
Isoleusine	299,6 mg	825 mg
Leusine	492,2 mg	1.950 mg
Lysine	342,4 mg	1.325 mg
Methionine	117,7 mg	350 mg
Phenylalanine	310,3 mg	1.388 mg
Threonine	117,7 mg	1.188 mg
Tryptophan	107 mg	425 mg
Valine	374,5 mg	1.063 mg

kalsium setara dengan kalsium dalam 4 gelas susu, potassium setara dengan yang terkandung dalam 3 pisang, dan protein setara dengan protein dalam 2 yoghurt (Mahmood, 2011). Selain itu, telah diidentifikasi bahwa daun kelor mengandung antioksidan tinggi dan antimikrobia (Das et al., 2012). Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan asam askorbat, flavonoid, phenolic, dan karatenoid (Anwar et al., 2007b; Makkar & Becker, 1997; Moyo et al., 2012; Dahot, 1998).

Selain untuk kebutuhan konsumsi, pengobatan alternatif, daun kelor juga dapat berfungsi sebagai bahan pengawet alami. Hasil penelitian Shah et al., (2015) menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor atau yang dikenal dengan istilah *Moringa Leaf Extract* (MLE) dapat mempertahankan warna daging segar dalam kemasan MAP selama 12 hari penyimpanan pada suhu dingin. Hal ini disebabkan oleh karena daun kelor sebagai sumber senyawa phenolik yang baik yang mampu mencegah terjadinya oksidasi lemak pada daging segar selama penyimpanan.

Oleh karena itu penelitian tentang peran daun kelor sebagai pengawet alami mulai banyak dilakukan yang bertujuan untuk memperpanjang umur simpan produk pangan segar selain berkontribusi terhadap rasa dan aroma pada produk olahan. Komponen bioaktif yang cukup tinggi, seperti asam askorbat, carotenoid dan senyawa phenolik sangat berperan dalam memperpanjang masa simpan produk (Muthukumar et al., 2012).

Buah/biji Kelor

Buah kelor berbentuk panjang dan segitiga dengan panjang sekitar 20-60 cm, berwarna hijau ketika masih muda dan berubah menjadi coklat ketika tua (Tilong, 2012). Biji kelor berbentuk bulat, ketika muda berwarna hijau terang dan berubah berwarna coklat kehitaman ketika polong matang dan kering dengan rata-rata berat biji berkisar 18 - 36 gram/100 biji.

Buah kelor akan menghasilkan biji yang dapat dibuat tepung atau minyak sebagai bahan baku pembuatan obat dan kosmetik bernilai tinggi. Selain itu biji kelor dapat berfungsi sebagai koagulan dan penjernihan

air permukaan (air kolam, air sungai, air danau sampai ke air sungai). Penelitian tentang ini sudah diawali sejak tahun 1980-an oleh Jurusan Teknik Lingkungan ITB. Kemampuan memperbaiki kualitas air disebabkan oleh kandungan protein yang cukup tinggi pada biji sehingga mampu berperan sebagai koagulan terhadap partikel-partikel penyebab kekeruhan air. Konsentrasi protein dari biji kelor (biji dalam kotiledon) sebesar 147.280 ppm/gram (Khasanah dan Uswatun, 2008). Kandungan kimia buah dan biji kelor disajikan pada Tabel 4.

Selain bagian daun, biji kelor juga
Tabel 4. Kandungan nutrisi buah dan biji kelor per 100g bahan (bk)

Komponen	Buah	Biji
Kadar air (%)	90.86	3.11
Protein (g)	12.36	32.19
Lemak (g)	0.98	32.40
Serat (g)	22.57	15.87
Mineral (g)	13.40	5.58
Kalori (Kcal/100g)	50.73	15.96

dapat dimanfaatkan sebagai sayuran. Selain dimanfaatkan sebagai bahan pangan, biji kelor juga dapat diekstrak sebagai minyak nabati. Minyak dari biji kelor terdiri dari 82% asam lemak tak jenuh, 70% asam oleat. Profil asam lemak ini sama dengan seperti minyak zaitun kecuali untuk asam linoleate (Tsakniset et al., 1998).

Saat ini belum banyak dimanfaatkan minyak hasil ekstraksi dari biji kelor baik dalam industri pengolahan dan belum banyak diperjual belikan di kalangan industri ekstraksi minyak nabati. Akan tetapi sangat berpotensi tidak hanya dalam bahan pangan, tetapi juga untuk kosmetik kebutuhan industri lainnya.



Gambar 2. Buah dan biji kelor (<https://inamuse.files.wordpress.com>, <http://kelorina.com/>, 11 Oktober 2015)

MANFAAT TANAMAN KELOR

Kelor tidak hanya kaya akan nutrisi akan tetapi juga memiliki sifat fungsional karena tanaman ini mempunyai khasiat dan manfaat buat kesehatan manusia. Baik kandungan nutrisi maupun berbagai zat aktif yang terkandung dalam tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk kepentingan makhluk hidup dan lingkungan. Oleh karena itu kelor mendapat julukan sebagai “*miracle tree*” (Fuglie et al., 2001). Disamping itu, kelor sangat berpotensi digunakan dalam pangan, kosmetik dan industri (Anwar et al., 2007).

Di beberapa wilayah di Indonesia, utamanya Indonesia bagian timur kelor dikonsumsi sebagai salah satu menu sayuran. Di Filipina, daun kelor sangat terkenal dikonsumsi sebagai sayuran dan dapat berfungsi meningkatkan jumlah ASI (air susu ibu) pada ibu menyusui sehingga mendapat julukan Mother’s Best Friend (Jongrungruangchok et al., 2010; Tilong, 2012). Hal ini disebabkan karena daun kelor mengandung unsur zat gizi mikro yang sangat dibutuhkan oleh ibu hamil, seperti beta carotene, thiamin (B1), Riboflavin (B2), niacin (B3), kalsium, zat besi, fosfor, magnesium, seng, vitamin C, sebagai alternatif untuk meningkatkan status gizi ibu hamil.

Sebagai pangan fungsional, bagian daun, kulit batang, biji hingga akar dari tanaman kelor tidak hanya sebagai sumber nutrisi tetapi juga berfungsi sebagai herbal buat kesehatan yang sangat berkhasiat (Simbolan et al., 2007). Saat ini penelitian dan uji klinis tentang fungsi kelor sebagai obat mulai berkembang meskipun manfaat dan khasiatnya belum banyak diketahui oleh masyarakat.

Penemuan terbaru adalah fungsi daun kelor sebagai farmakologis, yaitu antimikroba, antijamur, antihipertensi, antihyperglikemik, antitumor, antikanker, anti-inflamasi (Toma & Deyno, 2014). Hal ini karena adanya kandungan diantaranya asam askorbat, flavonoid, phenolic dan karatenoid. Selain itu hasil penelitian telah menunjukkan bahwa

ekstrak daun kelor dapat berfungsi sebagai antidiare (antidiarrheal activity) dengan dosis oral 300 mg/kg berat badan (Misra et al., 2014).

PASCAPANEN KELOR

Pascapanen kelor meliputi penanganan segar, pengolahan untuk bahan baku antara (seperti daun kelor kering atau tepung daun kelor), pengolahan untuk kebutuhan farmasi (seperti moringa capsul, moringa tablets, moringa tea), pengolahan untuk kosmetik (seperti moringa oil, moringa soap, moringa face wash, moringa cream) dan pengolahan kelor menjadi berbagai bentuk olahan siap saji (pudding kelor, cake, biskuit, crackers, jus, minuman prebiotik).

Sebagian masyarakat terutama Indonesia bagian timur, mengenal daun kelor sebagai masakan sayuran yang dapat dicampur dengan jenis sayuran lainnya. Dimana diversifikasi pengolahan kelor belum banyak diketahui termasuk manfaat dan khasiatnya. Menurut Sahakitpichan (2011) bahwa pemanfaatan kelor tidak hanya sebagai sayuran akan tetapi dapat diolah menjadi berbagai macam bentuk olahan, diantaranya pudding, cake, biskuit yang difortifikasi dengan kelor, serta dapat dikeringkan kemudian diproses menjadi tepung, ekstrak, atau dalam bentuk teh herbal.

Daun kelor dapat dimanfaatkan dalam bentuk tepung agar lebih awet dan mudah disimpan, demikian pula dengan biji kelor juga dapat diolah menjadi bentuk tepung. Fungsinya sama dengan tepung daun kelor sebagai bahan fortifikan untuk memperkaya nutrisi bahan pangan. Hasil penelitian McLellan et al., (2010) menunjukkan bahwa tepung daun kelor sebagai suplemen makanan yang bergizi telah ditambahkan pada bubur jagung yang dijadikan menu buat anak-anak untuk memenuhi kebutuhan protein dan nutrisi mikro. Untuk itu kelor dijadikan sebagai sumber nutrisi lokal di Malawi – Afrika yang berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan

gizi masyarakat setempat utamanya anak-anak.

Di India terdapat jenis olahan tradisional yang dikenal dengan nama Thalipattu dan Kichadi, dimana produk ini telah difortifikasi dengan tepung daun kelor sebanyak 7.5% dan masih dapat diterima konsumen secara organoleptik baik rasa, aroma, maupun warna (Bhuvanewari et al., 2014). Selain tepung daun kelor, tepung biji kelor juga dapat digunakan sebagai fortifikan pada produk olahan, seperti pada produk Kununzaki. Kununzaki merupakan minuman tradisional yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Nigeria Utara yang dibuat melalui proses fermentasi. Penambahan tepung biji kelor sebanyak 10% pada minuman kununzaki dapat meningkatkan nilai proksimat dan kandungan nutrisinya dan masih dapat diterima secara organoleptic (Olusunde et al., 2014).

Daun kelor yang akan dijadikan tepung harus dicuci untuk menghilangkan kotoran dan kuman dan sebaiknya tepung daun kelor ditambahkan pada saat makanan atau minuman siap disajikan karena zat gizinya rentan terhadap panas (Doerr & Cameron 2005). Kandungan nutrisi tepung daun kelor disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan nutrisi tepung daun kelor per 100g (bk)

Komponen Nutrisi	Tepung Daun Kelor
Kadar air (%)	7.5
Protein (g)	27.1
Lemak (g)	2.3
Karbohidrat (g)	38.2
Serat (g)	19.2
Calori (Kcal/100g)	205
Calcium (mg)	2003
Kalium (mg)	1324
Vitamin C (Ascorbid acid) (mg)	17.3
Vitamin A (B Caratene) (mg)	16.3
Vitamin B1 (Thiamin) (mg)	2.64
Vitamin B2 (Riboflavin) (mg)	20.5
Vitamin E (Tocopherol) (mg)	113

Sumber: Lowell fuglie (1999)

Menurut Broin (2010), terdapat tiga cara yang dapat dilakukan untuk mengeringkan

daun kelor yaitu: 1) pengeringan di dalam ruangan, 2) pengeringan dengan cahaya matahari, dan 3) menggunakan mesin pengering. Daun yang sudah kering dan dapat dijadikan tepung dicirikan dengan daunnya rapuh dan mudah dihancurkan. Daun yang sudah kering dibubukkan menggunakan mortar ataupun penggilingan. Tepung daun kelor sebaiknya disimpan dalam wadah kedap udara dan terhindar dari panas, kelembaban, dan cahaya untuk menghindari pertumbuhan mikroorganisme dan masalah lain yang berbahaya. Tepung yang disimpan dalam keadaan bersih, kering, kedap udara, terlindung dari cahaya dan kelembaban serta suhu di bawah 24 °C dapat bertahan hingga 6 bulan (Doerr & Cameron 2005).

Satu-satunya kelemahan dari daun kelor adalah adanya factor flatulensi yang dapat menyebabkan perut kembung. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan rafinosa, sukrosa, dan stakiosa (Gupta et al., 1989). Untuk mengurangi sifat flatulensi yaitu melalui proses fermentasi, diantaranya dengan *Lactobacillus plantarum* (Roopashri & Varadaraj, 2014). Salah satu produk minuman yang terbuat dari daun kelor melalui proses fermentasi *L. plantarum* dan *E. hirae* dapat mengurangi flatulensi yang disebabkan oleh kandungan rafinosa. Melalui proses fermentasi dapat memperpanjang masa simpan minuman selama 30 hari pada penyimpanan suhu 4 °C. Selain itu dilaporkan bahwa daun kelor secara signifikan dapat memperpanjang masa simpan butter (Siddhuraju & Becker, 2003) dan ekstrak daun kelor dapat mencegah terjadinya ketengikan pada roti daging kambing akibat reaksi oksidasi (Das et al., 2012).

PENUTUP

Kelor (*Moringa olifera*) berpotensi besar sebagai sumber nutrisi, pengobatan alami, industri kosmetik, dan perbaikan lingkungan. Semua bagian dari tanaman kelor memberikan khasiat dan manfaat dibidang pangan maupun non pangan. Sebagai tanaman yang kaya akan nutrisi baik makro maupun

mikro tidak hanya sebagai sumber nutrisi bagi produk pangan tetapi juga memberikan efek farmakologi. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan senyawa bioaktif pada tanaman kelor. Potensi ini memberikan peluang bagi industri farmasi untuk menjadikan tanaman kelor sebagai pengobatan alternatif berbahan baku alami.

Untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang bersumber dari kelor dapat dilakukan dengan mengkonsumsi kelor dalam berbagai sajian, diantaranya sebagai bahan sayuran, produk fortifikasi (aneka makanan, minuman dan camilan), produk farmasi (capsul, tablet, minyak) dan sediaan dalam bentuk tepung. Melakukan penanganan maupun proses pengolahan kelor memerlukan teknologi yang tepat untuk mengurangi terjadi kerusakan nutrisi, diantaranya pengaruh suhu, proses pemanasan, perlakuan awal dan penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Tekle, A., Belay, A., Kelem, K., Yohannes, M. W., Wodajo, B., and Tesfaye, Y. (2015). Nutritional Profile of *Moringa stenopetala* Species Samples Collected from Different Places in Ethiopia. *European Journal of Nutrition & Food Safety*, 5(5): 1100-1101
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., Gilani, A.H., 2007. *Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytother. Res.* 21, 17–25
- Anwar, F., & Rashid, U. (2007a). Physico-chemical characteristics of *Moringa oleifera* seeds and seed oil from a wild provenance of Pakistan. *Pakistan Journal Botany*, 39(5), 1443–1453.
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., & Gilani, A. H. (2007b). *Moringa oleifera*: A food plant with multiple medicinal uses. *Phytotherapy Research*, 21, 17–25.
- Beltrán-Heredia, J., Sánchez-Martín, J., Barrado-Moreno, M.M., 2012. Long-chain anionic surfactants in aqueous solution removal by

- Moringa oleifera* coagulant. Chem. Eng. J. 180, 128–136.
- Bhuvaneshwari, G. Ganiger, V.M. Madalageri, M.B. (2014). Nutrient composition and sensory evaluation of drumstick (*Moringa oleifera* Lam.) leaf products. Proceeding SEAVEG. Families, Farms, Food: Sustaining small-scale Vegetables Production and Marketing Systems for Food and Nutrition Security. Bangkok-Thailand, 25-27 February 2014. Pp: 290-297
- Broin. 2010. Growing and processing moringa leaves. France: Imprimerie Horizon.
- Das, A. K., Rajkumar, V., Verma, A. K., & Swarup, D. (2012). *Moringa oleifera* leaves extract: A natural antioxidant for retarding lipid peroxidation in cooked goat meat patties. International Journal of Food Science and Technology, 47, 585–591.
- Dahot, M.U. (1998), “Vitamin contents of flowers and seeds of *Moringa oleifera*”. Biochemistry Pp. 2122 – 2124.
- Duke, J.A., 2001. *Moringa oleifera* Lam. (Moringaceae). In: Duke, J.A. (Ed.), Handbook of Nuts. CRC Press, Boca Raton, FL, USA, pp. 214–217
- Doerr B, Cameron L. 2005. *Moringa* Leaf Powder. ECHO Technical Note. USA.
- Integrated Taxonomic Information System. (2013). *Moringa oleifera* (Drumstick Tree): Biological Classification and Name. Encyclopedia of Life Newsletter. Tanggal akses 6 September 2014. http://hy_entries/46214757/overview/moringa-oleifera.
- Foidl N, Makkar HPS & Becker. 2007. The Potential Of *Moringa Oleifera* for Agricultural and Industrial Uses. Mesir: Dar Es Salaam.
- Fuglie, Lowell J., ed. 2001. The Miracle Tree: The multiple attributes of moringa. Dakar, Senegal: Church World Service.
- Fuglie, L.J. (1999). The Miracle Tree: *Moringa oleifera*: Natural Nutrition for the Tropics. Church World Service, Dakar. 68 pp.; revised in 2001 and published as The Miracle Tree: The Multiple Attributes of *Moringa*, 172
- Gupta, K., Barat, G. K., Wagle, D. S., & Chawla, H. K. L. (1989). Nutrient contents and antinutritional factors in conventional and non-conventional leafy vegetables. Food Chemistry, 31, 105-116.
- Hariana A. 2008. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya Seri 2. Depok: Penebar Swadaya.
- Jongrungruangchok, Suchada, Supawan Bunrathep, and Thanapat Songsak. 2010. “Nutrients and minerals content of eleven different samples of *Moringa oleifera* cultivated in Thailand.” J Health Res 24 (3): 123-127.
- Khasanah dan Uswatun, 2008. Efektifitas Biji Kelor (*Moringa Oleifera*, LAMK) sebagai Koagulan Fosfat dalam Limbah Cair Rumah Sakit (Studi Kasus di RSUD Saiful Anwar Malang. UIN. Malang.
- Mahmood KT, Tahira Mugal, Ikram UI Haq. 2011. *Moringa oleifera*: a natural gift-A review. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research 2 (11): 775-781.
- Makkar, H. P. S., and K. Becker. 1997. “Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the *Moringa oleifera* tree.” Journal of Agricultural Science 128: 311-322.
- Mardiana, L. (2013). Daun Ajaib Tumpas Penyakit. Jakarta: Penebar Swadaya. Halaman 47-71.
- McLellan, L., Mckenzie, J. and Clapham, M.E. (2010). A study to determine if dried moringa leaf powder is an acceptable supplement to combine with maize meal for Malawian children. Proceedings of the Nutrition Society, 28 June–1 July 2010. Health Sciences, Queen Margaret University, Edinburgh EH21 6UU, UK.
- Melo, N. V., Vargas, T. Quirino and C. M. C. Calvo. (2013). *Moringa oleifera* L. An underutilized tree with macronutrients for human health.

- Emir. J. Food Agric, 25 (10): 785-789.
- Mendieta-Araica B, Spörndly E, Reyes-Sánchez N, Salmerón-Miranda F, Halling M (2013). Biomass production and chemical composition of *Moringa oleifera* under different planting densities and levels of nitrogen fertilization. *Agroforest. Syst.* 87:81-92.
- Misra, S., & Misra, M. K. (2014). Nutritional evaluation of some leafy vegetable used by the tribal and rural people of south Odisha, India. *Journal of Natural Product and Plant Resources*, 4, 23-28.
- Misra, A., Srivastava, S., & Srivastava, M. (2014). Evaluation of anti diarrheal potential of *Moringa oleifera* (Lam.) leaves. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2(5), 43-46.
- Moyo, B. 2012. Antimicrobial activities of *Moringa oleifera* Lam leaf extracts. *African Journal of Biotechnology* 11(11): 2797-2802.
- Muthukumar, M., Naveena, B. M., Vaithyanathan, S., Sen, A. R., & Sureshkumar, K. (2012). Effect of incorporation of *Moringa oleifera* leaves extract on quality of ground pork patties. *Journal of Food Science and Technology* <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-012-0831-8>.
- Nishi, L., Salcedo Vieira, A.M., Fernandes Vieira, M., Bongiovani, M., PereiraCamacho, F., Bergamasco, R., 2012. Hybrid process of coagulation/ flocculation with *Moringa oleifera* followed by ultrafiltration to remove *Microcystis* sp. cells from water supply. *Procedia Eng.* 42, 865–872.
- Nweze, N. O., & Nwafor, F. I. (2014). Phytochemical, proximate and mineral composition of leaf extracts of *Moringa oleifera* Lam. from Nsukka, South-Eastern Nigeria. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 9, 99-103.
- Oluduro, A. O. (2012). Evaluation of antimicrobial properties and nutritional potentials of *Moringa oleifera* Lam. leaf in South-Western Nigeria. *Malaysian Journal of Microbiology*, 8, 59-67.
- Olosunde, O. O., Abiodun, O. A., Amanyunose A. A. and Adepeju A. B. (2014). Sensory and Nutritional Characteristics of Kununzaki Enriched with *Moringa* (*Moringa oleifera*) Seed Flour. *American Journal of Experimental Agriculture* 4(9): 1027-1035
- Palupi N, Zakaria F, Prangdimurti E. Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan. ENBP Me-L, editor: Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta-IPB.; 2007.
- Pritchard, M., Craven, T., Mkandawire, T., Edmondson, A.S., O'Neill, J.G., 2010. A comparison between *Moringa oleifera* and chemical coagulants in the purification of drinking water-An alternative sustainable solution for developing countries. *Phys. Chem. Earth* 35, 798–805.
- Prajapati RD, Murdia PC, Yadav CM, Chaudhary JL. 2003. Nutritive value of drumstick (*Moringa oleifera*) leaves in sheep and goats. *Indian Journal of Small Ruminants* (2): 136-137.
- Ramachandran, C., Peter, K.V., Gopalakrishnan, P.K., 1980. Drumstick (*Moringa oleifera*): a multipurpose Indian vegetable. *J. Econ. Bot.* 34, 276-283.
- Roopashri, A. N., & Varadaraj, M. C. (2014). Hydrolysis of flatulence causing oligosaccharides by α -D-galactosidase of a probiotic *Lactobacillus plantarum* MTCC 5422 in selected legume flours and elaboration of probiotic attributes in soybased fermented product. *European Food Research and Technology*, 239, 99-115.
- Sahakitpichan, P., Mahidol, C., Disadee, W., Ruchirawat, S., Kanchanapoom, T., 2011. Unusual glycosides of pyrrole alkaloid and 4-hydroxyphenylethanamide from leaves of *Moringa oleifera*. *Phytochemistry* 72, 791–795.

- Sharma, P., Kumari, P., Srivastava, M.M., Srivastava, S., 2007. Ternary biosorption studies of Cd (II), Cr (III) and Ni (II) on shelled *Moringa oleifera* seeds. *Bioresour. Technol.* 98, 474–477.
- Shah. M. A., Bosco, S. J. D., & Mir, S. A. (2015). Effect of *Moringa oleifera* leaf extract on the physicochemical properties of modified atmosphere packaged raw beef. *Food Packaging and Shelf Life*, 3, 31–38.
- Shiriki, D., Igyor, M.A. and Gernah, D.I. (2015). Nutritional evaluation of complementary food formulations from maize, soybean and peanut fortified with moringa *oleifera* leaf powder. *Food and Nutrition Sciences*, 6, 494-500.
- Siddhuraju, P., & Becker, K. (2003). Antioxidant properties of various solvent extracts of total phenolic constituents from three different agroclimatic origins of drumstick tree (*Moringa oleifera* Lam.) leaves. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 51, 2144–2155.
- Simbolan JM, M Simbolan, N Katharina. 2007. Cegah Malnutrisi dengan Kelor. Yogyakarta: Kanisius.
- Syamsu Hidayat. 1991. Inventarisasi Tanaman Obat Indonesia, edisi kedua, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Teixeira, C.M.L.L., Kirste, F.V., Teixeira, P.C.N., 2012. Evaluation of *Moringaoleifera* seed flour as a flocculating agent for potential biodiesel producer microalgae. *J. Appl. Phycol.* 24, 557–563.
- Tiea, J., Jianga, M., Lia, H., Zhanga, S., Zhangb, X. 2015. A comparison between *Moringa oleifera* seed presscake extract and polyaluminum chloride in the removal of direct black 19 from synthetic wastewater. *J. Industrial Crops and Products.*, 74: 530–534
- Tilong AD. 2012. Ternyata, Kelor Penakluk Diabetes. Jogjakarta: DIVA Press.
- Toma, A., & Deyno, S. (2014). Phytochemistry and pharmacological activities of *Moringa oleifera*. *International Journal of Pharmacognosy*, 1, 222-231.
- Tsaknis, J., Lalas, S., Gergis, V., & Spiliotis, V. (1998). A total characterization of *Moringa oleifera* Malawi seed oil. *La Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, 75, 21–27.
- Vanajakshi, V., Vijayendra, S.V.N., Varadaraj, M.C., Venkateswaran, G., Renu Agrawal. (2015). Optimization of a probiotic beverage based on *Moringa* leaves and beetroot. *LWT - Food Science and Technology*, 63: 1268-1273
- Verma, A.R., Vijayakumar, M., Mathela, C.S., Rao, C.V., 2009. In vitro and in vivo antioxidant properties of different fractions of *Moringa oleifera* leaves. *Food Chem. Toxicol.* 47, 2196–2201.
- Yameogo, W. C., Bengaly, D. M., Savadogo, A., Nikièma, P. A., Traoré, S. A. 2011. Determination of Chemical Composition and Nutritional values of *Moringa oleifera* Leaves. *Pakistan Journal of Nutrition* 10 Vol (3): 264-268.