

## Seduhan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Untuk Meningkatkan Imunitas Tubuh: Mini Review

Atikah Proverawati<sup>1</sup>, Nuriya Nuriya<sup>2</sup><sup>1</sup>Jurusan Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman<sup>2</sup>Jurusan Keperawatan, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman

### ABSTRACT

**Background:** The human immune system is influential on a person's tendency to attached the disease. Low immunity conditions allow various microorganisms to grow and to develop, thus causing infectious diseases. High immunity components are useful for fighting microorganisms.

**Objective:** This study aims to examine the role of steeping *Moringa Oleifera* leaves in increasing body immunity.

**Methods:** The research method used is a mini review of research results published in scientific journals. Journals are obtained from electronic databases such as Google Scholar, PubMed, and Science Direct published from 2011 to 2020, in English, and original articles are not reviews.

**Results:** The results showed that *Moringa* leaf (*Moringa Oleifera*) has complete nutritional content, namely iron, protein, vitamin A, vitamin C, potassium and calcium. *Moringa* leaves can be used as herbal drinks to increase body immunity. The components present in the *Moringa* leaves steeping work as antioxidants, anti-inflammatory, and immunomodulator.

**Conclusion:** The conclusion is that the steeping of *Moringa* leaves contains high levels of antioxidants that are useful as immunostimulants.

### KEYWORDS

*Moringa* leaf (*Moringa Oleifera*), immunostimulant, antioxidant, vitamin C.

## PENDAHULUAN

Penyakit menular seperti influenza yang disebabkan oleh infeksi virus corona (*corona virus disease-19*) akhir- akhir ini kasusnya sedang meningkat. Virus penyebab influenza seperti *covid-19* mudah menyebar melalui droplet ataupun udara. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mencegah penyebaran infeksi virus ini misalnya jaga jarak, menutup hidung dengan masker, cuci tangan dan desinfektan. Namun beberapa upaya ini belum optimal, terlihat dari tingginya penyebaran kasus infeksi *covid-19* ini. Jumlah penderita infeksi *covid-19* sangat sporadik (Rothan & Byrareddy 2020). Pada awal tahun 2021 masih tetap tinggi bahkan cenderung meningkat saat adanya varian baru. Varian delta yang ditemukan memiliki virulensi yang sangat hebat sehingga angka kematian meningkat signifikan.

Sistem imunitas yang rendah khususnya pada usia lanjut maupun orang dengan komorbid sangat rentan terhadap infeksi *covid-19* (Arshad *et al*, 2020). Imunitas yang baik akan melindungi tubuh dari serangan infeksi berbagai

mikroorganisme penyebab penyakit. Sampai saat ini belum ada obat yang terbukti efektif untuk mengobati penyakit *covid-19*. Salah satu upaya yang rasional untuk mencegah terjangkitnya infeksi *covid-19* adalah dengan meningkatkan imunitas tubuh. Obat-obatan imunostimulan tidak banyak jenisnya dan obat kimiawi banyak menimbulkan efek samping. Berbagai mikronutrien seperti vitamin dan mineral dibutuhkan oleh tubuh untuk memperkuat imunitas tubuh, dan melindungi tubuh untuk melawan infeksi, inflamasi, dan mikroba patogen termasuk *covid-19*. Tanaman yang memiliki sifat sebagai obat banyak dijumpai di Indonesia. Tanaman herbal ini memiliki efek samping yang ringan sehingga dapat menjadi alternatif pengganti obat-obatan kimiawi. Salah satu tanaman ayang banyak digunakan untuk meningkatkan imunitas tubuh adalah tanaman kelor (*Moringa Oleifera*).

Daun kelor (*Moringa Oleifera*) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti di Indonesia. Daun kelor dikenal mempunyai berbagai macam kandungan gizi, seperti zat besi, protein, vitamin A, Vitamin

C, kalium dan kalsium. Kelor juga mengandung nutrisi penting seperti zat besi (Fe) 28,2 mg, kalsium (Ca) 2003 mg dan vitamin A 16,3 mg kaya  $\beta$ -karoten, protein, Vitamin A, C, D, E, K, dan B (tiamin, riboflavin, niasin, asam pantotenat, biotin, vitamin B6, vitamin B12, dan folat), berbagai jenis senyawa antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, fenolat, dan karotenoid. Kandungan serbuk kelor per 100 gr mengandung 25 kali lebih tinggi dibanding Fe dalam Bayam, 10 kali lebih tinggi vitamin A nya dibanding wortel, 9 kali protein lebih tinggi dibanding yogurt. Daun kelor memiliki sumber Fe terbesar pada kategori *non heme*.

Daun kelor dapat hidup dan tahan lama pada cuaca tropis. Tanaman ini dapat dibudidayakan di semua wilayah di Indonesia dengan mudah. Kelor sebagai sumber vitamin dan mineral yang cukup tinggi dengan kadar air rendah dibandingkan dengan sayuran lainnya. Daun kelor mengandung ~78% air, sedangkan untuk sayuran ~90-95% air (Khan *et al.*, 2015).

Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa daun kelor memiliki kandungan protein yang tinggi dibandingkan dengan daun lainnya yang biasa dimakan sebagai makanan. Juga dilaporkan bahwa biji kelor mengandung sekitar antara 30-40% minyak, 82% asam lemak tak jenuh, dan 13% lemak jenuh. Mini review ini bertujuan untuk mengetahui potensi seduhan daun kelor (*Moringa Oleifera*) untuk meningkatkan imunitas tubuh.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan mini review, jurnal dalam penelitian ini didapatkan dari database elektronik yang diterbitkan di *Google Cendekia*, *PubMed*, *Science Direct* yang diterbitkan dari tahun 2011 sampai tahun 2020. Struktur kata kunci dalam pencarian jurnal adalah "daun kelor" atau "*Moringa Oleifera*" dan "immunostimulant" atau "imunitas". Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah artikel yang dibatasi dalam 10 tahun terakhir, dalam bahasa Inggris, tersedia dalam teks lengkap, penelitian eksperimental, dan mengandung potensi daun kelor (*Moringa Oleifera*) untuk meningkatkan imunitas tubuh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara tradisional, daun kelor sudah banyak digunakan sebagai sayuran maupun tanaman

herbal. Daun kelor ini digunakan dengan tujuan untuk mengobati malnutrisi, pembengkakan, kontaminasi bakteri, kontak virus, hiperglikemia dan kanker. Sebagai makanan fungsional, daun kelor mengandung fitokimia, antioksidan dan nutrisi yang menguntungkan. Hampir seluruh bagian daun kelor berperan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi harian dan memperkuat imunitas tubuh. Produk makanan daun kelor mengandung tinggi vitamin C, vitamin A, kalsium, nutrisi esensial, protein, karbohidrat, zat besi dan kalium (Mehwish *et al.* 2020).

Daun kelor (*Moringa Oleifera*) merupakan salah satu jenis tumbuhan tropis yang mudah tumbuh di Indonesia. Menurut hasil penelitian, daun kelor mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, kalium, zat besi, dan protein, (kandungan lebih lengkapnya bisa dilihat pada daftar tabel 1) , kandungan vitamin tersebut jumlahnya sangat tinggi sehingga mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia. Daun kelor merupakan daun pohon kelor yang mengandung berbagai macam zat gizi makro dan mikro serta bahan aktif yang bersifat sebagai antioksidan. Daun kelor mengandung nutrisi penting seperti zat besi (Fe) 28,2 mg, kalsium (Ca) 2003 mg dan vitamin A 16,3 mg. Selain itu, daun kelor kaya akan  $\beta$ -karoten, protein, vitamin A, C, D, E, K, dan B (tiamin, riboflavin, niasin, asam pantotenat, biotin, vitamin B6, vitamin B12, dan folat). Daun kelor juga mengandung berbagai macam jenis senyawa antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, fenolat, dan karotenoid.

Hasil pemeriksaan GC-MS menunjukkan bahwa daun kelor mengandung *myricetin*, *quercetin*, asam klorogenik, *chrysin*, *apigenin*, *pterygospermin*, asam *ellagic*, dan *beta-amyrin* (Biswas *et al.*, 2020). Senyawa aktif ini berperan sebagai agen antivirus yang banyak digunakan untuk mengurangi gejala pada penyakit HIV, *herpes simplex*, hepatitis B, virus *Epstein Barr*, dan Arthovirus. Penggunaan seduhan daun kelor merupakan pilihan tepat dengan toleransi yang lebih baik, biaya rendah dan penggunaan yang mudah.

Daun kelor kering mengandung banyak asam amino esensial seperti metionin (0,37%), lisin (1,32%), leusin (1,95%) dan isoleusin (0,825%). Terdapat sekitar 8 jenis asam amino esensial yang terdapat dalam daun kelor.

Perbedaan kadar yang diobservasi antar penelitian berkaitan dengan variasi kondisi geografis, komposisi tanah, perubahan cuaca, metode pengeringan daun dan metode ekstraksi yang digunakan. Daun kelor banyak mengandung mineral kalsium (1,768%), fosfor (0,067%), natrium (0,368%), zat besi (0,098%) dan zink (0,060%) (Daftar kandungan lengkapnya bisa dilihat pada tabel Tabel 2). Secara keseluruhan, daun kelor mengandung protein 23%, serat kasar 11%, dan abu 15% (Hassan *et al.*, 2018). Kandungan asam amino pada serbuk daun kelor kering lebih tinggi dibandingkan pada daun segar (Bhattacharjee 2020).

Daun kelor (*Moringa Oliefera*) juga mengandung zat gizi penting lainnya yang berguna untuk membantu penyerapan zat besi dalam tubuh seperti vitamin C. Daun kelor segar mengandung vitamin C sebesar 220 mg/100 gr, dan daun kelor 1 kg mengandung zat besi (Fe) sebanyak 54,92 mg. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun kelor adalah vitamin, karotenoid, polifenol, asam fenolik, flavonoid, alkaloid, tannin, glukosinolat, isotiosianat, saponin, oksalat dan phitat (Witharana, Wijetunga & Wijesinghe 2018).

#### D. PEMBAHASAN

Daun kelor (*Moringa Oliefera*) merupakan daun dari tanaman kelor yang mudah ditemukan di Indonesia. Pemanfaatan tanaman kelor saat ini belum optimal. Daun kelor merupakan salah satu bahan pangan dengan kandungan zat gizi yang tinggi, seperti protein, vitamin, zat besi, dan lainnya. Daun kelor dikenal mempunyai berbagai macam kandungan gizi, salah satunya adalah zat besi, protein, vitamin A, Vitamin C, kalium dan kalsium (Ijarotimi OS, dkk., 2013). Daun kelor kering mengandung protein sebanyak 9 kali lipat dari yogurt, 10 kali lipat vitamin A dari wortel, 25 kali zat besi dari bayam, 15 kali kalium dari pisang, 17 kali kalsium dibandingkan susu dan 7 kali lebih banyak vitamin C dari jeruk (Rockwood JL, dkk., 2013). Oleh karena itu, daun kelor yang kaya akan protein sangat disarankan untuk mengatasi masalah malnutrisi di seluruh Dunia. Daun kelor juga dapat berkhasiat untuk mengatasi anemia defisiensi zat besi dengan cara meningkatkan jumlah sel darah merah (Razis AFA, dkk., 2014).

Berbagai *micronutrient* dalam daun kelor, sangat penting sebagai imunomodulator. Sintesis DNA dan proliferasi sel sangat membutuhkan mikronutrien esensial. Termasuk juga regulasi respon imun adaptif dan innate, signal sel dan produksi sel imun. Magnesium dan zink penting untuk membantu memperkuat sistem imun sel NK dan limfosit. Magnesium juga membantu hemoglobin untuk bekerja optimal mengangkut oksigen. Vitamin D membantu meningkatkan imunitas adaptif, pertahanan fisik dan imunitas selular alamiah. Vitamin D dapat menurunkan perkembangan sitokin pro-inflamasi (TNF-alfa dan interferon-gamma) dan meningkatkan sitokin anti-inflamasi oleh makrofag.

Vitamin C sangat penting untuk meningkatkan imunitas pada anak-anak, dewasa atau lanjut usia. Vitamin C membantu tubuh melalui kerja antioksidan pada sel epitel paru, sebagai pro-oksidan pada sel imun dan efek immunosupresi. Vitamin E bekerja sebagai antioksidan yang sangat potent. Suplementasi vitamin E juga terbukti dapat meningkatkan imunitas tubuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian daun kelor dalam diet, secara signifikan dapat meningkatkan ekspresi *mRNA GSH-Px*, *SOD* dan *CAT*. Penelitian ini juga menunjukkan peningkatan sitokin *IL-2* dan *IL-6* pada hewan coba yang diberi diet daun kelor. Diet daun kelor dapat meningkatkan ekspresi gena terkait imunitas tubuh (El-Deep *et al.* 2019).

Konsumsi daun kelor yang teratur juga terbukti dapat meningkatkan performa pertumbuhan dan imunitas. Daun kelor dapat bekerja sebagai imunomodulator. Ekstrak daun kelor dapat mengatur rangsangan inflamasi dengan mengontrol migrasi sel, proliferasi dan kemotaksis. Daun kelor memiliki efek penghambatan pada inflamasi jalan nafas dengan mengatur sitokin Th1 dan Th2, memperbaiki kapasitas vital paru dan volume ekspirasi maksimal. Daun kelor sebagai sumber flavonoid utama seperti *kaempferol* dan *quercetin*. Ekstrak etanol daun kelor secara signifikan merangsang imunitas humoral dan selular melalui peningkatan kadar immunoglobulin. Polisakarida dalam daun kelor juga terbukti meningkatkan aktivitas makrofag melalui pelepasan nitric oxide seiring peningkatan aktivitas fagositik. Polisakarida ini juga meningkatkan rasio albumin/globulin, fagosit

dan ledakan respirasi yang membantu meningkatkan imunitas (Mehwish *et al.* 2020).

Immunomodulator adalah agen yang memiliki kemampuan untuk memperkuat atau menekan respon imun host dengan kombinasi modalitas terapi lainnya. Immunomodulator dari produk alam umum digunakan untuk mencegah berbagai macam penyakit seperti kanker, penyakit autoimun dan gangguan inflamasi. Daun kelor memiliki aktivitas immunomodulator dengan bekerja sebagai antioksidan, memiliki efek hepatoprotektif maupun renoprotektif, dan mencegah peroksidasi lipid. Produksi malondialdehid mengalami penurunan setelah mengkonsumsi daun kelor (Khan *et al.* 2021). Mikronutrien seperti vitamin dan mineral memiliki peran penting dalam memperkuat sistem imun tubuh. Mikronutrien yang diperlukan misalnya vitamin A, C, D, E, B2, B6 dan B12, asam folat, beta karotin, kalsium, magnesium, tembaga, zat besi selenium dan zink. Defisiensi mikronutrien ini akan menurunkan sistem imun tubuh sehingga fungsi imun menurun (Bhattacharjee 2020).

Daun kelor memiliki efek antitumor, antioksidan, antikanker, antibakteri, anti karsinogenik dan anti inflamatori. Pemberian ekstrak daun kelor terbukti dapat mengendalikan hormon stress (kortisol dan adrenalin), leptin, and sitokin (IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , dan IL-10) akibat stress karena panas (Abdel-Latif *et al.* 2018). Banyak studi menunjukkan bahwa daun kelor dapat mencegah terjadinya perdarahan, mencegah terjadinya anemia, membantu menjaga kadar glukosa darah, mempercepat proses pertumbuhan sel dan jaringan baru, mencegah penyakit jantung koroner dan sebagai sumber serat. Potensi hipoglikemik daun kelor sangat baik untuk membantu meringankan penyakit diabetes melitus (Wang *et al.* 2017).

Daun kelor banyak mengandung protein, mineral, beta-karotin, dan antioksidan. Dalam pengobatan tradisional, daun, biji, batang, bunga, dan akar digunakan untuk mengobati beberapa penyakit seperti malaria, demam tipoid, penyakit parasite, artritis, pembengkakan, sakit gigi, gangguan saluran kencing, anemia, hipertensi dan diabetes. Pemberian daun kelor secara signifikan dapat menecagah terjadinya retardasi mental, *haematotoxicity*, perubahan fungsi hati, immunosupresi, stress oksidatif, and *genotoxicity*

(Ibrahim *et al.* 2019). Daun kelor ini dikenal sebagai antioksidan, anti-inflamasi, immunomodulator dan antikanker (Xiao *et al.* 2020). Sebagai immunomodulator, daun kelor dapat meningkatkan jumlah sel darah putih dan sel immunoglobulin secara signifikan, sehingga merangsang respon imun humoral dan seluler. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian daun kelor dapat meningkatkan total protein, albumin, globulin dan lisozim (Ayoub *et al.* 2019; Khalil & Korn 2017).

Dengan demikian, daun kelor dapat dijadikan sebagai alternatif terapi untuk mengatasi berbagai penyakit terkait imunitas yang rendah, karena daun kelor mengandung mikronutrien untuk memperkuat sistem imun. Pada infeksi HIV, miRNA tanaman kelor terbukti dapat mengatur respon imun (Minutolo *et al.* 2021). Selain itu daun kelor juga dapat dijadikan sebagai terapi preventif karena daun kelor mengandung berbagai senyawa antioksidan. Selain itu daun kelor juga dapat dijadikan sebagai suplemen makanan yang biasanya ditambahkan pada makanan. Secara empiris, semua bagian daun kelor yaitu daun, buah, biji yang belum matang, dan bunga dapat dijadikan makanan tradisional bagi masyarakat di daerah tropis dan negara subtropics.

Daun kelor (*Moringa Oleifera*) mengandung banyak nilai gizi yang penting dalam tubuh, sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengatasi kekurangan zat gizi. Daun kelor segar dapat direbus dan diminum dalam bentuk seduhan, maupun dikonsumsi sebagai sayur bening/soup. Daun kelor juga dapat diolah menjadi bubuk dengan cara dikeringkan kemudian ditumbuk sampai halus. Daun kelor yang sudah menjadi bubuk dapat dikonsumsi bersama susu, sup, teh, dan makanan lainnya sebagai suplemen makanan atau makanan tambahan (S. I. Manuwa, dkk, 2019). Penelitian sebelumnya di Sinegal menunjukkan bahwa anak-anak mempertahankan atau meningkatkan berat badan dengan mengkonsumsi bubuk daun kelor yang dicampurkan dalam makanan (K. T. Mahmood, dkk, 2013).

Pemberian daun kelor dapat memperbaiki fagositosis sel leukosit ginjal, ledakan respirasi (*respiratory burst*) dan aktivitas peroksidase. Juga, komponen serum humoral, termasuk protease, ACH50 dan aktivitas lysozyme dan kadar IgM.

Daun kelor juga memperbaiki imunitas mukosa kulit seperti protease, antiprotease, peroxidase dan aktivitas *lysozyme*. Selanjutnya, pemberian tanaman kelor juga mengatur gena imunitas mukosa intestinal (*lyso and c3*), protein tight junction (*occludin and zo-1*) dan sitokin antiinflamatori (*TGF-β*) serta menurunkan (*down-regulation*) sitokin *pro-inflammatory* (*TNF-α*) (Mansour et al. 2018).

## SIMPULAN DAN SARAN

Daun kelor (*Moringa Oleifera*) mengandung banyak zat gizi yang bermanfaat dalam tubuh. Senyawa aktif yang terkandung berupa vitamin, mineral, karotenoid, polifenol, asam fenolik, flavonoid, alkaloid, tannin, glukosinolat, isotiosianat, saponin, oksalat dan phitat. Daun kelor juga banyak mengandung protein. Sebagai imunomodulator, daun kelor dapat meningkatkan jumlah sel darah putih dan sel immunoglobulin secara signifikan, sehingga merangsang respon imun humoral dan seluler.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Latif, M, Sakran, T, Badawi, YK & Abdel-Hady, DS 2018, 'Influence of Moringa oleifera extract, vitamin C, and sodium bicarbonate on heat stress-induced HSP70 expression and cellular immune response in rabbits', *Cell Stress and Chaperones*, vol. 23, no. 5, pp. 975–984.
- Arshad, MS, Khan, U, Sadiq, A, Khalid, W, Hussain, M, Yasmeen, A, ... Rehana, H 2020, 'Coronavirus disease (COVID-19) and immunity booster green foods: A mini review', *Food Science and Nutrition*, vol. 8, no. 8, pp. 3971–3976.
- Ayoub, H, Ayoub, HF, el Tantawy, MM & Abdel-Latif, HMR 2019, 'Influence of Moringa (*Moringa oleifera*) and Rosemary (*Rosmarinus officinalis*), and Turmeric (*Curcuma longa*) on Immune parameters and Challenge of Nile tilapia to *Aeromonas hydrophi*.', *Life Science Journal*, vol. 16, no. 4.
- Bhattacharjee, M 2020, 'Moringa oleifera: A potent immune booster in the catastrophe of Covid-19', *Eco. Env. & Cons*, vol. 26, pp. S202–S209.
- Biswas, D, Nandy, S, Mukherjee, A, Pandey, DK & Dey, A 2020, 'Moringa oleifera Lam. and derived phytochemicals as promising antiviral agents: A review', *South African Journal of Botany*, vol. 129, pp. 272–282.
- El-Deep, MH, Dawood, MAO, Assar, MH, Ijiri, D & Ohtsuka, A 2019, 'Dietary Moringa oleifera improves growth performance, oxidative status, and immune related gene expression in broilers under normal and high temperature conditions', *Journal of Thermal Biology*, vol. 82, pp. 157–163.
- Hassan, SKU, Khalique, A, Pasha, TN & Sahota, AW 2018, 'Effect of dried Moringa Oleifera Leaves on Growth Performance and Immune response of Broilers', *The J. Anim. Plant Sci*, vol. 28, no. 6, pp. 1579–1583.
- Ibrahim, RE, El-Houseiny, W, Behairy, A, Mansour, MF & Abd-Elhakim, YM 2019, 'Ameliorative effects of Moringa oleifera seeds and leaves on chlorpyrifos-induced growth retardation, immune suppression, oxidative stress, and DNA damage in *Oreochromis niloticus*', *Aquaculture*, vol. 505, pp. 225–234.
- Khalil, F & Kornil, FMM 2017, 'Evaluation of Moringa Oleifera Leaves and Their Aqueous Extract in Improving growth, immunity and Mitigating Effect of Stress on Common Carp (*Cyprinus Carpio*) Fingerlings', *Turkish Journal of Aquatic Sciences*, pp. 170–177.
- Khan, A, Tahir, M, Alhidary, I, Abdelrahman, M, Swelum, AA & Khan, RU 2021, 'Role of dietary Moringa oleifera leaf extract on productive parameters, humoral immunity and lipid peroxidation in broiler chicks', *Animal Biotechnology*.
- Mansour, AT, Miao, L, Espinosa, C, García-Beltrán, JM, Ceballos Francisco, DC & Esteban, MÁ 2018, 'Effects of dietary inclusion of Moringa oleifera leaves on growth and some systemic and mucosal immune parameters of seabream', *Fish Physiology and Biochemistry*, vol. 44, no. 4, pp. 1223–1240.
- Mehwish, HM, Riaz Rajoka, MS, Xiong, Y, Zheng, K, Xiao, H, Anjin, T, ... He, Z 2020, *Moringa oleifera—A Functional Food and Its Potential Immunomodulatory Effects*, Food

- Minutolo, A, Potestà, M, Roglia, V, Cirilli, M, Iacovelli, F, Cerva, C, ... Montesano, C 2021, 'Plant microRNAs from *Moringa oleifera* Regulate Immune Response and HIV Infection', *Frontiers in Pharmacology*, vol. 11.
- Rothan, HA & Byrareddy, SN 2020, 'The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak', *Journal of Autoimmunity*, vol. 109, no. February, p. 102433.
- Wang, F, Zhong, HH, Chen, WK, Liu, QP, Li, CY, Zheng, YF & Peng, GP 2017, 'Potential hypoglycaemic activity phenolic glycosides from *Moringa oleifera* seeds', *Natural Product Research*, vol. 31, no. 16, pp. 1869–1874.
- Witharana, EWRA, Wijetunga, WMGASTB & Wijesinghe, SKJ 2018, 'Stevens - Johnson syndrome (SJS) following *Moringaoleifera* consumption', *Ceylon Medical Journal*, vol. 63, no. 4, p. 188.
- Xiao, X, Wang, J, Meng, C, Liang, W, Wang, T, Zhou, B, ... Zhang, L 2020, *Moringa oleifera* Lam and its Therapeutic Effects in Immune Disorders, *Frontiers in Pharmacology*, vol. 11.
- Ijarotimi OS, Adeoti O, Ariyo O. (2013). *Comparative Study On Nutrient Composition, Phytochemical, And Functional Characteristics Of Raw, Germinated, And Fermented Moringa Oleifera Seed Flour*. *Food Sci Nutr*. Vol. 1: 452–463.
- K. T. Mahmood, T. Mugal, and I. U. Haq. (2013). *Moringa oleifera: A natural gift-a review*. *J. Pharm. Sci. Res*. Vol. 2 No. 11: 775–781.
- Leone, A. et al. (2018). *Effect Of Moringa Oleifera Leaf Powder On Postprandial Blood Glucose Response: In Vivo Study On Saharawi People Living In Refugee Camps*. *Nutrients*.
- Razis AFA, Ibrahim MD, Kntayya SB. (2014). *Health Benefits Of Moringa Oleifera*. *Asian Pac J Cancer Prev*. Vol. 15: 8571-8576.
- Rockwood JL, Anderson BG, Casamatta DA. (2013). *Potential Uses Of Moringa Oleifera And An Examination Of Antibiotic Efficacy Conferred By Moringa Oleifera Seed And Leaf Extracts Using Crude Extraction Techniques Available To Underserved Indigenous Populations*. *Int J Phytotherapy Res*. Vol. 3: 61–71.
- S. I. Manuwa, A. M. Sedara, and F. A. (2019). *Design, Fabrication And Performance Evaluation Of Moringa (Oleifera) Dried Leaves Pulverizer*. *J. Agric. Food Res*. Vol. 2: 100034.
- Yulianti H, Hadju V, Alasiry E. (2016). *Pengaruh Ekstrak Daun Kelor Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Di SMU Muhammadiyah Kupang*. *Health JST*. Vol. 6: 399-404.

Lampiran Tabel

**Tabel 1. Kandungan nutrisi tanaman kelor**

Senyawa	Batang (per100g)	Daun segar (per 100g)	Daun kering (per 100g)
Kelembaban	86.9	75	7.5
Kalori	26	92	205
Protein (g)	2.5	6.7	27.1
Lemak (g)	0.1	1.7	2.30
Karbohidrat (g)	3.7	13.4	38.2
Serat (g)	4.8	0.9	19.2
Mineral (g)	2	2.3	-
Kalsium (mg)	30	440	2003
Magnesium (mg)	24	24	368
Phospor (mg)	110	70	204
Kalium (mg)	24	24	1324
Copper 9mg)	3.1	1.1	0.6
Zat besi (mg)	5.3	0.7	28.2
Asam oksalat (mg)	10	101	0
Sulfur (mg)	137137	870	

Sumber: (Bhattacharjee 2020)

**Tabel 2. Kandungan Vitamin dan Mineral Daun Kelor**

No	Senyawa	Daun segar	Daun kering
1	Karotin (Vit A) mg	6.7	18.9
2	Tiamin (Vit B1) mg	0.06	2.64
3	Riboflavin (Vit B2) mg	0.05	20.5
4	Niacin (B3) mg	0.8	8.2
5	Vitamin C (mg)	220	17.3
6	Kalsium (mg)	440	2,003
7	Kalori(cal)	92	205
8	Karbohidrat (g)	12.5	38.2
9	Copper (mg)	0.07	0.57
10	Zink (mg)	0.16	3.29
11	Fat (g)	1.70	2.3
12	Serat (g)	0.90	19.2
13	Zat besi (mg)	0.85	28.2
14	Magnesium (mg)	42	368
15	Fosfor (mg)	70	204
16	Kalium (mg)	259	1,324
17	Protein (g)	6.70	27.1

Sumber: (Bhattacharjee 2020)