

Review: Potensi Obat Tanaman *Moringa oleifera*

Dede Rival Novian

Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana, Kupang, Nusa Tenggara Timur

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

Antioksidan
Anti maag
Anti mikroba
Anti inflamasi
Diuretik
Moringa oleifera
Tanaman obat

*) corresponding author

Dede Rival Novian, M.Si

Email: dede.rival.novian@staf.undana.ac.id

DOI: 10.30604/well.268422022

ABSTRACT

The Moringa plant (*Moringa oleifera*) is a small tree with a height of about 5 to 10 m. Moringa plants can be cultivated in all regions in Indonesia because they are suitable for all tropical climates in Indonesia. Every part of the Moringa plant can be used for nutrition and/or medicine. Apart from being a good source of protein, Moringa contains vitamins, oils, fatty acids, minerals and various phenolics, Moringa is also reported as an antimicrobial, anthelmintic, anti-inflammatory, anti-asthmatic, analgesic, antipyretic, antihypertensive, diuretic, cholesterol-lowering, antidiabetic, antioxidant, hepatoprotective, antitumor, antifertility, antispasmodic, antiulcer, cardiac stimulant and improve blood circulation. Its various pharmaceutical effects are identified as therapeutic drugs for various ailments in traditional medicine systems. This study provides a brief overview of the medicinal potential of the Moringa plant and its future as a component of modern medical systems. This study concludes that the Moringa plant requires a more comprehensive follow-up assessment to prove its ability in more modern medicine.

This is an open access article under the CC-BY-SA license.



PENDAHULUAN

Moringa oleifera (MO) adalah tanaman asli dari India dan telah dinaturalisasi di daerah tropis dan daerah subtropis di seluruh dunia, termasuk di Indonesia yang dibudidayakan di seluruh wilayah Nusantara. Ada tiga belas spesies *Moringa oleifera* termasuk dalam family Moringaceae (Rani et al., 2018). Orang Indonesia juga khususnya daerah Nusa Tenggara Timur telah menggunakan *Moringa oleifera* atau tanaman kelor sebagai komponen utama dari makanan pokok mereka. Pohon kelor dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis lembab atau tanah kering yang panas dengan tinggi rata-rata berkisar antara 5 sampai 10 m.

Telah dilaporkan juga bahwa tanaman *Moringa oleifera* adalah sumber nutrisi yang sangat lengkap. Daun dan buah *Moringa oleifera* memiliki kandungan kalsium yang setara dengan empat kali lipat susu. Kandungan vitamin C tujuh kali lipat dari jeruk, kandungan kalium tiga kali lipat dari pisang, kandungan zat besi tiga kali lipat dari bayam, kandungan vitamin A empat kali lipat jumlahnya dari wortel, dan memiliki kandungan protein dua kali lipat dari susu. Selain itu, *Moringa oleifera* juga direkomendasikan sebagai suplemen mineral dalam makanan. Daun dan buah *Moringa oleifera* mengandung banyak mineral Ca, Mg, K, Mn, P, Zn, Na, Cu, dan Fe (Aslam et al., 2005),

dengan komposisi kandungan mineral bervariasi sesuai dengan tempat tumbuh tanaman *Moringa oleifera* (Anjorin et al., 2010).

Moringa oleifera memiliki kontribusi besar pada pengobatan tradisional. Tanaman ini bisa berfungsi sebagai herbal yang dapat menangani berbagai penyakit. Pada ulasan ini akan dibahas mengenai kandungan senyawa bioaktif tanaman *Moringa oleifera* yang memiliki potensi sebagai obat komersial.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi literatur. Studi literatur merupakan rangkuman mengenai penelitian yang sudah dilakukan untuk menunjukkan topik mana yang sudah dibahas dan topik mana yang belum dibahas, sehingga peneliti mendapatkan rasional atau ide dari penelitian yang sudah dilakukan tersebut untuk penelitian selanjutnya (Denney & Tewksbury, 2016). Sumber dari studi literatur ini berasal dari jurnal dan menggunakan kata kunci *Moringa oleifera*. Data-data yang didapat dari jurnal tersebut kemudian dikumpulkan dan dibuatkan ringkasan untuk setiap artikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi obat *Moringa oleifera*

Tanaman MO memiliki potensi obat yang sangat besar (Rani et al., 2018). Hampir disetiap bagian dari tanaman MO yaitu akar, kulit kayu, getah, daun, buah (polong), bunga, biji, dan minyak biji telah digunakan sebagai obat tradisional untuk berbagai penyakit. Selain itu, penelitian terbaru juga menunjukkan beberapa senyawa aktif dari tanaman MO yang bisa digunakan sebagai obat modern ditunjukkan oleh (Tabel 1). Beberapa sifat obat tanaman MO ini akan dibahas secara ringkas di bawah ini.

Efek antimikroba dan antihelmintik

Komponen senyawa aktif di tanaman MO telah dikonfirmasi memiliki efek antimikroba karena mampu menghambat aktivitas beberapa mikroorganisme. Dalam sebuah penelitian baru-baru ini, ekstrak air tanaman MO dapat menghambat pertumbuhan pathogen, bakteri, termasuk *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* dalam dosis tertentu. (Saadabi dan Abu Zaid, 2011). Ekstrak air MO tersebut juga ditemukan sebagai penghambat terhadap *Mycobacterium phlei* dan *B. subtilis*. Ekstrak air daun MO ditemukan efektif dalam memeriksa pertumbuhan jamur *Basidiobolus haptosporus* dan *Basidiobolus ranarums*. Studi lain yang melibatkan ekstrak metanol dan minyak tanaman MO juga dilaporkan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme, seperti *E. coli* ATCC13706, *P. aeruginosa* ATCC10145, *S. aureus* NAMRU 325923, *Bacillus stearothermophilus* (strain bakteri), Virus Herpes Simplex tipe 1 (HSV 1) dan virus Polio tipe 1 (vaksin sabin). Dalam penelitian tersebut berbagai tingkat aktivitas antimikroba diamati, dimulai dari yang paling sensitif yaitu *B. stearothermophilus* hingga yang paling resisten terhadap *P. aeruginosa* (Ali et al., 2007). Selain memiliki aktivitas antibakteri dari ekstrak minyak MO juga memiliki aktivitas antijamur *Fusarium solani* dan *Rhizopus solani* (Chuang et al., 2007).

Tabel 1. Komponen senyawa aktif dan potensi obat dari tanaman *Moringa oleifera*

No.	Senyawa aktif	Metode	Potensi Obat	Referensi
1.	Pterigospermin	Ekstraksi pelarut diikuti oleh Analisis Minimum Inhibitory Concentration (MIC)	Antibakteri dan efek fungisida	(Rao et al. 2008)
2.	4(4'-O-acetyl-a-L-rhamnopyranosyloxy) benzilisoithiocyanate, 4-(a-L-rhamnopyranosiloksi) benzil isosianat, niazimicin, benzil isosianatdan 4(a-L-rhamnopyranosyloxy) benzil glukosinolat, Antonin dan Spirochin	Ekstraksi pelarut diikuti oleh Analisis minimum Inhibitory Concentration (MIC)	Antibakteri	(Fahey, 2005).
3.	Alkaloid Moringin	Studi klinis yang melibatkan konsumsi MO diikuti dengan evaluasi aktivitas antiasma menggunakan spirometer	Antiasma	Agrawal dan Mehta (2008)
4.	Nitril, glikosida minyak mustard dan glikosida tiokarbamat	Isolasi terarah bioassay	hipotensi	Anwar et al. (2007)
5.	β -sitosterol	Studi melibatkan konsumsi daun kelor dengan kolesterol dan pengukuran selanjutnya dari aktivitas penurun kolesterol	Menurunkan efek kolesterol	Ghasi et al. (2000)
6.	Polifenol	Pemberian daun MO pada tikus diabetes dan tikus kontrol serta evaluasi aktivitas hipoglikemik dan karakterisasi polifenol menggunakan HPLC	Efek hipoglikemik	Grassi et al. (2005)
7.	Quercetin dan kaempferol	Ekstraksi pelarut diikuti oleh analisis aktivitas antioksidan secara invitro	Antioksidan, hepatoprotektif	Bajpai et al. (2005)
8.	Niazimicin	Ekstraksi pelarut diikuti oleh aktivitas antikanker secara in vitro	Antikanker	Guevaraa et al. (1999)

Penelitian lain juga menemukan bahwa *P. multocida* dan *B. subtilis* adalah strain yang paling sensitif, dan aktivitas dari keduanya dipengaruhi oleh beberapa kation yaitu Na^+ , K^+ , Mg^{2+} dan Ca^{2+} (Jabeen et al., 2008). Kemudian penelitian lebih lanjut mengamati pengaruh uap MO terhadap aktivitas antibakteri dan antijamur, hasil penelitian tersebut dilaporkan terjadi penghambatan untuk bakteri *E. coli*, *S. aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *P. aeruginosa* dan *B. subtilis*. Sedangkan penghambatan antijamur terjadi pada *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus terreus* dan *Aspergillus nidulans* (Prashith Kekuda et al., 2010). Namun terjadi resistensi terhadap *P. aeruginosa* dan *Candida albicans*. Pada penelitian menggunakan ekstrak etanol daun, biji dan bunga dari MO menunjukkan aktivitas antimikroba yang dapat menghambat *E. coli*, *K. pneumoniae*, *Enterobacter*, *Proteus mirabilis*, *P. aeruginosa*, *Salmonella tipe A*, *S. aureus*, *Streptococcus* dan *Candida albicans* (Nepolean et al., 2009).

Tanaman MO mengandung senyawa aktif pterygospermin (Awalnya ditemukan di *Moringa pterygosperma*) yang memiliki efek antibakteri dan fungisida yang kuat. Beberapa komponen spesifik

lainnya dari MO telah dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri, termasuk 4(4'-*O*-acetyl-*a*-*L*-rhamnopyranosyloxy) benzilisothiocyanate, 4-(*a*-*L*-rhamnopyranosiloksi) benzil isosianat, niazimicin, benzil isosianat dan 4(*a*-*L*-rhamnopyranosyloxy) benzil glukosinolat (Fahey, 2005). Senyawa bioaktif lainnya, seperti Spirochin dan Anthonin ditemukan di akar dan berperan secara aktif melawan beberapa bakteri. Anthonin memiliki aktivitas penghambatan yang kuat terhadap *Vibrio cholerae*. Bunga dan daun dari tanaman MO juga mampu mengendalikan parasite cacing, aktivitas antihelminiknya telah dibuktikan dari banyak penelitian (Bhattacharya et al., 1982). Selain itu, juga telah dilaporkan ekstrak daun MO menggunakan pelarut etanol dapat menghambat cacing tanah *Pheritima posthuma* (Rastogi et al., 2009).

Aktivitas anti-inflamasi

Bagian tanaman MO memiliki aktivitas zat anti inflamasi yang cukup besar adalah bagian akar. Ekstraksi akar tanaman MO dengan pelarut metanol menunjukkan aktivitas anti-inflamasi pada cakar tikus yang diinduksi karagenan dapat menghambat terjadinya edema. Penghambatan edema tersebut tergantung dari dosis yang diberikan. Selain itu, ekstrak n-butanol biji MO menunjukkan aktivitas antiinflamasi terhadap saluran napas yang diinduksi ovalbumin pada marmut (Mahajan et al., 2009). Peradangan yang terjadi pada penyakit kronis dapat dimungkinkan sembuh dengan aktivitas anti-inflamasi yang kuat dari senyawa bioaktif MO (Muangnoi et al., 2011).

Aktivitas anti-asma

Sejak zaman dahulu, telah lama diceritakan secara turun temurun bahwa alkaloid dari tanaman kelor sangat mirip dengan efedrin dan dapat digunakan untuk pengobatan asma. Alkaloid dari tanaman kelor melemaskan bronkiolus. Biji MO juga menunjukkan efek yang menjanjikan dalam pengobatan asma karena terjadi penurunan keparahan gejala asma dan juga perbaikan fungsi pernapasan secara bersamaan (Agrawal dan Mehta, 2008).

Aktivitas analgesik

Aktivitas analgesik Moringa telah dilaporkan dalam beberapa jenis tanaman moringa. Dalam sebuah studi menggunakan ekstrak etanol buah *Moringa concanensis* terhadap hewan percobaan, menunjukaa adanya aktivitas analgesik (Rao et al., 2008). Selanjutnya, ekstrak alkohol daun dan biji MO juga memiliki aktivitas analgesik yang tinggi (Sutar et al., 2008).

Aktivitas antipiretik

Sebuah penelitian dirancang untuk menilai antipiretik menggunakan ekstrak etanol, petroleum eter, eter dan etil asetat biji MO menggunakan metode ragi yang diinduksi hiperpireksia. Parasetamol digunakan sebagai kontrol selama studi. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol dan etil asetat biji MO menunjukkan aktivitas antipiretik pada tikus yang sangat tinggi (Hukkeri et al., 2006).

Aktivitas Antihipertensi, diuretik dan penurun kolesterol

Daun kelor mengandung beberapa senyawa bioaktif yang memiliki efek langsung untuk menstabilkan tekanan darah. senyawa MO yaitu nitril, glikosida minyak mustard dan glikosida tiokarbamat menyebabkan efek penurunan tekanan darah (Anwar et al., 2007). Selain itu, aktivitas diuretik tanaman MO terdapat pada akar, daun, bunga dan benih. Daun kelor juga mengandung

fitokonstituen bioaktif, (yaitu, b-sitosterol) dengan efek penurun kolesterol. Senyawa tersebut mampu menurunkan kadar kolesterol pada serum tikus yang diberi diet tinggi lemak (Ghasi et al., 2000).

Aktivitas antidiabetes

Tanaman MO telah dievaluasi khasiatnya berpotensi sebagai agen terapeutik untuk diabetes. MO secara signifikan dapat menurunkan konsentrasi glukosa darah dalam Tikus Wistar dan Tikus Goto-Kakizaki (GK), yang menderita diabetes tipe 2. (Ndong et al., 2007). Studi lain menunjukkan bahwa ekstrak dari daun kelor efektif menurunkan kadar gula darah dalam waktu 3 jam setelah konsumsi (Mittal et al., 2007). Aktivitas antidiabetes pada tanaman MO disebabkan oleh adanya senyawa polifenol (Grassi et al., 2005) yang bertanggung jawab untuk aktivitas hipoglikemik. Daun kelor adalah sumber potensial senyawa polifenol, termasuk quercetin-3-glikosida, rutin, glikosida kaempferol, dan polifenol lainnya (Ndong et al., 2007). Dengan demikian, potensi aktivitas antidiabetes MO dapat dikomersialkan melalui pengembangan teknologi yang sesuai.

Aktivitas antioksidan

Tanaman MO adalah sumber makanan yang banyak mengandung antioksidan (Chumark et al., 2008). Ekstrak air dari daun, buah dan biji MO telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan (Singh et al., 2009). Pada penelitian yang lain ditemukan juga bahwa ekstrak metanol dan etanol MO asal India memiliki aktivitas antioksidan masing – masing sebesar 65,1 dan 66,8%. Senyawa bioaktif yang dilaporkan terlibat dalam aktivitas antioksidan adalah senyawa fenolat, seperti quercetin dan kaempferol (Bajpai et al., 2005). Selama penelitian, quercetin dan kaempferol telah menunjukkan aktivitas antioksidan yang baik pada pertumbuhan hepatosit (HGF) yang diinduksi Met - fosforilasi dengan nilai IC₅₀ sebesar 12 dan 6 µM/L, (Labbe et al., 2009). Studi terbaru lainnya mengenai aktivitas antioksidan adalah dengan cara membandingkan minyak sawit dengan biji MO, dan ternyata biji MO memiliki aktivitas antioksidan yang lebih unggul daripada minyak sawit. (Ogbunugafor et al., 2011).

Aktivitas hepatoprotektif

Dalam beberapa penelitian, tanaman MO dilaporkan memiliki aktivitas hepatoprotektif yang sangat tinggi. Ekstrak etanol daun MO secara signifikan dapat melindungi terhadap kerusakan hati yang disebabkan oleh obat antituberkulosis [isoniazid (INH), rifampisin (RMP), dan pirazinamid (PZA)] pada tikus. Aktivitas hepatoprotektif dari tanaman MO dapat mengobati kerusakan hati akibat dari meningkatnya kadar *glutamat oksaloasetat transaminase* (aspartat aminotransferase), *piruvat glutamate transaminase* (alanin aminotransferase), *basa fosfatase*, dan bilirubin dalam serum (lipid, dan lipid tingkat peroksidasi di hati). Selain itu, ekstrak metanol dan kloroform daun MO juga menunjukkan perlindungan terhadap kerusakan hati yang diinduksi CCl₄ pada tikus albino. Selain aktivitas hepatoprotektif pada daun MO, akar dan bunga juga memiliki aktivitas hepatoprotektif yang sangat tinggi. Bunga MO mengandung flavonoid (Quercetin), yang memiliki potensi aktivitas hepatoprotektif (Selvakumar dan Natarajan, 2008). Dalam penelitian terbaru pada ekstrak biji MO pada fibrosis hati, ditemukan bahwa ekstrak biji MO memiliki kemampuan untuk mengurangi fibrosis hati. Penelitian ini diinduksi CCl₄ agar terjadi fibrosis hati kemudian diberikan ekstrak biji MO. Ekstrak biji MO mengontrol peningkatan aktivitas serum *aminotransferase* dan tingkat globulin yang diinduksi oleh CCl₄. Selain itu, studi imunohistokimia juga menunjukkan bahwa tanaman MO mengurangi fibrosis hati (Hamza, 2010).

Aktivitas antitumor

Tanaman MO dilaporkan memiliki aktivitas antikanker dan antitumor yang kuat. Hal ini disebabkan karena tanaman MO memiliki senyawa bioaktif niazimicin, daun MO memiliki kandungan thiocarbamate yang memiliki aktivitas antikanker yang kuat. Selanjutnya, niazimicin juga menunjukkan penghambatan aktivasi promotor tumor teleocidin B-4-induced Epstein-Barr virus (EBV) (Murakami dkk., 1998). Studi lain yang melibatkan 11 tanaman yang digunakan dalam Obat tradisional di Bangladesh, tanaman MO adalah yang paling tinggi aktivitas senyawa antikankernya. Dalam penelitian tersebut, ekstrak MO dianalisis sitotoksitasnya melalui uji kematian udang air asin, uji telur landak laut, uji hemolisis dan uji MTT menggunakan sel tumor. Studi ini juga menunjukkan potensi efek sitotoksik ekstrak daun MO pada sel myeloma manusia (Parvathy and Umamaheshwari, 2007). Selain daun, ekstrak biji MO juga memiliki aktivitas antikanker pada enzim metabolisme karsinogen hati, dan sifat antioksidan (Bharali et al., 2003).

Aktivitas antifertilitas

Tanaman MO juga memiliki potensi aktivitas antifertilitas. Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak air yang diperoleh dari akar dan kulit MO menunjukkan efek antifertilitas pasca-koitus pada tikus dan juga menginduksi resorpsi janin pada akhir kehamilan. Selain itu, ekstrak air dari akar MO juga dievaluasi untuk estrogenik, anti-estrogenik, progestasional dan aktivitas antiprogestasional. (Shukla et al., 1988).

Efek antispasmodik dan antiulkus

Akar dan daun kelor mengandung beberapa senyawa dengan aktivitas spasmolitik. Senyawa tersebut adalah 4- (alpha-L-rhamnosyloxybenzyl)-o-methyl thiocarbamate yang dapat memblokir saluran kalsium, niazinin A, niazinin B, niazimicin, dll., dengan hipotensi dan efek bradikardiak. Ekstrak metanol MO juga mampu melindungi tikus percobaan dari lesi lambung yang diinduksi oleh asam asetilsalisilat, serotonin dan indometasin. Selain itu, ekstrak methanol MO juga meningkatkan proses penyembuhan pada lesi lambung kronis yang disebabkan oleh asam asetat dalam percobaan hewan (Pal et al., 1995). Studi lain telah melaporkan ekstrak air MO memiliki efek antiulkus pada tikus Holtzman albino dewasa (Debnath dan Guha, 2007).

Stimulan jantung dan memperlancar peredaran darah

Selain memiliki aktivitas bradikardiak, tanaman MO dilaporkan memiliki aktivitas stimulan jantung dan memperlancar peredaran darah. Kulit akar dari MO mengandung alkaloid moringinine yang berperan sebagai stimulan jantung pada simpatis sistem saraf. Telah dibuktikan bahwa tanaman MO dapat mencegah hiperlipidemia pada tikus wister jantan yang kekurangan zat besi (Ndong et al., 2007). Penelitian yang lain membandingkan ekstrak daun MO dengan atenolol (obat antagonis reseptor 1, digunakan untuk penyakit kardiovaskular) pada kadar kolesterol serum, trigliserida serum, glukosa darah, berat jantung dan berat badan tikus yang diinduksi adrenalin. Hasilnya ditemukan bahwa ekstrak daun MO menyebabkan perubahan signifikan pada parameter kardiovaskular. Studi ini melaporkan ekstrak daun MO sebagai hipolipidimik, menurunkan berat badan, berat jantung, kadar trigliserida serum dan tingkat kolesterol serum pada hewan percobaan. Selain studi yang disebutkan di atas, antiaterosklerotik dan efek hipolipidemik daun MO juga dianalisis dalam penelitian lain menggunakan simvastatin sebagai kontrol (Chumark et al., 2008). Tanaman MO juga memiliki manfaat sebagai pelindung jantung pada isoproterenol (ISP) infark miokard pada tikus albino Wistar jantan. Dilaporkan juga bahwa tanaman MO berperan dalam regulasi yang

menguntungkan pada parameter enzimatis biokimia yaitu superoksida *dismutase*, *katalase*, *glutathione peroksidase*, *laktat dehidrogenase*, dan *creatine kinase-MB*. Selain itu, juga tanaman MO dapat mencegah kerusakan histopatologis dan gangguan struktur pada kondisi infark miokard yang diinduksi ISP (Nandave et al., 2009).

Potensi obat penyakit mata

Kekurangan vitamin A adalah penyebab utama kebutaan, gangguan penglihatan pada kondisi gelap hingga rabun senja. Mengonsumsi daun, polong dan serbuk daun dari tanaman MO dapat membantu untuk mencegah rabun senja dan masalah mata pada anak. Hal ini disebabkan karena tanaman MO terutama di bagian daun polong banyak mengandung vitamin A. Mengonsumsi daun MO dengan minyak juga dilaporkan dapat menunda perkembangan katarak (Pullakhandam dan Failla, 2007).

KESIMPULAN DAN SARAN

Potensi obat tanaman MO sangat besar dan sulit untuk dirangkum dalam satu ulasan artikel. Dalam ulasan artikel ini merangkum banyak mengenai senyawa bioaktif dari tanaman MO yang telah ditemukan berserta potensi obatnya yaitu sebagai antimikroba, antihelmintik, anti-inflamasi, asma, analgesic, antipiretik, Antihipertensi, diuretic, penurun kolesterol, antidiabetes, antioksidan, hepatoprotektif, antitumor, antifertilitas, antispasmodic, antiulkus, Stimulan jantung dan memperlancar peredaran darah. Namun bukan berarti senyawa bioaktif tersebut hanya sebatas yang disebutkan di atas, namun masih akan berkembang lagi kedepannya. Penelitian lanjutan di masa depan mengenai kandungan senyawa bioaktif MO dapat mengarah pada pengembangan pengobatan untuk lebih banyak penyakit. Dengan demikian, hal ini juga dapat membuktikan validitas dari cerita rakyat yang menyebutkan tanaman MO secara tradisional dapat mengobati berbagai penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, B., Mehta, A. (2008). Antiasthmatic activity of *Moringa oleifera* Lam: A clinical study. *Indian J. Pharmacol*, 40, 28-31.
- Ali, G. H, El-Taweel, G. E, Ali, M. A. (2004). The cytotoxicity and antimicrobial efficiency of *Moringa oleifera* seeds extracts. *Int. J. Environ. Stud.*, 61, 699–708.
- Anjorin, T. B., Ikokoh, P., Okolo, S. (2010). Mineral composition of *Moringa oleifera* leaves, pods and seeds from two regions in Abuja, Nigeria. *Int. J. Agric. Biol.* 12, 431-434.
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., Gilani, A. H. (2007). *Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytother Res.*, 21, 17-25.
- Aslam, M., Anwar, F., Nadeem, R., Rashid, U., Kazi, T. G., Nadeem, M. (2005). Mineral composition of *Moringa oleifera* leaves and pods from different regions of Punjab, Pakistan. *Asian J. Plant Sci.*, 4, 417-421.
- Bajpai, M., Pande, A., Tewari, S. K., Prakash, D. (2005). Phenolic contents and antioxidant activity of some food and medicinal plants. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 56, 287-29

- Bharali, R., Tabassum, J., Azad, M. (2003). Chemomodulatory Effect of *Moringa oleifera*, Lam, on hepatic carcinogen metabolising enzymes, antioxidant parameters and skin papillomagenesis in mice. *Asia Pac. J. Cancer Prev.*, 4, 131-139.
- Chuang, P. H., Lee, C.W., Chou, C.Y., Murugan, M., Shieh, B.J., Chen, H. M (2007). Anti-fungal activity of crude extracts and essential oil of *Moringa oleifera* Lam. *Bioresour. Technol.*, 98, 232-236.
- Chumark, P., Khunawat, P., Sanvarinda, Y., Phornchirasilp, S., Morales, N.P., Phivthong-Ngam, L., Ratanachamnong, P., Srisawat, P., Pongrapeeporn, K. U. (2008). The in vitro and ex vivo antioxidant properties, hypolipidaemic and antiatherosclerotic activities of water extract of *Moringa oleifera* Lam. leaves. *J. Ethnopharmacol.* 116, 439-446.
- Debnath, S., Guha, D. (2007). Role of *Moringa oleifera* on enterochromaffin cell count and serotonin content of experimental ulcer model. *Ind. J. Exp. Biol.*, 45, 726-731.
- Denney, A. S., dan Tewksbury, R. (2013). How to write a literature review. *Journal of criminal justice education*, 24(2), 218-234.
- Fahey, J. W. (2005). *Moringa oleifera*: A review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic, and prophylactic properties. *Part 1 trees life J.*, 1 (5).
- Ghasi, S., Nwobodo, E., Ofili, J.O. (2000). Hypocholesterolemic effects of crude extract of leaf of *Moringa oleifera* Lam in high-fat diet fed wistar rats. *J. Ethnopharmacol.*, 69, 21-25.
- Grassi, D., Lippi, C., Necozione, S., Desideri, G., Ferri, C. (2005). Short-term administration of dark chocolate is followed by a significant increase in insulin sensitivity and a decrease in blood pressure in healthy persons. *Am. J. Clin. Nutr.*, 81, 611-614.
- Guevaraa, A. P., Vargasa, C., Sakuraib, H., Fujiwarab, Y., Hashimotob, K., Maokab T, Kozukac, M., Itoc, Y., Tokudad, H., Nishinod, H. (1999). An antitumor promoter from *Moringa oleifera* Lam. *Mutat Res.*, 440, 181188.
- Hamza, A. A. (2010). Ameliorative effects of *Moringa oleifera* Lam seed extract on liver fibrosis in rats. *Food Chem. Toxicol.*, 48, 345-355.
- Hukkeri, VI., Nagathan, C.V., Karadi, R. V., Patil, B. S. (2006). Antipyretic and wound healing activities of *Moringa oleifera* Lam. in rats. *Ind. J. Pharm. Sci.*, 68, 124-126.
- Jabeen, R., Shahid, M., Jamil, A., Ashraf, M. (2008). Microscopic evaluation of the antimicrobial activity of seed extracts of *Moringa oleifera*. *Pak. J. Bot.*, 40, 1349.
- Labbe, D., Provencal, M., Lamy, S., Boivin, D., Gingras D., Beliveau, R. (2009). The flavonols quercetin, kaempferol, and myricetin inhibit hepatocyte growth factor-induced medulloblastoma cell migration. *J. Nutr.*, 139, 646-652.
- Mahajan, S.G., Banerjee, A., Chauhan, B. F., Padh, H., Nivsarkar, M., Mehta, A.A. (2009). Inhibitory effect of n-butanol fraction of *Moringa oleifera* Lam. Seeds on ovalbumin-induced airway inflammation in a guinea pig model of asthma. *Int. J. Toxicol.* 28, 519-527.
- Mittal, M., Mittal, P., Agarwal, A. C. (2007). Pharmacognostical and phytochemical investigation of antidiabetic activity of *Moringa oleifera* lam leaf. *Ind. Pharm.*, 6, 70-72.
- Muangnoi, C., Chingsuwanrote, P., Praengamthanachoti, P., Svasti, S., Tuntipopipat, S. (2011). *Moringa oleifera* pod inhibits inflammatory mediator production by lipopolysaccharide-stimulated RAW 264.7 murine macrophage cell lines. *Inflammation*.

- Murakami, A., Kitazono, Y., Jiwajinda, S., Koshimizu, K., Oshigashi, H. A. (1998). Thiocarbonate from the leaves of *Moringa oleifera* holds a strict structural requirement for inhibition of tumor-promoter-induced Epstein-Barr virus activation. *Planta Med.*, 64, 319–323.
- Nandave, M., Ojha, S. K., Joshi, S., Kumari, S., Arya, D. S. (2009). *Moringa oleifera* leaf extract prevents isoproterenol-induced myocardial damage in rats: evidence for an antioxidant, antiperoxidative, and cardioprotective intervention. *J. Med. Food*, 12, 47–55.
- Ndong, M., Uehara, M., Katsumata, S., Suzuki, K. (2007). Effects of oral administration of *Moringa oleifera* Lam on glucose tolerance in gotokakizaki and wistar rats. *J. Clin. Biochem. Nutr.*, 40, 229-233.
- Nepolean, P., Anitha, J., Emilin, R.R. (2009). Isolation, analysis and identification of phytochemicals of antimicrobial activity of *Moringa oleifera* Lam. *Curr. Biotica*, 3, 33-39
- Ogbunugafor, H. A., Eneh, F.U., Ozumba, A. N., Igwo-Ezikpe, M. N., Okpuzor J., Igwilo IO, Adenekan, S. O., Onyekwelu, O. A. (2011). Physico-chemical and antioxidant properties of *Moringa oleifera* seed oil. *Pak. J. Nutr.*, 10, 409–414.
- Pal, S. K., Mukherjee, P. K., Saha, B. P. (1995). Studies on the antiulcer activity of *Moringa oleifera* leaf extract on gastric ulcer models in rats. *Phytother. Res.*, 9, 463-465.
- Parvathy, M. V. S., Umamaheshwari, A. (2007). Cytotoxic effect of *Moringa oleifera* leaf extracts on human multiple myeloma cell lines. *Trends Med. Res.*, 2, 44-50.
- Prashith, K. T. R., Mallikarjun, N., Swathi. D., Nayana, K.V., Aiyar, M.B., Rohini, T.R. (2010). Antibacterial and Antifungal efficacy of steam distillate of *Moringa oleifera* Lam. *J. Pharm. Sci. Res.*, 2, 34-37.
- Pullakhandam, R., Failla, M. L. (2007). Micellarization and intestinal cell uptake of beta-carotene and lutein from drumstick (*Moringa oleifera*) leaves. *J. Med. Food* 10, 252–257.
- Rani, N. Z. A., Husain, K., dan Kumolosasi, E. (2018). *Moringa* Genus: A Review of Phytochemistry and Pharmacology. [*Front Pharmacol*, 9\(108\)](#).
- Rao, C. H., Hussain, M. T., Verma, A. R., Kumar, N., Vijayakumar, M., Reddy, G. D. (2008). Evaluation of the analgesic and anti-inflammatory activity of *Moringa concanensis* tender fruits. *Tradit. Med.*, 3, 95-103.
- Rastogi, T., Bhutda, V., Moon, K., Aswar, K.B., Khadabadi, S.S. (2009). Comparative studies on anthelmintic activity of *Moringa oleifera* and *Vitex Negundo*. *Asian J. Res. Chem.*, 2, 181-182.
- Saadabi, A. M., dan Abu, Z.A.I. (2011). An in vitro antimicrobial activity of *Moringa oleifera* L. seed extracts against different groups of microorganisms. *Asian J. Basic Appl. Sci.*, 5, 129-134.
- Selvakumar, D., Natarajan, P. (2008). Hepato-protective activity of *Moringa oleifera* Lam. leaves in carbon tetrachloride induced hepatotoxicity in albino rats. *Pharmacogn. Mag.*, 4, 97-98.
- Shukla, S, Mathur, R., Prakash, A. O. (1988). Antifertility profile of the aqueous extract of *Moringa oleifera* roots. *J. Ethnopharmacol*, 22, 5162.
- Singh, B. N., Singh, B. R., Singh, R. L., Prakash, D., Dhakarey, R., Upadhyay, G., Singh, H. B. (2009). Oxidative DNA damage protective activity, antioxidant and anti-quorum sensing potentials of *Moringa oleifera*. *Food Chem. Toxicol*, 47, 1109-1116.
- Sutar, N. G., Bonde, C.G., Patil, V. V., Narkhede SB, Patil AP, Kakade RT (2008). Analgesic activity of seeds of *Moringa oleifera* Lam. *Int. J. Green Pharm.*, 2, 108-110.

