

POTENSI EKSTRAK *MORINGA OLEIFERA* UNTUK MENGATASI GASTROENTERITIS BAKTERI Pemanfaatan herbal dalam tindakan preventif, kuratif, dan rehabilitatif penyakit *gastrointestinal* pada komunitas agrikultur

Nabila Atik Naufizdihar,¹ Arga Setyo Adji,² Yemima Billyana K³
Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Hang Tuah,
Surabaya

ABSTRAK

Korespondensi:

Yemima Billyana Kusbijantoro

Email Korespondensi:

yemimabillyanak20190410111@gmail.com

Riwayat Artikel

Diterima: 13 – 07 – 2021

Selesai revisi: 07 – 11 – 2021

DOI :

10.53366/jimki.v9i2.456

Gastroenteritis bakteri adalah salah satu penyakit di daerah tropis berupa peradangan lambung dan usus akibat beberapa bakteri, seperti *Salmonella*, *Campylobacter*, *Shigella*, *E. coli*, *Vibrio*, *Yersinia*, dan *Listeria* dengan gejala diare tanpa maupun disertai muntah, dan sering demam. Gastroenteritis menjadi penyakit global dengan prevalensi tertinggi pada komunitas agrikultur terutama petani dan nelayan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak daun dan biji *Moringa oleifera* sebagai alternatif terapi gastroenteritis bakteri. Metode penulisan jurnal menggunakan pendekatan tinjauan pustaka yang berasal dari analisis dan sintesis berbagai referensi terkait. Penulis memilih jurnal *full text* dan buku tahun terbit maksimal sepuluh tahun terakhir melalui beberapa database, yaitu *PubMed*, *Google Scholar*, *Science Direct*, dan *Cochrane* dengan kata kunci: *diare*, *gastroenteritis*, dan *Moringa oleifera*. Ekstrak biji dan daun *Moringa oleifera* berperan dalam mencegah beberapa efek dari patogenesis diare akibat infeksi bakteri. Metanol, N-hexane, etil asetat, flavonoid, fenol, saponin, alkaloid, tanin, dan steroid dari ekstrak biji dan daun *Moringa oleifera* memiliki efek antibakteri. Kandungan quercetin memiliki efek antiinflamasi. Kandungan tanin, flavonoid, dan alkaloid memiliki aktivitas antidiare. Kandungan etanol dan tanin memiliki efek antiulkus. Potensi tersebut dapat membantu penyembuhan penderita gastroenteritis bakteri.

Kata Kunci : *diare*, *gastroenteritis*, *Moringa oleifera*

The Potential of Moringa Oleifera Extract to Treat Gastroenteritis

Utilization of herbs in preventive, curative, and rehabilitative measures of gastrointestinal diseases in the agricultural community

ABSTRACT

Bacterial gastroenteritis is a disease in the tropics in the form of inflammation of the stomach and intestines due to several bacteria, such as Salmonella, Campylobacter, Shigella, E. coli, Vibrio, Yersinia, and Listeria with symptoms of diarrhoea without or with vomiting, and frequent fever. Gastroenteritis is a global disease with the highest prevalence in the agricultural community, especially farmers and fishermen. This research to determine the potential of leaf and seed extract Moringa oleifera as an alternative therapy for bacterial gastroenteritis. Methods: The journal writing method uses a literature review approach derived from the analysis and synthesis of various related references. The author selects journals full text and books published in the last ten years maximum through several databases, namely PubMed, Google Scholar, Science Direct, and Cochrane with the keywords: diarrhoea, gastroenteritis, and Moringa oleifera. Results: seed and leaf extract Moringa oleifera played a role in preventing some of the effects of the pathogenesis of diarrhoea due to bacterial infection. Methanol, N-hexane, ethyl acetate, flavonoids, phenols, saponins, alkaloids, tannins, and steroids from seed and leaf extract Moringa oleifera have antibacterial effects. The content of quercetin has an anti-inflammatory effect. The content of tannins, flavonoids, and alkaloids has antidiarrheal activity. The content of ethanol and tannins has an antiulcer effect. This potential can help cure patients with bacterial gastroenteritis.

Keywords: diarrhoea, gastroenteritis, Moringa oleifera

1. PENDAHULUAN

Gastroenteritis merupakan peradangan pada organ pencernaan yaitu lambung dan usus yang ditandai dengan gejala diare dengan atau tanpa disertai muntah, demam, dan nyeri perut. Gastroenteritis dapat diklasifikasikan menjadi gastroenteritis akut, persisten, kronik, dan berulang. Gastroenteritis akut terjadi jika durasinya kurang dari empat belas hari. Gastroenteritis persisten terjadi jika dengan durasi 14-30 hari. Gastroenteritis kronik terjadi dengan durasi lebih dari tiga puluh hari. Gastroenteritis berulang terjadi apabila pasien mengalami diare kembali setelah tujuh hari tidak mengalami diare.^[1]

Gastroenteritis dapat disebabkan oleh bakteri, virus, dan parasit. Penyebab gastroenteritis akut yang paling umum adalah virus. Namun bakteri lebih bertanggung jawab dalam

kasus diare yang parah. Penelitian ditemukan bahwa diantara orang dewasa yang diagnosa diare parah, dimana buang air besar dalam bentuk cair selama lebih dari tiga hari, ditemukan ada 87% kasus yang disebabkan oleh bakteri patogen. Bakteri tersebut antara lain Salmonella (15,4%), Campylobacter (11,8%), Shigella (4,6%), Toksin Shiga yang dihasilkan Escherichia coli (2,8%), Vibrio (0,45%), Yersinia (0,42%), dan Listeria (0,26%).^[1] Bakteri tersebut dapat masuk ke dalam tubuh melalui kontaminasi pada makanan karena kurangnya kebersihan saat pembuatan makanan, kurangnya kebersihan alat-alat makan, atau tidak mencuci tangan dengan sabun sebelum makan.^[2]

Gastroenteritis menjadi salah satu penyakit global dengan 1,5-2,5 juta kematian per tahun.^[1] Berdasarkan profil kesehatan Indonesia tahun 2019,

diare menjadi penyakit endemis berpotensi menjadi kejadian luar biasa (KLB) yang sering disertai kematian di Indonesia.^[3] Penyakit diare dan gastroenteritis menjadi penyakit dengan

urutan pertama yang menyebabkan pasien rawat inap. Prevalensinya paling banyak terjadi di lingkungan perdesaan dengan penduduk yang bekerja sebagai petani.^[4]

Tabel 1. *Phytoconstituents* dari *Moringa oleifera*

No	Bagian tanaman	Ekstrak	<i>Phytoconstituents</i>
1	Daun	Cairan & alkohol	Niazirin dan Niazirin - nitrile glycosides, 4 - [(4'-O-acetyl-alpha-L-rhamnosyloxy) benzyl isothiocyanate, Niaziminin A, dan Niaziminin B, tiga minyak mustard glikosida, niaziminin, sebuah tiokarbamat, 4- (alpha- 1-rhamnopyranosyloxy) -benzylglucosinolate, quercetin-3-O glukosida dan quercetin-3-O- (6'-Malonyl-glukosida), Niazimicin. Alkaloid pirol (pyroleumarumine 400-O-a-L-rhamnopyranoside) dan 40-hydroxyphenylethanamide (marumoxide A dan B) 4. alpha dan gamma-tocopherol. ^{2 1}
2	Biji	Cairan & Hidroalkohol	Metionin, sistein, 4- (alfa-L-rhamnopyranosyloxy) benzylglucosinolate, Moringine, benzylglucosinolate, niazimicin niazirin. ²

Kurangnya pengetahuan dan kepedulian terhadap perilaku hidup sehat menjadi alasan tingginya nilai prevalensi gastroenteritis.^[2]

Penatalaksanaan gastroenteritis yaitu dengan rehidrasi menggunakan oralit dan pemberian antibiotik sesuai indikasi. Namun tata laksana yang sesuai standar pada tingkat puskesmas masih rendah, belum semua penderita

mendapatkan oralit, dan penggunaan antibiotik berlebihan tidak sesuai indikasi. Adanya resistensi antibiotik juga menjadi permasalahan yang harus dihadapi Indonesia.^[5] Untuk itu diperlukan terapi alternatif untuk mengatasi gastroenteritis bakteri. Salah satu terapi alternatifnya yaitu menggunakan obat-obatan turunan tumbuhan yang dinilai relatif lebih aman daripada alternatif sintesis.^[6]

Penggunaan tanaman dalam pengobatan atau dikenal dengan fitomedis masih dipercaya dan banyak diaplikasikan sebagai salah satu alternatif dalam bidang pengobatan karena harganya yang terjangkau.^[7] Oleh karena itu, di negara berkembang seperti Kamerun Afrika, 80% populasi menggunakan jamu karena obat-obatan nabati tersedia dan harganya murah untuk masyarakat di pedesaan.^[8]

Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan dalam fitomedis adalah *Moringa oleifera*. Tanaman *Moringa oleifera* dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis yang lembab atau lahan kering yang panas, dapat bertahan hidup di tanah yang kurang subur, dan juga kering.^[6] Di Indonesia *Moringa oleifera* dikenal sebagai tanaman kelor. *Moringa oleifera* (*Moringaceae*) digunakan untuk mengobati penderita maag, radang dan diare karena mengandung sumber biomolekul antibakteri yang menjanjikan.^[8] Dalam tulisan ini penulis memilih kajian review artikel ekstrak biji dan daun *Moringa oleifera* untuk mengetahui potensinya sebagai pengobatan alternatif gastroenteritis bakteri.

2. METODE

Kajian ini merupakan pendekatan tinjauan pustaka berdasarkan jurnal *full text* dan buku terkait diare, gastroenteritis, dan *Moringa oleifera* yang dipublikasikan antara tahun 2011-2021 pada beberapa database, yaitu *PubMed*, *Google Scholar*, *Science Direct*, dan *Cochrane* dengan kata kunci: diare, gastroenteritis, dan *Moringa oleifera*. Kami mengecualikan jurnal dan buku yang dipublikasi sebelum tahun 2011 dan menggunakan bahasa asing selain bahasa Inggris. Berdasarkan kriteria tersebut kami menggunakan 31 referensi dalam

pembuatan tinjauan pustaka potensi ekstrak *Moringa oleifera* untuk mengatasi gastroenteritis bakteri.

3. PEMBAHASAN

3.1 Nutrisi dan Analisis Fitokimia dari *Moringa oleifera*

Ekstrak daun *M. oleifera* mengandung beragam nutrisi mulai dari karbohidrat, protein, vitamin C, kalsium, fosfor, kalium, dan lemak.^[9] Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa daun *M. oleifera* kaya akan sterol, triterpenoid, saponin, fenol, lemak, flavonoid, tanin, dan alkaloid.^[10] Beberapa kandungan fitokimia tanaman *M. oleifera* ditemukan berbeda di setiap bagian tanaman, ditunjukkan dalam tabel 1.^[11] Dengan analisis fitokimia secara kualitatif dan kuantitatif, ekstrak daun *M. oleifera* mengandung tanin, saponin, fenol, alkaloid, dan phlobatannin.^[6]

3.2 Potensi *Moringa oleifera* sebagai Antibakteri

Gastroenteritis dapat terjadi akibat infeksi dari berbagai jenis bakteri seperti *Campylobacter*, *Escherichia coli*, *Salmonellae*, *Shigellae*, *Vibrio cholerae*, *Bacillus cereus*, dan masih banyak lagi. *Moringa oleifera* memiliki respon antibakteri tertentu yang dapat dipertimbangkan untuk mengatasi gastroenteritis bakteri. Berdasarkan hasil penelitian, fraksi metanol dari ekstrak biji *M. oleifera* dapat menghambat sensitivitas empat spesies bakteri yaitu *S. typhi*, *S. paratyphi*, *E. coli* dan *B. cereus*. Aktivitas pada spesies bakteri target lebih rendah daripada gentamisin dan metroimidazole, yang merupakan antibiotik yang biasa digunakan.^[8]

Salmonella typhi saat ini telah resisten terhadap antibiotik dengan target asam nukleat yaitu tetrasiklin. Tetapi biji *M. oleifera* dapat menghambat patogen tersebut. Demikian pula, spesies *Salmonella* yang resisten terhadap antibiotik dengan target dinding sel (vankomisin). Daun dan biji *M. oleifera* dapat menghambat patogen pada konsentrasi yang rendah 0,16 mg / 40 µL dan 0,15 mg / 40 µL.^[12]

Ekstrak etanol, N-hexane, dan Ethyl acetat dari daun *M. oleifera* memiliki aktivitas antibakteri pada mikroorganisme *S. aureus*, *E. coli*, *S. typhi*, *Mucor*, *C. albican* yang dapat dilihat pada tabel 1. Ekstrak daun *M. oleifera* memiliki berbagai aktivitas dengan zona tertinggi 10 mm dengan ekstrak etil asetat. Ekstrak etanol menunjukkan zona hambat 9 mm pada *Staphylococcus*, *E. Coli* 4 mm, *Salmonella tiphy* 6 mm, *Mucor* 3 mm, dan *Candida* 3 mm. Ekstrak N-heksan tidak memiliki zona hambat (aktivitas) dengan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, tetapi menunjukkan zona hambat dengan *Salmonella tiphy* 4 mm, *Mucor* 2 mm, dan *Candida* 2 mm. Ekstrak etil asetat memiliki zona hambat pada semua organisme dengan *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella tiphy* memiliki zona tertinggi 10 mm, diikuti oleh *Escherichia coli* 8 mm, *Candida albican* dan *Mucor* memiliki zona hambat paling sedikit 4 mm.^[6] *Salmonella* dan *E. coli* merupakan patogen untuk gastroenteritis.

Flavonoid yang banyak ditemukan pada *M. oleifera* memiliki aktivitas antibakteri yaitu dengan menghambat sintesis asam nukleat dari bakteri, menghambat fungsi membran sel, dan menghambat metabolisme energi.^[13] Cincin A dan B flavonoid menyebabkan asam basa nukleat bertumpuk sehingga menghambat pembentukan DNA dan RNA bakteri. Pada cincin B gugus hidroksil terletak di posisi 2',4' atau 2',6' dihidroksilasi dan pada cincin A terletak pada 5,7 dihidroksilasi keduanya berperan penting terhadap aktivitas antibakteri flavonoid. Hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri juga dapat menyebabkan kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom. Flavonoid akan menghambat ikatan enzim ATPase dan phospholipase sehingga permeabilitas membran sel akan terganggu. Flavonoid juga akan membentuk senyawa dengan protein ekstraseluler terlarut yang akan mengakibatkan rusaknya membran sel bakteri sehingga fungsi membran sel terhambat dan senyawa intraseluler bakteri keluar.

Aktivitas antibakteri dari flavonoid lainnya yaitu dengan menghambat metabolisme energi. Flavonoid akan

menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Flavonoid juga akan menghambat sitokrom C reduktase sehingga proses metabolisme terhambat.^[14] Pada penelitian lainnya,

senyawa flavonoid mempunyai kerja menghambat enzim topoisomerase II pada bakteri yang dapat merusak struktur *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA) bakteri dan menyebabkan kematian ^[15].

Tabel 2. Zona Hambat (mm) dari bakteri patologis oleh ekstrak cairan dan ekstrak hidroalkohol pada biji

Strain	Konsentrasi ekstrak biji <i>M. oleifera</i> (%)										
	Ekstrak cairan					Ekstrak hidroalkohol					
	2.0	1.0	0.5	0.25	0.125	50	25	12.5	6.25	3.12	1.56
<i>S. aureus</i> ³	20	16	15	14	0	30	20	15	12	12	12
<i>T. typhimurium</i> ⁴	0	0	0	0	0	20	15	15	15	20	0
<i>V. cholerae</i> ⁵	0	0	0	0	0	25	20	20	20	16	14

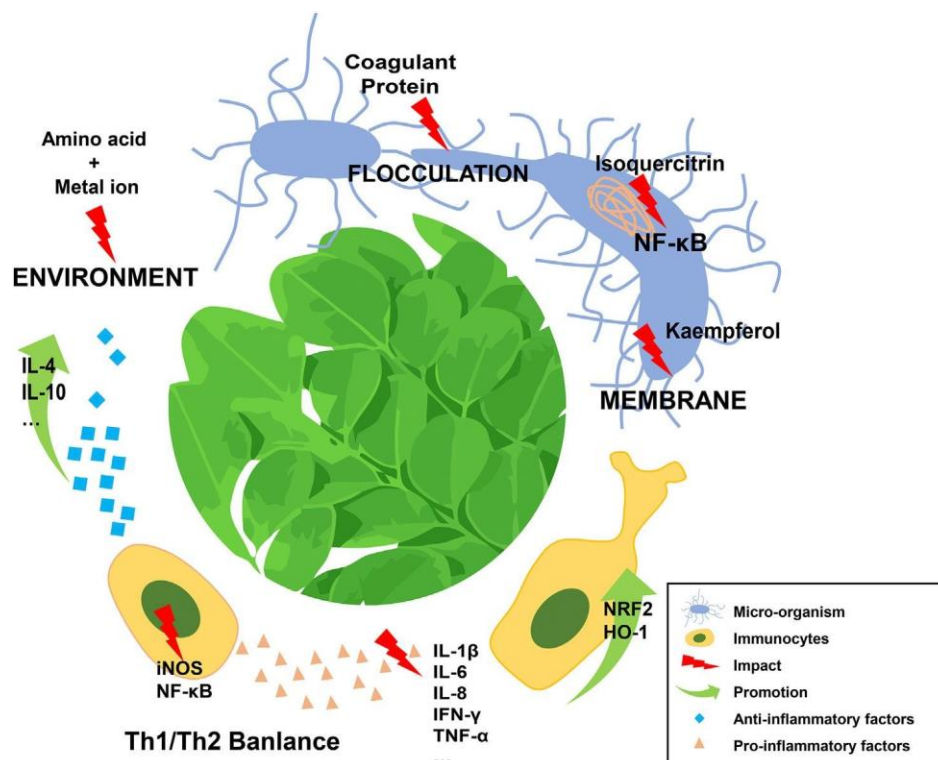
M. oleifera juga memiliki senyawa fenol yang memiliki aktivitas antibakteri dengan mendenaturasi protein sel. Fenol membentuk ikatan hidrogen bersama protein yang menyebabkan struktur protein rusak dan mempengaruhi permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma, dikarenakan protein menyusun keduanya, setelah itu akan menyebabkan tidak seimbangnya makromolekul dan ion dalam sel, sehingga mengakibatkan sel menjadi lisis.^[14]

Senyawa tanin memiliki aktivitas antibakteri dengan menghambat reverse *transcriptase enzyme* dan DNA topoisomerase sehingga tidak dapat membentuk sel bakteri, juga memiliki kemampuan untuk menginaktifkan adhesin sel bakteri, menginaktifkan enzim, serta mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel. Senyawa ini menargetkan polipeptida dinding sel tempat dimana pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna yang menyebabkan sel bakteri mati karena lisis yang disebabkan oleh tekanan osmotik ataupun fisik. Mikroorganisme yang tumbuh pada kondisi aerobik memerlukan zat besi untuk beragam fungsi, salah satunya yaitu reduksi prekursor ribonukleotida DNA. Tidak hanya itu, tanin memiliki

kemampuan mengikat ion besi yang kuat. Hal ini menyebabkan reverse *transcriptase enzyme* dan DNA topoisomerase terhambat, sehingga tidak dapat membentuk sel bakteri.^[14]

Senyawa saponin memiliki permukaan deterjen yang dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri sehingga menyebabkan kerusakan membran sel bakteri yang sangat mengganggu, akibatnya saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran sel yang sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri. Saponin dapat berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan yang akan meningkatkan membran sitoplasma dan mengakibatkan sitoplasma bocor keluar dari sel sehingga mengakibatkan kematian sel.^[14]

Aktivitas antibakteri pada senyawa alkaloid dapat terjadi dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak sempurna, yang selanjutnya akan menyebabkan kematian dari sel bakteri.^[16] Mekanisme lain antibakteri alkaloid yaitu komponen alkaloid diketahui sebagai interkalator DNA dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri.^[14]



Gambar 1. Diagram Skematik *Moringa oleifera* dalam menangani gangguan kekebalan

Tidak hanya itu, pada *M. oleifera* juga ditemukan senyawa lainnya yang memiliki aktivitas antibakteri, yaitu steroid. Aktivitas steroid berkaitan dengan membran lipid dan sensitivitas atas komponennya yang mengakibatkan kebocoran liposom. Senyawa ini dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel dengan sifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik yang mengakibatkan integritas membran menurun dan morfologi membran sel berubah sehingga sel akan rapuh dan lisis.^[14,17]

Pada penelitian yang telah dilakukan lainnya dikatakan bahwa senyawa kimia yang terkandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, dan fenol yang juga dapat menghambat aktivitas bakteri.^[18] Berdasarkan hasil penelitian ekstrak air daun *M. oleifera* terhadap bakteri *Salmonella enteritidis* secara in vitro yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak air daun *M. oleifera* memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *S. enteritidis*.^[15]

Pada penelitian Tiania dan Krystyna menyebutkan bahwa ekstrak air dari biji *M. oleifera* memiliki aktivitas

antibakteri terhadap *S. aureus*, dengan konsentrasi hambat minimal 0,25% dari ekstrak (Tabel 2). Ekstrak hidroalkohol memberikan efek antibakteri lebih efektif dengan menghambat pertumbuhan tiga spesies bakteri yaitu *S. aureus*, *S. typhimurium*, dan *V. cholerae* (Tabel 2).^[19]

3.3 Potensi *Moringa oleifera* sebagai Antiinflamasi

Infeksi bakteri gastroenteritis dapat menyebabkan inflamasi. Inflamasi menunjukkan keterlibatan neutrofil dan leukosit polimorfonuklear lainnya yang bersifat bakterisidal, tetapi juga dapat merusak epitel usus dan menyebabkan diare berdarah. Pada *C. jejuni* inflamasi merusak epitel saluran pencernaan.^[20,21] Peningkatan jumlah *E. coli* pada gastrointestinal selanjutnya akan menyebabkan infeksi dan menimbulkan inflamasi. *E. coli* akan menginduksi sel T regulator (sel Treg) yang dimediasi oleh mediator kimia seperti IL-10, ICOS, dan butyrate, proliferasi Sel T regulator akan menyebabkan diare.^[22] Infeksi *S. typhi* terjadi dengan menyerang epitel usus, ia bertemu dengan makrofag di dalam

jaringan limfoid yang berhubungan dengan usus. Interaksi antara *Salmonella* dan makrofag menyebabkan perubahan ekspresi sejumlah gen inang, seperti yang mengode sitokin pro-inflamasi (termasuk IL-1, IL-6, IL-8, TNF- β , INF, GM-CSF), reseptor, molekul adhesi dan mediator antiinflamasi.[23]

Berdasarkan beberapa penelitian ditemukan bahwa ekstrak *M. oleifera* memiliki efek antiinflamasi. Ekstrak biji *M. oleifera* yang diperkaya isothiocyanate memiliki aktivitas antiinflamasi ditunjukkan dengan penurunan edema kaki tikus yang diinduksi karagenan (33% pada 500 mg / kg MIC-1) sebanding dengan aspirin (27% pada 300 mg / kg). Aktivitas antiinflamasi terjadi pada makrofag murine yang distimulasi LPS dengan menurunkan produksi NO dan ekspresi gen inflamasi (iNOS, IL-1 β , dan IL-6).[24] Pada penelitian lainnya disebutkan aktivitas antiinflamasi dievaluasi dengan menentukan produksi oksida nitrat (NO) dalam sel makrofag RAW264.7. Kelompok yang diberi ekstrak daun *M. oleifera* pada konsentrasi 100 g / mL memberikan produksi NO lebih rendah dibandingkan dengan aspirin. Sebaliknya, ekstrak biji *M. oleifera* dengan konsentrasi yang sama menghasilkan produksi NO lebih tinggi dari aspirin, tetapi tanpa perbedaan yang nyata. Dengan demikian, ternyata ekstrak daun *M. oleifera* memiliki potensi antiinflamasi yang lebih baik dibandingkan bijinya.[25]

Dalam studi lain, efek antiinflamasi ekstrak daun *M. oleifera* dan komponen aktifnya (quercetin) diselidiki pada tikus yang diberi diet tinggi lemak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jangka pendek ekstrak *M. oleifera* dan quercetin menghambat pelepasan TNF- α , IL-6 dan ekspresi *nuclear factor kappa B* (NF- κ B), iNOS, IFN- γ dan protein C-reaktif pada mencit yang diberi diet tinggi lemak dibandingkan dengan tikus yang diberi pakan diet tinggi lemak.[26] Pada penelitian lain ditemukan bahwa *M. oleifera* dapat menghilangkan produksi faktor makrofag turunan monosit, seperti TNF- α , IL-6, dan IL-8. *M. oleifera* menggunakan beberapa efek terkait kekebalannya terutama melalui

penghilangan patogen secara langsung atau memodulasi keseimbangan mediator pro dan antiinflamasi yang dilepaskan dari berbagai jenis sel kekebalan dengan mengatur aktivitas jalur pensinyalan, seperti jalur NF- κ B (Gambar 16)[27]

3.4 Potensi *Moringa oleifera* sebagai antiulkus

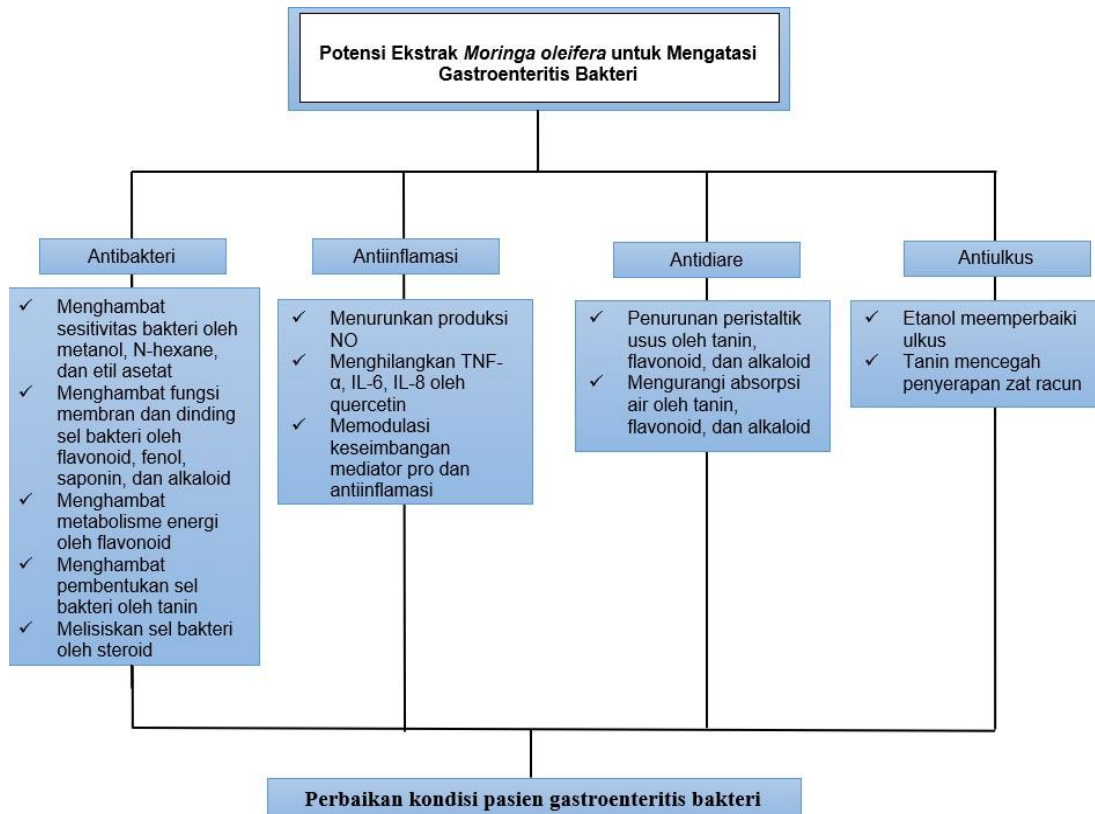
Ekstrak etanol dari *M. oleifera* ditemukan memiliki efek antiulkus. Dalam penelitian Manoj dkk, pemberian ekstrak etanol *M. oleifera* terhadap gastric ulcer pada tikus albino wistar menunjukkan adanya perbaikan. *M. oleifera* dapat mengurangi keasaman bebas, keasaman total, dan indeks ulkus lebih baik daripada kelompok kontrol yang diberi omeprazole (30 mg / kg, p.o.) dan garam (NaCl, 0,9%).[28]

Tanin juga diketahui memiliki aktivitas antiulkus dengan mempengaruhi integritas dari membran mukosa dan membentuk lapisan film pelindung untuk mencegah penyerapan zat racun.[29]

3.5 Potensi *Moringa oleifera* sebagai Antidiare

Vibrio cholerae ketika mencapai usus, ia didorong oleh satu flagel yang berselubung kemudian menembus penghalang lendir untuk menempel pada mukosa usus halus. *V. cholerae* akan menginvasi usus halus bagian tengah ke usus halus bagian distal, di mana ia membentuk mikrokoloni di kriptus vili. Semua strain *V. cholerae* penyebab kolera menyimpan regulasi ToxR dan menyekresi TCP (*toxin-coregulated pilus*) serta CT. TCP pada pilus tipe IV yang diperlukan untuk kolonisasi dari *V. cholerae*. CT terdiri dari satu subunit A katalitik enzimatis (CtxA) dan pentamer dari subunit B (CtxB). Pentamer subunit B mengikat monosialogangliosida GM1 melalui reseptor permukaan sel pada permukaan apikal epitel. Toksin itu endositosis, dan CtxA keluar dari endosom untuk ribosilasi siklase adenil yang diatur oleh G-protein pada membran basolateral sel. Hal ini menyebabkan hilangnya klorida (Cl⁻) dan sekresi cairan masif ke dalam usus kecil, diare yang dihasilkan oleh *V.*

cholerae merupakan sarana penularan.^[30]



Gambar 2. Kerangka Kerja Ekstrak Daun dan Biji *Moringa oleifera*

Ekstrak *M. oleifera* mengandung senyawa tanin, flavonoid, dan alkaloid yang memiliki efek antidiare. Tanin, flavonoid dan terpenoid mengurangi peristaltik usus dengan memblokir reseptor muskarinik serta bekerja pada reseptor μ opioid di otot-otot usus halus. Tanin juga mendenaturasi protein protein di mukosa usus, serta menyebabkan pori-pori dan selaput lendir usus menyempit. Aksi ini dapat mengurangi absorpsi air oleh usus. Peran yang berbeda dari flavonoid dan etanol memiliki peran yang berbeda dalam menahan motilitas usus.^[31]

Berdasarkan penjelasan di atas, ekstrak daun dan biji *M. oleifera* memiliki potensi yang baik untuk membantu mengatasi gastroenteritis yang disebabkan oleh bakteri (Gambar 2'). Pemanfaatan ekstrak daun dan biji *M. oleifera* akan sangat bermanfaat mengingat mudahnya *M. oleifera* hidup di daerah tropis serta kepercayaan

masyarakat kepada pengobatan alternatif herbal yang masih tinggi.

4. SIMPULAN

Ekstrak daun dan biji *M. oleifera* memiliki potensi antibakteri, antiinflamasi, antiulkus, dan antidiare yang baik untuk terapi gastroenteritis bakteri. Sifat antibakteri lebih banyak ditemukan pada ekstrak biji *M. oleifera*. Sedangkan sifat antiinflamasi, antiulkus, dan antidiare lebih banyak ditemukan pada ekstrak daun *M. oleifera*. Namun pembuatan ekstrak dengan kandungan aktif tertentu menjadi tantangan tersendiri dalam pemanfaatan potensi daun dan biji *M. oleifera*. Berdasarkan tinjauan pustaka ini dapat dilakukan penelitian lebih lanjut terkait efek terapi dari ekstrak biji dan daun *Moringa oleifera* yang diujikan secara klinis.

5. SARAN

Diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan dan efek terapi dari ekstrak biji dan daun *Moringa oleifera* yang diujikan secara klinis, sehingga nantinya ekstrak ini benar-benar dapat dijadikan sebagai terapi alternatif bagi penderita gastroenteritis bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdul Sattar S, Singh S. Bacterial Gastroenteritis. In: StatPearls. Treasure Island; 2020.
2. Anggraini M, Aviyanti D, Saputri DM. PHBS yang Buruk Meningkatkan Kejadian Diare. J Kedokt Muhammadiyah. 2014;3(1):1–6.
3. Kementerian Kesehatan RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019. 2020. 1–487 p.
4. Kementerian Kesehatan RI. Situasi Diare di Indonesia. 2011. 1–44 p.
5. Kementerian Kesehatan RI. Peningkatan Pelayanan Kefarmasian dalam Pengendalian Resistensi Antimikroba. 2017. p. 1–6.
6. Ojianto EN. Phytochemical Analysis and Antimicrobial Screening Of Moringa Oleifera Leaves Extract. International J Eng Sci. 2014;3(3):32–5.
7. Razis AFA, Ibrahim MD, Kntayya SB. Health Benefits of Moringa oleifera. Asian Pacific J Cancer Prev. 2014;15(20):8571–6.
8. Dongmo, Nganso, Nkwengoua, Boda, Voundi, Etoa, et al. In-vitro Testing of Extracts and Fractions From two Cameroonian Medical Plants on Bacteria Gastroenteritis. Am J Phytomedicine Clin Ther. 2015;3(09):575–88.
9. Sultana S. Nutritional and functional properties of Moringa oleifera. elsevier. 2020;8(100061):1–6.
10. Idris A, Abubakar U. Phytochemical and antibacterial investigations of moringa (*Moringa oleifera*) leaf extract on selected bacterial pathogens. J Microbiol Antimicrob. 2016;8(5):28–33.
11. Paikra BK, Dhongade HKK, Gidwani B. Phytochemistry and Pharmacology of Moringa oleifera Lam. J Pharmacopuncture. 2017;20(3):194–200.
12. Chelliah R, Ramakrishnan RS, Usha A. Nutritional quality of Moringa oleifera for its bioactivity and antibacterial properties. Int Food Res J. 2017;24(2):825–33.
13. Hendra R, Ahmad S, Sukari A, Shukor MY, Oskoueian E. Flavonoid Analyses and Antimicrobial Activity of Various Parts of Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl Fruit. Int J Mol Sci. 2011;12(6):3422–31.
14. P. Rijayanti R, Luliana S, F. Trianto H. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. J Mhs PSPD FK Univ Tanjungpura. 2014;1(1):1–18.
15. A. Yudistira F, Murwani S, Trisunuwati P. Potensi antimikroba ekstrak air daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap *Salmonella enteritidis* (sp-1-pkh) secara in vitro. Universitas Brawijaya; 2013.
16. Darsana IGO, Besung INK, Mahatmi H. Potensi Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Tenore) Steenis) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* secara In Vitro. Indones Med Veterinus. 2012;1(3):337–51.
17. Suresh M, K BR, B S. In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indigenous Plant Extract Against Five Bacterial Pathogens of Human. Int J od Pharm Pharm Sci. 2013;5(Suppl 4):679–84.
18. Pandey AK, Pandey RD, Tripathi PK, Gupta P, Haider J, Bhatt S, et al. Moringa Oleifera Lam. (Sahijan) - A Plant with a Plethora of Diverse Therapeutic Benefits: An Updated Retrospection. Med Aromat Plants. 2012;1(1):1–8.
19. Maria de Andrade T, Gorlach- Lira K. Antibacterial activity of the white lily Moringa oleifera seed extract and its use in water treatment. Brazilian J Biol Sci. 2018;5(11):699–707.

20. Costa D, Iraola G. Pathogenomics of Emerging *Campylobacter* Species. *Am Soc Microbiol*. 2019;32(4):1–24.
21. Burnham PM, Hendrixson DR. *Campylobacter jejuni*: collective components promoting a successful enteric lifestyle. *Nat Rev Microbiol*. 2018;16(9):551–65.
22. Sartor RB, Wu GD. Roles for Intestinal Bacteria, Viruses, and Fungi in Pathogenesis of Inflammatory Bowel Diseases and Therapeutic Approaches. *Am Gastroenterol Assoc*. 2017;152(2):327–339.E4.
23. SI S, A S, A A. Typhoidal and non-typhoidal *Salmonella* infections in Africa. *SpringerLink*. 2016;35(12):1913–22.
24. Jaja-chimedza A, L.Graf B, Simmler C, Kim Y, Kuhn P, F.Pauli G, et al. Biochemical characterization and anti-inflammatory properties of an isothiocyanate-enriched moringa (*Moringa oleifera*) seed extract. *plos Digit Heal*. 2017;12(8):e0182658.
25. Xu Y-B, Chen G-L, Guo M-Q. Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of the Crude Extracts of *Moringa oleifera* from Kenya and Their Correlations with Flavonoids. *MDPI*. 2019;8(8):296.
26. Das N, Sikder K, Bhattacharjee S, Majumdar SB, Ghosh S, Majumdar S, et al. Quercetin alleviates inflammation after short-term treatment in high-fat-fed mice. *Food Funct*. 2013;4(6):889–98.
27. Kooltheat N, Sranujit RP, Luetragoon T, Yuchat M. *Moringa oleifera* Lam. leaves extract reduces human T-cell hyporesponsiveness and dna damage induced by oxidative stress. *Int J Res Ayurveda Pharm*. 2017;8(2):84–90.
28. Choudhary MK, Bodakhe SH, Gupta SK. Assessment of the Antiulcer Potential of *Moringa oleifera* Root-Bark Extract in Rats. *J Acupunct Meridian Stud*. 2013;6(4):214–20.
29. Robiyanto R, Marsela M. Potensi antiulser seduhan serbuk buah mengkudu dan kulit daun lidah buaya terhadap gambaran makroskopik lambung. *J Pendidik IKIP PGRI*. 2018;16(2):182–95.
30. Well AA, Becker RL, Harris JB. *Vibrio cholerae* at the Intersection of Immunity and the Microbiome. *Am Soc Microbiol*. 2019;4(6):1–16.
31. Fauzi R, Fatmawati A, Emelda. Efek Anti diare Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Pada Mencit Putih Jantan. *Pharm J Indones*. 2020;6(1):35– 9.