



AKTIVITAS TUMBUHAN KELOR (*Moringa oleifera*) DALAM PENYEMBUHAN TUKAK PEPTIK: *LITERATURE REVIEW*

Kadek Dian Widyapurwanti¹, I Wayan Martadi Santika¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana

Corresponding Author: Kadek Dian Widyapurwanti, Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana.

E-Mail: dianwidya305@gmail.com

Received 28 Maret 2022; Accepted 03 April 2022; Online Published 28 April 2022

Abstrak

Background: Peptic ulcer is one of the gastrointestinal disorders that can have serious effects when not handled properly. In 2020, the mortality rate of peptic ulcers was reported to reach 14.95%. Many people have done peptic ulcer therapy by using synthetic drugs. To improve healing and reduce side effects caused by synthetic drugs, it is necessary to support therapy using plants that have healing activity in peptic ulcers. *Moringa oleifera* is one of the plants reported to have anti-ulcer activity. **Objective:** This work aims to examine the effectiveness of the plant *M.oleifera* in the treatment of peptic ulcers. **Methods:** Data analysis was carried out by reviewing the scientific literature. **Results:** Moringa plant parts consisting of leaves, root bark, seeds, and bark were reported to have anti-ulcer activity, anti-ulcer activity was caused by phytochemical content in Moringa plants such as flavonoids, isothiocyanates, tannins, alkaloids, and terpenoids. **Conclusion:** *Moringa oleifera* can be used as a therapeutic agent for peptic ulcer healing.

Keywords: *Moringa oleifera*; peptic ulcer; NSAID; *H. pylori*

PENDAHULUAN

Tukak peptik merupakan suatu keadaan terputusnya kontinuitas mukosa yang meluas di bawah epitel atau kerusakan pada jaringan mukosa, submukosa, hingga lapisan otot dari suatu daerah saluran cerna yang langsung berhubungan dengan cairan asam lambung atau pepsin. Tukak peptik terjadi karena ketidakseimbangan antara faktor agresif (asam lambung, pepsin dan infeksi *H. pylori*) dan faktor defensif (mukosa lambung, sekresi bikarbonat dan prostaglandin) yang dapat terjadi di beberapa tempat, diantaranya adalah esofagus, duodenum, dan lambung^{1,2,3}.

Data badan dunia WHO menyatakan bahwa kematian yang terjadi akibat penyakit tukak lambung

di Indonesia mencapai angka 0,9% yang didapatkan dari angka kematian 8,41 setiap seratus ribu jiwa. Pada tahun 2005 sampai 2008, penyakit tukak lambung menduduki peringkat ke-10 dalam kategori kematian pada kelompok umur 45-54 tahun pada laki-laki berdasarkan BPPK Depkes pada tahun 2008⁴. Selain itu pada tahun 2018 dilaporkan tingkat mortalitas tukak peptik mencapai 0,8% sedangkan pada tahun 2020 tingkat mortalitasnya telah mencapai 14,95%. Salah satu komplikasi serius pada tukak peptik adalah perforasi. Perforasi ini terjadi sekitar 2 sampai 3% dari semua pasien tukak peptik, perforasi sendiri menyumbang 70% kematian dari seluruh kematian akibat penyakit tukak peptik⁵.

Manajemen pada tukak peptik dilakukan dengan menggunakan beberapa golongan obat, diantaranya adalah anti sekretorik, protektor mukosa, dan eradikasi *H. pylori*. Obat anti sekretorik yang digunakan biasanya terdiri dari golongan PPI (*proton pump inhibitor*) dan penghambat reseptor H2. Obat golongan protektor mukosa yang digunakan biasanya terdiri dari bismuth, misoprostol, dan antasida. Sedangkan eradikasi *H. pylori* dilakukan dengan menggunakan obat golongan antibiotik².

Pengobatan tukak peptik juga dapat dilakukan secara alami dengan menggunakan obat-obat tradisional. Pengobatan tradisional dapat digunakan sebagai terapi penunjang untuk meningkatkan penyembuhan tukak peptik. Salah satu bahan herbal yang secara empiris dapat digunakan dalam pengobatan tukak peptik adalah tumbuhan kelor (*Moringa oleifera*). Di Indonesia, bagian tanaman kelor yang sering dimanfaatkan adalah daunnya. Pada daun kelor terkandung beberapa senyawa yang berperan sebagai antioksidan, seperti flavonoid, steroid, saponin, fenol hidrokuinon, alkaloid, tanin, dan triterpenoid. Selain itu terdapat kandungan serat pada daun kelor yang sangat penting bagi pencernaan. Kandungan serat pada tepung daun kelor segar sebesar 7,92% dan pada daun kering sebesar 12,62%⁶.

Selain bagian daunnya, akar dari tanaman kelor sering digunakan untuk mengobati penyakit kolesterol, gondok, demam, batuk, kencing manis, asam urat dan sawan. Batang dari tumbuhan kelor digunakan untuk mengobati sakit perut, batuk dan demam, selain itu bagian batang tumbuhan kelor juga sering digunakan sebagai pakan ternak. Buah tumbuhan kelor biasanya dimanfaatkan sebagai lauk. Sedangkan biji kelor sering digunakan untuk mengobati sakit perut. Karena manfaatnya dalam mengobati berbagai penyakit, tumbuhan kelor disebut sebagai tumbuhan berbagai manfaat. Adapun salah

satu penyakit yang dilaporkan efektif penyembuhannya dengan menggunakan tumbuhan kelor adalah tukak peptik⁷.

Berdasarkan uraian diatas, maka sangat perlu dilakukannya penelusuran pustaka mengenai manfaat dan efektivitas tumbuhan kelor dalam membantu penyembuhan tukak peptik.

ISI

METODE PENELITIAN

Penulisan artikel review ini menggunakan metode studi literatur ilmiah. Pengumpulan data dilakukan secara online melalui *ScienceDirect*, *Google Scholar* dan *Google*. Pencarian sumber pustaka dilakukan dengan menggunakan kata kunci “Manfaat tumbuhan kelor dalam penyembuhan tukak peptik.” atau “*Benefits of Moringa plants in the treatment of peptic ulcers*”.

Pustaka yang digunakan dalam menyusun artikel review ini bersumber dari jurnal-jurnal nasional maupun jurnal internasional. Jurnal referensi yang digunakan adalah jurnal yang diterbitkan dalam 10 (sepuluh) tahun terakhir, yaitu 2012 hingga 2022. Jurnal referensi yang telah sesuai kemudian dikaji secara utuh, dan disajikan dalam bentuk review studi literatur ilmiah.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan sumber data yang telah dikumpulkan terdapat beberapa konsentrasi ekstrak dari bagian tumbuhan kelor yang diteliti aktivitasnya terhadap penyembuhan tukak peptik. Hasil studi literatur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Aktivitas dari Ekstrak Tumbuhan Kelor terhadap Tukak Peptik

Judul Penelitian	Hewan coba	Penginduksi, bagian tanaman (konsentrasi ekstrak)	Hasil
Effect of <i>Moringa oleifera</i> leaves extract on the oxidative stress and gastric mucosal ulcer induced by indomethacin in rats ⁸ .	Tikus albino strain Holtzman dewasa (berat 150-200 g) dari kedua jenis kelamin	Indometasin 15 mg/kgBB, daun (500 mg/kgBB)	<ul style="list-style-type: none"> • Indeks lesi (mm): 7.98+1.0^c • MDA (nm/100mg protein): 3.03+0.81^b • GST (U/mg protein): 3.10+0.03^c • SOD (U/mg protein): 26.4+1.09^c • GPx (U/mg protein): 16,8+0,98^b <p>Keterangan: Perbedaan huruf superskrip (a,b,c) menunjukkan perbedaan nyata pada P<0,05 antara kelompok yang diberi dosis 500 mg/kgBB dengan kelompok ulkus (indometasin)</p>
Efficacy of combined crude extract of <i>Curcuma longa</i> and <i>Moringa oleifera</i> in the prevention of peptic ulcer in albino rats ³ .	Tikus albino jantan (berat 150-200 g)	Indometasin 50 mg/kgBB, daun (Larutan 0,8 g/ml ad libitum)	<p>Perlakuan 7 hari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indeks ulkus (mm): 28.33 ± 2.89^d • %Penghambatan ulkus: 53,43^d <p>Perlakuan 14 hari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indeks ulkus (mm): 28.33 ± 2.89^c • %Penghambatan ulkus: 57.58^d <p>Keteranagn: Hasil disajikan sebagai mean±standar deviasi di mana n=5. Nilai dengan superskrip berbeda sepanjang kolom yang sama signifikan pada p<0,05</p>
<i>Moringa oleifera</i> causes gastro protection on acid-alcohol induced ulcer ⁹ .	Tikus wistar albino (berat 350 - 450 g) dari kedua jenis kelamin	Golongan alkohol asam (36% HCl 0.25 ml + 75% etanol) dosis 0.25ml/100g berat badan, daun (50mg/100gBB)	Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa <i>Moringa oleifera</i> secara signifikan melindungi mukosa lambung dari lesi yang disebabkan oleh alkohol asam dengan indeks ulkus 0±0 (p<0,01)
Induction of COX-1, suppression of COX-2 and pro-inflammatory cytokines gene expression by moringa leaves and its aqueous extract in aspirin-induced gastric ulcer rats ¹⁰	Tikus Sprague–Dawley jantan (berat 160-170 g)	Aspirin 500 mg/kgBB, bubuk daun (10%)	<ul style="list-style-type: none"> • Skor lesi: 1 • %Perlindungan ulkus: 67.90±4.29^a • Oksida nitrat (mol/L): 46.87±5.41^c • TNF-α (pg/ml): 17.93±1.18^{ac} • % Penurunan COX2: 88,14 • % Penurunan TGF-β1: 71,08 • % Penurunan TNF-α: 63,12 <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skor 1= ringan • Hasil disajikan sebagai rata-rata±SD. Huruf yang tertera pada hasil menunjukkan tingkat perbedaan nyata antar kelompok pada taraf probabilitas 0,05
Anti-ulcer activity of <i>Moringa oleifera</i> leave's extract in swiss albino mice against aspirin induced peptic ulcer ¹¹	Tikus Swiss albino dari kedua jenis kelamin (berat 20-30 g)	Aspirin 300 mg/kgBB, daun (200 mg/kgBB)	<ul style="list-style-type: none"> • %Perlindungan = 93,75% • Indeks ulkus: 0.092±0.046* • Sel EC (sel/mm³)= 2183.33±29.59# • Ketebalan mukosa (µm)= 80.8±2.55 • LPO (nmolesTBARS/mg

			<p>protein)= 0.17±0.02</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cu-Zn superoxide dismutase (units/min/mg of tissue protein)= 1.55±0.24 • Mn superoxide dismutase (units/min/mg of tissue protein)= 0.87±0.08 • GR (units/min/mg of tissue protein)= 0.20±0.01 • GPx (nmol of NADPH produced/min/mg of tissue protein)= 0.17±0.01 <p>Keterangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • *P<0,05 dibandingkan kontrol • #P<0,05 dibandingkan kelompok ulkus
Histological exhibition of the gastroprotective effect of <i>Moringa oleifera</i> leaf extract ¹²	Tikus kelaparan (tidak disebutkan jenisnya)	Aspirin 800 mg/kgBB, daun (800 mg/kgBB)	Berdasarkan fotomikrograf terjadi peningkatan perlindungan epitel permukaan dengan lebih banyak globul mukus dibandingkan efek yang dihasilkan oleh kontrol positif (simetidin)
Evaluation of the antiulcer activity of aqueous seed extract of <i>Moringa oleifera</i> Lamarck (Moringaceae) ¹³	Tikus Wistar albino (berat 120 - 150 g) dari kedua jenis kelamin	Indometasin 20 mg/kgBB, biji (1500 mg/kgBB)	<ul style="list-style-type: none"> • %Perlindungan= 45,02% • Rata-rata jumlah lesi= 3,42±0,39** <p>Keterangan: Indeks ulkus dinyatakan dalam mean±SEM; (n=6); **p<0,01, ***p<0,001 bila dibandingkan dengan kontrol (indometasin saja) menggunakan Anova satu arah diikuti oleh Dunnett's T-tes.</p>
Gastroprotective and antioxidant effects of powdered leaves of <i>Moringa oleifera</i> against experimentally induced peptic ulcer in male mice ¹⁴	Mencit albino (20-40 gram)	Aspirin 150 mg/kgBB, bubuk daun (600 mg/kgBB dalam 3 ml aquadest)	<ul style="list-style-type: none"> • %Penghambatan Ulkus: 65% • TAC (mmol/L)= 0.95±0.4A • TOS (µMol/L)= 2.64±0.3B • MDA (nmol/L)= 11.35±0.6B • Katalase (kU/L)= 8.85±0.6A <p>Keterangan: Nilai menunjukkan mean±SEM. stres oksidatif total TOS dan MDA pada kelompok perlakuan menurun secara signifikan (P<0,05) dibandingkan dengan kelompok toksik yang tidak diobati, sementara nilai TAC dan tingkat katalase secara signifikan (P<0,05) lebih tinggi pada kelompok yang diobati. Namun, hasil kelompok perlakuan tidak signifikan (P≥0,05) terhadap kelompok perlakuan obat sintetik (omeprazole).</p>
Assessment of the antiulcer potential of <i>Moringa oleifera</i> root-bark extract in rats ¹⁵	Tikus albino jantan galur Wistar (200-250 g)	Ligasi pylorus dan etanol absolut 1 mg/kgBB, kulit akar (500 mg/kgBB)	<p>Hasil yang diinduksi dengan ligasi pilorus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • % Perlindungan : 86,15 <p>Hasil yang diinduksi dengan etanol absolut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • % Perlindungan : 78,51
Evaluation of antiulcer	Tikus albino	Ligasi pilorus dan	Hasil yang diinduksi dengan ligasi

activity of <i>Moringa oleifera</i> seed extract ¹⁶	galur wistar dari kedua jenis kelamin (180-250 g)	etanol (90%) 1ml/200gBB, biji (200 mg/kgBB)	pilorus: <ul style="list-style-type: none"> • % Perlindungan= 74,68 • Indeks ulkus= 3.16±0,84* • pH cairan lambung= 4,22±0,33* Hasil yang diinduksi dengan etanol: <ul style="list-style-type: none"> • % Perlindungan= 65,23 • Indeks ulkus= 4,87±0,39* • pH cairan lambung= 4,60±0,32* Keterangan: Nilai yang dihasilkan merupakan rata-rata±SEM, *P<0,05 dibandingkan kontrol
Investigation of stem bark of <i>Moringa oleifera</i> (Lam.) for antiulcer activity ¹⁷	Tikus albino wistar dari kedua jenis kelamin (150-250 g)	Etanol absolut (90%), 1ml/200g, kulit batang (200 mg/kgBB)	<ul style="list-style-type: none"> • %Penghambatan ulkus= 64,30 • Indeks ulkus= 10,13±2,78*** Keterangan: Perbedaan signifikan dari kontrol ditunjukkan sebagai: ***P<0,001
Potential protective effects of sildenafil and moringa on experimentally-induced gastric ulcer in rats ¹⁸	Tikus jantan wistar (170-200g)	Indometasin (100 mg/kgBB), Serbuk daun kelor (200 mg/kg)	<ul style="list-style-type: none"> • Indeks ulkus: 1437.5 • Index pencegahan= 44.97% • %Peningkatan NO= 80.41% • %Peningkatan MDA= 41,97% • %Peningkatan konten TNF-α content: 49.65% Keterangan: Moringa secara signifikan mengurangi sekresi asam lambung, skor ulkus, kandungan MDA dan TNF- α jaringan dan meningkatkan kandungan NO dibandingkan dengan indometasin saja.
<i>Moringa (Moringa oleifera)</i> leaves' extract and linseed (<i>Linum usitatissimum</i>) oil ameliorate piroxicam induced gastric ulcers in male rats ¹⁹	Tikus Wistar albino jantan (180-200 g)	Piroxicam 30 mg/kgBB, daun (500 mg/kgBB) p.o	<ul style="list-style-type: none"> • %Penurunan cairan lambung= 57,3% • GPx (U/L)= 38.15^b ± 3.17 • Katalase (U/L)= 165.50^c ± 3.43 • SOD (U/mL)= 1.24^b ± 0.02 • MDA (mmol/mL)= 1.24^b ± 0.02 • TNF-alfa (pg/mL)= 38.15^b ± 2.30 Keterangan: Hasil menunjukkan aktivitas enzim antioksidan (GPX, CAT, SOD) lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok piroksikam, sedangkan penanda peroksidasi lipid (MDA) dan mediator inflamasi TNF-alfa pada kelompok kelor lebih rendah dibandingkan indometasin.
Antioxidant and anti-ulcer activities of fermented soybean (natto) and <i>Moringa oleifera</i> leaves in male albino rats ²⁰	Tikus albino jantan (150±5 g)	Aspirin 500 mg/kgBB, daun (10%)	<ul style="list-style-type: none"> • Area cedera mukosa lambung (mm²)= 1.05 ± 0.30^b • % Proteksi = 87,9% • Volume cairan lambung (ml)= 0.46±0.03^{bc} • pH cairan lambung= 3.22±0.00^e • SOD (IU/L)= 3.02 ±0.04^c • CAT(IU/L)= 53.69 ±0.41^e • MDA (μmol/L)= 1.06 ±0.00^a • GPx (IU/L)= 50.34±0.39^e

			<p>Keterangan: Terjadi peningkatan aktivitas SOD, CAT dan GPx secara nyata ($p \leq 0,05$) dibandingkan dengan kelompok kontrol ulkus. Selain itu terjadi penurunan MDA yang signifikan pada lambung ke tingkat mendekati normal bila dibandingkan dengan kelompok kontrol ulkus (+) dan juga bila dibandingkan dengan kelompok kontrol referensi (kelompok Ranitidin)</p>
--	--	--	--

Keterangan: MDA= malondialdehyde, GST= glutathione-S-transferase, SOD= superoxide dismutase, GPx= glutathione peroxidase, CAT= catalase, LPO= lipid peroxidation, GR= glutathione reductase, TAC= total antioxidant capacity, TOS= total oxidative stress.

PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang tertera pada Tabel 1, aspirin dan indometasin merupakan NSAID yang paling banyak digunakan sebagai agen penginduksi tukak peptik. NSAID menghambat COX, enzim kunci dalam sintesis prostaglandin (PGE₂) yang berasal dari asam arakidonat²¹. Penghambatan COX-1 di saluran cerna menyebabkan penurunan sekresi prostaglandin dan efek sitoprotektifnya pada mukosa lambung sehingga terjadi peningkatan kerentanan terhadap cedera mukosa²². Penghambatan COX-1 oleh NSAID dan defisiensi prostaglandin dapat memicu peningkatan regulasi COX-2 pada lambung yang mengalami ulserasi. Ekspresi COX-2 diinduksi oleh sitokin dan faktor pertumbuhan pada sel inflamasi¹⁰.

Secara tradisional, pengobatan tukak peptik dapat dilakukan dengan mengkonsumsi tumbuhan yang mengandung senyawa polifenol. Polifenol memiliki kemampuan untuk menurunkan konsentrasi radikal bebas, secara langsung mengurangi peroksida, dan merangsang aktivitas enzim pertahanan antioksidan. Senyawa polifenol berperan dalam merangsang pembentukan PGE₂ (Prostaglandin E₂)²³.

Secara alami terdapat 36 senyawa anti inflamasi (turunan fenolik dan isothiocyanate) dan 46 antioksidan (karotenoid, asam askorbat, senyawa fenolik, dan flavonoid) pada tanaman kelor⁸. Skrining fitokimia daun kelor menunjukkan adanya flavonoid, triterpin, steroid, alkaloid dan banyak komponen kimia

lainnya¹⁰. Biji dari tumbuhan kelor mengandung senyawa yang hampir serupa dengan senyawa yang terkandung pada daun, yang terdiri dari karbohidrat, steroid, glikosida, tanin dan flavonoid. Pada kulit akarnya terdapat moringin dan moringinin yang merupakan senyawa alkaloid yang berguna untuk mengobati tukak¹⁵. Kulit batang tanaman kelor juga mengandung senyawa yang hampir serupa dengan bagian lainnya yang terdiri dari alkaloid, flavonoid, terpenoid, karbohidrat, glikosida, protein dan saponin¹⁷.

Pada kondisi tukak peptik, terjadi peningkatan aktivitas peroksidasi lipid yang berperan dalam pembentukan spesies oksigen reaktif seperti anion superoksida (O_2^-), H_2O_2 dan radikal hidroksil (OH^-) yang menginduksi degenerasi sel⁹. Peroksidasi lipid dalam sistem biologis telah terbukti sangat penting dalam fisiologi dan patofisiologi mamalia. Peningkatan laju peroksidasi lipid menunjukkan inisiasi stres oksidatif, yang menyebabkan berbagai cedera jaringan dan kematian sel yang menyebabkan perkembangan banyak penyakit akut dan kronis. Produk peroksidasi lipid seperti malondialdehid (MDA) lebih bersifat sitotoksik terhadap sel dan berpengaruh pada struktur dan fungsi membran⁸.

Ekstrak etanol daun kelor ditunjukkan efektif untuk menurunkan indeks lesi lambung dan penanda stres oksidatif (MDA) sekaligus meningkatkan biomarker antioksidan (SOD, GST, dan GPx) secara

signifikan. Sifat antioksidan, anti-inflamasi, dan imunomodulator dapat disebabkan oleh kandungan biofenol dari kelor. Selain itu, daun kelor kaya akan benzil isothiocyanate yang memiliki aktivitas anti-inflamasi. Sifat antioksidan ekstrak daun kelor dapat memberikan efek terhadap kadar superoksida dismutase (SOD), glutathione peroksidase (GPx), dan malondialdehid (MDA) pada mukosa lambung tikus. Selain itu hewan uji yang diberikan ekstrak kelor menunjukkan penurunan indeks ulkus. Indeks ulkus menunjukkan tingkat keparahan dari ulkus yang diderita²⁴.

Selain mempengaruhi kadar SOD, GPx, MDA, dan GST. Ekstrak kelor juga dilaporkan mempengaruhi konsentrasi enzim katalase. Katalase adalah antioksidan enzimatik endogen yang bekerja dengan mengubah oksidan berupa hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi senyawa air (H_2O) dan oksigen (O_2) yang tidak bersifat toksik. Antioksidan adalah elemen utama dalam pencegahan stres oksidatif. Stres oksidatif merupakan dampak dari peningkatan oksidan yang tidak dapat ditekan oleh antioksidan. Keadaan ini akan mengakibatkan kerusakan oksidatif pada jaringan. Penurunan aktivitas katalase pada kelompok tikus yang diinduksi NSAID dibandingkan dengan kelompok tikus yang tidak diberi perlakuan disebabkan adanya induksi yang merangsang pertahanan mukosa lambung yang menyebabkan kerusakan mukosa lambung dan kerusakan jaringan lambung yang diikuti dengan inflamasi²⁵.

Ekstrak daun kelor ditunjukkan dapat meningkatkan konsentrasi oksida nitrat (NO) dan menurunkan konsentrasi mediator inflamasi TNF- α . NO diketahui memainkan peran penting dalam menjaga integritas mukosa lambung dan penyembuhan ulkus melalui pemeliharaan epitel lambung, sekresi lendir, penghambatan sekresi asam lambung dan meningkatkan aliran darah mukosa. NO mengaktifasi COX-1 dan mendorong pelepasan prostaglandin E.

Sedangkan TNF- α memicu pelepasan sitokin inflamasi lainnya dan meningkatkan ekspresi NF- κ B dan infiltrasi neutrofil yang menyebabkan kerusakan lambung. Selain itu ekstrak kelor menunjukkan aktivitas penangkal radikal DPPH sebesar 85%. Ekstrak kelor terdiri dari galat (5%), genticic (20%), chlorogenic (13%), caffeic (11%) dan rutin (32%) sebagai asam fenolik utama¹⁰.

Selain NSAID, untuk menginduksi terjadinya ulkus dapat dilakukan dengan menggunakan metode ligasi pilorus. Ligasi pilorus meningkatkan kerusakan mukosa karena mengganggu resistensi mukosa lambung dan memodulasi tingkat prostaglandin, sitokin, peroksidasi lipid membran dan glutathione endogen. Pada ligasi pilorus, efek pencernaan dari akumulasi cairan lambung dan gangguan sirkulasi darah lambung bertanggung jawab untuk induksi ulserasi²⁶. Ekstrak kulit akar tumbuhan kelor dengan dosis 500 mg/kgBB dilaporkan menghasilkan proteksi sebesar 86,15%¹⁵ ketika diinduksi dengan ligasi pilorus. Selain itu, ekstrak biji kelor dengan konsentrasi 20 mg/kgBB dilaporkan memberikan proteksi sebesar 74,68%¹⁶. Aktivitas anti tukak dari biji dan kulit akar kelor dapat diakibatkan oleh kandungan biokimia yang dimilikinya. Ekstrak biji dan kulit akar juga ditunjukkan memberikan perlindungan ketika diinduksi dengan etanol, hasil hasil proteksi yang diberikan oleh ekstrak kulit akar kelor ketika diinduksi dengan etanol absolut adalah 78,51% sedangkan hasil proteksi yang diberikan dari ekstrak biji kelor pada tikus yang diinduksi etanol 90% sebesar 65,23%^{15,16}.

Selain bagian biji, daun, dan kulit akarnya, kulit batang kelor juga memiliki aktivitas anti tukak. Pretreatment tikus dengan ekstrak air kulit batang kelor (200 mg/kg) menghasilkan perlindungan yang signifikan dari indeks ulkus ($p < 0,001$) dari ulserasi yang diinduksi etanol dibandingkan dengan hewan kontrol. Ekstrak berair dari kulit batang kelor

memberikan perlindungan sebesar 64,30%. Hal tersebut berkaitan dengan kandungan fitokimia yang dimiliki oleh batang kelor, hasil skrining fitokimia ekstrak kulit batang kelor menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, terpenoid, karbohidrat, glikosida, protein dan saponin. Senyawa flavonoid terbukti memiliki sifat sitoprotektif karena aktivitas penangkal radikal bebas selama peroksidasi lipid, selain itu senyawa terpen memiliki peran dalam mengurangi metabolisme prostaglandin pada mukosa dan permeabilitas pembuluh darah lambung¹⁷.

Selain itu kandungan tanin pada tumbuhan kelor memiliki sifat astringen, tanin bereaksi dengan

protein dari lapisan jaringan. Tanin mengendapkan protein mikro di lokasi ulkus peptikum, membentuk pelikel pelindung yang mencegah penyerapan zat beracun, dan meningkatkan resistensi terhadap aksi enzim proteolitik, aktivitas terkait melawan *Helicobacter pylori*²⁷.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil review yang dilakukan, tumbuhan kelor (*M. oleifera*) dapat digunakan sebagai agen terapi dalam penyembuhan tukak peptik, aktivitas tumbuhan kelor pada tukak peptik disebabkan oleh kandungan fitokimia seperti flavonoid, isothiocyanate, tanin, alkaloid, dan terpenoid .

DAFTAR PUSTAKA

1. Santika NY, Desnita R, Yuswar MA. Evaluasi Penggunaan Obat Tukak Peptik pada Pasien Tukak Peptik di Instalasi Rawat Inap RSUD Sultan Syarif Mohamad Alkadrie Pontianak. *Maj Farmseutik*. 2019;15(1):1–15.
2. Pairul PPB, Susianti, Nasution SH. Jahe (*Zingiber Officinale*) Sebagai Anti Ulserogenik. *Medula*. 2017;7(5):42–6.
3. Airaodion AI, Adekale OA, Airaodion EO, Ogbuagu EO, Ogbuagu U, Osemwowa EU. Efficacy of Combined Crude Extract of *Curcuma longa* and *Moringa oleifera* in the Prevention of Peptic Ulcer in Albino Rats. *Asian J Res Med Pharm Sci*. 2019;7(2):1–9.
4. Raehana NS. Efek Gastroprotektif pemberian Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dari Ulkus Lambung yang diinduksi oleh NSAID. *J Med Hutama* [Internet]. 2021;2(4):1053–9. Available from: <http://jurnalmedikahutama.com/index.php/JMH/article/view/215>
5. Qorina S. Profil Pasien Perforasi Gaster di RSUD Kolonel Abundjani Bangko pada protein dari lapisan jaringan. Tanin mengendapkan protein mikro di lokasi ulkus peptikum, membentuk pelikel pelindung yang mencegah penyerapan zat beracun, dan meningkatkan resistensi terhadap aksi enzim proteolitik, aktivitas terkait melawan *Helicobacter pylori*²⁷.
6. Tahun 2020. *J Ilmu Kesehat Indones* [Internet]. 2021;2(1):17–20. Available from: <http://jikesi.fk.unand.ac.id/index.php/jikesi/article/view/532>
6. Lestari E, Sunarno, Kasiyati, Djaelani MA. Efek Bahan Aditif Tepung Kelor terhadap Biomassa Organ Visceral Ayam Petelur Jantan. *Media Bina Ilm*. 2020;14(9):3215–30.
7. Purba EC. Kelor (*Moringa oleifera* Lam.): Pemanfaatan dan Bioaktivitas. *Pro-Life*. 2020;7(1):1–12.
8. Hessah MA. Effect of *Moringa oleifera* Leaves Extract on the Oxidative Stress and Gastric Mucosal Ulcer Induced by Indomethacin in Rats. *African J Biotechnol*. 2018;17(3):51–6.
9. Adugba A, Eke B, Onahinon C, Ibu J, Eru E, Akwaras N, *et al*. *Moringa Oleifera* Causes Gastro Protection on Acid-Alcohol Induced Ulcer. *Artic IOSR J Dent Med Sci* [Internet]. 2018;17(6):44–9. Available from: www.iosrjournals.org
10. Mabrok HB, Mohamed MS. Induction of COX-1, Suppression of COX-2 and Pro-Inflammatory Cytokines Gene Expression by

- Moringa Leaves And Its Aqueous Extract in Aspirin-Induced Gastric Ulcer Rats. Mol Biol Rep [Internet]. 2019;46(4):4213–24. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11033-019-04874-9>
11. Hamid A, Shariq B, Jiyauddin K, Kaleemullah, Samer A, Sakina R, et al. Anti-Ulcer Activity of *Moringa oleifera* Leave'S Extract in Swiss Albino Mice Against Aspirin Induced Peptic Ulcer. World J Pharm Res. 2014;3(3):5041–8.
 12. Ijioma SN, Nwaogazi EN, Nwankwo AA, Oshilonya H, Ekeleme CM, Oshilonya LU. Histological Exhibition of the Gastroprotective Effect of *Moringa oleifera* Leaf Extract. Comp Clin Path. 2018;27(2):327–32.
 13. Lawal F, Garba K, Shuai'bu AB, Chedi BAZ. Evaluation of The Antiulcer Activity of Aqueous Seed Extract of *Moringa oleifera* Lamarck (Moringaceae). Trop J Nat Prod Res. 2018;2(3):140–4.
 14. Latif N, Naeem MA, Rashid A, Aslam B, Ashraf MM. Gastroprotective and Antioxidant Effects of Powdered Leaves of *Moringa Oleifera* Against Experimentally Induced Peptic Ulcer in Male Mice. Pakistan J Agric Agric Eng Vet Sci. 2021;36(2):141–8.
 15. Choudhary MK, Bodakhe SH, Gupta SK. Assessment of the Antiulcer Potential of *Moringa oleifera* Root-Bark Extract in Rats. JAMS J Acupunct Meridian Stud [Internet]. 2013;6(4):214–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jams.2013.07.003>
 16. Kansara SS, Singhal M. Evaluation of Antiulcer Activity of *Moringa oleifera* Seed Extract. Jpsbr [Internet]. 2013;3(1):20–5. Available from: http://jpsbr.com/index_htm_files/3_JPSBR13_RS3003.pdf
 17. Balekar N, Dixit P, Gupta P. Investigation of Stem Bark of *Moringa oleifera* (Lam.) for Antiulcer Activity. Curr Res Pharm Sci. 2014;04(01):29–33.
 18. Mahdy RE, Risha S, Sisi A, Sobhy W. Potential Protective Effects of Sildenafil and Moringa on Experimentally-induced Gastric Ulcer in Rats. Int J Cancer Biomed Res. 2020;4(1):43–55.
 19. Ibrahim H, Telep N, Hemed M. Moringa (*Moringa oleifera*) Leaves' Extract and Linseed (*Linum usitatissimum*) Oil Ameliorate Piroxicam Induced Gastric Ulcers in Male Rats. Zagazig Vet J. 2019;47(4):419–31.
 20. Gohari ST, Mahmoud MH, Mahdy SM, Mahdy SM. Antioxidant and Anti-ulcer Activities of Fermented Soybean (Natto) and *Moringa oleifera* leaves in Male Albino Rats. Egypt J Nutr. 2021;36(3):129–89.
 21. García-Rayado G, Navarro M, Lanas A. NSAID Induced Gastrointestinal Damage and Designing GI-sparing NSAIDs. Expert Rev Clin Pharmacol [Internet]. 2018;11(10):1031–43. Available from: <https://doi.org/10.1080/17512433.2018.1516143>
 22. Dini M. Peptic Ulcer Disease and Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs. Aust Prescr. 2017;40(3):91–3.
 23. Sumbul S, Ahmad MA, Asif M, Akhtar M. Role of Phenolic Compounds in Peptic Ulcer: an Overview. J Pharm Bioallied Sci. 2011;3(3):361–7.
 24. Nirastiti NMN, Qomariyah N, Purnama ER. Potensi Ekstrak Teripang (*Holothuria leucospilota*) sebagai Anti Tukak Lambung

- pada Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Miras Oplosan. *LenteraBio*. 2020;9(3):168–75.
25. Handajani F, Prabowo S. The Effect of Sea Grapes (*Caulerpa cylindrica*) to Gastric Inflammatory Cell Infiltration Score and Catalase Activity in Indomethacin-Induced Wistar Rats. *Syst Rev Pharm*. 2020;11(10):556–63.
26. Suralkar A, Gund KA. Gastroprotective Effect of *Abrus Precatorius* on Ethanol-Induced and Aspirin + Pylorus Ligation-Induced Peptic Ulcer in Rats. *Asian J Pharm Clin Res*. 2014;7(1):57–62.
27. de Jesus NZT, de Souza Falcão H, Gomes IF, de Almeida Leite TJ, de Moraes Lima GR, Barbosa-Filho JM, et al. Tannins, peptic ulcers and related mechanisms. *Int J Mol Sci*. 2012;13(3):3203–28.