

## Utilisation of moringa seed extract (*Moringa oleifera*) in inhibiting the growth of *Porphyromonas gingivalis*

### Pemanfaatan ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera*) dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*

<sup>1</sup>Ulfa Mutiatul H, <sup>1</sup>Nur Laily, <sup>1</sup>Ramayani Ramly, <sup>2</sup>Lenni Indriani

1Mahasiswa Klinik

2Departemen Ilmu Bahan dan Teknologi Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

Makassar, Indonesia

Corresponding author: Lenni Indriani, e-mail: lenniindrianifkg@gmail.com

#### ABSTRACT

Periodontitis is an inflammation that occurs in the tooth supporting tissues caused by specific micro-organisms. Plaque and calculus bacteria are considered the main causes of periodontal disease. One of the main bacteria that cause periodontal disease found in subgingival plaque with chronic periodontitis is *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* and *Bacteroides forsythus*. Conventional antimicrobials (antibiotics), especially tetracyclines are often used to support periodontal disease therapy, but antibiotics can cause side effects, namely resistance, allergic reactions, and toxic reactions. Therefore, alternative therapies are needed to treat periodontal disease without side effects. In particular, *Moringa oleifera* is known to contain more than 90 types of nutrients in the form of essential vitamins, minerals, amino acids, antiaging, antibacterial, anti-inflammatory, anticancer, hypotensive, inhibitors of bacterial and fungal activity. The many pharmacological effects possessed by *M.oleifera* make this herbal plant widely used to treat various diseases, especially periodontal disease. There is growing research showing the antimicrobial ability of *M.oleifera*.

**Keywords:** *Moringa oleifera*, *Porphyromonas gingivalis*, anti-microba

#### ABSTRAK

Periodontitis adalah inflamasi yang terjadi pada jaringan penyangga gigi yang disebabkan oleh organisme mikro spesifik. Bakteri plak dan kalkulus dianggap sebagai penyebab utama penyakit periodontal. Salah satu bakteri utama penyebab penyakit periodontal yang banyak ditemukan pada plak subgingiva penderita periodontitis kronis adalah *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* dan *Bacteroides forsythus*. Antimikroba konvensional (antibiotik), terutama tetrasiklin sering digunakan untuk menunjang terapi penyakit periodontal, akan tetapi antibiotik dapat menimbulkan efek samping yaitu terjadi resisten, reaksi alergi, dan reaksi toksik. Oleh karena itu, diperlukan terapi alternatif untuk mengobati penyakit periodontal tanpa efek samping. Secara khusus, *Moringa oleifera* diketahui mengandung lebih dari 90 jenis nutrisi berupa vitamin esensial, mineral, asam amino, antiaging, antibakteri, anti-inflamasi, antikanker, hipotensif, penghambat aktivitas bakteri dan jamur. Banyaknya efek farmakologis yang dimiliki oleh *M.oleifera* menjadikan tanaman herbal ini banyak digunakan untuk mengobati berbagai penyakit terutama penyakit periodontal. Terdapat penelitian yang berkembang menunjukkan kemampuan antimikroba dari *M.oleifera*.

**Kata kunci:** *Moringa oleifera*, *Porphyromonas gingivalis*, antimikroba

Received: 20 March 2023

Accepted: 12 April 2023

Published: 1 December 2023

#### PENDAHULUAN

Periodontitis adalah penyakit inflamasi pada jaringan penyangga gigi yang disebabkan oleh organisme mikrosesifik. Bakteri plak dan kalkulus dianggap sebagai penyebab utama penyakit periodontal.<sup>1</sup> Ada tiga bakteri utama penyebab penyakit periodontal yang banyak ditemukan pada plak subgingiva penderita periodontitis kronis. Ketiga bakteri tersebut adalah *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* dan *Bacteroides forsythus*.<sup>2</sup>

Sekitar 40-100% kasus periodontitis dipicu oleh antigen *P.gingivalis* yang oportunistik ini. Studi pada plak subgingiva penderita periodontitis kronis diketahui adanya bakteri ini sebanyak 85,75%.<sup>3</sup> *P.gingivalis* adalah anaerob oral Gram-negatif yang terlibat dalam patogenesis periodontitis, radang yang menghancurkan jaringan pendukung gigi yang menyebabkan kehilangan gigi.<sup>2</sup>

Salah satu tumbuhan yang memiliki khasiat sebagai obat dan memiliki kandungan senyawa metabolit

sekunder adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera*).<sup>2</sup> Kelor dikenal di beberapa negara sebagai lobak kuda, stik drum, benzolin (Inggris), mlonge (Tanzania), marango (Nikaragua), moonga (India), mulangay (Filipina), nebeday (Senegal), dan sajna (Bangladesh). Selain itu, tanaman kelor juga memiliki beberapa julukan terkenal antara lain pohon ajaib, pohon untuk hidup, dan pohon-hon menakjubkan. Julukan tersebut muncul karena bagian-bagian tanaman kelor mulai dari daun, buah, biji, bunga, kulit batang hingga akarnya memiliki manfaat yang luar biasa terutama bagi Kesehatan manusia.<sup>4</sup>

Kelor merupakan tanaman asli Indonesia yang dapat digunakan sebagai obat; dapat tumbuh dengan baik pada lingkungan yang berbeda pada suhu 25-35°C. Tanaman kelor memiliki ketinggian 7-11 m dan tumbuh subur di dataran rendah hingga ketinggian 700 m di atas permukaan laut. Kelor dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropis pada semua jenis tanah dan tahan terhadap musim kemarau dengan toleransi kekeringan hing-

ga 6 bulan.<sup>4</sup> Kelor diketahui mengandung lebih dari 90 jenis nutrisi berupa vitamin esensial, mineral, asam amino, *antiaging*, antibakteri, anti-inflamasi, antikanker, hipotensif, penghambat aktivitas bakteri dan jamur.<sup>2,4</sup>

Banyaknya efek farmakologi yang dimiliki oleh tanaman kelor menjadikannya digunakan untuk mengobati berbagai penyakit termasuk pengobatan rongga mulut atau kedokteran gigi.<sup>4</sup> Oleh karena itu, tinjauan ini mengkaji kandungan antibakteri alami yang terdapat di dalam kelor sebagai terapi alternatif dari penyakit yang disebabkan oleh bakteri gram negatif, salah satunya adalah penyakit periodontal.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Ekstrak biji kelor

Tanaman kelor adalah tanaman berkayu lunak dan selama berabad-abad telah diadvokasi sebagai bahan pengobatan tradisional.<sup>5</sup> Tanaman ini merupakan tanaman khas daerah tropis yang mudah tumbuh; di Indonesia banyak dijumpai di Aceh, Kalimantan, Makassar dan Kupang. Tanaman kelor juga telah menyebar di luar negeri yakni di daerah Afrika dan seluruh Asia yang sebagian besar memiliki iklim tropis seperti di Indonesia. Pohon kelor sudah dikenal luas di Indonesia sebagai tanaman obat khususnya di daerah pedesaan, tetapi belum dimanfaatkan secara maksimal dalam kehidupan.<sup>6</sup>

Kelor termasuk dalam *family Moringaceae* yang merupakan *family monogeric* dengan satu *genus* yaitu *Moringa* yang memiliki 33 *species*; empat *species* berstatus diterima, empat *species* adalah sinonim dan 25 *species* belum terverifikasi. Sebanyak 13 *species* berasal dari daerah tropis.<sup>7</sup>

Tanaman kelor merupakan tanaman yang mampu beradaptasi dan toleran terhadap kondisi lingkungan sekitar sehingga mudah tumbuh di mana saja walaupun dalam kondisi lingkungan ekstrim. Tanaman kelor dapat bertahan dalam musim kering yang panjang dan tumbuh dengan baik di daerah dengan curah hujan tahunan 250-1500 mm. Tanaman kelor lebih suka tanah kering, lempung berpasir atau lempung, namun bisa saja hidup di tanah yang didominasi tanah liat.

Bagian tanaman kelor yang dimanfaatkan sebagai obat adalah biji, daun, dan kulit kayu.<sup>8</sup> Biji kelor merupakan bagian dari tanaman kelor yang dapat digunakan dalam pengobatan.<sup>17</sup> Biji kelor berbentuk segitiga yang berukuran 20-60 cm, berwarna hijau saat muda yang berubah menjadi cokelat saat tua (Gbr. 1). Kelor merupakan tumbuhan yang berhabitus pohon yang selalu berdaun. Batang kelor berkayu, permukaan kasar, percabangan *sympodial*, tumbuh lurus dan memanjang; kulit batangnya berwarna abu-abu pucat atau cokelat, halus atau halus berkerut. Daun kelor berwarna hijau, majemuk bertangkai panjang yang tersusun berseling, *imparipinatus*.<sup>7</sup>



Gambar 1A Polong dan B biji kelor (Sumber: Purba EC. Kelor: Pemanfaatan dan bioaktivitas. Jurnal Pro-life. 2020; 7(1): 1-12).

Bunga kelor berbentuk segitiga, berwarna putih kekuningan dan memiliki tudung pelepah berwarna hijau. Bunga memiliki aroma dan mekar sepanjang tahun.<sup>7</sup>

### Pemanfaatan kelor

Kelor termasuk sumber daya alam yang sering dimanfaatkan untuk kesehatan; untuk mengobati penyakit dan meningkatkan kesehatan tubuh. Ekstrak tanaman kelor yang mengandung berbagai fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, glikosida dan lain-lain dapat dimanfaatkan sebagai antimikroba, anti-inflamasi, antioksidan, antikanker, antidiabetes dan manfaat lainnya.<sup>7</sup>

Senyawa flavonoid dari kelor mudah larut dalam air serta berfungsi sebagai antimikroba dan antivirus. Mekanisme flavonoid terhadap bakteri *P. gingivalis* yaitu mampu menghilangkan permeabilitas sel bakteri. Flavonoid mampu merusak dinding sel bakteri dengan melisiskan bakteri melalui pengikatan protein sehingga bakteri akan mati. Kemampuan lain flavonoid adalah mampu menggumpalkan protein dan lipofilik sehingga lapisan lipid pada membran sel bakteri akan hancur.<sup>7</sup>

Peran tanin sebagai antibakteri adalah melalui kemampuan dalam mengganggu permeabilitas dan metabolisme bakteri sehingga perkembangan dan aktivitasnya terganggu dan menyebabkan kematian bakteri.<sup>7</sup> Senyawa alkaloid dari kelor memiliki mekanisme kerja mengganggu terbentuknya komponen penyusun peptidoglikan pada sel, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel.<sup>7</sup>

Saponin merupakan senyawa yang berbusa di dalam air, pahit dan bersifat antimikroba. Mekanisme kerja senyawa saponin, yaitu menurunkan permeabilitas dinding sel bakteri sehingga dinding sel tersebut lama kelamaan akan pecah atau lisis. Saponin juga berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga bakteri akan lisis.<sup>7</sup>

## PEMBAHASAN

Kelor memiliki potensi sebagai anti-inflamasi pada rongga mulut manusia, karena zat aktif dari kelor dapat mengurangi respon inflamasi di mulut. Penggunaan tanaman obat sebagai bahan alami untuk menyembuhkan infeksi semakin banyak dipilih oleh masyarakat karena

efek sampingnya yang relatif kecil pada rongga mulut manusia.<sup>4</sup>

Senyawa pada daun kelor yang berfungsi sebagai antibakteri cukup beragam; berupa flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Senyawa flavonoid yang mudah larut dalam air dan berfungsi sebagai antimikroba serta antivirus memiliki kemampuan menghilangkan permeabilitas pada sel bakteri yang akan menurunkan jumlah bakteri *P. gingivalis* dalam rongga mulut. Selain flavonoid terdapat senyawa alkaloid yang mampu mengganggu mekanisme terbentuknya komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Senyawa lain dalam daun kelor yaitu saponin yang merupakan senyawa yang mampu menurunkan permeabilitas dinding sel bakteri sehingga dinding sel tersebut pada waktu tertentu akan lisis. Tanin sebagai antibakteri, dengan cara mengganggu permeabilitas dan metabolisme bakteri sehingga perkembangan dan aktivitas bakteri terganggu dan menyebabkan kematian bakteri. Mekanisme senyawa yang terkandung dalam daun kelor secara keseluruhan dapat berperan sebagai antibakteri, termasuk *P. gingivalis* yang menjadi salah satu penyebab dari periodontitis.<sup>4</sup>

Dalam beberapa penelitian yang menggunakan variabel kelor ditemukan beberapa hasil yang bervariasi; ada yang menyatakan bahwa terdapat banyak manfaat dan khasiat dari beberapa bagian lainnya dari tanaman kelor, kemudian perbandingan dalam efektivitas ekstrak kelor dengan tetrasiklin dan juga penelitian pemanfaatan kelor pada periodontal pada model tikus.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan, dkk, kelor memiliki kemampuan antibakteri pada *P. gingivalis* pada konsentrasi 40% dan 80%. Begitu pula propolis juga diketahui memiliki kemampuan antibakteri melawan *P. gingivalis*. Kemampuan inhibisi dari kelor disebabkan oleh berbagai senyawa metabolik aktif yang dikandungnya. Tidak hanya itu, kelor mengandung sifat antibakteri yang hebat terdiri dari saponin, triterpenoid dan tanin, yang bekerja dengan merusak sel dari bakteri, tetapi juga flavonoid sebagai antioksidan berperan dalam merusak permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom sebagai akibat dari interaksi antara flavonoid dan DNA bakteri.<sup>7</sup>

Selain itu, hasil penelitian oleh Kurniawan dkk yang membandingkan efektivitas kombinasi ekstrak kelor dan propolis pada biofilm *P. gingivalis* dibandingkan tetrasiklin 0,7% bahwa kombinasi dari ekstrak propolis dan kelor dapat menghasilkan daya antibakteri untuk menghambat pembentukan biofilm *P. gingivalis*. Diketahui juga bahwa propolis 10% dan kelor 20% memiliki daya antibakteri yang sama besar dengan tetrasiklin 0,7%. Namun demikian, kombinasi dari propolis 10% dan kelor 40% dan 80% memiliki daya antibakteri lebih be-

sar dari tetrasiklin 0,7%. Selain itu, kandungan propolis dan kelor bahan alami, sehingga memiliki sitotoksitas yang lebih rendah daripada tetrasiklin. Dengan demikian, dapat dikatakan kombinasi dari propolis dan kelor lebih baik dari tetrasiklin.<sup>7</sup>

Disamping itu penelitian yang dilakukan pada model periodontal tikus oleh Mahdiyeh et al, ditemukan bahwa sebelum dan sesudah pengobatan dengan tanaman kelor, ekstrak mengurangi inflamasi sitokin dalam jaringan gingiva dan mengurangi gejala inflamasi pada model periodontal tikus.<sup>4</sup>

Terdapat juga hasil penelitian yang mengungkapkan bahwa beberapa bagian lainnya pada daun kelor dapat berfungsi sebagai antibakteri. Hal tersebut dinyatakan dalam penelitian yang dilakukan oleh Ikalinus et al. Bagian lainnya dari tanaman kelor yang dapat berfungsi sebagai antibakteri adalah kulit batang kelor. Kulit batang kelor memiliki senyawa aktif yang berperan sebagai antibakteri, anti-inflamasi dan antioksidan.<sup>9</sup>

Sejalan dengan penelitian oleh Bukar et al, yang menemukan manfaat dan khasiat dari tanaman kelor terdapat pada semua bagian tanaman yaitu pada daun, batang, akar maupun pada biji. Bagian tanaman kelor seperti daun, akar, biji, kulit kayu, buah dan bunga dapat digunakan sebagai obat jantung, antitumor, antikolesterol, antipiretik, antiepilepsi, antiradang, antiulkus, diuretik, antihipertensi, antioksidan, antidiabetes, hepatoprotektif, antijamur dan antibakteri.<sup>10</sup>

Selain itu, penelitian Priono menunjukkan ekstrak daun kelor memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri; hal ini dipengaruhi oleh senyawa metabolit sekunder seperti saponin, tanin, polifenol, flavonoid, dan alkaloid yang memiliki peran penting pada perbedaan efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri.<sup>11</sup>

Perbedaan diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi disebabkan oleh perbedaan besarnya zat aktif yang terkandung pada konsentrasi tersebut. Semakin besar konsentrasi, semakin besar komponen zat aktif yang terkandung di dalamnya sehingga zona hambat yang terbentuk juga berbeda tiap konsentrasi.<sup>12</sup> Hasil penelitian ini sesuai dengan laporan Dima dkk., yaitu semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar pula aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*. Begitu juga dengan hasil penelitian Pal dkk., yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif-*Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *S. aureus*, *Sarcina lutea* dan bakteri Gram negatif-*E. coli* dan *P. gingivalis*.<sup>13</sup>

Menurut penelitian Dima dkk, pemberian ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 80% terbukti memiliki daya antibakteri dan menurut Gani dan Sawal ekstrak propolis dapat menghambat bakteri

penyebab periodontitis yang diketahui dengan cara pengukuran luas daerah yang tidak ditumbuhi bakteri di sekitar *blind disc* dengan menggunakan kaliper.<sup>13</sup>

Disimpulkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki potensi besar sebagai agen antibakteri, misalnya bakteri

penyebab karies gigi, plak gigi, penyakit gusi, dan lain-lain, dan sebagai anti-inflamasi alami di rongga mulut terutama menghambat pertumbuhan *P.gingivalis*. Hal ini disebabkan zat aktif pada tanaman kelor dapat mengurangi respon peradangan pada rongga mulut.

## DAFTAR PUSTAKA

- 1.Kurniawan H, Widyastuti, Hutapea ME. Efektivitas kombinasi dari Moringa oleifera ekstrak dan propolis *Porphyromonas gingivalis* bio-film dibandingkan dengan tetrasiklin 0,7%. Dental Journal 2021; 54(2): 63-7.
- 2.Irawati E, M attulada IK, Wijaya MF, Pamewa K, Masriadi. Efektivitas daya hambat antibakteri ekstrak metanol biji kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* (in vitro). Sinnun Maxillofacial Journal 2021; 2(3): 1-10.
- 3.Putri CF, Bachtiar EW. *Porphyromonas gingivalis* dan patogenesis disfungsi kognitif: analisis peran sitokin neuron inflamasi. Cakradonya Dental Journal 12(1): 15-23.
- 4.Nurul M, Harun AM. Tinjauan sistematis *Moringa oleifera* berpotensi sebagai antibakteri dan anti-peradangan di rongga mulut. Jurnal Kedokteran Molekuler & Klinis Eropa 2020; 7(10): 144-61.
- 5.Putra IWDP, Dharmayudha AAGO, Sudimartini LM. Identifikasi senyawa kimia ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. Jurnal Indonesia Medicus Veterinus 2016; 5(5):464-70.
- 6.M a' ruf A, Supriadi, Nuryanti S. Pemanfaatan biji kelor sebagai pasta gigi. Jurnal Akademika Kimia 2016; 5(2): 61-6.
- 7.Purba EC. Kelor: Pemanfaatan dan bioaktivitas. Jurnal Pro-life 2020; 7(1): 1-12.
- 8.Rianto WR, Sumarjan, Santoso BB. Karakter tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam). Akses Kabupaten Lombok Utara. Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan 2020; 6(1): 117
- 9.Cholifah N, Rihday A, Satrimafitrah P, Ruslan. Aktivitas antibakteri ekstrak metanol dari kulit batang kelor (*Moringa oleifera* Lam.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Jurnal Riset Kimia 2020; 6(1):34-8
- 10.Purba EC. Kelor (*Moringa oleifera* Lam.): Pemanfaatan dan bioaktivitas. Jurnal Pro-Life 2020; 7(1): 2-3
- 11.Karo M A br, Ferdiananda F, Oliviti N, Sri WN. Uji efektivitas daun kelor terhadap *Shigella Dysenteriae*. Journal Biospecies 2021; 14(1):32-5
- 12.Safitri E, Fakhurrrazi, Hariz A. Uji antibakteri ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* 2018; 2(3): 373-9
- 13.Sy ahputra A, Eolia C. Efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun tin (*Ficus carica* Linn.) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* secara in vitro. Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran 2019; 31(3):171-7