

[ARTIKEL REVIEW]

EFFECT OF WULUH STARFRUIT LEAF EXTRACT FOR *Streptococcus mutans* GROWTH

Diah Septia Liantari

Faculty of Medicine, Lampung University

Abstract

Indonesia have many plants can provide many benefits. One of them is the starfruit (*Averrhoa bilimbi* Linn). This plant often used as traditional medication. Wuluh starfruit contain much of vitamin C used to increase the body endurance and to protect body from various disease. Parts of the plant used as medication are fruit and leaves. Wuluh starfruit leaf can use as traditional medication because it contain active substances that can inhibit the growth of bacteria. Leaf of extract contain flavanoids, tannins and triterpenoids. Flavanoid can damage the cytoplasmic membrane causing leakage of essential metabolites that inactive the bacterial enzyme system. Tannin may inhibit bacterial growth and kill bacteria by reacting with the cell membrane so it causing inactivation of the essential enzyme and destroying genetic matery. The antibacterial activity of triterpenoid is by causing lipid fraction damage of cytoplasma membrane. So, starfruit leaves have antibacterial potential to *Streptococcus mutans*.

Key word : flavanoid, *Streptococcus mutans*, tannin, wuluh starfruit leaf

Abstrak

Indonesia memiliki banyak tanaman yang dapat memberikan banyak manfaat. Salah satu diantaranya adalah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn). Tanaman ini sering digunakan sebagai obat tradisional. Belimbing wuluh mengandung banyak vitamin C alami yang berguna sebagai penambah daya tahan tubuh dan perlindungan terhadap berbagai penyakit. Bagian tanaman yang sering digunakan sebagai obat adalah buah dan daunnya. Daun belimbing wuluh dijadikan obat tradisional karena di dalam daun belimbing wuluh terdapat zat-zat aktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Ekstrak daun belimbing wuluh mengandung flavonoid, tanin dan triterpenoid. Senyawa flavonoid mengganggu bakteri dengan cara merusak membran sitoplasma dan menyebabkan bocornya metabolit penting sehingga menginaktifkan sistem enzim bakteri. Senyawa tanin dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri dengan cara bereaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim-enzim esensial dan destruksi materi genetik. Aktivitas antibakteri dari triterpenoid terjadi melalui mekanisme kerusakan fraksi lipid membran sitoplasma. Jadi, ekstrak daun belimbing wuluh mempunyai daya antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Kata kunci : daun belimbing wuluh, flavanoid, *Streptococcus mutans*, tanin

...

Korespondensi : Diah Septia Liantari | diahseptialiantari@yahoo.co.id

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang kaya akan tanaman yang memiliki banyak manfaat. Belimbing wuluh adalah salah satu tanaman yang belum dibudidayakan secara khusus. Belimbing wuluh termasuk dalam spesies dari keluarga *averrhoa*. Populasi tanaman ini sangat melimpah, karena pada umumnya belimbing wuluh ditanam dalam bentuk kultur pekarangan sebagai usaha sambilan atau tanaman

peneduh di halaman rumah. Kelebihan tanaman ini adalah salah satu jenis tanaman tropis yang dapat berbuah sepanjang tahun.^{1,2}

Belimbing wuluh atau belimbing sayur dapat hidup pada ketinggian 5-500 meter di atas permukaan laut, yang kadang tumbuh liar atau ditanam sebagai pohon buah. Tanaman ini dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 5-10 meter dengan batang utama yang



pendek, letak cabang rendah, bergelombang dan diameter batang sekitar 30 cm. Pohon ini tumbuh di tempat yang terkena cahaya matahari langsung dan cukup lembab.^{3,4}

Daun belimbing wuluh majemuk, menyirip ganjil dengan 21 sampai 45 pasang anak daun yang berselang-seling atau setengah berpasangan dan berbentuk oval. Anakdaun bertangkai pendek, bentuknya bulat telur sampai jorong, ujung runcing, pangkal membandar, tepi rata, panjang 2-10 cm, lebar 1-3 cm, warnanya hijau dan permukaan bawah warnanya lebih muda.^{1,3}

Buah belimbing wuluh berbentuk elips seperti torpedo dengan panjang 4-10 cm. Buah muda berwarna hijau dengan sisa kelopak bunga menempel di ujungnya. Sedangkan buah yang masak berwarna kuning atau kuning pucat, daging buah berair dan sangat asam. Rasa asam ini sering digunakan sebagai bumbu masakan dan campuran ramuan jamu. Kulit buah berkilap dan tipis. Bijinya kecil berukuran 6 mm, berbentuk pipih, dan berwarna coklat, serta tertutup lendir. Bunga belimbing wuluh berkelompok, keluar dari batang atau cabang yang besar. Ukuran bunga kecil-kecil berbentuk bintang, warnanya ungu kemerahan.^{1,4}

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) merupakan salah satu jenis tanaman yang sering digunakan sebagai obat tradisional. Tanaman ini mengandung banyak vitamin C alami yang berguna sebagai penambah daya tahan tubuh dan perlindungan terhadap berbagai penyakit. Beberapa penyakitnya yaitu seperti batuk, diabetes, rematik, gondongan, sariawan, sakit gigi, gusi berdarah,

jerawat, diare sampai tekanan darah tinggi. Selain itu, belimbing wuluh juga mengandung vitamin dan mineral lain, yaitu riboflavin, vitamin B1, niacin, asam askorbat, carotene, vit A, sedang mineralnya antara lain phosphor, kalsium dan besi, Bagian tanaman yang sering digunakan sebagai obat adalah buah dan daunnya.^{1, 2,5,13,19}

Daun belimbing wuluh dijadikan obat tradisional karena di dalamnya terdapat zat-zat aktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau disebut zat antiseptik. Zat-zat aktif yang terkandung dalam daun belimbing wuluh adalah tanin, sulfur, asam format dan flavonoid. Zat-zat aktif ini berdasarkan beberapa hasil penelitian mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri.^{5,6}



Gambar 1. Daun Belimbing Wuluh.¹⁷

Rongga mulut memiliki flora normal seperti *Streptococcus*, *Corynebacterium*, *Neisseria*, *Candida* dan lainnya. Flora normal tersebut tidak membahayakan dan dapat menguntungkan apabila berada di tempat normalnya dan pada kondisi yang baik. Pada kondisi tertentu seperti saat sistem imun tubuh rendah atau jika mikroba flora normal tersebut berpindah tempat dalam jumlah besar maka akan menjadi patogen.^{7,8}

Salah satu spesies bakteri yang dominan dalam rongga mulut adalah



bakteri *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri penyebab utama timbulnya karies gigi. Bakteri ini juga dapat dijumpai pada gingivitis, plak dan denture stomatitis. Karies adalah disintegrasi gigi yang dimulai pada permukaan dan berkembang progresif ke dalam yang ditandai dengan terjadinya demineralisasi jaringan tersebut dan disertai dengan kerusakan jaringan organik yaitu jaringan interprismata. Keadaan ini dikaitkan dengan efek produk asam oleh fermentasi bakteri *Streptococcus mutans*.^{7,8,9}

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mengetahui lebih jauh tentang pengaruh ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Hal ini mengingat banyaknya masyarakat yang memiliki tanaman belimbing wuluh yang juga dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri alami. Tulisan ini merupakan review dari berbagai sumber jurnal dan penelitian terbaru yang relevan.

DISKUSI

Kandungan daun belimbing wuluh

Ekstrak daun belimbing wuluh mengandung flavonoid, saponin, triterpenoid dan tanin.^{10,11,12}

Flavanoid merupakan senyawa yang mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, butanol, dan aseton. Flavanoid golongan terbesar dari senyawa fenol, senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur. Senyawa ini dapat mencegah bakteri berada dipermukaan gigi.^{3,14,17,21}

Flavonoid bekerja dengan cara denaturasi protein. Proses ini juga menyebabkan gangguan dalam pembentukan sel sehingga merubah komposisi komponen protein. Fungsi membran sel yang terganggu dapat menyebabkan peningkatan permeabilitas sel, diikuti dengan terjadinya kerusakan sel bakteri. Kerusakan tersebut menyebabkan kematian sel bakteri. Flavonoid berfungsi untuk menjaga pertumbuhan normal, pertahanan terhadap pengaruh infeksi dan kerusakan.^{1,3,21}

Senyawa tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang berasal dari tumbuhan yang terpisah dari protein dan enzim sitoplasma. Senyawa ini tidak larut dalam pelarut non polar, seperti eter, kloroform dan benzena tetapi mudah larut dalam air, dioksan, aseton dan alkohol serta sedikit larut dalam etil asetat. Tanin merupakan himpunan polihidroksi fenol yang dapat dibedakan dari fenol-fenol lain karena kemampuannya mengendapkan protein. Senyawa ini mempunyai aktivitas antioksi dan menghambat pertumbuhan tumor. Tumbuhan yang mengandung tanin antara lain daun teh, daun jambu biji dan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn). Senyawa tanin dapat digunakan sebagai anti diare dan antipiretik. Tanin pada saat ini sudah banyak diisolasi dari tanaman dan dapat dijumpai di pasaran berupa bubuk atau serbuk putih kekuningan, amorf, beraroma khas. Tanin atau asam tannat biasanya mengandung H₂O 10%.^{1,15,20}

Tanaman memproduksi tanin sebagai upaya pertahanan melawan jamur dan bakteri pathogenik serta melawan pemakannya seperti serangga



dan herbivora. Tanin juga banyak digunakan di masyarakat luas seperti pengobatan luka bakar, pada industri kulit untuk mencegah pembusukan, pada industri tekstil dan industri tinta tanin sebagai zat warna, pencegah korosi, pada industri minuman anggur sebagai penjernih, pada pipa pengeboran minyak sebagai bahan fotografi dan menurunkan viskositas lumpur.^{4,15}

Triterpenoid merupakan komponen tumbuhan yang mempunyai bau dan dapat diisolasi dari bahan nabati dengan penyulingan sebagai minyak atsiri. Senyawa ini memiliki kerangka karbon berasal dari 6 satuan isoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C asiklik yaitu 30 skualena. Senyawa ini berstruktur siklik yang kebanyakan berupa alkohol, aldehida, atau asam karboksilat. Senyawa ini masuk dalam deret triterpena pentasiklik.^{1,17}

Daun belimbing wuluh sebagai penghambat pertumbuhan bakteri

Senyawa aktif flavonoid di dalam daun belimbing wuluh memiliki kemampuan membentuk kompleks dengan protein bakteri melalui ikatan hidrogen. Keadaan ini menyebabkan struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri yang mengandung protein menjadi tidak stabil sehingga sel bakteri menjadi kehilangan aktivitas biologinya. Selanjutnya, fungsi permeabilitas sel bakteri akan terganggu dan sel bakteri akan mengalami lisis yang berakibat pada kematian sel bakteri. Komponen fenol juga dapat menyebabkan kerusakan dinding sel.^{1,16,21}

Saat terjadinya kerusakan membran sitoplasma, ion H^+ dari senyawa fenol dan turunannya (flavonoid) akan menyerang gugus polar (gugus fosfat) sehingga molekul fosfolipida akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat dan asam fosfat. Hal ini mengakibatkan membran sitoplasma akan bocor dan pertumbuhan bakteri akan terhambat bahkan sampai kematian bakteri. Kerusakan pada membran sitoplasma mencegah masuknya bahan-bahan makanan atau nutrisi yang diperlukan untuk menghasilkan energi.^{1,10}

Senyawa tanin merupakan senyawa turunan fenol yang secara umum mekanisme antimikrobanya dari senyawa fenol. Tanin merupakan *growth inhibitor*, sehingga banyak mikroorganisme yang dapat dihambat pertumbuhannya oleh tanin. Tanin mempunyai target pada polipeptida dinding sel. Senyawa ini merupakan zat kimia yang terdapat dalam tanaman yang memiliki kemampuan menghambat sintesis dinding sel bakteri dan sintesis protein sel kuman gram positif maupun gram negatif. Aktivitas tanin sebagai antimikroba dapat terjadi melalui beberapa mekanisme yaitu menghambat enzim antimikroba dan menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara bereaksi dengan membran sel dan menginaktivasi enzim-enzim esensial atau materi genetik. Selanjutnya, senyawa tannin dapat membentuk kompleks dengan protein melalui interaksi hidrofobik sehingga dengan adanya ikatan hidrofobik akan terjadi denaturasi dan akhirnya metabolisme sel terganggu.^{1,4,15}

Mekanisme aktivitas antimikroba dari triterpenoid dengan

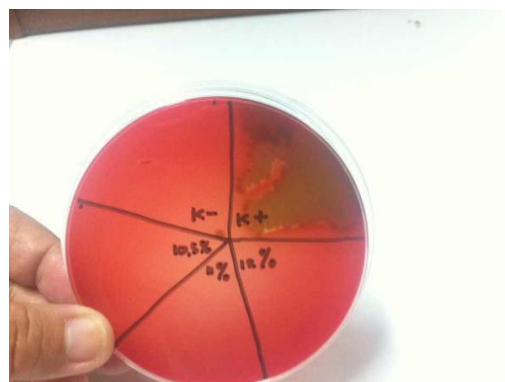


merusak fraksi lipid membran sitoplasma, sehingga akan mengganggu proses terbentuknya membran dan atau dinding sel. Sebagai akibatnya membran atau dinding sel tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna. Mekanisme kerja antibakteri tanin, flavonoid dan triterpenoid diduga mampu merusak membran sitoplasma dengan mekanisme kerja yang berbeda.^{1,17}

Dalam penelitian Handayani (2012), tentang Efektifitas Daya Antibakteri Serbuk Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* menggunakan berat serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) 0,05 gram, 0,1 gram, 0,15 gram dan 0,2 gram. Hasil pengukuran zona hambat disekitar sumuran yang diperoleh, dibandingkan antara sumuran yang diberi serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) 0,05 gram, 0,1 gram, 0,15 gram dan 0,2 gram dengan sumuran yang diberi aquades steril sebagai kontrol. Didapatkan hasil yaitu serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Hal initerlihat dari adanya zona hambat pada daerah disekitar lubang sumuran dan semakin berat serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) semakin kuat daya hambatnya. Pada uji analisis diperoleh $p < 0,05$ (0,000) hal ini menunjukkan adanya pengaruh daya antibakteri serbuk daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.¹⁸

Penelitian lain oleh Savitri (2014) menunjukkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh, konsentrasi

10,5%, 11%, 12% adalah steril 0 CFU/ml, dimana tidak dijumpai pertumbuhan bakteri dalam media blood agar atau bakteri yang berkontak dengan bahan coba 100% mengalami kematian. Setiap konsentrasi hasil dari jumlah koloni dibandingkan dengan jumlah koloni yang terdapat pada kontrol positif.⁴



Gambar 6. Hasil uji antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh 10,5%, 11%, 12% pada media blood agar.⁴

SIMPULAN

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa daun belimbing wuluh mempunyai daya antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Kandungan utama pada daun belimbing wuluh yang berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri adalah flavonoid, tanin, dan triterpenoid. Senyawa Flavanoid mengganggu bakteri dengan cara merusak membran sitoplasma bakteri yang tersusun oleh 60% protein dan 40% lipid yang umumnya berupa fosfolipid. Senyawa flavonoid dapat merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bocornya metabolit penting yang menginaktifkan sistem enzim bakteri. Senyawa tanin dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri dengan cara



bereaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim esensial dan destruksi atau inaktivasi fungsi dan materi genetik. Sedangkan, aktivitas antimikroba dari triterpenoid diduga melalui mekanisme merusak fraksi lipid membran sitoplasma.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mukhlisoh W. Pengaruh Ekstrak Tunggal dan Gabungan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) terhadap Efektivitas Antibakteri secara In Vitro. [Skripsi]. Malang (Indonesia): Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim; 2010.
2. Ardanurudin A, Winarsih S, Widayat M. Uji Efektifitas Dekok Bunga Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) sebagai Antimikroba terhadap Bakteri *Salmonella Typhi* secara In Vitro. Jurnal Kedokteran Brawijaya. 2004;20(1):30-34.
3. Nugrahawati D, Rahayu YN, Wahyu H. Pemanfaatan buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) sebagai Cairan Akumulator secara Alami dan Ramah Lingkungan. [Skripsi]. Surakarta (Indonesia): Universitas Sebelas Maret; 2009.
4. Savitri NPI. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn) terhadap Bakteri Mix Saluran Akar Gigi. [Skripsi]. Denpasar (Indonesia): Universitas Mahasaraswati; 2014.
5. Wijayakusuma H. Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Darah Tinggi. Jakarta: Penebar Swadaya; 2006.
6. Hayati EK, Fasyah AG, Sa'adah L. Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn). Jurnal Kimia. 2010;4(2):193-200.
7. Brook GF, Butel JS, Morse SA. Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick & Adelberg, edisi ke-23. Jakarta: EGC; 2008.
8. Suwondo S. Skrining Tumbuhan Obat yang Mempunyai Aktivitas Antibakteri Penyebab Karies Gigi dan Pembentuk Plak. Jurnal Bahan Alam Indonesia. 2007;6(2):65-72.
9. Chismirina S, Tjahjani A, Brotosoetarno S. Pembentukan Mikrobial Biofilm dalam Rongga Mulut. IJD. 2006;13(1):55-60.
10. Dewi IK, Joharman, Budiarti LY. Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Etanol dengan Sediaan Sirup Herbal Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn) terhadap Pertumbuhan *Shigella Dysenteriae* In Vitro. Jurnal Berkala Kedokteran. 2013;9(2):191-198.
11. Nopianti S, Astuti D, Darnoto S. Efektivitas Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) untuk Membunuh Larva Nyamuk *Anopheles Aconitus* Instar III. Jurnal Kesehatan. 2008;1(2):103-114.
12. Muzaifa M. Identifikasi Bakteri Asam Laktat Indigenous dari Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn). Agricultural Science And Technology Journal. 2014;13(1):8-13.
13. Anita RY, Geetha RV, Laksmi T. Averrhoa bilimbi Linn-Nature's Drug Store- A Pharmacological Review, Inter. J. of Drug Development & Research. 2011;3(3):101-108.
14. Oktavianes, Fifendy M, Handayani D. Daya Hambat Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Eschericia Coli*. Jurnal Pendidikan Biologi. 2013;2(2):1-5.
15. Ummah MK. Ekstraksi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn). [Skripsi]. Malang (Indonesia): Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim; 2010.
16. Prayogo, Rahardja BS, Putri RW. Uji Potensi Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas Salmonicida Smithia* secara In Vitro. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 2011;3(2):165-168.
17. Lathifah QA. Uji Efektifitas Ekstrak Kasar Senyawa Antibakteri Pada Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Dengan Variasi Pelarut. [Skripsi]. Malang (Indonesia): Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Malang; 2008.
18. Handayani W. Efektifitas Daya Antibakteri Serbuk Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta; 2012. Available from : <http://direktori.umy.ac.id/uploads/skripsi2/20080340006-Halaman-Judul.pdf>
19. Sutrisna EM, Ermawati S, Mulyadin, Agung SP. Uji Praklinis Efek Hipoglikemik Blimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn.) dan Daun Tapak Dara (*Catharanthus Roseus* G). PHARMACON. 2012;13(1):37-40.



20. Mailoa MN, Mahendradatta M, Laga A, Djide N. Antimicrobial Activities Of Tannins Extract From Guava Leaves (*Psidium Guajava* L) On Pathogens Microbial. International Journal Of Scientific & Technology Research. 2014;3(1):236-241.
21. Prabu GR, Gnanamani A, Sadulla S. Guaijaverin – a plant flavonoid as potential antiplaque agent against *Streptococcus mutans*. Journal of Applied Microbiology. 2006;101(2):487-495.

