

Aktifitas Antibakteri Buah Makasar (*Brucea javanica*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Alfan Tammi

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Bakteri *Staphylococcus sp.* merupakan sebagian dari flora normal pada kulit manusia, saluran pernafasan dan pada pencernaan manusia. Bakteri ini juga terdapat di udara dan lingkungan. Patogenesisnya adalah efek gabungan dari metabolit yang dihasilkannya. Bakteri paling patogen dari *Staphylococcus sp.* adalah *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* bersifat infasif, penyebab hemolisis, menghasilkan koagulase, mencairkan gelatin, membentuk pigmen kuning emas dan meragi manitol. Bakteri ini dapat menyebabkan sistitis, pielitis, meningitis, septikemia, endokarditis, osteomielitis, dan lain-lain. Secara empiris buah makasar memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah sebagai antibakteri. Sifat Antibakteri buah makasar berasal dari *Antimicrobial Peptides* (AMPs) yang terdapat pada buah makasar. AMPs yang telah diketahui adalah brucin, tanin, saponin, alkaloid, flavonoid, dan terpenoid. [J Agromed Unila 2015; 2(2):99-103]

Kata kunci: buah makasar, *staphylococcus aureus*

Antibacterial Activity of Makasar Fruit (Brucea javanica) against Growth of Staphylococcus aureus

Abstract

Staphylococcus sp. is part of the normal flora in human skin, respiratory and digestive system. These bacteria are also found in the air and the environment. Its pathogenesis is the combined effect of the resulting metabolites. Most pathogenic bacteria of the *Staphylococcus sp.* is *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* is invasive, cause hemolysis, produce coagulase, melt the gelatin, forming a golden yellow pigment and ferment mannitol. These bacteria can cause cystitis, pielitis, meningitis, septicemia, endocarditis, osteomyelitis, and others. Empirically makasar fruit has many benefits, one of which is an antibacterial. Antibacterial properties makasar fruit comes from *Antimicrobial Peptides* (AMPs) contained in the makasar fruit. AMPs are known brucin, tannins, saponins, alkaloids, flavonoids and terpenoids. [J Agromed Unila 2015; 2(2):99-103]

Keywords: makasar fruit, *staphylococcus aureus*

Korespondensi: Alfan Tammi | Jln. Cendana Perum Bataranila Blok B 3, Desa Hajimena, Kecamatan Natar | HP 085768298414
e-mail: alfansigma@yahoo.com

Pendahuluan

Penyakit infeksi masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang penting, khususnya di negara berkembang. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah antimikroba antara lain antibakteri/antibiotik, antijamur, antivirus, dan antiprotozoa. Antibiotik merupakan obat yang digunakan pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri.¹

Berbagai studi menemukan bahwa sekitar 40-62% antibiotik digunakan secara tidak tepat antara lain untuk penyakit-penyakit yang sebenarnya tidak memerlukan antibiotik. Pada

penelitian kualitas penggunaan antibiotik diberbagai bagian rumah sakit ditemukan 30% sampai dengan 80% tidak didasarkan pada indikasi. Intensitas penggunaan antibiotik yang relatif tinggi menimbulkan berbagai permasalahan dan merupakan ancaman global bagi kesehatan terutama resistensi bakteri terhadap antibiotik. Selain berdampak pada morbiditas dan mortalitas, juga memberi dampak negatif terhadap ekonomi dan sosial yang sangat tinggi. Pada awalnya resistensi terjadi di tingkat rumah sakit, tetapi lambat laun juga berkembang dilingkungan masyarakat, khususnya pada bakteri *Streptococcus*

pneumoniae (sp), *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*.¹

Staphylococcus aureus adalah bakteri yang dapat ditemukan dimana saja termasuk pada tubuh manusia. Bakteri ini adalah patogen yang sering menjadi penyebab bakteremia pada manusia. Bakteremia yang disebabkan *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan berbagai macam penyakit berbahaya dikarenakan bakteri ini memiliki faktor virulensi yang bervariasi. Antibiotik yang tepat dapat membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*, tetapi resistensi bakteri ini terhadap beberapa antibiotik memaksa manusia untuk mencari alternatif antibiotik.^{2,3}

Brucea javanica (L.) Merr, biasa disebut *Fructus Bruceae*, adalah tumbuhan obat. Buah matang kering tumbuhan ini telah digunakan untuk mengobati penyakit infeksi saluran pencernaan dan penyakit infeksi lainnya. Di Thailand sari buah ini sudah lama digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati disentri dan diare. Banyak studi *in-vitro* membuktikan sifat antidisentri tanaman yang berasal dari ekstrak biji. Aktivitas antibakterial dari sari tanaman ini telah juga dibuktikan pada beberapa bakteri seperti *Salmonella*, *Shigella*, dan *Vibrio cholerae* spp.^{4,5}

Brucea javanica adalah tumbuhan yang terbukti memiliki kemampuan antibiotik yang baik. Maka dari itu, penulis tertarik untuk membuat kajian pustaka tentang aktivitas antibakteri ekstrak buah makasar (*Brucea javanica* [L.] Merr.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Isi

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) adalah bakteri gram positif yang menghasilkan pigmen kuning, bersifat aerob fakultatif, tidak menghasilkan spora dan tidak motil, umumnya tumbuh berpasangan maupun berkelompok, dengan diameter sekitar 0,5-1,5µm. Bakteri ini tahan terhadap pengeringan dan dapat mentoleransi garam konsentrasi tinggi (NaCl 10%) bila ditanam pada media buatan. Walaupun pada manusia *S. aureus* adalah flora normal, bakteri ini tetap menjadi patogen yang potensial.^{2,6}

Stafilokokus berasal dari perkataan *staphyle* yang berarti kelompok buah anggur dan

kokus yang berarti benih bulat. *Aureus* berasal dari kata *aurum* yang berarti emas. *Staphylococcus aureus* memiliki klasifikasi seperti berikut:^{6,7}

Kingdom : *Bacteria*
 Filum : *Firmicutes*
 Kelas : *Bacilli*
 Ordo : *Bacillales*
 Famili : *Staphylococcaceae*
 Genus : *Staphylococcus*
 Species : *Staphylococcus aureus*

Batas-batas suhu untuk pertumbuhan *Staphylococcus* sp. adalah 15°C dan 40°C dengan suhu optimum 37°C. Pertumbuhan terbaik adalah dalam suasana aerob dan pH optimum adalah 7,4. Pada lempeng agar, koloni berbentuk bulat, diameter 1-2mm, cembung, buram, mengkilat, dan konsistensi lunak. Warna khasnya adalah kuning keemasan dengan intensitas warna bervariasi. Pada lempeng agar darah umumnya koloni lebih besar dan pada varietas tertentu koloninya dikelilingi zona hemodialisis.⁶

Bakteri *Staphylococcus* sp. merupakan sebagian dari flora normal pada kulit manusia, saluran pernafasan dan pada pencernaan manusia. Bakteri ini juga terdapat di udara dan lingkungan. Patogenesisnya adalah efek gabungan dari metabolit yang dihasilkannya. Bakteri paling patogen dari *Staphylococcus* sp. adalah *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* bersifat infasif, penyebab hemolisis, menghasilkan koagulase, mencairkan gelatin, membentuk pigmen kuning emas dan meragi manitol. Bakteri ini dapat menyebabkan sistitis, pielitis, meningitis, septikemia, endokarditis, osteomielitis, dan lain-lain. Peradangan setempat merupakan sifat khas infeksi bakteri ini. Bakteri ini akan menyebar melalui pembuluh getah bening dan pembuluh darah, sehingga sering terjadi peradangan vena dan thrombosis.⁶

Pengobatan dari infeksi *Staphylococcus aureus* adalah dengan menggunakan antibiotik. Akan tetapi, praktik penggunaan antibiotik pada bakteri ini tidak dikontrol dengan baik sehingga menimbulkan resistensi. Seiring berjalannya waktu kasus resistensi terhadap antibiotik terus meningkat.³ Oleh karena itu diperlukan alternatif antibiotik baru seperti menggunakan antibiotik

dari tanaman tradisional yaitu menggunakan efek antibiotik dari Buah Makasar.

Buah Makasar (*Brucea Javanica* [L.] Merr) tumbuh liar di hutan dan kadang-kadang ditanam sebagai tanaman pagar. Tanaman ini tumbuh pada ketinggian 1-500m dpl. Perdu tegak, menahun, tinggi 1-2,5m, berambut halus warna kuning. Daunnya berupa daun majemuk menyirip ganjil, jumlah anak daun 5-13, bertangkai, letak berhadapan. Helaian anak daun berbentuk lanset memanjang, ujung meruncing, pangkal berbentuk baji, tepi bergerigi kasar, permukaan atas berwarna hijau, permukaan bawah berwarna hijau muda, panjang 5-10cm, dan lebar 2-4cm. Bunga majemuk berkumpul dalam rangkaian berupa malai padat yang keluar dari ketiak daun, warna ungu kehijauan. Buahnya buah batu berbentuk bulat telur, panjang sekitar 8mm, jika sudah masak berwarna hitam. Bijinya bulat, berwarna putih. Di Indonesia, buahnya disebut biji makasar.⁸

Buah makasar memiliki nama yang berbeda di setiap negara. Seperti dalam buku monografi dari tumbuhan obat.⁴ Buah makasar memiliki sinonim yaitu *Fructus brucea*, *Brucea amarissima*, *Gonus amarissimus*, *Lussa amarissima*, serta pada beberapa negara seperti *Java brucea*, *k'u-shen-tzu*, *kho sam*, *ko-sam*, *kusheng-tzu*, *nha dàm tùr*, *raat cha dat*, *raat dat*, *ratchadat*, *sàu dau rùng*, *xoan rùng*, *ya tan tzu*, *ya-dan-zi*, *yadânzi*, dan masih banyak lagi. Di Indonesia, buah makasar memiliki nama berbeda seperti di daerah Sumatera: dadih-dadih, tambar sipago, t. sipogu, t. bui, malur (Batak), sikalur, belur (Lampung), Daerah Jawa: kendung peucang, ki padesa, kuwalot, trawalot, walot (Sunda), kwalot (Jawa), Daerah Sulawesi: tambara marica (Makasar), dan di Maluku : nagas (Ambon).⁸



Gambar 1. *Brucea javanica* [L.] Merr⁹

Walaupun buah makasar memiliki banyak nama, namun buah makasar memiliki klasifikasinya sendiri. Klafisikasi buah makasar tercantum dalam buku macam-macam flora China adalah sebagai berikut:⁹

Kingdom : *Plantae*
 Subkingdom : *Tracheobionta*
 Super Divisi : *Spermsthopyta*
 Divisi : *Magnoliophyta*
 Kelas : *Magnoliopsida*
 Subkelas : *Rosidae*
 Ordo : *Sapindales*
 Famili : *Simaroubaceae*
 Genus : *Brucea*
 Spesies : *Brucea javanica* (L.) Merr.

Biji atau minyak biji telah digunakan untuk pengobatan kutil dan katimumul (mata ikan). Di beberapa negara, kulit kayu atau kulit akar dari *B. Javanica* adalah obat tradisional untuk disentri dan tumor ganas atau kanker.^{4,10} Tanaman makasar (*Brucea javanica* (L) Merr secara tradisional dapat juga digunakan sebagai obat batuk, rematik, demam.⁸

Sejumlah penelitian in vitro telah menunjukkan bahwa ekstrak dari akar *Brucea javanica* adalah amoebisida efektif contohnya terhadap *Entamoeba histolytica*. Amoebicidal ini dikaitkan dengan dua senyawa polar yang diisolasi dari ekstrak, bruceantin dan brucein C, yang merupakan konstituen quassinoid. Dalam suatu penelitian lain, brusatol, lain quassinoid diisolasi dari biji *B. javanica*, juga dilaporkan efektif dalam pengobatan disentri. Ekstrak dari biji *B. javanica* juga telah dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Shigella shiga*, *S. flexneri*, *S. boydii*, *Salmonella lexington*, *Salmonella derby*, *Salmonella typhi tipe II*, *Vibrio cholerae Inaba*, dan *Vibrio cholerae ogawa*.⁴

Antimicrobial peptides (AMPs) adalah jenis peptida-peptida yang dihasilkan oleh banyak jenis tumbuhan, hewan, dan mikroba sebagai bagian dari mekanisme perlindungan diri melawan infeksi. Selama bertahun-tahun, AMPs telah menarik banyak perhatian sebagai antibiotik yang menjanjikan karena memiliki struktur yang sangat berbeda. AMPs telah ditemukan dalam banyak tanaman-tanaman yang berbeda. Beberapa AMPs memiliki spesifisitas pada bakteri gram negatif atau gram positif, tetapi banyak dari AMPs adalah spektrum

luas. Mekanisme umum dari kebanyakan AMPs adalah membuat membran bakteri menjadi hancur dengan interaksi antara AMPs dan molekul bermuatan pada membran bakteri melalui gaya elektrostatis dan membentuk pori-pori pada membran, menyebabkan menyebabkan bakteri lisis.⁵ Sifat antibakteri buah makasar berasal dari AMPs yang terkandung dalam tanaman tersebut. AMPs yang terdapat pada buah makasar yang telah diketahui adalah brucin, tanin, saponin, alkaloid, flavonoid, dan terpenoid.^{5,11}

Brucin (His-Thr-Leu-Cys-Met-Asp-Gly-Gly-Ala-Thr-Tyr) turunan dari protein buah pada *B. javanica* (L.) Merr. adalah asam 11-amino peptide kecil dengan massa molekul 1168-31 Da diambil dari ekstrak buah makasar kering. Pada pH fisiologis, peptida ini memiliki jaringan muatan netral. Kemampuan inhibitor yang dimiliki brucin terhadap bakteri adalah 16 kali lipat lebih tinggi dari penisilin G dan 12,5 kali lipat lebih tinggi dari kloramfenikol.⁵

Saponin dan Tannin yang terdapat pada buah dan daun buah makasar mempunyai potensi sebagai agen antibakteri.¹² Saponin mempunyai sifat inhibitor terhadap bakteri gram positif.¹³ Saponin dapat mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga terjadi kerusakan membran sel bakteri yang menyebabkan keluarnya komponen penting dari dalam sel bakteri.¹⁴ Tannin mempunyai sifat mencegah koagulasi plasma pada bakteri.¹⁵

Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, menthanol, butanol, dan aseton. Flavonoid adalah golongan terbesar dari senyawa fenol. Senyawa fenol memiliki kemampuan antibakteri dengan cara mendenaturasi protein yang menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri.¹⁴

Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme alkaloid sebagai inhibitor pertumbuhan bakteri adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut.¹⁴

Terpenoid merupakan senyawa fenol yang bersifat lipofilik. Mekanisme kerja terpenoid

adalah dengan jalan merusak membran sel. Terpenoid tumbuhan mempunyai manfaat penting sebagai obat tradisional, antibakteri, anti jamur dan gangguan kesehatan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa terpenoid dapat menghambat pertumbuhan dengan mengganggu proses terbentuknya membran dan atau dinding sel, membran atau dinding sel tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna.¹⁴

Ringkasan

Pada hasil pembahasan diatas didapatkan bahwa bakteri salah satu bakteri paling patogen dari genus *Staphylococcus* adalah *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri patogen yang dapat menyebabkan beberapa penyakit infeksi seperti sistitis, pielitis, meningitis, osteomielitis, dan lain-lain. Pengobatan dari infeksi bakteri ini menggunakan antibiotik. Akan tetapi, pemberian antibiotik yang tidak terkontrol membuat bakteri ini mengalami resistensi. Oleh karena itu, alternatif antibiotik diperlukan untuk membantu mengatasi resistensi bakteri terhadap antibiotik.

Buah makasar adalah salah satu tanaman obat yang tumbuh liar di hutan dan kadang-kadang ditanam sebagai tanaman pagar. Tumbuhan ini digunakan sebagai obat tradisional untuk beberapa macam penyakit seperti kutil, mata ikan, disentri, obat batuk, demam, dan lain-lain. Sejumlah peneliti telah membuktikan bahwa ekstrak dari buah makasar ini memiliki aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri seperti *Shigella shiga*, *S. flexneri*, *S. boydii*, *Salmonella lexington*, *Salmonella derby*, *Salmonella typhi tipe II*, *Vibrio cholerae Inaba*, dan *Vibrio cholerae ogawa*.

Tumbuhan memiliki cara tersendiri untuk melindungi diri terhadap infeksi yaitu dengan membentuk *antimicrobial peptides* (AMPs). Selama bertahun-tahun, AMPs telah menarik banyak perhatian sebagai antibiotik yang menjanjikan. AMPs yang terkandung dalam buah makasar yang telah diketahui adalah brucin, tanin, saponin, alkaloid, flavonoid, dan terpenoid.

Simpulan

Berdasarkan penelitian-penelitian yang pernah dilakukan, buah makasar memiliki

beberapa manfaat seperti antiamoeba, antihipertensi, antibakteri dan lain-lain. Sifat antibakteri buah makasar berasal dari AMPs yang dimiliki buah ini. AMPs yang terdapat pada buah makasar yang telah diketahui adalah brucin, tanin, saponin, alkaloid, flavonoid, dan terpenoid. Oleh karena AMPs yang dimilikinya, buah makasar dapat digunakan sebagai obat antibakteri yang efektif terhadap *Staphylococcus aureus*.

Daftar Pustaka

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan menteri kesehatan tentang pedoman umum penggunaan antibiotik. Jakarta: Kemenkes RI; 2011.
2. Madigan MT, Martinko JM, Stahl DA, Clark DP. Brock biology of microorganisms. Edisi ke-13. San Francisco: Benjamin Cummings; 2012.
3. Naber CK. *Staphylococcus aureus* bacteremia: epidemiology, pathophysiology, and management strategies. Clin Infect Dis. 2009; 48(Suppl 4):S231–7.
4. World Health Organization. WHO monographs on selected medicinal plants - Radix glycyrrhizae. Essent Med Heal Prod Inf Portal. 1999; 1:183–94.
5. Sornwatana T, Roytrakul S, Wetprasit N, Ratanapo S. Brucin, an antibacterial peptide derived from fruit protein of fructus Bruceae, *Brucea javanica* (L.) Merr. Soc Appl Microbiol. 2013; 57(2):129–36.
6. Tim Binarupa. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: Karisma; 2008.
7. Hill LR. Taxonomy of the staphylococci [prosiding]. The Staphylococci: Proceedings of the Alexander Ogston Centennial Conference; 1981.
8. Dalimartha S. Atlas tumbuhan obat Indonesia jilid 2. Jakarta: PT. Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara; 2000.
9. Peng H, Thomas W. *Brucea javanica*. Flora China. 2008; 45(11):103–4.
10. Nordin MAF, Wan Harun A, Abdul Razak F. Antifungal susceptibility and growth inhibitory response of oral candida species to *Brucea javanica* Linn. extract. BMC Complement Altern Med. 2013; 13:342.
11. Praptiwi C, Harapini M. Uji efektivitas ekstrak etanol buah makasar (*brucea javanica* (L) merr.) Terhadap plasmodium berghei secara in-vivo pada mencit. Maj Obat Tradis. 2006;12(41):1-5.
12. Rahayu MP, Wiryosoendjoyo K, Prasetyo A. Uji aktivitas antibakteri ekstrak soxheltasi dan maserasi buah makasar (*Brucea javanica* (L) merr.) Terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* ATCC 9361 secara in vitro. Biomedika. 2009; 2:74-9.
13. Soetan KO, Oyekunle M, Aiyelaagbe OO, Fafunso M. Evaluation of the antimicrobial activity of saponins extract of *Sorghum bicolor* L. moench. African J Biotechnol. 2006; 5(23):2405–7.
14. Kurniawan B, Aryana WF. Binahong (*Cassia alata* L.) as inhibitor of *Escherichia coli* growth. Majority. 2015; 4(4):100–4.
15. Akiyama H, Fujii K, Yamasaki O, Oono T, Iwatsuki K. Antibacterial action of several tannins against *Staphylococcus aureus*. J Antimicrob Chemother. 2001; 48(4):487–91.