

Potensi Ekstrak Bintang Laut (*Culcita Sp.*) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri Patogen *Staphylococcus aureus*

Redopatra Asa Gama

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Staphylococcus aureus adalah mikroorganisme patogen utama pada manusia. Hampir semua orang pernah mengalami infeksi *Staphylococcus aureus* selama hidupnya, dengan derajat keparahan yang beragam, dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan hingga infeksi berat yang mengancam jiwa. *Staphylococcus aureus* patogen juga dapat menyebabkan hemolisis darah, mengkoagulasi plasma, serta menghasilkan berbagai enzim dan toksin ekstraselular. *Staphylococcus aureus* juga cepat menjadi resisten terhadap banyak obat antimikroba. Masalah resistensi bakteri terhadap antibiotika telah menjadi masalah terhadap pengobatan penyakit infeksi. Penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri yang gagal berespon terhadap pengobatan mengakibatkan perpanjangan penyakit, meningkatnya resiko kematian dan semakin lamanya masa rawat inap di rumah sakit. Luasnya wilayah perairan yang kaya akan biota laut memungkinkan untuk mengembangkannya menjadi obat herbal alami yang memiliki efek samping lebih rendah. Salah satu biota laut yang sering dijumpai adalah bintang laut (*culcita sp*). Pada beberapa penelitian ekstrak bintang laut (*culcita sp*) memiliki komponen bioaktif yang terdiri dari alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, fenol hidrokuinon yang memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antifungi. Penelitian tersebut telah menunjukkan bahwa adanya potensi bintang laut sebagai antibakteri terhadap bakteri patogen *Staphylococcus aureus*, tetapi masih dibutuhkan penelitian lanjutan untuk memaksimalkan manfaat yang ada pada bintang laut tersebut. [J Agromed Unila 2015; 2(2):72-76]

Kata kunci: antibakteri, bintang laut, *staphylococcus aureus*

The Potential Starfish Extract (Culcita Sp.) as Antibacterial against Pathogens Staphylococcus aureus

Abstract

Staphylococcus aureus is a major pathogen in humans. Almost everyone has experienced *Staphylococcus aureus* infection during their lifetime, with varying degrees of severity, from food poisoning or minor skin infections to severe life-threatening infections. *Staphylococcus aureus* pathogens can also cause blood hemolysis, coagulate plasma, and produce a variety of extracellular enzymes and toxins. *Staphylococcus aureus* also become resistant to many antimicrobial drugs. The problem of bacterial resistance to antibiotics has become a major problem for the treatment of infectious diseases. Infectious disease caused by bacteria that fail to respond to treatment resulted in the extension of the disease, increased risk of death and the length of time of hospitalization. The breadth of territorial waters rich in marine life makes it possible to develop it into a natural herbal remedies which have lower side effects. One of the marine life that is often encountered is the starfish (*culcita sp*). In some studies, extract starfish (*culcita sp*) has a bioactive component consisting of alkaloids, steroids, flavonoids, saponins, phenolic hydroquinone which have antioxidant activity, antibacterial, antifungal. The research has shown that the potential starfish as an antibacterial against pathogenic bacteria *Staphylococcus aureus*, but more study is needed to maximize the benefits that exist in the starfish. [J Agromed Unila 2015; 2(2):72-76]

Keywords: antibacterial, *staphylococcus aureus*, starfish

Korespondensi: Redopatra Asa Gama | Jl. Abdul Muis Nomor VII Bandar Lampung | HP 082175402855
e-mail: redopatra@rocketmail.com

Pendahuluan

Staphylococcus aureus adalah mikroorganisme patogen utama pada manusia. Hampir semua orang pernah mengalami infeksi *Staphylococcus aureus* selama hidupnya, dengan derajat keparahan yang beragam, dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan hingga infeksi berat yang mengancam jiwa. *Staphylococcus aureus* patogen juga dapat

menyebabkan hemolisis darah, mengkoagulasi plasma, serta menghasilkan berbagai enzim dan toksin ekstraselular. *Staphylococcus aureus* juga cepat menjadi resisten terhadap banyak obat antimikroba. Bakteri ini mensintesis suatu enzim inaktivator atau penghancur antibiotika dan menyebabkan masalah terapi yang sulit.¹

Masalah resistensi bakteri terhadap antibiotika telah menjadi masalah internasional.

Saat ini sedang digalakkan kampanye dan sosialisasi pengobatan secara rasional yang meliputi pengobatan tepat, dosis tepat, lama penggunaan yang tepat serta biaya yang tepat. Bakteri menjadi resisten untuk dapat bertahan hidup setelah melalui beberapa proses tertentu. Banyak hal yang bisa mendukung terjadinya resistensi. Pada akhirnya konsekuensi yang ditimbulkan sangat merugikan baik dari segi kesehatan, ekonomi maupun kesehatan masyarakat.²

Resistensi antibiotik terhadap mikroba menimbulkan beberapa konsekuensi yang fatal. Penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri yang gagal berespon terhadap pengobatan mengakibatkan perpanjangan penyakit, meningkatnya resiko kematian dan semakin lamanya masa rawat inap di rumah sakit. Ketika respon terhadap pengobatan menjadi lambat bahkan gagal, pasien menjadi infeksius untuk beberapa waktu yang lama. Hal ini memberikan peluang yang lebih besar bagi galur resisten untuk menyebar kepada orang lain. Kemudahan transportasi dan globalisasi sangat memudahkan penyebaran bakteri resisten antar daerah, negara, bahkan lintas benua. Semua hal tersebut pada akhirnya meningkatkan jumlah orang yang terinfeksi dalam komunitas.³

Luasnya wilayah perairan di Provinsi Lampung yang kaya akan biota laut memungkinkan untuk mengembangkannya menjadi obat herbal alami yang memiliki efek samping lebih rendah. Keanekaragaman biota laut yang tidak sepenuhnya diketahui dan dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar dan sering dijumpai adalah bintang laut. Salah satu bintang laut di perairan Lampung Selatan adalah *Culcita Sp.* *Culcita Sp* merupakan salah satu jenis echinodermata yang belum banyak dimanfaatkan dan sebagian besar masyarakat belum mengetahui akan keberadaan dan potensi yang dimiliki bintang laut tersebut.⁴

Bintang laut *Culcita Sp* merupakan satu spesies dari kelas Asteroidea dan merupakan kelompok Echinodermata. Bintang laut memiliki komponen bioaktif alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, dan fenol hidrokuinon yang dapat digunakan sebagai antioksidan, antibakteri, dan antifungi.⁴

Oleh karena itu, pada artikel ini akan dibahas tentang bakteri *Staphylococcus aureus*, bintang laut dan potensi bintang laut sebagai antibakteri.

Isi

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri.¹

Staphylococcus aureus memiliki dinding sel yang tangguh, yang terlihat relatif amorf, dengan tebal sekitar 20-40 nm. Dibawah dinding sel terdapat dinding sel berupa sitoplasma yang tertutup oleh membran *cytoplasmic*. Peptidoglikan adalah komponen dasar dari dinding sel, dan terdiri lebih dari 50% dari massa dinding sel. Komponen-komponen tersebut merupakan bagian yang terintegral dalam pembentukan jaringan dinding yang mampu bertahan terhadap tekanan osmotik yang tinggi. Konstituen lain dari dinding sel yang mengandung fosfat yang disebut asam teikoat yang berkontribusi sekitar 40% dari massa dinding sel. Ada dua jenis asam teikoat yaitu dinding sel asam teikoat dan membran sel terkait asam lipoteikoat yang terikat secara kovalen ke peptidoglikan yang menyusun membran lipid dari bakteri. Asam teikoat berperan dalam akuisisi dan lokalisasi ion logam, kation divalen terutama, dan aktivitas enzim autolitik. Peptidoglikan dan asam teikoat mencapai sekitar 90% dari berat dinding sel, sisanya terdiri dari protein permukaan, exoprotein dan hidrolase peptidoglikan. Beberapa komponen ini terlibat dalam pelekatan bakteri pada permukaan sel dan penentu virulensi.⁵

Sebagian bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. *Staphylococcus aureus* yang patogen bersifat invasif, menyebabkan hemolisis, membentuk koagulasi dan mampu meragikan manitol.⁶

Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang

disertai abses bernanah. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Infeksi yang lebih berat diantaranya pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis. *Staphylococcus aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik.⁷

Bintang laut adalah salah satu spesies dari kelas Asteroidea dan merupakan kelompok Echinodermata. Filum Echinodermata terdiri atas lebih kurang 6.000 spesies, dan semuanya hidup di air laut. Ciri-ciri yang menonjol adalah kulit yang berduri dan simetris radial.⁸

Culcita Sp merupakan jenis bintang laut yang memiliki lengan, berbentuk segi lima, tubuhnya tebal seperti roti. Warna tubuh dari bintang laut ini adalah kuning kecoklatan. Hidupnya di daerah terumbu karang, dasar berpasir, dan padang lamun. Bintang laut bentuknya mengikuti kontur permukaan bebatuan. Hewan ini pada umumnya menempati daerah yang digenangi air.⁴

Bintang laut memiliki komponen bioaktif yang memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, dan antifungi yang terdiri dari:

a. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa organik siklik yang mengandung nitrogen dengan bilangan oksidasi negatif, yang penyebarannya terbatas pada makhluk hidup. Alkaloid juga merupakan golongan zat metabolit sekunder yang terbesar, yang pada saat ini telah diketahui sekitar 5500 buah.² Alkaloid pada umumnya mempunyai keaktifan fisiolog yang menonjol, sehingga oleh manusia alkaloid sering dimanfaatkan untuk pengobatan.⁹

b. Saponin

Saponin adalah glikosida triterpen dan sterol yang telah terdeteksi dalam lebih dari 90 suku tumbuhan. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun, serta dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya membentuk busa dan menghemolisis sel darah. Pencarian saponin dalam tumbuhan telah dirangsang oleh kebutuhan akan sumber sapogenin yang mudah diperoleh dan dapat diubah di laboratorium menjadi sterol hewan yang

berkhasiat penting (misalnya kortison, estrogen, kontraseptik dan lain-lain).¹⁰ Bintang laut memiliki komponen bioaktif berupa saponin. Saponin yang diisolasi dari bintang laut *Anasterias minuta* memiliki kemampuan sebagai sitotoksik, hemolisis, antifungi, dan antiviral. Isolasi dan purifikasi dari ekstrak bintang laut ini menghasilkan steroidal glikosid yang memiliki kemampuan sebagai antifungi.¹¹

c. Flavonoid

Flavonoid merupakan golongan fenol terbesar yang senyawa yang terdiri dari C6-C3-C6 dan sering ditemukan diberbagai macam tumbuhan dalam bentuk glikosida atau gugusan gula bersenyawa pada satu atau lebih grup hidroksil fenolik.^{11,12} Flavonoid merupakan golongan metabolit sekunder yang disintesis dari asam piruvat melalui metabolisme asam amino.¹¹ Kerangka flavonoid terdiri atas satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen dan bentuk teroksidasi cincin ini dijadikan dasar pembagian flavonoid ke dalam sub-sub kelompoknya.¹³ Sistem penomoran digunakan untuk membedakan posisi karbon di sekitar molekulnya.¹⁴ Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan cara mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam, berada dalam bentuk glukosida (mengandung rantai samping glukosa) atau dalam bentuk bebas yang disebut aglikon.¹⁵

d. Steroida/Triterpenoida

Triterpenoida merupakan metabolit sekunder paling banyak dihasilkan oleh tumbuhan namun pada invertebrata dihasilkan dalam jumlah yang sedikit. Senyawa terpenoida ini dapat ditemukan pada tumbuhan tinggi, lumut, alga, liken, insekta, mikroba dan biota laut. Triterpenoida merupakan turunan dari senyawa biosintetik induk *mevalonate*. Nama lain dari triterpenoida ada dua yaitu terpenoida sebenarnya dan terpen atau isoprenoid yang merupakan golongan dari steroida. Terpen biasanya digunakan untuk menandai senyawa turunan dari C5 dan secara kimiawi semua terpenoida dapat diperoleh dari turunan C5 isoprene (2-methyl-1,3 butadiene). Terpen berguna

sekali untuk menggolongkan terpenoida sesuai dengan angka yang terdapat pada molekul C5. Penggolongan terpenoida dibagi menjadi 7 yaitu, hemi-, mono-, sesqui-, di-, sester-, tri dan tetraterpenoida (karotenoid).^{11,16} Diterpenoida merupakan turunan dari terpenoida. Berdasarkan struktur kimianya, diterpenoida digolongkan menjadi *labdane*, *pimarane*, *abietane*, *kauranes*, *marine* dan lain-lain. Diterpenoida memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antifungi, anti-inflamasi, antileishmanial, sitotoksik, dan antitumor. Diterpenoida yang terdapat pada biota laut yaitu tipe *labdane* dan tipe *marine*. Tipe *labdane* merupakan metabolit sekunder dari fungi, biota laut, insekta, dan tumbuhan tinggi yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri, *cytotoxic*, antiviral, anti-inflamasi, dan antiprotozoa. Selain tipe *labdane*, tipe *marine* diterpenoida merupakan salah satu diterpenoida alami dari biota laut yang potensial untuk obat anti-inflamasi. Biota laut yang menghasilkan *marine* diterpenoida adalah spons *Axinella* sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil ekstrak karang lunak jenis *Sinularia* sp. yang mempunyai kandungan senyawa terpenoida diantaranya diterpen dan steroida yang juga mempunyai aktivitas sebagai antikanker, antiinflamatori, dan antialergi. Aktivitas antibakteri, antifungi, antitumor, dan neurotoksik. Steroid glikosid atau sulfated steroidal oliglikosid (asterosaponin) merupakan metabolit utama dari bintang laut yang memiliki potensi aktivitas biologis yang berguna sebagai sitotoksik, hemolisis, sitostatis, antikanker, antibakterial, antiviral dan antifungi.¹²

e. Fenol Hidrokarbon

Komponen fenolat merupakan struktur aromatik yang berkaitan dengan satu gugus atau lebih gugus hidroksil, beberapa mungkin digantikan oleh gugus metal atau glikosil. Kuinon adalah senyawa berwarna dan mempunyai kromofor dasar seperti kromofor pada benzokuinon. Kuinon terdiri atas dua gugus karbonil yang berkonjugasi dengan dua ikatan rangkap karbon-karbon. Kuinon dapat dibagi menjadi empat kelompok untuk tujuan

identifikasi yaitu, benzokuinon, naftokuinon, antrakuinon, dan kuinon isoprenoid.¹⁶

Menurut Chamundeeswari dkk. (2012)¹⁷ bahwa ekstrak bintang laut *Astropecten indicus* memiliki aktivitas antimikroba pada pengujian mikroba patogen, dengan menggunakan metode difusi aktivitas antibakteri dilihat dari zona hambat yang terbentuk. Pada penelitian tersebut didapatkan zona inhibisi yang luas pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan zona inhibisi yang rendah pada *Staphylococcus aureus*.

Menurut Wang dkk. (2003)¹⁸ menyatakan komponen aktif saponin *Certonardosides* yang diisolasi dari bintang laut *Certonardoa semiregularis*. Bintang laut ini diambil dari pantai di Pulau Komun Korea. Senyawa aktif dari bintang laut *Certonardoa semiregularis* memiliki aktivitas sebagai sitotoksik dan antimikrobal.

Kumaran dan Deepak (2011)⁶ menyatakan senyawa yang terdapat pada bintang laut *Protoreaster lincki* dan *Pentaceraster regulus* memiliki aktivitas antibakteri dan antifungal. Hal ini ditandai adanya zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak bintang laut *Protoreaster lincki* dan *Pentaceraster regulus* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*.

Pengujian aktifitas antibakteri juga dilakukan pada ekstrak bintang laut *Asterias forbesii* dengan pelarut metanol yang menghasilkan diameter zona hambat pada beberapa bakteri patogen gram negatif dan gram positif.¹⁹

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa bintang laut memiliki potensi sebagai antibakteri termasuk juga pada bakteri patogen *Staphylococcus aureus*, tetapi masih dibutuhkan perhatian khusus dari para peneliti untuk penelitian lanjutan, sehingga bintang laut dapat dimanfaatkan fungsinya secara maksimal.

Ringkasan

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , sifatnya berkelompok tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen

paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida yang berperan dalam virulensi bakteri. Bintang laut adalah salah satu spesies dari kelas asteroidea dan merupakan kelompok echinodermata. *Culcita sp* merupakan jenis bintang laut yang memiliki lengan, berbentuk segi lima, tubuhnya tebal seperti roti. Bintang laut memiliki komponen bioaktif alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, serta fenol hidrokarbon. Komponen bioaktif bintang laut tersebut memiliki potensi sebagai antioksidan, antibakteri, antifungi, dan antiviral.

Simpulan

Disimpulkan bahwa ekstrak bintang laut (*Culcita sp*) memiliki efek antibakteri terhadap bakteri patogen *Staphylococcus aures*.

Daftar Pustaka

1. Rina S. Mikrobiologi kedokteran. Edisi ke-23. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2004.
2. Rahayu EU. Antibiotika, resistensi, dan rasionalitas terapi. El Hayah. 2011; 1(4):191-98.
3. Deshpande JD, Joshi M. Antimicrobial resistance: the global public health challenge. International Journal of Student Research. 2011; 1(2):41-44.
4. Agustina DS. Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif bintang laut *Culcita sp*. [skripsi]. Bogor: IPB; 2012.
5. Harris LG, Foster SJ, Richards RG. An introduction to *Staphylococcus aureus*, and techniques for identifying and quantifying *S. Aureus* adhesins in relation to adhesion to biomaterials. Eur Cell Mater. 2002;4(4):39-60.
6. Kumaran K, Deepak L. Antiplatelet therapy in coronary heart disease prevention. Cardiol Clin. 2011; 29(1):71-8.
7. Ryan KJ, Champoux JJ, Falkow S, Plonde JJ, Drew WL, Neidhardt FC, et al. Medical microbiology an introduction to infectious diseases. Connecticut: Appleton & Lange; 1994.
8. Lariman. Keanekaragaman fylum echinodermata di pulau beras basah kota Bontang Kalimantan Timur. Mulawarman Scientifie. 2011; 10(2):207-18.
9. Cordell GA, Choi T. Alkaloids and their biosynthesis [internet]. USA: EOLS; 2011 [diakses tanggal 14 Mei 2015]. Tersedia dari: <http://www.eolss.net>
10. Rustaman, Abdurahman M, Al Anshori J. Skrining fitokimia tumbuhan di kawasan gunung kuda kabupaten bandung sebagai penelaahan keanekaragaman hayati. Bandung: Lembaga Penelitian Univesitas Padjadjaran; 2006.
11. Bhat SV, Nagasampagi BA, Meenakshi S. Natural products: chemistry and application. New Delhi: Narosa Publishing House; 2009.
12. Sirait M. Penuntun fitokimia dalam farmasi. Bandung: Institut Teknologi Bandung; 2007.
13. Hess D. Plant physiology, molecular, biochemical and physiological fundamentals of metabolism and development. Singapore: Toppan Company (S) Pte Ltd.; 1976.
14. Cook NC, Samman S. Review flavonoids-chemistry, metabolism, cardioprotective effect, and dietary sources. J Nutr Biochem. 1996; (7): 66-76.
15. Cuppett S, Schrepf M, Hall C. Natural antioxidant—are they reality. Dalam: Foreidoon S, editor. Natural antioxidants, chemistry, health effect and applications. Illinois: AOCS Press; 1954.
16. Harborne JB. Metode fitokimia. Bandung: ITB; 1987.
17. Chamundeeswari K, Saranya S, Rajagopal S. Exploration of potential antimicrobial activity of sea star *astropecten indicus*. J Applied Pharmaceutical Scienc. 2012; 2(7):125-8.
18. Wang F, Wang C, Li M. Purification, characterization, and cristallization of a group of earthworm fibrinolytic enzymes from earthworm *eisenia fetida*. Biotechnol Lett. 2003; (25):1105-9.
19. Juariah S. Aktivitas senyawa antibakteri bintang laut (*Asterias forbesii*) terhadap beberapa jenis bakteri patogen [tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2014.