

POTENSI EKSTRAK KAYU ULIN (*Eusideroxylon zwageri* T et B) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus* SECARA IN VITRO

Aulia Ajizah, Thihana, Mirhanuddin

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat

Jalan Brigjen H. Hasan Basry Banjarmasin, Indonesia

ABSTRACT

Beside for house and heavy construction, ironwood (*Eusideroxylon zwageri*) has been locally used as traditional medicine against toothache. The objective of the present study was to confirm the antibacterial property of the ironwood extract against *Staphylococcus aureus*. Four concentrations of ironwood extract: 1%, 1.5%, 2%, and 2.5%, were applied to bacterial suspensions on nutrient broth, and bacterial colonies were observed on MSA. Nutrient broth and Ampicillin 1% were used as negative and positive controls. The results showed that bacterial growth was retarded by 1% and 1.5% extracts, and that no bacterial growth was observed in media containing 2% and 2.5% ironwood extract as well as in positive control. The study confirmed antibacterial property of ironwood extract and concluded that the Minimal Inhibitor Concentration (MIC) of the extract was 2%.

Key words: ironwood, *Eusideroxylon zwageri*, extract, toothache, *Staphylococcus aureus*, antibacterial property

PENDAHULUAN

Kalimantan merupakan salah satu pulau di Indonesia yang paling kaya kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri* T et B). Kayu ulin terutama dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, seperti konstruksi rumah/gedung, jembatan, tiang listrik, dan perkapalan. Di samping itu, masyarakat di kalimantan

memanfaatkan pula kayu ulin sebagai komponen konstruksi rumah seperti kusen jendela dan pintu, daun pintu, serta hiasan rumah.

Tingginya tingkat pemanfaatan kayu ulin selain mengancam kelestarian kayu ulin dapat pula menimbulkan pencemaran lingkungan. Industri penggergajian kayu ulin menghasilkan limbah berupa serbuk gergaji.

Sejauh ini limbah tersebut dibuang begitu saja ke lingkungan, dan mencemari lingkungan khususnya perairan sungai, karena industri penggergajian kayu ulin umumnya memang berada di tepi sungai. Walaupun sudah ada anggota masyarakat yang memanfaatkan limbah itu, belum ada kegiatan yang secara signifikan dapat mencegah penimbunan limbah kayu ulin. Oleh sebab itu harus dicari berbagai alternatif pemanfaatan limbah tersebut untuk mengimbangi laju pertumbuhan atau penumpukannya.

Di antara kemungkinan pemanfaatan limbah kayu ulin adalah sebagai obat tradisional. Sebagian masyarakat di Kalimantan telah biasa menggunakan air rebusan kayu ulin untuk mengobati sakit gigi.

Adanya tradisi menggunakan air rendaman kayu ulin untuk mengobati sakit gigi menimbulkan dugaan bahwa kayu ulin mengandung zat atau senyawa yang dapat membunuh kuman penyebab sakit gigi (antibiotik). Akan tetapi, ada pula kemungkinan bahwa khasiat kayu ulin untuk mengatasi sakit gigi itu hanya karena kayu ulin mengandung zat atau senyawa yang dapat mengurangi rasa sakit (analgesik).

Uji fitokimia pendahuluan mengindikasikan bahwa kayu ulin mengandung berbagai senyawa kimia, antara lain golongan alkaloid, flavonoid, triterpenoid, tanin, dan saponin. Flavonoid, triterpenoid dan saponin adalah senyawa kimia yang memiliki potensi sebagai antibakteri dan antivirus (Robinson,

1995). Sementara itu senyawa alkaloid juga penting bagi industri farmasi karena kebanyakan mempunyai efek fisiologis tertentu (Anwar *et al.*, 1994). Dilihat dari kandungannya itu, diduga kayu ulin memang mempunyai potensi untuk membunuh kuman atau mikroba. Meskipun demikian perlu dilakukan pengujian secara ilmiah untuk memperoleh data empiris yang dapat dipergunakan untuk menarik generalisasi yang sah mengenai potensi kayu ulin tersebut.

Karena masyarakat biasa mempergunakan untuk mengobati sakit gigi, pengujian daya antibakteri kayu ulin sebaiknya juga dilakukan terhadap bakteri yang biasanya terdapat di mulut dan bisa menyebabkan sakit gigi. Kuman yang biasanya terdapat di dalam mulut di antaranya adalah *Streptococcus mutans*, *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus pneumoniae*, dan *Staphylococcus aureus* (Volk & Wheeler, 1990).

Di antara kuman-kuman tadi, *Staphylococcus aureus* sering dipakai dalam pengujian daya antibakteri. Selain terdapat di dalam mulut, *Staphylococcus aureus* juga dapat menginfeksi jaringan atau alat tubuh lain dan menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda yang khas seperti peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses. Jenis kuman ini juga dapat membuat enterotoksin yang dapat menyebabkan

keracunan makanan. Kuman ini juga dapat menyebabkan terjadinya septikemia, endokarditis, meningitis, abses serebri, sepsis purpuralis, dan pneumonia. Oleh karena itu, penemuan bahan yang dapat membantu mengatasi kuman ini akan memberikan sumbangan yang penting bagi upaya pemeliharaan kesehatan masyarakat.

Dengan demikian, daya antibakteri ekstrak kayu ulin dapat diuji terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini selain mencari alternatif pemanfaatan limbah kayu ulin agar tidak mencemari lingkungan, juga alternatif antibiotik, khususnya terhadap *Staphylococcus aureus* dan penyakit yang disebabkannya.

BAHAN DAN METODE

Limbah kayu ulin berupa sisa serutan diambil dari salah satu usaha penggergajian kayu ulin di Banjarmasin. Serutan itu kemudian dikeringkan dan dijadikan serbuk, kemudian ekstrak kayu ulin dibuat berdasarkan prosedur sebagaimana diuraikan oleh Harborne (1987). Larutan uji disiapkan dengan konsentrasi ekstrak 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%. Sebagai kontrol digunakan larutan Ampicillin 1% (kontrol positif) dan Nutrient Broth (kontrol negatif).

Suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* untuk pengujian disiapkan dalam larutan Nutrient Broth (NB) dan kekeruhannya disetarakan dengan kekeruhan

larutan standar Mc Farland 0,5 (Frankel *et al.*, 1970).

Uji Antibakteri:

Untuk pengujian daya antibakteri digunakan metode dilusi. Kepada tiap tabung yang sudah berisi 2 cc larutan uji dan kontrol ditambahkan 1 cc suspensi biakan murni *Staphylococcus aureus*.

1 cc campuran suspensi kuman dan larutan uji atau kontrol dinokulasikan ke cawan petri yang kemudian dituangi 20 cc MSA (Manitol Salt Agar) cair. Setelah MSA memadat, cawan disimpan pada suhu 37 C selama 24 jam dengan posisi terbalik. Semua perlakuan diulang sebanyak 5 kali.

Daya hambat larutan uji dievaluasi dengan cara membandingkan pertumbuhan koloni bakteri dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Data kuantitatif didapat dari penghitungan jumlah koloni bakteri pada cawan petri.

Analisis Data

Data kuantitatif jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada masing-masing cawan petri dianalisis dengan uji nonparametrik Kruskal Wallis. Perbedaan di antara kelompok perlakuan dideteksi dengan uji Dunnet T3.

HASIL

Pembandingan dengan kontrol positif dan kontrol negatif menunjukkan bahwa dengan larutan uji konsentrasi 1% dan 1,5%

terjadi pertumbuhan bakteri yang lebih rendah dari kontrol negatif, walaupun masih lebih tinggi dari kontrol positif. Pada konsentrasi larutan uji 2% dan 2,5% terjadi penghambatan dengan tingkat yang setara dengan kontrol positif (Ampicillin 1%)

Uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kayu ulin memberikan pengaruh yang sangat signifikan ($p < 0,000$) terhadap pertumbuhan koloni bakteri. Berdasarkan uji Dunnett T3 terlihat bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak kayu ulin semakin kecil jumlah koloni yang terbentuk (Tabel 1). Konsentrasi ekstrak kayu ulin 1% sudah memperlihatkan jumlah koloni yang lebih rendah dari jumlah koloni pada kontrol negatif, walaupun masih lebih tinggi dari kontrol positif. Pada konsentrasi 2% dan 2,5% tidak terlihat adanya koloni sebagaimana pada kontrol positif.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kayu ulin mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini diduga karena adanya kandungan senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, triterpenoid, tanin, dan saponin di dalam ekstrak kayu ulin. Senyawa-senyawa itulah yang berperan sebagai bahan aktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Menurut Jawetz *et al.* (2001) pertumbuhan bakteri yang terhambat atau kematian bakteri akibat suatu zat antibakteri dapat disebabkan oleh penghambatan terhadap sintesis dinding sel, penghambatan terhadap fungsi membran sel, penghambatan terhadap sintesis protein, atau penghambatan terhadap sintesis asam nukleat.

Tabel 1. Jumlah koloni *Staphylococcus aureus* pada beberapa perlakuan konsentrasi ekstrak kayu ulin *Eusideroxylon zwageri*

Perlakuan	Jumlah koloni ($\times 10^6$ CFU/ml)					
	1	2	3	4	5	Rata-rata
Kontrol (-)	43	13	38	22	27	28,6 ^d
Ekstrak 1%	0,21	0,95	0,68	0,36	0,11	0,468 ^c
Ekstrak 1,5%	0,049	0,032	0,074	0,090	0,011	0,0512 ^b
Ekstrak 2%	0	0	0	0	0	0 ^a
Ekstrak 2,5%	0	0	0	0	0	0 ^a
Kontrol (+)	0	0	0	0	0	0 ^a

Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan

Di antara berbagai kerusakan yang dapat terjadi pada sel bakteri tersebut, yang mungkin terjadi pada bakteri *Staphylococcus aureus* akibat pemberian ekstrak kayu ulin adalah penghambatan terhadap sintesis

dinding sel. Ini didasarkan pada adanya kandungan flavonoid yang merupakan senyawa fenol (Harborne, 1987). Senyawa fenol dapat bersifat koagulator protein (Dwidjoseputro, 1994). Protein yang

menggumpal tidak dapat berfungsi lagi, sehingga akan mengganggu pembentukan dinding sel bakteri. Selain itu, daya antibakteri ekstrak kayu ulin diduga juga berkaitan dengan adanya senyawa alkaloid yang, seperti halnya senyawa flavonoid, juga dapat mempengaruhi dinding sel.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif. Dinding sel bakteri gram positif terdiri atas peptidoglikan yang sangat tebal yang memberikan kekakuan untuk mempertahankan keutuhan sel. Proses perakitan dinding sel bakteri diawali dengan pembentukan rantai peptida yang akan membentuk jembatan silang peptida yang menggabungkan rantai glikan dari peptidoglikan pada rantai yang lain sehingga menyebabkan dinding sel terakit sempurna. Jika ada kerusakan pada dinding sel atau ada hambatan dalam pembentukannya dapat terjadi lisis pada sel bakteri sehingga bakteri segera kehilangan kemampuan membentuk koloni dan diikuti dengan kematian sel bakteri. Pada *Staphylococcus aureus* pemberian obat/antimikroba dapat menghambat perakitan dinding sel dan mengakibatkan penggabungan rantai glikan tidak terhubung silang ke dalam peptidoglikan dinding sel menuju suatu struktur yang lemah dan menyebabkan kematian bakteri (Morin dan Gorman, 1995).

Setiap senyawa yang menghalangi tahap apapun dalam sintesis peptidoglikan akan menyebabkan dinding sel bakteri

diperlemah dan sel menjadi lisis (Jawetz *et al.*, 2001). Lisisnya sel bakteri tersebut dikarenakan tidak berfungsinya lagi dinding sel yang mempertahankan bentuk dan melindungi bakteri yang memiliki tekanan osmotik dalam yang tinggi. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang memiliki tekanan osmotik dalam 3 – 5 kali lebih besar dari bakteri gram negatif, sehingga lebih mudah mengalami lisis (Jawetz dalam Katzung, 1989). Tanpa dinding sel, bakteri tidak dapat bertahan terhadap pengaruh luar dan segera mati (Wattimena *et al.*, 1991). Oleh karena itu, diduga adanya gangguan atau penghambatan pada perakitan dinding sel utuh yang tepat serta lisisnya dinding sel dapat menerangkan efek menghambat/bakteriostatik dari ekstrak kayu ulin.

Penggunaan konsentrasi ekstrak kayu ulin yang berbeda memberikan tingkat pengaruh yang berbeda pula terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada kontrol negatif (Nutrient Broth) jumlah koloni berbeda nyata dengan semua konsentrasi perlakuan. Pada konsentrasi ekstrak 1% dan 1,5% terdapat koloni bakteri yang tumbuh, tetapi jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan yang tumbuh di kontrol negatif, dan jumlah koloni yang tumbuh di antara kedua konsentasi perlakuan memiliki rentang yang sangat jauh, apalagi dengan konsentrasi 2% dan 2,5% dan kontrol positif yang sama sekali tidak memperlihatkan pertumbuhan koloni bakteri. Pertumbuhan

bakteri benar-benar dihambat pada konsentrasi ekstrak 2% dan 2,5%. Semua ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kayu ulin maka pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* semakin dihambat karena semakin banyak bahan aktif dalam larutan uji.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa perlakuan yang berpotensi untuk menghambat total pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah mulai konsentrasi 2%. Artinya, konsentrasi terendah untuk menghambat total pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 2%.

Dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian ini memberikan data empiris yang mengonfirmasi adanya daya antibakteri pada ekstrak kayu ulin, khususnya terhadap *Staphylococcus aureus*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala dan staf Balai Laboratorium Kesehatan Banjarmasin yang telah memberikan kesempatan menggunakan fasilitas yang ada untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar C, Bambang P, Harno D, Tutik DW. 1994. *Pengantar Praktikum Kimia Organik*. FMIPA Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Dwidjoseputro D. 1994. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan, Jakarta
- Frankel S, Reitman S, Sonnenwirth AC. 1970. *Grandwohl's Clinical Laboratory*

- Methods and Diagnosis*. 7th edition. The CV Mosby Co, Saint Louis.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Padmawinata K & Soediro. Penerbit ITB, Bandung.
- Jawetz E, Melnick GE, and Adelberg CA. 2001. *Mikrobiologi kedokteran*. Edisi I. Diterjemahkan oleh Penerjemah Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Salemba Medika, Surabaya.
- Katzung BG. 1989. *Farmakologi Dasar dan Klinik (Basic and Clinical Pharmacology)*. Edisi III. Diterjemahkan oleh Kutoabulum BH, Indrawasih B, Sanjaya C, Setiadi H, Hokardi Y, Pranoto GB, Andrianto P. EGC, Jakarta.
- Morin RB & Gorman M. 1995. *Kimia dan Biologi Antibiotik β -Lactam (Chemistry and Biology of β -Lactam Antibiotics)*. Edisi III. Diterjemahkan oleh Mulyani S. IKIP Semarang Press, Semarang.
- Robinson R. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerbit ITB, Bandung
- Volk WA & Wheeler MF. 1990. *Mikrobiologi Dasar*. Edisi kelima. Diterjemahkan oleh Soenarto. Erlangga, Jakarta.
- Wattimena JR, Sugiarto NC, Widiyanto MB, Sukandar EY, Soemardji AA, Setiadi AR. 1991. *Farmakologi dan Terapi Antibiotik*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta