

***Sonneratia alba* sebagai Sumber Senyawa Antibakteri Potensial**

Netti Herawati^a, Noor Jalaluddin^b, La Daha^c, Firdaus Zenta^b

^a*Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar*

^b*Jurusan Kimia FMIPA Universitas Hasanuddin*

^c*Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman Universitas Hasanuddin*

Abstrak. Ekstraksi komponen bioaktif antibakteri dari tumbuhan *Sonneratia alba* (kayu buli) telah dilakukan. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan empat pelarut organik berbeda yaitu methanol, n-heksan, kloroform, dan etil asetat. Untuk screening aktivitas antibakteri digunakan tiga jenis bakteri patogen penyebab penyakit infeksi; yaitu *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Bacillus subtilis*, dan *Acetobacter acetii*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa keempat ekstrak mampu menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi 5 %, Ekstrak etil asetat menunjukkan hambatan terbesar pada bakteri uji kecuali pada bakteri *B. subtilis*, dan menunjukkan hambatan spesifik pada bakteri *Acetobacter acetii*. Secara umum, ekstraksi dengan pelarut kloroform, etil asetat dan methanol efektif dalam mengekstraksi senyawa antibakteri dari tumbuhan mangrove *S.alba*. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kulit batang *S.alba* berpotensi sebagai sumber antibakteri alami.

Kata Kunci: Kayu buli, *Sonneratia alba*, antibakteri

Abstract. Four different organic solvents, methanol, N- heksana, kloroform, and etil acetate were used to extracted some bioactive compounds from bark of mangroves plant *Sonneratia alba* (kayu buli) for screening of antibacterial activity against three pathogen bacteria, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Bacillus subtilis* by agar diffusion method. All extracts were able to inhibit the growth of these bacterial significantly in concentration of 5%. Etil acetate extract showed highest antibacterial activity. Methanol, chloroform, and etil acetate were effective solvent to extract bioactive compound that have a antibacterial properties from this plant.

Keyword: Kayu buli, *Sonneratia alba*, antibacterial activity

Pendahuluan

Kondisi sanitasi yang buruk dan cuaca yang sering kali ditandai dengan temperature yang sangat panas dan kelembaban yang tinggi, penyakit infeksi karena luka dalam dan luka pada permukaan kulit merupakan penyakit yang umum diderita oleh masyarakat negara tropis yang sedang berkembang. Terapi dengan antibiotik sintetik seringkali tidak bisa dilakukan akibat

mahalnya biaya yang diperlukan (Camporese, 2003). Untuk mengatasi hal ini, masyarakat biasanya menggunakan bahan dari tumbuhan yang diperoleh di sekitar mereka secara tradisional tanpa didukung oleh penjelasan ilmiah. Disamping itu, dengan semakin banyaknya jenis bakteri patogen yang resisten terhadap agent antibakteri mendorong para ahli untuk menemukan senyawa antibakteri baru yang lebih

potensial. Sumber-sumber alami seperti mikroba telah banyak ditelusuri. Namun pada dasarnya tumbuhan tingkat tinggi pun berpotensi sebagai sumber antibakteri seperti tumbuhan mangrove.

Tumbuhan di dalam wilayah mangrove berada dalam kondisi tertekan seperti lingkungan yang keras, kelembaban tinggi, pasang-surut air, kandungan bahan organik dan mineral yang tinggi, dan makhluk hidup yang berlimpah seperti mikroorganisme dan serangga (kokpol *et.al*, 1984). Tumbuhan yang dapat hidup di dalam lingkungan seperti ini tentu mengandung senyawa yang dapat melindungi dirinya dari pengerusakan. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya penggunaan bagian tanaman mangrove sebagai bahan racun ikan yang biasa digunakan oleh nelayan. Sifat toksisitas tersebut menunjukkan adanya kandungan senyawa yang berperan melindungi tumbuhan mangrove dari berbagai gangguan.

Salah satu tumbuhan mangrove yang telah lama digunakan secara tradisional oleh masyarakat Sulawesi Selatan adalah *S. alba* (kayu buli) sebagai pengawet minuman beralkohol dari nira aren. Firdaus dan Sinda (2002) menyatakan bahwa dalam fermentasi nira aren menjadi minuman beralkohol, kulit kayu *S. Alba* berperan menghambat reaksi pembentukan asam cuka. Berdasarkan kenyataan ini dapat dibuat asumsi bahwa terjadinya penghambatan tersebut kemungkinan disebabkan oleh adanya senyawa antioksidan atau antibakteri yang ada di dalam kulit kayu *S. Alba*. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Agustina, (2003), menunjukkan bahwa ekstrak tangkai daun dari tumbuhan *S. alba* dapat menghambat pertumbuhan bakteri

A. hydrophila penyebab MAS (Motile Aeromonas Septicemia). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi umbuhan mangrove *S. alba* sebagai sumber antibakteri alami.

Metode Penelitian

Bahan

n-heksana p.a dan teknis, kloroform p.a s, etil asetat p.a dan teknis, metanol p.a, aseton p.a, *Bacillus subtilis* CCM 6189, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* CCM 180, *Acetobacter acetii*, Muller Hinton Broth, DMSO,

Alat-alat yang digunakan adalah: blender, analitik, rotari evaporator, chamber KLT, penyemprot, kolom kromatografi, botol fraksi, pipet tetes, pemanas air, pinset, corong pisah, corong Buchner, gelas kimia, gelas ukur, labu erlenmeyer, pompa vakum, cawan petri, tabung reaksi, autoclave, inkubator, pipet ukur, Spektrofotometer (Uv-VIS dan FT-IR), spektrometer (H-NMR, ¹³C-NMR), serta alat gelas lain yang digunakan dalam laboratorium organik.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: n-heksana p.a dan teknis, benzena p.a dan teknis, etil asetat p.a dan teknis, metanol p.a, aseton p.a, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat, akuades, asam klorida, natrium hidroksida.

Peralatan

Penyiapan sampel

Sampel kulit kayu *S. alba* diperoleh dari daerah estuaria muara Sungai Tallo Kota Madya Makassar pada bulan Februari 2009. Kulit kayu ini dikeringkan di udara terbuka selanjutnya dihaluskan hingga berbentuk serbuk.

Ekstraksi dan isolasi

10 kg serbuk kulit batang *S.alba*

dimaserasi dengan pelarut metanol selama 3 x 24 jam . Maserat yang diperoleh dipisahkan dari residu dengan cara dekantasi, kemudian disaring dengan menggunakan kertas whatman 41. Ekstrak diambil kemudian pelarut diuapkan dengan menggunakan rotavapor, selanjutnya dipartisi dengan pelarut n-heksana, kloroform, dan etil asetat.

Uji aktivitas antibakteri

Penyiapan bakteri uji

E. coli 25922, *S.aureus* ATCC 25923, *B. subtilis* dan *A. acetii* dari biakan murni, masing-masing diambil satu ose kemudian diinokulasikan dengan cara digoreskan pada medium Nutrien Agar (NA) selanjutnya diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Pembuatan suspense bakteri uji

Bakteri uji berumur 24 jam dari agar miring disuspensi dengan larutan garam NaCl 0,9% dan kemudian diukur pada spectrometer.

Penentuan zona hambatan

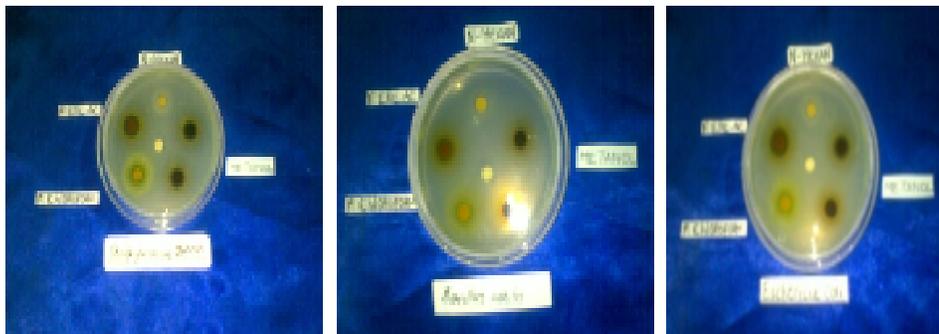
Lapisan pembenihan untuk bakteri uji dibuat dengan cara menyiapkan 15 mL media MHA (Muller Hinton Agar) pada suhu 40 – 45 °C kemudian dituang secara aseptis ke dalam cawan petri, ditambah dengan 0,2

ml suspense bakteri kocok secara perlahan hingga homogen dan dibiarkan memadat. Ekstrak dengan konsentrasi 5%. dipipet 20µl sampel diteteskan di atas paper disc dengan menggunakan pipet Eppendorf, selanjutnya diinkubasi selama 1x 24 jam pada suhu 37 °C kemudian daya hambatnya diukur dengan menggunakan jangka sorong. Kontrol negative yang digunakan adalah DMSO dan control positif adalah kloramphenikol.

Statistik

Faktor yang diteliti adalah pengaruh ekstrak heksan, kloroform, etil asetat, dan metanol terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*, *E. coli*, dan *B. subtilis*, dan *A. acetii* melalui metode difusi agar. Setiap pengukuran diulangi sebanyak 3 kali dengan 3 kali pengukuran pada posisi yang berbeda (diameter hambatan). Penelitian dilakukan dengan *Nested design*, yang menjadi faktor utama adalah jenis ekstrak dan jenis bakteri uji merupakan faktor bersarang. Untuk membedakan pengaruh macam ekstrak terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri (pengaruh yang berbeda) dilakukan uji BNJ, demikian pula untuk dengan pengaruh bakteri yang berbeda.

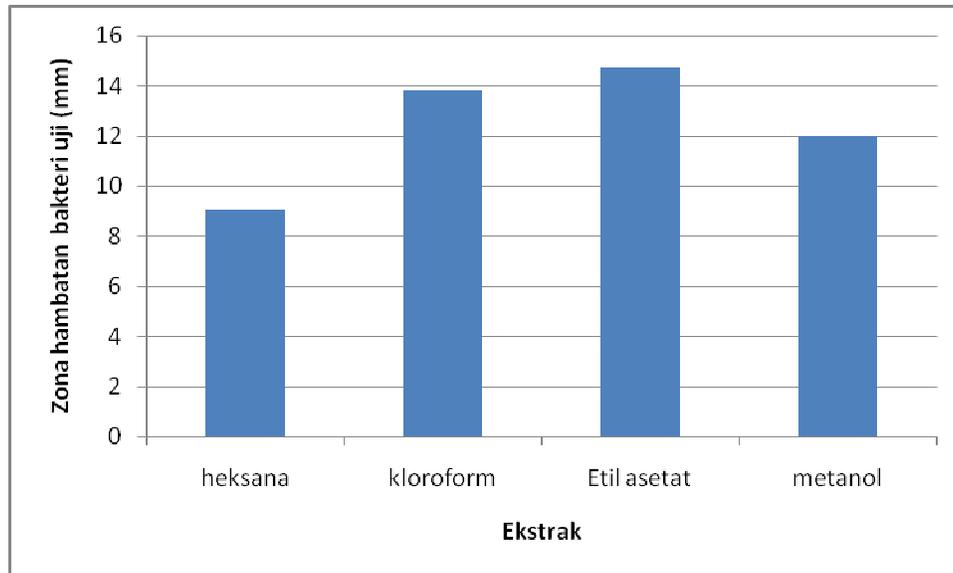
Hasil dan Pembahasan



Gambar.1. Uji daya hambat ekstrak N-heksan, kloroform, etil asetat, dan methanol terhadap bakteri uji Pertumbuhan bakteri uji.

Dari analisis statistik yang dilakukan diperoleh bahwa paling sedikit 1 pasang ekstrak yang digunakan memberikan daya penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri uji yang berbeda nyata ($F_{hit} 28.60 > F_{tabel(0.01)}$), dan

nilai BNJ 0.913 dengan rata-rata tertinggi diperlihatkan oleh ekstrak etil asetat (14.74 mm) yang berbeda nyata dengan ekstrak metanol (12.01mm) dan heksan (9.03mm), kecuali dengan kloroform (13.84mm).



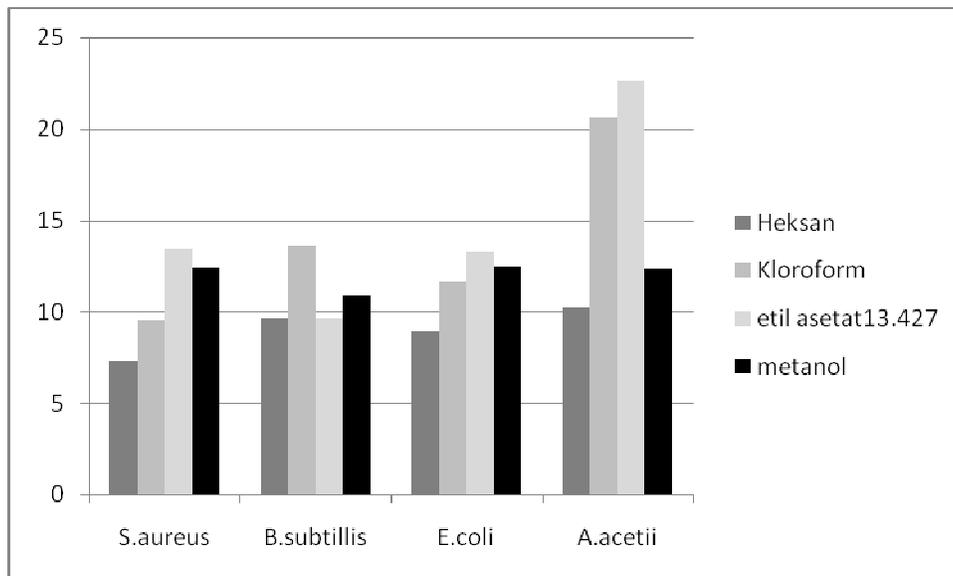
Grafik.1. Zona hambatan ekstrak terhadap bakteri uji

Ekstrak heksan memperlihatkan aktivitas yang paling rendah untuk semua bakteri uji. Untuk mengetahui ekstrak mana yang memberikan efek yang berbeda dilakukan uji BNJ. Ekstrak etil asetat dan ekstrak heksan menunjukkan perbedaan yang nyata (selisih rata-rata > BNJ), namun ekstrak kloroform, metanol, dan etil asetat secara umum menampilkan pengaruh yang sama. Fakta ini menunjukkan bahwa komponen antibakteri yang terkandung dalam kulit batang tumbuhan mangrove *S.alba* bersifat semipolar sampai polar, sehingga pelarut dengan sifat semipolar sampai polar (kloroform, etil asetat, dan metanol) efektif untuk mengekstraksi komponen aktif tersebut..

Sensitivitas bakteri uji terhadap keempat ekstrak juga menunjukkan perbedaan yang nyata, ($F_{hit} 15.65 > F_{tabel(0.01)}$) nilai uji BNJ sebesar 2.07. Bakteri *S. aureus* (gram positif) paling sensitive terhadap ekstrak etil asetat (13.43mm), disusul metanol (12.38mm), kloroform (9.57mm) dan heksan (7.33mm). Bakteri *B.subtillis* paling sensitif terhadap ekstrak kloroform (13.57mm), disusul oleh ekstrak metanol (10.88), sedangkan ekstrak etil asetat (9.62mm), dan heksan (9.63) tidak berbeda nyata. Bakteri *B.subtillis* merupakan bakteri gram positif berspora. Dapat dikatakan bahwa bakteri ini sensitif dengan senyawa antibakteri yang bersifat polar. Bakteri

E.coli (gram negatif) memperlihatkan sensitivitas yang tidak berbeda nyata terhadap ekstrak etil asetat (13.33mm) dan metanol (12.44mm), disusul kloroform (11.65mm) dan heksan (8.88mm). Peningkatan kepolaran pelarut pengekstrak cenderung menunjukkan aktivitas antibakteri yang juga tinggi, hal ini memberi gambaran bahwa senyawa yang berperan sebagai antibakteri dalam kulit batang *S. alba* bersifat polar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ogata, et al.,(2005) bahwa umumnya keaktifan senyawa yang berasal dari tumbuhan dipengaruhi

oleh kepolarannya. Sensitivitas bakteri *A. acetii* berbeda nyata pada setiap ekstrak dengan sensitivitas tertinggi terhadap ekstrak etil asetat (22.61mm), disusul kloroform (20.58mm), metanol (12.34mm), dan heksan (10.27mm). Bakteri ini berperan dalam perubahan alkohol menjadi asam asetat. Dari semua bakteri uji, *A. acetii* yang menunjukkan sensitivitas paling besar, terutama terhadap ekstrak etil asetat., sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat bekerja spesifik



Zona hambatan termasuk diameter disc (5 mm)

Konsentrasi ekstrak 5%

Volume ekstrak tiap disc 20µl

Grafik 2. Zona hambatan (mm) ekstrak N-heksan, kloroform, etil asetat, dan methanol terhadap setiap bakteri uji

terhadap bakteri *A. acetii*. Secara umum, bakteri gram negatif lebih resisten terhadap bakteri gram positif (Paz et al., 1995; Chowdory dan Islam, 2004). Sifat resisten ini disebabkan oleh perbedaan komposisi dinding selnya. Pada bakteri gram negatif, membrane terluar bertindak sebagai penghalang dari senyawa disekitar lingkungannya, termasuk antibiotik (Tortora et al., 2001). Menurut Martin, (1995), adanya lapisan murin tipis dalam dinding sel mencegah masuknya zat inhibitor. Tetapi hasil yang teramati pada penelitian ini berbeda, bahwa bakteri gram negatif maupun bakteri gram positif menunjukkan sensitivitas yang cukup signifikan terhadap semua ekstrak. Fakta ini kemungkinan disebabkan oleh adanya komponen antibakteri spektrum luas yang terdapat dalam kulit batang tumbuhan mangrove *S. alba*. Pada penelitian ini juga diperoleh informasi bahwa kecuali ekstrak etil asetat (pada bakteri *S.aureus*), ekstrak yang digunakan bersifat bakterisida (membunuh bakteri, tidak sekedar menghambat pertumbuhan) pada bakteri uji, dari pengamatan setelah 2 x 24 jam zona hambatan tetap bening. Sedangkan pada bakteri *A. acetii*, semua ekstrak bersifat bakterisida.

Kemampuan berbagai ekstrak dari tumbuhan mangrove *S.alba* dalam menghambat pertumbuhan bakteri dapat pula dijelaskan dari berbagai penelitian yang berkaitan dengan kandungan senyawa kimia tumbuhan mangrove umumnya. Govindasamy (2008) mengemukakan bahwa tumbuhan mangrove mengandung lebih banyak senyawa polyphenol dibandingkan dengan tumbuhan halofit. Senyawa polyphenol dikenal memiliki berbagai

aktivitas biologik termasuk antibakteri. Secara umum, senyawa fenol pada konsentrasi tinggi bertindak sebagai toksin bagi plasma untuk merusak sistem dinding sel dan untuk menggumpalkan protein dalam sel, sedangkan pada konsentrasi rendah dapat menghambat multiplikasi enzim in vitro (Ogata et al., 2005). Tannin merupakan salah satu senyawa polyphenol yang banyak ditemukan pada tumbuhan mangrove family Avicenniaceae, Rhizophoraceae, dan Sonneratiaceae. Tannin pada tumbuhan berfungsi menangkal serangan mikroba. Saat ini tannin banyak digunakan dalam sediaan pasta gigi serta untuk pengawet kayu (Bandaranayake, 2002). Selain itu pula, dari berbagai hasil penelitian ditemukan bahwa tumbuhan mangrove mengandung senyawa terpen, terpenoid, steroid dengan berbagai aktivitas biologik yang penting. Fakta ini pula yang kemungkinan dapat menjelaskan kemampuan penghambatan pertumbuhan bakteri oleh keempat ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini, sekaligus membuktikan bahwa tumbuhan mangrove *Sonneratia alba* memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber antibiotik alami.

Kesimpulan

Ekstrak kulit batang tumbuhan *S. alba* menunjukkan aktivitas antibakteri yang tinggi dan berspektrum luas, sehingga berpotensi sebagai sumber antibakteri alami. Aktivitas antibakteri yang teramati dalam setiap ekstrak sesuai dengan pemanfaatannya secara tradisional dalam mencegah perubahan alkohol menjadi asam asetat selama proses fermentasi minuman nira aren Untuk pengembangan lebih lanjut, perlu

dikaji lebih mendalam dengan mengidentifikasi senyawa yang bertanggung jawab atas aktivitas antibakterinya.

Daftar Pustaka

1. Agoramorthy.G, An Chen. F, Venkatesalut.V, Huan Ko.D, She.P.C. 2008. Evaluation of antioksidan from selected mangrove plant of India. Asian Journal of Chemistry. Vol 2. 1311-1322.
2. Bandaranayake.W.N. 2002. Bioactivities, bioactive compound and chemical constituents of mangrove plants. Wetlands Ecology and Management. 10: 421-452.
3. Camporese.A, Balick.M., Arvigo.R, Esposito.R.G, Morsellino.N, De Simone.F, Tubaro.A. 2003. Screening of anti-bacterial activity of medical plants from Belize (Central Amerika). Journal of Ethnopharmacology 87. 103-107.
4. Chowdhury AA, Islam MS (2004). *Antibacterial activity of Trema orientalis*. Dhaka University J. Pharamaceutical Sci. 3(1-2): 115-117.
5. Firdaus, Sinda.L. 2003. Peranan Kulit kayu buli *Sonneratia sp*, dalam fermentasi nira aren menjadi minuman beralkohol. Marina Chimica akta, Jur Kimia FMIPA UNHAS, Vol 5 No 1, 24-28.
6. Kokpol, U., D. H. Miles, A. M.. Payne, and V. Chittawong, 1990. Chemical Constituents and Bioactive Compounds from Mangrove Plants – in Atta-ur-Rahman, , Studies in Natural Products Chemistry, (Ed), Vol.7, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam.
7. M. Kandhasamy, K.D. Arunachalam. 2008. Evaluation of *in vitro* antibacterial property of seaweeds of southeast coast of India.
8. M. Kandhasamy, K. D. Arunachalam A. J. 2008. Thatheyus *Drynaria quercifolia* (L.) J.Sm: A potential resource for antibacterial activity. African Journal of Microbiology Research Vol.(2) pp. 202-205, August, 2008.
9. Paz , Lacy RN, Bakhtiar M (1995). The betalactum antibiotics penicillin and Cephalosporin in Prespective Hodder Stongton, London, p. 227.
10. Tortora GJ, Funke BR Case CL (2001). Microbiology: An Introduction. Benjamin Cummings. San Francisco, p. 88.