

BIOAKTIVITAS SENYAWA BIOAKTIF PADA MANGROVE *Avicennia marina* DAN *Bruguiera gymnorrhiza* SEBAGAI ANTIBAKTERI YANG DIAMBIL DARI PULAU PAYUNG DAN TANJUNG API-API

THE BIOACTIVITY OF BIOACTIVE COMPOUND IN MANGROVE Avicennia marina AND Bruguiera gymnorrhiza AS ANTIBACTERIAL FROM PAYUNG ISLAND AND TANJUNG API-API

Renaldi¹⁾, Rozirwan²⁾, dan T Zia Ulqodry²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

²⁾Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

Registrasi : 9 Februari 2017 ; Diterima setelah perbaikan : 19 Mei 2017 ;

Disetujui terbit : 10 Juni 2017

ABSTRAK

Jenis mangrove *Avicennia marina* dan *Bruguiera gymnorrhiza* diketahui memiliki senyawa bioaktif sebagai antibakteri. Sampel *A. marina* diambil dari Pulau Payung dan sampel *B. gymnorrhiza* dari Tanjung Api-Api, Kabupaten Banyuasin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui potensi senyawa bioaktif sebagai antibakteri dari kedua jenis mangrove tersebut. Metode penelitian meliputi pengambilan sampel mangrove bagian daun, batang dan akar, pengeringan dan penghalusan, maserasi dan ekstraksi menggunakan pelarut metanol, uji bioaktivitas antibakteri serta analisis data menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bagian batang mangrove *A. marina* memiliki bioaktivitas antibakteri paling tinggi $25,28 \pm 0,73$ mm untuk bakteri *E. coli* dan sangat berbeda nyata, sedangkan terendah $7,56 \pm 0,37$ mm untuk bakteri *S. aureus* dan tidak berbeda nyata. Untuk jenis mangrove *B. gymnorrhiza*, menunjukkan bioaktivitas paling tinggi $7,88 \pm 2,08$ sampai $8,50 \pm 1,14$ mm untuk bakteri *E. coli* dan paling rendah berkisar $6,16 \pm 0,07$ mm untuk bakteri *S. aureus*. Dari kedua ekstrak jenis mangrove menunjukkan aktivitas antibakteri lebih tinggi pada *A. marina* dibandingkan dengan jenis *B. gymnoorrhiza*.

Kata Kunci : Antibakteria, *A. marina*, *B gymnorrhiza*, Senyawa Bioaktif

ABSTRACT

Mangrove Avicennia marina and Bruguiera gymnorrhiza have known as antibacterial bioactive compounds. Samples of A. marina were taken from Payung Island and B. gymnorrhiza from Tanjung Api-Api area, Banyuasin District. The purposes of this study were to determine the potential of bioactive compound as antibacterial from mangrove species. This research method included sampling mangrove parts of leaves, stems and roots, drying and grinding, maceration and extraction used methanol solvent, antibacterial bioactivity test data analysis using Honestly Significant Difference (HSD). The results showed that stem of A. marina has the highest antibacterial bioactivity for the bacteria E. coli and were significantly different about 25.28 ± 0.73 mm, while the lowest about 7.56 ± 0.37 mm for S. aureus bacteria and not significantly different. The bioactivity of B. gymnorrhiza for E. coli was 7.88 ± 2.08 to 8.50 ± 1.14 mm, and only 6.16 ± 0.07 mm for S. aureus. The both extracts showed antibacterial activities of mangrove species highest on the A. marina compared to B. gymnoorrh

1. PENDAHULUAN

Mangrove merupakan tumbuhan yang khas terdapat pada muara sungai dan pesisir pantai yang dipengaruhi pasang surut air laut. Sebagian besar dari tumbuhan mangrove bermanfaat sebagai bahan obat (Purnobasuki, 2004). Mangrove memiliki senyawa seperti *alkaloid, flavonoid, fenol, terpenoid, steroid* dan *saponin* yang disebut dengan senyawa metabolit sekunder, senyawa tersebut digunakan untuk racun ikan maupun antimikrobal (Kordi, 2012)

Bakteri maupun virus merupakan mikroorganisme yang membahayakan serta mampu menginfeksi baik manusia atau hewan hingga dapat menimbulkan infeksi ringan sampai kematian (Pelczar dan Chan, 1986). Bakteri yang umum dan sering di jumpai menginfeksi manusia di antaranya yaitu *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*. James *et al.* (2002) bahwasannya *S. aureus* merupakan bakteri kokus Gram positif dan patogen utama bagi manusia, mulai keracunan makanan atau infeksi kulit ringan sampai infeksi berat. Bakteri *E. coli* umumnya merupakan flora normal saluran pencernaan manusia dan hewan termasuk dalam kelompok fakultatif Gram negatif yang dapat menyebabkan diare pada bayi dan orang dewasa, infeksi saluran kemih dan diare (Harti, 2015).

Umumnya jika terinfeksi bakteri orang menggunakan obat-obat kimia atau antibiotik. Upaya pencarian obat yang berasal dari alam untuk mengurangi tingkat konsumsi obat kimia semakin gencar dilakukan, karena penggunaan obat kimia yang berlebihan dikhawatirkan dapat menimbulkan resistensi bakteri

terhadap obat maupun antibiotik dan dapat menimbulkan tumbuhnya bakteri lain yang lebih tahan terhadap obat-obatan atau disebut juga 'super bug'(James *et al.* 2002).

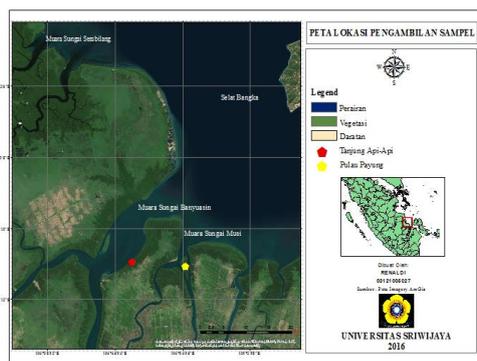
Tumbuhan *A. marina* di Pulau Payung memiliki ciri khas yakni batang pohon mangrove besar dan tinggi, dominan serta hidup di Muara Sungai dan dekat dengan pemukiman penduduk. Mangrove *B. gymnorrhiza* di wilayah Tanjung Api-Api memiliki ciri khas yakni sedikit ditemukan dan letaknya jauh dari pemukiman penduduk. Mangrove memiliki tingkat bioaktivitas yang berbeda-beda antara satu dengan yang lain berdasarkan lingkungan dan habitat mangrove tersebut. Akar, batang dan daun mangrove memiliki kandungan senyawa yang berbeda-beda, contohnya daun *A. marina* memiliki senyawa alkaloid sedangkan di batang (*steroid* dan *triterpenoid*) dan akar (*flavonoid*). Kandungan senyawa yang berbeda-beda pada mangrove sangat berperan penting dalam menunjang kehidupan. Peran daun, batang dan akar tersebut tentu memiliki potensi tentang kandungan senyawa yang terdapat pada akar, batang dan daun mangrove.

Penggunaan bakteri Gram positif dan negatif untuk mencari jenis mangrove yang dapat digunakan sebagai antibakteri spektrum luas ataupun sempit. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bioaktivitas jenis dan bagian pada mangrove spesies *A. marina* dan *B. gymnorrhiza* yang potensi terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* serta nilai konsentrasi hambat minimum yang paling efektif dari kedua ekstrak mangrove tersebut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan Tanggal 14 Juni 2016 di Pulau Payung dan Tanjung Api-Api, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan (Gambar 1). ekstraksi dan bioassay dilaksanakan pada bulan 01 Juli – 01 Agustus 2016, di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu, ekstrak mangrove (daun, batang dan akar) *A. marina* dan *B. gymnorrhiza*, NA (Nutrient agar), NB (Nutrient Broth), bakteri *S. aureus*, *E. coli*, pelarut metanol dan aquades, alumunium foil, kapas, kertas saring dan *paper disk*. Alat-alat yang digunakan yaitu, *autoclave*, cawan petri, tabung reaksi, *erlenmeyer* 500 ml, *rotary evaporator*, *inkubator*, *mikropipet* 1 ml, pipet tetes dan tip pipet, jangka sorong digital, *hot plate*, *vortex*, timbangan analitik, *magnetik stirrer*, bunsen.

2.3 Metode Penelitian

2.3.1 Pembuatan Ekstrak Mangrove

Mangrove *A. marina* dan *B. gymnorrhiza* masing-masing daun, batang dan akar dicuci dengan air bersih lalu dikeringkan dengan cara diangin-

inginkan dengan alas terpal pada bagian bawah. Pengeringan dilakukan selama 1-2 minggu, lalu sampel menggunakan mortal. Sampel mangrove dimaserasi dalam pelarut MeOH dengan perbandingan (1:4, b/v) pada suhu ruangan disaring menggunakan kertas saring, kemudian dievaporasi pada suhu 60 °C sampai menghasilkan pasta (*Crude extract*) pada suhu kamar sampai keras (Darminto *et al.* 2009).

2.3.2 Pembuatan Media Uji dan Bakteri Uji

Pembuatan media dengan menyiapkan Erlenmeyer, isi aquades 300 ml dengan memasukan 6 gr media NA, tutup menggunakan alumunium poil lalu media dimasak menggunakan *hot plate with magnetic stirrer* sampai homogen, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dengan takaran masing-masing sebanyak 10 sampai 15 ml. Selanjutnya *autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121°C dan tekanan 1 atm. Kemudian tuangkan ke dalam cawan petri dengan sterilisasi di dekat api bunsen.

Bakteri yang digunakan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*, diambil 1 ose dari stok bakteri, inokulasi dengan menggoreskan secara *zigzag* pada medium NA lalu inkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam. ambil sebanyak 1 ose bakteri yang sudah diremajakan kemudian masukan kedalam media NB, kemudian *vortex* hingga bakteri homogen.

2.3.3 BioAssay Antibakteri

Inokulasi bakteri uji ke dalam media kemudian teteskan dua sampai tiga tetes, selanjutnya yakni disebar dan diratakan pada permukaan media NA. Letakkan *paper disk* (6 mm) di atas media NA yang sebelumnya telah dicelupkan terlebih dahulu ke dalam ekstrak senyawa bioaktif mangrove

sesuai dengan konsentrasi. Kemudian kontrol yang digunakan yakni metanol. Lakukan minimal 3 kali pengulangan. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 48 jam. Selanjutnya ukur menggunakan jangka sorong zona bening yang terbentuk (Rozirwan, 2015). Aktivitas antibakteri dinyatakan positif apabila terbentuk zona hambat berupa zona bening disekeliling kertas cakram (6 mm). Uji sensitivitas atau aktivitas antibakteri digunakan konsentrasi 10.000 ppm merujuk (Trianto, 2004).

2.3.4 Analisa Data

Hasil pengukuran aktivitas antibakteri dan nilai konsentrasi

hambat minimum di analisis menggunakan metode RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan faktor perlakuan yaitu masing-masing ekstrak mangrove. kemudian data dilakukan uji normalitas, anova dan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur).

3. HASIL dan PEMBAHASAN

3.1 Hasil Bioaktivitas Antibakteri dari Ekstrak Mangrove

Hasil uji bioaktivitas antibakteri ekstrak mangrove *A. marina* dan *B. gymnorrhiza* (daun, batang dan akar) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherchia coli* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Bioaktivitas Bioaktivitas Antibakteri Ekstrak Mangrove *A. marina* dan *B. gymnorrhiza* terhadap bakteri *S.aureus* dan *E. coli*.

Sampel mangrove	Kode Ekstrak	Zona Hambat Bakteri (mm)		Kontrol
		<i>S. aureus</i> (+)	<i>E. coli</i> (-)	
<i>A. marina</i>	A1	7,11 ± 0,13 a	14,11 ± 2,22 a	-
	A2	7,56 ± 0,37 ab	25,28 ± 0,73 b	
	A3	7,93 ± 0,33 b	19,11 ± 1,73 c	
<i>B. gymnorrhiza</i>	A4	6,22 ± 0,02 c	7,88 ± 2,08 d	-
	A5	6,20 ± 0,11 c	8,50 ± 1,14 d	
	A6	6,16 ± 0,07 c	8,23 ± 1,70 d	

Ket : A1: daun, A2: batang, A3: Akar (*A. marina*) A4: daun, A5: batang, A6: akar (*B. gymnoorhiza*). Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan bahwa berbeda nyata dan angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan bahwa perlakuan berbeda tidak nyata untuk jenis bakteri yang sama.



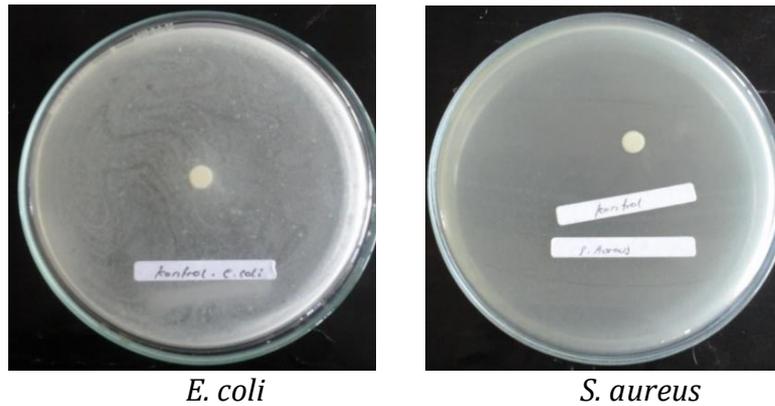
Escherichia coli



Staphylococcus aureus

- Kontrol

**Bioaktivitas Senyawa Bioaktif Pada Mangrove *Avicennia marina*
dan *Bruguiera gymnorrhiza* Sebagai Antibakteri
yang Diambil dari Pulau Payung dan Tanjung Api-Api**



Gambar 3. Hasil Pengujian Antibakteri Ekstrak Mangrove

Bioaktivitas ekstrak *A. marina* terhadap bakteri *E. coli* menunjukkan kisaran 14,11 mm sampai 25,28 mm, bioaktivitas tertinggi terdapat pada ekstrak batang sedangkan untuk bakteri *S. aureus* berkisar antara 7,11 mm sampai 7,93 mm, bioaktivitas tertinggi pada ekstrak akar. Ekstrak mangrove *B. gymnorrhiza* yang dilakukan terhadap bakteri *E. coli* menunjukkan kisaran 7,88 mm sampai 8,23 mm, tertinggi terdapat pada ekstrak akar sedangkan untuk bakteri *S. aureus* bioaktivitas berkisar antara 6,16 mm sampai 6,22 mm, dengan bioaktivitas tertinggi pada ekstrak daun, kemudian dilanjutkan batang dan terkecil akar.

Ekstrak *A. marina* pada batang memiliki potensi yang paling besar ditemukan 25,28 mm terhadap jenis bakteri *E. coli*, untuk daun *A. marina* sebesar 14,11 mm dan akar 19,11 mm. Sedangkan untuk bakteri *S. aureus* zona hambat yang ditemukan paling besar terdapat pada akar *A. marina* yakni 7,93 mm. Mangrove *B. gymnorrhiza* tidak memberikan pengaruh yang signifikan dari ekstrak kepada jenis bakteri *S. aureus*.

Hasil pengujian ekstrak mangrove *A. marina* dan *B. gymnorrhiza* paling efektif didapatkan oleh batang *A. marina* terhadap bakteri *E. coli*, untuk bagian daun batang dan akar, sedangkan untuk bakteri *S. aureus* kurang efektif.

Pengaruh yang sangat signifikan ekstrak *A. marina* terhadap bakteri *E. coli* diduga karena tumbuhan *A. marina* memiliki senyawa antimikroba seperti steroid dan triterpenoid. Menurut Zhu *et al.* 2009; Ravikumar *et al.* 2010; Yusuf 2010; Kiplimo *et al.* 2011 dan Doughari 2012, steroid dan triterpenoid ditemukan pada kulit batang, daun, bunga, buah *A. marina* serta berhasil mengisolasi dan menentukan struktur senyawa triterpenoid. Senyawa triterpenoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang efektif sebagai antimikroba. Mekanisme aksi senyawa triterpenoid terutama mengganggu kekuatan membran sel yang dapat menyebabkan kerusakan pada integritas membran dengan cara membentuk kompleks sterol pada membran (Cowan, 1999).

Faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya perbedaan diameter zona hambat antara bakteri *S. aureus* dan *E. coli* yakni terdapat perbedaan antara komponen dinding sel, peptidoglikan adanya reseptor pori-pori, jumlah lipid, ikatan silang dan aktivitas enzim, yang menentukan penetrasi, sehingga mempengaruhi kerja ekstrak mangrove sebagai antibakteri (Jawetz *et al.* 2001). Menurut James *et al.* (2002), *S. aureus* (Gram positif) dan *E. coli* (Gram negatif) merupakan bakteri yang memiliki kandungan yang berbeda-beda. Bakteri

Gram negatif memiliki struktur dinding sel yang lebih tipis dibandingkan dengan Gram positif karena mengandung peptidoglikan (5%-10%) dari komposisi dinding sel.

Purwoko (2009) menyatakan bakteri memiliki dinding sel, pada Gram negatif dinding sel terdiri atas beberapa lapis peptidoglikan dan membran luar, sedangkan dinding sel bakteri Gram positif terdiri atas berlapis-lapis peptidoglikan. Bakteri Gram positif mempunyai tekanan turgor sebesar 15-20 atm lebih besar dari pada bakteri Gram negatif yang hanya 1-5 atm. Hal ini disebabkan karena bakteri Gram positif memiliki lapisan peptidoglikan lebih tebal, sehingga mampu menahan tekanan turgor lebih besar. Tekanan turgor diperlukan oleh bakteri *prokariota* terutama untuk pembelahan sel. Karena adanya tekanan turgor, maka hal itu akan memudahkan dinding sel menjadi lunak, sehingga mempermudah penyisipan material dinding sel baru. Hal tersebut digunakan bakteri untuk meningkatnya tensi membran sel untuk merespons.

Salah satu adaptasi bakteri pada media bermolaritas tinggi adalah melakukan sintesis enzim baru atau pengambilan osmolit untuk melakukan aktivasi enzim secara struktural yang terdapat pada sel bakteri. Salah satu bakteri yang mampu melakukan hal tersebut ialah bakteri *S. aureus*. Sehingga ini diduga menjadi perbedaan zona hambat antara kedua jenis bakteri tersebut. Menurut James *et al.* (2002) bakteri *S. aureus* termasuk kedalam jenis bakteri MRSA (*multiply resistant Staphylococcus aureus*) dan (salah satu jenis bakteri MDR (*Multi Drug Resisten*), bakteri ini memiliki daya tahan terhadap obat-obatan bahkan obat vankomisin. Bakteri *S. aureus* cepat beradaptasi dengan lingkungan, melalui

mutase spontan DNA, yang terjadi dengan cepat karena laju pertumbuhannya bakteri yang cepat. Jenis resistensi intrinsik lainnya adalah jika mikroorganisme secara alami resisten terhadap banyak antibiotik. Hal tersebut diduga salah satu penyebab zona hambat terkecil yang dihasilkan dari ekstrak mangrove *A. marina* dan *B. gymnorrhiza* terhadap bakteri *S. aureus*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan tentang aktivitas ekstrak mangrove terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli* dapat disimpulkan bahwa bioaktivitas senyawa bioaktif untuk jenis mangrove *A. marina* lebih tinggi dibandingkan *B. gymnorrhiza* terutama pada bagian daun (14,11 mm) batang (25,28 mm) dan akar sebesar (19,11 mm) terhadap bakteri *E. coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Cowan MM. 1999. *Plant products as antimicrobial agents*. Clinical Microbiology Reviews, 12 (4): 564-582.
- Darminto, Alimudin A, Iwan D. 2009. Potensi ekstrak etanol kulit batang tumbuhan mangrove (*Avicennia Spp*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophyla*. *Jurnal Bionature*, 10 (2): 56-59.
- Harti AS. 2015. *Mikrobiologi Kesehatan*. Peran Mikrobiologi dalam bidang kesehatan. Yogyakarta : Penerbit Andi. 250 hal.
- James J, Baker C, Swain H. 2002. *Prinsip-Prinsip Sains untuk Keperawatan*. Diterjemahkan oleh Indah Retno Wardhani. Jakarta : Penerbit Erlangga. 245 hal.

- Jawetz, Melnick, and Adelberg's. 2001. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi I; Salemba Medika, Jakarta : 196 - 198.
- Kiplimo JJ, Koorbanally NA, Chenia H. 2011. Triterpenoids from *Vernonia auriculifera* Hiern exhibit antimicrobial activity. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 5(8):1150-1156.
- Kordi GH. 2012. *Ekosistem Mangrove: Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan*. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta.
- Pelczar MJ, Chan ECS. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Volume ke-1, 2. Hadioetomo RS, Imas T, Tjitrosomo SS, Angka SL, penerjemah; Jakarta : UI Press. Terjemahan dari: *Elements of Microbiology*
- Purnobasuki H. 2004. *Potensi Mangrove sebagai Tanaman Obat*. Surabaya: UNAIR <http://www.uajv.ac.id/biota/abstrak%5c2004-2-10.doc>. [14 Januari 2016].
- Purwoko T. 2009. *Fisiologi Mikroba*. Jakarta : Penerbit PT. Bumi Aksara.
- Ravikumar S, Gnanadesigan M, Suganthi P, Ramalakshmi A. 2010. Antibacterial potential of chosen mangrove plants against isolated urinary tract infectious bacterial pathogens. *International Journal of Medicine and Medical Sciences* 2 (3): 94-99.
- Rozirwan. 2015. Eksplorasi Spasial Karang Lunak Kaitannya Dengan Senyawa bioaktif bakteri simbion [Disertasi]. Bogor : Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 168 hal
- Trianto AE, Wibowo, Suryono R, Septa S. 2004. Ekstrak Daun Mangrove *Aegiceras Corniculatum* sebagai Antibakteri *Vibrio hervayi* dan *Vibrio parahaemolyticus*. *Jurnal Ilmu Kelautan* 9 (40): 186-189.
- Yusuf S. 2010. Isolasi dan penentuan struktur molekul senyawa triterpenoid dari kulit batang kayu api-api betina (*Avicennia marina* Neesh). *Jurnal Penelitian Sains* 13 (2): 23-27.
- Zhu F, Chen X, Yuan Y, Huang M, Sun H, Xiang W. 2009. The chemical investigation of the mangrove plant *Avicennia marina* and its endophytes. *The Open Natural Products Journal* 2: 24-32.

Renaldi *et al.*
Bioaktivitas Senyawa Bioaktif Pada Mangrove *Avicennia marina*
dan *Bruguiera gymnorrhiza* Sebagai Antibakteri
yang Diambil dari Pulau Payung dan Tanjung Api-Api