

BIOAKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI EKSTRAK DAUN MANGROVE AVICENNIA SP. ANTIBACTERIAL BIOACTIVITY OF MANGROVE LEAF EXTRACTS AVICENNIA SP.

Zakinah A. Alhaddad¹, Deddy Wahyudi¹, dan Wendy Alexander Tanod^{1,2,*}

¹Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan (STPL) Palu

Jalan Soekarno Hatta KM. 6 Kampus Madani Kota Palu, Sulawesi Tengah

²Program Pascasarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

Jalan Veteran Kota Malang Jawa Timur

*Corresponding author e-mail: wendytanod@stplpalu.ac.id

Submitted: 29 Desember 2018 / Revised: 27 Mei 2019 / Accepted: 26 Juni 2019

<http://doi.org/10.21107/jk.v12i1.4752>

ABSTRACT

Mangrove *Avicennia sp.* an important mangrove species, because it used as traditional medicine. This research aimed to obtain a fraction of mangrove leaves extract *Avicennia sp.* which has antibacterial bioactivity against *S. aureus* and *E. coli*. Mangrove leaves collected from the coast in the village of Kabonga Besar, Donggala District, Central Sulawesi. Antibacterial activity assayed using the agar diffusion well method. The results showed the presence of steroid, triterpenoids, flavonoids, alkaloids and polyphenols compounds. Antibacterial activity showed by ethyl acetate fraction (*S. aureus* 16.97 ± 1.15 mm and *E. coli* 14.40 ± 0.46 mm) and ethanol (*S. aureus* 12.20 ± 2.12 mm and *E. coli* 8.13 ± 0.42 mm) at 1,000 mg/mL. This study has explored the antibacterial ability of *Avicennia sp.* leaves extract in *n*-hexane, ethyl acetate, and ethanol. Phytochemical analysis of various solvent extracts shows that flavonoids and tannins are common in all plant extracts with antibacterial properties. *Avicennia sp.* leaves extract can be used to find new bioactive natural products and can use as a potential source that can control pathogenic bacteria.

Key Words: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Bioactive, Donggala, Central Sulawesi

ABSTRAK

Mangrove *Avicennia sp.* merupakan spesies mangrove yang penting, karena telah digunakan sebagai obat tradisional. Tujuan penelitian ini, yaitu mendapatkan fraksi ekstrak daun mangrove *Avicennia sp.* yang memiliki bioaktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Sampel daun mangrove dikoleksi dari pesisir pantai di Kelurahan Kabonga Besar Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. Metode Pengujian antibakteri menggunakan difusi sumur agar. Hasil penelitian menunjukkan kehadiran senyawa steroid, triterpenoid, flavonoid, alkaloid dan polifenol. Aktivitas antibakteri ditunjukkan fraksi etil asetat (*S. aureus* 16.97 ± 1.15 mm dan *E. coli* 14.40 ± 0.46 mm) dan etanol (*S. aureus* 12.20 ± 2.12 mm dan *E. coli* 8.13 ± 0.42 mm) pada 1,000 mg/mL. Penelitian ini telah mengeksplorasi kemampuan antibakteri ekstrak daun *Avicennia sp.* dalam pelarut *n*-heksan, etil asetat dan etanol. Analisis fitokimia dari berbagai ekstrak pelarut menunjukkan bahwa flavonoid dan tanin adalah umum dalam semua ekstrak tanaman dengan sifat antibakteri. Ekstrak daun *Avicennia sp.* dapat digunakan untuk menemukan produk alami bioaktif baru dan dapat digunakan sebagai sumber potensial yang dapat mengendalikan bakteri patogen.

Kata Kunci: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Bioaktif, Donggala, Sulawesi Tengah

PENDAHULUAN

Mangrove merupakan tumbuhan hutan tropis yang mudah tumbuh dan belum banyak dimanfaatkan substansi bioaktifnya. Tumbuhan mangrove memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia, mulai dari manfaat

ekologi hingga manfaat sebagai sumber makanan dan obat-obatan (Nurjanah *et al.*, 2015). Alasan pentingnya studi substansi bioaktif tumbuhan mangrove, yaitu mangrove merupakan salah satu vegetasi hutan tropis yang mudah berkembang dan belum banyak termanfaatkan dan potensi substansi bioaktif

mangrove bernilai medis (Latief, Nazarudin, & Nelson, 2015).

Mangrove dari genus *Avicennia* merupakan salah satu jenis tumbuhan yang banyak tersebar di Indonesia, diantaranya ditemukan tumbuh di pesisir perairan pantai di Sulawesi Tengah. Berbagai penelitian telah mengungkap potensi bioaktivitas antibakteri mangrove genus *Avicennia* secara in vitro terhadap berbagai bakteri patogen (Ulmursida *et al.*, 2017, Ananthavalli & Karpagam, 2017, Johannes *et al.*, 2017, Mangrio *et al.*, 2016, Manilal *et al.*, 2016, Sabiladiyini *et al.*, 2016, Tariq *et al.*, 2015, A. Sheela Devi *et al.*, 2015, Danata & Yamindago, 2014, Mohammed *et al.*, 2014, Nayak *et al.*, 2014, Al-Maqtari & Nagi, 2014, Sharief Md & V, 2014, Hingkoa *et al.*, 2013, Oktavianus, 2013, Dhayanithi *et al.*, 2012, Prabhu & Guruvayoorappan, 2012, Bachtiar, 2011, Prihanto *et al.*, 2011 dan Sari *et al.*, 2008).

Tumbuhan termasuk mangrove menunjukkan respons antimikroba karena adanya fotokonstituen seperti alkaloid, minyak atsiri, asam fenolik, flavonoid, kuinin, tannin, terpenoid dan lain-lain (Ravikumar *et al.*, 2010 dan Edeoga, Okwu, & Mbaebie, 2005). Prabhu & Guruvayoorappan (2012) melaporkan ekstrak dari tumbuhan mangrove dan asosiasinya telah digunakan luas untuk tujuan medis, dan telah tercatat sekitar 349 metabolit merupakan turunan dari steroid, diterpen, triterpen, saponin, flavonoid, alkaloid dan tannin.

Mangrove *Avicennia* sp. merupakan spesies mangrove yang penting (Mahera *et al.*, 2011), karena kulit, daun dan buah telah digunakan sebagai obat tradisional untuk penyembuhan penyakit kulit (Fauvel *et al.*, 1993), reumatik, cacar, bisul dan pakan ternak (Oktavianus, 2013 dan Fauvel *et al.*, 1995). Selain itu, mangrove *Avicennia* merupakan sumber dari alkohol, asam amino, karbohidrat, asam lemak, hidrokarbon, garam inorganic, mineral, fitoaleksin, asam karboksilat, steroid, tanin, triterpen dan vitamin, iridoid glukosida (Ananthavalli & Karpagam, 2017, Mangrio *et al.*, 2016, Edeoga *et al.*, 2005, Bandaranayake, 2002, dan Fauvel *et al.*, 1995). Haque *et al.*, (2006) dan Bell & DUEWELL (1961) melaporkan bahwa mangrove *Avicennia* mengandung triterpenoid (asam betulik 0,3%, taraxerol 0,06% dan taraxeron 0,05%), dan senyawa hidrokarbon lainnya telah diisolasi dari berbagai bagian *Avicennia*.

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Mekanisme penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri dapat berupa merusak dinding sel dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk, perubahan membran sitoplasma sehingga menyebabkan keluarnya bahan inti dari dalam sel, perubahan molekul protein dan asam nukleat, penghambatan kerja enzim, dan penghambatan sintesis asam nukleat dan protein (WHO, 2014). Substansi antibakteri dapat bekerja secara bakteriostatik, bakteriosidal, dan bakteriolitik berdasarkan sifat toksisitas selektifnya (Parekh & Chanda, 2007).

Levy & Marshall (2004) melaporkan munculnya strain bakteri dengan ketahanan terhadap substansi antimikroba yang ada. Resistensi obat menunjukkan ancaman kesehatan masyarakat global yang terus meningkat yang melibatkan semua patogen mikroba dan obat antimikroba. Melihat potensi besar dari mangrove *Avicennia* dan ancaman resistensi bakteri, maka pada penelitian ini akan mengkaji potensi bioaktivitas antibakteri mangrove *Avicennia* sp. yang diisolasi dari pesisir perairan Sulawesi Tengah. Tujuan penelitian ini, yaitu mendapatkan fraksi ekstrak daun mangrove *Avicennia* sp. yang memiliki bioaktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

MATERIAL DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Palu. Penelitian dilaksanakan mulai dari Bulan April-September 2016 mulai dari tahap sampling, ekstraksi substansi bioaktif, pengujian fitokimia dan pengujian aktivitas antibakteri.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan: Daun mangrove *Avicennia* sp., nutrient agar (Merck), agar bakteriologikal (Hi-Media), Akuades, n-hexsan (Merck), etil asetat (Merck), etanol (Merck), DMSO (Merck), kloramfenikol, ampisilin (Generik), isolat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (dari Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas

Brawijaya). Alat yang digunakan: *Laminar air flow*, autoklaf, timbangan analitik, cawan petri, tabung reaksi, Erlenmeyer, inkubator, oven, jarum ose, Bunsen, mikropipet, tabung sumur, *rotary vacuum evaporator* (EYELA N-1100) dan standar Mc Farland (Hi-media).

Sampling dan Ekstraksi Daun Mangrove *Avicennia* sp. (Sharief Md & V, 2014)

Sampel daun mangrove dikoleksi dari pesisir pantai di Kelurahan Kabonga Besar Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah, kemudian dibersihkan dan dikering-anginkan pada suhu ruangan sampai kering (5-6 minggu). Daun mangrove yang kering ukurannya diperkecil, kemudian dihaluskan. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi bertingkat dengan menggunakan tiga jenis pelarut berdasarkan polaritas. Sebanyak 100 g tepung daun mangrove *Avicennia* sp. dimaserasi bertingkat dengan menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat dan etanol (1:2 v/v), kemudian didiamkan selama semalam (sambil sesekali diaduk), dan kemudian disaring. Selanjutnya, pelarutnya diuapkan dengan *Rotary Vacuum Evaporator*. Tahapan ekstraksi ini diulang sebanyak 3 kali. Kemudian, ekstrak hasil maserasi pertama sampai ketiga ditimbang dan dijumlahkan berat ekstraknya. Lalu, dihitung persentase dari rendemen ekstrak dari tiap fraksi dengan persamaan (1). Selanjutnya ekstrak dari tiap pelarut dibuat seri pengenceran dari konsentrasi 100.000, 10.000, 1.000 dan 100 mg/L.

$$\text{Rendemen Ekstrak (\%)} = \frac{\text{Berat Ekstrak (g)}}{\text{Berat Sampel Awal (g)}} \times 100\%$$

Pengujian Fitokimia (Harborne, 1998)

Uji fitokimia adalah uji kualitatif yang bertujuan untuk menentukan komponen bioaktif yang terkandung dalam suatu bahan. Uji fitokimia meliputi pemeriksaan senyawa flavonoid, saponin, tanin, fenolik, triterpenoid, dan steroid dari ekstrak kasar daun mangrove.

Uji Flavonoid

Sebanyak 1,0 mL larutan sampel alkoholik dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan sedikit serbuk magnesium dan beberapa tetes HCL pekat (pereaksi shinoda) bila bereaksi positif, akan menghasilkan larutan berwarna jingga, merah muda atau merah.

Uji Saponin

Sebanyak 2,0 mL larutan sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian dikocok

beberapa menit, bila bereaksi positif akan terbentuk busa yang stabil selama 15 menit.

Uji Polifenol (Tannin)

Sebanyak 1,0 mL sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambah dengan beberapa tetes pereaksi larutan feri klorida 5% (FeCl_3) bila bereaksi positif akan menghasilkan endapan coklat.

Uji Alkaloid

Sebanyak 1,0 mL sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambah dengan 2-3 tetes pereaksi Dragendorf, bila bereaksi positif akan menghasilkan endapan jingga.

Uji Steroid dan Triterpenoid

1 mL ekstrak ditambahkan 3,5 tetes kloroform, kemudian ditambahkan 3-5 tetes anhidrida asam asetat dan 10 tetes asam sulfat pekat. Uji positif Steroid dengan perubahan warna larutan menjadi biru atau hijau. Uji positif Triterpenoid dengan perubahan warna larutan menjadi coklat sampai coklat kemerahan.

Pembuatan Pengenceran Kontrol Positif

Pada penelitian ini digunakan ampisilin dan kloramfenikol sebagai kontrol positif. Kontrol positif dibuat seri pengenceran dengan konsentrasi 100, 10, 1 mg/L. Ampisilin dan kloramfenikol merupakan kelompok yang berspektrum luas yang dapat menghambat bakteri gram positif dan gram negatif.

Penyiapan Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan yaitu *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang. Bakteri uji dikultur pada media NA dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu bakteri dipanen dan ditambahkan dalam larutan fisiologis (NaCl 0,9%). Kemudian diatur tingkat kepadatan menjadi 1×10^9 (d disesuaikan dengan larutan standar Hi-Media McFarland No.4). Setelah itu, dibuat sebuah seri pengenceran sampai 1×10^7 .

Pengujian Antibakteri dengan Metode Difusi Sumur Agar (Tanod et al., 2018) Media Dasar

Media nutrisi agar ditimbang sebanyak 2 g, dan ditambahkan 2 g agar bakterologikal, dilarutkan dalam aquades 100 ml, dan dihomogenkan lalu disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Setelah itu dituang dalam cawan petri steril sebanyak ± 15 ml dan dibiarkan sampai mengeras.

Media Pembenihan

Lapisan pembenihan dibuat dengan cara mengambil nutrisi agar sebanyak 0,8 g kemudian dilarutkan dalam 100 ml aquades, dipanaskan sampai homogen. Setelah itu dimasukkan dalam tabung reaksi masing-masing sebanyak 9 ml kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

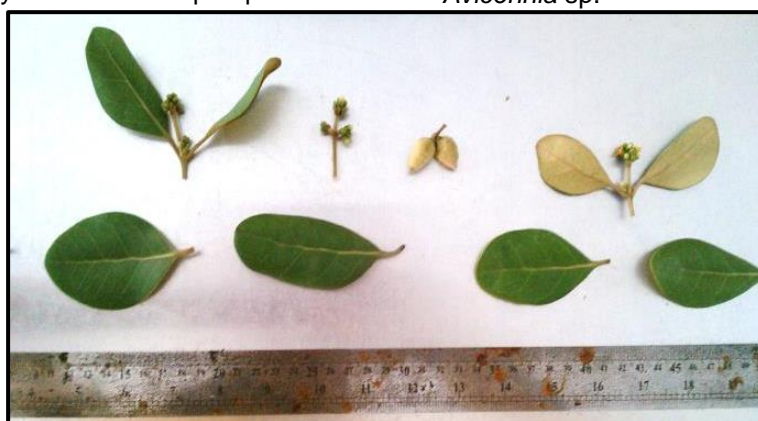
Pengujian Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumur agar. Pertama media dasar dituang ke cawan petri, lalu dibiarkan hingga mengeras. Setelah itu, di atas media dasar ditambahkan media pembenihan yang sebelumnya telah diberi 1 ml isolat bakteri uji dengan kepadatan 10^7 sel/ml. Kemudian dibuat sumur-sumur dengan jarak yang teratur. Selanjutnya ke dalam tiap-tiap sumur

diberi ekstrak uji sebanyak 50 µl. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu diamati dan diukur zona hambat yang terbentuk berupa daerah bening di sekeliling sumur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan karakteristik daun dan akar, sampel mangrove yang digunakan dalam penelitian ini, sampel daun mangrove teridentifikasi *Avicennia* sp. Identifikasi sampel morfologi mangrove dilakukan dengan mengamati jenis akar, bentuk dan ujung daun. Genus *Avicennia* umumnya memiliki sistem akar horizontal dan pernapasan akar; bentuk daun bulat, bulat memanjang, elips; dan ujung daun meruncing menjadi bulat. Prosedur identifikasi sampel daun mangrove mengikuti instruksi Noor *et al.*, (2006). Gambar 1 menunjukkan sampel daun mangrove *Avicennia* sp.



Gambar 1. Daun Mangrove *Avicennia* sp.

Proses ekstraksi bertujuan untuk memisahkan substansi bioaktif dari bahan yang kompleks. Untuk mendapatkan rendemen bahan bioaktif, sampel perlu dikurangi ukurannya dan dikeringkan (D. K. Sari, 2008). Rendemen ekstrak merupakan rasio berat ekstrak yang diperoleh dari berat awal sampel yang

digunakan. Rendemen ekstrak menunjukkan efektivitas pelarut untuk memisahkan dan menarik bahan bioaktif selama proses ekstraksi, tetapi tidak menunjukkan bioaktivitas dari ekstrak (Putri *et al.*, 2016). Rendemen ekstrak dapat dilihat pada Tabel 1.

Pelarut	Rendemen Ekstrak (%)
n-heksan	2.78
Etil Asetat	6.31
Etanol	11.07

Hasil Tabel 1. di atas sesuai dengan penelitian yang dilakukan Imra *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa rendemen ekstrak dari fraksi polar lebih tinggi daripada fraksi lainnya. Jenis pelarut yang digunakan mempengaruhi rendemen ekstrak (Hardiningtyas *et al.*, 2014). (Dewanto *et al.*, 2018) melaporkan rendemen

ekstrak dari daun kering *Avicennia* sp sebesar 10.63% (Etanol), 5.56% (Etil asetat) dan 2.85% (n-heksan). (Hardiningtyas *et al.*, 2014) juga melaporkan rendemen ekstrak daun *Avicennia marina* sebesar 9,61% (metanol), 1,28% (etil asetat) dan 0,62% (n-heksana). Variasi dalam hasil ekstrak dapat sangat

dipengaruhi oleh kadar air dan komponen lainnya (Podungge *et al.*, 2015). Selain itu rendemen yang dihasilkan dari proses maserasi memiliki nilai rendemen yang bervariasi pada habitat dan lokasi yang berbeda terhadap lingkungannya (Nopiyanthi & Agustriani, 2016).

Substansi bioaktif merupakan respons dari organisme dalam menghadapi interaksi dengan lingkungan. Bioaktif yang diproduksi berperan sebagai mekanisme pertahanan. Hasil uji fitokimia ketiga fraksi daun mangrove *Avicennia* sp. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove *Avicennia* sp.

Fraksi	Saponin	Polifenol (Tanin)	Steroid	Alkaloid	Flavonoid	Triterpenoid
Etanol	-	+	+	-	+	-
Etil asetat	-	+	-	+	+	+
n-Heksan	-	-	-	-	+	+

Hasil pengujian pada Tabel 2 menunjukkan kehadiran senyawa steroid, triterpenoid, flavonoid, alkaloid dan polifenol. Hal ini sesuai dengan penelitian Dhayanithi *et al.*, (2012) bahwa ekstrak daun mangrove menunjukkan kehadiran fitokimia konstituen seperti alkaloid, tannin, flavonoid dan gula yang biasa umum diperoleh pada ekstrak tanaman. Begitu juga dengan hasil penelitian Parekh & Chanda (2007) bahwa flavonoid dan alkaloid merupakan kelompok senyawa yang umum terdapat pada ekstrak daun tumbuhan. Srikanth *et al.*, (2015) melaporkan ekstrak hidroalkoholik dari daun *Avicennia marina* mengandung komponen fitosterol, flavonoid, tannin dan fenol. Fraksi methanol dari daun *Avicennia officinalis* dilaporkan juga mengandung komponen aktif steroid, tannin dan flavonoid (Ganesh & Vennila, 2011). Flavonoid merupakan struktur fenolik yang mengandung satu gugus karbonil kompleks dengan protein larut dan ekstraseluler dengan dinding sel bakteri (Ravikumar *et al.*, 2010).

senyawa triterpenoid pada tumbuhan berperan sebagai pelindung untuk menolak serangga dan serangan mikroba (Riyanto, Widowati, & Sabdono, 2013). Steroid merupakan komponen yang umum terdapat pada hewan, tetapi (Harborne, 1998) juga menemukannya pada tumbuhan. Steroid umumnya digunakan sebagai agen antibakteri.

Aktivitas antibakteri dapat digolongkan berdasarkan besarnya zona hambat yang terbentuk. Berdasarkan kategori zona hambat oleh Paudel (Paudel *et al.*, 2014), terdapat 4 kategori aktivitas antibakterial, yaitu sangat kuat (zona hambat ≥ 20 mm), kuat (zona hambat 15 - 20 mm), sedang (zona hambat 10 - 15 mm) dan lemah (zona hambat ≤ 10 mm). Ketiga fraksi daun mangrove menunjukkan potensi antibakteri yang beragam terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Hasil pengujian antibakteri ketiga fraksi daun mangrove *Avicennia* sp. terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2.

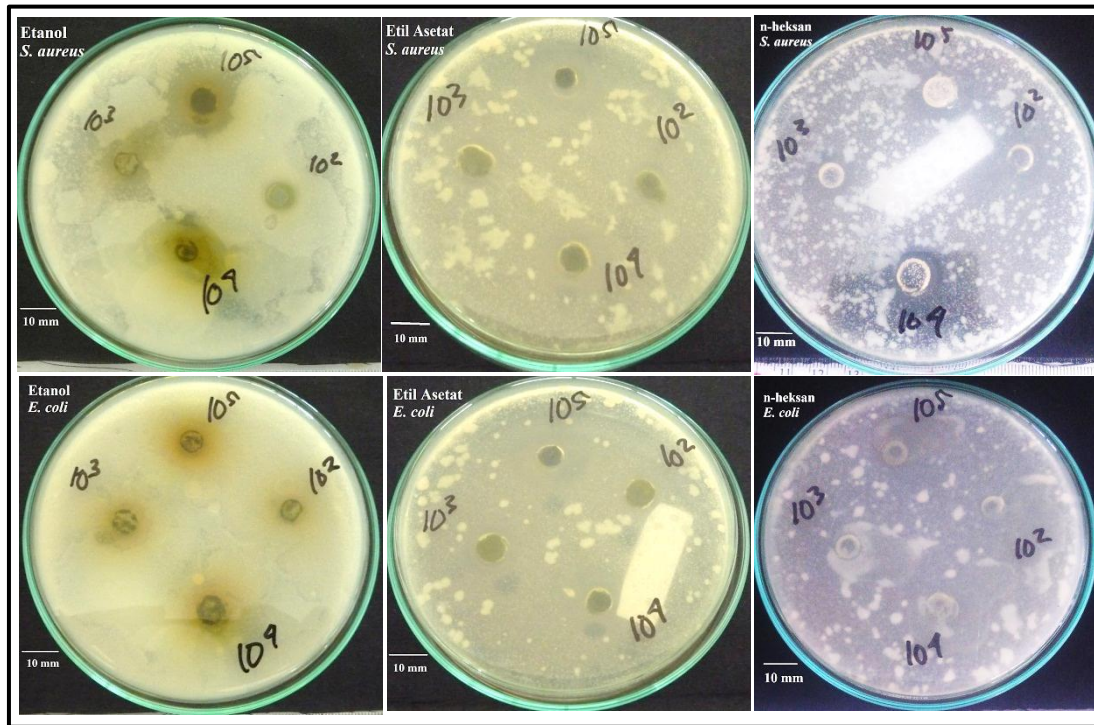
Tabel 3. Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Mangrove *Avicennia* sp.

Bakteri Uji	Konsentrasi (mg/L)	Diameter Zona Hambat (mm) \pm SD (n=3)		
		Fraksi Etanol	Fraksi Etil Asetat	Fraksi n-heksan
<i>S. aureus</i>	100,000	12.20 \pm 2.12	16.97 \pm 1.15	4.13 \pm 0.45
	10,000	9.27 \pm 2.52	12.63 \pm 0.91	3.67 \pm 0.42
	1,000	4.77 \pm 0.80	8.30 \pm 0.89	2.97 \pm 2.15
	100	0	6.20 \pm 2.01	2.23 \pm 0.40
<i>E. coli</i>	100,000	8.13 \pm 0.42	14.40 \pm 0.46	TA
	10,000	5.53 \pm 0.50	13.07 \pm 0.50	TA
	1,000	4.27 \pm 0.31	9.30 \pm 0.89	TA
	100	TA	4.50 \pm 0.17	TA

TA = Tidak menunjukkan Zona Hambat

Gambar 2 menunjukkan fraksi etil asetat tergolong antibakteri yang kuat, fraksi etanol tergolong antibakteri yang sedang, dan fraksi n-heksan tergolong antibakteri yang lemah. Hasil penelitian ini didukung oleh (Al-Maqtari & Nagi 2014) dan (Bakshi & Chaudhuri 2014) yang juga melaporkan antibakteri dari tiga

fraksi etil asetat ekstrak daun mangrove *Avicennia marina*, *A. officinalis*, *A. Alba* berpotensi sedang. Sedangkan hasil penelitian Tariq *et al.*, (2015) melaporkan fraksi etanol dan etil asetat ekstrak daun *Avicennia* sp. menunjukkan aktivitas antibakteri yang sedang sampai sangat kuat.



Gambar 2. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun *Avicennia* sp.

Hasil penelitian sebelumnya telah melaporkan aktivitas antibakteri dari daun mangrove *Avicennia*, yaitu daun *Avicennia schaueriana* pada 217 µg/mL mampu menghambat *S. aureus*, *E. coli* dan *P. aeruginosa* (Machado *et al.*, 2017). Fraksi etanol, metanol dan etil asetat daun mangrove *A. marina* mampu menghambat pertumbuhan *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *Citrobacter diversus* dan *Proteus mirabilis* (Tariq *et al.*, 2015). Ekstrak metanol dari mangrove *A. marina* dilaporkan dapat menghambat dengan kekuatan sedang sampai sangat kuat bakteri *B. subtilis*, *E. coli*, *P. aeruginosa* dan *S. aureus* (Sugga *et al.*, 2015). Danata & Yamindago (2014) melaporkan ekstrak metanol daun *A. marina* menunjukkan zona hambat 4.43-5.79 mm terhadap *S. aureus* dan 4.25-5.48 mm terhadap *Vibrio alginolyticus*. Tiga ekstrak daun mangrove Indian *A. alba*, *A. marina* dan *A. officinalis* menunjukkan penghambatan terhadap *E. coli*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Streptococcus mutans*, *S. aureus*, *Trichophyton rubrum* dan *Aspergillus flavus* (Bakshi & Chaudhuri, 2014).

Nayak *et al.*, (2014) melaporkan fraksi etil alkohol daun *A. marina* menunjukkan kemampuan menghambat *P. aeruginosa* dan *B. subtilis*. Daun mangrove *A. marina* dan *A. alba* juga dilaporkan menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis*, *Bacillus coagulans*, *E. coli*, *Enterobacter sakazakii* dan *Acinetobacter baumannii* (Gupta & Roy, 2012). Ekstrak gliserol daun *A. marina* menunjukkan aktivitas antibakteri yang lemah terhadap bakteri *E. coli* (Amirkaveei & Behbahani, 2011).

Bakteri gram negatif seperti *E. coli* umumnya mempunyai lapisan tambahan dalam struktur dinding sel, sebagai membrane luar. Membran luar terdiri atas lipopolisakarida (LPS), matriks porin, dan lipoprotein. Membran luar ini dapat menjadi perantara difusi pasif senyawa hidrofilik. Senyawa hidrofilik dapat lebih mudah melewati LPS daripada senyawa yang hidrofobik (Tanod *et al.*, 2018). Bakteri gram negatif sensitive terhadap senyawa polar yang memiliki ujung hidrofilik, misalnya karboksil,

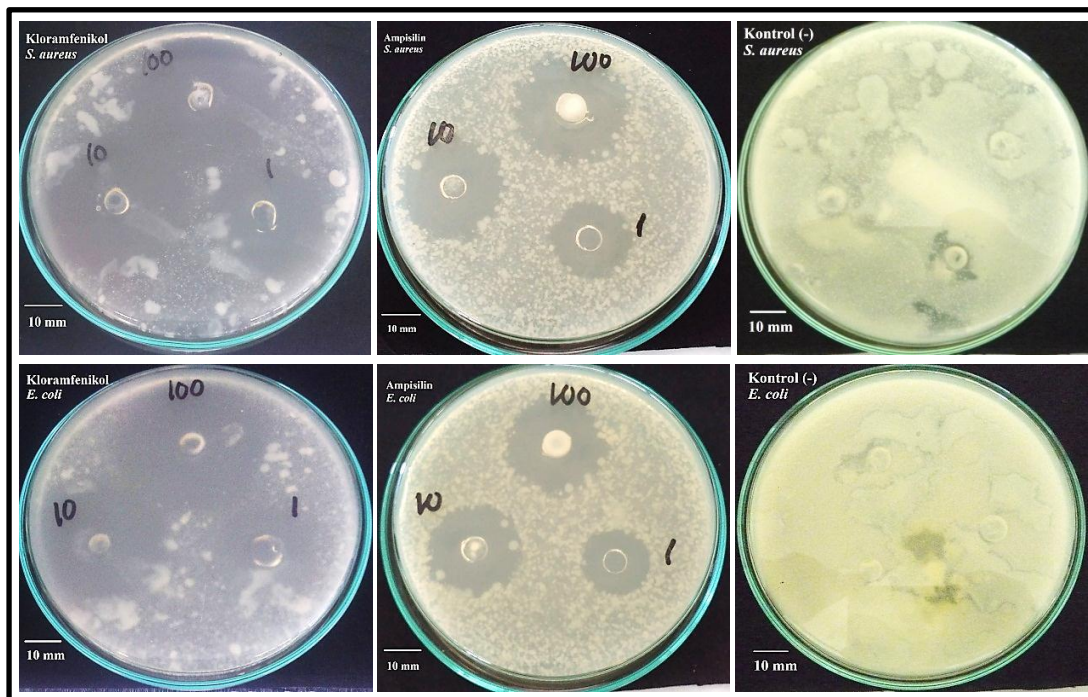
asam amino dan hidroksil (Madigan, Martinko, & Parker, 2000)

Pada penelitian ini juga menguji kloramfenikol dan ampisilin sebagai pembanding (kontrol positif). Kloramfenikol merupakan senyawa antibakteri yang stabil dan dapat berdifusi baik dalam media agar (Rahal & Simberkoff, 1979). Ampisilin merupakan senyawa semi-sintetis

yang masuk dalam kelompok penisilin dan telah terbukti efektif menghambat bakteri gram positif dan beberapa gram negatif. Ampisilin bekerja dengan menghambat sintesis dinding sel bakteri, sehingga menyebabkan lisis sel (Ashnagar & Naseri, 2007). Hasil pengujian antibakteri kontrol positif dan negatif terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 3.

Tabel 4. Diameter Zona Hambat Kontrol Positif dan Negatif

Bakteri Uji	Konsentrasi (mg/L)	Diameter Zona Hambat (mm) ± SD (n=3)	
		Kloramfenikol	Ampisilin
<i>S. aureus</i>	100	37.73 ± 0.51	23.83 ± 0.40
	10	26.20 ± 1.06	20.27 ± 1.53
	1	23.63 ± 0.35	15.53 ± 1.08
<i>E. coli</i>	100	37.60 ± 1.00	21.40 ± 0.72
	10	28.87 ± 0.98	18.40 ± 1.06
	1	20.87 ± 0.51	12.97 ± 0.35



Gambar 3. Aktivitas Antibakteri Kontrol Positif dan Negatif

Mangrove hidup pada habitat pasang surut, mengalami variasi harian tekanan lingkungan sehingga dapat mempengaruhi proses morfologi, fisiologis, biokimia dan molekuler (Dasgupta, Nandy, Sengupta, & Das, 2012). Sebagai akibat dari variasi tekanan lingkungan ini, mangrove memproduksi metabolit sekunder (Bandaranayake, 2002) yang memiliki bioaktivitas yang beragam dan bermanfaat bagi manusia dalam apikasi medis

dan pangan (Latief et al., 2015 dan Nurjanah et al., 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini telah mengeksplorasi kemampuan antibakteri ekstrak daun *Avicennia* sp. dalam pelarut n-heksan, etil asetat dan etanol. Analisis fitokimia dari berbagai ekstrak pelarut dengan penelitian

sebelumnya menunjukkan bahwa flavonoid dan tanin adalah umum dalam semua ekstrak dengan sifat antibakteri. Ekstrak daun *Avicennia* sp. dapat digunakan untuk menemukan produk alami bioaktif baru dan dapat digunakan sebagai sumber potensial yang dapat mengendalikan bakteri patogen. Oleh karena itu, ada perlu untuk penelitian lebih lanjut dalam mengisolasi, mengidentifikasi, mengkarakterisasi dan menjelaskan struktur senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antibakteri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Palu, dan Kepala Laboratorium Kimia Penelitian Universitas Tadulako yang telah menyediakan fasilitas, sehingga penelitian dapat dilaksanakan. Secara khusus kepada Prof. Dr. Ir. Asriani Hasanuddin, MS yang telah banyak memberikan petunjuk selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Maqtari, M. A., & Nagi, H. M. (2014). Screening of salt-stress, antioxidant enzyme, and antimicrobial activity of leave extracts of mangroves *Avicennia marina* L. from Hodaidah, Yemen. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 10(2), 190–199.
- Amirkaveei, S., & Behbahani, B. A. (2011). Antimicrobial effect of mangrove extract on *Escherichia coli* and *Penicillium digitatum*. In *International Conference on Food Engineering and Biotechnology* (Vol. 9, pp. 185–188).
- Ananthavalli, M., & Karpagam, S. (2017). Antibacterial activity and phytochemical content of *Avicennia marina* collected from polluted and unpolluted site. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 5(3), 47–49.
- Ashnagar, a., & Naseri, N. G. (2007). Analysis of Three Penicillin Antibiotics (Ampicillin, Amoxicillin and Cloxacillin) of Several Iranian Pharmaceutical Companies by HPLC. *E-Journal of Chemistry*, 4(4), 536–545.
- Bachtiar, E. (2011). Isolasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Mangrove *Avicennia* sp. Sebagai Sumber Senyawa Antibakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Mas (*Cyprinus Carpio* L.). Laporan Hasi Penelitian. Retrieved from <http://drpmi.unpad.ac.id/archives/2346>. Diakses Tanggal 27 Agustus 2018.
- Bakshi, M., & Chaudhuri, P. (2014). Antimicrobial potential of leaf extracts of ten mangrove species from Indian Sundarban. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 5(1), 294–304.
- Bandaranayake, W. M. (2002). Bioactivities, bioactive compounds and chemical constituents of mangrove plants. *Wetlands Ecology and Management*, 10(6), 421–452.
- Bell, K. ., & Duesell, H. (1961). *Triterpenoids From The Bark of Avicennia Marina*. Tighe's Hill, New South Wales.
- Danata, R. H., & Yamindago, A. (2014). Analisis Aktivitas Antibakteri EKstrak Daun Mangrove *Avicennia marina* Dari Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Pasuruan Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Kelautan*, 7(1), 12–19.
- Dasgupta, N., Nandy, P., Sengupta, C., & Das, S. (2012). Protein and enzymes regulations towards salt tolerance of some Indian mangroves in relation to adaptation. *Trees - Structure and Function*, 26(2), 377–391.
- Dewanto, D. K., Tanod, W. A., Finarti, & Renol. (2018). Screening of Antiradical Activity from Some Central Sulawesi Mangroves. *Pharmaciana*, 8(1), 155–168.
- Dhayanithi, N. B., Kumar, T. T. A., Murthy, R. G., & Kathiresan, K. (2012). Isolation of antibacterials from the mangrove, *Avicennia marina* and their activity against multi drug resistant *Staphylococcus aureus*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(3), S1892–S1895.
- Edeoga, H. O., Okwu, D. E., & Mbaebie, B. O. (2005). Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*, 4(7), 685–688.
- Fauvel, M. T., Bousquet-Melou, A., Moulis, C., Gleye, J., & Jensen, S. R. (1995). Iridoid glucosides from *Avicennia germinans*. *Phytochemistry*, 38(4), 893–894.
- Fauvel, M. T., Taoubi, K., Gleye, J., & Fouraste, I. (1993). Phenylpropanoid Glycosides from *Avicennia marina*. *Planta Medica*, 59(4), 387.
- Ganesh, S., & Vennila, J. J. (2011). Phytochemical Analysis of *Acanthus ilicifolius* and *Avicennia officinalis* by GC-MS. *Research Journal of Phytochemistry*, 5(1), 60–65.
- Gupta, V., & Roy, A. (2012). Comparative

- study of antimicrobial activities of some mangrove plants from Sundarban Estuarine Regions of India. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(42), 5480–5488.
- Haque, E., Shekhar, H. U., Mohamad, A. U., Rahman, H., Islam, a K. M. M., & Hossain, M. S. (2006). Triterpenoids from the Stem Bark of *Avicennia officinalis*. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 5(1–2), 53–57.
- Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical Methods; A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis. Published in the USA by Chapman and Hall in association with Methuen, Inc.* (Vol. 3). London New York: Chapman and Hall.
- Hardiningtyas, S. D., Purwaningsih, S., & Handharyani, E. (2014). Aktivitas Antioksidan Dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-Api Putih. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(1), 80–91.
- Hingkua, S. S., Julaeha, E., & Kurnia, D. (2013). Senyawa Triterpenoid Dari Batang Tumbuhan Mangrove *Avicennia marina* Yang Beraktivitas Antibakteri. In *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir* (pp. 226–230).
- Imra, Tarman, K., & Desniar. (2016). Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Nipah (*Nypa fruticans*) Terhadap *Vibrio* sp . Isolat Kepiting Bakau (*Scylla* sp.). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(3), 241–250.
- Johannes, E., Suhadiyah, S., & Latunra, A. I. (2017). Bioaktivitas Ekstrak Daun *Avicennia marina* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 8(15), 38–41.
- Latief, M., Nazarudin, & Nelson. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Dan Buah Prepat (*Sonneratia alba*) Asal Tanjung Jabung Timur Propinsi Jambi. In *SEMIRATA 2015 bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Tanjungpura, Pontianak* (pp. 171–179).
- Levy, S. B., & Marshall, B. (2004). Antibacterial resistance worldwide: causes, challenges and responses. *Nature Medicine*, 10(12), S122–S129.
- Machado, K. N., Kaneko, T. M., Young, M. C. M., Murakami, C., Cordeiro, I., & Moreno, P. R. H. (2017). Chemical Composition, Antimicrobial and Antioxidant Activities of Essential Oils from Two *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm. Ex Moldenke (Acanthaceae) Populations. *Medicines*, 4(26), 1–9.
- Madigan, M. ., Martinko, J. ., & Parker, J. (2000). *Brock Biology of Microorganisms* (9th ed.). New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Mahera, S. A., Ahmad, V. U., Saifullah, S. M., Mohammad, F. V., & Ambreen, K. (2011). Steroids and Triperpenoids from Grey Mangrove *Avicennia Marina*. *Pakistan Journal of Botany*, 43(2), 1417–1422.
- Mangrio, A. ., Rafiq, M., Naqvi, S. H. ., Junejo, S. ., Mangrio, S. ., & Rind, N. . (2016). Evaluation of Phytochemical Constituents and Antibacterial Potential of *Avicennia marina* and *Rhizopora mucronata* from Indus Delta of Pakistan. *Pakistan Journal of Biotechnology*, 13(4), 259–265.
- Manilal, A., Tsalla, T., Zerdo, Z., Ameya, G., Merdekios, B., & John, S. E. (2016). Evaluating the antibacterial and anticandidal potency of mangrove, *Avicennia marina*. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 6(2), 136–140.
- Mohammed, N., Srinivasulu, A., Satya Veni, P., & Rao, V. U. (2014). Quantifications Of Phytochemicals and Antibacterial Activity Of Fruit Extracts Of *Avicennia officinalis*. *Asian Journal of Pharmacuetical And Clinical Research*, 7(2), 10–13.
- Nayak, B. K., Janaki, T., & Ganesan, T. (2014). Antimicrobial activity of *Avicennia marina* (Forsk) Vierh from Back water area of Puducherry, India. *International Journal of ChemTech Research*, 6(11), 4667–4670.
- Noor, Y. R., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. . (2006). *Panduan Pengenalang Mangrove di Indonesia* (Kedua). Bogor: Wetlands International Indonesia Programme.
- Nopiyanti, H. T., & Agustriani, F. (2016). Skrining *Nypa fruticans* sebagai Antibakteri *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Maspari Journal*, 8(June 2014), 83–90.
- Nurjanah, N., Jacob, A. M., Hidayat, T., & Shylina, A. (2015). Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Lindur Stem Bark (*Bruguiera gymnorrhiza*). *International Journal of Plant Research*, 1(5), 182–189.
- Oktavianus, S. (2013). *Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Mangrove Jenis Avicennia marina Terhadap Bakteri Vibrio parahaemolyticus*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Parekh, J., & Chanda, S. (2007). Antibacterial and phytochemical studies on twelve species of Indian medicinal plants. *African Journal of Biomedical Research*,

- 10(May), 175–181.
- Paudel, B., Bhattarai, H. D., Kim, I. C., Lee, H., Sofronov, R., Ivanova, L., ... Yim, J. H. (2014). Estimation of antioxidant, antimicrobial activity and brine shrimp toxicity of plants collected from Oymyakon region of the republic of Sakha (Yakutia), Russia. *Biological Research*, 47(1), 1–6.
- Podungge, F., Purwaningsih, S., & Nurhayati, T. (2015). The Characteristic of Black Bakau Fruit as Extract of Antioxidant Source. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(2), 140–149.
- Prabhu, V. V., & Guruvayoorappan, C. (2012). Phytochemical screening of methanolic extract of mangrove *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh. *Pelagia Research Library Des Pharmacia Sinica*, 3(1), 64–70.
- Prihanto, A. A., Muhamad, F., & Nurdiani, R. (2011). Penapisan Antibakteri Dan Fitokimia Ekstrak Metanol Tanaman Mangrove (*Avicennia mucronata*) Dari Muara Sungai Porong. Retrieved from <https://permimalang.wordpress.com/2011/12/21/penapisan-antibakteri-dan-fitokimia-ekstrak-metanol-tanaman-mangrove-avicennia-mucronata-dari-muara-sungai-porong/>. Diakses tanggal 27 Agustus 2018
- Putri, R. R., Hasanah, R., & Kusimaningrum, I. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri dan Uji Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove *Sonneratia alba*. *Aquawarman Jurnal Sains Dan Teknologi Akuakultur*, 2(1), 43–50.
- Rahal, J. J., & Simberkoff, M. S. (1979). Bactericidal and bacteriostatic action of chloramphenicol against meningeal pathogens. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 16(1), 13–18.
- 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.
- Riyanto, E. I., Widowati, I., & Sabdono, A. (2013). Skrining Aktifitas Antibakteri pada Ekstrak *Sargassum polysistum* Terhadap Bakteri *Vibrio harveyi* dan *Micrococcus luteus* di Pulau Panjang Jepara. *Journal of Marine Research*, (August), 115–121.
- Sabiladiyini, H. A., Bahry, M. S., Feska, S., P, R. D., & Trianto, A. (2016). EKstrak Daun Mangrove (*Avicennia marina*) Sebagai Bahan Antibakteri Untuk Penanggulangan Bakteri Pathogen Pada Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon*). In *Seminal Nasional Tahunan ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan* (pp. 245–249).
- Sari, D. K. (2008). *Penapisan Antibakteri Dan Inhibitor Topoisomerase I Dari Xylocarpus granatum*. Institut Pertanian Bogor.
- Sari, R. P., Muhaemin, M., & Wardiyanto. (2008). *Efektivitas Ekstrak Daun Mangrove Api Api (Avicennia alba) Sebagai Senyawa Antibakteri Vibrio sp. dan Aeromonas sp. Pada Media Berbeda Secara in vitro*. Laporan Hasil Penelitian. Program Studi Budidaya Perairan Universitas Lampung.
- Sharief Md, N., & V, U. M. R. (2014). Antibacterial and Antioxidant Activity of *Avicennia marina* Leaf. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 6(10), 252–256.
- Sheela, D. A., Joseph, J., & Rajkumarb, J. (2015). In silico approach of antibacterial compounds from mangrove - *Avicennia marina* through docking analysis. Retrieved from <http://www.alliedacademies.org/articles/in-silico-approach-of-antibacterial-compounds-from-mangrove-avicennia-marina-through-docking-analysis.html>. *Biomedical Research*. Diakses Tanggal 27 Agustus 2018.
- Srikanth, M., Rao, B. G., Talluri, M. R., & Swamy, T. R. (2015). Abortifacient and Antioxidant Activities of *Avicennia marina*. *International Letters of Natural Sciences*, 33, 12–26.
- Sugga, A., Elageed, S., Rajakhan, O., & Bashair, A. (2015). Phytochemical screening and anti-microbial activity of Mangrove Gum against some Pathogens. Retrieved from [http://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/6800/Phytochemical screening and anti-microbial.pdf?sequence=1](http://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/6800/Phytochemical%20screening%20and%20anti-microbial.pdf?sequence=1). *OceanDocs*. Diakses Tanggal 27 Agustus 2018.
- Tanod, W. A., Aristawati, A. T., Putra, M. Y., & Muliadin. (2018). Soft Coral (*Sinularia* sp.) Extracts with Antibacterial Activity. *Omni-Akuatika*, 14(1), 108–117.
- Tariq, M., Lopez, M., Gore, M., & K, A. (2015). Antibacterial and Synergistic Activity of Mangrove (*Avicennia marina*) Extracts on ESBL and MBL Producing Uropathogens. *Journal of Global Biosciences*, 4(7), 2730–2737.
- Ulmursida, A., Ambariyanto, A., & Trianto, A. (2017). Antibacterial Activity of Mangrove

Avicennia marina Leaves Extract Against
Virgibacillus marismortui and
Micrococcus luteus Bacteria.
Aquaculture, Aquarium, Conservation &
Legislation (AACL) Bioflux, 10(2), 372–

380.
WHO. (2014). *Antimicrobial resistance.*
Bulletin of the World Health Organization
(Vol. 61).