

SKRINING FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAUN *Avicennia* sp. DARI PANTAI PLENGSENGAN BANYUWANGI SEBAGAI BAHAN *ANTIBACTERIAL ACTIVE PACKAGING*

Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of Avicennia sp. Leaves from Plengsengan Beach Banyuwangi as a Material for Antibacterial Active Packaging

Siti Tsaniyatul Miratis Sulthoniyah^{1*}, Reny Eka Evi Susanti², Lika Dewi Asih¹, Widhi Winata Sakti³

¹Prodi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Banyuwangi

²Prodi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Banyuwangi

³Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi

Email: sititsaniyatul@unibabwi.ac.id

ABSTRAK

Daun *Avicennia* sp. merupakan salah satu jenis tanaman mangrove yang tumbuh di Pantai Plengsengan Banyuwangi dan telah diketahui memiliki kandungan kimia dan bioaktif yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya senyawa fitokimia dan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi* dan *Escherichia coli*, serta mengevaluasi potensi daun tersebut sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *antibacterial active packaging*. Metode penelitian yang digunakan yaitu eksploratif eksperimen meliputi ekstraksi sampel daun *Avicennia* sp. dengan maserasi menggunakan *methanol*, uji fitokimia secara kualitatif dan uji aktivitas antibakteri dengan mengetahui besaran daya hambatnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *methanol* daun *Avicennia* sp. mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid. Sedangkan hasil uji aktivitas antibakteri yaitu pada maserasi 24 jam, daya hambat terhadap bakteri *S. aureus* 5,3 mm, *S. typhi* 2,0 mm dan *E. coli* 4,3 mm. Maserasi 48 jam, daya hambat terhadap bakteri *S. aureus* 7,5 mm, *S. typhi* 5,2 mm dan *E. coli* 6,2 mm. Maserasi 72 jam, daya hambat terhadap bakteri *S. aureus* 10,6 mm, *S. typhi* 6,2 mm dan *E. coli* 8,0 mm. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak *methanol* daun *Avicennia* sp. berpotensi untuk digunakan sebagai bahan tambahan pada pembuatan *antibacterial active packaging*.

Kata kunci: Fitokimia; Aktivitas Antibakteri; *Avicennia* sp.; *Antibacterial Active Packaging*

ABSTRACT

Avicennia sp. leave is one of the mangrove species growing along Plengsengan Beach, Banyuwangi, and known to contain high chemical and bioactive compounds. This study aimed to identify phytochemical compounds and evaluate antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, and *Escherichia coli*, as well as to assess the potential of the leaves as an additive in the development of *antibacterial active packaging*. The research method is explorative experimental involved extracting *Avicennia* sp. leaves through *methanol* maceration, qualitative phytochemical screening, and antibacterial activity testing by measuring inhibition zones. The results revealed that the *methanol* extract of *Avicennia* sp. leaves contained flavonoids, tannins, saponins, and triterpenoids. Antibacterial activity testing showed that 24-hour maceration produced inhibition zones of 5.3 mm against *S. aureus*, 2.0 mm against *S. typhi*, and 4.3 mm against *E. coli*. At 48 hours, inhibition zones increased to 7.5 mm, 5.2 mm, and 6.2 mm, respectively, while 72-hour maceration produced 10.6 mm, 6.2 mm, and 8.0 mm, respectively. Based on these findings, the *methanol* extract of *Avicennia* sp. leaves shows potential as an additive in the production of *antibacterial active packaging*.

Keywords: *Phytochemicals*; *Antibacterial Activity*; *Avicennia* sp.; *Antibacterial Active Packaging*

PENDAHULUAN

Mangrove merupakan tanaman khas wilayah pesisir yang tidak hanya berperan dalam menjaga ekosistem tetapi juga sebagai sumber senyawa bioaktif dengan potensi besar dalam berbagai aplikasi, termasuk bidang kesehatan dan industri pangan (Erwin *et al.*, 2020). Salah satu jenis mangrove yang banyak diteliti adalah *Avicennia* sp., yang telah dikonfirmasi mengandung berbagai metabolit sekunder seperti

flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, steroid, dan terpenoid yang berfungsi sebagai agen antibakteri alami (Putri, 2024; Hasibuan *et al.*, 2022). Aktivitas antibakteri ekstrak daun *Avicennia* sp. terhadap bakteri patogen yang merugikan seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* telah dibuktikan dengan metode difusi agar yang menunjukkan pembentukan zona hambat yang signifikan (Putri, 2024; Hamdillah *et al.*, 2024). Namun, potensi pemanfaatan ekstrak bahan aktif dari *Avicennia* sp. secara spesifik untuk formulasi *active packaging*

belum dieksplorasi penggunaannya sebagai antibakteri. Berdasarkan kandungan yang ada pada *Avicennia* sp. dan adanya potensi senyawa antibakteri, maka dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk pembuatan *antibacterial active packaging*.

Konsep ini sejalan dengan perkembangan kemasan aktif atau *active packaging*, yang merupakan inovasi pengemasan pangan yang dibuat dengan menambahkan ekstrak bahan aktif yang memiliki fungsi tertentu seperti antimikroba dan antioksidan. Tujuannya adalah untuk melindungi pangan dan memperpanjang masa simpannya (Hasbullah *et al.*, 2021; Iin *et al.*, 2021; Faridah, 2022). Efektivitas dari *active packaging* yang diberikan penambahan ekstrak antibakteri ditunjukkan dengan kemampuan atau kinerja kemasan tersebut untuk menekan dan menghambat pertumbuhan bakteri. Sifat penghambatan dari kemasan tersebut didapatkan dengan menambahkan zat aktif antibakteri pada saat pembuatan kemasan (Iin *et al.*, 2021).

Pengembangan *antibacterial active packaging* berbasis bahan alami menjadi salah satu inovasi dan fokus utama dalam pengembangan industri pengemasan pangan guna meningkatkan masa simpan produk makanan sekaligus mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis (Faridah, 2022). Penggunaan ekstrak daun *Avicennia* sp. sebagai bahan aktif dalam kemasan dapat memanfaatkan sifat antibakteri alami untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada permukaan produk, sehingga memberikan keamanan dan nilai tambah produk yang lebih (Putri, 2024; Hasibuan *et al.*, 2022; Alhaddad *et al.*, 2019). Selain itu, ketersediaan mangrove yang melimpah di wilayah pesisir Pantai Plongsengan Banyuwangi menjadi potensi lokal yang penting untuk dieksplorasi sebagai sumber bahan baku *antibacterial active packaging*.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan skrining fitokimia dan menguji aktivitas antibakteri ekstrak daun *Avicennia* sp. dari Pantai Plongsengan Banyuwangi sebagai bahan *antibacterial active packaging*. Dengan peningkatan kebutuhan akan solusi kemasan yang ramah lingkungan dan fungsional, eksplorasi potensi senyawa bioaktif dari *Avicennia* sp. sangat relevan untuk mendukung inovasi *active packaging* alami berbasis bahan baku lokal yang efektif dan aman.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian dan Lokasi

Metode penelitian yang digunakan yaitu eksploratif eksperimen, meliputi ekstraksi sampel daun *Avicennia* sp. dengan maserasi menggunakan *methanol*, uji fitokimia secara kualitatif dan uji aktivitas antibakteri dengan mengetahui besaran daya hambatnya. Penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas PGRI Banyuwangi. Penelitian dilakukan pada tanggal 15 Juli – 19 Agustus 2025.

Bahan dan Alat

Bahan utama penelitian yang digunakan adalah daun mangrove *Avicennia* sp. yang sudah tua dengan warna hijau yang pekat dan berukuran besar dan diperoleh dari pesisir Pantai Plongsengan, Kabupaten Banyuwangi. Bahan lain yang digunakan antara lain etanol 95%, asam klorida, akuades, FeCl_3 , klorofoam, asam sulfat, metanol (p.a), media *Nutrient Agar* (NA) isolat bakteri *Staphylococcus aureus*, isolat bakteri *Salmonella typhi*, isolat bakteri *Escherichia coli* (isolat diperoleh dari koleksi kultur lokal)

Alat yang digunakan untuk penelitian antara lain *cabinet dryer*, *grinder*, *blender*, ayakan saringan, loyang *stainless steel*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet volume, bola hisap, *vacuum rotary evaporator*, *incubator*, cawan petri, mikropipet, *beaker glass* 30mL, *beaker glass* 50mL, *beaker glass* 100mL, *beaker glass* 500mL, *beaker glass* 1.000mL, Erlenmeyer 500mL, corong kaca, timbangan analitik, jarum ose, bunsen, *autoclave*, *laminar air flow*.

Preparasi Sampel dan Ekstraksi

Preparasi Sampel Daun *Avicennia* sp.

Daun *Avicennia* sp. yang telah dikumpulkan dari pesisir Pantai Plongsengan, Kabupaten Banyuwangi selanjutnya di bawa ke Laboratorium Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Banyuwangi untuk diproses. Tahap pertama yang dilakukan adalah pemisahan antara daun dengan batang dan kotoran fisik lainnya. Selanjutnya daun dicuci hingga bersih dan kemudian dikeringkan pada *cabinet dryer* pada suhu 55°C selama 48 jam hingga daun kering sempurna. Langkah berikutnya yaitu dilakukan penghalusan dengan menggunakan mesin *grinder* dan *blender*. Serbuk yang didapatkan selanjutnya disaring dengan ayakan 80 mesh hingga didapatkan serbuk halus.

Ekstraksi dan Pembuatan Ekstrak Kental

Ekstraksi serbuk daun *Avicennia* sp. dengan menggunakan metode ekstraksi maserasi. Variasi perlakuan lama maserasi yaitu 24, 48, dan 72 jam dengan menggunakan suhu 55°C . Jenis pelarut yang digunakan yaitu metanol (p.a) dan menggunakan rasio maserasi antara sampel dan pelarut sebesar 1:10 (w/v). Proses filtrasi dan pemekatan ekstrak menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 55°C dan dengan menggunakan vakum.

Uji Skrining Fitokimia

Uji Flavonoid

Ekstrak daun *Avicennia* sp. kental ditimbang sebanyak 5g dan dilarutkan dengan menggunakan etanol 95% sebanyak 50 mL kemudian dihomogenkan hingga larut. Selanjutnya larutan diambil sebanyak 2mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan asam klorida pekat sebanyak 0,1g dan dikocok pelan-pelan. Apabila timbul warna merah jingga atau merah keunguan, berarti larutan mengandung flavonoid (Widiawati & Asih, 2024).

Uji Tanin

Ekstrak daun *Avicennia* sp. kental ditimbang sebanyak 5g dan dilarutkan pada akuades hingga tidak berwarna sambil diaduk. Selanjutnya larutan diambil sebanyak 2mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan pereaksi FeCl_3 sebanyak 1-2 tetes. Apabila timbul warna hijau, biru atau hitam, artinya larutan mengandung tanin (Widiawati & Asih, 2024).

Uji Saponin

Ekstrak daun *Avicennia* sp. kental ditimbang sebanyak 0,5g dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan akuades sebanyak 10mL dan dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Apabila terdapat busa dengan ketinggian kurang lebih 1 cm, artinya larutan mengandung saponin (Widiawati & Asih, 2024).

Uji Triterpenoid/Steroid

Ekstrak daun *Avicennia* sp. kental ditimbang sebanyak 2g dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya ekstrak ditambahkan klorofoam sebanyak 2mL dan 3 mL asam sulfat lalu dihomogenkan. Apabila diakhir reaksi timbul lapisan berwarna merah kecokelatan, artinya larutan mengandung triterpenoid. Apabila warna yang muncul adalah biru atau hijau, menandakan larutan mengandung steroid (Alhaddad *et al.*, 2019).

Uji Aktivitas Antibakteri

Pembuatan Konsentrasi Uji Ekstrak

Ekstrak daun *Avicennia* sp. kental ditimbang sebanyak 1g pada 9mL metanol kemudian dihomogenkan. Larutan selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri (Syafitri *et al.*, 2020).

Pembuatan Inokulum Bakteri

Bakteri uji yang digunakan yaitu *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypi* dan *Escherichia coli* yang diperoleh dari Laboratorium Teknologi Hasil Peternakan Politeknik Negeri Banyuwangi. Bakteri uji dikultur pada media selektifnya dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu bakteri dipanen dan diencerkan dalam larutan fisiologis (NaCl 0,9%). Selanjutnya diatur tingkat kepadatannya menjadi 1×10^7 (disesuaikan dengan larutan standar Hi-Media McFarland No.4) (Alhaddad *et al.*, 2019).

Pengujian Daya Hambat dengan Metode Difusi Sumuran

Perlakuan diberikan dengan cara meneteskan 250 μ L larutan ekstrak pada sumuran-sumuran yang telah dibuat pada media agar yang telah padat dan steril. Selanjutnya diinkubasi selama satu hari pada suhu 36°C, diameter daerah bening yang terbentuk pada sekeliling sumuran selanjutnya dilakukan pengukuran. Sedangkan untuk kontrol positif yaitu menggunakan antibiotik berupa *amoxilin* sedangkan kontrol negatif dengan menggunakan pelarut murni.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Fitokimia

Pengujian kandungan metabolit sekunder berupa fitokimia pada *Avicennia* sp. meliputi flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid yang ditunjukkan secara visual terhadap hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Results of Phytochemical Tests on *Avicennia* sp. Leaf Extracts

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia terhadap Ekstrak Daun *Avicennia* sp.

Perlakuan Maserasi	Flavonoid	Tanin	Saponin	Triterpenoid
24 jam	+	+	+	+
48 jam	+	+	+	+
72 jam	+	+	+	+

Hasil pengujian kandungan fitokimia yang ditunjukkan pada tabel 1, menunjukkan bahwa ekstrak metanol *Avicennia* sp. mengandung flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid. Adanya kandungan tersebut ditunjukkan secara visual saat pengujian yaitu adanya perubahan warna pada

sampel ekstrak metanol *Avicennia* sp. saat ditambahkan bahan-bahan untuk analisis. Hasil yang ditunjukkan oleh Tabel 1 hanya bersifat kualitatif yang menggambarkan bahwa ekstrak *Avicennia* sp. mengandung flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid. Hasil yang konsisten positif pada semua waktu maserasi (24, 48, dan 72 jam) mengindikasikan bahwa senyawa-senyawa ini sudah terekstraksi pada waktu yang relatif singkat. Menurut Erwin *et al.* (2020), adanya kandungan flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid pada *Avicennia alba* berpotensi sebagai antibakteri, antivirus dan antioksidan.

Flavonoid merupakan salah satu kelompok polifenol yang ada pada tumbuhan, salah satunya *Avicennia* sp. Flavonoid berkorelasi dengan fungsi antibakteri, antioksidan dan antivirus. Flavonoid termasuk salah satu metabolit sekunder pada mangrove yang secara biologis mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan melalui sistem pembentukan kompleks protein ekstraseluler bakteri. Adanya peran tersebut membuat kerusakan pada membran sel bakteri (Rina *et al.*, 2024; Schiller, 2024). Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak methanol *Avicennia* sp. mengandung flavonoid. Pengujian fitokimia terhadap *Avicennia* sp. dengan menggunakan pelarut *methanol* etanol, etil asetat dan n-heksan juga menunjukkan adanya kandungan flavonoid (Danata, 2014; Alhaddad *et al.*, 2019; Erwin *et al.*, 2020; Hasibuan *et al.*, 2022; Widiawati & Asih, 2024). Kadar flavonoid yang optimum pada maserasi 72 jam (menurut Kristiana *et al.*, 2023) ini berkorelasi kuat dengan peningkatan daya hambat antibakteri yang diamati pada perlakuan 72 jam (Tabel 2). Jika melebihi waktu tersebut, kadar flavonoid mengalami penurunan. Waktu yang singkat untuk maserasi, menghasilkan kadar yang rendah sedangkan waktu maserasi yang terlalu lama, menyebabkan senyawa aktif mengalami oksidasi membentuk senyawa lain sehingga menyebabkan penurunan kadar.

Pengujian terhadap kandungan tanin pada ekstrak metanol *Avicennia* sp. yang ditunjukkan pada Tabel 1, menunjukkan hasil yang positif. Artinya ekstrak metanol *Avicennia* sp. mengandung tanin. Tanin adalah senyawa polifenol alami yang banyak ditemukan pada berbagai tumbuhan, termasuk mangrove (Soenardjo & Supriyanti, 2017). Sebagai metabolit sekunder yang bersifat polar, tanin memiliki sifat antibakteri, antijamur dan antioksidan (Soenardjo & Supriyanti, 2017; Langi *et al.*, 2022). Kadar tanin yang optimum pada maserasi 72 jam (menurut Putri *et al.*, 2023) ini berkorelasi kuat dengan peningkatan daya hambat antibakteri yang diamati pada perlakuan 72 jam (Tabel 2). Mekanisme tanin sebagai antibakteri berkaitan dengan penghambatan kinerja enzim bakteri. Termasuk enzim yang terlibat pada proses respirasi, sintesis DNA, dan sintesis protein. Penghambatan enzim tersebut mengakibatkan rusaknya proses seluler bakteri. Selain itu tanin juga memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan menginaktifkan adhesin sel yang menghambat kemampuan bakteri untuk melekat pada permukaan sel. Sehingga mencegah bakteri untuk menempel pada jaringan yang akan diinfeksi (Sujana *et al.*, 2024).

Hasil pengujian kandungan saponin pada ekstrak metanol *Avicennia* sp. menunjukkan hasil positif dengan ditandai dengan timbulnya busa saat pengujian. Saponin merupakan salah satu fitokimia yang ada pada daun *Avicennia* sp. yang memiliki kemampuan penghambatan pertumbuhan

mikroorganisme. Penghambatan ini dilakukan melalui perusakan membran sitolasma sel mikroorganisme sehingga dapat mematikannya (Pratiwi *et al.*, 2023; Fitri *et al.*, 2018; Hasibuan *et al.*, 2022). Selain itu, saponin bersifat polar yang sesuai dilarutkan dengan menggunakan metanol. Keberadaan saponin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan, antifungi dan antivirus (Ngginak *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Diharmi *et al.* (2024), menunjukkan bahwa ekstraksi selama 72 jam dengan menggunakan pelarut metanol menunjukkan kadar saponin tertinggi dibandingkan dengan pelarut n-heksana dan etil asetat. Kandungan fitokimia berupa triterpenoid pada ekstrak metanol daun *Avicennia* sp. yang ditunjukkan pada Tabel 1 yaitu positif.

Penelitian yang dilakukan oleh Edison *et al.* (2020) dan Putri *et al.* (2022) menunjukkan bahwa maserasi selama 72 jam dengan menggunakan pelarut metanol, heksana dan etil asetat menunjukkan hasil positif terhadap uji keberadaan triterpenoid. Triterpenoid merupakan salah satu metabolit sekunder pada daun *Avicennia* sp. yang bersifat antibakteri, antivirus, antijamur dan antiinflamasi (Hidayah *et al.*, 2023). Secara farmakologis, triterpenoid ini memiliki manfaat sebagai antikanker, penghambat sintesis kolesterol dan antioksidan (Wulandari *et al.*, 2022). Menurut Nurjannah *et al.* (2022), mekanisme steroid dan terpenoid sebagai antibakteri adalah dengan merusak membran sel bakteri melalui peningkatan permeabilitas sel sehingga sel mengalami lisis yang menyebabkan keluarnya material yang ada di dalam sel.

Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri pada ekstrak metanol daun *Avicennia* sp. dilakukan pada tiga perlakuan yaitu maserasi 24, 48 dan 72 jam. Hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thypi* dan *Escherichia coli* ditunjukkan pada Tabel 2.

Table 2. Antibacterial Activity Test Results

Table 2. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri

Perlakuan maserasi	<i>S. aureus</i> (mm)	<i>S. thypi</i> (mm)	<i>E. coli</i> (mm)
24 jam	5,3	2,0	4,3
48 jam	7,5	5,2	6,2
72 jam	10,6	6,2	8,0
K+	22,5	19,3	19,8
K-	-	-	-

Description: P+ = Positive control; N- = Negative control;
The concentration used in the test was 250µL.

Keterangan: K+ = Kontrol positif; K- = Kontrol negatif;
Konsentrasi yang digunakan pada uji yaitu 250µL

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar untuk melihat zona bening yang menunjukkan adanya daya hambat pertumbuhan bakteri uji (Tumbelaka *et al.*, 2025; Rahayu *et al.*, 2019). Daya hambat antibakteri berdasarkan diameter zona hambat yang ditunjukkan pada pengujian terdapat beberapa kategori yaitu lemah (< 5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (10-20 mm) dan sangat kuat (> 20 mm) (Safitri *et al.* (2017); Datta *et al.* (2019)). Berdasarkan Tabel 2 ditunjukkan bahwa pada lama waktu maserasi 24 jam, ekstrak metanol daun *Avicennia* sp. menunjukkan nilai daya hambat sebesar 5,3 mm pada bakteri *S. aureus* yang termasuk dalam kategori sedang, pada bakteri *S. thypi* sebesar 2,0 mm yang masuk dalam kategori lemah dan *E. coli* sebesar 4,3 mm yang

masuk dalam kategori lemah. Sedangkan lama maserasi 48 jam menunjukkan nilai daya hambat pada bakteri *S. aureus* sebesar 7,5 mm yang termasuk dalam kategori sedang, bakteri *S. thypi* sebesar 5,2 mm yang termasuk dalam kategori sedang dan pada *E. coli* sebesar 6,2 mm yang termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan pada lama maserasi 72 jam, penghambatan pada *S. aureus* sebesar 10,6 mm yang termasuk dalam kategori kuat, *S. thypi* sebesar 6,2 mm yang termasuk dalam kategori sedang dan pada *E. coli* sebesar 8,0 mm yang termasuk dalam kategori sedang.

Hasil pengujian dari ekstrak metanol *Avicennia* sp. bila dibandingkan dengan kontrol positif yaitu *Amoxilin* lebih kecil. Hal ini karena *Amoxilin* merupakan obat khusus yang diformulasikan sebagai antibakteri buatan dan telah melewati berbagai proses uji. Menurut Marfuah *et al.* (2018) mengatakan bahwa efektivitas *Amoxilin* (antibakteri sintesis) dibandingkan dengan senyawa antibakteri alami lebih tinggi. Hal ini disebabkan bahwa *Amoxilin* memiliki senyawa aktif yang spesifik selain itu pengembangannya telah melalui berbagai proses pengujian. Sedangkan apabila hasil penelitian dibandingkan dengan kontrol negatif menunjukkan hasil yang efektif karena tidak menunjukkan adanya daya hambat. Tidak adanya zona hambat pada kontrol negatif ini digunakan sebagai indikator pertumbuhan bakteri uji. Begitu pula menurut Marfuah *et al.* (2018) kontrol negatif yang tidak menunjukkan daya hambat ini digunakan untuk memastikan bahwa hasil zona hambat yang terbentuk pada pengujian aktivitas antibakteri adalah pengaruh dari ekstrak yang diaplikasikan.

Hasil pengujian aktivitas antibakteri, penghambatan terbesar didapatkan pada maserasi selama 72 jam dengan suhunya yaitu 55°C baik pada bakteri *S. aureus*, *S. thypi* dan *E. coli*. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan diketahui bahwa *S. aureus* yang termasuk dalam kategori gram positif memiliki daya hambat yang lebih besar dibandingkan pada bakteri *S. thypi* dan *E. coli* yang termasuk dalam kategori gram negatif. Hal ini disebabkan karena perbedaan struktur dinding sel dan membran yang berada pada luar sel bakteri. Menurut Marfuah *et al.* (2018) struktur dinding sel bakteri gram positif disusun oleh peptidoglikan yang tebal, sedikit lipid dan mengandung polisakarida yang berupa asam teikoat. Komponen penyusun peptidoglikan antara lain adalah asam amino dan gula. Sedangkan polisakarida berupa polimer asam teikoat yang larut dalam air, yang berfungsi sebagai transport ion positif yang keluar masuk pada sel bakteri. Sifat larut air ini yang membuktikan bahwa dinding sel bakteri gram positif bersifat lebih polar. Senyawa flavonoid dan tanin merupakan bagian yang bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar dari pada lapisan lipid yang non polar. Hal ini yang menyebabkan aktivitas penghambatan pada bakteri gram positif lebih besar dari pada bakteri gram negatif.

Maserasi merupakan penarikan senyawa aktif yang ada pada suatu bahan dengan menggunakan pelarut tertentu dan dikondisikan pada keadaan khusus. Lama waktu yang digunakan akan mempengaruhi jumlah senyawa aktif yang larut dan kemampuan dalam penghambatan aktivitas antibakteri. Daya hambat pertumbuhan bakteri ini disebabkan adanya kandungan fitokimia seperti flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid (Hamdillah *et al.*, 2024). Penelitian terkait aktivitas antibakteri dengan menggunakan ekstrak *Avicennia* sp. dilakukan oleh (Danata, 2014) pada bakteri *S. aureus* menunjukkan rata-rata daya hambat sebesar 4,43-5,79 mm dan pada bakteri *V. alginolyticus* menunjukkan rata-rata sebesar 4,25-5,48 mm. Pada

penelitian menunjukkan nilai hambat yang lebih besar pada *S. aureus* yaitu sebesar 5,3-10,6 mm. Hal ini kemungkinan disebabkan karena perbedaan metode pengujian aktivitas bakteri yang berbeda. Pada penelitian Danata (2014), menggunakan metode kertas cakram sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran. Menurut Marfuah *et al.* (2018), metode difusi sumuran memberikan hasil zona hambat yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan metode difusi agar lainnya yaitu difusi agar cakram dan silinder. Hal ini dikarenakan pada metode difusi sumuran ekstrak sampel tidak hanya beraktivitas pada permukaan media namun juga sampai ke bagian bawah sehingga daya kerja aktivitas antibakteri dari ekstrak sampel lebih efektif. Hasil penelitian lain terkait ekstrak *Avicennia* sp. yang digunakan untuk aktivitas antibakteri, dilakukan (Alhaddad *et al.*, 2019) terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak dari fraksi etanol, etil asetat dan n-heksan dengan berbagai variasi konsentrasi menunjukkan adanya kemampuan penghambatan pertumbuhan pada bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

Hasil uji aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol *Avicennia* sp., pada lama maserasi 72 jam menunjukkan hasil penghambatan dengan kategori kuat yaitu terutama pada bakteri *S. aureus*. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak *Avicennia* sp. dapat secara efektif digunakan sebagai bahan tambahan pada polimer kemasan yang dapat berfungsi untuk memperpanjang umur simpan dan menjamin keamanan dari pangan yang dikemas.

Potensi Aplikasi Ekstrak *Avicennia* sp. sebagai Bahan Antibacterial Active Packaging

Penelitian yang telah dilakukan terkait potensi ekstrak *Avicennia* sp. sebagai antibakteri terbukti efektif. Terutama pada hasil maserasi ekstrak selama 72 jam dan dengan pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus*. Hasil penelitian menunjukkan besaran zona hambat yaitu 10,6 mm dan termasuk dalam kategori kuat. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak *Avicennia* sp. dapat digunakan untuk bahan tambahan dalam pembuatan *antibacterial active packaging*. Penambahan ekstrak antibakteri dari *Avicennia* sp. ini dapat meningkatkan kualitas kemasan terutama pada sisi daya simpan dan keamanan pangan. Menurut Hijriawati & Febrina (2015), menjelaskan bahwa kemasan film yang ditambahkan dengan ekstrak antimikroba dapat meningkatkan daya tahan dan kualitas bahan pangan selama masa penyimpanan. Mekanisme peningkatan ini yaitu melalui penghambatan pertumbuhan mikroba yang dapat mengontaminasi maupun mikroba yang bersifat patogen. Dengan adanya inovasi penelitian ini, pengembangan kemasan pangan dapat dikembangkan lebih ramah lingkungan dengan peningkatan manfaat daya simpan dan kualitas melalui penambahan agen antibakteri.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak *methanol* daun *Avicennia* sp. mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid. Begitu juga dengan hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa hasil terbaik yaitu pada maserasi ekstrak selama 72 jam pada suhu 55°C menunjukkan penghambatan pada *S. aureus* sebesar 10,6 mm, *S. thypi* sebesar 6,2 mm dan *E. coli* sebesar 8,0 mm. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak

metanol daun *Avicennia* sp. dapat digunakan sebagai agen antibakteri pada pembuatan *antibacterial active packaging*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas PGRI Banyuwangi atas dukungan dalam penyelesaian penelitian ini. Penelitian ini didanai oleh Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian kepada Masyarakat, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi dengan skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) pada anggaran dana 2025 dengan nomor kontrak 274/P/Ka.LPPM/F-6/UNIBA/VI/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhaddad, Z. A.; Deddy Wahyudi, dan Wendy Alexander Tanod. (2019). Bioaktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Daun Mangrove *Avicennia* Sp. Jurnal Kelautan, 12(1), 12-22. <https://doi.org/10.21107/jk.v12i1.4752>
- Danata, R. H. (2014). Analisis Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mangrove *Avicennia marina* dari Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Pasuruan terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* dan *Vibrio alginolyticus*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Datta, F. U.; Daki, A. N.; Benu, I.; Detha, A. I. R.; Foeh, N. D. F. K.; dan Ndaong, N. A. (2019). Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat Cairan Rumen terhadap Pertumbuhan *Salmonella enteritidis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Menggunakan Metode Difusi Sumur Agar. Prosiding Seminar Nasional VII Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana Swiss Bel-inn Kristal Kupang, 17 Oktober 2019. ISBN: 978-602-6906-55-7.
- Diharmi, A.; Edison; Ilza, M.; Dahlia; dan Saputra, R., (2024). Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, Flavonoid dan Saponin Anggur Laut (*Caulerpa lentillifera*) Diekstrak dengan Pelarut yang Berbeda Polaritas. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian, Vol. 18(3): 761-768. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v18i3.12240>
- Edison; Diharmi, A.; Ariani, N. J.; dan Ilza, M. (2020). Komponen Bioaktif dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar *Sargassum plagyophyllum*. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, Vol. 23(1): 58-66.
- Erwin, Dedi Nuryadi, Usman. (2020). Skrining Fitokimia dan Bioaktivitas Tumbuhan Bakau Api-Api Putih (*Avicennia alba* Blume). Jurnal Sains dan Kesehatan, 10(2), 311-315. <https://doi.org/10.25026/jsk.v2i4.152>
- Faridah, C. N. (2022). Potensi Bioplastik dengan Penambahan Agen Antibakteri sebagai Kemasan Aktif Ramah Lingkungan. Edufortech, 7(1), 11-20. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v7i1>
- Fitri, Z. M.; Kismiyati, Ahmad Shofy Mubarak. (2018). Daya Antibakteri Ekstrak Daun Api-Api (*Avicennia alba*) terhadap *Vibrio harveyi* Penyebab Vibriosis secara Invitro. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 10(2), 131-136. <https://doi.org/10.20473/jipk.v10i2.10527>
- Hamdillah, A.; Andi Muhammad Akram, Harlina Harlina, Ilmiah Ilmiah, Imanda Karima, Andi Jumarli. (2024). Uji Bioaktivitas Antibakteri Ekstrak Mangrove Terhadap

- Bakteri Penyebab Penyakit. Journal of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT-FISH): Jurnal Akukultur, Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap dan Ilmu Kelautan, vol. 7 (2): 205-216.
- Hasbullah, U. H. A.; Safira Firdausi Putri Afinda, Enny Purwati Nurlaili. (2021). Pengemas Kertas Aktif Dengan Penambahan Minyak Atsiri Jahe (*Zingiber officinale* Rosc). Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 10(2), 33-28. <https://doi.org/10.17728/jatp.5040>
- Hasibuan, N. E.; Aulia Azka, Basri Basri, Apri Mujiyanti. (2022). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun *Avicennia Marina* Dari Kawasan Bandar Bakau Dumai. Aurelia Journal: Authentic Research of Global Fisheries Applications Journal, 4(2).
- Hasibuan, N. E.; Aulia Azka, Putri Wening Ratrinia, Sumartini, Luchiandini Ika Pamaharyani, Muh Suryono, Basri. (2025). Aktivitas Antioksidan Dan Hedonik Teh Hijau Berbahan Baku Daun Mangrove *Avicennia* sp. dan *Sonneratia* sp. JPHPI, Vol. 28 (2): 142-155. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v28i2.60944>
- Hidayah, H.; Icha Nurfirzatulloh, Mutiara Insani, Rifka Adya Shafira. (2023). Literature Review Article: Aktivitas Triterpenoid Sebagai Senyawa Antiinflamasi. Jurnal Ilmiah wahana Pendidikan, Vol. 9 (16): 430-436. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8245333>
- Hijriawati, M., dan Febrina, E., (2016). Review: *Edible Film* Antimikroba. Farmaka, Vol. 14 (1): 8-16.
- Iin, H.; Sugiarto, Farah Fahma (2021). Tablet Antimikroba Untuk Aplikasi Kemasan Aktif. AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pangan, 5(4), 1213-1222. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i4.9311>
- Kristiana, M.; Fitriyana; dan Kurnyawaty, N. (2023). Pengaruh Waktu Maserasi terhadap Senyawa Flavonoid dari Umbi Bawang Dayak. Jurnal Teknik Kimia Vokasional, Vol. 3 (2): 66-71. <https://doi.org/10.46964/jimsi.v3i2.547>
- Langi, J. H.; Djuhria Wonggo, Lena J. Damongilala, Lita. A.D.Y Montolalu, Silvana D. Harikedua, Daisy M. Makapedua. (2022). Flavonoid Dan Tanin Ekstrak Air Subkritis Benang Sari Dan Kepala Putik Bunga Mangrove *Sonneratia alba*. Media Teknologi Hasil Perikanan, 10(3), 157-164. <https://doi.org/10.35800/mthp.10.3.2022.40658>
- Marfuah, I.; Dewi, E. N.; dan Rianingsih, L. (2018). Kajian Potensi Ekstrak Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Escheichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. J. Peng. & Biotek. Hasil. Pi. Vol. 7(1): 7-14.
- Ngginak, J.; Meryana Tamu Apu, Refli Sampe (2021). Analisis Kandungan Saponin Pada Ekstrak Seratmatang Buah Lontar (*Borassus flabellifer* Linn). BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi, 12(2), 221-228.
- Nurjannah, I., Mustariani, B. A. A., & Suryani, N. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Ekstrak Kombinasi Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) dan Kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai Zat Aktif pada Sabun Antibakteri: *SPIN Jurnal kimia & Pendidikan Kimia*, 4(1), 23-36.
- Pratiwi, I. R. E.; Zainal Abidin, Aminah. (2023). Penetapan Kadar Senyawa Saponin Pada Batang dan Daun Beberapa Tanaman Pada Family Asteraceae. Makassar Natural Product Journal, 1(3), 18-21.
- Putri, F. E.; Diharmi, A.; dan Karnila, R. (2022). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Rumpun Laut Cokelat (*Sargassum plagyophyllum*) dengan Metode Fraksinasi. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia, Vol. 15(1): 41-46. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v15i1.23318>
- Putri, D. E. J.; Widiyana, A.P.; dan Wulandari, D. N. (2023). Optimalisasi Lama Perendaman terhadap Nilai Rendemen dan Kadar Total Tanin Ekstrak Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*). Jurnal Bio Komplementer Medicine, Vol. 10(2): 1-7.
- Putri, R. H. (2024). Screening Potensi Daun Mangrove (*Avicennia Marina* (Forssk.) Vierh.) Sebagai Antibakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. Bogor: Universitas Pakuan.
- Rahayu, S.; Rozirwan, Anna Ida Sunaryo Purwiyanto. (2019). Daya Hambat Senyawa Bioaktif pada Mangrove *Rhizophora* sp. sebagai Antibakteri dari Perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan. Jurnal Penelitian Sains, 21(3), 151-162.
- Rina, O.; Dara Aditya Chaniago, Susilawati, Erdi Suroso, Hamdani, Ajis Purnomo, Andi Sofiyan. (2024). Identifikasi Mangrove Sebagai Sumber Antioksidan Di Ecowisata Cuku Nyinyi Desa Sidodadi Pesawaran Provinsi Lampung. Jurnal Cakrawala Ilmiah, 3(11), 2695-2975.
- Safitri, G. L.; Wibowo, M. A.; dan Idiawati, N. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Buah Asam Paya (*Eleiodoxa conferta* (Griff.) Burret) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella thypi*. JKK, Vol. 6(1): 17-20.
- Schiller, R. (2024, july 13). verywellhealth. Retrieved September 8, 2025, from <https://www.verywellhealth.com/flavonoids-5209844#:~:text=Verywell%20%20Hilary%20Alison-What%20Do%20Flavonoids%20Do?,stimulate%20chemical%20reactions%20in%20cells>
- Soenardjo, N. dan Endang Supriyanti. (2017). Analisis Kadar Tanin Dalam Buah Mangrove *Avicennia marina* Dengan Perebusan Dan Lama Perendaman Air Yang Berbeda. Jurnal Kelautan Tropis, 20(2), 90-95.
- Sujana, K.V.; Katja, D. G.; dan Koleangan, H. S. J. (2024). Aktivitas Antibakteri Eksytak dan Fraksi Kulit Batang *Chisocheton* sp. (C.DC) Harms terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Chem. Prog. Vol.17(1): 87-96. <https://10.0.139.215/cp.17.1.2024.54700>
- Syafitri, E.; Afriani, D. T.; Siregar, B; dan Gustiawan, Y. (2020). Kandungan Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteria Ekstrak Daun Mangrove (*Sonneratia alba*) secara Invitro terhadap *Aeromonas hydrophila*. Jurnal riset Akuakultur, Vo. 15(4): 253-259.
- Tumbelaka, M. S.; Damajanty H. C. Pangemanan, Christy N. Mintjelungan. (2025). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Mangrove (*Bruguiera gymnorhiza*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas Gingivalis*. e-GiGi: Jurnal Ilmiah kedokteran gigi, Vol. 14(1): 119-124. <https://doi.org/10.35790/eg.v14i1.62664>
- Widiawati dan Eka Nurrahema Ning Asih. (2024). Potensi Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun *Avicennia marina* Dan *Avicennia alba* Dari Selat Madura. JPHPI, 27(5), 393-406. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i5.52421>
- Wulandari, J.; Rita Marsuci Harmain, Faiza A. Dali. (2022). Aktivitas Antioksidan pada Daun Mangrove Api-api (*Avicennia marina*). Nike: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan,, 10(1), 7-16.