

## POTENSI ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN MANGROVE API-API (*Avicennia alba*) TERHADAP BAKTERI *Vibrio alginoliticus*

Isaiah Imam Murtadho<sup>1\*</sup>, Riska Andriani<sup>2</sup>, Sriwulan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Biologi, Fakultas FMIPA, Universitas PGRI Ronggolawe

\*Email: [isaiah.ardho@gmail.com](mailto:isaiah.ardho@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri ekstrak daun dari mangrove api-api (*Avicennia alba*) terhadap bakteri *Vibrio alginoliticus*. Pengujian tersebut menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan metode *disk diffusion*. Uji antibakteri berdasarkan pengukuran luas diameter zona hambat dengan parameter pembandingan berupa kontrol negatif (*aquades*) dan kontrol positif (Choramphenicol). Hasil data diameter zona hambat yang diamati selama 1x24 jam dianalisis dengan uji ANOVA satu arah. Berdasarkan hasil Uji ANOVA diperoleh nilai sign.  $0,00 \leq 0,05$  yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari konsentrasi perlakuan ekstrak daun mangrove api-api. Selanjutnya dapat dilakukan uji lanjut berupa uji duncan untuk menunjukkan adanya pengaruh yang beda nyata dari perlakuan ekstrak daun mangrove api-api dengan konsentrasi perlakuan yaitu 25%, 50% 75%, dan 100%. Berdasarkan hasil analisis uji *Duncan* pada taraf signifikansi 0,05 diketahui bahwa terdapat perbedaan secara nyata pada setiap perlakuan konsentrasi yaitu P1 (25%), P2 (50%), P3 (75%) dan P4 (100%) dengan luas diameter zona hambat sebesar (5,81 mm), (7,60 mm), (8,57 mm), dan (10,77 mm). Hasil tersebut menunjukkan bahwa daya antibakteri pada perlakuan (P4) tergolong kedalam kategori kuat, sedangkan pada perlakuan ekstrak P1-P3 tergolong sedang. Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah perlakuan P4 (100%) mempunyai nilai aktivitas antibakteri terbesar, sehingga memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *V. alginoliticus* yang menyebabkan penyakit pada udang vaname (*Litopennaeus vannamei*).

**Kata Kunci:** antibakteri; difusi agar; mangrove api-api; zona hambat

### PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopennaeus vannamei*) merupakan hasil komoditas perikanan yang menjadi salah satu udang unggulan untuk dilakukan budidaya selain udang windu (*Penaeus monodon*). Udang vaname juga menjadi salah satu jenis udang yang dibudidayakan sebagai upaya peningkatan ekonomi dan produksi di bidang perikanan dengan memperkaya jenis dan juga varietas komoditas yang dibudidayakan (Yasir & Hamid, 2018). Udang vaname telah banyak dibudidayakan di Indonesia, bahkan pada tahun 2001 udang vaname diakui sebagai komoditas unggulan di sektor bidang perikanan budidaya di Indonesia. Adanya peningkatan permintaan pasar setiap tahunnya menjadi peluang usaha budidaya bagi masyarakat. Kebutuhan udang vaname tidak hanya untuk pasar lokal, namun juga kebutuhan pasar internasional. Peningkatan tersebut dikarenakan udang vaname memiliki nilai ekonomis dan nilai yang tinggi. Pada kurun waktu 2019-2023 di sektor budidaya perikanan, khususnya budidaya udang memiliki kontribusi ekspor hingga 40%, sehingga komoditas udang memiliki peranan penting dalam menunjang peningkatan komoditas ekspor hasil perikanan di Indonesia (Sabir, 2024).

Salah satu faktor yang memiliki peranan penting dan sangat menentukan keberhasilan budidaya udang vaname adalah pencegahan penyakit dan manajemen pakan yang tepat (Nasrolloh, 2022). Hal ini juga sangat berhubungan erat dengan kondisi lingkungan media hidup udang vaname tersebut, sebagai contoh adanya penurunan kualitas air tambak akan memicu terjadinya penyebaran penyakit yang semakin meluas.

Menurut Suprakto (2024) penyakit udang vaname sebagian besar disebabkan oleh bakteri *Vibrio* sp. Bakteri *Vibrio* yang banyak ditemukan menginfeksi udang vaname adalah *Vibrio*

*alginoliticus*. Bakteri ini memicu terjadinya penyakit vibriosis dan *White Feses Disease* (WFD) yang dapat membunuh udang vaname (Rahmaningsih dkk, 2021). Penanganan terhadap penyakit bakterial tersebut dapat dilakukan dengan pemberian bahan alami yang memiliki kemampuan sebagai antimikroba (Rahmaningsih & Andriani, 2017). Penggunaan bahan alami akan mengurangi residu akibat pemberian antibiotik kimia yang dapat membahayakan manusia ketika dikonsumsi (Yamin, 2020). Bahan alami juga memiliki keunggulan yaitu mudah didapatkan, murah, dan ramah lingkungan sehingga dapat dijadikan alternatif berupa antibakteri alami (Rahmaningsih dkk, 2021).

Menurut Sadikin (2021) senyawa yang mampu mencegah dan mengurangi laju pertumbuhan bakteri yang memiliki sifat patogen disebut antibakteri. Mekanisme pengendalian tersebut berupa mengganggu proses sintesis protein dan asam nukleat dalam sel bakteri serta menghambat kerja enzim. Senyawa antibakteri tersebut dapat dikembangkan di bidang perikanan terutama dalam mengatasi penyebaran bakteri *Vibrio alginoliticus* pada udang vaname. Senyawa antibakteri dapat ditemukan dari bahan alami yang ada pada bagian tumbuhan terutama bagian daun (Nurdyansyah dkk, 2021).

Bahan alam yang dapat dimanfaatkan dan berpotensi sebagai antimikroba salah satunya adalah daun mangrove api-api (*Avicennia alba*). Tumbuhan ini banyak dijumpai di daerah Tuban Provinsi Jawa Timur, sehingga mangrove jenis ini menjadi salah satu jenis mangrove yang keberadaannya melimpah di Kabupaten Tuban. Banyaknya mangrove jenis *Avicennia* sp di Kabupaten Tuban dikarenakan letak wilayah geografis yang dikelilingi garis pantai sepanjang 65 km. Namun, pemanfaatan daun mangrove ini belum optimal. Menurut Wattimury (2022) Selama ini daun mangrove api-api hanya digunakan sebagai pakan ternak, sementara batangnya dimanfaatkan sebagai kayu bakar. Daun mangrove mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, steroid, dan terpenoid, yang mampu menghambat laju pertumbuhan bakteri (Akasia dkk, 2021).

Beberapa penelitian terkait pemanfaatan daun mangrove api-api sebagai antibakteri telah dilakukan, salah satunya telah diteliti oleh Harlina (2023) menunjukkan bahwa, daun mangrove api-api memiliki daya hambat minimum (MIC) dan uji MBC pada konsentrasi 60% terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio harveyi* sedangkan pada konsentrasi 90% dapat membunuh bakteri tersebut. Namun penelitian tentang potensi antibakteri daun mangrove api-api dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio alginoliticus* belum pernah dilakukan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak daun mangrove api-api pada bakteri *Vibrio alginoliticus*. Serta memberikan informasi tentang tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai antimikroba dan juga dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai potensi mangrove api-api dan budidaya udang vaname di Kabupaten Tuban.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai bulan Juli tahun 2024 di Laboratorium Biologi Universitas PGRI Ronggolawe. Sampel bahan uji berupa sampel daun mangrove api-api dari balai *Mangrove Center*, Kabupaten Tuban. Sedangkan, sampel isolat bakteri *Vibrio alginoliticus* didapatkan dari Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Lamongan. Dalam penelitian ini alat yang digunakan yaitu neraca analitik, kaca arloji (*Iwaki*), gelas ukur (*Pyrex*), paper disk (*One Med*), gelas kimia (*Iwaki*), batang pengaduk (*Iwaki*), *waterbath*, *rotary evaporator*, blender (*Miyako*), cawan petri (*Iwaki*), bunsen, tabung reaksi (*Iwaki*), rak tabung, *laminar air flow*, *autoclave*, inkubator, mikro pipet (*Iwaki*), jangka sorong, spatula *hot plate*, kain kasa, kertas saring, *paper disk* dan plastik wrap. Sedangkan, bahan yang dibutuhkan yaitu Larutan etanol 96%, isolat bakteri *Vibrio alginolyticus*, media TSB agar, media TSA, media TCBSA, daun mangrove api-api, akuades, choramphenicol, ammonia, klorofom, HCl, FeCl<sub>3</sub>, NaOH, NaCl, pereaksi dragendorff dan pereaksi meyer.

Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan metode difusi agar (*disk diffusion*) dengan 3 kali ulangan pada setiap sampel uji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak daun mangrove api-api (*Avicennia alba*) terhadap *Vibrio alginoliticus* dengan berbagai konsentrasi perlakuan. Perlakuan konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%.

## Tahapan Penelitian

### Pengolahan Sampel Uji

Pengambilan sampel daun mangrove api-api di daerah *Mangrove Center* Tuban. Ekstraksi dan analisis mikrobiologis dilaksanakan di Laboratorium Biologi Universitas PGRI Ronggolawe. Serta untuk pengambilan sampel bakteri *Vibrio alginoliticus* didapatkan dari Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Lamongan.

Pada pengambilan sampel daun mangrove bagian yang diambil adalah pada urutan ketiga dari titik tumbuh daun. Selanjutnya, daun mangrove api-api dilakukan pengeringan  $\pm 15$  hari dengan dilakukan pengawasan. Pengeringan tersebut berguna dalam mengurangi kadar kandungan air yang ada pada sampel daun. Sampel yang sudah kering dipotong secara kecil-kecil kemudian diblender sampai halus. Selanjutnya disaring menggunakan mesh ukuran 60. Serbuk halus kemudian ditimbang masing-masing sebanyak 100 gram.

Serbuk kering dimasukkan kedalam erlenmeyer yang kemudian dilakukan maserasi (perendaman) dengan etanol 96% sebanyak 1000 ml. Proses maserasi tersebut berfungsi untuk menyerap senyawa metabolit sekunder yang ada pada simplisia. Selama proses maserasi dilakukan pengadukan secara berkala. Setelah 3 hari maserasi, kemudian rendemen disaring dengan kertas saring. Hasil maserasi diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu antara 60-70°C selama 18 jam, hingga didapatkan ekstrak kental.

### Persiapan Media Agar dan Bakteri Uji

Seluruh peralatan yang akan digunakan dibersihkan. Kemudian, dibungkus menggunakan aluminium foil untuk di sterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 20 menit. Alat-alat yang telah disterilisasi diletakkan di *Laminar Air Flow* (LAF), jika ingin digunakan dapat dilakukan penyinaran UV selama  $\pm 10$  menit. Selanjutnya, untuk pembuatan media TSA dan TSB ditimbang sebanyak 12 gram dan 8 gram yang telah dimasukkan kedalam erlenmeyer dan ditambahkan akuades sebanyak 250 ml kedalam masing-masing erlenmeyer. Untuk media TSA ditambahkan 5 gram NaCl. Kedua erlenmeyer tersebut dipanaskan di atas *hot plate* dan diaduk secara perlahan hingga homogen. Selanjutnya, kedua medium tersebut disterilisasi selama 20 menit pada suhu 121°C.

Kultur bakteri yang digunakan adalah *Vibrio alginolyticus*. Sebanyak satu ose bakteri di inokulasikan pada medium miring TSA yang sudah ditambahkan NaCl 5%. Jarum ose dimasukkan kedalam dasar media miring yang kemudian ditarik secara zig-zag. Kemudian biakan bakteri *Vibrio alginoliticus* diinokulasikan pada medium TSB sebanyak dua ose. Setelah itu, selama 1x24 jam diinkubasi pada suhu 37°C.

### Skrining Fitokimia Sampel Uji

#### 1. Uji Flavonoid

Sebanyak 2 gram sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan etanol yang kemudian dipanaskan. Sehingga terbentuk lapisan atas yang selanjutnya dipisahkan. Pisahan lapisan tersebut ditambahkan dengan serbuk Mg dan HCl 1M.

#### 2. Uji Saponin

Sebanyak 2 gram sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan *aquadest* kemudian dipanaskan selama 2 menit. Selanjutnya, sampel uji dikocok selama 5 menit, apabila positif akan terbentuk busa yang stabil di atas permukaan larutan sampel.

#### 3. Uji Tanin

Sampel sebanyak 2 gram dimasukkan ke tabung reaksi dengan ditambahkan FeCl<sub>3</sub> sebanyak 2-3 tetes. Jika bereaksi positif mengandung senyawa tanin, maka larutan berubah menjadi hijau kehitaman atau hitam kebiruan.

#### 4. Uji Alkaloid

Sebanyak 4 gram sampel ditambahkan 4-5 tetes kloroform. Selanjutnya sebanyak 10 ml amonia ditambahkan, setelah itu disaring. Hasil filtrat tersebut ditambahkan sebanyak 8 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Kemudian, Larutan tersebut diuji dengan menggunakan pereaksi mayer. Larutan positif yang mengandung senyawa alkaloid ditandai dengan endapan putih, sedangkan untuk peraksi dragendorff ditandai dengan warna jingga.

## 5. Uji Steroid dan Terpenoid

Sebanyak 5 mg sampel ditambahkan dengan asam asetat hingga terendam. Hasil larutan tersebut diambil sebanyak 4 tetes yang kemudian ditambahkan 2 tetes asam sulfat pekat. Apabila, positif senyawa terpenoid akan berubah menjadi merah atau jingga. Sedangkan larutan positif pada senyawa steroid berwarna biru.

### Uji Efektivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Agar

Uji efektivitas antibakteri menggunakan jenis bakteri *Vibrio alginoliticus* dengan dengan metode difusi (*disk diffusion*). Bakteri uji yang sudah diremajakan selanjutnya ditanamkan pada media TSA yang telah ditambahkan NaCL 5%. Setelah itu, sebanyak 3 tetes mikro pipet bakteri diambil kemudian diratakan menggunakan *glass rod spreader*. Selanjutnya, diinkubasi selama 1x24 jam dengan suhu 37°C. Medium yang sudah diinokulasikan bakteri dimasukkan kertas cakram (*paper disk*) yang telah ditambahkan dengan berbagai konsentrasi perlakuan ekstrak. Setelah itu, disimpan di inkubator selama 24 jam. Kemudian, diamati zona hambat yang terbentuk dan diukur dengan jangka sorong.

Tabel 1. Daya Antibakteri Berdasarkan Diameter Zona Hambat (Henaulu & Kaihena, 2020)

No.	Kategori	Diameter Zona Hambat
1.	Lemah	≤5 mm
2.	Sedang	5-10 mm
3.	Kuat	10-20 mm
4.	Sangat Kuat	≥20 mm

### Teknik Pengumpulan Data

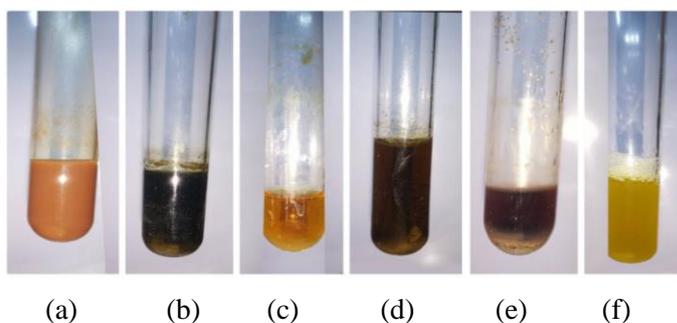
Data didapatkan dari pengujian antibakteri terhadap bakteri *Vibrio alginoliticus* dengan berbagai perlakuan konsentrasi ekstrak daun mangrove api-api pada media. Data tersebut merupakan data kuantitatif berupa hasil pengukuran diameter dari zona hambat yang terlihat pada cawan petri.

### Analisis Data

Data yang diperoleh yaitu data kuantitatif berupa ukuran diameter zona bening dari beberapa konsentrasi perlakuan. Data zona hambat dilakukan analisis statistik menggunakan *One-Way ANOVA*, selanjutnya hasil analisis data tersebut diuji lanjut. Uji lanjut yang digunakan berupa uji duncan pada taraf signifikansi 0,05 untuk menunjukkan berbeda nyata pada setiap konsentrasi perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji fitokimia dari ekstraksi daun *Avicennia alba*, pada Gambar 1 disajikan Hasil uji fitokimia ekstrak berikut :



Gambar 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove Api-api (*Avicennia alba*): a) Alkaloid, b) Flavonoid, c) Steroid, d) Terpenoid, e) Tanin, dan f) Saponin.

Berdasarkan Gambar 1 hasil pengujian fitokimia dari ekstrak mangrove api-api diperoleh data adanya kandungan senyawa kimia berupa senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, steroid dan terpenoid disajikan pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Uji Kandungan Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove Api-api (*A. alba*)

Senyawa Kimia	Ket. (+)	Mangrove Api-api
Alkaloid	Endapan berwarna jingga atau putih	+++
Flavonoid	Berwarna jingga atau merah muda	++
Tanin	Endapan coklat	+++
Saponin	Terbentuk busa	++
Steroid	Berwarna biru atau hijau	+
Terpenoid	Berwarna coklat kemerahan atau jingga	+

Keterangan : (+++) = Sangat kuat, (++) = Kuat, (+) = Lemah, (-) = Tidak ada

Senyawa kimia berupa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid dan terpenoid memiliki potensi sebagai antibakteri yang berperan dalam menghambat pembentukan protein dan enzim yang ada di dalam sel bakteri. Salah satunya yaitu kandungan saponin yang dapat mengurangi kestabilan pada membran dan dinding sel melalui proses difusi yang mengikat dan menekan sifat permeabilitas sel, hingga dapat menjadi penyebab kematian sel bakteri. Hal inilah yang dapat menyebabkan senyawa kimia tersebut berperan sebagai bahan antibakteri.

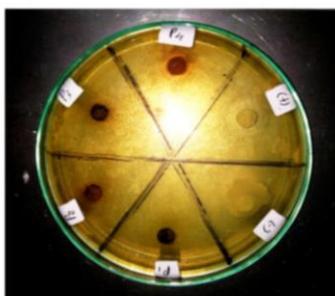
#### Diameter Zona Hambat Ekstrak

Penentuan diameter zona hambat menggunakan metode difusi dengan mengamati zona bening (*clear zone*) antibakteri yang ada pada kertas cakram, serta mengukur diameter zona hambat tersebut. Hasil pengujian antibakteri berdasarkan luas diameter zona hambat antibakteri pada masing-masing perlakuan konsentrasi terhadap laju pertumbuhan bakteri *Vibrio alginoliticus* diperoleh hasil dengan rata-rata seperti pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3 Uji Zona Hambat Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangrove Api-api (*Avicennia alba*) Terhadap Bakteri *Vibrio alginoliticus*

Konsentrasi Ekstrak	Diameter Zona Bening (mm)			Rata-rata Diameter (mm)	Kategori
	U1	U2	U3		
Kontrol (-) (akuades)	0	0	0	0	Lemah
25%	6,13	6,27	5,04	5,81	Sedang
50%	7,86	7,52	7,41	7,60	Sedang
75%	8,92	8,19	8,60	8,57	Sedang
100 %	10,34	10,82	11,20	10,77	Kuat
Kontrol (+) (Choramphenicol)	13,14	14,77	13,54	13,82	Kuat

Berdasarkan uji zona hambat antibakteri diketahui bahwa masing-masing konsentrasi perlakuan ekstrak daun mangrove api-api mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *V. alginoliticus*. Adanya zona hambat di sekeliling kertas cakram menandakan bahwa ekstrak tersebut memiliki daya antibakteri. Dalam hasil yang diperoleh tersebut luas rata-rata diameter zona hambat antibakteri ekstrak daun mangrove api-api dengan konsentrasi perlakuan yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100% sebesar 5,81 mm, 7,60 mm, 8,57 mm, dan 10,77. Pada Gambar 2 berikut disajikan hasil uji antibakteri dengan berbagai konsentrasi perlakuan ekstrak.



Gambar 2. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Mangrove Api-api Terhadap *V. alginoliticus*

Berdasarkan Gambar 2 tampak adanya perbedaan luas diameter yang signifikan pada masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak. Rata-rata luas diameter terbesar adalah pada ekstrak mangrove api-api dengan konsentrasi 100% sebesar 10,77 mm. Diameter zona hambat tersebut dipengaruhi adanya senyawa kimia berupa senyawa flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, steroid dan terpenoid yang ada di dalam ekstrak mangrove api-api. Sedangkan untuk hasil uji antibakteri terendah terdapat pada konsentrasi 25% rata-rata sebesar 5,81 mm. Hasil perlakuan konsentrasi P1-P3 tersebut dapat dikategorikan kedalam antibakteri sedang dengan diameter zona hambat 5-10 (Henaulu & Kaihena, 2020). Sedangkan pada perlakuan P4 (konsentrasi 100%) dikategorikan ke dalam antibakteri kuat.

Berdasarkan hasil analisis uji ANOVA satu arah didapatkan nilai sign.  $0,00 \leq 0,05$  menunjukkan bahwa adanya pengaruh ekstrak daun mangrove api-api dalam menghambat pertumbuhan bakteri *V. alginoliticus*. Maka, selanjutnya dapat di uji lanjut menggunakan uji duncan. Uji duncan bertujuan mengetahui nilai berbeda nyata dari masing-masing konsentrasi perlakuan. Pada Tabel 4 menunjukkan hasil uji duncan untuk masing-masing konsentrasi perlakuan ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri *V. alginoliticus*.

Tabel 4 Hasil Uji Duncan pada masing-masing konsentrasi ekstrak daun mangrove api-api perlakuan terhadap pertumbuhan *V. alginoliticus*.

Konsentrasi Perlakuan	Diameter Zona Hambat Antibakteri
25%	5,81 <sup>a</sup> ±0,673
50%	7,60 <sup>bc</sup> ±0,234
75%	8,57 <sup>cb</sup> ±0,366
100%	10,77 <sup>d</sup> ±0,431

Keterangan : angka dengan huruf berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada masing-masing konsentrasi perlakuan.

Hasil analisis data pada Tabel 4 menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam menghambat bakteri *V. alginoliticus*. Perlakuan P1 (25% ekstrak mangrove api-api) memiliki beda nyata yang signifikan dengan perlakuan P2 (50%), sedangkan P3 (75%) dan perlakuan P2 (50%) tidak berbeda nyata. Dalam penelitian ini diperoleh hasil bahwa ekstrak dari daun mangrove api-api (*Avicennia alba*) memiliki daya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *V. alginoliticus*. Hal ini ditandai dengan adanya zona bening (*clear zone*) bakteri *Vibrio alginoliticus* dengan dilakukan berbagai konsentrasi perlakuan. Sedangkan, untuk kontrol negatif tidak ditemukan pembentukan zona hambat, sehingga diketahui kontrol negatif tidak memiliki daya antibakteri.

Peningkatan konsentrasi antibakteri ekstrak memiliki pengaruh dalam menghambat bakteri *V. alginoliticus*. Semakin tingkat nilai konsentrasi ekstrak yang tinggi, maka nilai kandungan zat aktif yang ada didalamnya juga semakin tinggi (Haryati dkk, 2017). Sehingga daya antibakteri juga semakin besar. Senyawa antibakteri yang terkandung di antaranya adalah senyawa alkaloid, flavonoid, tannin dan juga saponin.

Senyawa antibakteri tersebut salah satunya yaitu flavonoid merupakan antimikroba yang dapat menghambat fungsi kerja membran sel, serta menghambat terjadinya sintesis asam nukleat dan pembentukan metabolisme energi. Dalam menghambat fungsi sintesis asam nukleat, senyawa

flavonoid mencegah terbentuknya DNA *gyrase*, sehingga terjadi kegagalan saat proses replikasi dan proses translasi (Tarigan & Muadifah, 2022).

Terdapat beberapa senyawa kimia lain yang mempengaruhi daya hambat antibakteri yaitu alkaloid. Cara kerja senyawa alkaloid sebagai senyawa antibakteri yaitu ketika sel bakteri melakukan pembentukan dinding sel, maka senyawa alkaloid akan menghambat komponen yang menyusun peptidoglikan (Pertiwi dkk, 2022). Sehingga pada proses pembentukan dinding sel tidak terbentuk secara sempurna dan utuh. Selain itu, alkaloid juga dapat berfungsi sebagai interkelator DNA yang berperan dalam menghambat enzim salah satunya enzim topoisomerase pada sel bakteri (Niken dkk, 2022).

Selain, senyawa flavonoid dan alkaloid juga terdapat senyawa saponin. Senyawa tersebut berfungsi dalam mencegah pembentukan protein dan enzim yang ada didalam sel bakteri melalui menghancurkan bagian protein dan enzim, sehingga terjadi kebocoran sel. Senyawa saponin juga memiliki zat aktif yang memiliki fungsi hampir sama dengan detergen dengan mengurangi tekanan dan sifat permeabilitas membran sel. Senyawa saponin dapat berdifusi untuk mengikat membran sitoplasma yang berguna dalam mengurangi keseimbangan membran sel (Viogenta dkk, 2017). Hal tersebut dapat mengakibatkan kebocoran dan kematian sel.

Cara kerja senyawa tanin dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan yaitu mengganggu area *transport protease* dalam pembentukan protein pada lapisan yang berada didalam sel (Septiyana & Dewi, 2022). Selain itu, senyawa tanin dapat bereaksi pada membran sel untuk inaktivasi enzim khususnya enzim *reverse transcriptase* dan materi genetik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak dari daun mangrove api-api (*A. Alba*) memiliki daya antibakteri terhadap bakteri *V. alginoliticus* secara *in vitro*. Perlakuan konsentrasi yang mempunyai efektivitas tinggi yaitu pada perlakuan P4 (100%) dengan nilai diameter zona hambat 10,77 mm dan termasuk kedalam daya antibakteri kategori kuat. Dari hasil penelitian tersebut dapat dilakukan penelitian lanjutan seperti uji toksisitas dan uji aktivitas antibakteri secara *in vivo* pada sampel uji coba. Serta, dapat dilakukan uji pada jenis bakteri *Vibrio* lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akasia, A. I., Putra, I., & Putra, I. N. G. (2021). Skrining fitokimia ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata* yang dikoleksi dari kawasan mangrove Desa Tuban, Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 4(1), 16–22.
- Andayani, H. D., Yoviska, S. A., Syaffa, W. A., Iqlima, P. A., & Sriwulan, S. (2024). Antibacterial Potential of Freshener Water Based on Siwalan Coir Extract (*Borassus flabellifer*) and Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) Against Airborne Bacteria. *Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry*, 13(1), 51-55.
- Haryati, S. D., Darmawati, S., & Wilson, W. (2017). Perbandingan efek ekstrak buah alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan metode disk dan sumuran. In *Prosiding Seminar Nasional & Internasional* (Vol. 1).
- Henaulu, A. H., & Kaihena, M. (2020). Potensi antibakteri ekstrak etanol daun kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* *in vitro*. *Biofaal Journal*, 1(1), 44–54.
- Harlina, M. P. (2023). *Monograf Potensi Bahan Alami Dalam Peningkatan Sistem Imun Udang Vaname*. Nas Media Pustaka.
- Lutfiah, E., Wirawan, I., & Sriwulan, S. (2024). Pengendalian Larva Nyamuk *Culex pipiens* Dengan Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.). *Biology Natural Resources Journal*, 3(1), 1-6.
- Nasrolloh, A. (2022). TA: PEMBESARAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) PADA FASE BLIND FEEDING. Politeknik Negeri Lampung.
- Niken, N., Yusuf, R. N., & Annita, A. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 726–735.
- Nurdyansyah, F., Widyastuti, D. A., & Retnowati, E. I. (2021). Studi Senyawa Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sirsak (*Annona muricata* Linn.). In *Seminar Nasional*

- Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 2, pp. 325–334).
- Nurfitriya, N., Anggraini, S. D., Sriwulan, S., & Witnawati, W. (2024). Telaah Fitokimia Kandungan Air Perasan Kulit Buah Trenggulun (*Protium javanicum* Burm. F.). *Biology Natural Resources Journal*, 3(1), 48-54.
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap bakteri staphylococcus epidermidis. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(2), 57–68.
- Rahmaningsih, S., & Andriani, R. (2017). Aktivitas biologis ekstrak daun majapahit (*Crescentia Cujete*) dan potensinya sebagai antibakteri *Vibrio harveyi* secara insilico. *Prosiding SNasPPM*, 1(1), 80–87.
- Rahmaningsih, S., Andriani, R., & Pujiastutik, H. (2021). Effect of Majapahit (*Crescentia cujete* L.) fruit powder on the immune profile of *Litopenaeus vannamei* after infection with *Vibrio* spp. *Veterinary World*, 14(6), 1480.
- Rahmawati, A. (2023). Tata Kelola Pemberian Pakan Pada Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Udang CV. Putra Cumi-Cumi. *Biology Natural Resources Journal*, 2(2), 80-84.
- Sadikin, N. A. N., Bintari, S. H., Widiatningrum, T., & Dewi, P. (2021). Isolasi, karakterisasi, dan uji aktivitas antibakteri dari bakteri endofit daun kelor (*Moringa oleifera*). *Life Science*, 10(2), 109–119.
- Septiyana, E., & Dewi, E. R. S. (2022). Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Buah Ketapang Muda (*Terminalia catappa* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes*. In *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship* (Vol. 1).
- Sriwulan, S., Anggraini, S. D., Nurfitriya, N., & Febriyantiningrum, K. (2023). Karakteristik dan Efektivitas Formula Sabun Cuci Tangan Cair Handmade dalam Menurunkan Angka Kuman. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 716-726.
- Sriwulan, S., Bachtiar, R. T., Asrofi, D., Safitri, D. A., Nurfitriya, N., & Febriyantiningrum, K. (2023). Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Jumlah Bakteri Udara Kamar Mandi. *Biology Natural Resources Journal*, 2(2), 62-67.
- Sriwulan, S., Fulyani, F. E., Aisah, S., Rosyidah, U., Murtadho, I. I., & Mawardi, I. I. (2023). Karakteristik Lotion Anti Nyamuk Kombinasi Ekstrak Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Bunga Kamboja (*Plumeria* sp.). *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Science (HERCLIPS)*, 5(01), 1-11.
- Suprakto, B., Lestari, M. D., Aulia, D., Hikmah, N., & Wartini, S. (2024). Analisis Komposisi Dan Kelimpahan Bakteri *Vibrio* Sp. Pada Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) SISTEM INTENSIF. *Jurnal Perikanan Unram*, 14(1), 215–224.
- Tarigan, I. L., & Muadifah, A. (2022). *Senyawa Antibakteri Bahan Alam*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Viogenta, P., Wahidah, L. K., & Saputri, I. H. (2017). Aktivitas antibakteri ekstrak akar ceplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Farmasi Lampung Vol*, 6(2).
- Wattimury, D. (2022). Sumberdaya Pesisir dan Laut serta Pola Pemanfaatan di Distrik Inanwatan, Kabupaten Sorong Selatan.
- Yamin, M. (2020). Mengenal Dampak Negatif Penggunaan Zat Adiktif pada Makanan terhadap Kesehatan Manusia. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 3(2), 163–170.
- Yasir, M., & Hamid, M. (2018). Analisis pendapatan petani tambak di Kabupaten Luwu. *Jurnal Economic Resources*, 1(1), 16–30.