

Potensi Ekstrak Kasar Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Antibakteri *Pseudomonas fluorescens* Secara *In Vitro*

Potential of Crude Guava Leaf (*Psidium guajava* L.) Extract as an Antibacterial Agent *Pseudomonas fluorescens* In Vitro

*¹Qurrota A'yunin, ¹Sri Andayani, ¹Nurlaili Indah Isnaini, ¹Soko Nuswantoro, ¹Fani Fariedah, ²Zulfa Mahdiatur Rasyida, ³Noviana Dwi Lestari

¹ Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

² Universitas 'Aisyiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

³ Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

DOI: [10.34145/agriekstensia.v25i1.3882](https://doi.org/10.34145/agriekstensia.v25i1.3882)

Published online: Juni 2026

Accepted for publication: January 2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi potensi ekstrak kasar daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) sebagai agen antibakteri terhadap *Pseudomonas fluorescens* secara in vitro. *P. fluorescens* dikenal sebagai bakteri patogen oportunistik yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kerugian pada budidaya ikan. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan eksperimental dengan lima taraf konsentrasi ekstrak daun jambu biji, yaitu 65, 90, 115, 140, dan 165 ppm, masing-masing dengan tiga ulangan. Nilai konsentrasi Hambat Minimum (*Minimum Inhibitory Concentration/MIC*) diperoleh pada konsentrasi 62,5 ppm, sedangkan aktivitas antibakteri dievaluasi melalui pengukuran diameter zona hambat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun jambu biji berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap daya hambat pertumbuhan *P. fluorescens*. Konsentrasi tertinggi, yaitu 165 ppm, menghasilkan rerata diameter zona hambat sebesar 13,47 mm dan dikategorikan sebagai hambatan kuat. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu biji mengandung senyawa aktif berupa *flavonoid*, saponin, tanin, dan fenol yang diduga berperan dalam aktivitas antibakteri melalui mekanisme kerusakan membran sel dan gangguan sintesis dinding sel bakteri. Penelitian ini menyimpulkan bahwa ekstrak kasar daun jambu biji berpotensi dikembangkan sebagai agen antibakteri alami dalam pengendalian *P. fluorescens* pada sistem budidaya ikan.

Kata Kunci: Antibakteri, *Psidium guajava* L, Fitokimia, *Pseudomonas fluorescens*.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the potential of crude guava leaf (*Psidium guajava* L.) extract as a natural antibacterial agent against *Pseudomonas fluorescens* bacteria in vitro. *P. fluorescens* is an opportunistic pathogen that can cause health problems and economic losses in fish farming. The experiment employed a completely randomized design with five extract concentrations (65, 90, 115, 140, and 165 ppm), each with three replicates. The Minimum Inhibitory Concentration (MIC) was determined at 62.5 ppm, while antibacterial activity was assessed using an inhibition zone assay. The results showed that guava leaf extract significantly inhibited the growth of *P. fluorescens* ($p < 0.05$). The highest concentration tested 165 ppm produced the largest inhibition zone, with an average diameter of 13.47 mm, which was classified as a strong inhibition. Phytochemical analysis indicated the presence of *flavonoids*, saponins, tannins, and phenolic compounds, which are presumed to contribute to antibacterial activity by disrupting bacterial cell membranes and interfering with cell wall synthesis. In conclusion, crude guava leaf extract shows promise as a natural antibacterial agent for controlling *P. fluorescens* in aquaculture systems.

Keywords: Antibacterial, *Psidium guajava* L, Phytochemistry, *Pseudomonas fluorescens*.



Copyright © 2026 Authors. This is an open access article [under the CC-BY-SA license](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

*Penulis Koresponden

Email : qurrota_ayunin@ub.ac.id

Alamat : Jl. Veteran, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145

Hal: 7-17

PENDAHULUAN

Budidaya perikanan merupakan salah satu sektor strategis dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani serta peningkatan perekonomian Indonesia. Produksi perikanan budidaya nasional dilaporkan terus mengalami peningkatan seiring meningkatnya permintaan masyarakat terhadap ikan sebagai sumber protein berkualitas tinggi. Namun demikian, perkembangan industri akuakultur masih dihadapkan pada berbagai tantangan, salah satunya adalah serangan penyakit yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan kerugian ekonomi yang signifikan.

Penyakit pada ikan budidaya umumnya dipicu oleh ketidakseimbangan interaksi antara inang, patogen, dan lingkungan. Agen patogen penyebab penyakit ikan dapat berasal dari virus, jamur, parasit, dan bakteri, dengan bakteri merupakan patogen yang paling sering dilaporkan. Infeksi bakteri bersifat infeksius dan mudah menyebar pada sistem budidaya dengan kepadatan tinggi, sehingga berpotensi menimbulkan kematian massal dan kegagalan panen. Gejala klinis yang umum ditemukan meliputi luka atau borok pada tubuh, sisik terkelupas, serta perdarahan pada mulut dan insang.

Salah satu bakteri patogen oportunistik yang banyak ditemukan pada sistem budidaya yaitu *Pseudomonas fluorescens*. *P. fluorescens* dilaporkan dapat menginfeksi ikan nila *Oreochromis niloticus* dan ikan *common carp* *Cyprinus carpio*. Bakteri gram-negatif aerob berbentuk batang ini umumnya menginfeksi ikan dalam kondisi stress atau memiliki daya tahan tubuh rendah. Infeksi *P. fluorescens* dapat menyebabkan gejala klinis berupa pembusukan sirip, bercak merah pada kulit, exophthalmia, hingga kematian, dengan tingkat mortalitas yang dilaporkan hingga 80%.

Pengendalian penyakit bakterial pada budidaya ikan hingga saat ini masih banyak mengandalkan penggunaan antibiotik sintetis seperti streptomisin, gentamisin, dan tetracislin. Meskipun efektif, penggunaan antibiotik yang tidak rasional dan berlebihan telah memicu munculnya resistensi bakteri, termasuk pada *P. fluorescens*. Selain itu, residu antibiotik dalam jaringan ikan dan lingkungan perairan berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan konsumen dan keseimbangan ekosistem perairan. Kondisi ini menegaskan pentingnya pencairan alternatif pengendalian penyakit yang lebih aman, efektif, dan berkelanjutan.

Salah satu alternatif yang paling menjanjikan adalah pemanfaatan bahan-bahan alami, khususnya tumbuhan yang memiliki sifat antibakteri. Bahan alami umumnya lebih mudah terurai (*biodegradable*), tidak menimbulkan residu berbahaya, dan yang terpenting, risiko timbulnya resistensi bakteri jauh lebih rendah. Daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional dan menarik perhatian dunia penelitian karena potensi farmakologisnya. Beberapa penelitian fitokimia berhasil mengidentifikasi sejumlah senyawa bioaktif dalam daun jambu biji, seperti tannin, *flavonoid*, *Saponin*, dan steroid, yang kesemuanya diketahui memiliki aktivitas antibakteri.

Mekanisme kerja senyawa-senyawa ini dalam menghambat bakteri beragam. Senyawa tannin, yang dapat mencapai 9-12% dalam daun jambu biji, bekerja dengan cara mempresipitasikan protein sel bakteri, sehingga mengganggu metabolisme dan fungsi sel. *Flavonoid* dan *alkaloid* diketahui dapat menghambat sintesis asam nukleat (DNA dan RNA) serta merusak integritas membran sel. Sementara itu, *Saponin*, yang bersifat seperti detergen, dapat melisiskan membran sel bakteri sehingga isi sel keluar dan bakteri mengalami kematian.

Bukti empiris mengenai efektivitas daun jambu biji sebagai antibakteri telah dilaporkan dalam beberapa penelitian membuktikan bahwa ekstrak *Etanol* daun jambu biji pada konsentrasi 25-100% mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermis* dengan zona hambat antara 20,8 hingga 27,8 mm, yang tergolong dalam kategori resisten. Penelitian lain oleh juga menunjukkan bahwa ekstrak *Etanol* daun jambu biji dengan konsentrasi 50%, 75%, dan 100% memiliki daya hambat yang kuat terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Namun, meskipun potensinya besar, penelitian khusus mengenai efektivitas ekstrak kasar daun jambu biji dalam menghambat bakteri *Pseudomonas fluorescens* secara *in vitro* masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk menjawab kebutuhan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pemberian ekstrak kasar daun jambu biji terhadap daya hambat bakteri *P. fluorescens* dan menentukan dosis optimum yang diperlukan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan terapi alternatif berbahan alami untuk

mengendalikan penyakit bakterial pada budidaya ikan, sekaligus mendukung praktik akuakultur yang lebih berkelanjutan dan berwawasan lingkungan.

METODE PENELITIAN

Preparasi dan Ekstraksi Sampel

Ekstrak kasar daun jambu biji diperoleh melalui metode maserasi yang dimodifikasi dari prosedur. Sebanyak 200 g serbuk daun kering dimaserasi menggunakan *Etanol pro analysis* dengan perbandingan bahan terhadap pelarut sebesar 1:3 berat/volume selama 72 jam. Proses maserasi dilakukan dengan pengadukan secara manual menggunakan spatula dan secara periodik. Larutan dipanen dan pelarut diganti setiap 24 jam. Seluruh filtrat hasil penyaringan kemudian dikombinasikan dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental berbentuk pasta. Ekstrak kental selanjutnya disimpan pada suhu 4°C hingga digunakan untuk pengujian lebih lanjut.

Uji Fitokimia Daun Jambu Biji

Uji fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk mengidentifikasi golongan senyawa bioaktif dalam ekstrak kasar daun jambu biji. Pengujian meliputi uji *alkaloid* menggunakan pereaksi *Dragendroff*. Uji *flavonoid* dilakukan dengan metode magnesium-asam klorida (Mg-HCl). Uji *Saponin* dilakukan dengan metode pembentukan busa. Uji steroid dan *Terpenoid* dilakukan menggunakan pereaksi asam sulfat pekat (metode *Lieberman-Burchard*), dan uji senyawa *Fenolik* dilakukan menggunakan larutan FeCl_3 .

Preparasi Bakteri dan Media

Isolat *P. fluorescens* diisolasi dari ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang menunjukkan gejala klinis penyakit dan telah dikonfirmasi melalui uji biokimia. Isolat bakteri selanjutnya diremajakan dan dikultur pada media *Tryptic Soy Broth* (TSB) dan *Pseudomonas Selective Agar* (PSA), kemudian diinokulasikan pada *Mueller Hinton Agar* (MHA) untuk keperluan uji antibakteri. Kultur bakteri diinkubasi hingga mencapai fase pertumbuhan logaritmik. Kepadatan suspensi sel bakteri distandarisasi setara dengan 0,5 standar McFarland ($\pm 1,5 \times 10^8$ CFU/mL) sebelum digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan secara *in vitro* menggunakan eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diuji terdiri atas lima konsentrasi ekstrak kasar daun jambu biji, yaitu 65, 90, 115, 140, dan 165 ppm, masing-masing dengan tiga ulangan. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Tetrasiklin (30 ppm) digunakan sebagai kontrol positif (media dan bakteri), sedangkan DMSO 10% sebagai kontrol negatif (tanpa bakteri) dan pelarut ekstrak.

Uji Minimum Inhibitory Concentration (MIC)

Uji MIC dilakukan menurut metode yang dimodifikasi dari menggunakan media cair. Ekstrak kasar daun jambu biji diencerkan secara bertingkat dalam *Tryptic Soy Broth* (TSB) pada kisaran konsentrasi 1,9 - 500 ppm. Setiap tabung uji diinokulasi dengan suspensi *P. fluorescens* standar McFarland 0,5 dengan kepadatan bakteri 1×10^8 CFU/mL, kemudian diinkubasi pada suhu 32°C selama 24 jam. Konfirmasi hasil dilakukan dengan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 600 nm. Nilai MIC ditetapkan sebagai konsentrasi absorbansi mendekati kontrol positif dengan kekeruhan rendah yang menunjukkan pertumbuhan bakteri terhambat.

Uji Daya Hambat dengan Metode Difusi Cakram

Uji daya hambat dilakukan menggunakan metode difusi cakram *Kirby-Bauer* yang dimodifikasi. Sebanyak 100 μL suspensi *P. fluorescens* setara 0,5 standar McFarland diinokulasikan secara merata pada permukaan media padat MHA. Kertas cakram steril berdiameter 6 mm direndam dalam masing-masing konsentrasi ekstrak uji selama 15 menit, kemudian dikeringanginkan dan ditempatkan pada permukaan media yang telah diinokulasi. Cawan petri diinkubasi pada suhu 32°C selama 24 jam.

Diameter zona bening (zona hambat) yang terbentuk di sekitar kertas cakram diukur menggunakan jangka sorong digital dengan ketelitian 0,01 mm, dan dinyatakan dalam satuan milimeter (mm).

Analisis Data

Data diameter zona hambat yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%. Jika hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), analisis dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hubungan fungsional antara konsentrasi ekstrak dan diameter zona hambat dianalisis menggunakan analisis regresi linier. Seluruh analisis statistik dilakukan dengan perangkat lunak SPSS *Statistics* versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Biokimia Bakteri *Pseudomonas fluorescens*

Sebelum pengujian antibakteri, isolat bakteri yang digunakan terlebih dahulu diidentifikasi karakteristik biokimianya untuk memastikan kebenaran identitasnya sebagai *Pseudomonas fluorescens*. Hasil uji biokimia menunjukkan bahwa isolat bakteri tersebut bersifat gram-negatif, berbentuk batang, dan menghasilkan pigmen fluoresen kehijauan. Hasil uji biokimia lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 1.

Profil biokimia ini konsisten dengan karakteristik genus *Pseudomonas*, khususnya *P. fluorescens*, yang dikenal sebagai bakteri gram-negatif, aerob obligat, bereaksi positif terhadap uji oksidase dan katalase, serta mampu menghidrolisis gelatin. Sifat non-fermentatifnya, yang ditunjukkan dari hasil negatif pada fermentasi glukosa, menjadi pembeda utama dari bakteri enterik. Kemampuan menghasilkan enzim proteolitik dan lipolitik, seperti yang terindikasi dari hidrolisis gelatin, mendukung perannya sebagai bakteri pembusuk pada bahan organik, termasuk ikan. Hasil A/A menunjukkan produksi asam di seluruh tabung, yang tampak seperti fermentasi, tetapi sebenarnya disebabkan oleh mekanisme oksidasi kuat berbagai sumber karbon dan aktivitas enzimatis spesifik dalam kondisi uji. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa isolat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pseudomonas fluorescens*.

Tabel 1. Hasil Uji Biokimia untuk Identifikasi *Pseudomonas fluorescens*

Uji Biokimia	Hasil
Gram	Negatif (-)
Bentuk	Batang
Katalase	Positif (+)
Oksidase	Positif (+)
H ₂ S	Negatif (-)
Indol	Negatif (-)
Citrate	Positif (+)
OF medium	Oksidatif
VP	Negatif (-)
MR	Negatif (-)
TSIA	A/A
Urea	Negatif (-)
Glukosa	Positif (+)
Sukrosa	Negatif (-)
<i>Pigment fluorescen</i>	Positif (+)

Sumber: Data Diolah

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak kasar *Etanol* Daun Jambu Biji

Golongan Senyawa	Hasil Uji
<i>Flavonoid</i>	Positif (+)
<i>Alkaloid</i>	Positif (+)
<i>Saponin</i>	Positif (+)
<i>Tanin</i>	Positif (+)
<i>Fenol</i>	Positif (+)
<i>Terpenoid</i>	Negatif (-)

Sumber: Data Diolah

Fitokimia Ekstrak Daun Jambu Biji

Uji fitokimia kualitatif terhadap ekstrak kasar *Etanol* daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) mengungkapkan adanya beberapa golongan senyawa bioaktif. Hasil uji tersebut dirangkum dalam Tabel 2. Hasil ini sejalan dengan temuan beberapa peneliti sebelumnya yang menyebutkan bahwa daun jambu biji kaya akan senyawa *flavonoid*, *Tanin*, dan *Saponin*. Keberadaan senyawa-senyawa ini penting karena diketahui memiliki potensi aktivitas antibakteri. *Flavonoid* dan *Tanin*, dilaporkan mampu berinteraksi dengan protein sel bakteri dan merusak integritas membran sel. *Saponin*, yang bersifat seperti detergen, dilaporkan dapat melisis membran sel, sedangkan *alkaloid* dilaporkan mampu menghambat sintesis DNA dan komponen dinding sel bakteri. Kombinasi keberadaan senyawa bioaktif tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu biji memiliki dasar fitokimia yang kuat dan berpotensi berkontribusi terhadap aktivitas antibakteri yang diamati di pengujian selanjutnya.

Minimum Inhibitory Concentration (MIC)

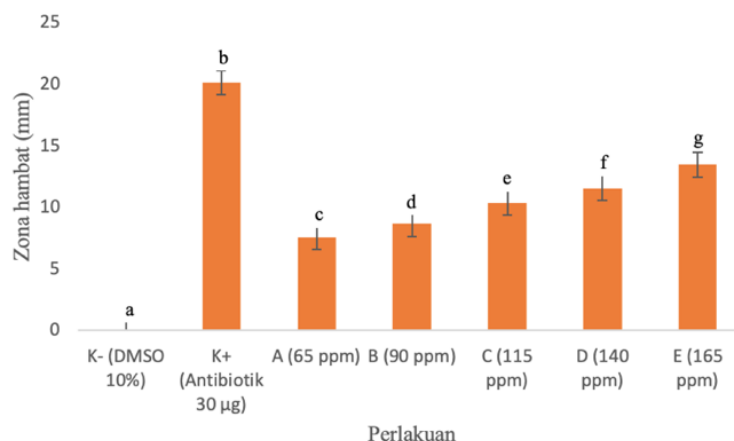
Uji MIC dilakukan sebagai tahap awal untuk menentukan konsentrasi minimum ekstrak kasar daun jambu biji yang mampu menghambat pertumbuhan *P. fluorescens*. Hasil pengamatan visual dan pengukuran absorbansi setelah inkubasi 24 jam menunjukkan bahwa ekstrak mulai memberikan efek penghambatan yang jelas pada konsentrasi 62,5 ppm. Pada konsentrasi tersebut, kekeruhan media setara dengan kontrol positif (tetrasiklin 30 ppm) dan nilai absorbansi (0,249) mendekati nilai kontrol negatif (media tanpa bakteri) dengan absorbansi (0,232). Konsentrasi ekstrak di bawah 62,5 ppm (31,3 ppm hingga 1,9 ppm) masih menunjukkan tingkat kekeruhan yang relative tinggi, menandakan bakteri masih dapat tumbuh. Berdasarkan hal tersebut, nilai MIC ekstrak kasar daun jambu biji terhadap *P. fluorescens* ditetapkan pada konsentrasi 62,5 ppm. Nilai MIC ini selanjutnya digunakan sebagai dasar penentuan rentang konsentrasi pada uji daya hambat menggunakan metode difusi, yaitu 65 ppm hingga 165 ppm.

Daya Hambat Ekstrak Daun Jambu Biji Terhadap Bakteri *P. fluorescens*

Hasil uji difusi cakram setelah 24 jam inkubasi menunjukkan bahwa ekstrak kasar daun jambu biji mampu membentuk zona hambat yang jelas di sekitar kertas cakram. Menandakan adanya aktivitas antibakteri terhadap *P. fluorescens*. Diameter zona hambat yang terbentuk bervariasi antar konsentrasi ekstrak, sebagaimana disajikan pada Gambar 1.

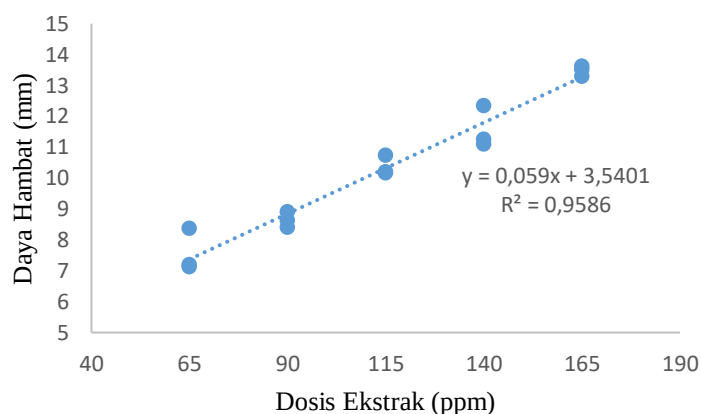
Analisis statistik (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap diameter zona hambat. Uji lanjut BNT mengindikasikan bahwa semua perlakuan konsentrasi memberikan efek penghambatan yang berbeda nyata satu sama lain, yang ditunjukkan oleh perbedaan notasi huruf. Pola peningkatan diameter zona hambat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak menunjukkan hubungan dosis-daya hambat yang jelas. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak akan meningkatkan jumlah senyawa bioaktif yang berinteraksi dengan sel bakteri.

Gambar 1. Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Jambu Biji Terhadap *P. fluorescens*



Keterangan: K(-): kontrol negatif, K(+): kontrol positif. Notasi huruf yang berbeda pada diagram batang menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) berdasarkan uji BNT.

Gambar 2. Grafik Hubungan Dosis dan Daya Hambat



Berdasarkan kriteria pengelompokan zona hambat yang terbentuk, konsentrasi 65 dan 90 ppm termasuk dalam kategori hambatan sedang (5-10 mm), sedangkan konsentrasi 115, 140, dan 165 ppm tergolong dalam kategori hambatan kuat (10-20 mm). Konsentrasi optimum dalam penelitian ini adalah 165 ppm, dengan rerata zona hambat 13,47 mm. Meskipun nilai ini masih lebih rendah dibandingkan kontrol positif tetrasiklin (20,12 mm), hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu biji memiliki aktivitas bersifat bakteriosida terhadap *P. fluorescens*.

Analisis regresi linier menunjukkan hubungan positif antara konsentrasi ekstrak dan diameter zona hambat dengan persamaan $y = 3,5401 + 0,059x$ dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9586. Nilai R^2 yang tinggi mengindikasikan bahwa 95,86% variasi diameter zona hambat dipengaruhi oleh perubahan konsentrasi ekstrak, sehingga memperkuat hubungan dosis-daya hambat yang diamati (Gambar 2).

Aktivitas ekstrak kasar daun jambu biji diduga berkaitan dengan keberadaan senyawa fitokimia seperti *flavonoid*, *Tanin*, *Saponin*, dan *alkaloid* yang telah teridentifikasi sebelumnya. Dalam ekstrak diduga bekerja secara sinergis melalui berbagai mekanisme untuk mengganggu viabilitas sel bakteri. Senyawa *Saponin* dan *flavonoid* dilaporkan mampu berinteraksi dengan lipid membran bakteri gram-negatif. *Saponin*, yang bersifat surfaktan, dapat mengganggu stabilitas membran dan menyebabkan kebocoran isi sel. Sementara itu, senyawa *flavonoid* dapat meningkatkan permeabilitas membran, menyebabkan sel kehilangan molekul-molekul vital.

Senyawa *Tanin* dan *Fenol* memiliki kemampuan untuk mengikat protein. Mekanisme ini dapat menyebabkan denaturasi protein seluler dan enzim-enzim yang essential untuk metabolisme bakteri, seperti enzim protease dan lipase yang dimiliki oleh *P. fluorescens*. Terhambatnya enzim-enzim ini akan mengganggu proses akuisisi nutrisi dan energi bagi bakteri. Selain itu, *alkaloid* dan beberapa *flavonoid* juga dilaporkan dapat mengganggu sintesis dinding sel dan replikasi DNA bakteri.

Kombinasi berbagai mekanisme ini diperkirakan berkontribusi terhadap efektivitas penghambatan pertumbuhan *P. fluorescens* oleh ekstrak daun jambu biji. Temuan ini sejalan dengan laporan sebelumnya yang menunjukkan aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu biji terhadap berbagai bakteri *pathogen*, sehingga memperkuat potensi pemanfaatannya sebagai agen antibakteri alami dalam bidang akuakultur.

SIMPULAN

Ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) berpengaruh signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas fluorescens* secara *in vitro*. Dosis optimum ekstrak daun jambu biji untuk menghambat *P. fluorescens* adalah 165 ppm, dengan rerata diameter zona hambat 13,47 mm yang tergolong dalam kategori hambatan kuat yang bersifat bakteriosida.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah, E. H., Musa, Y., Mustafa, M., Sjahril, R., & Riadi, M. (2013). Comparison Between Hydro- and Osmo-Priming to Determine Period Needed for Priming Indicator and its Effect on Germination Percentage of Aerobic Rice Cultivars (*Oryza sativa* L.). *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 38(3), 222–230. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v38i3.886>.
- Afrianto, E., Liviawaty, E., Jamaris, I. Z., & Hendi, S. P. (2015). *Penyakit Ikan*. Penebar Swadaya Grup.
- Andayani, S., Suprastyani, H., & Rahmawati, M. (2019). *Pseudomonas fluorescens* sebagai Patogen Oportunistik pada Ikan Air Tawar. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 18(2), 123–134.
- APHA (American Public Health Association). (2004). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (21st ed.). American Public Health Association. <http://www.standardmethods.org>.
- Ardiansah, N., Ifaya, M., & Fauziah, R. (2025). Uji aktivitas Antimikroba Ekstrak *Etanol* Daun *Meistera Chinensis* Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* dan Jamur *Candida Albicans*. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 4(2), 142–155.
- Arief, A. V., Andayani, S., & Suprastyani, H. (2025). Uji Daya Hambat Ekstrak Kasar Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* Secara *in Vitro*. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 9(3), 85–96.
- Attia, M. M., Abdelsalam, M., Elgendy, M. Y., & Sherif, A. H. (2022). *Dactylogyrus extensus* and *Pseudomonas fluorescens* Dual Infection in Farmed Common Carp (*Cyprinus carpio*). *Microbial Pathogenesis*, 173, 105867.
- A'yunin, Q., Dinarti, D., Nurhabibah, N., & Budianto, B. (2021). Potensi Ekstrak Makroalga Watercress Sebagai Anti Bakteri *Aeromonas hydrophila* Secara *in Vitro*. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(4), 407–414.
- Azzahra, A. N. A., & Trimulyono, G. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Gracilaria Verrucosa* Terhadap Bakteri *Pseudomonas fluorescens* Patogen pada Ikan. *LenteraBio*, 13(1), 44–54.

- Badan Pusat Statistik. (2022). *Nilai Produksi Perikanan Budidaya Menurut Komoditas Utama*. BPS-Statistics Indonesia. <https://www.bps.go.id/id>.
- Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibensouda, S. K. (2016). Methods for in Vitro Evaluating Antimicrobial Activity: A Review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6(2), 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2015.11.002>.
- Budianto, Faadhilah, I. F., Ekawati, A., Anggaita, S., A'yunin, Q., & Andayani, S. (2022). Efektivitas Bakteri *Bacillus subtilis* Terhadap Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diinfeksi Bakteri *Pseudomonas fluorescens*. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(2), 81–94.
- Butt, E., Altemimi, A. B., Younas, A., Butt, M. S., Jalal, M., Bhatti, M., Abdi, G., & Aadil, R. M. (2025). Guava (*Psidium guajava*): A Brief Overview of its Therapeutic and Health Potential. *Food Chemistry: X*, 31, 103027.
- Calabrese, E. J., & Baldwin, L. A. (2003). Toxicology and the Dose-Response: A Historical Perspective. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 190(2), 131–138. [https://doi.org/10.1016/S0041-008X\(03\)00241-1](https://doi.org/10.1016/S0041-008X(03)00241-1).
- Cankaya, I. I. T., & Somuncuoglu, E. I. (2021). Potential and Prophylactic Use of Plants Containing Saponin-Type Compounds as Antibiofilm Agents Against Respiratory Tract Infections. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021, 6814215. <https://doi.org/10.1155/2021/6814215>.
- Cappuccino, J. G., & Welsh, C. T. (2017). *Microbiology: A Laboratory Manual* (11th ed.). Pearson.
- CDC (Centers for Disease Control and Prevention). (2020). *Antibiotic Resistance Laboratory and Testing Methods*. CDC. <https://www.cdc.gov/drugresistance/report/index.html>.
- Choo, Q. Y., Tan, J. S., & Ooi, M. C. (2021). The Physicochemical Properties of Saponin Extracts from Tropical Plants. *Journal of Molecular Liquids*, 336, 116348. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.116348>.
- Das, A., & Ruhel, R. (2025). Potential of Plants-Based Alkaloids, Terpenoids and Flavonoids as Antibacterial Agents: An Update. *Process Biochemistry*, 150, 94–120.
- Dawood, M. A. O. (2021). Antibiotic Resistance in Aquaculture: Challenges, Trends Analysis, and Alternative Approaches. *Antibiotics*, 10(6), 598. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10060598>.
- Dhayanithi, N. B., Kumar, T. T. A., Murthy, B. S., & Balasubramanian, T. (2013). Isolation and Characterization of *Pseudomonas fluorescens* from Diseased Damselfish and Clownfish. *Journal of Aquatic Animal Health*, 25(2), 105–115.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture*. FAO. <http://www.fao.org/3/cc0461en/cc0461en.pdf>.
- FDA (Food and Drug Administration). (2019). *Guidance for Industry: Establishing Time Limits for Critical Operations in the Manufacture of Unlicensed Drugs*. FDA. <https://www.fda.gov/media/132448/download>.
- Fransira, I., Yanuhar, U., & Maftuch. (2019). Antibacterial Activity of Dayak Onion Bulbs (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) Ethanol Fraction Against *Pseudomonas fluorescens* and its Secondary Metabolite Analysis. *Research Journal of Life Science*, 6(2), 94–103.

- Gerbig, D. G., Engohang-Ndong, J., & Aubihl, H. (2013). A New Twist to the Kirby-Bauer Antibiotic Susceptibility Test: Increasing Antibiotic Sensitivity of *Pseudomonas fluorescens* Through Thermal Stress. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 14(2), 269–270.
- Girsang, G. E., Indriarini, D., & Woda, R. R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Cendana Medical Journal*, 8(1), 450–455.
- Handarni, D., Putri, S. H., & Tensiska, T. (2020). Skrining Kualitatif Fitokimia Senyawa Antibakteri pada Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 8(2), 182–188.
- Harborne, J. B. (1999). Classes of Natural Products and their Distribution. *Encyclopedia of Life Sciences*, 3, 456–465. <https://doi.org/10.1038/npg.els.0001880>.
- Hostettmann, K., & Marston, A. (1995). *Saponins: Chemistry and Pharmacology of Natural Products*. Cambridge University Press.
- Huang, J., Zaynab, M., Sharif, Y., Khan, J., Al-Yahyai, R., Sadler, M., Ali, M., Alarab, S. R., & Li, S. (2024). Tannins as Antimicrobial Agents: Understanding Toxic Effects on Pathogens. *Toxicon*, 247, 107812.
- Jusril, M., Prajitno, A., & Fadjar, M. (2024). Effectiveness of Administering Red Belt Leaf Extract (*Piper crocatum*) Against *Aeromonas hydrophila* Bacteria in Vitro. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 1025–1031.
- Khan, A., Panda, S. K., Hu, H., Schoofs, L., & Luyten, W. (2025). Ethnomedicinal Documentation, Phytochemical Characterization, and Biological Evaluation of the Traditional Medicinal Plants from Swat Region of Pakistan. *PLoS ONE*, 20(8), e0329735.
- Khare, C. P. (2007). *Indian Medicinal Plants: An Illustrated Dictionary*. Springer.
- Kiran, B. S., Arasu, M. V., & Durairaj, S. (2022). Inhibition of Quorum Sensing and Virulence Factors of *Vibrio* Species by Plant Extracts: A Mini-Review. *Microbial Pathogenesis*, 165, 105494. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2022.105494>.
- Lahlou, Y., El Amraoui, B., El-Wahidi, M., & Bamhaoud, T. (2022). Chemical Composition, Antioxidants and Antimicrobial Activities of Moroccan Species of *Psidium Guajava* Extracts. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 73(1), 65–77.
- Liao, P. Y., Wang, P. C., & Yang, H. J. (2018). TriTerpenoid Saponins from the Seeds of *Barringtonia Asiatica*. *Molecules*, 23(11), 2768. <https://doi.org/10.3390/molecules23112768>
- Liu, M., Zhang, B., & Liu, X. (2021). The Antibacterial Mechanism of TriTerpenoid Saponins: A Systematic Review. *Phytomedicine*, 92, 153787. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2021.153787>.
- Maknah, N., Ustiawaty, J., & Kurniawan, E. (2018). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Penyebab Bau Badan. *Media of Medical Laboratory Science*, 2(1), 26–34.
- Mara, J. M., & Anselmo, C. (2024). Antimicrobial and Cytotoxic Potential of *Barringtonia Asiatica* Seed Extracts: A Multi-Assay Approach. *Journal of Interdisciplinary Perspectives*, 2(12), 605–618. <https://doi.org/10.58421/jips.v2i12.605>.

- Martínez-Gómez, J. M., Pérez-Sánchez, M. T., & García-Sánchez, M. J. (2023). The Challenge of Laboratory Testing of Antimicrobials Against Marine Bacteria. *Marine Biotechnology*, 25(3), 401–410. <https://doi.org/10.1007/s10126-023-10250-9>.
- Nepali, B., Bhattarai, S., & Shrestha, J. (2018). Identification of *Pseudomonas fluorescens* Using Different Biochemical Tests. *International Journal of Applied Biology*, 2(2), 27–32.
- Nurhasnawati, H., Sukarmi, S., & Handayani, F. (2017). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Etanol* Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(1), 91–95.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatullah, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41–46.
- Pereira, G. A., Chaves, D. S. A., Silva, T. M. E., Motta, R. E. A., Silva, A. B. R., Patricio, T. C. C., Fernandes, A. J. B., Coelho, S. M. O., Ożarowski, M., Cid, Y. P., & Karpinski, T. M. (2023). Antimicrobial Activity of *Psidium guajava* Aqueous Extract Against Sensitive and Resistant Bacterial Strains. *Microorganisms*, 11(7), 1784.
- Pikhtirova, A., Pecka Kiełb, E., & Zigo, F. (2023). Antimicrobial activity of Saponin-Containing Plants: Review. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research*, 12(2), 121–127. <https://doi.org/10.15406/jdvar.2023.12.00407>.
- Prastito, A. (2004). *Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan Percobaan dengan SPSS 12*. PT Elex Media Komputindo.
- Roca, I., Akova, M., & Baquero, F. (2023). The Global Threat of Antimicrobial Resistance: Science for Intervention. *Science*, 343, 1450–1459. <https://doi.org/10.1126/science.1234478>.
- Sarkar, S., Mondal, C., & Sen, G. (2022). Low-Dose Effects of Antibiotics: A Review of Hormesis and its Implication In Microbial Evolution. *Environmental Microbiology Reports*, 14(5), 673–680. <https://doi.org/10.1111/1758-2229.13093>.
- Schulz, H. (2011). *Hormesis: A New Paradigm for Risk Assessment, Drug Discovery and Development*. Springer.
- Sofian, Z., Wibisono, I. T., & Mustofa, K. (2022). The Potential of *Barringtonia Asiatica* Biopesticide from Papua to Eradicate Pests in Aquaculture. *Jurnal Airaha*, 11(1), 157–166. <https://doi.org/10.53676/ja.v11i1.353>.
- Sosalia, R. D., Subaidah, W. A., & Muliasari, H. (2021). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Peel Off Ekstrak *Etanol* Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(2), 146–153.
- Syafriana, V., Rentiana, R. D., & Poeloengan, M. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak *Etanol* Daun dan Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap *Streptococcus agalactiae*. *Sainstech Farma*, 9(2), 19–22.
- Tanor, L. A., Rumondor, C. T., & Runtuwene, R. (2018). A Review on the Phytochemical and Pharmacological Properties *Barringtonia asiatica*. *Drug Designing & Intellectual Properties International Journal*, 2(2). <https://doi.org/10.23880/oajdd-16000122>.

- Tang, R., Zhu, J., Feng, L., Li, J., & Liu, X. (2019). Characterization of LuxI/LuxR and Their Regulation Involved in Biofilm Formation and Stress Resistance in Fish Spoilers *Pseudomonas fluorescens*. *International Journal of Food Microbiology*, 297, 60–71.
- Thapa, S., Li, H., & O'Hara, T. (2023). Extracellular Enzymatic Activities of Soil-Derived *Pseudomonas fluorescens* Isolates and their Role in Nutrient Cycling. *Soil Biology and Biochemistry*, 178, 108957.
- Thomsen, I., & Nørlund, L. (2022). *Aquaculture Health Management: A Practical Guide*. Wiley-Blackwell.
- Wang, T., Shi, X., Sun, W., Huang, Z., Li, Y., Yang, F., & Liu, C. (2012). Quantification of Total Saponins in *Gynostemma pentaphyllum* by High-Performance Liquid Chromatography. *Journal of Separation Science*, 35(3), 478–483. <https://doi.org/10.1002/jssc.201100780>.
- Widada, J., Damaiyanti, D. W., & Futamata, H. (2022). Metabolic Versatility of *Pseudomonas fluorescens*: A Comprehensive Analysis of Biochemical Pathways. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 32(5), 589–601.
- Yuan-Yuan, L., & Sun, B. G. (2015). Pathogenicity of *Pseudomonas fluorescens* to Freshwater and Marine Fish. *Journal of Aquatic Animal Health*, 27(3), 170–179.
- Yusriyani, Y., & Parung, D. S. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pare (*Momordica charantia* L.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Kesehatan Yamasi*, 3(1), 45–52.
- Zhang, X., He, X., & Austin, B. (2020). *Vibrio harveyi*: A Serious Pathogen of Fish and Invertebrates in Mariculture. *Marine Life Science & Technology*, 2(3), 231–245. <https://doi.org/10.1007/s42995-020-00049-5>.