

## AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN MANGGA BACANG (*Mangifera foetida*) TERHADAP BAKTERI *Aeromonas hydrophila*

Ayu Cahya Ningsih<sup>1</sup>, Oktira Roka Aji<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan,  
 Universitas Ahmad Dahlan

\*e-mail: [oktira.aji@bio.uad.ac.id](mailto:oktira.aji@bio.uad.ac.id)

### ABSTRACT

*Aeromonas hydrophila* is an infectious agent that triggers Motile Aeromonas Septicemia (MAS) in freshwater fish, including catfish, leading to significant economic losses in aquaculture. This study aims to evaluate the antibacterial activity of Mango Bacang (*Mangifera foetida* L.) leaf infusion against *A. hydrophila* and its effect on catfish mortality. The research methods included the preparation of the infusion, phytochemical screening, antibacterial activity testing, and assessing the infusion's impact on catfish mortality. Phytochemical screening revealed that Mango Bacang leaf infusion contains alkaloids, flavonoids, phenols, tannins, and saponins, contributing to its antibacterial properties. The well-diffusion technique used to examine antibacterial effects demonstrated that the infusion at concentrations of 5–100% produced significant inhibition zones against *A. hydrophila*, with strong activity observed at a 5% concentration ( $14.38 \pm 1.67$  mm). However, toxicity testing on catfish indicated increased mortality with higher infusion concentrations, reaching 50% at 5% concentration. These findings suggest that Mango Bacang leaf infusion has potential as a natural antibacterial agent to control *A. hydrophila*, but its use requires precise dosage management to ensure safety for catfish. Further studies are necessary to optimize effective and environmentally friendly concentrations and explore applications on a broader scale.

**Keywords:** *Aeromonas hydrophila*, Antibacterial Activity, *Mangifera Foetida*, Infusa, Catfish.

### ABSTRAK

*Aeromonas hydrophila* merupakan agen infeksius yang dapat menimbulkan penyakit *Motil Aeromonas Septicemia* (MAS) pada ikan di perairan tawar termasuk ikan lele yang mengakibatkan penurunan nilai ekonomi secara nyata dalam budidaya ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri infusa daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *A. hydrophila* serta pengaruhnya pada mortalitas ikan lele. Metode penelitian meliputi pembuatan infusa, skrining fitokimia, uji aktivitas antibakteri dan uji pengaruh pemberian infusa pada kematian ikan lele. Pemeriksaan fitokimia menunjukkan bahwa infusa daun Mangga Bacang mengandung berbagai senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan fenol, yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode sumuran menunjukkan bahwa infusa pada konsentrasi 5–100% mampu menghasilkan zona hambat dengan diameter yang signifikan terhadap *A. hydrophila*, dengan aktivitas kuat pada konsentrasi 5% ( $14,38 \pm 1,67$  mm). Namun, uji toksisitas terhadap ikan lele menunjukkan peningkatan mortalitas seiring dengan konsentrasi infusa, mencapai 50% pada konsentrasi 5%. Infusa daun Mangga Bacang dalam penelitian ini terbukti

memiliki potensi sebagai agen antibakteri alami untuk mengendalikan *A. hydrophila*, tetapi penggunaannya memerlukan pengaturan dosis yang tepat agar tetap aman bagi ikan lele. Studi lanjutan diperlukan untuk mengoptimalkan konsentrasi efektif yang ramah lingkungan serta aplikasi dalam skala lebih luas.

**Kata Kunci:** *Aeromonas hydrophila*, Aktivitas Antibakteri, Daun Mangga Bacang, Infusa, Ikan Lele.

## PENDAHULUAN

Sebagai salah satu ikan air tawar yang bernilai ekonomis, ikan lele banyak dibudidayakan oleh masyarakat di berbagai wilayah (Chandra Segaran et al., 2023). Salah satu permasalahan dalam memproduksi komoditas unggul adalah adanya infeksi penyakit yang menurunkan mutu hasil budidaya. Jenis penyakit yang sering ditemukan pada sistem budidaya perikanan air tawar adalah *Motil Aeromonas Septicemia*, yang merupakan infeksi bakterial (Semwal et al., 2023). Penyebab penyakit tersebut adalah bakteri *Aeromonas hydrophila*. Bakteri *A. hydrophila* menyerang ikan biasanya pada saat ikan tersebut terinfeksi parasit atau saat ikan mengalami stress (Kartikaningsih et al., 2020). Infeksi *A. hydrophila* dapat menyebabkan penurunan kelangsungan hidup ikan, menyebabkan ferruginasi dan menginduksi kerusakan peroksidasi lipid terutama pada limpa ikan sehingga menimbulkan dampak ekonomi yang signifikan terhadap sektor budidaya ikan (Sun et al., 2024). Pengendalian penyakit ini dapat dilakukan melalui pemanfaatan agen antibakteri alami sebagai alternatif.

Antibakteri adalah senyawa dengan kemampuan penghambatan pertumbuhan dan pemusnahan bakteri. Aktivitas antibakteri telah ditemukan dalam berbagai senyawa hasil isolasi dari bahan alam, baik dari tumbuhan, hewan, maupun mikroorganisme (Stan et al., 2021). Diantara berbagai sumber tersebut, tanaman telah lama menjadi sumber senyawa antibakteri alami. Hampir seluruh organ tanaman, seperti akar, batang, dan daun, diketahui mengandung

metabolit sekunder yang berpotensi sebagai agen antibakteri (Fan et al., 2018). Meningkatnya ancaman resistensi antibiotik dari bakteri yang disebabkan oleh gen resisten yang terbawa plasmid mendorong perlunya eksplorasi antibakteri dari bahan alami, terutama senyawa yang berasal dari tumbuhan, sebagai sumber potensial agen antimikroba baru dengan profil toksisitas yang lebih rendah. Salah satu bahan alami dari tanaman yang dapat dikembangkan yaitu Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.)

*Mangifera foetida* L. atau yang dikenal sebagai Bacang, Macang merupakan jenis mangga yang memiliki kandungan mangiferin yang tinggi (Fitmawati et al., 2019). Mangiferin diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antimikroba, anti-dengue, antidiabetes, antiinflamasi, antitumor, anti-plasmodial, dan lain-lain (Imran et al., 2017). Kandungan metabolit sekunder dalam daun Mangga Bacang mencakup senyawa fenolik, kumarin, flavonoid, tanin, alkaloid, serta kuinon (Fitmawati et al., 2020; Hillary & Nuringtyas, 2016). Secara in vitro, ekstrak daun Mangga Bacang mampu menghambat proliferasi bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhi*, *Listeria monocytogenes*, dan *Campylobacter jejuni* (Masibo & He, 2009). Belum ada pemanfaatan daun Mangga Bacang yang dibuktikan secara ilmiah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*. Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini adalah menentukan



aktivitas antibakteri infusa daun Mangga Bacang (*M. foetida* L.) dalam menghambat bakteri *A. hydrophila* dan menentukan pengaruhnya terhadap mortalitas ikan lele.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Alat dan Bahan**

Penelitian ini menggunakan daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) segar yang diperoleh dari kebun warga di Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Bakteri uji *Aeromonas hydrophila* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan. Alat yang digunakan meliputi oven untuk proses pengeringan daun, blender untuk menghaluskan simplisia, alat infundasi, penangas air, pipet steril, mikropipet, kapas swab steril, jangka sorong, dan alat gelas laboratorium standar seperti tabung reaksi, gelas ukur, serta cawan petri. Untuk media dan reagen, digunakan Nutrient Agar (NA), akuades steril, larutan NaCl 0,9%, serta larutan pereaksi seperti KOH, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, etanol 70%, pereaksi Mayer, HCl 2N, FeCl<sub>3</sub> 1%, dan FeCl<sub>3</sub> 20 ml untuk uji fitokimia. Bahan pembanding berupa antibiotik kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif, sementara akuades steril digunakan sebagai kontrol negatif. Hewan uji berupa ikan lele (*Clarias gariepinus*) berumur 1,5 bulan digunakan untuk uji toksisitas, yang dipelihara dalam ember dan ditempatkan dalam toples plastik berisi 400 ml air untuk perlakuan perendaman infusa.

### **Persiapan Sampel**

Sampel daun Mangga Bacang (*M. foetida* L.) diperoleh dari kebun warga di Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Bakteri *Aeromonas hydrophila* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan.

### **Pembuatan Infusa Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.)**

Daun Mangga Bacang yang telah dicacah dikeringkan pada suhu 50 °C selama 24 jam, lalu digiling hingga menjadi serbuk halus. Sebanyak 50 gram serbuk direbus dalam 500 ml akuades pada suhu 90 °C selama 15 menit (metode infusa), sambil diaduk berkala. Larutan disaring, kemudian infusa 100 g/L yang diperoleh diuapkan sebagian untuk mencegah kontaminasi mikroba. Setelah itu, infusa diencerkan dengan akuades steril hingga mencapai konsentrasi 0%, 5%, 10%, 25%, 50%, dan 100%.

### **Skrining Fitokimia Infusa Daun Mangga Bacang**

Skrining fitokimia terhadap infusa daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) telah dilakukan melalui uji kromofor, flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan fenol. Untuk uji kromofor, 0,1 g infusa dilarutkan dalam 10 ml akuades, dipanaskan selama 30 menit dalam penangas air, dan diamati perubahan warnanya. Indikasi gugus kromofor ditunjukkan oleh warna kuning hingga merah, yang menguat setelah penambahan 3 tetes KOH. Uji flavonoid dilakukan dengan melarutkan 0,1 g infusa dalam 10 ml etanol, lalu dibagi ke dalam tiga tabung: satu sebagai kontrol, satu ditambah NaOH, dan satu lagi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Perubahan warna pada tabung uji dibandingkan dengan kontrol untuk mengidentifikasi keberadaan flavonoid. Pada uji alkaloid, 0,1 g infusa dilarutkan dalam 2 ml etanol 70%, disaring, lalu ditambahkan air panas. Setelah dingin, filtrat diberi 2–3 tetes pereaksi Mayer. Sampel yang menjadi keruh atau membentuk endapan menunjukkan keberadaan alkaloid. Prosedur pengujian saponin melibatkan pencampuran 0,1 g infusa dengan 15 ml air panas, pemanasan selama lima menit, dan penyaringan. Filtrat hasil penyaringan kemudian



mengalami pengocokan di dalam tabung reaksi untuk mengamati pembentukan busa sebagai indikator saponin. Penambahan HCl 2 N dilakukan, dan busa yang bertahan selama 10 menit menunjukkan keberadaan saponin (Gafur et al., 2013). Uji tanin dilakukan dengan melarutkan 0,1 g infusa dalam metanol, lalu ditetesi 2–3 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 1%. Terbentuknya endapan kuning menandakan keberadaan tanin. Untuk uji fenol, 0,1 g infusa dicampur dengan 20 ml larutan FeCl<sub>3</sub> dan ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi hijau hingga biru kehitaman.

### **Pembuatan Suspensi Bakteri *Aeromonas hydrophila***

Sebanyak satu ose *Aeromonas hydrophila* telah diinokulasikan ke dalam 10 ml larutan NaCl 0,9% untuk membentuk suspensi, lalu konsentrasinya disesuaikan dengan standar McFarland 0,5.

### **Uji Aktivitas Antibakteri infusa Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.)**

Uji aktivitas antibakteri menggunakan bakteri yaitu *Aeromonas hydrophila* secara aseptik menggunakan metode difusi sumuran. Masing-masing suspensi bakteri uji diratakan dipermukaan media NA sebanyak 5 kali secara merata dari arah yang berbeda menggunakan kapas swab steril. Proses penyerapan suspensi bakteri ke dalam media dilakukan dengan cara mendiamkannya selama beberapa menit. Pembuatan sumuran dilakukan menggunakan pipet yang sudah disterilisasi terlebih dahulu, kedalam lubang sumuran dimasukkan infusa daun mangga bacang sebanyak 0,1 ml dengan konsentrasi yang berbeda (5%, 10%, 25%, 50%, dan 100%) menggunakan mikropipet, setiap konsentrasi dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Kontrol positif berupa antibiotik kloramfenikol dan kontrol negatif berupa akuades steril

digunakan sebagai pembanding. Selanjutnya setelah infusa maupun kontrol dimasukkan kedalam sumuran bungkus media lalu inkubasi semua perlakuan disuhu 37° C selama 24 jam. Pengukuran zona bening yang terbentuk pada permukaan media NA dilakukan menggunakan jangka sorong. Berdasarkan klasifikasi dari Davis & Stout (1971), aktivitas antibakteri dikategorikan sebagai berikut: <5 mm (lemah), 5–10 mm (sedang), >10–20 mm (kuat), dan >20–30 mm (sangat kuat).

### **Pengaruh Infusa Daun Mangga Bacang Terhadap Kematian Ikan Lele**

Uji ini dilakukan untuk mengamati pengaruh infusa daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap mortalitas ikan lele (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) setelah perendaman selama 24 jam. Hewan uji yang digunakan berumur 1,5 bulan yang sudah diadaptasikan terlebih dahulu selama 3 hari dalam wadah ember. Setelah diadaptasikan ikan lele kemudian dipindahkan kedalam toples secara acak, toples diisi air sebanyak 400 ml lalu dimasukkan infusa daun mangga bacang sesuai dengan konsentrasi perlakuan yaitu 0%, 1%, 2,5% dan 5%. Penggunaan 12 toples sebagai wadah uji dilakukan dengan penempatan 4 ekor hewan uji pada masing-masing toples. Pengulangan untuk setiap perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali. Pengamatan dilaksanakan di jam ke 2, 4, 8, 16 serta 24. Pengamatan mortalitas ikan lele (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) dilakukan pada jam ke 2, 4, 8, 16 serta 24. Penentuan mortalitas dihitung berdasarkan rumus berikut ini:

$$M = \frac{N_0 - N_t}{N_0} \times 100\%$$

dimana M adalah mortalitas (%), N<sub>0</sub> merupakan jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor), sedangkan N<sub>t</sub> adalah jumlah ikan yang masih hidup pada akhir masa pemeliharaan (ekor).



### Analisis Data

Evaluasi potensi infusa daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) dilakukan melalui analisis data yang mencakup identifikasi fitokimia, penilaian bioaktivitas antibakteri, serta pengaruh biologis terhadap angka kematian ikan lele. Deteksi kandungan senyawa aktif dilakukan secara kualitatif berdasarkan perubahan indikator warna atau presipitasi, untuk mendeteksi keberadaan metabolit sekunder (flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan fenol). Aktivitas antibakteri terhadap *Aeromonas hydrophila* ditentukan berdasarkan ukuran zona hambat yang kemudian dianalisis

menggunakan analisis varians (ANOVA) satu arah, diikuti uji lanjut Tukey dengan nilai  $p < 0,05$  sebagai batas signifikansi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Skrining Fitokimia

Analisis fitokimia dimanfaatkan dalam mendeteksi senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam infusa daun Mangga Bacang. Prosedur pengujian dimulai dengan analisis kromofor untuk mengidentifikasi gugus kromofor dalam uji keberadaan flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, serta fenolik. Seluruh data hasil analisis dicantumkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Infusa Daun Mangga Bacang**

Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Kromofor	Akuades dan KOH	+	Warna lebih intensif
Flavonoid	Etanol, NaOH, dan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	+	Terjadi perubahan warna
Alkaloid	Etanol 70 %, Air Panas, Pereaksi Mayer	+	Menjadi keruh dan terdapat endapan
Saponin	Air panas dan HCL	+	Terdapat buih
Tanin	Metanol dan FeCl <sub>3</sub>	+	Keruh dan terdapat endapan berwarna kuning
Fenol	FeCl <sub>3</sub>	+	Berwarna biru kehitaman

Deteksi kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan fenol dalam infusa daun Mangga Bacang melalui skrining fitokimia menunjukkan keberadaan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologis yang signifikan. Flavonoid dikenal memiliki kapasitas antioksidan yang tinggi dan berfungsi sebagai *anti-aging*, antiinflamasi, imunomodulator, *cardioprotective*, serta memiliki aktivitas antimikroba, antivirus, antibakteri, antiparasit, dan antijamur (Dias et al., 2021; Jucá et al., 2020). Aktivitas farmakologis yang dikaitkan dengan alkaloid mencakup sifat antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antikarsinogenik, antimalaria, analgetik, dan proteksi terhadap fungsi kardiovaskular (Thawabteh et al., 2019a).

Saponin, yang terdiri dari gugus karbohidrat dan aglikon triterpenoid atau steroid, memiliki aktivitas biologis seperti fungisida, antiinflamasi, antivirus, antikanker, antioksidan, antimikroba, dan imunomodulator (Juang & Liang, 2020). Tanin, yang termasuk dalam kelas senyawa fenolik, memiliki sifat antioksidan, antiinflamasi, dan *anti-aging* (Melo et al., 2023) Selain itu, senyawa fenolik secara umum dikenal dengan aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antiproliferatif, antimikroba, antimutagenik, antiangiogenik, dan neuroprotektif (Sauceda et al., 2017). Kehadiran berbagai senyawa bioaktif dalam infusa daun Mangga Bacang mengindikasikan potensinya sebagai agen terapeutik berbasis bahan alam.



**Aktivitas Antibakteri infusa Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.)**

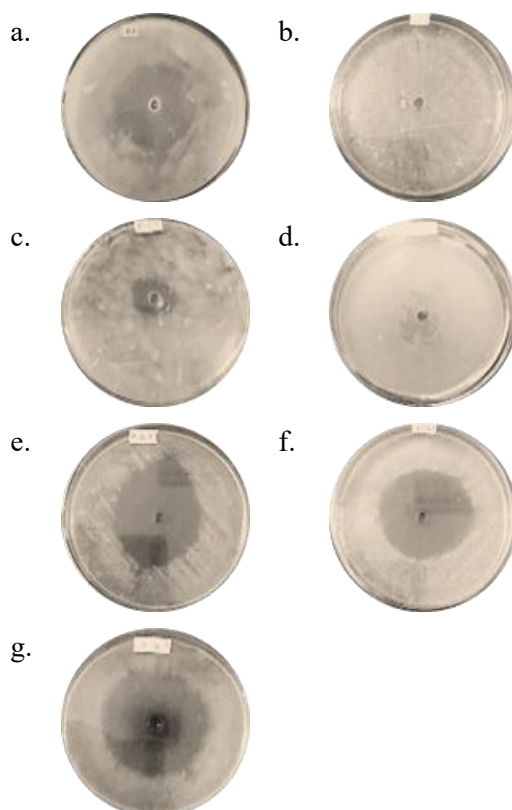
Uji aktivitas antibakteri dilaksanakan guna menentukan kemampuan infusa daun mangga bacang dalam menghambat pertumbuhan bakteri

*Aeromonas hydrophila*. Uji dilakukan dengan ulangan sebanyak 3 kali dan sebagai kontrol positif digunakan antibiotik kloramfenikol. Penyajian hasil pengujian aktivitas antibakteri dilakukan melalui Tabel 2 dan Gambar 1.

**Tabel 2. Hasil uji aktivitas antibakteri infusa daun Mangga Bacang**

Perlakuan	Diameter zona hambat (mm)	Aktivitas
Kontrol positif (kloramfenikol)	46,00 ± 5,57	Sangat Kuat
Kontrol negatif (akuades steril)	0,00 ± 0,00	Lemah
5%	14,38 ± 1,67 <sup>a</sup>	Kuat
10%	25,50 ± 7,84 <sup>b</sup>	Sangat Kuat
25%	41,62 ± 2,25 <sup>c</sup>	Sangat Kuat
50%	46,00 ± 8,90 <sup>c</sup>	Sangat Kuat
100%	50,51 ± 0,39 <sup>c</sup>	Sangat Kuat

Keterangan: Data yang ditampilkan merupakan rata-rata dan standar deviasi aktivitas antibakteri terhadap *Aeromonas hydrophila* berdasarkan diameter zona hambat. Perbedaan signifikan antar konsentrasi infusa ditunjukkan dengan huruf berbeda, yang dianalisis menggunakan ANOVA satu arah dan uji Tukey ( $p < 0,05$ )



**Gambar 1. Hasil uji aktivitas antibakteri: a. Kontrol positif (Kloramfenikol), b. Kontrol negatif (0%), c. 5%, d. 10%, e. 25%, f. 50%, g. 100%**

Penghambatan pertumbuhan *A. hydrophila* ditunjukkan melalui pembentukan zona inhibisi, dengan

intensitas yang meningkat seiring peningkatan konsentrasi infusa. Berdasarkan hasil aktivitas antibakteri,



konsentrasi 5% merupakan konsentrasi terendah yang telah memiliki aktivitas kuat terhadap *A. hydrophila* serta memiliki beda nyata dibandingkan konsentrasi yang lain.

Senyawa bioaktif yang terdapat dalam daun Mangga Bacang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *A. hydrophila*. Flavonoid bekerja sebagai agen antibakteri melalui dua mekanisme utama, yaitu penghambatan DNA gyrase dan kerusakan membran sel (Shamsudin et al., 2022). Efektivitas flavonoid tergantung dari sifat lipofilitasnya karena lipofilitas menentukan senyawa untuk menembus membran sel bakteri. Oleh karena itu, efektivitas flavonoid terhadap bakteri Gram-negatif lebih rendah dibandingkan terhadap gram positif. Penetrasi flavonoid lebih sulit pada bakteri Gram-negatif karena struktur membran Gram-negatif lebih kompleks yaitu terdiri dari membran luar hidrofobik dan membran dalam lipofilik (Yan et al., 2024).

Alkaloid memiliki aktivitas dengan berbagai mekanisme, seperti mengganggu integritas membran, menghambat sintesis asam nukleat, mengganggu pembelahan sel, menghambat respirasi bakteri, dan mengganggu hemostasis bakteri (Thawabteh et al., 2019b). Interaksi saponin dengan lipid membran sel mengakibatkan kerusakan struktural, yang kemudian memicu kebocoran sitoplasma dan berujung pada lisis bakteri. Selain itu, saponin menghambat pertumbuhan bakteri, mengganggu biofilm, dan memodulasi aktivitas enzim mikroba (Alina et al., 2023). Tanin bekerja sebagai antibakteri dengan mekanisme yaitu mengikat ion besi ( $Fe^{3+}$ ), merusak dinding sel dengan menghambat sintesis peptidoglikan, dan mengganggu membran sel dengan meningkatkan permeabilitas atau menghambat enzim penting (Farha et al., 2020). Aktivitas antibakteri fenol dimediasi oleh interaksi gugus hidroksil

terhadap peptidoglikan, yang mengakibatkan peningkatan permeabilitas membran dan kebocoran isi sel bakteri. Selain itu, fenol dapat menghambat sintesis DNA dan enzim bakteri, serta menghasilkan hidrogen peroksida yang bersifat pro-oksidan untuk mempercepat kerusakan sel bakteri (Lobiuc et al., 2023).

### **Pengaruh Infusa Daun Mangga Bacang Terhadap Kematian Ikan Lele**

Sebagai studi awal, dilakukan uji terhadap kematian ikan lele akibat pemberian infusa daun Mangga Bacang. Ikan lele tergolong rentan terhadap serangan *A. Hydrophila*. Pengendalian bakteri *A. hydrophila* pada ikan lele menggunakan bahan alami dari tumbuhan memiliki keunggulan diantaranya untuk mendukung budidaya ikan yang lebih ramah lingkungan dan mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis seperti antibiotik (Semwal et al., 2023). Namun, risiko toksisitas jika konsentrasi bahan alami terlalu tinggi yaitu dapat menyebabkan stres atau kematian ikan.

Berdasarkan data pada Tabel 3, penggunaan infusa daun Mangga Bacang untuk pengendalian *A. hydrophila* pada ikan lele menunjukkan adanya efek toksisitas terhadap ikan. Mortalitas mulai terlihat pada konsentrasi 1% (16,67%) dan terus meningkat hingga konsentrasi 5%. Pada konsentrasi 5%, infusa terbukti efektif membunuh bakteri *A. hydrophila* pada uji antibakteri, tetapi menyebabkan mortalitas ikan hingga 50%. Konsentrasi rendah (<5%) mungkin lebih aman dengan efektivitas antibakteri yang masih baik.



**Tabel 3. Kematian ikan lele yang diberikan infusa daun Mangga Bacang**

Konsentrasi infusa (%)	Mortalitas (%)
0%	0,00
1%	16,67
2,5%	33,33
5%	50,00

Peningkatan konsentrasi zat toksik dalam kurun waktu tertentu dapat menyebabkan akumulasi toksikan yang lebih besar dalam tubuh ikan uji (Mustafa et al., 2024). Akumulasi tersebut dapat memengaruhi proses fisiologis ikan, yang pada akhirnya berdampak negatif terhadap kelangsungan hidupnya (Menon et al., 2023). Kandungan senyawa aktif dalam infusa daun Mangga Bacang, seperti saponin, flavonoid, dan tanin, menjadikannya sebagai kandidat potensial dalam pengendalian infeksi *A. hydrophila* pada ikan lele. Pada konsentrasi tertentu, infusa ini mampu menghambat dan membunuh bakteri yang menyebabkan penyakit, sehingga dapat menjadi solusi alami yang ramah lingkungan dalam mendukung kesehatan ikan. Namun, penggunaan bahan alami perlu memperhatikan konsentrasi yang tepat karena senyawa aktif tersebut juga dapat memengaruhi fisiologi ikan jika digunakan dalam jumlah berlebihan (Wangpan et al., 2023). Untuk memaksimalkan manfaatnya, diperlukan penyesuaian dosis yang efektif namun tetap aman, seperti menggunakan konsentrasi rendah atau metode aplikasi tertentu.

## KESIMPULAN

Kandungan metabolit sekunder dalam infusa daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.), seperti tanin, flavonoid, alkaloid, saponin, dan fenol, berkontribusi terhadap aktivitas biologisnya, termasuk sebagai antibakteri. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada konsentrasi 5%, infusa ini menunjukkan aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *A. hydrophila*, dengan diameter zona hambat

sebesar  $14,38 \pm 1,67$  mm. Efektivitas antibakteri meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi infusa, namun konsentrasi tinggi juga berisiko menyebabkan toksisitas, yang ditunjukkan dengan mortalitas ikan lele hingga 50% pada konsentrasi 5%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, infusa daun Mangga Bacang dapat dijadikan sebagai alternatif antibakteri alami yang berwawasan lingkungan untuk mengatasi infeksi *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada budidaya ikan lele.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alina, P., Kielb Ewa, P., & František, Z. (2023). Antimicrobial activity of saponin-containing plants: review. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research*, 12(2), 121–127. <https://doi.org/10.15406/jdvar.2023.12.00336>
- Chandra Segaran, T., Azra, M. N., Piah, R. M., Lananan, F., Téllez-Isaías, G., Gao, H., Torsabo, D., Kari, Z. A., & Noordin, N. M. (2023). Catfishes: A global review of the literature. *Heliyon*, 9(9), e20081. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20081>
- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*, 22(4), 659–665. <https://doi.org/10.1128/am.22.4.659-665.1971>
- Dias, M. C., Pinto, D. C. G. A., & Silva, A. M. S. (2021). Plant Flavonoids: Chemical Characteristics and



- Biological Activity. *Molecules*, 26(17), 5377. <https://doi.org/10.3390/molecules26175377>
- Fan, X., Ngo, H., & Wu, C. (2018). Natural and Bio-based Antimicrobials: A Review. In *Natural and Bio-Based Antimicrobials for Food Applications* (Vol. 1287, pp. 1–24). American Chemical Society. <https://doi.org/doi:10.1021/bk-2018-1287.ch001>
- Farha, A. K., Yang, Q.-Q., Kim, G., Li, H.-B., Zhu, F., Liu, H.-Y., Gan, R.-Y., & Corke, H. (2020). Tannins as an alternative to antibiotics. *Food Bioscience*, 38, 100751. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100751>
- Fitmawati, F., Resida, E., Kholifah, S. N., Roza, R. M., Almurda, M., & Emrizal, E. (2020). Phytochemical screening and antioxidant profiling of Sumatran wild mangoes (*Mangifera* spp.): a potential source for medicine antidegenerative effects. *F1000Research*, 9, 220. <https://doi.org/10.12688/f1000research.22380.3>
- Fitmawati, Khairunnisa, Resida, E., Emrizal, & Mustika Roza, R. (2019). The Secondary Metabolite Diversity Analysis of Three *Mangifera foetida* L. Varieties Based on Liquid Chromatography-Mass Spectrometry (LC-MS). *Journal of Physics: Conference Series*, 1351(1), 012027. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1351/1/012027>
- Hillary, J., & Nuringtyas, T. R. (2016). Inhibitory effect of wild mango (*Mangifera foetida* L.) extract on seed germination of *Cynodons dactylon* (L.) Pers. *AIP Conference Proceedings*, 1744. <https://doi.org/10.1063/1.4953503>
- Imran, M., Arshad, M. S., Butt, M. S., Kwon, J.-H., Arshad, M. U., & Sultan, M. T. (2017). Mangiferin: a natural miracle bioactive compound against lifestyle related disorders. *Lipids in Health and Disease*, 16(1), 84. <https://doi.org/10.1186/s12944-017-0449-y>
- Juang, Y.-P., & Liang, P.-H. (2020). Biological and Pharmacological Effects of Synthetic Saponins. *Molecules*, 25(21), 4974. <https://doi.org/10.3390/molecules25214974>
- Jucá, M. M., Cysne Filho, F. M. S., de Almeida, J. C., Mesquita, D. da S., Barriga, J. R. de M., Dias, K. C. F., Barbosa, T. M., Vasconcelos, L. C., Leal, L. K. A. M., Ribeiro, J. E., & Vasconcelos, S. M. M. (2020). Flavonoids: biological activities and therapeutic potential. *Natural Product Research*, 34(5), 692–705. <https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1493588>
- Kartikaningsih, H., Yahya, Rohman, F. Z., & Jaziri, A. A. (2020). Characteristics of *Aeromonas hydrophila*-infected Catfish (*Clarias* sp.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 493(1), 012036. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/493/1/012036>
- Lobiuc, A., Pavăl, N.-E., Mangalagiu, I. I., Gheorghită, R., Teliban, G.-C., Amăriucăi-Mantu, D., & Stoleru, V. (2023). Future Antimicrobials: Natural and Functionalized Phenolics. *Molecules*, 28(3), 1114. <https://doi.org/10.3390/molecules28031114>



- Masibo, M., & He, Q. (2009). In vitro antimicrobial activity and the major polyphenol in leaf extract of *Mangifera indic* L. *Malaysian Journal of Microbiology*. <https://doi.org/10.21161/mjm.16109>
- Melo, L. F. M. de, Aquino-Martins, V. G. de Q., Silva, A. P. da, Oliveira Rocha, H. A., & Scortecchi, K. C. (2023). Biological and pharmacological aspects of tannins and potential biotechnological applications. *Food Chemistry*, 414, 135645. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.135645>
- Menon, S. V., Kumar, A., Middha, S. K., Paital, B., Mathur, S., Johnson, R., Kademan, A., Usha, T., Hemavathi, K. N., Dayal, S., Ramalingam, N., Subaramaniyam, U., Sahoo, D. K., & Asthana, M. (2023). Water physicochemical factors and oxidative stress physiology in fish, a review. *Frontiers in Environmental Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1240813>
- Mustafa, S. A., Al-Rudainy, A. J., & Salman, N. M. (2024). Effect of environmental pollutants on fish health: An overview. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 50(2), 225–233. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2024.02.006>
- Sauceda, A. E. Q., Sáyago-Ayerdi, S. G., Ayala-Zavala, J. F., Wall-Medrano, A., de la Rosa\*, L. A., González-Aguilar\*, G. A., & Álvarez-Parrilla, E. (2017). Biological Actions of Phenolic Compounds. In *Fruit and Vegetable Phytochemicals* (pp. 125–138). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119158042.ch6>
- Semwal, A., Kumar, A., & Kumar, N. (2023). A review on pathogenicity of *Aeromonas hydrophila* and their mitigation through medicinal herbs in aquaculture. *Heliyon*, 9(3), e14088. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14088>
- Shamsudin, N. F., Ahmed, Q. U., Mahmood, S., Ali Shah, S. A., Khatib, A., Mukhtar, S., Alsharif, M. A., Parveen, H., & Zakaria, Z. A. (2022). Antibacterial Effects of Flavonoids and Their Structure-Activity Relationship Study: A Comparative Interpretation. *Molecules*, 27(4), 1149. <https://doi.org/10.3390/molecules27041149>
- Stan, D., Enciu, A.-M., Mateescu, A. L., Ion, A. C., Brezeanu, A. C., Stan, D., & Tanase, C. (2021). Natural Compounds With Antimicrobial and Antiviral Effect and Nanocarriers Used for Their Transportation. *Frontiers in Pharmacology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.723233>
- Sun, H., Ma, X., Liu, Q., Hu, H., Wang, X., Zhang, A., Yang, K., Yang, M., & Zhou, H. (2024). *Aeromonas hydrophila* causes ferroptotic damage via its secreted effectors targeting splenic macrophages in teleost. *Aquaculture*, 579, 740203. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.740203>
- Thawabteh, A., Juma, S., Bader, M., Karaman, D., Scrano, L., Bufo, S., & Karaman, R. (2019a). The Biological Activity of Natural Alkaloids against Herbivores, Cancerous Cells and Pathogens. *Toxins*, 11(11), 656. <https://doi.org/10.3390/toxins11110656>



Thawabteh, A., Juma, S., Bader, M., Karaman, D., Scrano, L., Bufo, S., & Karaman, R. (2019b). The Biological Activity of Natural Alkaloids against Herbivores, Cancerous Cells and Pathogens. *Toxins*, 11(11), 656. <https://doi.org/10.3390/toxins11110656>

Wangpan, T., Rongsak, N., Taka, T., Tesia, P., Giba, J., & Tangjang, S. (2023). Toxicity evaluation of some plants used in ethnofishery in Arunachal Pradesh, India. *Toxicon*, 228, 107109. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2023.107109>

Yan, Y., Xia, X., Fatima, A., Zhang, L., Yuan, G., Lian, F., & Wang, Y. (2024). Antibacterial Activity and Mechanisms of Plant Flavonoids against Gram-Negative Bacteria Based on the Antibacterial Statistical Model. *Pharmaceuticals*, 17(3), 292. <https://doi.org/10.3390/ph17030292>

