

## **EFEKTIVITAS KUNYIT, KENCUR, DAUN JAMBU BIJI, DAUN KETAPANG DAN KAYU MANIS UNTUK MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI PATOGEN *Aeromonas hydrophila***

*(Effectiveness Of Turmeric, Galangal, Guava Leaves, Ketapang Leaves And Cinnamon To Inhibit The Growth Of The Pathogen Bacteria *Aeromonas hydrophila*)*

Dian Eka Ramadhani<sup>1</sup>, Dania Masya Grasilla<sup>1</sup>, Rahmah Mulanti<sup>1</sup>, Shadam Dwi Permana<sup>1</sup>, Muhammad Rafi<sup>1</sup>, Siti Zalfa Fadilah<sup>1</sup>, Rafly Adi Fahrezy<sup>1</sup>, Miem Alifian Kautsar<sup>1</sup>, Resti Dwi Anjani<sup>1</sup>, Athaya Maula<sup>1</sup>, Sarah Sabila Fauziah<sup>1</sup>, Muhamad Erlan Hafid<sup>1</sup>, Nazla Wafi Nurrafa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenuhan Ikan, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor, Jl. Sarasa No. 45, Babakan, Kecamatan Cibereum, Kota Sukabumi, Jawa Barat. 43142.

Alamat email : [dianeka06@apps.ipb.ac.id](mailto:dianeka06@apps.ipb.ac.id)

### **ABSTRACT**

*This research aims to obtain the best type and dose of herbal medicine to inhibit the pathogenic bacteria *Aeromonas hydrophila* growth. This research was conducted at the Laboratory of Health and Environment, Technology and Management of Applied Aquaculture Study Program, College of Vocational Studies, IPB University. This research tested herbal ingredients, including turmeric, galangal, guava, ketapang, and cinnamon, according to their respective doses. Each treatment was tested singly and in combination using the Kirby-Bauer method and co-culture. The parameters measured were the diameter of the inhibition zone and the number of pathogenic bacteria. The results showed that cinnamon leaves could inhibit the growth of the pathogenic bacteria *Aeromonas hydrophila* to the greatest extent, with an inhibition zone of 11 mm and the smallest number of pathogen colonies growing, namely  $0,11 \times 10^9$  CFU/mL. The combined test results between herbal ingredients, ketapang and papaya leaves produced the highest inhibition zone, 9,5 mm. The best results in this research were cinnamon, whether tested single or in combination with ketapang leaves, which reduced the number of pathogenic bacteria *Aeromonas hydrophila* compared to other treatments.*

*Key words: *Aeromonas hydrophila*, herbal medicine*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis dan dosis obat herbal terbaik untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan, Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenuhan Ikan, Sekolah Vokasi, IPB University. Penelitian ini menguji bahan herbal antara lain kunyit, lengkuas, jambu biji, ketapang, dan kayu manis sesuai dosisnya masing-masing. Setiap perlakuan diuji secara tunggal dan kombinasi menggunakan metode Kirby-Bauer dan co-cultur. Parameter yang diukur adalah diameter zona hambat dan jumlah bakteri patogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun kayu manis mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* paling besar, dengan zona hambat 11 mm dan jumlah koloni patogen yang tumbuh paling rendah yaitu  $0,11 \times 10^9$  CFU/mL. Hasil uji gabungan bahan herbal, ketapang dan daun pepaya menghasilkan zona hambat tertinggi yaitu 9,5 mm. Hasil terbaik pada penelitian ini adalah kayu manis, baik diuji tunggal maupun dikombinasikan dengan daun ketapang, mampu menurunkan jumlah bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata kunci : *Aeromonas hydrophila*, obat herbal

## PENDAHULUAN

Salah satu jenis penyakit yang dapat menimbulkan kerugian besar bagi pembudidaya ikan adalah bakteri patogen *Aeromonas hydrophila*. Bakteri ini dapat mengakibatkan penyakit Motile Aeromonad Septicemia (MAS) dan mengakibatkan kematian ikan dengan kerugian ekonomi yang cukup besar pada usaha budidaya ikan di Asia Tenggara (Thampuran et al. 1995; Llobrera et al. 1987). Penyakit akibat bakteri *Aeromonas hydrophila* ini memperlihatkan gejala-gejala seperti kehilangan nafsu makan, luka-luka pada permukaan tubuh, pendarahan pada insang, perut membesar berisi cairan, sisik lepas, sirip ekor lepas, jika dilakukan pembedahan akan terlihat pembengkakan dan kerusakan pada jaringan hati, ginjal dan limpa (Prasetio et al. 2017). Umumnya pengendalian penyakit tersebut menggunakan antibiotik. Namun penggunaannya menyebabkan beberapa dampak negatif diantaranya, bakteri patogen menjadi resisten terhadap antibiotik yang diberikan secara terus menerus, meninggalkan residu di tubuh ikan dan lingkungan, serta dapat berdampak pada jaminan keamanan pangan bagi manusia (Zhang et al. 2024). Salah satu alternatif untuk menanggulangi penyakit MAS yaitu dengan bahan herbal.

Beberapa tanaman herbal yang dapat dimanfaatkan yaitu kunyit, daun jambu biji, dan kencur. Kunyit memiliki kandungan senyawa berupa fenolik, flavonoid, triterpenoid (Suharsanti et al. 2020), kurkumin sebesar 9,61% dan minyak atsiri 1-3% (Sukendar et al. 2021). Kencur memiliki kandungan senyawa flavonoid, polifenol, tanin, steroid, monoterpen dan aktivitas antifungi terhadap *Saprolegnia* sp. secara in vitro yaitu aktivitas menghambat pertumbuhan dan membunuh (Kusdarwati et al. 2017). Ekstrak daun jambu biji mengandung metabolit sekunder flavonoid, tanin, alkaloid, steroid dan saponin (Irawan et al., 2019). Penelitian Pakpahan et al. (2020) menunjukkan bahwa penambahan kunyit melalui pakan dapat menghasilkan jumlah eritrosit  $2,46 \times 10^6$  sel/mm<sup>3</sup>, hemoglobin 9,4 g/dL, nilai hematokrit 32,3%, tingkat kelangsungan hidup 90%, dan mampu mengobati ikan Jambal Siam (*Pangasiodon hypophthalmus*) dari infeksi bakteri patogen *Aeromonas hydrophila*. Menurut Hasibuan et al., (2020) bahwa kencur mampu mencegah infeksi bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* yang ditandai dengan total eritrosit  $233 \times 10^4$  sel/mm<sup>3</sup>, nilai hematokrit 38,66%, kadar hemoglobin 9,73 g/dL, dan pertumbuhan bobot mutlak 20,19 g. Penelitian Setyowati et al., (2014) juga menunjukkan bahwa daun jambu dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila*.

Obat herbal lainnya seperti daun ketapang, daun pepaya dan daun kayu manis juga dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit pada ikan. Bahan herbal tersebut mudah di temukan di Indonesia dan memiliki keunggulan antimikroba dan anti-inflamasi serta tidak meninggalkan residu berbahaya di lingkungan akuakultur (Rosdianto et al. 2020). Beberapa penelitian melaporkan bahwa kayu manis dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* mengandung senyawa minyak atsiri bekerja saling sinergis dengan senyawa flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid. Mekanisme kerja antibakteri senyawa flavonoid adalah dengan cara membentuk senyawa kompleks yang dapat merusak membran sel bakteri (Kasolo et al. 2020). Selain itu, kayu manis baik dari daun maupun batang kayu manis mengandung sinamaldehyd yang bekerja sebagai antimikroba. Penelitian Ramadhani et al., (2022) melaporkan bahwa sinamaldehyd mampu menurunkan pertumbuhan bakteri *Vibrio* pada koloni hijau. Berdasarkan hal tersebut, perlu menentukan jenis dan dosis terbaik pada bahan herbal dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila*.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Maret 2024 bertempat di Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan, Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembenihan Ikan, Sekolah Vokasi IPB, Kampus Sukabumi.

### Persiapan alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah beaker glass, aluminium foil, erlenmeyer, bunsen, pinset, plastik wrap, timbangan analitik, inkubator, sudip, cawan petri steril, label, corong, shaker, mikrotube, mikropipet, batang penyebar, spidol. Bahan yang digunakan adalah kultur 24 jam *Aeromonas hydrophila*, media Tryptic Soy Agar (TSA) yang terbuat dari Tryptic Soy Broth (TSB) dan Nutrient Agar (NA), simplisia kunyit, simplisia daun jambu, simplisia kencur, simplisia daun ketapang, simplisia daun pepaya, simplisia kayu manis, akuades, ethanol 96%, kertas cakram, Phosphate Buffer Saline (PBS) dan kertas whatman.

### Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 19 perlakuan single bahan herbal dan 1 kontrol serta 3 ulangan yang terdiri dari: kontrol (K), ekstrak kunyit dengan dosis (A)50 ppm, (B)70 ppm dan (C)90 ppm; kencur dengan dosis (D)30 ppm, (E) 60 ppm dan (F) 80 ppm; ekstrak daun jambu biji dengan dosis (G) 30 ppm, (H) 60 ppm dan (I) 90 ppm; ekstrak daun ketapang dengan dosis 100 ppt, 200 ppt, 300 ppt; daun pepaya dengan dosis 0,6 ppt, 0,9 ppt, 1,2 ppt dan kayu manis dengan dosis 0,1 ppt, 0,5 ppt, 1 ppt.

Perlakuan gabungan bahan herbal dilakukan dari hasil uji single bahan herbal yang terbaik diantaranya: Kuja (kunyit dan daun jambu), Keku (kencur dan kunyit), Keja (kencur dan daun jambu biji), Kepa (daun ketapang dan daun pepaya), Kapa (kayu manis dan daun ketapang), dan Peka (daun pepaya dan kayu manis). Selanjutnya untuk kultur bersama dilakukan pada bahan herbal single yang terbaik.

### Pembuatan ekstrak bahan herbal

Timbang simplisia masing-masing bahan sebanyak 2,5 g dengan penambahan 100 mL ethanol 96%, lakukan maserasi dengan shaker selama 24 jam. Setelah 24 jam, semua bahan disaring dengan kertas whatman. Hasil ekstraksi kemudian diuapkan menggunakan hotplate magnetic stirrer selama 4 jam pada suhu 60°C. Kemudian ekstrak dapat digunakan langsung.

### Pembuatan media tumbuh bakteri

Pembuatan media diantaranya media TSA, TSB dan PBS. Pembuatan media TSA diawali dengan menimbang bubuk TSB sebanyak 3 g, dilanjutkan dengan penambahan NA sebanyak 0,7 g kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu ditambahkan akuades sebanyak 100 mL. Media yang telah dibuat dihomogenkan. Jika ingin mempercepat homogenisasi dapat menggunakan hot plate, kemudian di autoklaf untuk proses sterilisasi. Setelah itu, media dituang pada cawan petri sesuai kebutuhan.

Pembuatan media TSB dibuat dengan menimbang sebanyak 1,5 g media TSB bubuk kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan akuades sebanyak 100 mL. Media yang telah dibuat dihomogenkan dan dilakukan sterilisasi menggunakan autoklaf. Selanjutnya media perlu

ditunggu hingga dingin dan setelah itu dapat digunakan untuk kultur bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* (AHA).

Pembuatan PBS dilakukan dengan memasukkan  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  1,179 g,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  4,303 g, 9 g NaCl, dan akuades 500 mL akuades kemudian larutan dihomogenkan ke dalam gelas beaker 1.000 mL. Selanjutnya dilakukan pengecekan pH menggunakan pH meter dan mengatur pH hingga mencapai 7,4 menggunakan larutan NaOH 0,1. Selanjutnya PBS dapat digunakan untuk kegiatan mikrobiologis lainnya.

### **Prosedur pembuatan kultur bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* (AHA)**

Pembuatan kultur bakteri patogen menggunakan media TSB. Biakan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* murni yang berumur diambil sebanyak 1 ose dan dimasukkan ke dalam media tersebut, selanjutnya diinkubasi pada shaker selama 24 jam pada suhu ruang. Biakan AHA selanjutnya dapat digunakan untuk pengujian bahan herbal baik untuk single bahan herbal, gabungan, dan kultur bersama (co-culture).

### **Metode uji tunggal dan gabungan (Kirby-Bauer)**

Metode uji tunggal dan gabungan pada bahan herbal yang digunakan, menggunakan metode Kirby-Bauer. Bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* disebar sebanyak 100  $\mu\text{L}$  pada media TSA di cawan petri secara merata. Kertas cakram dicelupkan ke dalam bahan herbal yang telah dibuat sesuai dengan perlakuan pada rancangan percobaan. Kertas cakram kemudian ditaruh di atas media yang telah disebar bakteri patogen *Aeromonas hydrophila*. Selanjutnya sebagai kontrol utama, kertas cakram dicelupkan dalam PBS. Kemudian semua sampel diinkubasi pada suhu 29°C selama 18-24 jam. Setelah diinkubasi, zona hambat yang ditunjukkan dengan adanya zona bening yang tidak ditumbuhi bakteri di sekitar kertas cakram diukur menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm).

### **Metode kultur bersama**

Masing-masing bahan herbal yang diujikan dengan perbandingan 1:1 (bahan A: bahan B) dimasukkan ke dalam media TSB yang telah berisi 10 mL kultur bakteri *Aeromonas hydrophila*. Kedua bahan dicampur dan dimasukkan dalam media tersebut lalu di inkubasi di shaker pada suhu ruang selama 18-24 jam. Setelah itu dilakukan TPC pada masing-masing perlakuan untuk menghitung jumlah bakteri patogen yang dapat dihambat oleh masing-masing bahan herbal.

### **Metode total plate count (TPC)**

Penghitungan koloni dengan metode TPC dilakukan untuk menghitung jumlah bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* dari hasil kultur bersama. TPC dilakukan dengan cara masukkan 0,9 mL PBS dan 0,1 mL sampel kultur bersama pada mikrotube 1,5 mL. Selanjutnya dilakukan pengenceran berseri sampai pada pengenceran ke  $10^{-6}$  dan  $10^{-7}$ . Masing-masing pengenceran tersebut disebar 100  $\mu\text{L}$  pada media TSA cawan dan dilakukan secara duplo (dua ulangan). Setelah itu, semua sampel diinkubasi dalam inkubator pada suhu 29°C selama 18-24 jam. Koloni yang tumbuh diantara 30-300 koloni dihitung menggunakan rumus berikut ini (Reynolds dan Mark 2005):

Total kelimpahan bakteri = (rata-rata jumlah koloni/ (pengenceran x volume sebar) = ... (CFU/mL atau CFU/g)

### Analisis data

Semua data yang didapatkan ditabulasikan pada Microsoft Excel, ditampilkan dengan tabel dan dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil uji single bahan herbal

Uji single bahan herbal dapat dilihat pada hasil pengukuran zona hambat terhadap bakteri patogen *Aeromonas hydrophila*. Hasil yang diperoleh dapat dilihat dari Tabel 1.

Tabel 1 Hasil zona hambat pada uji tunggal

Bahan herbal	Dosis	Zona hambat (mm)
Kunyit	50 ppm	4,9
	70 ppm	5,2
	90 ppm	7,2
Kencur	30 ppm	5,1
	60 ppm	5,2
	80 ppm	6,9
Daun Jambu	30 ppm	5,8
	60 ppm	8,1
	90 ppm	7,2
Daun Ketapang	100 ppt	10,0
	200 ppt	9,0
	300 ppt	8,0
Kayu Manis	0,1 ppt	8,0
	0,5 ppt	11,0
	1,0 ppt	10,0
Daun Pepaya	0,6 ppt	9,0
	0,9 ppt	8,0
	1,2 ppt	11,0

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan bahwa hasil zona hambat terbesar pada kayu manis dosis 0,5 ppt yaitu 11,0 mm, sedangkan zona hambat terkecil dihasilkan oleh kunyit dosis 50 ppm sebesar 4,9 mm. Adapun hasil dari pengujian zona hambat pada kombinasi bahan herbal dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil zona hambat kultur gabungan

Bahan herbal	Dosis	Zona hambat (mm)
Kunyit dan daun jambu	90 ppm dan 60 ppm	8,05
Kencur dan kunyit	80 ppm dan 90 ppm	5,05
Kencur dan daun jambu biji	80 ppm dan 60 ppm	7,07
Daun ketapang dan daun pepaya	100 ppt dan 1,2 ppt	9,50
Kayu manis dan daun ketapang	0,5 ppt dan 100 ppt	9,00
Daun pepaya dan kayu manis	1,2 ppt dan 0,5 ppt	7,50

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan bahwa hasil zona hambat terbesar pada kombinasi

daun ketapang dengan daun pepaya yaitu sebesar 9,05 mm sedangkan untuk hasil zona hambat terkecil didapatkan pada kombinasi kencur dengan kunyit sebesar 5,05 mm.

### Penghitungan jumlah bakteri patogen

Penghitungan total bakteri digunakan untuk mengetahui kepadatan bakteri pada media tumbuh. Adapun hasil kultur bersama dapat dilihat dari Tabel 3.

Tabel 3 Hasil kultur bersama

Bahan herbal	Jumlah koloni (CFU/mL)
Kontrol	8,20 x 10 <sup>9</sup>
Kunyit	5,06 x 10 <sup>9</sup>
Kencur	3,05 x 10 <sup>9</sup>
Daun Jambu	2,27 x 10 <sup>9</sup>
Daun Ketapang	0,11 x 10 <sup>9</sup>
Kayu Manis	0,28 x 10 <sup>9</sup>
Daun Pepaya	1,03 x 10 <sup>9</sup>

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan bahwa daun ketapang mampu menurunkan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* yaitu 0,11 x 10<sup>9</sup> CFU/mL, sedangkan bahan herbal lain yang masih banyak jumlah bakteri patogennya yaitu pada bahan kunyit 5,06 x 10<sup>9</sup> CFU/mL.

Obat-obatan herbal, termasuk senyawa herbal, ekstrak kasar herbal, dan komponen herbal dikenal luas karena aroma, rasa, atau sifat terapeutiknya yang unik. Terdapat lebih dari 200 jenis obat herbal yang telah digunakan manusia selama ribuan tahun terutama di negara-negara Asia. Saat ini, pengendalian penyakit dengan obat herbal atau fitoterapi dianggap sebagai alternatif yang efektif di beberapa negara di Barat (Zhu 2020). Obat-obatan herbal sering digunakan untuk meningkatkan kesehatan pada manusia, ternak dan unggas (Ulah *et al.*, 2016). Beberapa dekade terakhir, obat-obatan herbal juga diterapkan secara luas dalam budidaya ikan dan telah menjadi alternatif obat pilihan untuk menggantikan antibiotik dan bahan kimia karena efektivitasnya sangat baik, toksisitas rendah, efek samping kecil, dan kemungkinan resistensi obat yang lebih kecil (Rozik 2022; Adelman *et al.*, 2008). Berdasarkan hasil penelitian, obat-obatan herbal yang diuji coba menghasilkan zona hambat terhadap bakteri patogen *Aeromonas hydrophila*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu manis dosis 0,5 ppt menghasilkan zona hambat terbesar pada pengujian single obat dibandingkan dengan bahan herbal lain yang diujikan secara gabungan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa daun kayu manis mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti cis-cinnamaldehyde, trans-cinnamaldehyde, isobornyl acetate, eugenol, cinnamyl acetate, asam fenolik dan flavonoid (Wang *et al.*, 2023). Selain itu, daun kayu manis diidentifikasi menggunakan GC/MS ditemukan mengandung monoterpenoid, seskuiterpenoid, alkohol, fenol, aldehida, keton, ester, asam, dan senyawa lainnya (Lee *et al.*, 2013). Beberapa penelitian juga melaporkan bahwa daun kayu manis telah terbukti memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas biologis seperti anti-kanker, anti-diabetes, perlindungan saraf, dan perlindungan kardiovaskular (Błaszczuk *et al.*, 2021; Huang *et al.*, 2023; Peterson *et al.*, 2009; Bae *et al.*, 2009).

Beberapa penelitian melaporkan bahwa sinamaldehyd yang terkandung dalam kayu manis memiliki berbagai sifat bioaktif termasuk anti-bakteri (Friedman, 2017), anti-fungi (Shreaz *et al.*, 2016), anti-mutagenik (Ka *et al.*, 2003), anti-inflamansi (Mendes *et al.*, 2016), imunostimulator (Williams *et al.*, 2017) dan pemacu pertumbuhan (Pathak *et al.*, 2017; Yan dan Kim, 2011) pada mamalia dan burung. Penelitian lainnya melaporkan penggunaan sinamaldehyd untuk kegiatan

budidaya ikan. Sinamaldehyd ternyata dapat digunakan sebagai anthelmintic pada parasite *Dactylogyrus intermedius* pada ikan mas (Ling *et al.*, 2015), meningkatkan pertumbuhan dan kekebalan tubuh ikan nila *Oreochromis niloticus* (Adel-Tawwab *et al.*, 2018; Amer *et al.*, 2018; Palupi *et al.*, 2020) dan ikan patin (Safratilofa *et al.*, 2015). Sinamaldehyd juga terbukti dapat memodulasi mikrobiota usus mamalia (Bento *et al.*, 2013) dan ikan (Ramadhani *et al.*, 2022). Penelitian Ramadhani *et al.*, (2022) melaporkan bahwa sinamaldehyd terbukti mampu menurunkan jumlah bakteri *Vibrio* sp. koloni hijau pada udang vaname *Litopenaeus vannamei*.

Kayu manis juga mengandung senyawa flavonoid, saponin, tannin, alkaloid dan minyak atsiri. Mekanisme kerja senyawa flavonoid adalah membentuk senyawa kompleks yang dapat merusak membran sel bakteri (Kasolo *et al.*, 2020). Mekanisme kerja senyawa tanin yaitu menghambat kerja enzim reverse transcriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tanin bersifat toksik bagi sel bakteri dan dapat menyebabkan membrane sitoplasma mengerut sehingga mengakibatkan perubahan permeabilitas sel. Membrane sitoplasma merupakan tempat keluar masuknya makanan dan memelihara integritas komponen sel, sehingga apabila membrane sel bakteri rusak akibatnya bakteri akan mati. Efek antimikroba tanin lainnya adalah inaktivasi enzim dan fungsi materi genetik pada patogen (Harpeni 2021). Sedangkan mekanisme kerja senyawa saponin yaitu menurunkan tegangan permukaan dan meningkatkan permeabilitas sel sehingga senyawa intraseluler keluar (Nuria *et al.*, 2013). Sedangkan minyak atsiri memiliki sifat antimikroba yang dapat mengontrol pertumbuhan bakteri dan fungi (Les *et al.*, 2019). Hasil penelitian pada obat herbal kayu manis pada dosis 0,5 ppt mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* secara *in vitro*. Hal ini membuktikan bahwa kayu manis memiliki aktivitas anti-mikroba terhadap bakteri patogen tersebut. Namun demikian, hasil *in vitro* ini perlu diuji coba secara *in vivo* untuk mengetahui efektivitas dan menguji coba toksisitas obat terhadap ikan uji.

Obat herbal lainnya seperti kunyit, kencur, daun jambu, daun ketapang dan daun pepaya pada penelitian ini diketahui juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila*. Kunyit diketahui mengandung kurkumin yang dapat meningkatkan nafsu makan ikan dan pertahanan pada tubuh ikan (Wahjuningrum *et al.*, 2014). Selain itu, kencur diketahui mengandung minyak atsiri, alkaloid, tanin, dan flavonoid yang berperan sebagai imunostimulan yang dapat membantu meningkatkan kekebalan tubuh ikan (Ghani 2003). Kandungan minyak atsiri pada obat herbal berperan sebagai anti-stress dan meningkatkan proses fisiologis pada tubuh ikan. Meningkatnya proses fisiologis ini juga akan meningkatkan pemanfaatan pakan untuk pertumbuhan ikan (Pratama *et al.*, 2014; Setiawati *et al.*, 2014). Daun Ketapang mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin (Pau *et al.*, 2022). Wahjuningrum *et al.*, (2008) melaporkan bahwa daun ketapang dosis 120 g/L memiliki potensi untuk mencegah dan mengobati penyakit pada ikan patin *Pangasionadon hypophthalmus* yang disebabkan oleh *Aeromonas hydrophila*.

Ekstrak daun jambu biji pada konsentrasi 250-3250 ppm memiliki potensi sebagai anti-mikroba terhadap bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* dengan zona hambat berkisar 6,5-11,5 mm (Rosidah *et al.*, 2012). Daun pepaya *Carica papaya* Linn merupakan salah satu obat herbal yang umumnya digunakan dalam budidaya ikan untuk menjaga kualitas air kolam, mencegah berkembangnya fungi dan meningkatkan respons kekebalan tubuh ikan (Hamid *et al.*, 2022). Daun pepaya diketahui mengandung alkaloid, papain, saponin, flavonoid, tanin, vitamin B1, vitamin E dan berbagai mineral seperti kalium, kalsium, magnesium, zat besi dan mangan (Prasetya *et al.*, 2018).

Pada penelitian ini didapatkan bahwa bila kunyit dosis 50-90 ppm yang diaplikasikan secara tunggal hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* dengan zona bening antara 4,9-7,2 mm. Sehingga kunyit dikombinasikan dengan daun jambu biji dan

menghasilkan zona bening yang sebesar 8,05 mm. Penggabungan kedua obat herbal ini ternyata mampu memperbesar penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri patogen tersebut. Hal ini diduga bahan anti-mikroba pada kedua obat herbal tersebut saling bersinergi untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen tersebut. Dengan demikian kunyit dan daun jambu biji dapat bekerja sinergis sebagai anti-bakteri. Selanjutnya kombinasi daun ketapang 100 ppt dan daun pepaya 1,2 ppt ternyata juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen tersebut sebesar 9,05 mm. Kombinasi kayu manis 0,5 ppt dan daun ketapang 100 ppt juga menghasilkan daya hambat terhadap bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* sebesar 9,0 mm. Hal ini juga diduga adanya efek sinergis dari komponen bioaktif pada kedua bahan tersebut, dimana kayu manis mengandung sinamaldehid yang berperan sebagai anti-bakteri dan daun ketapang mengandung tanin maupun saponin yang juga berperan sebagai anti-bakteri. Namun demikian, kedua bahan tersebut apabila digabungkan ternyata kurang sinergis dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* dibandingkan diujikan secara tunggal.

### SIMPULAN

Obat-obatan herbal kayu manis, kunyit, kencur, daun jambu, daun ketapang dan daun pepaya terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* pada tahap uji in vitro. Obat herbal kayu manis 0,5 ppt dan daun pepaya 1,2 ppt yang diujikan secara tunggal mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan zona hambat terbesar yaitu 11,0 mm. Obat herbal gabungan antara daun ketapang dan daun pepaya menjadi gabungan obat yang memiliki sinergisitas paling tinggi, dengan menghasilkan zona hambat sebesar 9,50 mm. Obat herbal gabungan lainnya yang juga dapat dipertimbangkan adalah kombinasi kayu manis dan daun ketapang, yang juga menghasilkan zona hambat sebesar 9,0 mm. Hasil terbaik pada penelitian ini adalah kayu manis. Obat herbal kayu manis dapat digunakan baik secara tunggal maupun gabungan bersama daun ketapang.

### SARAN

Perlu dilakukan uji secara in vivo terhadap obat herbal kayu manis dosis 0,5 ppt secara single dan gabungan dengan daun ketapang dosis 100 ppt untuk menguji toksisitas bobat tersebut terhadap ikan maupun udang. Obat herbal ini dapat diuji coba sebagai produk herbal terstandar dengan penelitian lebih lanjut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Tawwab, M., Samir, F., Abd El-Naby, A.S. and Monier, M.N. (2018). Antioxidative and immunostimulatory effect of dietary cinnamon nanoparticles on the performance of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) and its susceptibility to hypoxia stress and *Aeromonas hydrophila* infection. *Fish & shellfish immunology*, 74, 19-25.
- Adelmann, M., Kollner, B., Bergmann, S.M., Fischer, U., Lange, B., Weitschies, W., Enzmann, P, J., Fichtner, D. (2008). Development of an oral vaccine for immunisation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) against viral haemorrhagic septicaemia. *Vaccine*, 26 (6): 837-844.



- Amer, S.A., Metwally, A.E., Ahmed, S.A.A. (2018). The influence of dietary supplementation of cinnamaldehyde and thymol on the growth performance, immunity and antioxidant status of monosex Nile tilapia fingerlings (*Oreochromis niloticus*). *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 44(3): 251-256.
- Bae, W.Y., Choi, J.S., Jeong, J.W. (2018). The neuroprotective effects of cinnamic aldehyde in an MPTP mouse model of Parkinson's disease. *International Journal of Molecular Sciences*, 19:551.
- Bento, M.H.L., Ouwehand, A.C., Tiihonen, K., Lahtinen, S., Nurminen, P., Saarinen, M.T., Schulze, H., Mygind, T., Fishcher, J. (2013). Essential oils and their use in animal feeds for monogastric animals – effects on feed quality, gut microbiota, growth performance and food safety: a review. *Veterinarni Medicina*, 58(9): 449-458.
- Błaszczuk, N., Rosiak, A., Kałużna-Czaplińska, J. (2021). The potential role of cinnamon in human health. *Forests*. 12:648.
- Friedman, M. (2017). Chemistry, antimicrobial mechanisms, and antibiotic activities of cinnamaldehyde against pathogenic bacteria in animal feeds and human foods. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 65(48):10406-10423.
- Ghani, A. (2003). Medicinal Plants of Bangladesh with Chemical Constituents and Uses. Asiatic Society of Bangladesh, Dhaka, Bangladesh.
- Hamid, N.K.A., Somdare, P.O., Harashid, K.A., Othman, N.A., Kari, Z. A., Wei, L.S., Daqood, M.A.O. (2022). Effect of papaya (*Carica papaya*) leaf extract as dietary growth promoter supplement in red hybrid tilapia (*Oreochromis mossambicus* × *Oreochromis niloticus*) diet. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(5): 3911-3917.
- Hasibuan, Y.P., Syawal, H., Lukistyowati, I. (2021). Gambaran darah merah ikan jambal siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) yang diberi pakan mengandung jamu fermentasi untuk mencegah penyakit Motile Aeromonas Septicemia. *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan*. 9(1): 63-71.
- Harpeni, E., Fidyandini, H.P. (2021). Penggunaan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* linnaeus) sebagai imunostimulan ikan mas (*Cyprinus carpio* l) yang diinfeksi Motile Aeromonas Septicemia. *Journal of Aquatropica Asia*. 6(2): 48-59.
- Huang, Y.C., Chen, B.H. (2023). A comparative study on improving streptozotocin-induced type 2 diabetes in rats by hydrosol, extract and nanoemulsion prepared from cinnamon leaves. *Antioxidants*. 12:29.
- Irawan, A., Syaifudin, M., Amin, M. (2019). Penambahan ekstrak daun jambu biji daging buah merah (*Psidium guajava* var. pomifera) untuk transportasi ikan mas (*Cyprinus carpio*) sistem basah. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2): 135-148.
- Ka, H., Park, H. J., Jung, H.J., Choi, J.W., Cho, K.S., Ha, J., Lee, K.T. (2003). Cinnamaldehyde induces apoptosis by ROS-mediated mitochondrial permeability transition in human promyelocytic leukemia HL-60 cells. *Cancer Letters*, 196(2): 143-152.

- Kasolo, J.N.G.S., Bimeya, L., Okok, J., Ochieng, Okwal, J. W. (2020). Phytochemicals and uses of moringa oliefera leaves in ugandan rural communities. *Journal Of Medical Plant Research* 4(9) 753-757.
- Kusdarwati, R., Kurniawan, H., Prayogi, Y.T. (2017). Isolation and identification of *Aeromonas hydrophila* and *Saprolegnia* sp. on catfish (*Clarias gariepinus*) in floating cages in Bozem Moro Krembangan Surabaya. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 55(1).
- Lee, S.C., Xu, W., Lin, L., Yang, J.J., Liu, C.T. (2013). Chemical composition and hypoglycemic and pancreas-protective effect of leaf essential oil from indigenous cinnamon (*Cinnamomum osmophloeum* kanehira). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 61:4905–13.
- Les, L.H., Isnaeni, Soeratri, W. (2019). Aktivitas antibakteri dan stabilitas sediaan gel minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*folium). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(2): 74-80.
- Ling,, F., Jian, C., Liu, G., Mingshuang, L. (2015). Anthelmintic efficacy of cinnamaldehyde and cinnamic acid from cortex cinnamon essential oil against *Dactylogyrus intermedius*. *Parasitology*, 142(14): 1-7.
- Llobrera A.T., Gacutan R.Q. (1987). *Aeromonas hydrophila* associated with ulcerative disease epizootic in Laguna de Bay, Philippines, *Aquaculture*, 67 (3–4): 273–278
- Mendes, S.J.F., Sousa, F.I.A.B., Pereire, D.M.S., Ferro, T.A.F., Pereira, I.C.P., Silva, B.L.R., Pinheiro, A.J.M.C.R., Mouchrek, A.Q.S., Monteiro-Neto, V., Costa, S.K.P, et al. (2016). Cinnamaldehyde modulates LPS-induced systemic inflammatory response syndrome through TRPA1-dependent and independent mechanisms. *International Immunopharmacology*, 36: 60-70.
- Nuria, M.C.A, Faizatun, Sumantri. (2013). Uji antibakteri ekstrak etanol daun pjarakl pagar *Jatropha cuircas* L terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* atcc 25923, *Escherichia coli* atcc 25922, dan *Salmonella typhi* atcc 1408. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 5 26-37.
- Pakpahan, P., Syawal, H., Riau waty, M. (2020). *Aeromonas hydrophila* effect of curcumin in feed for treating striped catfish (*Pangasiodon hypophthalmus*) infected bacteria *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*. 25(3): 224-231.
- Palupi, T.R., Setiawati, M., Jusadi, D., Fauzi, I. (2020). Evaluation of feeding period contain cinnamon leaf flour *cinnamomum burmannii* on the meat quality of tilapia *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(1): 178-185.
- Pathak, M., Mandal, G.P., Patra, A.K., Samanta, I., Pradhan, S., Haldar, S. (2016). Effects of dietary supplementation of cinnamaldehyde and formic acid on growth performance, intestinal microbiota and immune response in broiler chickens. *Animal Production Science*, 15816.
- Pau, S.S.N., Zamri, N.K., Zaini, F.Q.A. (2022). *Terminalia catappa* leaves effects on aquatic primary productivities. *Borneo Journal of Resource Science and Technology*, 12(2): 142-146.

- Peterson, D.W., George, R.C., Scaromozzino, F., LaPointe, N.E., Anderson RA, Graves DJ, et al. (2009). Cinnamon extract inhibits tau aggregation associated with alzheimer's disease in vitro. *J Alzheimers Dis.* 17:585–97.
- Prasetio, E., Hasan, H., Chana, W.N. (2017). Pengaruh serbuk lidah buaya aloe vera terhadap patogenitas ikan jelawat *Leptobarbus hoevenii* yang diuji tantang bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Ruaya*, 5 (1): 36-45.
- Prasetya,, A.T., Mursiti, S., Maryan, S., Jati, N.K. (2018). Isolation and identification of active compounds from papaya plants and activities as antimicrobial. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 349: 012007.
- Pratama, A.W., Sulmartiwi, L., Rahardja, B.S. (2017). Potensi sedasi minyak atsiri daun bandotan (*A. conyzoides*) terhadap ikan koi (*C. carpio*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 9(2), 107–117.
- Ramadhani, D.E., Hendriana, A., Wahjuningrum, D., Mulya, M.A. (2022). Vibrio dynamics and health status of pacific white shrimp fed with cinnamaldehyde-containing feed. *Scientific Journal of Fisheries and Marine*. 14(2): 285-296.
- Reynolds, J., Farinha, M. (2005). Counting bacteria. Richard College.
- Rosdianto, M.A., Syamsurnarno, A.R., Ariefqi, N.M. (2020). Pemanfaat herbal berkhasiat sebagai suplemen dalam penanggulangan penyakit pada ikan budidaya. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 9(6) 1000-1009.
- Rosidah, Afiziah, W.M. (2012). Potensi ekstrak daun biji sebagai anti bakterial untuk menanggulangi serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan gurame (*Osphronemus gouramy lacepede*). 3(1):19-27.
- Rozik, M., Maryani, M., Monalisa, S.S., Rosdiana, R. (2022). Penyuluhan penanggulangan penyakit ikan dengan penggunaan herbal bagi pembudidaya ikan di Kelurahan Pahandut Seberang. *Jurnal Abdidas*. 3(5): 937-943.
- Safratilofa, Wahjuningrum, D., Jusadi, D., Setiawati, M. (2015). Effect of cinnamon, *Cinnamomum burmanii*, leaves extract for non specific immune response in striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) infected by *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15(1): 223–233.
- Shreaz, S., Wani, W.A., Behbehani, J.W., Raja, V., Irshad, Md., Karched, M., Ali, I., Siddiqi, W.A., Hun, L.T. (2016). Cinnamaldehyde and its derivatives, a novel class of antifungal agents. *Fitoterapia*, 112: 116-131.
- Setiawati, M., D. Jusadi., S. Marlinda., D Syafruddin. (2014). Pemberian daun kayu manis cinnamomun burmanni dalam pakan terhadap kinerja dan komposisi nutrisi tubuh ikan patin (*P. hypophthalmus*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19(2), 80–84.
- Setyowati, E., Prayitno, S.B., Sarjito. (2014). Pengaruh perendaman ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*. 1) terhadap kelulushidupan dan histologi hati ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang diinfeksi bakteri *Edwardsiella tarda*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4): 174-182.

- Suharsanti, R., Astutiningsih, C., Susilowati, N.D. (2020). Kadar kurkumin ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) secara KLT densitometri dengan perbedaan metode ekstraksi. *Jurnal Wiyata*. 7(2): 85–93.
- Sukendar, W., Pratama, W.W., Anggraini, S.I. (2021). Kinerja pertumbuhan ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) yang diberi pakan buatan dengan penambahan kunyit (*Curcuma longa* Linn). *Aquamarine*. 8(1): 8–13.
- Syaieba, M., Lukistyowati, I., Syawal, H. (2019). Description of leukocyt of siam patin fish (*Pangasius hypophthalmus*) that feed by addition of harumanis mango seeds (*Mangifera indica* L). *Asian Journal of Aquatic Sciences*. 2(3): 66-77.
- Thampuran, P. K., Surendran, M. K., Mukundan, K., Gopakumar. (1995). Bacteriological studies on fish affected by epizootic ulcerative syndrome (EUS) in Kerala, India. *Asian Fish Sci*, 8 (2): 103–111
- Ulah, N., Parveen, A., Bano, R., Zulfiqar, I., Maryam, M., Jabeen, S., Liaqat, A., Ahmad, S. (2016). In vitro and in vivo protocols of antimicrobial bioassay of medicinal herbal extracts: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 6(8): 660-667.
- Wang, Y. C., Wang, V., Chen, B.H. (2023). Analysis of bioactive compounds in cinnamon leaves and preparation of nanoemulsion and byproducts for improving Parkinson's disease in rats. *Frontiers n Nutrition*, 10: 1229192.
- Wahjuningrum, D., Ikhsan, M., Sukenda, Evan, Y. (2014). Penggunaan ekstrak kunyit sebagai pengendali infeksi bakteri *Edwardsiella tarda* pada ikan lele. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 13(1):1-10
- Wahjuningrum, D., N. Ashry, Nurhayati, S. (2008). Pemanfaatan ekstrak daun ketapang (*Terminalia cattapa*) untuk pencegahan dan pengobatan ikan patin (*Pangasionodon hypophthalmus*) yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7 (1): 79-94.
- Williams, A.R., Hansen, T.V.A., Krych, L., Ahmad, H. F. B., Nielsen, D. D., Skovgaard, K., Thamsborg, S. M. (2017). Dietary cinnamaldehyde enhances acquisition of specific antibodies following helminth infection in pigs. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 189: 43-52.
- Yan, L., Meng, Q.W., Kim, I.H. (2011). The effect of an herb extract mixture on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and fecal noxious gas content in growing pigs. *Livestock Science*, 141(2-3): 143-147.
- Zhang, P., Lu, G., Sun, Y., Yan, Z., Zhang, L., Liu, J. (2024). Effect of microplastics on oxytetracycline trophic transfer: immune, gut microbiota and antibiotic resistance gene responses. *Journal of Hazardous Materials*, 470: 134147
- Zhu, F. (2020). A review on the application of herbal medicines in the disease control of aquatic animals. *Aquaculture*, 526: 735422