

Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong *Anredera Cordifolia* Pada Ikan Nila *Oreochromis Niloticus* Bleeker Yang Terpapar Bakteri *Aeromonas Hydrophila*

Shelly Pattipeiluhu¹, Stefano Markus Anthony Rijoly¹, Christian Ernsz
Pattipeilohy¹, Hadi Baharudin Saputra², Allyes Amarens P. Lekatompessy³

Universitas Pattimura

Email: shelly.pattipeiluhu@fpik.Unpatti.ac.id

Keywords:

Anredera Cordifolia,
Tilapia, *Aeromonas*
Hydrophila,
Lymphocytes

ABSTRACT

Aeromonas hydrophila is a pathogen that has a negative impact on fish farming. *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) is a disease of tilapia caused by *Aeromonas hydrophila* bacteria. *Binahong* leaves (*Anredera cordifolia*) are used as an anti-bacterial agent against infected fish. This study aimed to determine the use of *binahong* leaf extract (*Anredera cordifolia*) as an antibacterial in tilapia (*Oreochromis niloticus*) infected with *Aeromonas hydrophila*. The results showed that a 10% concentration of *binahong* leaf extract was more effective in eliminating clinical symptoms than a 5% concentration. The results of this study also showed that as antibacterial, *binahong* leaf extract can cure tilapia disease as indicated by the normal percentage of lymphocytes, which is 60.00 – 65.7% compared to treatment without *binahong* leaf extract.

Kata Kunci:

Anredera cordifolia,
ikan nila, *Aeromonas*
hydrophila, limfosit

ABSTRAK

Agen patogen *Aeromonas hydrophila* dapat memberikan dampak negatif terhadap usaha budidaya ikan. Penyakit ikan *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) misalnya perlu diobati dan salah satunya dengan daun *binahong* (*Anredera cordifolia*) sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penyembuhan ikan nila terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan ekstrak daun *binahong*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun *binahong* 10% lebih efektif menghilangkan gejala klinis dibandingkan konsentrasi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagai antibakteri, ekstrak daun *binahong* dapat menyembuhkan penyakit ikan nila yang ditunjukkan dengan persentase jumlah limfosit yang normal yaitu sebesar 60,00 – 65,7% dibandingkan perlakuan tanpa ekstrak daun *binahong*.

PENDAHULUAN

Kesehatan ikan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya (Yudiati, Arifin, & Riniatsih, 2010). Kematian ikan adalah salah satu dampak akibat serangan penyakit (Salikin & Prayitno, 2014). Penyakit infeksius disebabkan oleh organisme patogen dan mampu menyebar melalui pergerakan inang yang telah terinfeksi (PAWARTIKA, 2022). Secara rinci, kelompok penyakit ini dapat dibedakan menjadi empat golongan, yaitu penyakit parasitik, bakterial, viral dan mikotik. Sementara

Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong *Anredera Cordifolia* Pada Ikan Nila *Oreochromis Niloticus* Bleeker Yang Terpapar Bakteri *Aeromonas Hydrophila*

penyakit non-infeksius umumnya disebabkan oleh kondisi lingkungan, defisiensi nutrient, genetik, pengelolaan aktivitas budidaya yang buruk dan kontaminasi dari senyawa yang bersifat toksik (ROMI NOVRIADI, AGUSTATIK, Pi, HENDRIANTO, & HARIWIBOWO, n.d.). Motile *Aeromonas* Septicemia atau MAS adalah salah satu penyakit yang sering ditemukan pada ikan nila (Ashari, Tumbol, & Kolopita, 2014). Penyakit ini muncul akibat serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* (Nagurny et al., 2011).

Di era sekarang ini konsep berkelanjutan mendapat perhatian penting dalam dunia budidaya, semua konsep budidaya haruslah ramah lingkungan begitu juga dengan penggunaan obat-obatan dalam budidaya. Untuk menghindari masalah tersebut salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah penggunaan antibakterial yang bersifat alami dan efektif membunuh serta menghambat pertumbuhan bakteri, ramah lingkungan dan mudah terurai di perairan (Mulyani, Bachtiar, & Agung, 2013). Antibakteri yang menggunakan ekstrak bahan alami dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu melalui penyuntikan, pengusapan, perendaman dan pemberian pakan (Haryani, Grandiosa, Buwono, & Santika, 2012). Namun, dari beberapa cara tersebut teknik pengobatan dengan perendaman lebih aplikatif karena dapat mempermudah proses pengobatan (Minawati, Haryani, & Pamelasari, 2014). Penelitian lain juga dilakukan oleh (Minawati et al., 2014) dimana aktivitas antibakteri dari anggur laut mampu menunjukkan zona hambat yang berbeda terhadap beberapa jenis bakteri pada ikan budidaya. Salah satu tanaman obat yang dapat dijadikan bahan antibakteri yaitu daun binahong (*Anredera cordifolia*). Tanaman binahong berperan sebagai antibakterial, antiobesitas, antihiperlipidemia, antimutagenik, antiviral, antiulser serta antiinflamasi (Kurniawan, Khafid, & Pujiati, 2016). Menurut (Panigoro, Antuli, & Limonu, 2020) manfaat dari daun binahong juga dapat dijadikan pengobatan alternatif untuk penyakit berat maupun yang ditimbulkan oleh mikroorganisme. Tujuan penelitian ini untuk melihat efektivitas ekstrak daun binahong sebagai antibakteri pada ikan nila yang terpapar bakteri *Aeromonas hydrophila*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini berlangsung selama bulan Maret-April tahun 2021. Pembuatan ekstrak daun binahong dan pengamatan gejala klinis dilakukan di Laboratorium Kultivasi Program Studi Budidaya Perairan, FPIK Universitas Pattimura.

Persiapan Wadah dan Hewan Uji

Wadah yang digunakan berjumlah sembilan buah dan dilengkapi dengan sistem aerasi. Air dimasukkan kedalam Wadah ukuran 50×40×40 cm³. Jumlah ikan yang digunakan sebanyak 27 ekor dengan panjang 15±0.6 cm dan berat 40±0.5g. Selama pemeliharaan ikan nila diberi pakan sebanyak dua kali sehari dengan metode *ad satiation*, yaitu pemberian pakan dihentikan saat ikan kenyang dan tidak menghampiri pakan.

Pembuatan larutan ekstrak

Daun binahong yang digunakan diperoleh dari Desa Tulehu, Kecamatan Salahutu, Kabupaten Maluku Tengah. Daun dibersihkan kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 1 hari. Setelah itu daun ditimbang sebanyak 200 gr, dihaluskan dengan blender berisi air 480 ml. Daun binahong yang telah halus disaring menggunakan kain sehingga diperoleh ekstraknya yang dapat digunakan sesuai konsentrasi uji pengobatan menurut Fanggidae dkk. (2018).

Persiapan Bakteri

Strain patogenik yang akan digunakan adalah *A. hydrophila* diperoleh dari Laboratorium Balai Penelitian Budidaya Laut, Ambon. Sebelum digunakan untuk uji, bakteri tersebut ditingkatkan virulensinya dengan menginokulasi kembali bakteri pada ikan hidup yang sehat dan selanjutnya diisolasi kembali pada media TSA yang telah dicampur dengan 50 µg/ml antibiotik *Amoxicilin* dan

dikarakterisasi menggunakan kit API 20 E. Kemudian patogen dikultur pada media agar selama 24 jam pada suhu ruangan, selanjutnya dipindahkan ke media cair (*broth*) 20 ml selama 12-16 jam dibawah suhu 28°C sebagai stok kultur untuk uji. Setelah itu dapat memperoleh kepadatan bakteri 10⁵ cfu/ml dengan menggunakan standar Mcfarland 1.

Uji Tantang

Uji tantang dilakukan dengan menggunakan metode perendaman (Hardi dkk, 2011). Kepadatan bakteri yang digunakan dalam penelitian adalah 10⁵ cfu/ml. Perendaman bakteri dilakukan dengan memasukan larutan bakteri *Aeromonas hydrophila* dalam air tawar dengan perbandingan 1:9. Kemudian perendaman dilakukan selama 30 menit dan ikan dikembalikan kedalam wadah pemeliharaan dan diamati gejala klinisnya. Pengamatan gejala klinis dilakukan pada ikan yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila* selama tujuh hari pemeliharaan (Fanggidae dkk., 2018).

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Setelah ikan menunjukkan gejala terinfeksi, maka dilakukan pengobatan dengan perendaman ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dengan konsentrasi 5% dan 10%.

Metode Pengambilan Darah

Pengambilan darah dilakukan pada bagian linea lateralis, dorsal ventralis, caudal peduncle dan jantung (Insivitawati dkk., 2015). Darah yang sudah diambil dimasukan ke dalam tabung heparin EDTA K3.

Perhitungan Persentase Limfosit

Hartika dkk. (2014) menyatakan, untuk mengamati jenis sel darah putih maka perlu dilakukan pewarnaan dengan menggunakan giemsa pada preparat apusan darah. Preparat yang telah dikeringkan dapat diamati dengan menggunakan mikroskop perbesaran 400 kali. Persentase sel limfosit dihitung dengan cara mengamati 10 lapang pandang dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\% \text{ Limfosit} = \frac{L}{100} \times 100\%$$

Dimana:

L = Jumlah sel limfosit dalam sel darah putih

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan. Variabel utama pada penelitian ini menggunakan konsentrasi ekstrak daun binahong sebesar 0% sebagai kontrol (Wadah A), 5% (Wadah B) dan 10% (Wadah C) dengan kepadatan bakteri sebesar 10⁵ cfu/ml.

Analisa Data

Data yang telah didapatkan diolah dalam bentuk nilai rata-rata. Persentase sel darah putih (limfosit) dan gejala klinis kemudian dilakukan analisa secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Senyawa aktif berupa alkaloid, saponin, tanin, fenolik, dan flavonoid ditemukan didalam daun binahong (Tabel 1). Sedangkan flavonoid adalah senyawa hasil sintesis tumbuhan yang berfungsi sebagai antibakteri dalam melawan mikroorganisme patogen (Dixon & Hultsch, 1983)

Tabel 1. Kandungan senyawa aktif berupa alkaloid, saponin, quinon, fenolik, dan flavonoid. Senyawa aktif dalam ekstrak daun binahong

Senyawa Bioaktif	Hasil
Alkaloid	+
Saponin	+
Tanin	+
Fenolik	+
Flavonoid	+
Triterpenoid	-
Steroid	+

Sumber: Salikin et al., (2014)

Menurut (Cushnie & Lamb, 2005) ada tiga mekanisme senyawa flavonoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu pertama menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsional kinerja membran sitoplasma dan menghambat energi metabolisme. Senyawa saponin juga mempunyai aktivitas antibakteri (Cahyadi, Suciati, & Probosari, 2012), saponin dapat menyebabkan sel bakteri mengalami lisis atau pecah karena meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri (Sapara, 2016). Tanin memiliki target pada dinding polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati. Senyawa tanin juga mempunyai kemampuan untuk menonaktifkan enzim dari bakteri serta mengganggu jalannya protein di bagian dalam lapisan sel (Ngajow, Abidjulu, & Kamu, 2013). Sebagai antibakteri, senyawa fenol berperan dalam koagulasi protein dan merusak membran sel bakteri (Wahyuningtyas, 2008).

Tabel 2. Perlakuan tanpa ekstrak daun binahong dengan paparan bakteri *Aeromonas hydrophila* 10⁵cfu/ml

Gejala Klinis (Indriani dkk., 2014)	Wadah A1			Wadah A2			Wadah A3		
	Ind ₁	Ind ₂	Ind ₃	Ind ₁	Ind ₂	Ind ₃	Ind ₁	Ind ₂	Ind ₃
Hilangnya nafsu makan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Berenang tidak aktif atau lambat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sisik terkelupas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Perut membengkak	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	-	-
Pendarahan	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	-	✓

Tabel 2 memperlihatkan gejala klinis yang sangat besar terhadap individu ikan dikarenakan paparan bakteri yang berdampak terhadap semua parameter uji klinis. Untuk gejala klinis hilang nafsu makan, berenang lambat, sisik terkelupas terjadi pada semua individu pada setiap ulangan. Sedangkan perut membengkak dan pendarahan tidak terjadi pada semua individu ikan namun mewakili setiap ulangan pada perlakuan ini.

Tabel 3. Perlakuan ekstrak daun binahong 5% dengan paparan bakteri *Aeromonas hydrophila* 10⁵cfu/ml

Gejala Klinis (Indriani <i>dkk.</i> , 2014)	Wadah B1			Wadah B2			Wadah B3		
	Ind ₁	Ind ₂	Ind ₃	Ind ₁	Ind ₂	Ind ₃	Ind ₁	Ind ₂	Ind ₃
Hilangnya nafsu makan	✓	✓	-	-	✓	-	-	✓	-
Berenang tidak aktif atau lambat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sisik terkupas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perut membengkak	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pendarahan	-	-	-	-	✓	-	-	-	-

Konsentrasi ekstrak daun binahong 5% memberikan dampak terhadap gejala klinis yang ditimbulkan (Tabel 3) yaitu mampu menurunkan bahkan menghilangkan gejala klinis berupa sisik terkelupas dan perut membengkak akibat paparan bakteri. Untuk pendarahan sendiri hanya terjadi pada satu individu ikan saja yakni pada wadah B2 individu ke-2. Sementara konsentrasi ini masih belum berpengaruh terhadap keaktifan dalam berenang ditunjukkan oleh data klinis semua ikan yang berenang masih dalam keadaan lambat.

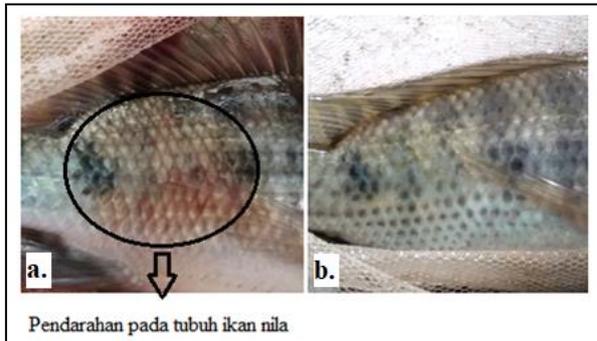
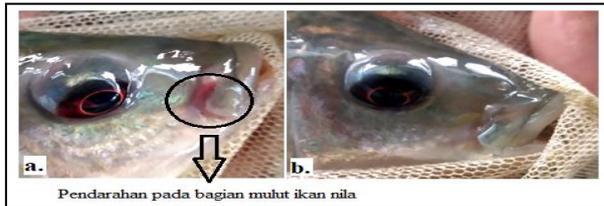
Tabel 4. Perlakuan ekstrak binahong 10% dengan paparan bakteri *Aeromonas hydrophila* 10⁵cfu/ml

Gejala Klinis (Indriani <i>dkk.</i> , 2014)	Wadah C1			Wadah C2			Wadah C3		
	Ind ₁	Ind ₂	Ind ₃	Ind ₁	Ind ₂	Ind ₃	Ind ₁	Ind ₂	Ind ₃
Hilangnya nafsu makan	✓	-	-	✓	✓	-	-	-	✓
Berenang tidak aktif atau lambat	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	✓
Sisik terkupas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Perut membengkak	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pendarahan	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Hilangnya nafsu makan dan gerakan renang ikan pada Tabel 4 menunjukkan kondisi yang telah berkurang dibandingkan perlakuan tanpa ekstrak dan 5% ekstrak daun binahong, jelas terlihat bahwa pada wadah C1, C2 dan C3 ada 5 individu ikan yang tidak mengalami gejala hilangnya nafsu makan. Begitu juga dengan gerakan renang dimana wadah C1 individu ke-3 dan C2 individu ke-2 gerakan renangnya aktif dan tidak lambat. Sementara sisik yang terkelupas, perut bengkak serta pendarahan tidak lagi terjadi setelah perlakuan ini.

Serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* mengakibatkan ikan nila berenang tidak aktif atau lambat serta pada beberapa ekor ikan mengakibatkan hilangnya nafsu

makan. Juga mengakibatkan adanya pendarahan pada mulut, kulit dan pangkal sirip ikan (Gambar 1a) pasca pemaparan bakteri *Aeromonas hydrophila*.



Gambar 1. Kondisi ikan nila yang terpapar *Aeromonas hydrophila* (a) dan setelah diberi pengobatan ekstrak daun binahong *Anredera cordifolia* (b)

Olga dkk. (2020) menemukan bahwa pada sampel ikan patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang terserang bakteri *Aeromonas* spp. juga mengalami luka kemerahan pada bagian mulut. Namun, setelah dilakukan perendaman dengan ekstrak daun binahong *Anredera cordifolia* pendarahan tersebut mengalami penyembuhan. Hal tersebut menguatkan hasil penelitian ini walaupun pada jenis ikan air tawar berbeda, seperti terlihat pada Gambar 1b dimana kondisi ikan nila berangsur – angsur mengalami kesembuhan pasca perendaman ekstrak daun binahong 10% dalam 3 – 4 hari. Pasca 6 hari perendaman ekstrak daun binahong 5%, terjadi pemulihan atas munculnya hemoragik pada kulit ikan nila. Kehadiran bakteri dapat

terjadi akibat kondisi lingkungan yang buruk, padat tebaran tinggi dan inang yang memiliki metabolisme lemah. Pendarahan akibat bakteri *Aeromonas hydrophila* telah mengalami pemulihan karena kandungan yang terdapat pada daun binahong menghasilkan antibiotik yang terdiri dari flavonoid, alkaloid, dan saponin yang mampu melawan bakteri. Flavonoid merupakan senyawa polar yang mudah larut dalam pelarut polar (etanol, menthanol, butanol, dan aseton) juga dapat berperan sebagai antibiotik yang merusak fungsi kerja patogen. Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol, senyawa fenol memiliki fungsi menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur (Panigoro dkk. 2018).

Pendarahan terjadi pada hari pertama ketika ikan nila terpapar bakteri *Aeromonas hydrophila*. Serangan bakteri ini dapat mengakibatkan pendarahan terhadap permukaan kulit ikan (Indriani dkk., 2014). Selain itu, infeksi *Aeromonas hydrophila* dapat mengakibatkan stres sehingga ikan nila mengalami penurunan nafsu makan dan lambat saat berenang. Pada ikan nila wadah C₁ yang tidak diberikan pengobatan ekstrak daun binahong, selama 8 hari pasca pemaparan bakteri *Aeromonas hydrophila* mengalami kematian.

Perendaman ekstrak daun binahong memberikan dampak baik terhadap ikan nila yang terpapar bakteri *Aeromonas hydrophila*. Pada penelitian Salikin dkk. (2014), pasca perendaman daun binahong terhadap ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang terinfeksi bakteri *Aeromonas caviae* menunjukkan adanya penyembuhan dengan menutupnya luka, disebabkan karena ekstrak daun binahong mengandung antibakteri, alkaloid, saponin, fenol dan flavonoid yang membantu proses penyembuhan akibat infeksi bakteri.

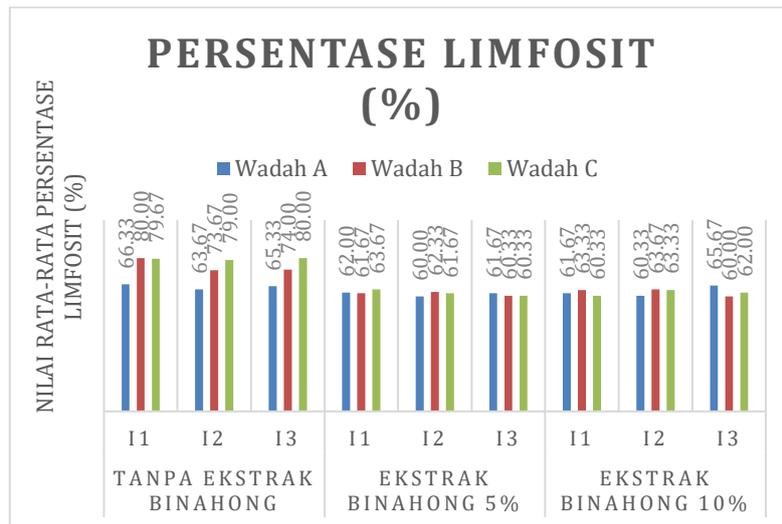
Alkaloid merupakan golongan zat tumbuhan sekunder yang memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Menurut Robinson (1995), mekanisme alkaloid yaitu dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian terhadap sel patogen. Saponin adalah glikosida, yang merupakan metabolit sekunder yang banyak ditemukan di alam. Terdiri atas gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenium.

Ruhama dan Andi, (2018) juga menjelaskan bahwa tanaman saponin banyak ditemukan pada akar dan daun. Saponin memiliki sifat antibakteri dan antivirus yang dapat mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida.

Andayani dkk. (2018), menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antibakteri maka semakin tinggi kandungan senyawa aktif yang berfungsi sebagai antibakteri sehingga kemampuan membunuh bakteri semakin besar. Hal ini dapat dilihat ketika terjadi perendaman ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dengan konsentrasi 10% lebih cepat pemulihannya 3-4 hari dibandingkan dengan konsentrasi 5% berkisar 6 hari.

Pada wadah yang tidak diberikan ekstrak daun binahong memiliki nilai persentase limfosit yang lebih tinggi, dengan kisaran 63,67 – 66,33% (Wadah A), pada wadah B dan kisaran 73,67 – 80,00% dan pada wadah C berada pada kisaran 79,00 –

80,00. Sedangkan nilai persentase limfosit normal ikan nila adalah 60,20 – 78,83% (Salasia dkk., 2016). Peningkatan persentase limfosit pada ikan nila menunjukkan adanya perlawanan sistem kekebalan tubuh terhadap serangan bakteri (Pattipeiluhu dkk., 2022). Limfosit akan menghasilkan limfosit B yang kemudian merangsang limfosit T untuk memproduksi sel fagosit (monosit dan neutrofil) untuk memfagosit patogen (Rustikawati, 2011).



Gambar 2. Persentase limfosit setelah pemberian ekstrak daun Binahong (*Anredera cordifolia*)

Limfosit pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberikan ekstrak daun binahong mengalami penurunan, masih berada pada kisaran normal, karena antibodi yang dibentuk dari ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) digunakan untuk menyerang bakteri. Limfosit sebagian besar akan berpindah pada bagian tubuh yang mengalami peradangan. Sel limfosit merupakan jenis sel darah putih yang sering ditemukan dibandingkan jenis sel darah putih lainnya. Sel limfosit memiliki inti sel yang hampir memenuhi sel dengan bentuk sel yang bulat. Limfosit yang aktif akan berdiferensiasi dari sel kognitif yang dapat mengenali antigen menjadi sel efektor yang berperan untuk melawan patogen (Kresno, 2001).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak daun binahong *Anredera cordifolia* dengan konsentrasi yang berbeda mampu mengobati ikan nila *Oreochromis niloticus* yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila*. Konsentrasi 10% mampu memulihkan dalam waktu 3-4 hari dan konsentrasi 5% waktu pemulihannya 6 hari. Kandungan ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) memiliki peran penting sebagai antibakteri. Sedangkan ikan pada Wadah C1 yang tidak diberi perendaman ekstrak daun binahong mengalami kematian. Persentase limfosit yang lebih tinggi terjadi pada wadah yang tidak diberikan ekstrak daun binahong dan pada ikan nila yang diberikan ekstrak daun binahong. Persentase limfosit berada pada kisaran normal. Hal ini terjadi karena

sebagian besar limfosit akan berpindah pada bagian tubuh yang mengalami peradangan untuk menyerang bakteri sehingga mengakibatkan penurunan persentase limfosit.

REFERENSI

- Andayani S, Suprastyani H, Masfiah I. 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kasar Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Terhadap Histopatologi Hati Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Terinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3(2): 149-159
- Cushnie TP, Lamb AJ. 2005, Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents* (26): 343–356.
- Dixon RA, Dey PM, Lamb CJ. 1983. Phytoalexins: enzymology and molecular biology. *Advanced Enzymology and Related Areas of Molecular Biology* 55: 127–136.
- Fanggidae M, Salosso Y, Soewarlan LC. 2018. Pengaruh pemberian Ekstrak Daun Delima (*Punica granatum L.*) dalam Pengobatan Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus sp.*) Yang Terserang *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Akuatik*. 1(1): 34-42
- Hardi EH, Sukenda, Harris E, Lusiastuti AM. 2011. Karakteristik dan Patogenesis *Streptococcus agalactiae* Tipe β -hemolitik dan non-hemolitik pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *J Vet*, 12(2):152-164
- Haryani A, Grandiosa R, Buwono ID, Santika A. 2012. Uji Efektivitas Daun Pepaya (*Carica papaya*) Untuk Pengobatan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3): 213-220
- Indriani AD, Prayitno SB, Sarjito. 2014. Penggunaan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Sebagai Alternatif Pengobatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(3): 58-65
- Insivitawati E, Mahasri G, Kusnoto. 2015. Gambaran Darah dan Histopatologi Insang, Usus dan Otak Ikan Koi (*Cyprinus carpio koi*) Yang Diinfeksi Spora *Myxobolus koi* Secara Oral. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 7(2): 225 – 233
- Kurniawan B, Carolia N, Sukohar A, Thamrin APY. 2012. Uji Efektivitas Antiflamasi Ekstrak Daun Binahong (*Androdera cordifolia* (Ten.) *stenis*) pada tikus jantan Gaur Sprague Dawley yang Diinduksi Karagenin. *Medical Faculty of Lampung University*. 8 hlm.
- Kresno SB. 2001. *Imunologi Diagnosis dan Prosedur Laboratorium*. Edisi Ketiga Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Maftuch, Isma K, Adam A, I'ah Z. 2016. Antibacterial effect of *Gracilaria verrucosa* bioactive on fish pathogenic bacteria. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 17: 407-414.
- Ngajow M, Abidjulu J, Kamu VS. 2013. Pengaruh antibakteri ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*. 2(2). h. 128-32.
- Olga O, Aisiah S, Mailani D. 2020. Isolasi Karakteristik Dan Identifikasi Bakteri *Aeromonas* spp pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Berpenyakit di Kabupaten Banjar. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan*. 23-31.

Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong *Anredera cordifolia* Pada Ikan Nila *Oreochromis niloticus* Bleeker Yang Terpapar Bakteri *Aeromonas hydrophila*

- Panigoro C, Julian, Koniyo. 2018. Penggunaan Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Sebagai Antibakteri Ramah Lingkungan Terhadap Penanggulangan Infeksi Ektoparasit *Aeromonas hydrophila* Pada Budidaya Ikan Air Tawar. Gorontalo (ID): Universitas Negeri Gorontalo.
- Pattipeilohy CE, Tuhumury SF, Rijoly SMA. 2023. Aktivitas Antibakteri Anggur Laut *Caulerpa Racemosa* Terhadap Beberapa Jenis Bakteri Pada Ikan Budidaya. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan* 19(1) 1-8, April 2023
- Pattipeiluhu S, Laimeheriwa BM, Lekatompessy AAP. 2022. Infeksi *Aeromonas hydrophila* dan Dampaknya pada Gejala Klinis dan Parameter Darah Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. *Journal of Fisheries and Marine Research* Vol.6 No.3 (2022) 6-13
- Pelczar MJr, Chan ECS. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 1*. Jakarta: UI Press. Terjemahan dari *Elements of Microbiology*.
- Plumb JA, Hanson LA. 2011. *Health Maintenance and Principal Microbial Disease of Cultured Fishes, Third Edition*. Blackwell Publishing, Ames-Iowa, hlm 482
- Poeloengan M, Praptiwi P. 2012. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* Linn). *Media Litbang Kesehatan*. 20(2). h. 65-69.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan Padmawinata K. Penerbit ITB: Bandung
- Ruhama D., Nova A. 2018. Pembinaan Masyarakat Tentang Pemanfaatan Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia*) Sebagai Obat Tradisional Digampong Sidorejo Langsa Lama. *Jurnal Jeumpa*. 5(2): 112-118
- Rustikawati I. 2012. Efektivitas Ekstrak *Sargasum* sp. Terhadap Diferensiasi Leukosit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diinfeksi *Streptococcus iniae*. *Jurnal Akuatik*. 3(2): 125-134.
- Salikin RQ, Prayitno SB. 2014. Pengaruh perendaman ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap mortalitas dan histologi hati ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi bakteri *Aeromonas caviae*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(3), 43-50.
- Suciati A, Wardiyanto, Sumino. 2012. Efektifitas ekstrak daun *Rhizophora mucronata* dalam menghambat pertumbuhan *Aeromonas salmonicida* dan *Vibrio harveyi*. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 1(1):1-8.

Copyright holder:

Shelly Pattipeiluhu¹, Stefano Markus Anthony Rijoly¹, Christian Ernsz Pattipeilohy¹
Hadi Baharudin Saputra², Allyes Amarens P. Lekatompessy³ (2023)

First publication right:
Jurnal Health Sains

This article is licensed under:

