

PENGARUH PERENDAMAN EKSTRAK RIMPANG BANGLE (*Zingiber cassumunar* Roxb.) TERHADAP KELULUSHIDUPAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIINFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila*

Application of Bangle Rhizome Extract (*Zingiber cassumunar* Roxb.) immersion on the Survival Rate of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Infected with *Aeromonas hydrophila* Bacteria

Diva Oktaviani^{1*}, Tholibah Mujtahidah², Andri Nofreana³

^{1,2,3}Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar

Disubmit: 23 Juli 2025; Direvisi: 9 Agustus 2025; Diterima: 25 Oktober 2025

ABSTRAK: Produksi ikan nila di Indonesia yang banyak diminati masyarakat luas menjadikan ikan nila mengalami peningkatan permintaan pasar. Namun, peningkatan target produksi komoditas ikan nila terdapat hambatan yang muncul seperti padat tebar tinggi, kualitas air yang buruk, dan penyakit. Salah satu serangan penyakit yang ditemukan pada komoditas ikan air tawar, yaitu infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Penggunaan antibiotik yang diaplikasikan dalam jangka panjang dapat mengakibatkan dampak negatif bagi kesehatan ikan, sehingga perlu adanya alternatif bahan alami yang dapat diaplikasikan untuk pengendalian bakteri tanpa menimbulkan resistensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman ekstrak rimpang bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb.) terhadap kelulushidupan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Penelitian dilakukan selama 14 hari menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri dari P1 (0 ml ekstrak/L), P2 (0,25 ml ekstrak/L), P3 (0,5 ml ekstrak/L) dan P4 (0,75 ml ekstrak/L). Data kelulushidupan, panjang, dan berat dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Data kelulushidupan dilakukan uji regresi polinomial. Data gejala klinis dan kualitas air dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa perendaman ekstrak rimpang bangle berpengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan ikan nila ($P < 0,05$), namun tidak berpengaruh terhadap panjang dan berat ikan nila. Gejala klinis yang muncul yaitu kemerahan, *exophthalmia*, sirip geripis, warna tubuh pucat disertai penurunan respons pakan dan perubahan tingkah laku ikan setelah infeksi bakteri. Kesimpulannya bahwa perendaman ekstrak rimpang bangle berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan dengan nilai kelulushidupan tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (0,5 ml/L) sebesar 77,5%.

Kata kunci: Bangle; MAS; nila

ABSTRACT: The widespread demand for tilapia in Indonesia has led to increased market demand. However, increasing tilapia production targets poses various challenges, such as high stocking densities, poor water quality, and the emergence of diseases. One such disease affecting freshwater fish is the *Aeromonas hydrophila* bacteria. Long-term use of antibiotics can negatively impact fish health, necessitating the development of alternative natural ingredients that can be applied to control bacteria without developing resistance. This study aimed to determine the effect of bangle rhizome extract (*Zingiber cassumunar* Roxb.) immersion on the survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) infected with *Aeromonas hydrophila* bacteria. The study was conducted for 14 days using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and four replications. The treatments consisted of P1 (0 ml extract/L), P2 (0.25 ml extract/L), P3 (0.5 ml extract/L) and P4 (0.75 ml extract/L). The parameters observed included survival rate, clinical symptoms, length, and weight, and water quality. Data on survival rate, length, and weight were analyzed using *Analysis of Variance* (ANOVA) and continued with *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Data on survival rate were subjected to polynomial regression tests. Data on clinical symptoms and water quality were analyzed descriptively. The results showed that soaking in bangle rhizome extract

significantly affected the survival rate of Nile tilapia ($P < 0.05$), but did not affect the length and weight of Nile tilapia. Clinical symptoms that appeared were redness, exophthalmia, fin frizz, pale body color accompanied by decreased feed response and changes in fish behavior after bacterial infection. This study concluded that soaking in bangle rhizome extract significantly affected survival with the highest survival value found in treatment P3 (0.5 ml/L) at 77.5%.

Keywords: MAS; Plai; tilapia

*corresponding author
Email : divaoktt@gmail.com

Recommended APA Citation :

Oktaviani, D., Mujtahidah, T., Nofreeana, A. (2025). Pengaruh Perendaman Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber Cassumunar Roxb.*) Terhadap Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) yang diinfeksi Bakteri *Aeromonas Hydrophila*. *J.Aquac.Indones*, 5(1): 45-57. <http://dx.doi.org/10.46576/jai.v5i1.7328>

PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan komoditas perikanan budidaya yang memiliki permintaan pasar relatif tinggi. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2022), data produksi ikan nila pada tahun 2021 dan 2022 berturut-turut sebesar 1.300.529,23 ton dan 1.356.654,06 ton, menunjukkan produksi komoditas ikan nila di Indonesia mengalami peningkatan 56.124,83 ton. Hal tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan produksi perikanan budidaya air tawar khususnya ikan nila diperkirakan akan meningkat setiap tahunnya. Namun, peningkatan target produksi komoditas ikan nila terdapat berbagai hambatan yang muncul seperti padat tebar tinggi, manajemen pemberian pakan tidak tepat dan kualitas air buruk (Fahrizal dan Nasir, 2017). Sisa pakan dan metabolisme ikan yang dihasilkan dari kegiatan produksi komoditas dalam wadah budidaya menghasilkan toksin serta berdampak terhadap menurunnya nafsu makan sehingga ikan mudah terjangkit penyakit (Jumaidi dkk. 2016).

Salah satu serangan penyakit ditemukan menyerang komoditas ikan air tawar, yaitu *Motile Aeromonas Septicaemia* (MAS) akibat infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* yang hidup pada kisaran suhu 25-30°C (Muslikha dkk. 2016). *Aeromonas hydrophila* menjadi masalah serius yang memicu pembudidaya untuk melakukan upaya pengendalian bakteri tanpa menimbulkan resistensi (Azhar dkk. 2022). Salah satu alternatif yang dapat diaplikasikan dalam mengobati penyakit ikan yaitu penggunaan bahan alami yang ramah lingkungan.

Menurut Andesmora dkk. (2022) beberapa jenis tanaman memiliki potensi kandungan senyawa antibakteri untuk menghambat infeksi yang ditimbulkan oleh serangan bakteri. Salah satu tanaman yang berpotensi dengan kandungan senyawa antibakteri yaitu tanaman bangle. Bangle merupakan tanaman herbal yang

dimanfaatkan sebagai antioksidan, anti inflamantori dan antibakteri dalam lingkup masyarakat. Senyawa yang terkandung dalam rimpang bangle diantaranya alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid. Khusnul dkk. (2021) membuktikan pengujian aktivitas antibakteri dengan penggunaan ekstrak etanol 70% rimpang bangle dapat menghambat pertumbuhan jamur *Tricophyton rubrum*. Uji aktivitas antibakteri tanaman bangle yang dilakukan oleh Ningsih dkk. (2024) juga dilaporkan efektif menurunkan pertumbuhan *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis* dan *Enterococcus faecalis*.

Pemanfaatan senyawa antibakteri rimpang bangle dalam upaya pencegahan penyakit untuk bakteri *Aeromonas hydrophila* belum banyak diaplikasikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan dan pengaplikasikan rimpang bangle sebagai antibakteri pada ikan yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai penggunaan bahan alami alternatif untuk pengobatan bagi ikan yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Februari 2025 di Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Magelang. Pemeliharaan sampel ikan nila dilakukan di Bandongan *Teaching Farm*, Magelang.

Alat yang digunakan yaitu akuarium, aerator, seser, ember, timbangan, penggaris, pH meter, DO meter, thermometer, amonia kit, selang sifon, alat tulis, dan kamera. Sedangkan untuk bahan yang digunakan yaitu ikan nila 8-9 cm, bakteri *Aeromonas hydrophila*, rimpang bangle, etanol 70%, NaCl fisiologis, dan pelet. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimental dengan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian menggunakan ikan uji berupa ikan nila yang diinfeksi *A. hydrophila* untuk diujikan dengan perendaman ekstrak rimpang bangle menggunakan dosis yang berbeda. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya: P1 (0 ml ekstrak/L), P2 (0,25 ml ekstrak/L), P3 (0,5 ml ekstrak/L), dan P4 (0,75 ml ekstrak/L).

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Pembuatan ekstrak rimpang bangle

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Serbuk simplisia ditimbang sebanyak 160 g mengacu penelitian Khusnul dkk. (2021), direndam dalam 800 mL larutan etanol 70% (perbandingan 1:5) selama 2×24 jam dengan pengadukan berulang untuk memaksimalkan pengambilan senyawa yang terkandung pada rimpang bangle. Hasil maserasi disaring dengan kertas saring untuk memisahkan filtrat ekstrak rimpang bangle dan ampasnya.

2. Penyediaan bakteri *Aeromonas hydrophila*

Bakteri *Aeromonas hydrophila* sebanyak 0,1 ml/ekor dengan kepadatan bakteri 10^6 CFU/ml menurut Fitriyanti dkk. (2020) diinfeksi ke ikan dengan cara disuntik menggunakan *sprit*.

3. Perendaman ikan uji dengan ekstrak rimpang bangle
Perendaman ekstrak rimpang bangle diawali menambahkan ekstrak rimpang bangle sesuai dengan dosis yang telah ditentukan dalam wadah perendaman. Perendaman mengacu pada penelitian Indriani dkk. (2014), yaitu selama 8 menit di dalam ember diameter 22 cm yang dilengkapi dengan aerasi untuk mensuplai oksigen.
4. Pemeliharaan Ikan
Ikan nila ukuran 8-9 cm dengan padat tebar 10 ekor yang telah dilakukan perendaman ekstrak kemudian dimasukkan ke dalam akuarium yang telah dilengkapi aerasi untuk dipelihara selama 14 hari (Ayoub dkk. 2019). Selama masa pemeliharaan, ikan uji diberi pakan dengan metode pemberian pakan sekenyang-kenyangnya dengan frekuensi pemberian pakan dua kali sehari, yaitu pada waktu pagi pukul 08.00–09.00 WIB dan sore hari pukul 15.00-16.00 WIB (Aras dkk. 2015; Prajayati dkk. 2018).

Pengambilan data sampel ikan meliputi kelulushidupan ikan, gejala klinis, serta panjang dan bobot ikan. Kelulushidupan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Zahra dkk. (2019). Pengamatan tingkah laku dilakukan setelah penginfeksian bakteri pada ikan dengan memberi nilai dari setiap pergerakan ikan Sari dkk. (2022). Pengamatan respons makan dilakukan dengan pemberian skor sebagaimana yang dilakukan Prasetyo dkk. (2017).

Data gejala klinis dan hasil pengamatan kualitas air dianalisis secara deskriptif, sedangkan data hasil penelitian mengenai kelulushidupan, bobot, dan panjang dilakukan perhitungan kemudian selanjutnya dianalisis secara statistik dan diolah menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) selang kepercayaan 95% dengan taraf kesalahan $\alpha = 0,05$ untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh ekstrak dengan dosis yang berbeda terhadap kelulushidupan, bobot, dan panjang ikan nila yang diinfeksi *A. hydrophila*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkah laku pasca infeksi

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap ikan nila sebelum infeksi dan setelah infeksi diperoleh data yang disajikan pada tabel 1 berikut. Pengamatan setelah diinfeksi menunjukkan ikan mengalami penurunan dari aktivitas berenang aktif menjadi pasif, penurunan nafsu makan setelah diinfeksi *A. hydrophila*. Hal tersebut dapat disebabkan oleh adanya pengaruh dari bakteri yang terdapat didalam tubuh ikan. Penurunan ini terlihat ketika ikan hanya sedikit merespons pakan atau bahkan ikan cenderung tidak mau makan dan tidak merespons saat diberi pakan. Ikan yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila* menunjukkan gejala termasuk hilangnya nafsu

makan, pengelupasan kulit, bercak merah, *exophthalmia*, serta kesulitan berenang (Farag dkk., 2021). Warna tubuh ikan dan bercak merah yang diamati sebelum dan sesudah infeksi bakteri tampak normal dan belum muncul kemerahan pasca 24 jam penyuntikan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Kurniawinata dkk. (2024), bahwa perubahan warna tubuh ikan yang terinfeksi bakteri mulai terlihat pada hari ke-4 yang ditandai dengan warna tubuh menjadi pucat dan terdapat kemerahan.

Tabel 1. Pengamatan sebelum dan setelah infeksi

Aktivitas	Hasil pengamatan	
	Sebelum	Setelah
Aktivitas renang	Aktif, stabil	Pasif
Anoreksia	Tidak ada	Menurun atau tidak merespons pakan
Warna Tubuh	Normal	Normal
Hemoragi	Tidak ada	Belum muncul
Hipoksia	Tidak ada	Miring atau tidak seimbang, berada di dasar, dekat aerasi

Tingkah laku selama pemeliharaan

Berdasarkan hasil pengamatan tingkah laku ikan selama pemeliharaan setelah infeksi *A. hydrophila* dan setelah perendaman disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengamatan tingkah laku

Hari ke-	P1 (0 ml/L)	P2 (0,25 ml/L)	P3 (0,50 ml/L)	P4 (0,75 ml/L)
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	2	2	2	2
4	2	3	3	3
5	2	3	3	3
6	2	3	3	3
7	3	3	4	3
8	3	4	4	4
9	3	4	4	4
10	3	4	4	4
11	3	4	4	4
12	3	5	5	5
13	1	5	5	5
14	1	5	5	5

Keterangan: 1 = Berenang didasar kolam; 2 = Berenang lambat; 3= Berenang lambat/muncul kepermukaan; 4 = Berenang normal/muncul kepermukaan; 5 = Berenang normal.

Hasil pengamatan setelah perendaman ekstrak, menunjukkan terjadi perubahan tingkah laku ikan seperti ikan berenang lambat mendekati aerasi, muncul

dipermukaan air dan berenang miring. Perubahan tingkah laku berenang tersebut juga dapat diakibatkan oleh bakteri yang diinfeksi ke dalam tubuh ikan, sejalan dengan penelitian Pratama dkk. (2022), menyebutkan ikan yang terserang *A. hydrophila* mengalami perubahan seperti tingkah laku berenang.

Pengamatan tingkah laku ikan selama pemeliharaan mengalami peningkatan menjadi normal terlihat pada hari ke-8 perlakuan dengan perendaman ekstrak perlakuan P2, P3 dan P4, sedangkan perlakuan tanpa perendaman ekstrak mengalami perubahan yang menurun. Menurut Khaerani dkk. (2018), tingkah laku ikan dengan perlakuan perendaman menggunakan ekstrak menunjukkan normalnya gerakan renang ikan yang cenderung aktif dibandingkan tanpa perlakuan perendaman.

Tabel 3. Respons ikan terhadap pakan

Hari ke-	P1 (0 ml/L)	P2 (0,25 ml/L)	P3 (0,50 ml/L)	P4 (0,75 ml/L)
1	-	-	-	-
2	-	+	+	+
3	+	+	+	+
4	+	+	+	+
5	+	+	+	+
6	+	+	+	+
7	+	+	+	+
8	+	++	++	++
9	+	++	++	++
10	+	++	++	++
11	+	++	++	++
12	+	++	++	++
13	+	++	++	++
14	+	++	++	++

Keterangan : (-) tidak ada respons makan
(+) respons makan rendah
(++) respons makan sedang

Ikan pada perlakuan perendaman ekstrak (0,25 ml/L, 0,5 ml/L, dan 0,75 ml/L) mengalami perubahan tingkah laku dari nafsu makan rendah pada hari ke-2 hingga hari ke-7, menjadi nafsu makan sedang pada hari ke-8. Menurut Pratama dkk. (2022), bahwa respons benih ikan mas terhadap pakan menunjukkan pergerakan ikan mas yang semula lamban menjadi normal dengan respon yang cepat disaat pemberian pakan dan tidak ada pakan yang tersisa.

Ikan pada perlakuan P1 memiliki respons pakan yang rendah pada hari ke-2 hingga ke-14, dikarenakan pergerakan ikan yang lebih sering berada di dasar akuarium dan tidak merespons pakan yang diberikan. Menurut Suryadi dkk. (2022), ikan yang mengalami stres dan gangguan metabolisme akibat terinfeksi *A.*

hydrophila menunjukkan respons lambat terhadap rangsangan eksternal, penurunan aktivitas berenang, serta berkurangnya nafsu makan.

Tabel 4. Pengamatan gejala klinis

Hari ke-	P1 (0 ml/L)	P2 (0,25 ml/L)	P3 (0,50 ml/L)	P4 (0,75 ml/L)
1	N	N	N	N
2	i	mt	mt	mt
3	i	mt	mt	mt
4	i,mt	mt	mt	mt
5	i,mt,p	mt,i	mt,i	mt,i
6	i,mt,p,pr	mt,i,mm,m	mt,i,s,m	mt,i,mm
7	i,mt,p	mt,i,mm,m	mt,i,s,m	mt,i,mm
8	i,mt,p	mt,i,mm	mt,i,s	mt,i,mm
9	i,mt,p,mm	A	A	A
10	i,mt,p,mm	A	A	A
11	i,mt,p,mm,g	A	A	A
12	i,mt,p,mm,g	A	A	A
13	i,mt,p,mm,g	A	A	A
14	i,mt,p,mm,g	A	A	A

Keterangan:

N : Normal

g : sirip geripis

i : kemerahan pada insang

m : mata agak menonjol

mm : kemerahan pada mulut

mt : kemerahan pada mata

p : warna tubuh pucat

pr : pembengkakan perut

s : kemerahan pada sirip

A : peradangan sedikit menghilang

Berdasarkan pengamatan gejala klinis menunjukkan warna kulit pada ikan terlihat pucat, mata ikan menjadi gelap dan kemerahan pada bagian mulut ikan. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan kerusakan jaringan dan peradangan yang mulai berkembang pada tubuh ikan akibat infeksi. Kemerahan pada mata dan mulut merupakan tanda inflamasi yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila*. Gejala tersebut sesuai dengan hasil penelitian Nursida dkk. (2025), yang menunjukkan adanya gejala klinis berupa kerusakan pada bagian tubuh ikan, bercak merah pada ekor serta perubahan warna tubuh menjadi lebih gelap sebagai tanda kerusakan jaringan.

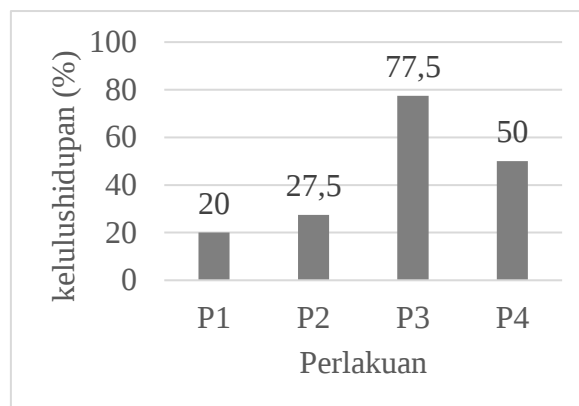
Panjang dan Berat

Berdasarkan hasil analisis uji ANOVA panjang ikan nila menunjukkan bahwa perendaman ekstrak rimpang bangle tidak berpengaruh nyata $F_{hitung} (0,447) < F_{tabel} 5\% (3,49)$ terhadap panjang ikan nila yang diinfeksi *A. hydrophila*, yang dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menerima H_1 dan menolak H_0 . Rata-rata panjang awal dan akhir ikan relatif stabil pada setiap perlakuan.

Berdasarkan hasil analisis uji ANOVA bobot ikan nila menunjukkan nilai $F_{hitung} (1,138) < F_{tabel} 5\% (3,49)$, yang dapat disimpulkan bahwa perendaman ekstrak rimpang bangle tidak berpengaruh nyata terhadap bobot ikan nila. Bobot akhir ikan menunjukkan nilai yang cenderung sedikit lebih rendah dibandingkan bobot awal pada perlakuan.

Kelulushidupan ikan

Hasil penelitian pengaruh perendaman ekstrak rimpang bangle terhadap kelulushidupan ikan yang diinfeksi *A. hydrophila* menunjukkan adanya perbedaan kelulushidupan ikan pada setiap perlakuan. Grafik kelulushidupan ikan nila selama pemeliharaan disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik kelulushidupan ikan nila
(sumber: analisis data primer, 2025)

Berdasarkan grafik pada Gambar 1, menunjukkan perlakuan P3 dosis 0,5 ml/L memiliki nilai kelulushidupan tertinggi (77,5%), kemudian perlakuan P4 dosis 0,75 ml/L (50%), selanjutnya perlakuan P2 dosis 0,25 ml/L (27,5%) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan P1 dosis 0 ml/L (20%). Nilai kelulushidupan ikan nila yang didapatkan meningkat diduga berkaitan dengan dosis ekstrak yang optimal dalam merangsang sistem imun ikan sehingga mampu meningkatkan daya tahan terhadap infeksi. Menurut Palanikani dkk. (2018), bahwa pemberian dosis ekstrak yang tepat dan efektif dapat memberikan pengaruh terhadap kelulushidupan melalui peningkatan aktivitas imun.

Kualitas Air

Kualitas air menjadi salah satu faktor penentu utama dalam mendukung kelangsungan hidup ikan nila. Hasil pengukuran kualitas air ikan nila selama pemeliharaan disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Kisaran kualitas air

Parameter	Perlakuan				Rata-rata	Literatur Pembanding
	1	2	3	4		
Suhu	25,2-28,9	24,7-27,6	25-28,4	25-28,6	26,8	25-30*
pH	6,9-7,5	6,7-7,5	6,9-7,5	6,8-7,4	7,1	6-8*
Amonia	0	0	0	0	0	< 0,02 mg/L **
DO (mg/L)	6,9-7,3	6,9-7,9	6,7-7,5	6,7-7,4	7,1	6,1- 14,5**

Keterangan: *Arifin (2016); **Pramleonia dkk. (2018)

Berdasarkan data hasil penelitian kualitas air selama 14 hari pemeliharaan ikan nila yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila* berada dalam kisaran optimal untuk budidaya ikan nila. Parameter kualitas air yang didapatkan selama masa pemeliharaan masih tergolong optimal, hal tersebut dikarenakan penyiponan sisa pakan dan kotoran untuk menjaga kondisi air tetap stabil dan mencegah penurunan kualitas air.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh perendaman ekstrak rimpang bangle terhadap kelulushidupan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila* yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa perendaman ekstrak rimpang bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb.) berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*, dengan dosis optimal yang efektif pada perlakuan P3 dosis 0,5 mL/L menghasilkan kelulushidupan sebesar 77,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. Y. (2016). Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis* Sp.) Strain Merah dan Strain Hitam yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah*, 16(1), 159–166. <https://media.neliti.com>
- Ayoub, H. F., El Tantawy, M. M., & Abdel-Latif, H. M. (2019). Influence of moringa (*Moringa oleifera*) and rosemary (*Rosmarinus officinalis*), and turmeric (*Curcuma longa*) on immune parameters and challenge of Nile tilapia to *Aeromonas hydrophila*. *Life Science Journal*, 16(4): 8–15.
- Fahrizal, A., & Nasir, M. (2017). Pengaruh penambahan probiotik dengan dosis berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan (FCR) ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Median: Jurnal Ilmu Eksakta*, 9(1): 69–80.
- Farag, M. R., Alagawany, M., Taha, H. S. A., Ismail, T. A., Khalil, S. R., & Abou-Zeid, S. M. (2021). Immune response and susceptibility of Nile tilapia fish to *Aeromonas hydrophila* infection following the exposure to Bifenthrin and/or

- supplementation with *Petroselinum crispum* essential oil. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 216, 112205.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112205>
- Fitriyanti, P. D., Desrina, D., & Prayitno, S. B. (2020). Pengaruh perendaman kombinasi ekstrak daun binahong dan bawang putih pada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 4(1): 61–67.
- Indriani, A. D., Prayitno, S. B., & Sarjito. (2014). Penggunaan ekstrak jahe merah (*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.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. (2022). Data Kelautan dan Perikanan Triwulan IV Tahun 2022. Pusat data, statistik dan informasi. Sekretariat Jenderal Kementrian Kelautan dan Perikanan, April, 1–4.
- Khusnul, K., Aulia, S. R., & Rahmah, L. A. (2021). Pengaruh Ekstrak Etanol 70% Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.) dalam Menghambat Pertumbuhan *Tricophyton rubrum* secara *in vitro*. *Pharmacoscrypt*, 4(2), 141–151. <https://doi.org/10.36423/pharmacoscrypt.v4i2.616>
- Kurniawinata, M. I., Ramadhani, D. E., Shinta, D., Bintoro, A. H., Indryani, H., Wibisono, A., Permana, S. D., Pamungkas, R., Pauziah, N., Maula, A., Fauziah, S. S., Hafid, M. E., Nurrafa, N. W., Hapsari, M., & Pratiwi, R. (2024). Pengujian Obat Kimia untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen *Aeromonas hydrophila* secara *In Vitro* dan *In Vivo*. *Jurnal Megaptera*, 3(2), 71. <https://doi.org/10.15578/jmtr.v3i2.15151>
- Ningsih, D. I., Mashhudi, M., & Listiyawati, L. (2024). The Test of Antibacterial Activity of Bangle Rhizome (*Zingiber montanum*) against the Growth of *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, and *Enterococcus faecalis* bacteria. *Jurnal Impresi Indonesia*, 3(7), 514–528. <https://doi.org/10.58344/jii.v3i7.5259>
- Nursida, N. F., Nursidi, N., Indrayani, I., & Pariakan, A. (2025). Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 16(1), 60–67. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v16i1.6996>
- Palanikani, R., Soranam, R., Muthu-Pandian Chanthini, K., & Ramaiah Soranam, C. (2018). Pathogenicity and control of *Aeromonas hydrophila* and *A. veronii* in Indian major carps (*Catla-catla*) by the effect of herbal supplement of *Andrographis paniculata* (Lamiales: Acanthaceae). ~ 361 ~ *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 6(3), 361–370. www.fisheriesjournal.com

- Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, S. E. (2018) Parameter Fisika dan Kimia Air Kolam Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural*, 8(1): 24-34.
- Prasetio, E., Putra, R., & Hasan, H. (2017). Efektifitas Limbah Kulit Lidah Buaya (*Aloe vera*) Sebagai Immunostimulan terhadap Tingkat Kesembuhan Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) yang diinfeksi Dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Harpodon Borneo*, 10(2), 11–22.
- Pratama, I., Talaha, R., Rijal, M. A., & SusyLOWATI, D. (2022). Respon Pertumbuhan dan Daya Tahan Tubuh Benih Ikan Mas Rajadanu (*Cyprinus carpio* L) yang Diberi Probiotik terhadap Infeksi *Aeromonas hydrophila*. *Sainteks*, 19(1), 69. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v19i1.13288>
- Sari, N. I., Patang, P., & Indrayani, I. (2022). Pengaruh Pemberian Ekstrak Anggur laut (*Caulerpa racemosa*) Dalam Menghambat Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 8(2), 235. <https://doi.org/10.26858/jptp.v8i2.23201>
- Suryadi, I. B. B., Sidqi, Z. R., Grandiosa, R., & Lili, W. (2022). Efektivitas Wadah Bundar Berarus terhadap Peningkatan Respon Imun Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi oleh Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 10(1), 63–76. <https://doi.org/10.36706/jari.v10i1.16850>
- Zahra, S., Supono, & Putri, B. (2019). The Effect of Different Feeding Rate (FR) on Growth and Survival Rate of Tilapia Juvenile (*Oreochromis niloticus*) Based Biofloc System. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2), 86–98.
- Arifin, M. Y. (2016). Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis* Sp.) Strain Merah dan Strain Hitam yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah*, 16(1), 159–166. <https://media.neliti.com>
- Farag, M. R., Alagawany, M., Taha, H. S. A., Ismail, T. A., Khalil, S. R., & Abou-Zeid, S. M. (2021). Immune response and susceptibility of Nile tilapia fish to *Aeromonas hydrophila* infection following the exposure to Bifenthrin and/or supplementation with *Petroselinum crispum* essential oil. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 216, 112205. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112205>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2022). Data Kelautan dan Perikanan Triwulan IV Tahun 2022. Pusat data, statistik dan informasi. Sekretariat Jenderal Kementerian Kelautan dan Perikanan, April, 1–4.
- Khusnul, K., Aulia, S. R., & Rahmah, L. A. (2021). Pengaruh Ekstrak Etanol 70% Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.) dalam Menghambat Pertumbuhan *Tricophyton rubrum* secara in vitro. *Pharmacscript*, 4(2), 141–151. <https://doi.org/10.36423/pharmacscript.v4i2.616>

- Kurniawinata, M. I., Ramadhani, D. E., Shinta, D., Bintoro, A. H., Indryani, H., Wibisono, A., Permana, S. D., Pamungkas, R., Pauziah, N., Maula, A., Fauziah, S. S., Hafid, M. E., Nurrafa, N. W., Hapsari, M., & Pratiwi, R. (2024). Pengujian Obat Kimia untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen *Aeromonas hydrophila* secara In Vitro dan In Vivo. *Jurnal Megaptera*, 3(2), 71. <https://doi.org/10.15578/jmtr.v3i2.15151>
- Ningsih, D. I., Mashhudi, M., & Listiyawati, L. (2024). The Test of Antibacterial Activity of Bangle Rhizome (*Zingiber montanum*) against the Growth of *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, and *Enterococcus faecalis* bacteria. *Jurnal Impresi Indonesia*, 3(7), 514–528. <https://doi.org/10.58344/jii.v3i7.5259>
- Nursida, N. F., Nursidi, N., Indrayani, I., & Pariakan, A. (2025). Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 16(1), 60–67. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v16i1.6996>
- Palanikani, R., Soranam, R., Muthu-Pandian Chanthini, K., & Ramaiah Soranam, C. (2018). Pathogenicity and control of *Aeromonas hydrophila* and *A. veronii* in Indian major carps (Catla-catla) by the effect of herbal supplement of *Andrographis paniculata* (Lamiales: Acanthaceae). ~ 361 ~ *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 6(3), 361–370. www.fisheriesjournal.com
- Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, S. E. (2018) Parameter Fisika dan Kimia Air Kolam Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural*, 8(1): 24-34.
- Prasetyo, E., Putra, R., & Hasan, H. (2017). Efektifitas Limbah Kulit Lidah Buaya (*Aloe vera*) Sebagai Immunostimulan terhadap Tingkat Kesembuhan Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) yang diinfeksi Dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Harpodon Borneo*, 10(2), 11–22.
- Pratama, I., Talaha, R., Rijal, M. A., & Susylowati, D. (2022). Respon Pertumbuhan dan Daya Tahan Tubuh Benih Ikan Mas Rajadanu (*Cyprinus carpio* L) yang Diberi Probiotik terhadap Infeksi *Aeromonas hydrophila*. *Sainteks*, 19(1), 69. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v19i1.13288>
- Sari, N. I., Patang, P., & Indrayani, I. (2022). Pengaruh Pemberian Ekstrak Anggur laut (*Caulerpa racemosa*) Dalam Menghambat Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 8(2), 235. <https://doi.org/10.26858/jptp.v8i2.23201>
- Suryadi, I. B. B., Sidqi, Z. R., Grandiosa, R., & Lili, W. (2022). Efektivitas Wadah Bundar Berarus terhadap Peningkatan Respon Imun Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi oleh Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 10(1), 63–76. <https://doi.org/10.36706/jari.v10i1.16850>

Zahra, S., Supono, & Putri, B. (2019). The Effect of Different Feeding Rate (FR) on Growth and Survival Rate of Tilapia Juvenile (*Oreochromis niloticus*) Based Biofloc System. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2), 86–98.