

EFEKTIVITAS PENAMBAHAN EKSTRAK BAWANG PUTIH, *Bacillus cereus* BR2, DAN KOMBINASINYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN RESPONS IMUN IKAN LELE (*Clarias* sp.)

MOCHAMAD RIZKY ALDAFFA



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Efektivitas Penambahan Ekstrak Bawang Putih, *Bacillus cereus* BR2, dan Kombinasinya terhadap Pertumbuhan dan Respons Imun Ikan Lele (*Clarias* sp.)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2026

MOCHAMAD RIZKY ALDAFFA
C1401211073



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

MOCHAMAD RIZKY ALDAFFA. Efektivitas Penambahan Ekstrak Bawang Putih, *Bacillus cereus* BR2, dan Kombinasinya terhadap Pertumbuhan dan Respons Imun Ikan Lele (*Clarias* sp.). Dibimbing oleh DINAMELLA WAHJUNINGRUM dan MUNTI YUHANA.

Ikan lele (*Clarias* sp.) merupakan komoditas budidaya bernilai ekonomis tinggi yang rentan terhadap serangan penyakit bakteri. Upaya peningkatan imunitas dilakukan melalui pemanfaatan bahan alami berupa ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan probiotik *Bacillus cereus* BR2. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas penambahan ekstrak bawang putih, *B. cereus* BR2, serta kombinasinya terhadap pertumbuhan dan respons imun ikan lele. Rancangan acak lengkap digunakan dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, meliputi kontrol, ekstrak bawang putih (rendemen 2,07%) 1,25 mL 100g⁻¹ pakan, probiotik *B. cereus* BR2 (10⁸ CFU mL⁻¹) 1 mL 100g⁻¹ pakan, serta kombinasi keduanya. Parameter yang diamati meliputi kelangsungan hidup, laju pertumbuhan harian, jumlah konsumsi pakan, total eritrosit, leukosit, kadar hemoglobin, hematokrit, aktivitas fagositik, dan *respiratory burst*. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan bawang putih, probiotik, dan kombinasinya meningkatkan performa pertumbuhan dan respons imun ikan lele dibanding kontrol. Kombinasi keduanya tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibanding perlakuan tunggal. Kesimpulan pemberian pakan dengan ekstrak bawang putih (rendemen 2,07%) dosis 1,25 mL 100 g⁻¹ pakan dan probiotik *Bacillus cereus* BR2 (10⁸ CFU mL⁻¹) dosis 1 mL 100 g⁻¹ pakan memberikan peningkatan pertumbuhan harian sebesar 10% berbeda nyata terhadap kontrol dan peningkatan respons imun non spesifik *respiratory burst* sebesar 20% berbeda nyata terhadap kontrol.

Kata kunci: *Bacillus cereus* BR2, ekstrak bawang putih, ikan lele, imunitas, probiotik

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRACT

MOCHAMAD RIZKY ALDAFFA. Effectiveness of Garlic Extract, *Bacillus cereus* BR2, and Their Combination on the Immune Response of Catfish (*Clarias* sp.). Supervised by DINAMELLA WAHJUNINGRUM and MUNTI YUHANA.

Catfish (*Clarias* sp.) is a high economic value aquaculture commodity that is vulnerable to bacterial infections. Efforts to enhance immunity are carried out through the use of natural ingredients such as garlic extract (*Allium sativum*) and the probiotic *Bacillus cereus* BR2. This study aimed to evaluate the effectiveness of adding garlic extract, *B. cereus* BR2, and their combination on the growth and immune response of catfish. A completely randomized design was used with four treatments and three replications, consisting of control, garlic extract 1.25 mL per 100 g feed, probiotic *B. cereus* BR2 1 mL per 100 g feed (10^8 CFU mL⁻¹), and their combination. Observed parameters included survival rate, daily growth rate, feed consumption, total erythrocyte count, leukocyte count, hemoglobin, hematocrit, phagocytic activity, and respiratory burst. The results showed that the treatments of garlic, probiotic, and their combination improved the growth performance and immune response of catfish compared to the control. The combination treatment did not show significant differences compared to the single treatments. In conclusion, feeding with garlic extract (yield 2.07%) at a dose of 1.25 mL per 100 g-1 feed and probiotic *Bacillus cereus* BR2 (10^8 CFU mL⁻¹) at a dose of 1 mL per 100 g-1 feed provided an increase in daily growth of 10% significantly different from the control and an increase in the non-specific immune response of the respiratory burst of 20% significantly different from the control.

Keywords: *Bacillus cereus* BR2, catfish, garlic extract, immunity, probiotic

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN EKSTRAK BAWANG PUTIH,
Bacillus cereus BR2, DAN KOMBINASINYA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN RESPONS IMUN IKAN LELE (*Clarias* sp.)**

MOCHAMAD RIZKY ALDAFFA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan pada Program Studi
Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya

**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Dinar Tri Soelistyowati, DEA.
2. Prof. Dr. Ir. Iis Diatin, MM.

Judul Skripsi : Efektivitas Penambahan Ekstrak Bawang Putih, *Bacillus cereus* BR2, dan Kombinasinya terhadap Pertumbuhan dan Respons Imun Ikan Lele (*Clarias* sp.)

Nama : Mochamad Rizky Aldaffa

NIM : C1401211073

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Dinamella Wahjuningrum, S.Si., M.Si.



Pembimbing 2:

Prof. Dr. Munti Yuhana, S.Pi., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Budidaya Perairan

Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc.

NIP .197001031995121001



Tanggal Ujian:
16 Oktober 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Mei 2025 sampai bulan Juli 2025 ini ialah fitofarmaka dan probiotik, dengan judul “Efektivitas Penambahan Ekstrak Bawang Putih, *Bacillus cereus* BR2, dan Kombinasinya terhadap Pertumbuhan dan Respons Imun Ikan Lele (*Clarias* sp.)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah berperan selama proses penulisan skripsi ini, yakni kepada :

1. Dr. Dinamella Wahjuningrum, S.Si., M.,Si. dan Prof. Dr. Munti Yuhana, S.Pi., M.Si. sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, dukungan, bimbingan serta saran hingga terselesaikannya skripsi ini. Semoga ibu senantiasa diberikan kesehatan, kelancaran, serta kesuksesan dalam setiap langkah.
2. Prof. Dr. Alimuddin selaku Ketua Departemen Budidaya Perairan.
3. Ayah saya Acep Suherlan dan Ibu Dwi Sulistyorini yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat. Semoga Allah senantiasa memberikan ayah dan ibu kesehatan dan usia panjang.
4. Kang Adna Sumadikarta, M.Si dan Kang Yanuar Raharja S.Si selaku laboran Laboratorium Kesehatan Organisme Akuatik yang telah membantu dalam proses penelitian.
5. Syahla Adriani, S.Pi., Muhammad Raihan, S.Pi., Deri Sutarno, S.Pi., Niko Khoirurizal, Muhammad Ridzky Adhory, Rachmat Amru Ramadhan, Madani Rakha Raditya, S.Pi., Jauhara Atika, S.Pi., dan Zahra Agnia, S.Pi. sahabat terbaik yang selalu ada, menemani, dan memberikan semangat selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman divisi LKI dan teman angkatan BDP 58 yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penulisan skripsi ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2026

Mochamad Rizky Aldaffa



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Materi Uji	3
2.3 Rancangan Penelitian	3
2.4 Prosedur Penelitian	3
2.5 Parameter Uji	5
2.6 Analisis Data	8
III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 Hasil	8
3.2 Pembahasan	12
IV SIMPULAN DAN SARAN	14
4.1 Simpulan	14
4.2 Saran	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	19
RIWAYAT HIDUP	27

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Rancangan penelitian penambahan ekstrak bawang putih, probiotik <i>Bacillus cereus</i> BR2, dan kombinasinya pada ikan lele.	3
2	Kualitas air pemeliharaan ikan lele selama 60 hari	5
3	Kinerja pertumbuhan ikan lele yang diberi bawang putih dan probiotik	8

DAFTAR GAMBAR

1	Kelangsungan hidup ikan lele diberi bawang putih dan probiotik selama 60 hari. (K) kontrol, (BP) bawang putih, (PR) probiotik <i>B. cereus</i> BR2 dan (BPR) bawang putih dan probiotik.	9
2	Total eritrosit ikan lele diberi bawang putih dan probiotik. (K+) kontrol positif, (K-) kontrol negatif, (BP) bawang putih, (PR) probiotik <i>B. cereus</i> BR2 dan (BPR) bawang putih dan probiotik.	9
3	Total leukosit ikan lele diberi bawang putih dan probiotik. (K) kontrol, (BP) bawang putih, (PR) probiotik <i>B. cereus</i> BR2 dan (BPR) bawang putih dan probiotik.	10
4	Kadar hemoglobin ikan lele diberi bawang putih dan probiotik. (K) kontrol, (BP) bawang putih, (PR) probiotik <i>B. cereus</i> BR2 dan (BPR) bawang putih dan probiotik.	10
5	Kadar hematokrit ikan lele diberi bawang putih dan probiotik. (K) kontrol, (BP) bawang putih, (PR) probiotik <i>B. cereus</i> BR2 dan (BPR) bawang putih dan probiotik.	11
6	Aktivitas fagositik ikan lele diberi bawang putih dan probiotik. (K) kontrol, (BP) bawang putih, (PR) probiotik <i>B. cereus</i> BR2 dan (BPR) bawang putih dan probiotik.	11
7	<i>Respiratory burst</i> ikan lele diberi bawang putih dan probiotik. (K) kontrol, (BP) bawang putih, (PR) probiotik <i>B. cereus</i> BR2 dan (BPR) bawang putih dan probiotik.	12

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Hasil uji karakterisasi biokimia bakteri probiotik <i>Bacillus cereus</i> BR2	20
2.	Kinerja pertumbuhan selama 60 hari pemeliharaan	20
3.	Total eritrosit selama 60 hari pemeliharaan	21
4.	Total leukosit selama 60 hari pemeliharaan	22
5.	Kadar hemoglobin selama 60 hari pemeliharaan	23
6.	Kadar hematokrit selama 60 hari pemeliharaan	24
7.	Aktivitas fagositik selama 60 hari pemeliharaan	25
8.	<i>Respiratory burst</i> selama 60 hari pemeliharaan	26