



# **APLIKASI BAKTERIOFAGE SEBAGAI UPAYA PENGOBATAN PENYAKIT *MOTILE AEROMONAS SEPTICEMIA* (MAS) PADA IKAN NILA *Oreochromis niloticus***

**RAHMAH MULANTI**



**TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PEMBENIHAN IKAN  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI, PENGGUNAAN AI, SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Akhir dengan judul “Aplikasi Bakteriofage sebagai Upaya Pengobatan Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada Ikan Nila *Oreochromis niloticus*” 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 laporan akhir ini.

Dalam penyusunan karya ini, penulis menggunakan bantuan kecerdasan buatan ChatGPT dan Blackbox AI untuk membantu memahami istilah atau kata asing dan memahami cara mengolah data dengan baik. Setelah menggunakan alat/layanan tersebut, penulis meninjau dan menyunting konten sesuai kebutuhan serta bertanggung jawab atas isi karya proyek akhir ini.

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

Bogor, Juni 2026

Rahmah Mulanti  
J1408221023

## ABSTRAK

RAHMAH MULANTI. Aplikasi Bakteriofage sebagai Upaya Pengobatan Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. Dibimbing oleh MUHAMMAD ARIF MULYA dan WIYOTO.

Intensifikasi budidaya seringkali dihadapkan pada serangan penyakit yang bergantung pada antibiotik, sehingga diperlukan alternatif biologis yang spesifik dan aman yaitu dengan bakteriofage. Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan bakteriofage sebagai agen biologis yang efektif dan aman dalam pengobatan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada ikan nila. Penelitian ini diawali dengan persiapan bakteri uji, uji plak bakteriofage, uji penghambatan bakteri, dan pemeliharaan ikan. Parameter yang diamati meliputi karakteristik serta kepadatan bakteriofage, nilai *Multiplicity of Infection* (MOI), gejala klinis, dan hematologi ikan. Rancangan penelitian terdiri dari kontrol negatif (K), kontrol positif (K+), perlakuan antibiotik (AN), dan perlakuan bakteriofage (BK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteriofage berbentuk irregular, bulat dan memanjang yang berdiameter sekitar  $2,51 \pm 0,12$  mm. Kepadatan bakteriofage yang diperoleh  $3,17 \times 10^8$  PFU mL<sup>-1</sup> dengan nilai *Multiplicity of Infection* (MOI) sebesar 2,34 bakteriofage sel<sup>-1</sup>. Bakteriofage mampu menekan pertumbuhan *A. hydrophila* ditandai dengan gejala klinis yang mulai membaik, diikuti dengan peningkatan hematologi pada ikan.

Kata kunci: antibiotik, *Aeromonas hydrophila*, bakteriofage, ikan nila

## ABSTRACT

RAHMAH MULANTI. Application of Bacteriophages as an Effort to Treat *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) in Nile Tilapia *Oreochromis niloticus*. Supervised by MUHAMMAD ARIF MULYA and WIYOTO.

Intensifying cultivation often faces disease outbreaks that depend on antibiotics, so a specific and safe biological alternative is needed, namely bacteriophages. This study aimed to apply bacteriophages as an effective and safe biological agent in treating *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) in tilapia. The research began with the preparation of test bacteria, bacteriophage plaque tests, bacterial inhibition tests, and fish maintenance. Observed parameters included the characteristics and density of bacteriophages, *Multiplicity of Infection* (MOI) values, clinical symptoms, and fish hematology. The study design included a negative control (K), a positive control (K+), an antibiotic treatment (AN), and a bacteriophage treatment (BK). The results showed that the bacteriophages are irregular, round, and elongated in shape with a diameter of about  $2.51 \pm 0.12$  mm. The density of bacteriophages obtained was  $3.17 \times 10^8$  PFU mL<sup>-1</sup> with a *Multiplicity of Infection* (MOI) value of 2.34 phages per cell. The bacteriophages were able to suppress the growth of *A. hydrophila*, indicated by improving clinical symptoms, followed by an increase in the fish's hematology.

Keywords: antibiotics, *Aeromonas hydrophila*, bacteriophage, tilapia



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. Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerjasama dengan pihak luar IPB harus didasarkan pada perjanjian kerja sama yang terkait.*



# **APLIKASI BAKTERIOFAGE SEBAGAI UPAYA PENGOBATAN PENYAKIT *MOTILE AEROMONAS SEPTICEMIA* (MAS) PADA IKAN NILA *Oreochromis niloticus***

@Hak cipta milik IPB University

**RAHMAH MULANTI**

Laporan Proyek Akhir  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan pada  
Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembelian Ikan

**TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PEMBENIHAN IKAN  
SEKOLAH VOKASI  
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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Mohamad Iqbal Kurniawinata, S.Pi., M.Si.

Judul Laporan : Aplikasi Bakteriofage sebagai Upaya Pengobatan Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada Ikan Nila *Oreochromis niloticus*

Nama : Rahmah Mulanti  
NIM : J1408221023

Disetujui oleh

Pembimbing I:  
Muhammad Arif Mulya, S.Pi., M.Si.



---


Pembimbing II:  
Dr. Wiyoto, S.Pi., M.Sc.



---

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Dr. Wiyoto, S.Pi., M.Sc.  
NPI. 201807197702011001



---

Dekan Sekolah Vokasi:  
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.  
NPI. 196607171992031003


---

Tanggal Ujian: 12 Juni 2026

Tanggal Lulus:

@Hak cipta milik IPB University

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.



## 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 November 2025 hingga April 2026 ini ialah penelitian terapan, dengan judul “Aplikasi Bakteriofage sebagai Upaya Pengobatan Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada Ikan Nila *Oreochromis niloticus*”. Karya ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana terapan pada Program Studi Teknologi dan Manajemen Pembelian Ikan Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor.

Terimakasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Bapak Muhammad Arif Mulya, S.Pi., M.Si. dan Bapak Dr. Wiyoto, S.Pi., M.Sc. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada program studi yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian di Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ibu, bapak, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril, kasih sayang serta materi selama penulis menjalankan kewajiban di Institut Pertanian Bogor. Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh rekan-rekan IKN angkatan 59 yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

Semoga karya ilmiah ini memiliki manfaat bagi banyak pihak yang membutuhkan dan dapat membantu dalam pengembangan serta kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

*Rahmah Mulanti*



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Kerangka Berpikir	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i>	3
2.2 <i>Motile Aeromonas Septicemia</i> (MAS)	5
2.3 Bakterofage	6
III METODOLOGI	7
3.1 Lokasi dan Waktu	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Rancangan Percobaan	7
3.4 Prosedur Penelitian	8
3.5 Parameter Penelitian	11
3.6 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Hasil	14
4.2 Pembahasan	24
V SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32



## DAFTAR TABEL

1	Rancangan penelitian aplikasi bakteriofage sebagai upaya pengobatan penyakit <i>Motile Aeromonas Septicemia</i> (MAS) pada ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i>	8
2	Karakteristik plak bakteriofage yang berasal dari kolam pemeliharaan ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i>	14
	Kepadatan bakteriofage setelah dilakukan penyimpanan pada suhu 4 <sup>0</sup> C	15
4	Gejala klinis ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i> selama pemeliharaan	18

## DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka berpikir penelitian aplikasi bakteriofage pada ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i>	2
2	Ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i>	3
3	<i>Aeromonas hydrophila</i> secara mikroskopik dengan perbesaran 1000X	5
4	Struktur Tubuh Bakteriofage	6
5	Peta lokasi Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Sekolah Vokasi IPB University	7
6	Plak bakteriofage yang terbentuk dari hasil isolasi. (A) Kontrol tanpa bakteriofage. (B) Bakteriofage. (C) Perbesaran gambar plak bakteriofage.	14
7	Hasil kepadatan plak bakteriofage setelah dilakukan penyimpanan. (A) Hasil uji plak bakteriofage pada pengenceran 10 <sup>-5</sup> . (B) Hasil uji plak bakteriofage pada pengenceran 10 <sup>-6</sup> .	15
8	Kepadatan <i>Aeromonas hydrophila</i> selama 24 jam pengamatan. Kontrol negatif (K-), Kontrol positif (K+), Perlakuan antibiotik (AN), Perlakuan bakteriofage (BK).	16
9	Kepadatan <i>Aeromonas hydrophila</i> pada pengamatan jam ke 24. Kontrol negatif (K-), Kontrol positif (K+), Perlakuan antibiotik (AN), perlakuan bakteriofage (BK). Garis vertikal adalah standar deviasi dengan huruf yang berbeda pada ujung atas diagram menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (Duncan P<0,05).	17
10	Gejala klinis morfologi luar ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i> setelah diberi perlakuan. (A) K-= kontrol negatif, (B) K+ = kontrol positif, (C) AN = perlakuan antibiotik, (D) BK= perlakuan bakteriofage.	17
11	Tingkat kelangsungan hidup ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i> pada akhir pemeliharaan. Kontrol negatif (K-), Kontrol positif (K+), Perlakuan antibiotik (AN), perlakuan bakteriofage (BK). Garis vertikal adalah standar deviasi dengan huruf yang berbeda pada ujung atas diagram menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (Duncan P<0,05).	18
12	Leukosit total ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i> selama pemeliharaan. Kontrol negatif (K-), Kontrol positif (K+), Perlakuan antibiotik (AN), perlakuan bakteriofage (BK). Garis vertikal adalah standar deviasi dengan huruf yang berbeda pada ujung atas diagram menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (Duncan P<0,05).	19

- 13 Eritrosit total ikan nila *Oreochromis niloticus* selama pemeliharaan. Kontrol negatif (K-), Kontrol positif (K+), Perlakuan antibiotik (AN), perlakuan bakteriofage (BK). Garis vertikal adalah standar deviasi dengan huruf yang berbeda pada ujung atas diagram menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (Duncan  $P < 0,05$ ). 20
- 14 Kadar hematokrit ikan nila *Oreochromis niloticus* selama pemeliharaan. Kontrol negatif (K-), Kontrol positif (K+), Perlakuan antibiotik (AN), perlakuan bakteriofage (BK). Garis vertikal adalah standar deviasi dengan huruf yang berbeda pada ujung atas diagram menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (Duncan  $P < 0,05$ ). 21
- 15 Kadar hemoglobin ikan nila *Oreochromis niloticus* selama pemeliharaan. Kontrol negatif (K-), Kontrol positif (K+), Perlakuan antibiotik (AN), perlakuan bakteriofage (BK). Garis vertikal adalah standar deviasi dengan huruf yang berbeda pada ujung atas diagram menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (Duncan  $P < 0,05$ ). 22
- 16 Kepadatan *Aeromonas hydrophila* pada ginjal ikan nila *Oreochromis niloticus*. Kontrol negatif (K-), Kontrol positif (K+), Perlakuan antibiotik (AN), perlakuan bakteriofage (BK). Garis vertikal adalah standar deviasi dengan huruf yang berbeda pada ujung atas diagram menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (Duncan  $P < 0,05$ ). 23
- 17 Kepadatan *Aeromonas hydrophila* pada hati ikan nila *Oreochromis niloticus*. Kontrol negatif (K-), Kontrol positif (K+), Perlakuan antibiotik (AN), perlakuan bakteriofage (BK). Garis vertikal adalah standar deviasi dengan huruf yang berbeda pada ujung atas diagram menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (Duncan  $P < 0,05$ ). 24

#### DAFTAR LAMPIRAN

- 1 Identifikasi bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan metode uji biokimia 43
- 2 Identifikasi bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan metode uji kit API 20E 44
- 3 Cara perhitungan *Total Plate Count* (TPC) pada bakteri *Aeromonas hydrophila* 44
- 4 Uji sensitivitas bakteri *Aeromonas hydrophila* menggunakan antibiotik 45
- 5 Hasil uji zona hambat dengan beberapa antibiotik dalam pengujian sensitivitas antibiotik 45
- 6 Cara perhitungan uji LD50 45
- 7 Cara perhitungan kepadatan bakteriofage 46
- 8 Cara perhitungan *Multiplicity of Infection* (MOI) 46
- 9 Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut menggunakan Duncan dengan selang kepercayaan 95% pada pengamatan OD 600 nm dalam waktu 24 jam 47
- 10 Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut menggunakan Duncan dengan selang kepercayaan 95% pada tingkat kelangsungan hidup ikan nila *Oreochromis niloticus* 47
- 11 Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut menggunakan Duncan



	dengan selang kepercayaan 95% pada leukosit total ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i>	48
12	Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut menggunakan Duncan dengan selang kepercayaan 95% pada kadar eritrosit ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i>	50
13	Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut menggunakan Duncan dengan selang kepercayaan 95% pada kadar hematokrit ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i>	51
14	Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut menggunakan Duncan dengan selang kepercayaan 95% pada kadar hemoglobin ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i>	53
15	Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut menggunakan Duncan dengan selang kepercayaan 95% pada jumlah bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> di organ ginjal ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i>	55
16	Hasil analisis ragam ANOVA dan uji lanjut menggunakan Duncan dengan selang kepercayaan 95% pada jumlah bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> di organ hati ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i>	56

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.