



POTENSI LIMBAH KELAPA SAWIT SEBAGAI IMUNOSTIMULAN PENCEGAHAN INFEKSI *Aeromonas hydrophila* PADA IKAN LELE (*Clarias sp.*)

ZAHIRA AFIKAH PUTRI



**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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Potensi Limbah Kelapa Sawit Sebagai Imunostimulan Pencegahan Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada 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 skripsi saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Zahira Afikah Putri
C1401221048



@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

ZAHIRA AFIKAH PUTRI. Potensi Limbah Kelapa Sawit Sebagai Imunostimulan Pencegahan Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele (*Clarias* sp.). Dibimbing oleh SRI NURYATI dan RAHMAN.

Ikan lele (*Clarias* sp.) merupakan salah satu komoditas budidaya air tawar yang paling banyak diminati di Indonesia, namun keberhasilan budidayanya kerap terganggu oleh serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* yang dapat menyebabkan kematian massal hingga 80–100%. Pemberian imunostimulan alami melalui pakan menjadi salah satu pendekatan yang aman dan berkelanjutan untuk memperkuat daya tahan tubuh ikan. Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah perkebunan yang melimpah dan mengandung senyawa bioaktif flavonoid, steroid, serta triterpenoid yang berpotensi merangsang sistem imun. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Ekstrak TKKS diberikan melalui *coating* pakan pada dosis 1, 3, dan 5 g/100 g pakan selama 30 hari, dilanjutkan uji tantang dengan *A. hydrophila* selama 14 hari. Dosis 3 g/100 g pakan menghasilkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi sebesar 83,33%, disertai peningkatan aktivitas fagositik, *respiratory burst*, dan profil hematologi dibandingkan kontrol positif. Ekstrak TKKS dosis 3 g/100 g pakan terbukti efektif sebagai imunostimulan alami untuk meningkatkan ketahanan ikan lele terhadap infeksi *A. hydrophila*.

Kata kunci: *Aeromonas hydrophila*, imunostimulan, tandan kosong kelapa sawit

ABSTRACT

Zahira Afikah Putri. Potential of Palm Oil Waste as an Immunostimulant for Preventing *Aeromonas hydrophila* Infection in Catfish (*Clarias* sp.). Supervised by SRI NURYATI and RAHMAN.

Catfish (*Clarias* sp.) is one of the most widely cultivated freshwater fish in Indonesia, yet its production is frequently threatened by *Aeromonas hydrophila* infection, which can cause mass mortality of up to 80–100%. Incorporating natural immunostimulants into feed has been considered a safe and sustainable approach to strengthen fish immunity. Empty oil palm fruit bunch (EOPFB) is an abundantly available plantation waste containing bioactive compounds such as flavonoids, steroids, and triterpenoids that may stimulate immune responses. This study was conducted using a completely randomized design with five treatments and three replications. EOPFB extract was applied through feed coating at doses of 1, 3, and 5 g/100 g feed for 30 days, followed by a 14-day bacterial challenge with *A. hydrophila*. The 3 g/100 g dose produced the highest survival rate of 83.33%, along with greater phagocytic activity, respiratory burst, and hematological profiles compared to the positive control. EOPFB extract at 3 g/100 g feed was effective as a natural immunostimulant to improve catfish resistance *A. hydrophila* infection.

Keywords: *Aeromonas hydrophila*, empty oil palm fruit bunch, immunostimulant



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 skripsi 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 skripsi ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

POTENSI LIMBAH KELAPA SAWIT SEBAGAI IMUNOSTIMULAN PENCEGAHAN INFEKSI *Aeromonas hydrophila* PADA IKAN LELE (*Clarias sp.*)

ZAHIRA AFIKAH PUTRI

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

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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. Mia Setiawati, M.Si.

2 Prof. Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc.



Judul Skripsi : Potensi Limbah Kelapa Sawit Sebagai Imunostimulan Pencegahan Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele (*Clarias* sp.)

Nama : Zahira Afikah Putri

NIM : C1401221048

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Sri Nuryati, S.Pi., M.Si.

Pembimbing 2:

Rahman S.Pi, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Budidaya Perairan:

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

NIP.197001031995121001

Tanggal Ujian: 24 Juni 2026

Tanggal Lulus:



@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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2026 sampai bulan April 2026 ini ialah Imunostimulan dengan judul “Potensi Limbah Kelapa Sawit Sebagai Imunostimulan Pencegahan Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele (*Clarias sp.*)” Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini, yakni kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Sri Nuryati, S.Pi., M.Si. dan Bapak Rahman S.Pi, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan memberi banyak saran dan arahan.
2. Ibu Dr. Ir. Mia Setiawati, M.Si. selaku dosen penguji dan Bapak Prof. Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc selaku Gugus Kendali Mutu. Bapak Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc. selaku Ketua Departemen Budidaya Perairan FPIK IPB.
3. Orang tua tercinta Ibu Desneti S.Sos dan Bapak Indra Suhendri serta kakak saya, Febby Nur Fadillah, yang selalu senantiasa memberikan doa, dukungan, serta menjadi sumber kekuatan utama bagi saya.
4. Kang Adna, kang Yanuar, Vidia, Ibu Yuli, Bapak Marjanta serta seluruh staf tata usaha Departemen Budidaya Perairan serta staf laboratorium, atas bantuan administrasi dan teknis selama penelitian.
5. Almh. Ibu Dr. Ir. Yani Hadiroseyani, M.M dan Ibu Kurnia Anggraini Rahmi, S.Pi., M. Sc. Selaku dosen pembimbing akademik. Serta Ibu Prof. Dr. Julie Ekasari, S.Pi., M.Sc. selaku ketua prodi Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya.
6. PT Perkebunan Nusantara IV Regional II Distrik Jawa Barat Banten (PKS Cikasungka), atas izin kontribusinya dalam menyediakan bahan kelapa sawit untuk kelancaran penelitian.
7. Sahabat-sahabat penulis Agnes, Hilwa, Nisa, Reza, Vanessa, Zaky, Niken, Ifitah, Jasmine, dan Alya, terima kasih telah meluangkan waktu untuk penulis berkeluh kesan serta terima kasih telah memberi dukungan sejak awal masa perkuliahan dan penyemangat penulis dalam penyusunan skripsi.
8. Terima kasih kepada teman-teman dekat yang tidak bisa disebutkan satu per satu atas segala dukungan, bantuan dan saran yang diberikan hingga penyusunan skripsi ini selesai.
9. Keluarga besar Barakuda 59 atas kebersamaan dan dukungannya selama penulis selama menempuh pendidikan di Departemen Budidaya Perairan FPIK IPB, serta teman-teman Divisi Kesehatan Organisme Akuatik 59 atas kontribusi dalam membantu kelancaran penyelesaian skripsi.

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

Bogor, Juli 2026

Zahira Afikah Putri

ABSTRAK	iii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Tujuan	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Ikan Uji	3
2.3 Rancangan Penelitian	3
2.4 Prosedur Penelitian	3
2.4.1 Persiapan Wadah	3
2.4.2 Isolat Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	4
2.4.3 Uji Postulat <i>Koch</i> Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	4
2.4.4 Uji <i>Lethal Dose 50</i> (LD ₅₀)	4
2.4.5 Preparasi Serbuk Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)	5
2.4.6 Persiapan Pakan Uji dan Teknik Pelapisan (<i>Coating</i>)	5
2.4.7 Perlakuan dan Pemeliharaan Ikan Uji	5
2.4.8 Uji Tantang	5
2.4.9 Pengambilan Sampel Darah	6
2.4.10 Analisis Kualitas Air	6
2.5 Parameter Uji	6
2.5.1 Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH)	6
2.5.2 Aktivitas Fagositik (AF)	7
2.5.3 Kadar Hematokrit	7
2.5.4 Kadar Hemoglobin (Hb)	7
2.5.5 <i>Respiratory Burst</i> (RB)	7
2.5.6 Total Leukosit	8
2.5.7 Total Eritrosit	8
2.5.8 Rasio Konversi Pakan (RKP)	8
2.5.9 Laju Pertumbuhan Harian (LPH)	9
2.6 Analisis Data	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Hasil	10
3.1.1 Hasil uji fitokimia tandan kosong kelapa sawit	10
3.1.2 Kinerja pertumbuhan ikan lele selama 30 hari dengan pakan perlakuan ekstrak tkks	10
3.1.3 Tingkat Kelangsungan Hidup	11
3.1.4 Aktivitas Fagositik (AF)	11
3.1.5 Kadar Hematokrit	12
3.1.6 Kadar Hemoglobin	13
3.1.7 <i>Respiratory Burst</i>	14
3.1.8 Total Eritrosit	14
3.1.9 Total Leukosit	15
3.2 Pembahasan	16

IV	SIMPULAN DAN SARAN	23
4.1	Simpulan	23
4.2	Saran	23
	DAFTAR PUSTAKA	24
	LAMPIRAN	28
	RIWAYAT HIDUP	44





DAFTAR TABEL

1	Rancangan percobaan ekstrak TKKS pada ikan lele	3
2	Parameter kualitas air ikan lele selama pemeliharaan	6

DAFTAR GAMBAR

1	Tingkat kelangsungan hidup ikan sebelum dan sesudah uji tantang <i>A. hydrophila</i> . Keterangan: (K-) kontrol negatif, (K+) kontrol positif, (P1) dosis 1g, (P3) dosis 3g, (P5) dosis 5g Huruf yang berbeda pada waktu pengamatan yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).	11
2	Aktivitas fagositik ikan lele perlakuan TKKS sebelum dan sesudah uji tantang <i>A. hydrophila</i> . Keterangan: (K-) kontrol negatif, (K+) kontrol positif, (P1) dosis 1g, (P3) dosis 3g, (P5) dosis 5g Huruf yang berbeda pada waktu pengamatan yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).	12
3	Kadar hematokrit ikan lele perlakuan TKKS sebelum dan sesudah uji tantang <i>A. hydrophila</i> . Keterangan: (K-) kontrol negatif, (K+) kontrol positif, (P1) dosis 1g, (P3) dosis 3g, (P5) dosis 5g Huruf yang berbeda pada waktu pengamatan yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).	12
4	Kadar hemoglobin ikan lele perlakuan TKKS sebelum dan sesudah uji tantang <i>A. hydrophila</i> . Keterangan: (K-) kontrol negatif, (K+) kontrol positif, (P1) dosis 1g, (P3) dosis 3g, (P5) dosis 5g Huruf yang berbeda pada waktu pengamatan yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).	13
5	<i>Respiratory burst</i> lele perlakuan TKKS sebelum dan sesudah uji tantang <i>A. hydrophila</i> . Keterangan: (K-) kontrol negatif, (K+) kontrol positif, (P1) dosis 1g, (P3) dosis 3g, (P5) dosis 5g Huruf yang berbeda pada waktu pengamatan yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).	14
6	Total eritrosit lele perlakuan TKKS sebelum dan sesudah uji tantang <i>A. hydrophila</i> . Keterangan: (K-) kontrol negatif, (K+) kontrol positif, (P1) dosis 1g, (P3) dosis 3g, (P5) dosis 5g Huruf yang berbeda pada waktu pengamatan yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).	15
7	Total leukosit lele perlakuan TKKS sebelum dan sesudah uji tantang <i>A. hydrophila</i> . Keterangan: (K-) kontrol negatif, (K+) kontrol positif, (P1) dosis 1g, (P3) dosis 3g, (P5) dosis 5g. Huruf yang berbeda pada waktu pengamatan yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).	15



DAFTAR LAMPIRAN

1	Analisis statistik tingkat kelangsungan hidup ikan lele selama pemeliharaan	28
2	Analisis statistik total leukosit ikan lele selama pemeliharaan	28
3	Analisis statistik total eritrosit ikan lele selama pemeliharaan	30
4	Analisis statistik kadar hemoglobin ikan lele selama pemeliharaan	33
5	Analisis statistik kadar hematokrit ikan lele selama pemeliharaan	35
6	Analisis statistik <i>respiratory burst</i> ikan lele selama pemeliharaan	37
7	Analisis statistik aktivitas fagositik ikan lele selama pemeliharaan	39
8	Hasil uji biokimia bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	42
9	Hasil uji KIT API 20 NE V8.0	42
10	Hasil uji fitokimia tandan kosong kelapa sawit	43