

# **PENAMBAHAN ASAM FULVAT PADA PAKAN IKAN BAWAL AIR TAWAR *Colossoma macropomum* YANG DIPELIHARA DALAM PERAIRAN TERCEMAR KADMIUM**

**YEMIMA BR SINULINGGA**



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul Penambahan Asam Fulvat pada Pakan Ikan Bawal Air Tawar *Colossoma macropomum* yang Dipelihara dalam Perairan Tercemar Kadmium 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 2025

Yemima Br Sinulingga  
C1401201008



## ABSTRAK

YEMIMA BR SINULINGGA. Penambahan Asam Fulvat pada Pakan Ikan Bawal Air Tawar *Colossoma Macropomum* yang Dipelihara dalam Perairan Tercemar Kadmium. Dibimbing oleh DEDI JUSADI dan ICHSAN ACHMAD FAUZI.

Cemaran logam berat Kadmium (Cd) banyak ditemukan pada beberapa titik di perairan umum di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh penambahan asam fulvat pada pakan terhadap kinerja pertumbuhan, histologi dan kualitas daging ikan bawal air tawar yang dibudidayakan di perairan tercemar Cd. Terdapat lima perlakuan dan tiga ulangan. Sebagai perlakuan, pakan ikan ditambah asam fulvat pada dosis 0, 400, 800, 1200 mg kg<sup>-1</sup> pakan, kemudian diberikan ke ikan yang dipelihara di air yang ditambah Cd 0,31 mg L<sup>-1</sup>. Satu perlakuan sebagai kontrol (K), adalah ikan diberi pakan tanpa asam fulvat dan dipelihara di dalam air tanpa penambahan Cd. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan yang dipelihara dalam air tercemar Cd tumbuh lebih lambat dari ikan yang dipelihara di air tanpa penambahan Cd (K); namun, penambahan asam fulvat 400 dan 800 mg kg<sup>-1</sup> mampu meningkatkan pertumbuhan ikan hingga sama dengan di perlakuan K. Nilai konversi pakan dan rasio efisiensi protein juga mengikuti pola yang sama dengan pertumbuhan. Pemeliharaan ikan di dalam air yang tercemar Cd berakibat pada kerusakan insang dan akumulasi Cd di daging ikan; kerusakan insang dan akumulasi Cd di daging berkurang seiring dengan peningkatan penambahan asam fulvat di pakan. Ikan bawal berukuran 9,65±0,01 g sebanyak 12 ekor dipelihara pada akuarium berukuran 50 x 40 x 35 cm selama 60 hari dengan kandungan Cd 0,280 – 0,310 mg L<sup>-1</sup>. Ikan diberi pakan dua kali sehari secara *at satiation*. Akumulasi Cd pada daging perlakuan F 1200 sebesar 175 µg kg<sup>-1</sup>, laju pertumbuhan spesifik 2,40 % hari<sup>-1</sup>, dan jumlah kerusakan insang yang sedikit. Akumulasi Cd pada daging di perlakuan asam fulvat 0 sebesar 280 µg kg<sup>-1</sup>, laju pertumbuhan spesifik 2,29 % hari<sup>-1</sup>, dan jumlah kerusakan insang paling banyak. Penambahan asam fulvat pada pakan dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan, menurunkan akumulasi Cd pada daging, serta mengurangi kerusakan organ insang ikan bawal.

Kata kunci: Histologi, insang, logam berat, rasio efisiensi protein.



## ABSTRACT

YEMIMA BR SINULINGGA. *Supplementation of Fulvic Acid into the diet for Tambaqui Colossoma macropomum Cultivated in Cadmium-Contaminated Waters* Supervised by DEDI JUSADI and ICHSAN ACHMAD FAUZI.

Heavy metal Cd is often contaminated in Indonesia's rivers and lakes. Therefore, this study aimed to evaluate the effect of supplementation fulvic acid in the feed on the growth performance, histology, and meat quality of tilapia reared in Cd polluted water. There are five treatments and three repetitions. Treatment doses of fulvic acid include control, 0, 400, 800, and 1200 mg kg<sup>-1</sup> feed. One treatment as a control (K), was fish fed without fulvic acid and kept in water without adding Cd. The results showed that fish kept in Cd-polluted water grew more slowly than fish kept in water without Cd (K); however, the addition of 400 and 800 mg kg<sup>-1</sup> fulvic acid increased fish growth to the same as in treatment K. The feed conversion value and protein efficiency ratio also followed the same pattern as growth. Raising fish in Cd-contaminated water results in gill damage and Cd accumulation in fish flesh; gill damage and Cd accumulation in meat decreased with increasing addition of fulvic acid in the feed. Tambaqui measuring 17.36±0.01 g were kept in an aquarium measuring 50 x 40 x 35 cm for 60 days with a Cd content of 0,280 – 0,310 mg L<sup>-1</sup>. Fish were fed two times a day at satiation. The accumulation of Cd in meat-treated F 1200 was 175 µg kg<sup>-1</sup>, the specific growth rate was 2.40 % day<sup>-1</sup>, and there was a minimal amount of gill damage. Cd accumulation in treatment with 0 fulvic acid meat was 280 µg kg<sup>-1</sup>, the specific growth rate was 2.29 % day<sup>-1</sup>, and the greatest number of gill damage. Adding fulvic acid to feed can improve growth performance, reduce Cd accumulation in meat, and reduce cell damage to the gills and liver of tambaqui.

**Keywords:** Gills, heavy metals, histology, protein efficiency ratio.



- 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 2025  
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.*

# **PENAMBAHAN ASAM FULVAT PADA PAKAN IKAN BAWAL AIR TAWAR *Colossoma macropomum* YANG DIPELIHARA DALAM PERAIRAN TERCEMAR KADMIUM**

**YEMIMA BR SINULINGGA**

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

**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Agus Oman Sudrajat, M.Sc.
2. Dr. Ir. Dinar Tri Soelistyowati, DEA.



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Perpustakaan IPB University



**@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.

Judul Skripsi : Penambahan Asam Fulvat pada Pakan Ikan Bawal Air Tawar  
*Colossoma macropomum* yang Dipelihara dalam Perairan  
Tercemar Kadmium

Nama : Yemima Br Sinulingga  
NIM : C1401201008

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Dedi Jusadi

Pembimbing 2:  
Dr. Ichsan Achmad Fauzi



Diketahui oleh

Ketua Departemen Budidaya Perairan:  
Prof. Dr. Alimuddin  
NIP.197001031995121001



Tanggal Ujian: 18 Desember 2024

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 Januari 2024 sampai bulan Maret 2024 ini ialah ilmu nutrisi dan teknologi pakan ikan, dengan judul Penambahan Asam Fulvat pada Pakan Ikan Bawal Air Tawar *Colossoma macropomum* yang Dipelihara dalam Perairan Tercemar Kadmium.

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang terlibat dan membantu selama penulisan Karya Ilmiah ini, yaitu kepada :

1. Prof. Dr. Dedi Jusadi dan Dr. Ichsan Achmad Fauzi selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberikan saran,
2. Prof. Dr. Alimuddin selaku Ketua Departemen Budidaya Perairan,
3. Dr. Agus Oman Sudrajat selaku dosen Pembimbing Akademik,
4. Alm. Malem Pagi Sinulingga dan Ibu Purnama Br Brahmana, Lianta Monalisa Br Sinulingga, Adventry Kristian Brema Sinulingga dan Ester Kristina Br Sinulingga selaku keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan doa,
5. Bapak Wasjan, Ibu Retno, Bapak Yosi, Bapak Henda, Bapak Abe, Kang Adna Sumadikarta, Kang Yanuar Raharja, serta staf Departemen Budidaya Perairan FPIK IPB lainnya,
6. Nadia Cahyawati, Benediktus Anugrah Kalyanaputra Pamungkas, Andre Gurusinga, Cahya Anisa Larasati, Siti Herlani Ulfah, Rosiana Irwita Hadi, Almira Kartika Dhiya, Hijriyah Melati Baruna, Agha Zuhilmi, Rio Nugraha Waruju S.Pi serta teman-teman dari Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Ikan atas segala bantuan dan dukungan yang diberikan,
7. Teman-teman BDP 57 yang selalu memberikan dukungan

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

Bogor, Januari 2025

*Yemima Br Sinulingga*



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 ISI

|                          |    |
|--------------------------|----|
| DAFTAR TABEL             | x  |
| DAFTAR GAMBAR            | x  |
| DAFTAR LAMPIRAN          | x  |
| I PENDAHULUAN            | 1  |
| 1.1 Latar Belakang       | 1  |
| 1.2 Tujuan               | 2  |
| II METODE                | 3  |
| 2.1 Waktu dan Tempat     | 3  |
| 2.2 Rancangan Percobaan  | 3  |
| 2.3 Prosedur Penelitian  | 3  |
| 2.4 Parameter Penelitian | 4  |
| 2.5 Analisis Data        | 6  |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN  | 7  |
| 3.1 Hasil                | 7  |
| 3.2 Pembahasan           | 9  |
| V SIMPULAN DAN SARAN     | 12 |
| 4.1 Simpulan             | 12 |
| 4.2 Saran                | 12 |
| DAFTAR PUSTAKA           | 13 |
| LAMPIRAN                 | 16 |
| RIWAYAT HIDUP            | 20 |



## DAFTAR TABEL

|   |                                                                                                                                                    |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | Rancangan percobaan pada ikan bawal yang diberikan perlakuan dosis asam fulvat yang berbeda pada pemeliharaan dalam media yang mengandung logam Cd | 3 |
| 2 | Kinerja pertumbuhan ikan bawal ( <i>Colossoma macropomum</i> ) yang ditambah asam fulvat pada pakan dengan dosis yang berbeda.                     | 7 |
| 3 | Kandungan kadmium dalam daging ikan bawal ( <i>Colossoma macropomum</i> ) yang diberikan pakan dengan penambahan asam fulvat yang berbeda          | 8 |
| 4 | Jumlah titik kerusakan histologi insang pada ikan diberi perlakuan penambahan asam fulvat dosis berbeda                                            | 9 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |                                                                                      |   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | Histologi insang yang sudah diberikan perlakuan penambahan asam fulvat dosis berbeda | 8 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|---|

## DAFTAR LAMPIRAN

|    |                                                                                            |    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Prosedur Kerja Uji Kandungan Cd di daging ikan                                             | 16 |
| 2  | Pengujian kadar kadmium perairan                                                           | 16 |
| 3  | Uji ANOVA parameter kinerja pertumbuhan ikan bawal                                         | 16 |
| 4  | Uji duncan jumlah konsumsi pakan                                                           | 17 |
| 5  | Uji duncan rasio konversi pakan                                                            | 17 |
| 6  | Uji duncan laju pertumbuhan spesifik                                                       | 18 |
| 7  | Uji duncan rasio efisiensi protein                                                         | 18 |
| 8  | Uji duncan rasio biomassa akhir                                                            | 18 |
| 9  | Uji duncan tingkat kelangsungan hidup                                                      | 19 |
| 10 | Penentuan kristal CdCl <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O yang dilarutkan dengan <i>aquades</i> | 19 |
| 11 | Jumlah volume larutan biang yang dilarutkan ke wadah uji                                   | 19 |