

EVALUASI PENAMBAHAN RAGI KOMERSIAL DALAM PAKAN TERHADAP IMUNITAS IKAN GABUS *Channa striata* YANG DIINFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila*

TIARA PUSPA ANJANI



**ILMU AKUAKULTUR
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2020**

- 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 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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Evaluasi Penambahan Ragi Komersial dalam Pakan terhadap Imunitas Ikan Gabus *Channa striata* yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*” 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 tesis ini.

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

Bogor, Agustus 2020

Tiara Puspa Anjani
C151170111

- 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.



RINGKASAN

Tiara Puspa Anjani. Evaluasi Penambahan Ragi Komersial dalam Pakan terhadap Imunitas Ikan Gabus *Channa striata* yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Dibimbing oleh DINAMELLA WAHJUNINGRUM, SRI NURYATI, dan IKHSAN KHASANI.

Ikan gabus merupakan ikan budidaya yang memiliki nilai ekonomis tinggi, salah satunya disebabkan oleh kandungan albumin yang bermanfaat untuk pengobatan pascaoperasi. Budidaya ikan gabus menghadapi kendala infeksi penyakit seperti penyakit *motile aeromonad septicaemia* (MAS), yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Bakteri ini menyebabkan kematian hingga 100 %. Salah satu imunostimulan yang potensial digunakan adalah ragi. Penambahan ragi kedalam pakan bermanfaat untuk meningkatkan imunitas ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penambahan ragi komersial dalam pakan untuk meningkatkan imunitas ikan gabus terhadap infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.

Penelitian ini terdiri atas dua tahap. Ikan gabus yang digunakan berasal dari Balai Riset Pemuliaan Ikan (BRPI) yang berukuran 7.37 ± 0.12 cm. tahap satu menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan, masing-masing adalah kontrol (K), penambahan ragi kue 5 g Kg^{-1} (F5), penambahan ragi tempe 3 g Kg^{-1} (R3), penambahan ragi tempe 5 g Kg^{-1} (R5), dan penambahan ragi tempe 7 g Kg^{-1} (R7). Penelitian tahap dua adalah ujiantang bakteri *Aeromonas hydrophila* di ikan gabus. Penelitian tahap dua menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan tiga ulangan, masing-masing adalah kontrol positif (K+), kontrol negatif (K-), penambahan ragi kue 5 g Kg^{-1} (F5), penambahan ragi tempe 3 g Kg^{-1} (R3), penambahan ragi tempe 5 g Kg^{-1} (R5), dan penambahan ragi tempe 7 g Kg^{-1} (R7). Parameter yang diambil adalah jumlah konsumsi pakan (JKP), laju pertumbuhan spesifik (LPS), rasio konversi pakan (RKP), dan tingkat kelangsungan hidup (TKH), pola kematian ikan gabus, gejala klinis, parameter gambaran darah, dan ekspresi gen lisozim.

Hasil penelitian tahap satu menunjukkan bahwa JKP berbeda nyata antara R5 (140.12 ± 1.4 g) dengan perlakuan lainnya. LPS tertinggi adalah R3 (5.08 ± 0.12). RKP memiliki nilai $0.70 \pm 0.06 - 0.95 \pm 0.01$. Hasil penelitian tahap dua menunjukkan bahwa perlakuan R3 (56,67 %) dan F5 (50 %) berbeda nyata dengan K+ (13,33 %). Hal ini disebabkan karena kandungan ragi dapat meningkatkan respons imun ikan gabus. Hal ini sesuai dengan total eritrosit ikan gabus pada H+2 perlakuan R3 berbeda nyata antar perlakuan dan memiliki nilai tertinggi yaitu $1.77 \pm 0.23 \times 10^6 \text{ sel mm}^{-3}$, hemoglobin $5.8 \pm 0.20 \text{ g \%}$. Total leukosit dan aktivitas fagositik ikan gabus pada H+4 berbeda nyata antar perlakuan dan memiliki nilai tertinggi yaitu $4.97 \pm 0.46 \times 10^4 \text{ sel mm}^{-3}$ dan $33.67 \pm 3.00 \%$. Aktivitas lisozim yang memiliki nilai tertinggi adalah F5 ($40.00 \pm 4.71 \text{ IU/ml/menit}$). Perlakuan R3 terekspresi 1,5 kali dibanding dengan K. Perlakuan R5 terekspresi 4 kali lipat dibanding dengan K. Kesimpulan penelitian ini yaitu Penambahan ragi 3 g Kg^{-1} dapat meningkatkan imunitas pascauji tantang dengan *A. hydrophila*.

Kata kunci: *Aeromonas hydrophila*, ikan gabus, ragi, sistem imun

SUMMARY

Tiara Puspa Anjani. *Evaluation Of Addition Commercial Yeast on Feed Immunity Of Channa striata Fish Infected By Aeromonas hydrophila*. Supervised by DINAMELLA WAHJUNGRUM, SRI NURYATI, and IKHSAN KHASANI.

Snakehead is a cultured fish with high economical value, one of which is caused by the albumin content utilized as a post-operation treatment. The snakehead culture confronts a disease infection problem, such as motile aeromonad septicaemia (MAS) caused by *Aeromonas hydrophila* bacterial infection. These bacteria cause 100 % mortality. The immunostimulant used to prevent the infection of *A. hydrophila* can be obtained from plant extracts and other chemical compounds as one of which is yeast. Yeast is the mixture of khamir, mold, and bacteria. The addition of yeast in feed can help improve the fish immunity. This study aimed to evaluate the commercial yeast addition in feed for improving the immunity response of the snakehead fish.

This study contained two steps. The first step was a growth performance test. The first step used a completely randomized design with five treatment additions and three replications, namely control (K), 5 g Kg⁻¹ cake yeast (F5), 3 g Kg⁻¹ tempeh yeast (R3), 5 g Kg⁻¹ tempeh yeast (R5), and 7 g Kg⁻¹ tempeh yeast (R7). Parameters obtained were feed intake (FI), specific growth rate (SGR), feed conversion ratio (FCR), and survival rate (SR). The second step was a challenge test with *Aeromonas hydrophila* bacteria in snakehead fish. The second step used a completely randomized design with six treatments and three replications, namely positive control (K+), negative control (K-), 5 g Kg⁻¹ cake yeast (F5), 3 g Kg⁻¹ tempeh yeast (R3), 5 g Kg⁻¹ tempeh yeast (R5), and 7 g Kg⁻¹ tempeh yeast (R7). Parameters obtained were feed intake (FI), specific growth rate (SGR), feed conversion ratio (FCR), and survival rate (SR), snakehead fish mortality pattern, clinical symptoms, blood profiles, and lysozyme gene expression.

The first step result showed that FI was significantly different among R5 (140,12±1,4 g) and other treatments. The highest SGR rate are R3 (5,08±0,12). Range of RKP are 0,70±0,06 – 0,95±0,01. The second step showed that R3 (56,67 %) and F5 (50 %) were significantly different from K+ (13,33 %). This condition was caused due to the yeast content could enhance the snake-head fish immune response. This followed the snake-head fish total erythrocytes in R3 treatment which was significantly different from other treatments with the highest value of 1,77±0,23 × 10⁶ cells mm⁻³ and hemoglobin of 5,8±0,20 g %. The total leucocytes and phagocytosis activity of snake-head fish on 4 days after challenge test were insignificantly different among treatments with the highest values of 4,97±0,46 × 10⁴ cells mm⁻³ and 33,67±3,00%. The highest lysozyme activity was from F5 treatment (40,00±4,71 IU/mL/minutes). The lysozyme gene of R3 treatment was expressed 1.5 times more than K treatment. The lysozyme gene of R5 treatment was expressed 4 times more than K treatment. This study concludes that the addition of 3 g Kg⁻¹ yeast can enhance the fish immunity after challenged with *A. hydrophila*.

Keywords: *Aeromonas hydrophila*, immune system, snakehead fish, yeast



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2020
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.

EVALUASI PENAMBAHAN RAGI KOMERSIAL DALAM PAKAN TERHADAP IMUNITAS IKAN GABUS *Channa striata* YANG DIINFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila*

TIARA PUSPA ANJANI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Akuakultur

**ILMU AKUAKULTUR
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2020**



@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 Tesis:

1 Dr. Yuni Puji Hastuti, S.Pi., M.Si.



Judul Tesis : Evaluasi Penambahan Ragi Komersial dalam Pakan terhadap
Imunitas Ikan Gabus *Channa striata* yang Diinfeksi Bakteri
Aeromonas hydrophila

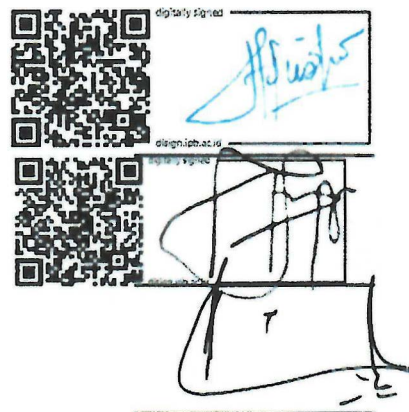
Nama : Tiara Puspa Anjani
NIM : C151170111

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Dinamella Wahjuningrum, S.Si., M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Sri Nuryati, S.Pi., M.Si.

Pembimbing 3:
Dr. Ikhsan Khasani, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.
195007061976031002

Dekan Sekolah Pascasarjana:
Prof. Dr. Ir. Anas Miftah Fauzi, M.Eng.
196004191985031002



Tanggal Ujian:
26 Agustus 2020

Tanggal Lulus:

13 NOV 2020



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 Oktober 2018 sampai bulan Agustus 2019 ini adalah penyakit ikan, dengan judul *Evaluasi Penambahan Ragi Komersial dalam Pakan terhadap Imunitas Ikan Gabus Channa striata yang Diinfeksi Bakteri Aeromonas hydrophila*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Ibu Dr. Dinamella Wahjuningrum, S.Si., M.Si., Ibu Dr. Sri Nuryati, S.Pi., M.Si., dan Bapak Dr. Ikhsan Khasani, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis. Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si. selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Akuakultur atas arahan dan bimbingan dalam penulisan tesis. Kedua orang tua penulis, Bapak Alip, Ibu Mukti Nuryahni, dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti selama ini. Pak Ranta, Mas Dendi, Kang Abdi, Kang Adna, Keluarga Balai Riset Pemuliaan Ikan (BRPI), Mbak Dessy N, SSi, Mbak Dyah, Bapak Oman, Bapak H. Kamlawi, Mas Yunus, Bapak Ucup, Luthfi, yang selalu memberikan support dan segala bantuannya. Teman teman ilmu akuakultur 2017, Mbak Novi, Mbak Citra, Mbak Fitri, Mbak Dian, Mbak Catur, Tipuk, Sylvi, Erlian, Sifa, Mbak Rika, Mbak Iffa, dan Mbak Ida. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.

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

Bogor, Agustus 2020

Tiara Puspa Anjani

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA (OPSIONAL)	2
2.1 Biologi Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)	2
2.2 Bakteri Patogen <i>Aeromonas hydrophila</i>	4
2.3 Kandungan Ragi	4
2.4 Gen Lisozim	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Rancangan Penelitian	5
3.3 Prosedur Penelitian	5
3.4 Parameter Penelitian	5
3.5 Analisis data	4
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Hasil	12
4.2 Pembahasan	17
V SIMPULAN DAN SARAN	20
5.1 Simpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	24
RIWAYAT HIDUP	25



DAFTAR TABEL

1	Desain rancangan percobaan pemberian ragi komersial dalam pakan untuk ikan gabus di waring	5
2	Desain rancangan percobaan pemberian ragi komersial dalam pakan untuk ikan gabus di akuarium	5
3	Kandungan β -glukan dalam ragi murni dan campuran ragi dengan pakan	6
4	Hasil pengukuran kualitas air pemeliharaan ikan gabus di kolam	6
5	Jumlah konsumsi pakan (JKP), laju pertumbuhan spesifik (LPS), rasio konversi pakan (RKP), dan tingkat kelangsungan hidup (TKH) ikan gabus selama pemeliharaan 30 hari	12

DAFTAR GAMBAR

1	Morfologi ikan gabus (<i>Channa striata</i>)	3
2	Gejala klinis ikan gabus yang mengalami hemoragi karena infeksi <i>Aeromonas hydrophila</i>	4
3	Alur penelitian penambahan ragi komersial pada ikan gabus yang terinfeksi bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	9
4	Tingkat kelangsungan hidup ikan gabus pascainjeksi bakteri <i>A. hydrophila</i> pada akhir perlakuan. Huruf yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Kontrol positif (K+), kontrol negatif (K-), ragi kue 5 g Kg^{-1} (F5), ragi tempe 3 g Kg^{-1} (R3), ragi tempe 5 g Kg^{-1} (R5), dan ragi tempe 7g Kg^{-1} (R7)	13
5	Pola kematian ikan gabus pascauji tantang dengan bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	13
6	Ikan gabus sehat (a), gejala klinis ikan gabus pascauji tantang yang dengan bakteri <i>Aeromonas hydrophilla</i> adalah geripis (b) dan hemoragi (c dan d)	14
7	Total eritrosit ikan gabus selama pemeliharaan (H-30 dan H-1) dan pascauji tantang (H+2, H+4, dan H+6). Huruf yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Kontrol positif (K+), kontrol negatif (K-), ragi kue 5 g Kg^{-1} (F5), ragi tempe 3 g Kg^{-1} (R3), ragi tempe 5 g Kg^{-1} (R5), dan ragi tempe 7g Kg^{-1} (R7)	14
8	Hemoglobin ikan gabus selama pemeliharaan (H-30 dan H-1) dan pascauji tantang (H+2, H+4, dan H+6). Huruf yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Kontrol (K), ragi kue (F), dan ragi tempe (R). Kontrol positif (K+), kontrol negatif (K-), ragi kue 5 g Kg^{-1} (F5), ragi tempe 3 g Kg^{-1} (R3), ragi tempe 5 g Kg^{-1} (R5), dan ragi tempe 7g Kg^{-1} (R7)	15
9	Total leukosit ikan gabus selama pemeliharaan (H-30 dan H-1) dan pascauji tantang (H+2, H+4, dan H+6). Huruf yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Kontrol positif (K+), kontrol negatif (K-), ragi kue 5 g Kg^{-1} (F5), ragi tempe 3 g Kg^{-1} (R3), ragi tempe 5 g Kg^{-1} (R5), dan ragi tempe 7g Kg^{-1} (R7)	15



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.

10	Aktivitas fagositik ikan gabus selama pemeliharaan (H-30 dan H-1) dan pascauji tantang (H+2, H+4, dan H+6). Huruf yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Kontrol positif (K+), kontrol negatif (K-), ragi kue 5 g Kg ⁻¹ (F5), ragi tempe 3 g Kg ⁻¹ (R3), ragi tempe 5 g Kg ⁻¹ (R5), dan ragi tempe 7g Kg ⁻¹ (R7)	16
11	Aktivitas lisozim prauji tantang (H-1) dan pascauji tantang (H+2) Huruf yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Kontrol positif (K+), kontrol negatif (K-), ragi kue 5 g Kg ⁻¹ (F5), ragi tempe 3 g Kg ⁻¹ (R3), ragi tempe 5 g Kg ⁻¹ (R5), dan ragi tempe 7g Kg ⁻¹ (R7)	16
12	Ekspresi gen lisozim ikan gabus prauji tantang (H-1) dan pascauji tantang (H+2). Huruf yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Kontrol positif (K+), kontrol negatif (K-), ragi kue 5 g Kg ⁻¹ (F5), ragi tempe 3 g Kg ⁻¹ (R3), ragi tempe 5 g Kg ⁻¹ (R5), dan ragi tempe 7g Kg ⁻¹ (R7)	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Identifikasi bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	25
2	Lampiran 2 Perhitungan LD ₅₀	26
3	Lampiran 3 Prosedur Pengujian glukon	26



@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.