

EFEKTIVITAS BIOFLOK, PROBIOTIK DAN KOMBINASINYA TERHADAP RESPONS IMUN UDANG VANAME YANG DIINFEKSI *Vibrio parahaemolyticus*

BAREF AGUNG WICAKSONO



**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 “Efektivitas Bioflok, Probiotik dan Kombinasinya terhadap Respons Imun Udang Vaname yang Diinfeksi *Vibrio parahaemolyticus*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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, Oktober 2024

Baref Agung Wicaksono
C1501221018

- 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.

RINGKASAN

BAREF AGUNG WICAKSONO. Efektivitas Bioflok, Probiotik dan Kombinasinya terhadap Respons Imun Udang Vaname yang Diinfeksi *Vibrio parahaemolyticus*. Dibimbing oleh WIDANARNI, MUNTI YUHANA.

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan komoditas utama ekspor produk perikanan Indonesia dengan nilai ekspor mencapai USD 2,2 miliar. Produksi yang tinggi tersebut antara lain dihasilkan melalui penerapan sistem budidaya intensif. Namun, penerapan budidaya intensif pada budidaya udang vaname memiliki beberapa dampak negatif seperti menurunnya kualitas lingkungan budidaya dan tingginya populasi bakteri patogen akibat tingginya produksi limbah yang berasal dari pakan yang tidak termakan, feses dan sisa metabolisme udang. Salah satu penyakit bakterial yang menyerang udang vaname adalah penyakit vibriosis yang disebabkan oleh bakteri dari genus *Vibrio* diantaranya *V. parahaemolyticus*. Bakteri *V. parahaemolyticus* strain tertentu yang memproduksi toksin PirA dan PirB diketahui sebagai penyebab utama dari penyakit AHPND (*Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease*) yang menyebabkan kematian massal pada udang budidaya. Solusi alternatif untuk mencegah serangan penyakit bakterial adalah dengan menerapkan aplikasi bioflok dan probiotik serta kombinasi dari keduanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh aplikasi bioflok, probiotik *Pseudoalteromonas piscicida* 1Ub, dan kombinasi keduanya terhadap kinerja pertumbuhan, respons imun dan resistansi udang vaname yang diinfeksi bakteri *V. parahaemolyticus*.

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan delapan perlakuan dan tiga ulangan meliputi: pemeliharaan udang tanpa bioflok dan probiotik serta tidak diuji tantang dengan *V. parahaemolyticus* (K-), pemeliharaan udang tanpa bioflok dan probiotik namun diuji tantang dengan *V. parahaemolyticus* (K+), perlakuan tanpa uji tantang dengan *V. parahaemolyticus* yaitu kontrol bioflok (KB), kontrol probiotik (KPro), kontrol bioflok+probiotik (KB+Pro), dan perlakuan yang diuji tantang dengan *V. parahaemolyticus* yaitu bioflok (B), probiotik (Pro), bioflok+probiotik (B+Pro). Hewan uji yang digunakan adalah udang vaname (*L. vannamei*) berukuran rata-rata $1,3 \pm 0,002$ g. Udang vaname ditebar pada wadah perlakuan dengan kepadatan 1 ekor L^{-1} (30 ekor/akuarium). Pakan komersial (protein 39-40%) diberikan lima kali sehari pada pukul 06.00, 10.00, 14.00, 18.00, dan 22.00 WIB, dengan *feeding rate* 8% bobot biomassa udang dan dipelihara selama 21 hari.

Penambahan bioflok awal pada wadah perlakuan dilakukan sehari sebelum perlakuan (rasio volume stok bioflok : air laut = 2 : 3), molase sebagai sumber karbon diberikan sebanyak satu kali dalam sehari dengan waktu dua jam setelah pemberian pakan pagi (pukul 08.00 WIB), dengan estimasi C:N rasio 10. Pemberian bakteri probiotik *P. piscicida* 1Ub dengan kepadatan 10^6 CFU mL^{-1} ke perlakuan probiotik diberikan satu hari sebelum uji tantang dengan bakteri *V. parahaemolyticus* Rf^R dengan kepadatan 10^5 CFU mL^{-1} mengacu pada hasil LC₅₀ (konsentrasi *V. parahaemolyticus* yang menyebabkan kematian udang sebanyak 50%), dimulai bersamaan sejak awal perlakuan.

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah kinerja pertumbuhan meliputi laju pertumbuhan spesifik (LPS), panjang mutlak (PM), dan rasio konversi



pakan (RKP). Parameter kelimpahan bakteri pada media pemeliharaan dan tubuh udang meliputi *V. parahaemolyticus* Rf^R count (VPC), *P. piscicida* 1Ub count dan presumptive *Vibrio* count (PVC). Parameter respons imun meliputi total haemocyte count (THC), aktivitas fagositosis (AF), aktivitas respiratory burst (RB), dan aktivitas phenoloxidase (PO). Selain itu, diamati pula parameter histopatologi, kualitas air (TAN, nitrit (NO₂⁻), nitrat (NO₃⁻) dan TSS), dan kelangsungan hidup udang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi bioflok dan probiotik dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan udang vaname setelah 21 hari pemeliharaan baik pada perlakuan kontrol maupun ujiantang. Perlakuan B+Pro memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot akhir, LPS, PM dan RKP (P<0,05) dibandingkan perlakuan ujiantang lain dan kontrol positifnya. Hasil pengamatan nilai total *V. parahaemolyticus* Rf^R count (VPC) pada media pemeliharaan perlakuan B dan B+Pro dan pada hepatopankreas perlakuan B+Pro signifikan lebih rendah (P<0,05) dibandingkan dengan kontrol positifnya. Pengamatan total bakteri *P. piscicida* 1Ub pada media pemeliharaan tertinggi dan berbeda nyata (P<0,05) terdapat pada perlakuan KPro dan pada perlakuan ujiantang perlakuan Pro, kemudian pengamatan pada usus udang perlakuan KPro signifikan lebih tinggi (P<0,05) dibandingkan perlakuan lain. Sedangkan, pada perlakuan yang diujiantang tidak terdapat perbedaan nyata di setiap pengamatan. Kelimpahan bakteri total presumptive *Vibrio* count (PVC) menunjukkan adanya peningkatan nilai PVC mulai dari hari ke-1 dan 11 dibandingkan hari ke-0 pada semua perlakuan. Penurunan nilai PVC terjadi di hari ke-21 pada perlakuan B di media pemeliharaan udang dan perlakuan KB+Pro pada usus udang.

Hasil pengamatan respons imun udang vaname yang dipelihara selama 21 hari menunjukkan bahwa perlakuan B, Pro dan B+Pro yang diujiantang *V. parahaemolyticus* Rf^R mampu memberikan nilai THC, AF, RB dan PO yang lebih tinggi dan berbeda nyata (P<0,05) dibandingkan kontrol positif. Histopatologi organ hepatopankreas udang berdasarkan hasil skoring pada perlakuan yang diujiantang menunjukkan terjadinya kerusakan ringan pada perlakuan B dan B+Pro dibandingkan perlakuan kontrol positif yang menunjukkan terjadinya kerusakan berat. Udang vaname yang dipelihara pada perlakuan bioflok dan kombinasinya dengan probiotik 1Ub menunjukkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi dari semua perlakuan. Bahkan ketika dilakukan ujiantang dengan *V. parahaemolyticus* Rf^R perlakuan B+Pro (73,33±3,33%) menunjukkan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi dan berbeda signifikan (P<0,05) dibandingkan perlakuan ujiantang lain dan kontrol positif (54,44±1,92%).

Kesimpulan yang dapat diambil adalah penerapan kombinasi sistem bioflok dan bakteri probiotik *P. piscicida* 1Ub dapat memberikan performa pertumbuhan terbaik, menurunkan populasi *V. parahaemolyticus* Rf^R di media pemeliharaan dan di hepatopankreas udang, mengoptimalkan respons imun dan meningkatkan kelangsungan hidup udang vaname ketika diinfeksi bakteri *V. parahaemolyticus* Rf^R dibandingkan bioflok dan probiotik.

Kata Kunci: AHPND, bioflok, probiotik 1Ub, udang vaname, *V. parahaemolyticus*.

SUMMARY

BAREF AGUNG WICAKSONO. Effectiveness of Biofloc, Probiotics and The Combinations on Immune Responses of Vannamei Shrimp Infected with *Vibrio parahaemolyticus*. Supervised by WIDANARNI, MUNTI YUHANA.

Vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) is the main export commodity of Indonesian fishery products with an export value of USD 2,2 billion. The high production is partly produced through the application of intensive cultivation systems. However, the application of intensive cultivation in vannamei shrimp farming has several negative impacts such as decreasing the quality of the aquaculture environment and the high population of pathogenic bacteria due to the high production of waste derived from inedible feed, feces and metabolic waste of shrimp. One of the bacterial diseases that attack vannamei shrimp is Vibriosis caused by bacteria of the *Vibrio* genus including *V. parahaemolyticus*. Certain strains of *V. parahaemolyticus* bacteria that produce PirA and PirB toxins are known to be the main cause of AHPND (Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease) which causes mass mortality in farmed shrimp. An alternative solution to prevent bacterial disease attack is to apply biofloc and probiotic applications and a combination of both. This study aims to evaluate the effect of biofloc application, probiotic *Pseudoalteromonas piscicida* 1Ub, and the combination of both on growth performance, immune response and resistance of vannamei shrimp infected with *V. parahaemolyticus*.

This study used a completely randomized design (CRD) consisting of eight treatments and three replications including: shrimp culture without biofloc and probiotics and not challenged with *V. parahaemolyticus* (K-), shrimp culture without biofloc and probiotics but challenged with *V. parahaemolyticus* (K+), treatment without challenge test with *V. parahaemolyticus*, namely biofloc control (KB), probiotic control (KPro), biofloc + probiotic control (KB+Pro), and treatment with challenge test *V. parahaemolyticus*, namely biofloc (B), probiotics (Pro), biofloc + probiotics (B+Pro). The test animals used were vannamei shrimp (*L. vannamei*) with an average size of $1,3 \pm 0,002$ g. Vannamei shrimp were stocked in the treatment containers at a density of 1 fish L^{-1} (30 fish/aquarium). Commercial feed (39-40% protein) was fed five times a day at 06:00, 10:00, 14:00, 18:00, and 22:00 WIB, with a feeding rate of 8% of shrimp biomass weight and maintained for 21 days.

The addition of initial bioflocs to the treatment container was carried out the day before the treatment (the ratio of biofloc stock volume : seawater = 2 : 3), molasses as a carbon source was given once a day with a time of two hours after morning feeding (at 08:00 WIB), with an estimated C: N ratio of 10. Probiotic *P. piscicida* 1Ub with a density of 10^6 CFU mL^{-1} to the probiotic treatment was given one day before the challenge test with *V. parahaemolyticus* R^{tr} with a density of 10^5 CFU mL^{-1} referring to the LC₅₀ results (concentration of *V. parahaemolyticus* that causes shrimp mortality by 50%), starting simultaneously from the beginning of the treatment.

The parameters observed in this study were growth performance including specific growth rate (SGR), absolute length gain (ALG), and feed conversion ratio (FCR). Bacterial abundance parameters in the rearing medium and shrimp body

include *V. parahaemolyticus* Rf^R count (VPC), *P. piscicida* 1Ub count and presumptive Vibrio count (PVC). Immune response parameters included total haemocyte count (THC), phagocytosis activity (PA), respiratory burst activity (RB), and phenoloxidase activity (PO). In addition, histopathological parameters, water quality (TAN, nitrite (NO₂⁻), nitrate (NO₃⁻) and TSS), and shrimp survival were also observed.

The results showed that the combined treatment of biofloc and probiotics can improve the growth performance of vannamei shrimp after 21 days of rearing both in the control treatment and the challenge test. B+Pro treatment gives the best effect on final weight, SGR, ALG and FCR (P<0,05) compared to other challenge test treatments and positive controls. The observation of the total value of *V. parahaemolyticus* Rf^R count (VPC) in the maintenance media of B and B+Pro treatments and in the hepatopancreas of B+Pro treatment were significantly lower (P<0,05) than the positive control. Observations of total *P. piscicida* 1Ub bacteria in the highest maintenance media and significantly different (P<0,05) were in the KPro treatment and the challenge test treatment of Pro treatment, then observations in the intestines of shrimp KPro treatment were significantly higher (P<0,05) than other treatments. Meanwhile, in the challenge test treatment there was no significant difference in each observation. Total presumptive Vibrio count (PVC) bacterial abundance showed an increase in PVC values starting from day 1 and 11 compared to day 0 in all treatments. A decrease in PVC values occurred on day 21 in treatment B in the shrimp rearing medium and KB +Pro treatment in the shrimp intestine.

The results of observations of the immune response of vannamei shrimp reared for 21 days showed that treatments B, Pro and B+Pro tested for *V. parahaemolyticus* Rf^R challenge were able to provide higher THC, PA, RB and PO values and were significantly different (P<0,05) compared to the positive control. Histopathology of shrimp hepatopancreas organs based on the results of scoring in the treatments tested showed mild damage in the B and B +Pro treatments compared to the positive control treatment which showed severe damage. Vannamei shrimp reared in the biofloc treatment and the combination of biofloc with probiotic 1Ub showed the highest survival rate of all treatments. Even when challenged with *V. parahaemolyticus* Rf^R, the B+Pro treatment (73,33±3,33%) showed a higher survival rate and significantly different (P<0,05) compared to other challenge test treatments and the positive control (54,44±1,92%).

The conclusion is that the application of a combination of biofloc systems and probiotic bacteria *P. piscicida* 1Ub can provide the best growth performance, reduce the population of *V. parahaemolyticus* Rf^R in maintenance media and shrimp hepatopancreas, optimize immune response and increase survival of vannamei shrimp when infected with *V. parahaemolyticus* Rf^R bacteria compared to biofloc and probiotics.

Keywords: AHPND, bioflocs, probiotics 1Ub, vannamei shrimp, *V. parahaemolyticus*.



- 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 2024
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.



@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.

EFEKTIVITAS BIOFLOK, PROBIOTIK DAN KOMBINASINYA TERHADAP RESPONS IMUN UDANG VANAME YANG DIINFEKSI *Vibrio parahaemolyticus*

BAREF AGUNG WICAKSONO

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

**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc.
2. Dr. Sri Nuryati, S.Pi., M.Si.



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.

Judul Tesis : Efektivitas Bioflok, Probiotik dan Kombinasinya terhadap Respons Imun Udang Vaname yang Diinfeksi *Vibrio parahaemolyticus*.

Nama : Baref Agung Wicaksono
NIM : C1501221018

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.



Pembimbing 2:
Dr. Munti Yuhana, S.Pi., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.
NIP. 196709271994032001



Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc.
NIP. 196307311988031002



Tanggal Ujian:
10 Oktober 2024

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 Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga tesis dengan judul “Efektivitas Bioflok, Probiotik dan Kombinasinya terhadap Respons Imun Udang Vaname yang Diinfeksi *Vibrio parahaemolyticus*” ini berhasil diselesaikan. Terima kasih penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si. selaku ketua komisi pembimbing, dan Dr. Munti Yuhana, S.Pi., M.Si. selaku anggota komisi pembimbing yang tanpa lelah memberikan segala bimbingan, saran, dukungan serta motivasi yang diberikan kepada penulis.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Bustami, M.Sc. selaku moderator seminar, Prof. Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc. selaku dosen penguji tamu dan Dr. Sri Nuryati, S.Pi., M.Si. selaku dosen GKM. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ayah (Khairon Amari), Ibu (Adauyah) dan Adik (Dewa Ferdiansyah dan Lukman Nul Hakim) yang telah memberikan do’a, dukungan dan kasih sayangnya. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada rekan penulis Meidevi Ratna Styaningrum, Fitri Adelia, Desi Susanti, Andre Sofian, Hazmi La Ambari, dan M. Aulia Zuber M yang selalu kebersamai dan memberikan motivasi, bantuan dan dukungan.

Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan khususnya dalam perikanan budidaya.

Bogor, Oktober 2024

Baref Agung Wicaksono



@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.



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	5
2.2 Rancangan Percobaan	5
2.3 Hewan Uji	5
2.4 Bakteri Uji	6
2.5 Wadah Pemeliharaan	6
2.6 Penyediaan Bioflok	6
2.7 Penentuan Nilai LC ₅₀ (<i>lethal concentration 50</i>)	7
2.8 Pemeliharaan Hewan Uji	7
2.9 Parameter Pengamatan	7
2.10 Analisis Data	11
III HASIL DAN PEMBAHASAN	14
3.1 Hasil	14
3.1 Pembahasan	20
IV SIMPULAN DAN SARAN	25
4.1 Simpulan	25
4.1 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	41



DAFTAR TABEL

1	Rancangan percobaan aplikasi bioflok dan probiotik pada budidaya udang vaname untuk pengendalian infeksi <i>V. parahaemolyticus</i>	5
2	Pemberian skor derajat kerusakan histologi	10
3	Kinerja pertumbuhan udang vaname yang dipelihara pada sistem bioflok, probiotik dan kombinasinya selama 21 hari pemeliharaan	13
4	<i>Total presumptive Vibrio count</i> pada media pemeliharaan dan usus udang vaname yang dipelihara pada sistem bioflok, probiotik dan kombinasinya selama 21 hari pemeliharaan	14
5	Nilai skoring kerusakan organ hepatopankreas pada udang vaname yang dipelihara selama 21 hari	19
6	Kualitas air media pemeliharaan udang vaname pada sistem bioflok, probiotik dan kombinasinya selama 21 hari pemeliharaan	19

DAFTAR GAMBAR

1	Bakteri <i>V. parahaemolyticus</i> Rf ^R pada media pemeliharaan (a) dan hepatopankreas udang vaname (b) setelah diuji tantang dengan <i>V. parahaemolyticus</i> Rf ^R melalui perendaman	14
2	Bakteri <i>P. piscicida</i> 1Ub pada media pemeliharaan (a) dan usus udang vaname (b) yang dipelihara pada perlakuan kontrol (KPro, KB+Pro) dan perlakuan uji tantang (Pro, B+Pro) dengan <i>V. parahaemolyticus</i> melalui perendaman	14
3	<i>Total haemocyte count</i> udang vaname yang dipelihara pada sistem bioflok, probiotik <i>P. piscicida</i> 1Ub dan kombinasinya	16
4	Aktivitas fagositosis udang vaname yang dipelihara pada sistem bioflok, probiotik <i>P. piscicida</i> 1Ub dan kombinasinya	16
5	Aktivitas <i>respiratory burst</i> udang vaname yang dipelihara pada sistem bioflok, probiotik <i>P. piscicida</i> 1Ub dan kombinasinya	17
6	Aktivitas <i>phenoloxidase</i> udang vaname yang dipelihara pada sistem bioflok, probiotik <i>P. piscicida</i> 1Ub dan kombinasinya	17
7	Histopatologi organ hepatopankreas udang vaname perlakuan tanpa uji tantang (K-, KB, KPro, KB+Pro) dan perlakuan yang dilakukan uji tantang (K+, B, Pro, B+Pro) dengan <i>V. parahaemolyticus</i> Rf ^R melalui perendaman selama 21 hari. Tanda panah menunjukkan tubulus normal (TN), nekrosis sel B (NB), vakuola (V), sel normal (SN), dan tubulus nekrosis (TNS)	18
8	Kelangsungan hidup udang vaname yang dipelihara pada sistem bioflok, probiotik dan kombinasinya dengan perlakuan tanpa uji tantang (K-, KB, KPro, KB+Pro) dan perlakuan yang dilakukan uji tantang (K+, B, Pro, B+Pro) dengan <i>V. parahaemolyticus</i> melalui perendaman selama 21 hari	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Analisis ragam (ANOVA) kinerja pertumbuhan udang vaname yang dipelihara pada sistem bioflok, probiotik dan kombinasinya selama 21 hari pemeliharaan	34
2	Analisis ragam (ANOVA) <i>total V, parahaemolyticus count</i> pada media pemeliharaan dan hepatopankreas udang vaname di hari ke-1, 11 dan 21	34
3	Analisis ragam (ANOVA) <i>total P, piscicida 1Ub count</i> pada media pemeliharaan dan usus udang vaname di hari ke-1, 11 dan 21	35
4	Analisis ragam (ANOVA) <i>total presumptive Vibrio count</i> pada media pemeliharaan dan usus udang vaname di hari ke-1, 11 dan 21	36
5	Analisis ragam (ANOVA) <i>total haemocyte count</i> udang vaname yang dipelihara pada sistem bioflok, probiotik <i>P, piscicida 1Ub</i> dan kombinasinya selama 21 hari, di hari ke-1, 11 dan 21	37
6	Analisis ragam (ANOVA) aktivitas fagositosis udang vaname yang dipelihara pada sistem bioflok, probiotik <i>P, piscicida 1Ub</i> dan kombinasinya selama 21 hari, di hari ke-1, 11 dan 21	37
7	Analisis ragam (ANOVA) aktivitas <i>respiratory burst</i> udang vaname yang dipelihara pada sistem bioflok, probiotik <i>P, piscicida 1Ub</i> dan kombinasinya selama 21 hari, di hari ke-1, 11 dan 21	38
8	Analisis ragam (ANOVA) aktivitas <i>phenoloxidase</i> udang vaname yang dipelihara pada sistem bioflok, probiotik <i>P, piscicida 1Ub</i> dan kombinasinya selama 21 hari, di hari ke-1, 11 dan 21	38
9	Analisis ragam (ANOVA) kualitas air media pemeliharaan udang vaname pada sistem bioflok, probiotik dan kombinasinya selama 21 hari pemeliharaan	39
10	Analisis ragam (ANOVA) kelangsungan hidup udang vaname selama 21 hari pemeliharaan	40