

**ANTIBIOFILM METABOLIT *Proteus myxofaciens* JB 20B UNTUK
PENCEGAHAN DAN PENGOBATAN UDANG VANAME
YANG DIINFEKSI BAKTERI *Vibrio harveyi***

NANDA TRI REZEKI



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

@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.

Perpustakaan IPB University



@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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul Antibiofilm Metabolit *Proteus myxofaciens* JB 20B untuk Pencegahan dan Pengobatan Udang Vaname yang Diinfeksi Bakteri *Vibrio harveyi* 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, September 2024

Nanda Tri Rezeki
C1501212029



RINGKASAN

NANDA TRI REZEKI. Antibiofilm Metabolit *Proteus myxofaciens* JB 20B untuk Pencegahan dan Pengobatan Udang Vaname yang Diinfeksi Bakteri *Vibrio harveyi*. Dibimbing oleh DINAMELLA WAHJUNGRUM, WIDANARNI dan DIANA ELIZABETH WATURANGI.

Udang merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan Indonesia, yang memiliki nilai ekspor cukup tinggi. Budidaya udang masih mengalami kendala penyakit, terutama vibriosis yang disebabkan oleh infeksi dari bakteri genus vibrio diantaranya *Vibrio harveyi*. Kematian udang yang disebabkan oleh infeksi *V. harveyi* dapat merugikan baik bagi petambak udang dalam skala besar maupun skala kecil yang ada di Indonesia. Bakteri *V. harveyi* mampu membentuk biofilm yang dapat meningkatkan sifat virulensi, resistansi serta mampu melindungi bakteri dari lingkungan eksternal. Biofilm juga dapat menyediakan nutrisi bagi sel bakteri sehingga menyebabkan bakteri menjadi resisten terhadap berbagai kondisi lingkungan. Struktur biofilm mempersulit dalam pengobatan maupun pencegahan dengan menggunakan antibiotik, karena biofilm sulit untuk ditembus oleh antibiotik sehingga memerlukan dosis antibiotik yang lebih tinggi. Metabolit bakteri *Proteus myxofaciens* JB 20B merupakan salah satu alternatif yang diharapkan dapat digunakan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit vibriosis pada budidaya udang vaname.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas metabolit bakteri *P. myxofaciens* JB 20B, sebagai agen antibiofilm untuk pencegahan dan pengobatan udang vaname (*L. vannamei*) yang diinfeksi bakteri *V. harveyi*. Hewan uji yang digunakan pada penelitian merupakan udang vaname dengan berat $3 \pm 0,5$ g ekor⁻¹. Perlakuan menggunakan rancangan acak lengkap dengan tujuh perlakuan dan tiga ulangan yang terdiri dari perlakuan K- (kontrol negatif, tanpa pemberian perlakuan serta tidak ujiantang), K+ (kontrol positif, tanpa pemberian perlakuan namun dilakukan ujiantang), PCA (pencegahan antibiotik, udang diberi pakan dengan *coating* antibiotik oksitetrasiklin 50 g ml⁻¹ sebelum ujiantang), PGA (pengobatan antibiotik, udang diberi pakan dengan *coating* antibiotik oksitetrasiklin 50 g ml⁻¹ setelah diujiantang), PCE (pencegahan ekstrak, udang diberi pakan dengan *coating* metabolit bakteri *P. myxofaciens* JB 20B dosis 0,1 ml Kg⁻¹ pakan sebelum diujiantang), PCS (pencegahan supernatan, udang diberi pakan dengan *coating* metabolit bakteri *P. myxofaciens* JB 20B dosis 20 ml Kg⁻¹ pakan sebelum diujiantang), PGE (pengobatan ekstrak, udang diberi pakan dengan *coating* metabolit bakteri *P. myxofaciens* JB 20B dosis 0,1 ml Kg⁻¹ pakan setelah diujiantang) dan PGS (pengobatan supernatan, udang diberi pakan dengan *coating* metabolit bakteri *P. myxofaciens* JB 20B dosis 20 ml Kg⁻¹ pakan setelah diujiantang).

Parameter yang diamati yakni kinerja pertumbuhan (tingkat kelangsungan hidup (TKH), laju pertumbuhan spesifik (LPS), rasio konversi pakan (RKP)), gejala klinis, *total haemocyte count* (THC), *differential haemocyte count* (DHC), aktivitas fagositik (AF), aktivitas *phenoloxidase* (PO), *respiratory burst* (RB), aktivitas lisozim (AL), histopatologi hepatopankreas dan *total plate count* diamati pada hari ke-0, 14, 16, 19 dan 28. Hasil pengamatan kinerja pertumbuhan selama 30 hari pemeliharaan menunjukkan bahwa pemberian metabolit bakteri *P. myxofaciens* JB 20B mampu meningkatkan nilai TKH, LPS dan RKP walaupun tidak berbeda nyata

($P > 0,05$) terhadap kontrol negatif. Kepadatan bakteri pada organ internal menghasilkan kepadatan bakteri 10^6 - 10^8 CFU g^{-1} yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan. Selanjutnya gejala klinis pasca ujiantang terjadi penurunan nafsu makan pada udang, berenang tidak normal, karapas lunak, usus kosong, hepatopankreas pucat. Hasil histopatologi menunjukkan nekrosis pada perlakuan PCE (12,23-38,23%), PCS (12,25-35,14%), PGE (12,25-37,62%), PGS (12,25-36,42%) berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan perlakuan K+ (12,23-50,52%). Kecilnya persentase nekrosis pada PGS disebabkan adanya penekanan pertumbuhan bakteri *V. harveyi* yang disebabkan aktivitas dari metabolit bakteri *P. myxofaciens* JB 20B selama pemberian pakan dan pemeliharaan berlangsung.

Pengukuran respons imun dilakukan dengan pengamatan DHC, THC, AF, PO, RB dan AL. Udang vaname yang diberi perlakuan metabolit bakteri *P. myxofaciens* JB 20B mampu meningkatkan respons imun pada udang. Hasil pengamatan pada penelitian ini menyatakan bahwa pemberian metabolit bakteri *P. myxofaciens* JB 20B dapat memberikan efek yang lebih baik dari kontrol antibiotik, baik sebagai pencegahan dan pengobatan udang vaname dari serangan bakteri *V. harveyi*.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlakuan metabolit bakteri *P. myxofaciens* JB 20B (PCE, PCS, PGE dan PGS) lebih unggul dibandingkan dengan perlakuan kontrol positif (K+) dalam hal mengurangi nekrosis hepatopankreas udang, meningkatkan nilai DHC, THC, AF, PO, RB, AL dan performa pertumbuhan (TKH, JKP, RKP) udang vaname melalui pemberian pakan baik pada perlakuan pencegahan maupun pengobatan. Penggunaan metabolit bakteri *P. myxofaciens* JB 20B untuk mengendalikan infeksi *V. harveyi* pada udang vaname memberikan hasil terbaik pada perlakuan pengobatan supernatan (PGS).

Kata kunci: antibiofilm, biofilm, *Proteus myxofaciens* JB 20B, udang vaname, *Vibrio harveyi*





SUMMARY

NANDA TRI REZEKI. Antibiofilm of metabolites of the *Proteus myxofaciens* JB 20B for the prevention and treatment of vaname shrimp infected with *Vibrio harveyi* bacteria. Supervised by DINAMELLA WAHJUNINGRUM, WIDANARNI and DIANA ELIZABETH WATURANGI.

Shrimp is one of Indonesia's leading fisheries commodity, which has a high export value is quite high. Shrimp farming still experiences disease constraints, especially vibriosis caused by infection from vibrio genus bacteria including vibrio harveyi. Shrimp mortality caused by *Vibrio harveyi*. Shrimp mortality caused by *V. harveyi* infection can be detrimental for both shrimp farmers on a large scale and small-scale shrimp farmers in Indonesia. *V. harveyi* are able to form biofilms that can increase virulence, resistance and protect the bacteria from the external environment. Protect the bacteria from the external environment. Biofilm can also provide nutrients for cells bacteria, causing the bacteria to become resistant to various environmental conditions. The biofilm structure makes it difficult in treatment or prevention using antibiotic, because biofilm is difficult to penetrate by antibiotics, thus requiring higher doses of antibiotics. Metabolites *Proteus myxofaciens* JB 20B is one of the alternatives that is expected to be used for the prevention and treatment of biofilms. That is expected to be used for the prevention and treatment of vibriosis disease in vaname shrimp farming.

This research to test the effectiveness of the bacterial metabolite *P. myxofaciens* JB 20B, as an antibiofilm agent for the prevention and treatment of vaname shrimp (*L. vannamei*) infected with *V. harveyi* bacteria. The test animals used in the research were vaname shrimp weighing 3 ± 0.5 g tail⁻¹. The treatment used a completely randomized design with seven treatments and three replications consisting of treatment K- (negative control, without treatment and no challenge test), K+ (positive control without no treatment but challenge test), PCA (prevention of shrimp fed with antibiotic coated feed *oxytetracycline* 50 g ml⁻¹ before challenge test), PGA (treatment of shrimp fed with antibiotic coated feed *oxytetracycline* 50 g ml⁻¹ after challenge test), PCE (prevention of shrimp extract fed with feed dipcoated metabolite of *P. myxofaciens* JB 20B bacteria dose 0.1 ml Kg⁻¹ feed before challenge test), PCS (prevention of supernatant of shrimp fed coated feed metabolite of *P. myxofaciens* JB bacteria 20B dose of 20 ml Kg⁻¹ feed before challenge test), PGE (treatment of shrimp extract given food coated with metabolites of *P. myxofaciens* JB 20B bacteria dose 0.1 ml Kg⁻¹ feed after challenge test) and PGS (treatment of shrimp supernatant fed coated feed with metabolites of *P. myxofaciens* JB 20B bacteria dose 20 ml Kg⁻¹ feed after challenge test).

The parameters observed were growth performance (survival rate (TKH), specific growth rate (LPS), feed conversion ratio (RKP)), clinical symptoms, *total haemocyte count* (THC), *differential haemocyte count* (DHC), *phagocytic activity* (AF), *phenoloxidase activity* (PO), *respiratory burst* (RB), *lysozyme activity* (AL), hepatopancreatic histopathology and total plate count were observed on days 0,14, 16, 19 and 28. Observation results of growth performance during 30 days of maintenance showed that administration of the bacterial metabolite *P. myxofaciens* JB 20B was able to increase good TKH, LPS and RKP values, although it had no significant effect ($P > 0,05$) on the negative control. This density of bacteria in the

internal organs resulted in a bacterial density of 10^8 CFU mL⁻¹ which was not significantly different ($P>0,05$) between treatments. Furthermore, clinical symptoms after the challenge test were decreased appetite in shrimp, abnormal swimming, soft carapace, no intestines, pale hepatopancreas. Histopathology results showed necrosis in the treatment of PCE PCE (12,23-38,23%), PCS (12,25-35,14%), PGE (12,25-37,62%), PGS (12,25-36,42%) berbeda nyata ($P<0,05$) dibandingkan perlakuan K+ (12,23-50,52%). The small percentage of necrosis in PGS is due to the suppression of the growth of *V. harveyi* bacteria due to the activity of the bacterial metabolite *P. myxofaciens JB 20B* during feeding and maintenance.

Measurement response of the immune response was carried out by observing DHC, THC, AF, PO, RB dan AL. Vannamei shrimp treated with the bacterial metabolite *P. myxofaciens JB 20B* were improve response the immune response in shrimp. The results of observations in this study state that administration of metabolites of the phyllosphere bacteria *P. myxofaciens JB 20B* can provide a better effect than antibiotic control, both as a prevention and treatment for vaname shrimp from being attacked by the bacteria *V. harveyi*.

conclusion of this research, the treatment of bacterial metabolites *P. myxofaciens JB 20B* (PCE, PCS, PGE, and PGS) is superior to the positive control (K+) treatment in terms of reducing shrimp hepatopancreas necrosis, increasing the value of DHC, THC, AF, PO, RB, AL, and growth performance (TKH, JKP, RKP), of vaname shrimp through post-infection feeding in both prevention and treatment. The use of *P. myxofaciens JB 20B* bacterial metabolites to control *V. harveyi* infection in vaname shrimp yielded the best results in the supernatant treatment (PGS).

Keywords: antibiofilm, biofilm, *Proteus myxofaciens JB 20B*, vannamei shrimp, *Vibrio harveyi*.





@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 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.



ANTIBIOFILM METABOLIT *Proteus myxofaciens* JB 20B UNTUK PENCEGAHAN DAN PENGOBATAN UDANG VANAME YANG DIINFEKSI BAKTERI *Vibrio harveyi*

NANDA TRI REZEKI

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 Dr. Ichsan Ahmad Fauzi, S.Pi., 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.

Perpustakaan IPB University



Judul Tesis : Antibiofilm Metabolit *Proteus myxofaciens* JB 20B untuk Pencegahan dan Pengobatan Udang Vaname yang Diinfeksi Bakteri *Vibrio harveyi*

Nama : Nanda Tri Rezeki
NIM : C1501212029

Disetujui oleh

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



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si.



Pembimbing 3:
Prof. Dr. Diana Elizabeth Waturangi, S.Si., 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: 03 September 2024

Tanggal Lulus:

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan. Tema dipilih dalam penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai bulan Juli 2023, Antibiofilm Metabolit *Proteus myxofaciens* JB 20B untuk Pencegahan dan Pengobatan Udang Vaname yang di Infeksi Bakteri *Vibrio harveyi*.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Dr. Dinamella Wahjuningrum, S.Si., M.Si. selaku ketua komisi pembimbing, Ibu Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si. dan Prof. Dr. Diana Elizabeth Waturangi, S.Si., M.Si. selaku anggota komisi pembimbing yang dimana telah bersedia membimbing penulis serta arahan, saran dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.

Di samping itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada staf Laboratorium Kesehatan Ikan Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Institut Pertanian Bogor yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini. Ucapan terima kasih setinggi-tingginya kepada mamak, bapak, ayuk, abang, adek serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan do'a dalam penyelesaian studi ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada kakak tingkat AKU 2020, teman-teman AKU 2022, sahabat serta seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, berkontribusi, dan memberi dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung, semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu dalam lindungan-Nya. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Bogor, September 2024

Nanda Tri Rezeki



@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.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	3
2.2 Materi Uji	3
2.3 Rancangan Penelitian	3
2.4 Prosedur Kerja	4
2.5 Parameter Pengamatan	7
2.6 Analisis Data	8
III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Hasil	12
3.2 Pembahasan	20
IV SIMPULAN DAN SARAN	25
4.1 Simpulan	25
4.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	32

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

1.	Rancangan percobaan penelitian pencegahan dan pengobatan	3
2.	Standar Nasional Indonesia <i>feeding rate</i> udang vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	6
3.	Skoring nekrosis hepatopankreas	10
4.	Kinerja pertumbuhan dalam pencegahan dan pengobatan udang vaname yang diberi metabolit bakteri <i>P. myxofaciens</i> JB 20B	12
5.	Persentase nekrosis jaringan hepatopankreas udang pasca uji tantang	19
6.	Kualitas air selama pemeliharaan udang vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	20

DAFTAR GAMBAR

1	Skema uji tantang dalam pencegahan dan pengobatan	6
2	Sampling untuk pengukuran parameter sistem imun	10
3	Gejala klinis pasca uji tantang udang vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	13
4	Hasil <i>total haemocyte count</i> pada udang vaname hari ke- 0, 14, 16, 19 dan 28 pasca uji tantang dengan <i>V. harveyi</i>	13
5	Hasil <i>differential haemocyte count</i> sel granular pada udang vaname hari ke- 0,14, 16 19 dan 28 pasca uji tantang dengan <i>V. harveyi</i>	14
6	Hasil <i>differential haemocyte count</i> sel hialin pada udang vaname hari ke- 0,14, 16 19 dan 28 pasca uji tantang dengan <i>V. harveyi</i>	14
7	Hasil aktivitas fagositik pada udang vaname hari ke- 0, 14, 16, 19 dan 28 pasca uji tantang dengan <i>V. harveyi</i>	15
8	Hasil aktivitas <i>phenoloxidase</i> pada udang vaname hari ke- 0, 14, 16, 19 dan 28 pasca uji tantang dengan <i>V. harveyi</i>	16
9	Hasil aktivitas <i>respiratory burst</i> pada udang vaname hari ke- 0, 14, 16, 19 dan 28 pasca uji tantang dengan <i>V. harveyi</i>	16
10	Hasil pengamatan aktivitas lisozim pada udang vaname hari ke- 0, 14, 16, 19 dan 28 pasca uji tantang dengan <i>V. harveyi</i>	17
11	Histopatologi hepatopankreas udang vaname pasca infeksi dengan bakteri <i>V. harveyi</i> hari ke- 0, 14, 16, 19 dan 28 pasca uji tantang dengan <i>V. harveyi</i>	18
12	Kepadatan bakteri <i>Vibrio</i> pada hepatopankreas udang vaname yang diinfeksi <i>V. harveyi</i>	19

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Hasil uji LD ₅₀	33
2.	Hasil perhitungan dosis ekstrak dan supernatan bakteri <i>P. myxofaciens</i> JB 20B	33
3.	Hasil uji toksisitas metabolit bakteri <i>P. myxofaciens</i> JB 20B	34
4.	Hasil <i>polymerase chain reaction</i> udang vaname (<i>L. vannamei</i>) <i>specific pathogen free</i> (SPF) <i>Vibrio harveyi</i>	35
5.	Uji <i>polymerase chain reaction</i> isolat bakteri <i>Vibrio harveyi</i> , uji dari stok laboratorium budidaya perairan perikanan, IPB	36
6.	Hasil konvensional biokimia bakteri <i>Vibrio harveyi</i> , dari konvensional biokimia	37
7.	Hasil analisis statistika kinerja pertumbuhan udang pasca uji tantang	38
8.	Hasil analisis statistika <i>total haemocyte count</i> (THC)	41
9.	Hasil analisis statistika <i>differential haemocyte count</i> (DHC) hialin	44
10.	Hasil analisis statistika <i>differential haemocyte count</i> (DHC) granular	47
11.	Hasil analisis statistika aktivitas fagositik	50
12.	Hasil analisis statistika aktivitas <i>phenoloxidase</i> (PO)	53
13.	Hasil analisis statistika <i>respiratory burst</i> (RB)	56
14.	Hasil analisis statistika aktivitas lisozim	59
15.	Hasil analisis statistika nekrosis hepatopankreas udang	62
16.	Hasil analisis statistika kepadatan bakteri <i>Vibrio harveyi</i>	65

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, 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.



@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.