

ANALISIS JEDA VAKSIN ORAL DAN ADJUVAN SERBUK BATANG PISANG UNTUK KETAHANAN UDANG VANAME TERHADAP INFEKSI *Vibrio parahaemolyticus*

ANNISA WIDYA ANANDA



**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- 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 “Analisis Jeda Vaksin Oral dan Adjuvan Serbuk Batang Pisang Untuk Ketahanan Udang Vaname Terhadap Infeksi *Vibrio parahaemolyticus*” 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 2026

Annisa Widya Ananda
C1501251038

RINGKASAN

ANNISA WIDYA ANANDA. Analisis Jeda Vaksin Oral dan Adjuvan Serbuk Batang Pisang Untuk Ketahanan Udang Vaname Terhadap Infeksi *Vibrio parahaemolyticus*. Dibimbing oleh SRI NURYATI, DINAMELLA WAHJUNINGRUM dan MUNTI YUHANA.

Acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) merupakan penyakit bakterial akibat *Vibrio parahaemolyticus* pembawa toksin PirA dan PirB, menjadi ancaman serius bagi keberlanjutan budidaya udang vaname karena menyebabkan nekrosis hepatopankreas akut dan mortalitas tinggi, sementara pengendalian berbasis antibiotik yang bersifat reaktif justru memicu resistensi antimikroba dan risiko residu produk, sehingga vaksinasi yang didukung bukti bahwa udang mampu menunjukkan immune priming meski tanpa sistem imun adaptif klasik muncul sebagai strategi preventif yang menjanjikan, dengan vaksin *formalin-killed cell* (FKC) menjadi pilihan realistis untuk aplikasi lapangan meski efektivitasnya secara oral masih terkendala stabilitas antigen dan sistem *delivery* yang belum optimal, sehingga penggunaan adjuvan alami seperti batang pisang (*Musa sp.*) yang memiliki kandungan flavonoid, tanin, saponin, polisakarida, dan senyawa fenolik dikembangkan sebagai imunostimulan sekaligus *carrier* antigen, dengan pengaturan interval waktu pemberian adjuvan dan vaksin menjadi aspek krusial namun belum banyak dieksplorasi, mengingat respons imun innate krustasea sangat bergantung pada waktu sehingga sinkronisasi temporal yang tepat berpotensi mengoptimalkan efek *immune priming* tanpa menimbulkan overactivation yang merugikan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian adjuvan serbuk batang pisang serta pengaturan interval waktu sebelum vaksinasi oral terhadap respons imun dan ketahanan udang vaname terhadap infeksi AHPND. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan strategi vaksinasi oral yang lebih presisi, tidak hanya dari sisi formulasi bahan tetapi juga dari sisi kinetika imunologis dan pengaturan waktu aplikasinya.

Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan delapan perlakuan yang membedakan ada-tidaknya pemberian adjuvan serbuk batang pisang serta variasi interval waktu pemberian adjuvan sebelum vaksinasi oral *formalin-killed V. parahaemolyticus*, meliputi perlakuan pemberian simultan (AV) serta perlakuan dengan jeda dua, empat, dan enam hari (A2V, A4V, A6V), dibandingkan dengan kelompok kontrol. Parameter yang diamati mencakup kinerja pertumbuhan (bobot akhir, laju pertumbuhan spesifik, dan rasio konversi pakan), kelimpahan bakteri usus, kolonisasi patogen pada hepatopankreas, respons imun nonspesifik (*total hemocyte count*, aktivitas fagositik, *respiratory burst*, dan aktivitas *phenoloxidase*), ekspresi gen imun (*Dscam*, *ProPO*, *peroxinectin*, dan *LvBigPEN*), gambaran histopatologi hepatopankreas, uji *agar gel precipitation test* (AGPT), serta *relative percent survival* (RPS) pascauji tantang dengan *V. parahaemolyticus*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian adjuvan serbuk batang pisang sebelum vaksinasi secara umum meningkatkan respons imun udang dan menekan kolonisasi patogen pada hepatopankreas dibandingkan perlakuan tanpa

adjuvan maupun pemberian simultan. Perlakuan dengan interval empat hari (A4V) menunjukkan ekspresi gen imun dan parameter respons imun seluler yang nyata lebih tinggi dibandingkan seluruh perlakuan lain, mengindikasikan bahwa interval tersebut menghasilkan sinkronisasi paling efektif antara aktivasi imun oleh adjuvan dan pengenalan antigen vaksin. Kondisi ini juga diiringi kerusakan histologis hepatopankreas yang lebih ringan pada A4V dibandingkan perlakuan lain, termasuk dibandingkan perlakuan pemberian simultan (AV) yang justru menunjukkan tanda-tanda overstimulasi imun dan kerusakan jaringan sebelum uji tantang dilakukan. Uji AGPT menunjukkan hasil negatif pada seluruh perlakuan, konsisten dengan karakteristik sistem imun invertebrata yang tidak menghasilkan antibodi humoral klasik, sehingga proteksi yang teramati lebih tepat dipahami sebagai hasil mekanisme immune priming berbasis imun bawaan.

Level proteksi akhir menunjukkan interval empat hari menghasilkan nilai RPS tertinggi sebesar $72,92 \pm 24,88\%$, meskipun nilai tersebut tidak berbeda nyata secara statistik dengan perlakuan interval enam hari (A6V), yang turut berhasil menekan kolonisasi *V. parahaemolyticus* di hepatopankreas hingga di bawah batas deteksi. Sebaliknya, pada parameter kinerja pertumbuhan, perlakuan A6V justru menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan A4V, tercermin dari bobot akhir, laju pertumbuhan spesifik, dan rasio konversi pakan yang lebih unggul, yang diduga berkaitan dengan efisiensi alokasi energi metabolik antara investasi respons imun dan pertumbuhan somatik. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi adjuvan serbuk batang pisang dan vaksin formalin-killed *V. parahaemolyticus* efektif meningkatkan respons imun dan ketahanan udang vaname terhadap AHPND, dengan interval empat hari terbukti paling optimal dalam mengaktivasi respons imun secara menyeluruh, sementara interval enam hari menawarkan keunggulan pada aspek pertumbuhan tanpa mengorbankan tingkat proteksi secara signifikan.

Kata kunci: AHPND, batang pisang, imun *priming*, udang vaname, vaksin oral

- 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.

SUMMARY

ANNISA WIDYA ANANDA. Analysis of Oral Vaccine Interval and Banana Stem Powder Adjuvant for Whiteleg Shrimp Resistance to *Vibrio parahaemolyticus* Infection. Supervised by SRI NURYATI, DINAMELLA WAHJUNINGRUM and MUNTI YUHANA.

Acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) is a bacterial disease caused by *Vibrio parahaemolyticus* carrying the PirA and PirB toxins, posing a serious threat to the sustainability of white shrimp aquaculture due to its induction of acute hepatopancreatic necrosis and high mortality rates. Meanwhile, antibiotic-based control, which remains reactive in nature, instead drives antimicrobial resistance and product residue risks, making vaccination—supported by evidence that shrimp can exhibit immune priming despite lacking a classical adaptive immune system—emerge as a promising preventive strategy. Formalin-killed cell (FKC) vaccines represent the most realistic option for field application, although their oral efficacy remains constrained by antigen stability and suboptimal delivery systems. This has led to the development of natural adjuvants such as banana pseudostem (*Musa* sp.), which contains flavonoids, tannins, saponins, polysaccharides, and phenolic compounds, as both an immunostimulant and antigen carrier. The timing interval between adjuvant and vaccine administration remains a critical yet underexplored aspect, given that crustacean innate immune responses are highly time-dependent, such that precise temporal synchronization has the potential to optimize immune priming effects without triggering detrimental overactivation.

Based on these issues, this study aimed to evaluate the effect of banana pseudostem powder adjuvant and the time interval prior to oral vaccination on the immune response and resistance of whiteleg shrimp against AHPND infection. This study is expected to provide a scientific basis for developing a more precise oral vaccination strategy, encompassing not only material formulation but also immunological kinetics and application timing.

The study employed a completely randomized design (CRD) with eight treatments differentiated by the presence or absence of banana pseudostem powder adjuvant and by the interval between adjuvant administration and oral formalin-killed *V. parahaemolyticus* vaccination, comprising simultaneous administration (AV) and administration with two-, four-, and six-day intervals (A2V, A4V, A6V), compared with a control group. Parameters observed included growth performance (final weight, specific growth rate, and feed conversion ratio), gut bacterial abundance, pathogen colonization in the hepatopancreas, non-specific immune responses (total haemocyte count, phagocytic activity, respiratory burst, and phenoloxidase activity), immune gene expression (*Dscam*, *ProPO*, *peroxinectin*, and *LvBigPEN*), hepatopancreatic histopathology, an agar gel precipitation test (AGPT), and relative percent survival (RPS) following a challenge test with *V. parahaemolyticus*.

The results showed that adjuvant administration prior to vaccination generally enhanced the shrimp immune response and suppressed pathogen colonization in the hepatopancreas compared with treatments without adjuvant or with simultaneous administration. The four-day interval treatment (A4V) exhibited significantly

higher immune gene expression and cellular immune response parameters than all other treatments, indicating that this interval produced the most effective synchronization between adjuvant-induced immune activation and vaccine antigen recognition. This condition was accompanied by milder hepatopancreatic histological damage in A4V compared with other treatments, including the simultaneous administration treatment (AV), which instead showed signs of immune overstimulation and tissue damage prior to the challenge test. The AGPT yielded negative results across all treatments, consistent with the characteristics of the invertebrate immune system, which does not produce classical humoral antibodies, indicating that the observed protection is more appropriately attributed to an innate-immunity-based immune priming mechanism.

The level of ultimate protection showed that the four-day interval produced the highest RPS value of $72.92 \pm 24.88\%$, although this value was not statistically different from the six-day interval treatment (A6V), which likewise succeeded in suppressing *V. parahaemolyticus* colonization in the hepatopancreas below the detection limit. Conversely, in terms of growth performance, the A6V treatment exhibited better performance than A4V, as reflected in superior final weight, specific growth rate, and feed conversion ratio, which is presumed to be associated with more efficient metabolic energy allocation between immune response investment and somatic growth. Overall, the findings of this study demonstrate that the combination of banana pseudostem powder adjuvant and formalin-killed *V. parahaemolyticus* vaccine effectively enhances the immune response and resistance of whiteleg shrimp against AHPND, with the four-day interval proving most optimal in comprehensively activating the immune response, while the six-day interval offers an advantage in growth performance without significantly compromising the level of protection.

Keywords: AHPND, banana stem, immune priming, oral vaccine, Pacific white shrimp



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

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, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

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.

ANALISIS JEDA VAKSIN ORAL DAN ADJUVAN SERBUK BATANG PISANG UNTUK KETAHANAN UDANG VANAME TERHADAP INFEKSI *Vibrio parahaemolyticus*

ANNISA WIDYA ANANDA

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
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 Tesis:

- 1 Dr. Apriana Vinasyiam, S.Pi., M.Si.
- 2 Dr. Ichsan Achmad Fauzi, S.Pi., M.Sc.



@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 Tesis : Analisis Jeda Vaksin Oral dan Adjuvan Serbuk Batang Pisang Untuk Ketahanan Udang Vaname Terhadap Infeksi *Vibrio parahaemolyticus*

Nama : Annisa Widya Ananda

NIM : C1501251038

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

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



Pembimbing 2:

Dr. Dinamella Wahjuningrum, S.Si., M.Si.



Pembimbing 3:

Prof. 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:

Dr. Beginer Subhan, S.Pi., M.Si

NIP. 198001182005011003



Tanggal Ujian: 03 Agustus 2026

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 November sampai bulan Desember 2026 ini ialah vaksinasi dan pemanfaatan bahan alami sebagai adjuvan pada udang, dengan judul “Analisis Jeda Vaksin Oral dan Adjuvan Serbuk Batang Pisang Untuk Ketahanan Udang Vaname Terhadap Infeksi *Vibrio parahaemolyticus*”.

Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada para pembimbing, yaitu Prof. Dr. Sri Nuryati, S.Pi., M.Si., Dr. Dinamella Wahjuningrum, S.Si., M.Si., dan Prof. Dr. Munti Yuhana, S.Pi., M.Si., atas segala bimbingan, arahan, masukan, serta saran yang diberikan selama proses perencanaan, pelaksanaan, hingga penyusunan tugas akhir ini. Dedikasi, kesabaran, serta ketelitian beliau dalam memberikan koreksi dan masukan ilmiah telah memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap penyempurnaan penelitian ini sekaligus memperluas wawasan akademik penulis selama menempuh pendidikan.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada dosen gugus kendali mutu Dr. Ichsan Achmad Fauzi, S.Pi., M.Sc. dan penguji luar komisi pembimbing Dr. Apriana Vinasyam, S.Pi., M.Si. atas kritik, saran, serta masukan konstruktif yang telah diberikan demi penyempurnaan karya ilmiah ini. Setiap evaluasi dan arahan yang diberikan menjadi bagian penting dalam meningkatkan kualitas substansi ilmiah maupun kedalaman analisis penelitian yang dilakukan.

Penghargaan dan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh staf Laboratorium Kesehatan Organisme Akuatik atas bantuan teknis, dukungan fasilitas, serta kerja sama yang diberikan selama pelaksanaan penelitian. Apresiasi yang sama penulis tujukan kepada rekan-rekan Divisi Kesehatan Organisme Akuatik yang telah banyak membantu dalam proses pengumpulan data, diskusi ilmiah, serta berbagai bentuk dukungan selama kegiatan penelitian berlangsung. Kebersamaan, kerja sama, dan semangat yang diberikan telah menjadi bagian penting dalam kelancaran penyelesaian penelitian ini.

Ungkapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga tercinta atas doa, dukungan moral, perhatian, pengorbanan, dan kasih sayang yang senantiasa diberikan tanpa henti selama penulis menempuh pendidikan hingga menyelesaikan tugas akhir ini. Dukungan keluarga merupakan sumber kekuatan utama yang memungkinkan penulis untuk tetap bertahan, berkembang, dan menyelesaikan setiap tahapan proses akademik dengan sebaik-baiknya.

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

Bogor, Agustus 2026

Annisa Widya Ananda



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2.2 Rancangan Percobaan	4
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Parameter Percobaan	13
2.5 Analisis Data	22
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil	23
4.2 Pembahasan	30
V SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	42
RIWAYAT HIDUP	67



DAFTAR TABEL

1	Rancangan penelitian pemberian adjuvan serbuk batang pisang dan jedanya dengan vaksin <i>V. parahaemolyticus</i> secara oral pada udang vaname	4
2	Primer spesifik gen virulensi <i>pirA</i> dan <i>pirB</i> <i>V. parahaemolyticus</i>	10
3	Hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan udang vaname dengan perlakuan pemberian adjuvan alami dan vaksin oral	13
4	Primer spesifik ekspresi gen terkait imunitas udang vaname	20
5	<i>Relative percent survival</i> (RPS) udang dengan pemberian adjuvan alami dan vaksin oral <i>V. parahaemolyticus</i> pasca uji tantang	26
6	Kinerja pertumbuhan udang dengan pemberian vaksin dan adjuvan serbuk batang pisang	29

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Timeline</i> penelitian pemberian vaksin oral <i>V. parahaemolyticus</i> dan adjuvan serbuk batang pisang	5
2	Konfirmasi bakteri dan gen virulensi <i>V. parahaemolyticus</i>	10
3	Hasil analisis PCR udang sebelum uji tantang	11
4	Hasil analisis PCR udang setelah uji tantang	11
5	Ekspresi gen udang yang diberi perlakuan adjuvan alami dan vaksin oral <i>V. parahaemolyticus</i> .	24
6	Respons imun udang yang diberi perlakuan adjuvan alami dan vaksin oral <i>V. parahaemolyticus</i> .	25
7	Hasil <i>agar gel precipitation test</i> plasma udang yang diberikan vaksin oral dan adjuvan alami	26
8	Histopatologi hepatopankreas udang yang diberikan perlakuan pemberian adjuvan alami dan vaksin oral setelah perlakuan	27
9	Histopatologi hepatopankreas udang yang diberikan perlakuan pemberian adjuvan alami dan vaksin oral setelah uji tantang.	28
10	Kelimpahan bakteri pada organ usus dan hepatopankreas yang diberi perlakuan adjuvan alami dan vaksin oral	29

DAFTAR LAMPIRAN

1	<i>Timeline</i> lengkap penelitian pemberian vaksin oral <i>V. parahaemolyticus</i> dan adjuvan serbuk batang pisang	43
2	Analisis statistik ekspresi gen terkait imunitas udang yang diberikan perlakuan vaksin oral dan adjuvan serbuk batang pisang	43
3	Analisis statistik <i>total hemocyte count</i> udang yang diberikan perlakuan vaksin oral dan adjuvan serbuk batang pisang	49



4	Analisis statistik <i>respiratory burst</i> udang yang diberikan perlakuan vaksin oral dan adjuvan serbuk batang pisang	52
5	Analisis statistik aktivitas <i>phenoloxidase</i> udang yang diberikan perlakuan vaksin oral dan adjuvan serbuk batang pisang	55
6	Analisis statistik aktivitas fagositik udang yang diberikan perlakuan vaksin oral dan adjuvan serbuk batang pisang	58
7	Analisis statistik <i>relative percent survival</i> udang yang diberikan perlakuan vaksin oral dan adjuvan serbuk batang pisang	61
8	Analisis statistik tingkat kelangsungan hidup setelah ujiantang udang yang diberikan perlakuan vaksin oral dan adjuvan serbuk batang pisang	62
9	Analisis statistik kelimpahan total mikroba usus udang setelah diberikan perlakuan vaksin oral dan adjuvan serbuk batang pisang	63
10	Analisis statistik kelimpahan total bakteri <i>V. parahaemolyticus</i> hepatopankreas udang setelah diberikan perlakuan vaksin oral dan adjuvan serbuk batang pisang	64
11	Analisis statistik bobot awal dan akhir udang yang diberikan perlakuan vaksin oral dan adjuvan serbuk batang pisang	66

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.