

**IMUNOGENISITAS *Aeromonas hydrophila* STRAIN GPI-05,  
GPd-02, DAN GB-01 DENGAN TEKNIK *HEAT KILLED*  
TERHADAP LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)**



**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Mencapai Derajat Sarjana S-1

Oleh:

**CINTYA WINDARTI  
1201070038**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO**

**2016**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**IMUNOGENISITAS *Aeromonas hydrophila* STRAIN GPI-05, GPd-02, DAN  
GB-01 DENGAN TEKNIK HEAT KILLED TERHADAP LELE DUMBO  
(*Clarias gariepinus*)**

Oleh

**CINTYA WINDARTI**

**1201070038**

Diperiksa dan disetujui oleh:

**Pembimbing 1**



**Dini Siswani Mulia, S.Pi. M. Si**  
NIK. 2160124

**Pembimbing II**



**Drs. Heri Marvanto, M.Si**  
NIP. 19600813 199103 1002

**Skripsi Berjudul**

**IMUNOGENISITAS *Aeromonas hydrophila* STRAIN GPI-05, GPd-02, DAN GB-01 DENGAN TEKNIK HEAT KILLED TERHADAP LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**CINTYA WINDARTI**

**1201070038**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 13 Agustus 2016  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan  
persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Biologi

**Pembimbing**

1. **Dini Siswani Mulia, S.Pi, M.Si**

NIK. 2160124

2. **Drs. Heri Maryanto, M.Si**

NIP. 19600813 199103 1 002

1. **Dr. Tumisem, S.Pd, M.Si**

NIK. 2160281

2. **Drs. Arief Husin, M.Si**

NIK. 2160062

**Penguji**

Purwokerto, 13 Agustus 2016  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Dekan,

**Drs. Pudiyono, M.Hum**

NIP. 19560508 198603 1 003

**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : CINTYA WINDARTI

NIM : 1201070038

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan judul :

**IMUNOGENISITAS *Aeromonas hydrophila* STRAIN GPI-05, GPd-02, DAN  
GB-01 DENGAN TEKNIK HEAT KILLED TERHADAP LELE DUMBO  
(*Clarias gariepinus*)**

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan bukan hasil penjiplakan dari hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat, dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 13 Agustus 2016

Yang menyatakan,



**CINTYA WINDARTI**  
1201070038

## MOTTO

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ ۚ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ ﴿١٥٣﴾

Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar. (Q.S Al-Baqarah 2: 153)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿١﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٢﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ ﴿٣﴾ وَإِلَىٰ رَبِّكَ فَارْغَبْ ﴿٤﴾

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.” (QS. Al-Insyirah, 94: 5-8).

Tuntutlah ilmu, sesungguhnya menuntut ilmu adalah pendekatan diri kepada Allah Azza wajalla, dan mengajarkannya kepada orang yang tidak mengetahuinya adalah sodaqoh. Sesungguhnya ilmu pengetahuan menempatkan orangnya dalam kedudukan terhormat dan mulia (tinggi). Ilmu pengetahuan adalah keindahan bagi ahlinya di dunia dan di akhirat. (HR. Ar-Rabii')

Memulai dengan penuh keyakinan, Menjalankan dengan penuh keikhlasan,  
Menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobil'alamin puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan segala macam kemudahan, kelancaran, serta memberi petunjuk dalam setiap langkah bagi penulis, sebab hanya dengan Ridho Allah SWT penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tuaku Bapak Sunaryo dan Ibu Lasmiyati tercinta yang selalu mencurahkan kasih sayang, memberikan semangat, motivasi dan doa yang tiada henti sehingga penulis tetap tegar dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua adikku (Dinda Rahma Sari dan Alicia Deliyanti) yang selalu memberikan senyum dan keceriaan sehingga penulis tetap bersemangat.
3. Seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan doa kepadaku.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillahirobbil'alamin puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan hidayahnya sehingga penulis senantiasa mampu menyelesaikan skripsi dengan judul **“IMUNOGENISITAS *Aeromonas hydrophila* STRAIN GPI-05, GPd-02, DAN GB-01 DENGAN TEKNIK *HEAT KILLED* TERHADAP LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*).”**

Penyelesaian pembuatan skripsi ini tidaklah terlepas dari bantuan dan dukungan serta doa dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada Ibu Dini Siswani Mulia, S.Pi., M.Si dan Bapak Drs. Heri Maryanto, M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah berkenan membimbing dan memberikan arahan dengan sabar dalam membimbing penulis selama pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini terwujud atas dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis juga menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. Pudiyono, M.Hum selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
2. Bapak Drs. H. Arief Husin, M.Si selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Kedua orang tuaku Bapak Sunaryo dan Ibu Lasmiyati. Terimakasih untuk kasih sayang, doa, dan semangat serta motivasi yang kalian berikan.

4. Kedua adikku (Dinda Rahma Sari dan Alicia Deliyanti), terimakasih atas segala keceriaan dan canda tawa yang kalian berikan.
5. Sahabat penelitian Hani Inayati dan Dio Alif Nugroho, terimakasih untuk kerjasama dan kebersamaan kita selama ini.
6. Teman-teman kos purinuran Hani, Arum, Dika, Mbi, Lisa, Mila dan Elsa. Terimakasih untuk keceriaan dan semangat yang kalian berikan.
7. Seluruh teman mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi angkatan 2012, terimakasih atas kerjasama dan motivasinya.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut membantu hingga skripsi ini terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi jauh dari sempurna, baik dari segi materi maupun penyusunannya. Mudah-mudahan skripsi ini dapat berguna bagi pembaca dan adanya kritik serta saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan.

Purwokerto, 13 Agustus 2016

Penulis

**IMUNOGENISITAS *Aeromonas hydrophila* STRAIN GPI-05, GPd-02, DAN GB-01 DENGAN TEKNIK HEAT KILLED TERHADAP LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)**

**Cintya Windarti  
1201070038**

Penelitian tentang pengendalian penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* terhadap lele dumbo telah banyak dilakukan, salah satunya dengan vaksin. Metode pembuatan vaksin dapat dilakukan dengan teknik pemanasan (*heat killed*). Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji imunogenisitas bakteri *A. hydrophila* strain GPI-05, GPd-02, dan GB-01 terhadap lele dumbo dan mengkaji imunogenisitas bakteri *A. hydrophila* yang terbaik terhadap lele dumbo. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Mei 2016, di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Zoologi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan. Parameter utama yang diamati pada penelitian adalah titer antibodi dan uji reaksi silang, sedangkan parameter pendukung adalah suhu, pH, dan DO (*Dissolved oxygen*). Pengamatan titer antibodi dilakukan menggunakan metode Anderson (1974) selama 5 kali yaitu minggu ke-0 (sebelum vaksinasi), minggu ke-1 (satu minggu setelah vaksinasi pertama), minggu ke-2 (satu minggu setelah *booster*), minggu ke-3 (dua minggu setelah *booster*), dan minggu ke-4 (tiga minggu setelah *booster*). Data titer antibodi dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (*Analysis of variance/ANOVA*), apabila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf uji 5% sedangkan uji reaksi silang dan kualitas air dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan nyata antar perlakuan vaksin dengan perlakuan non vaksin. Berdasarkan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan strain GPI-05, GPd-02, dan GB-01 dapat meningkatkan imunogenisitas lele dumbo ditandai dengan meningkatnya titer antibodi. Hasil uji reaksi silang menunjukkan ketiga strain bereaksi positif, sehingga ketiga strain dapat dijadikan kandidat vaksin. Kualitas air berada pada kisaran optimal yaitu, suhu 26-29°C, pH 6,5-7,3, dan oksigen terlarut 5,4 – 6,7 mg/l.

**Kata Kunci : Bakteri *Aeromonas hydrophila* strain GPI-05, GPd-02, GB-01; *heat killed*; imunogenisitas; lele dumbo**

IMMUNOGENICITY OF *Aeromonas hydrophila* STRAIN GPI-05,  
GPd-02, DAN GB-01 WITH *HEAT KILLED* TECHNIQUE ON  
*Clarias gariepinus*

**ABSTRACT**

Research about MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) disease control by *Aeromonas hydrophila* bacteria on *Clarias gariepinus* have been a lot done; one of them is a study on vaccine. Method of making vaccines can be made with heat killed technique. The aims of this research were study about the immunogenicity of *A. hydrophila* bacteria strain GPI-05, GPd-02, and GB-01 on *Clarias gariepinus* and to study the best immunogenicity of *A. hydrophila* bacteria on *Clarias gariepinus*. The research was carried out in January-May 2016, at Microbiology Laboratory and Zoology Laboratory of Muhammadiyah University of Purwokerto. The method of the research was Completely Randomized Design (RAL) with 4 treatments 4 times repetitions. The main parameter observed in this research was a titer antibody and cross reaction test. In addition, the supporting parameters were temperature, pH, and DO (*Dissolved oxygen*). The observation of titer antibody was carried out using Anderson (1974) for 5 times i.e. week 0 (before vaccination), week 1 (one week after the first vaccination), week 2 (one week after *booster*), week 3 (two weeks after *booster*), and week 4 (three weeks after *booster*). The data of titer antibody were analyzed using Analysis of variance (ANOVA). If there was significant difference, it would be continued with DMRT (Duncan Multiple Range Test) on significance test at 5%. Meanwhile, cross reaction test and water quality were analyzed descriptively. The result of the research showed that there was significant difference between vaccine treatment and non vaccine treatment. Based on the research, it can be concluded that the use of strain GPI-05, GPd-02, and GB-01 could improve immunogenicity of *Clarias gariepinus* indicated by the increase in titer antibody. The result of cross reaction test showed the three strains reacted positively. Thus, the three strains could be made as the candidate of vaccine. The water quality in optimum range was that with temperature at 26-29°C, pH 6,5-7,3, and dissolved oxygen 5,4 – 6,7 mg/l.

**Keywords :** *Aeromonas hydrophila* strain GPI-05, GPd-02, GB-01; *heat killed*;

**immunogenicity; *Clarias gariepinus***

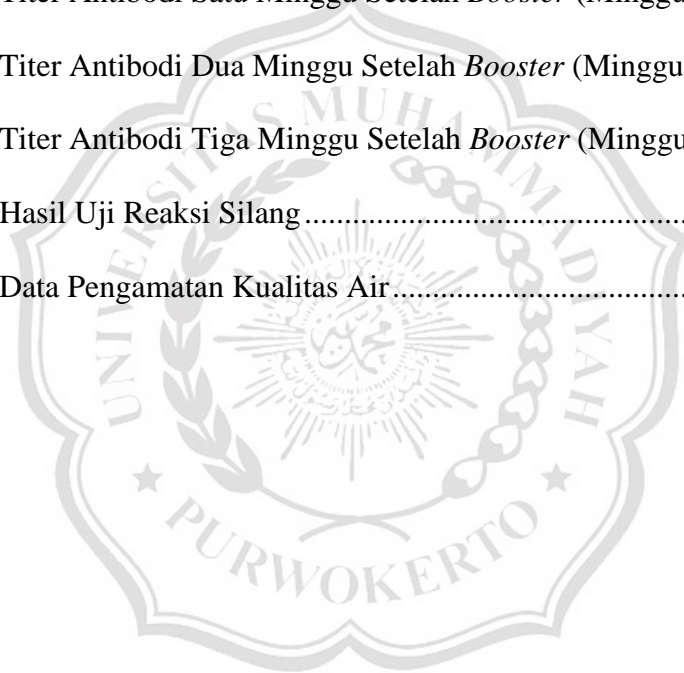
## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Lele Dumbo.....	6
2.2. Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> .....	9
2.3. Karakteristik Isolat GPI-05, GPd-02, dan GB-01 .....	11
2.4. Vaksin .....	13
2.5. Imunogenisitas .....	15
2.6. Kualitas Air untuk Pemeliharaan Lele Dumbo .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	19

3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	19
3.3. Rancangan Penelitian .....	20
3.4. Prosedur Penelitian .....	21
3.5. Parameter yang Diamati .....	25
3.6. Analisis Data .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil Penelitian .....	29
4.2. Pembahasan .....	34
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Simpulan .....	43
5.2. Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	44
<b>LAMPIRAN</b> .....	48

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.3. Karakteristik Isolat GPI-05, GPd-02 & GB-01 .....	12
Tabel 4.1. Titer Antibodi Sebelum Ikan Divaksinasi (Minggu Ke-0) .....	29
Tabel 4.2. Titer Antibodi Setelah Vaksinasi Pertama (Minggu Ke-1).....	30
Tabel 4.3. Titer Antibodi Satu Minggu Setelah <i>Booster</i> (Minggu Ke-2) .....	30
Tabel 4.4. Titer Antibodi Dua Minggu Setelah <i>Booster</i> (Minggu Ke-3).....	31
Tabel 4.5. Titer Antibodi Tiga Minggu Setelah <i>Booster</i> (Minggu Ke-4) .....	32
Tabel 4.6. Hasil Uji Reaksi Silang .....	33
Tabel 4.7. Data Pengamatan Kualitas Air.....	34



## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

Gambar 3.1. Tata Letak Ember Pemeliharaan pada Masing-masing Perlakuan 21

Gambar 4.1. Data Titer Antibodi Selama Pengukuran Empat Minggu ..... 32



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Data Titer Antibodi pada Masing-masing Perlakuan .....	49
Lampiran 2. Data Titer Antibodi Transformasi Logaritma 2 .....	50
Lampiran 3. Analisis Varians dan Uji DMRT Titer Antibodi Minggu Ke-0 ..	51
Lampiran 4. Analisis Varians dan Uji DMRT Titer Antibodi Minggu Ke-1 ..	52
Lampiran 5. Analisis Varians dan Uji DMRT Titer Antibodi Minggu Ke-2 ..	53
Lampiran 6. Analisis Varians dan Uji DMRT Titer Antibodi Minggu Ke-3 ..	54
Lampiran 7. Analisis Varians dan Uji DMRT Titer Antibodi Minggu Ke-4 ..	55
Lampiran 8. Foto Selama Penelitian .....	56

