

IMUNOGENISITAS *HEAT KILLED* VAKSIN *Aeromonas hydrophila* STRAIN GPI-03, GL-02, DAN GK-01 PADA IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Mencapai Derajat Sarjana S-1

Oleh:
DIO ALIF NUGROHO
11101070077

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2017

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMUNOGENISITAS *HEAT KILLED* VAKSIN *Aeromonas hydrophila*
STRAIN GPI-03, GL-02, DAN GK-01 PADA IKAN LELE DUMBO
(*Clarias gariepinus*)**

Disusun Oleh:

DIO ALIF NUGROHO

1101070077



Telah Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Drs. Heri Maryanto, M.Si
NIP. 19600813 199103 1 002

SKRIPSI BERJUDUL

IMUNOGENISITAS *HEAT KILLED* VAKSIN *Aeromonas hydrophila*
STRAIN GPI-03, GL-02, DAN GK-01 PADA IKAN LELE DUMBO
(*Clarias gariepinus*)

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Dio Alif Nugroho
1101070077

Telah dipertahankan didepan dewan Penguji tanggal 20 Januari 2017 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

3. Drs. Arief Husin, M.Si
NIK. 2160062

4. Dr. Susanto, M.Si
NIK. 2160043

Penguji,

Purwokerto, 20 Januari 2017
Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Dekan,

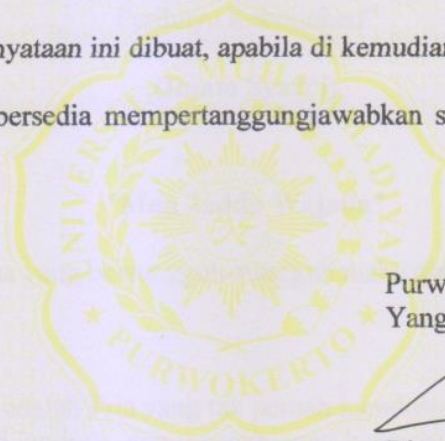


Drs. Pudiyono, M.Hum
NIP. 19560508 198603 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Imunogenisitas Heat Killed Vaksin *Aeromonas hydrophila* Strain GPI-03, GL-02, dan GK-01 Pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)** adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan dibuatkan orang lain atau plagiat dari hasil karya orang lain dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat, apabila di kemudian hari terbukti ada unsur plagiat maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.



Purwokerto, 20 Januari 2017
Yang menyatakan

Dio Alif Nugroho
NIM. 1101070077

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan

(QS. Ash-Sharh: 5)

Dua nikmat yang banyak manusia merugi didalamnya yaitu Kesehatan dan Waktu Luang

(H.R. Bukhari Muslim)

“Bila Kau Tak Tahan Lelahnya Belajar, Maka Kau Harus Tahan Menanggung Perihnya Kebodohan”

(Imam Syafi’i)

—**“Man Jadda Wajada”**—

Barangsiapa yang bersungguh-sungguh maka dia akan berhasil.

“Seorang Muslim adalah Pria yang tak pernah mendustai perkataanya, takkan mengingkari janjinya, dan mengkhianati kepercayaan orang lain”

(Dio Alif Nugroho)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan kesehatan dan kenikmatan yang luar biasa dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Skripsi ini Penulis persembahkan kepada:

1. Almarhumah mbah Parso Dwi Mulyo.
2. Orang tuaku.
3. Pak de Sardiman dan Bu lik Sri.
4. Saudara Seperjuangan (Wafda dan Fada).



**IMUNOGENISITAS *HEAT KILLED* VAKSIN *Aeromonas hydrophila*
STRAIN GPI-03, GL-02, DAN GK-01 PADA IKAN LELE DUMBO (*Clarias
gariiepinus*)**

ABSTRAK

Salah satu penyakit yang sering menyerang ikan lele disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* yang menyebabkan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS). Di daerah Banyumas terdapat beberapa strain bakteri *A. hydrophila* yang tergolong ganas menyebabkan kematian pada ikan lele dumbo. Beberapa diantaranya strain GPI-03, GL-02 dan GK-01. Saat ini telah dikembangkan vaksin *A. hydrophila* dengan memakai formalin yang memiliki imunogenitas cukup tinggi. Pembuatan vaksin dengan metode lain perlu dilakukan, salah satunya inaktivasi bakteri melalui pemanasan air mencapai 100⁰C (*heat killed*). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui imunogenitas *heat killed* vaksin *A. hydrophila* strain GPI-03, GL-02 dan GK-01 pada ikan lele dumbo (*Clarias gariiepinus*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan penelitian ini meliputi: kontrol/tanpa vaksin (P1), vaksin GPI-03 (P2), vaksin GL-02 (P3), vaksin GK-01 (P4). Ikan lele dumbo yang digunakan sebanyak 120 ekor dengan setiap perlakuan sebanyak 10 ekor. Pemberian vaksin dilakukan melalui injeksi sebanyak 2 kali dengan 1 kali vaksinasi dan satu kali *booster* sebesar 0,1 ml dengan kepadatan 10⁸sel/ml. Parameter yang diamati adalah titer antibodi dan uji reaksi silang, sedangkan parameter pendukungnya adalah kualitas air yang meliputi suhu, oksigen terlarut/ dissolve oxygen (DO) dan pH. Analisis data menggunakan (*Analysis of Varians*) ANOVA dan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95%. Data titer antibodi dan kualitas air dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis menunjukkan bahwa ikan yang divaksinasi terjadi peningkatan imunogenitas yang ditandai dengan peningkatan nilai titer antibodi setiap strain bakteri. Perlakuan P2 (GPI-03) dan P3 (GL-02) merupakan strain dengan imunogenitas sama baik, sehingga baik digunakan sebagai bahan vaksin untuk lele dumbo.

Kata kunci: *Aeromonas hydrophila*, Imunogenitas, lele dumbo, titer antibodi, vaksin *heat killed*

**IMMUNOGENICITY OF HEAT KILLED *Aeromonas hydrophila* GPI-03,
GL-02, AND GK-01 STRAIN VACCINE ON AFRICAN CATFISH (*Clarias
gariiepinus*)**

ABSTRACT

One of diseases infects African catfish is because of *Aeromonas hydrophila* bacteria that causes a disease named Motile Aeromonas Septicemia (MAS). In Banyumas Regency, there are several strains of bacteria *A. hydrophila* that is classified as a malignant bacteria, and it can cause death to the fish. One of them is strain of GPI-03, GL-02, and GK-01. Nowadays, vaccine *A. hydrophila* has been developed using formalin with high immunogenicity. The vaccine making process with other methods need to implement; one of the processes is bacteria inactivation through 100⁰ C water heating (heat killed). This research aimed to observe immunogenicity of heat killed *A. hydrophila* GPI-03, GL-02 and GK-01 strain vaccine on African Catfish (*Clarias gariiepinus*). The researcher used Complete Random Design (RAL) with 4 treatments and 3 repetitions. The treatment covered control/ without vaccine (P1), vaccine of GPI-03 (P2), vaccine of GL-02 (P3), vaccine of GK-01 (P4). The number of African catfish was 120 fish with each treatment involving 10 fish. The vaccination was done through double injection; once vaccination, and once booster with 0.1 ml with density 10⁸ cell/ml. The observed parameter was antibody titer with cross-reaction test, whereas the supporting parameter was water quality including: temperature, dissolved oxygen (DO) and pH. Data analysis was analysis of variants (ANOVA) and the advance test was Duncan Multiple Range Test (DMRT) with the trust level 95%. The data of antibody titer and water quality were analyzed descriptively. The analysis result shows that vaccinated fish have immunogenicity increase indicated with the increase of antibody titer score of each strain bacteria. P2 treatment (GPI-03) and P3 (GL-02) is strain with both proper immunogenicity, so it is appropriate to be the vaccine raw material for the fish.

Keywords: *Aeromonas hydrophila*, immunogenicity, African catfish, antibody titer, heat killed vaccine.

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan berkat dan nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi dengan judul **“Imunogenisitas *Heat Killed* Vaksin *Aeromonas hydrophila* Strain GPI-03, GL-02, dan GK-01 Pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)”** untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk meraih derajat kesarjanaan S-1 di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Proses penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan, motivasi dan bimbingan berbagai pihak. Pada kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan terima kasih pada Ibu Dini Siswani Mulia, S.Pi., M.Si dan Bapak Drs. Heri Maryanto, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta arahnya mulai penelitian sampai tersusunya skripsi ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Pudiyono, M.Hum selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
2. Bapak Arief Husin, M.Si selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Almarhumah Mbah Parso Dwi Mulyo yang telah merawatku dengan sangat baik semasa hidupnya.
4. Orang tuaku, pakde, bulik, dan seluruh keluargaku yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun materiil serta doanya.

5. Novita Dewi Winarni yang selalu sabar dalam memberikan motivasi, semangat dan doanya.
6. Saudara-saudaraku (Wafda, Fada, & Gita) yang selalu memberikan bantuan, semangat dan motivasinya untuk menjadi lebih baik.
7. Teman-teman seperjuangan (Hani, Cintya, Rara, Lala, Putri, Anto, dan Mas Widi) yang telah membantu selama penelitian.
8. Mas Wawan, Mas Arif, dan Segenap laboran (Mba selvi, Mbu Imah, dan Bu Nindra) atas ilmu dan bantuannya selama penelitian.
9. Segenap dosen Prodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu selama belajar di Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
10. Serta semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Segala bentuk masukan, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat Penulis harapkan agar skripsi bisa bermanfaat bagi yang membacanya.

Purwokerto, Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvi |
| | |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 4 |
| | |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1. Ikan Lele Dumbo | 6 |
| 2.1.1. Taksonomi..... | 6 |
| 2.1.2. Morfologi | 7 |
| 2.1.3. Habitat dan Kebiasaan Hidup | 8 |
| 2.2. Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> | 9 |
| 2.2.1. Taksonomi..... | 9 |
| 2.2.2. Epidemiologi | 10 |
| 2.2.3. Habitat dan Kebiasaan Hidup..... | 13 |
| 2.2.4. Karakteristik Isolat Strain GPI-03, GL-02 dan GK-01. | 13 |
| 2.3. Vaksin dan Vaksinasi..... | 15 |
| 2.4. Imunogenisitas | 17 |
| 2.4.1. Sistem Pertahanan Spesifik | 18 |
| 2.4.2. Sistem Pertahanan Nonspesifik..... | 18 |
| 2.5. Titer Antibodi | 19 |
| 2.6. Kualitas Air..... | 19 |
| 2.6.1. Suhu | 20 |

| | |
|--|-----------|
| 2.6.2. Derajat Keasaman (pH)..... | 21 |
| 2.6.3. <i>Dissolve Oxygen</i> (DO) | 22 |
| BAB III. METODE PENELITIAN..... | 23 |
| 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian | 23 |
| 3.2. Alat dan Bahan | 23 |
| 3.2.1. Alat | 23 |
| 3.2.2. Bahan..... | 24 |
| 3.3. Rancangan Penelitian | 25 |
| 3.4. Prosedur Penelitian..... | 25 |
| 3.4.1. Tahap Persiapan | 27 |
| 3.4.1.1. Sterilisasi Alat dan Bahan..... | 27 |
| 3.4.1.2. Pembuatan Media Kultur <i>Aeromonas hydrophila</i> | 27 |
| 3.4.1.3. Purifikasi Kultur Bakteri <i>A. hydrophila</i> | 29 |
| 3.4.1.4. Kultur Bakteri Murni <i>A. hydrophila</i> | 29 |
| 3.4.1.5. Pembuatan Vaksin <i>A. hydrophila</i> | 29 |
| 3.4.1.6. Persiapan Wadah dan Ikan Uji | 30 |
| 3.4.2. Tahap Pelaksanaan..... | 31 |
| 3.4.2.1. Pemberian Vaksin | 31 |
| 3.4.2.2. Uji Imunogenisitas pada Lele Dumbo | 31 |
| 3.4.3. Tahap Pengamatan | 32 |
| 3.4.3.1. Parameter Utama | 32 |
| 3.4.3.2. Parameter Pendukung | 34 |
| 3.5. Analisis Data | 34 |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 35 |
| 4.1. Titer Antibodi..... | 35 |
| 4.2. Uji Reaksi Silang..... | 43 |
| 4.3. Kualitas Air | 45 |
| 4.3.1. Suhu..... | 45 |
| 4.3.2. <i>Dissolve Oxygen</i> (DO) | 46 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| 4.3.3. Derajat Keasaman (pH)..... | 47 |
| BAB V. SIMPULAN DAN SARAN | 48 |
| 5.1. Simpulan | 48 |
| 5.2. Saran..... | 48 |
| DAFTAR PUSTAKA | 49 |
| LAMPIRAN..... | 54 |



DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1. Beberapa Karakteristik Isolat GPI-03, GL-02 dan GK-01 | 14 |
| Tabel 2.2. Kualitas Air Optimal untuk Pertumbuhan Ikan Lele pada Beberapa Penelitian | 20 |
| Tabel 2.3. Hubungan Antara pH Air dengan Kehidupan Ikan Budidaya ... | 22 |
| Tabel 4.1. Titer Antibodi Lele Dumbo Minggu ke-0..... | 36 |
| Tabel 4.2. Titer Antiibodi Satu Minggu Setelah Vaksinasi I (Minggu ke-1)..... | 36 |
| Tabel 4.3. Titer Antibodi Satu Minggu Setelah Vaksinasi II atau <i>booster</i> (Minggu ke-2) | 37 |
| Tabel 4.4. Titer Antibodi Dua Minggu Setelah <i>booster</i> (Minggu ke-3) | 39 |
| Tabel 4.5. Titer Antibodi Tiga Minggu Setelah <i>booster</i> (Minggu ke-4) | 40 |
| Tabel 4.6. Titer Antibodi Lele Dumbo Selama 4 Minggu | 41 |
| Tabel 4.7. Hasil Uji Reaksi Silang | 44 |
| Tabel 4.8. Kisaran Kualitas Air Selama Penelitian..... | 46 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1. Ikan Lele Dumbo..... | 6 |
| Gambar 2.2. Isolat Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> | 10 |
| Gambar 3.1. Tata Letak Ember Pemeliharaan pada Masing-masing Perlakuan | 25 |
| Gambar 3.2. Diagram Prosedur Penelitian..... | 26 |
| Gambar 4.1. Grafik Produksi Titer Antibodi Lele Dumbo Selama Penelitian | 41 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Data Titer Antibodi Lele Dumbo pada Masing-masing Perlakuan Selama 4 Minggu..... | 55 |
| Lampiran 2. Data Logaritma Titer Antibodi Lele Dumbo Selama 4 Minggu | 56 |
| Lampiran 3. Data Logaritma Titer Antibodi Lele Dumbo Pada Minggu ke-1 | 57 |
| Lampiran 4. Data Logaritma Titer Antibodi Lele Dumbo Pada Minggu ke-2 | 59 |
| Lampiran 5. Data Logaritma Titer Antibodi Lele Dumbo Pada Minggu ke-3 | 61 |
| Lampiran 6. Data Logaritma Titer Antibodi Lele Dumbo Pada Minggu ke-4 | 63 |
| Lampiran 7. Data Uji Reaksi Silang dan Logaritma | 65 |
| Lampiran 8. Data Kualitas Air (Suhu, kadar oksigen terlarut/DO dan pH) | 66 |
| Lampiran 9. Jadwal Aplikasi Pemberian Vaksinasi Selama 4 Minggu | 67 |
| Lampiran 10. Foto Alat dan Hasil Pembuatan Vaksin..... | 68 |
| Lampiran 11. Foto Alat dan Hasil Aplikasi Vaksin..... | 73 |