

**PENGARUH KITOSAN DALAM MENINGKATKAN RESPON  
IMUN NON-SPEKIFIK PADA IKAN PATIN SIAM *Pangasius  
hypophthalmus* YANG DI INFEKSI BAKTERI *Aeromonas  
hydrophila***



**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat  
Mencapai Derajat Sarjana S-1**

**Disusun oleh :**

**AFRILIA NUR ZAMINATI**

**NIM 1201070019**

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

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PENGARUH KITOSAN DALAM MENINGKATKAN RESPON IMUN  
NON-SPEKIFIK PADA IKAN PATIN SIAM *Pangasius hypophthalmus*  
YANG DI INFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila***

**Oleh :**

**AFRILIA NUR ZAMINATI**

**NIM 1201070019**

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dipertahankan  
didepan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas  
Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Mengetahui,

Pembimbing I,



drh. Cahyono Purbomartono, M.Sc

NIP. 19620926 199403 1 001

Pembimbing II,



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

NIK. 2160124



Skripsi Berjudul

**PENGARUH KITOSAN DALAM MENINGKATKAN RESPON IMUN  
NON-SPEKIFIK PADA IKAN PATIN SIAM *Pangasius hypophthalmus*  
YANG DI INFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila***

Dipersiapkan dan disusun oleh

**AFRILIA NUR ZAMINATI**  
**121070019**

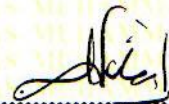
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 21 Januari 2017  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan  
persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Biologi

Pembimbing,

1. **drh. Cahyono Purbomartono, M.Sc**  
**NIP. 19620926 1994031 001**



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

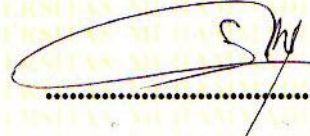


Penguji,

1. **Drs. H. Arief Husin, M.Si**  
**NIK. 2160062**



2. **Teguh Julianto, S.Pd., M. Si.**  
**NIK. 2160098**



Purwokerto, 21 Januari 2017  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



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



## SURAT PETNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Afrilia Nur Zaminati

NIM : 1201070019

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas/Universitas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan/ Univesitas  
Muhammadiyah Purwokerto

Menyusun skripsi dengan judul :

**“PENGARUH KITOSAN DALAM MENINGKATKAN RESPON IMUN  
NON-SPEKIFIK PADA IKAN PATIN SIAM *Pangasius hypophthalmus*  
YANG DI INFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila*”.**

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

Demikian pernyataan ini, dan apabila kelak krmudian terbukti ada unsur penjiplakan, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 21 Januari 2017

Yang menyatakan,

  
AFRILIA NUR ZAMINATI

NIM. 1201070019

**PENGARUH KITOSAN DALAM MENINGKATKAN RESPON IMUN  
NON-SPEKIFIK PADA IKAN PATIN SIAM *Pangasius hypophthalmus*  
YANG DIINFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila***

**ABSTRAK**

Ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) adalah salah satu ikan unggulan. Salah satu kendala yang dialami dalam budidaya yaitu serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* yang menyebabkan penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) pada ikan patin. Salah satu upaya yang dilakukan yaitu dengan pemberian imunostimulan pada ikan menggunakan bahan alami kitosan yang diberikan dengan cara penyuntikan intramuskular. Kitosan merupakan limbah hasil perikanan yang berasal dari kulit udang (Suptijah, 2006 dalam Sukenda, 2008). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kitosan dan konsentrasi optimal dalam meningkatkan respon imun non spesifik pada ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). Penelitian ini menggunakan metode RAL dengan 4 perlakuan yaitu P1 Kontrol positif (ikan disuntik bakteri *A. hydrophila*  $10^5$  CFU/ml tanpa disuntik kitosan), P2 (Ikan disuntik kitosan 2  $\mu\text{g/g}$  ikan, ujiantang bakteri *A. hydrophila*  $10^5$  CFU/ml), P3 (Ikan disuntik kitosan 4  $\mu\text{g/g}$  ikan, ujiantang bakteri *A. hydrophila*  $10^5$  CFU/ml), P4 (Ikan disuntik kitosan 6  $\mu\text{g/g}$  ikan, ujiantang bakteri *A. hydrophila*  $10^5$  CFU/ml) masing-masing dengan 4 kali ulangan. Parameter yang diamati adalah Uji hematokrit, total leukosit, differensial leukosit dan sintasan. Data dianalisis menggunakan ANNOVA (*Analysis of Variance*) dengan tingkat kepercayaan 95%, apabila menunjukkan perbedaan yang nyata dilakukan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% untuk melihat pengaruh antar perlakuan. Dari hasil analisis tersebut menunjukkan adanya beda nyata pada pengamatan total leukosit, total monosit, total limfosit dan sintasan. Hal ini disebabkan karena kitosan dapat merangsang makrofag dalam meningkatkan interleukin. Interleukin juga menggiatkan limfosit B dan menjadi lebih aktif untuk memproduksi antibodi (Anderson dan Siwicki, 1994 dalam Jamal, 2008). Sedangkan pada presentase hematokrit tidak menunjukkan beda nyata. Pengamatan kualitas air tergolong normal karena pH, suhu dan DO masih dalam kisaran normal.

**Kata Kunci :** *A. hydrophila*, ikan patin siam *Pangasius hypophthalmus*, Penyakit MAS.



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Seiring do'a dan untaian rasa syukur kupanjatkan khususnya kepada Allah SWT yang telah memberikan segala macam kemudahan, kelancaran, dan memberi petunjuk dalam setiap langkah bagi penulis, sebab hanya dengan ridho-Mu penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi penulis persembahkan untuk :

1. Bapak (Mu'alim) dan Ibu (Waras Hartati) yang sangat saya sayangi dan saya hormati, yang selalu memberikan do'a untuk setiap langkah saya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih atas semua yang telah kalian berikan selama ini.
2. Adik-adikku Yuliana Mukti Azizah dan Oktisa Nur Fauziah, terimakasih atas segala dukungan, semangat, dan do'anya dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Nenek (Siti Aminah) yang saya sayangi dan saya hormati, yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh keluarga besar saya yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada saya.

## MOTTO

**“MAN JADDA WA JADDA”**

Barang Siapa Yang Bersungguh - Sungguh Akan Mendapatkannya

**“MAN SAHABARA ZHAFIRA”**

Siapa Yang Bersabar Pasti Beruntung

**“MAN SARA ALA DARBI WASHALA”**

Siapa Yang Menapaki Jalan-Nya Akan Sampai Ke Tujuan

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGARUH KITOSAN DALAM MENINGKATKAN RESPON IMUN NON-SPESTIFIK PADA IKAN PATIN SIAM *Pangasius hypophthalmus* YANG DI INFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila*”**.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan terselesaikannya penyusunan skripsi ini tidak lepas dari peran dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu penyusunan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung. Banyak kesulitan dan hambatan yang penulis hadapi dalam penyusunan skripsi ini, akan tetapi berkat do'a dan dukungan dari berbagai pihak maka skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada drh. Cahyono Purbomartono, M.Sc dan Dini Siswani Mulia, S.Pi., M.Si, selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Drs. H. Pudiyono, M.Hum. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
2. Drs. Arief Husin, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Dewan penguji skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
4. Para Dosen dan staf karyawan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
5. Bapak (Mu'alim) dan Ibu (Waras Hartati) yang tidak pernah henti untuk mendo'akan dan memberikan semangat serta dukungan kepada saya.
6. Nenek (Siti Aminah) yang selalu mendo'akan saya dan memberikan dukungan kepada saya.



7. Adik-adikku Yuliana Mukti Azizah dan Oktisa Nur Fauziah, terima kasih atas segala dukungannya.
8. Sahabat terbaikku Riyanto, terimakasih atas do'a, semangat dan motivasi yang diberikan untukku selama ini.
9. Sahabat-sahabat seperjuangan (Darmuti, Isnaeni, Soviana, Era Hayun, dan Yoke Himawan) terimakasih atas kebersamaan kita selama ini.
10. Seluruh teman mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi angkatan 2012, terimakasih atas kerjasama dan motivasinya.
11. Semua pihak yang telah membantu hingga skripsi ini terselesaikan.

Penulis berharap dan berdo'a semoga semua amal kebaikan yang telah diberikan oleh kalian semua mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi materi maupun penyusunannya. Mudah-mudahan skripsi ini bisa berguna bagi pembaca sangat penulis harapkan.

Purwokerto, 21 Januari 2017

Penulis

Afrilia Nur Zaminati

## DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Ikan Patin <i>Pangasius hypophthalmus</i> .....	5
2.1.1 Morfologi ikan Patin <i>Pangasius hypophthalmus</i> .....	5
2.2 Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> .....	6
2.3 Kitosan .....	8
2.4 Imunostimulan.....	10
2.5 Sistem Imun Ikan.....	11
2.5.1 Sistem pertahanan non spesifik.....	11
2.5.2 Sistem pertahanan Spesifik.....	13
2.6 Hematologi Ikan.....	15
2.6.1 Eritrosit.....	17
2.6.1.1 Hematokrit.....	17
2.6.1.2 Hemoglobin.....	18
2.6.2 Leukosit.....	18

2.6.2.1 Limfosit.....	19
2.6.2.2 Monosit.....	20
2.6.2.3 Neutrofil.....	21
2.6.2.4 Eosinofil.....	21
2.7 Kualitas Air.....	22
2.7.1 Suhu.....	22
2.7.2 Derajat Keasaman (pH).....	23
2.7.3 Oksigen Terlarut.....	23

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Materi Penel.....	x
3.1.1 Alat da.....	
3.1.1.1 Alat yang digunakan dalam penelitian.....	24
3.1.1.2 Bahan yang digunakan dalam penelitian.....	25
3.1.1.3 Medium yang digunakan dalam penelitian.....	25
3.2 Metode Penelitian.....	25
3.3 Cara Kerja.....	26
3.3.1 Pembuatan Medium Pertumbuhan Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> .....	26
3.3.1.1 Pembuatan Medium TSA.....	26
3.3.1.2 Pembuatan Medium TSB.....	26
3.3.1.3 Pembuatan Medium GSP.....	27
3.3.2 Sterilisasi Peralatan dan Medium Tumbuh.....	27
3.3.3 Pembuatan larutan kitosan.....	27
3.3.4 Penentuan Jumlah Sel Bakteri Uji ( <i>Aeromonas hydrophila</i> ) Menggunakan Metode Total Plate Count (TPC).....	28
3.3.5 Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Parameter Pertahanan Non Spesifik Ikan Patin.....	28
3.3.5.1 Pemeliharaan ikan masa adaptasi.....	28
3.3.5.2 Pengukuran Parameter Imun Non-spesifik Ikan patin siam.....	29
3.3.5.2.1 Pengambilan Sampel Darah Ikan.....	29



3.3.5.2.2 Hematokrit.....	30
3.3.5.2.3 Total Leukosit.....	30
3.3.5.2.4 Diferensiasi leukosit.....	30
3.3.6 Sintasan.....	31
3.3.7 Kualitas Air.....	32
3.3.7.1 Suhu dan Oksigen terlarut (DO).....	32
3.3.7.2 Kadar keasaman air (pH).....	32
3.3.8 Analisa data.....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hematokrit .....	33
4.2 Total Leukosit.....	37
4.3 Diferensial Leukosit.....	40
4.3.1 Limfosit.....	40
4.3.2 Monosit.....	44
4.4 Sintasan.....	48
4.5 Kualitas air.....	52
4.5.1 Suhu.....	53
4.5.2 Derajat Keasaman (pH).....	54
4.5.3 oksigen terlarut (DO).....	55
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Simpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 4.1</b> Presentase hematokrit pada setiap perlakuan selama 12 hari.....	34
<b>Tabel 4.2</b> Total leukosit pada setiap perlakuan selama 12 hari.....	38
<b>Tabel 4.3</b> Total limfosit pada setiap perlakuan selama 12 hari.....	41
<b>Tabel 4.4</b> Total monosit pada setiap perlakuan selama 12 hari.....	45
<b>Tabel 4.5</b> Sintasan pada setiap perlakuan selama 12 hari.....	49
<b>Tabel 4.6</b> Rata-rata kualitas air pada setiap perlakuan selama 12 hari.....	53

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 4.1</b> Presentase hematokrit pada setiap perlakuan selama 12 hari.....	35
<b>Gambar 4.2</b> Total leukosit pada setiap perlakuan selama 12 hari.....	39
<b>Gambar 4.3</b> Total limfosit pada setiap perlakuan selama 12 hari.....	44
<b>Gambar 4.4</b> Total monosit pada setiap perlakuan selama 12 hari.....	46
<b>Gambar 4.5</b> Sintasan pada setiap perlakuan selama 12 hari.....	49



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran 1</b>	Data hasil pengukuran kadar Hematokrit..... 62
<b>Lampiran 2</b>	Analisis Varian terhadap data Hematokrit selama 12 hari..... 66
<b>Lampiran 3</b>	Data hasil penghitungan total leukosit..... 70
<b>Lampiran 4</b>	Analisis Varian terhadap data total leukosit selama 12 hari..... 71
<b>Lampiran 5</b>	Data hasil penghitungan diferensial leukosit..... 75
<b>Lampiran 6</b>	Analisis varian terhadap data diferensial leukosit selama 12 hari..... 76
<b>Lampiran 7</b>	Data pengamatan Sintasan..... 84
<b>Lampiran 8</b>	Analisis varian terhadap data sintasan selama 1 bulan..... 86
<b>Lampiran 9</b>	Data hasil pengukuran kualitas air..... 90
<b>Lampiran 10</b>	Foto kegiatan penelitian..... 98