

**HEAT SHOCK PROTEIN PADA IKAN KERAPU CANTANG YANG
TERINFEKSI VIRAL NERVOUS NECROSIS PADA KOLAM PEMELIHARAAN
DENGAN TREATMENT *Spirulina platensis*, *Nannochloropsis oculata*, DAN
*Chlorella vulgaris***

SKRIPSI

Oleh :
AMANDA AGUSTINA
NIM. 135080101111112



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**HEAT SHOCK PROTEIN PADA IKAN KERAPU CANTANG YANG
TERINFEKSI VIRAL NERVOUS NECROSIS PADA KOLAM PEMELIHARAAN
DENGAN TREATMENT *Spirulina platensis*, *Nannochloropsis oculata*, DAN
*Chlorella vulgaris***

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

**Oleh :
AMANDA AGUSTINA
NIM. 135080101111112**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**HEAT SHOCK PROTEIN PADA IKAN KERAPU CANTANG YANG
TERINFEKSI VIRAL NERVOUS NECROSIS PADA KOLAM PEMELIHARAAN
DENGAN TREATMENT *Spirulina platensis*, *Nannochloropsis oculata*, DAN
*Chlorella vulgaris***

Oleh :

**AMANDA AGUSTINA
NIM. 135080101111112**

Dosen Pembimbing I

**Prof. Ir. Yenny Risjani, DEA., Ph.D
NIP. 19610523 198703 2 003**

Tanggal : 24 MAY 2018

Dosen Pembimbing II

**Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, M.Si
NIP. 19730404 200212 2 001**

Tanggal : 24 MAY 2018



**Dr. Ir. M. Firdaus, MP
NIP. 19680919 200501 1 001**

Tanggal : 24 MAY 2018

LEMBAR IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : **HEAT SHOCK PROTEIN PADA IKAN KERAPU CANTANG YANG TERINFEKSI VIRAL NERVOUS NECROSIS PADA KOLAM PEMELIHARAAN DENGAN TREATMENT *Spirulina platensis*, *Nannochloropsis oculata*, DAN *Chlorella vulgaris***

Nama Mahasiswa : Amanda Agustina

NIM : 135080101111112

Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Prof. Ir. Yenny Risjani, DEA, Ph.D

Pembimbing 2 : Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, M.Si

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING:

Dosen Penguji 1 : Ir. Putut Widjanarko, MP

Dosen Penguji 2 : Andi Kurniawan, S.Pi., M.Eng., D.Sc

Tanggal Ujian : 20 April 2018

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam usulan skripsi dengan judul “*Heat Shock Protein Pada Ikan Kerapu Cantang Yang Terinfeksi Viral Nervous Necrosis Pada Kolam Pemeliharaan Dengan Treatment Nannochloropsis Oculata, Spirulina Platensis, Dan Chlorella Vulgaris*” yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 20 April 2018
Mahasiswa

Amanda Agustina
NIM. 135080101111112

UCAPAN TERIMAKASIH

Yang Telah Membiayai :

Skema Penelitian BOPTN Unggulan Perguruan Tinggi Nomor :
063/SP2H/LT/DRPM/IV/2017, Tanggal 6 April 2017

Dengan Judul :

“Produksi Dan Pengembangan Produk Antiviral Berbasis *Peridinin Chloropyll Cell Pigmen* (PCP) Spesies Penting Mikroalga Laut Untuk Komoditas Unggulan Ikan Ekspor”

Sebagai Ketua Peneliti **Dr. Uun Yanuhar, S.Pi., M.Si.**

Anggota Tim Penelitian Sebagai Berikut:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. Akbar Nugraha | 13. Yosef Benny Alta |
| 2. Irsyadul Fajri | 14. Yuni Septiyani |
| 3. Syamsul Rizal | 15. Aji Sanjaya |
| 4. Shabrina Andrawini | 16. Fariz Nur Yahya |
| 5. Yunda Deliza | 17. Elsa Novan Alfiyanto |
| 6. Mimin Wirawati | 18. Dewi Mangshuroh |
| 7. Faisal Nur Fachrudin | 19. Amanda Agustina |
| 8. M. Rizky Mustaqim | 20. Ahmad Arief Fathoni |
| 9. Gus Aryadi | 21. Farouq Syahronchi M. |
| 10. Linda Ayu Pratiwi | |
| 11. Leny Rosiana | |
| 12. Wildan Effendy | |

Ketua Peneliti,

(Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, M.Si)
NIP. 19730404 200212 2 001

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan laporan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT yang telah memberi nikmat sehat dan kebaikan lainnya sehingga mampu mengerjakan laporan skripsi hingga selesai.
2. Ibu, Bapak serta keluarga besar yang selalu mendoakan dan turut serta memberikan semangat yang tiada hentinya.
3. Dosen Pembimbing Prof. Ir. Yenni Risjani, DEA, Ph.D dan Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, M.Si yang juga telah memberikan arahan serta bimbingan dalam pelaksanaan dan penulisan laporan Skripsi ini.
4. Teman-teman "Tim 17" di bawah bimbingan Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, M.Si yang sudah bersama-sama melaksanakan penelitian skripsi.
5. Faisal Fachrudin dan Julian altezza yang selalu mendoakan dan menjadikan saya lebih semangat untuk cepat lulus.
6. Desy Margi, Ikrima, Viana, Riza, Upang dkk yang selalu membantu dan memberi semangat.
7. Gerakan Perubahan (Bambang, Tyo, Vico, Rara, And Adit)
8. Teman-teman Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan angkatan 2013 atas dukungannya serta pihak lainnya yang secara langsung maupun tidak langsung telah berperan dalam menyelesaikan laporan ini.

Malang, 20 April 2018

Penulis

RINGKASAN

Amanda Agustina. *Heat Shock Protein* Pada Ikan Kerapu Cantang Yang Terinfeksi *Viral Nervous Necrosis* Pada Kolam Pemeliharaan Dengan *Treatment Spirulina Plantesis, Nannochloropsis Oculata, Dan Chlorella Vulgaris* (dibawah bimbingan (**Prof. Ir. Yenni Risjani, DEA, Ph.D dan Dr. Uun Yanuhar, S.Pi, MS**).

Ikan kerapu (*Cromileptes altivelis*) merupakan jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, mempunyai harga yang mahal dan juga komoditas ekspor. Keunggulan pada ikan kerapu memiliki pertumbuhan yang cepat dan dapat diproduksi masal untuk melayani permintaan pasar. Untuk memenuhi permintaan pasar terhadap ikan kerapu cantang, perlu adanya manajemen pemeliharaan yang baik. Manajemen pemeliharaan tidak sesuai dengan kadar optimum untuk pertumbuhan ikan kerapu dapat memicu terjadinya stres pada ikan yang berkaitan dengan sistem kekebalan dalam tubuh ikan untuk mempertahankan diri terhadap serangan penyakit. Penyakit yang berbahaya bagi ikan kerapu adalah *Viral Nervous Necrosis* (VNN). VNN sangat mudah menyerang benih ikan kerapu. Salah satu respon pertahanan tubuh akibat adanya faktor pemicu tersebut adalah sel tubuh akan memproduksi antigen tertentu seperti *Heat Shock Protein* (HSP). HSP adalah protein stress yang dapat timbul pada semua jenis sel. Pada saat sel mengalami stress maka HSP akan mengalami peningkatan ekspresi karena HSP berusaha melindungi sel agar tidak terjadi perubahan struktur protein. Guna mengantisipasi hal tersebut, diperlukan pakan alami yang berkualitas dan mencukupi kadar nutrisi yang mencukupi seperti *Nannochloropsis oculata, Spirulina plantesis, dan Chlorella vulgaris*.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Heat shock* pada Ikan Kerapu VNN yang diberi perlakuan pakan alami *N. oculata, S. Plantesis, dan C. vulgaris*. Dan parameter pendukung meliputi kandungan protein yang digunakan untuk meningkatkan sistem imun sebagai pengembangan manajemen kesehatan ikan.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian adalah analisis infeksi *Viral Nervous Necrosis* (VNN) pada ikan kerapu dengan menggunakan metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*), analisis histopatologi organ ikan kerapu untuk mengetahui ekspresi *Heat Shock Protein* (HSP), dan analisis data kualitas air dilakukan dengan membandingkan data kualitas air yang diteliti dengan nilai optimal parameter kualitas air untuk budidaya ikan kerapu.

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan ekspresi HSP pada ikan kerapu yang dideteksi melalui imunohistokimia dengan *treatment N. oculata* menunjukkan prosentasi *heatshock* sebesar 52,0%, pada *treatment C. vulgaris* ekspresi *heatshock* sebesar 58,0%, dan pada *treatment S. platensis* sebesar 64,5%. Pada histologi ditemukannya kerusakan jaringan pada organ otak dan mata berupa vakuola, nekrosis dan hemoragi dengan tingkat kerusakan yang cukup parah. Sedangkan secara keseluruhan, pengamatan parameter kualitas air seperti Oksigen terlarut, Salinitas, pH pada *treatment Nannochloropsis oculata (N. oculata), Spirulina Platensis, Dan Chlorella vulgaris* masih dalam kondisi yang normal sedangkan pada parameter suhu mengalami

fluktuasi, akan tetapi masih dalam batas yang mampu ditolerir oleh ikan kerapu cantang.

KATA PENGANTAR

Segala Puji kepada Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan Karunia-Nya. Shalawat dan salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan laporan skripsi yang berjudul “***Heat Shock Protein Pada Ikan Kerapu Cantang Yang Terinfeksi Viral Nervous Necrosis Pada Kolam Pemeliharaan Dengan Treatment Spirulina Plantesis, Nannochloropsis Oculata, Dan Chlorella Vulgaris***” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih ditemukan banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis memohon maaf dan berbesar hati menerima kritik dan saran apabila pembaca menemukan kesalahan dalam laporan ini. Semogalaporan ini dapat menambah wawasan dan bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 20 April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
RINGKASAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Klasifikasi Ikan Kerapu Cantang (<i>Cromileptes altivelis</i>)	5
2.2 Habitat Dan Kebiasaan Hidup	6
2.4 Jenis-Jenis Penyakit Pada Ikan Kerapu (<i>Cromileptes altivelis</i>)	7
2.5 <i>Viral Nervous Necrosis</i> (VNN)	9
2.5.1. Klasifikasi, Morfologi dan Karakteristik VNN.....	10
2.5.2 Mekanisme Infeksi <i>Viral Nervous Necrosis</i> (VNN) di Tubuh Ikan	11
2.5.3 Gejala Ikan yang Terinfeksi <i>Viral Nervous Necrosis</i> (VNN)	13
2.5.4 Penularan <i>Viral Nervous Necrosis</i> (VNN).....	14
2.6 Histopatologi	15
2.7 <i>Spirulina platensis</i>	18
2.7.1 Klasifikasi <i>Spirulina platensis</i>	18
2.7.2 Morfologi <i>Spirulina platensis</i>	19
2.8 <i>Nannochloropsis oculata</i>	20
2.8.1 Klasifikasi <i>N. Oculata</i>	20
2.8.2 Morfologi <i>Nannochloropsis oculata</i>	20
2.8.3 Habitat dan Pertumbuhan <i>N. oculata</i>	21
2.9 <i>Chlorella vulgaris</i>	22
2.9.1 Klasifikasi <i>Chlorella vulgaris</i>	22
2.9.2 Morfologi <i>Chlorella vulgaris</i>	23
2.9.3 Habitat dan Pertumbuhan <i>Chlorella vulgaris</i>	24
2.10 Parameter Kualitas Air.....	25
3 METODE PENELITIAN	28

3.1 Materi Penelitian	28
3.2 Alat dan Bahan.....	28
3.3 Metode Penelitian.....	28
3.4 Teknik Pengambilan Data	29
3.4.1 Data Primer.....	29
3.4.2 Data Sekunder.....	30
3.5 Prosedur Penelitian	30
3.5.1 Kultur <i>Spirulina platensis</i> , <i>N. oculata</i> , dan <i>Chlorella vulgaris</i>	30
3.5.2 Perhitungan Kelimpahan Sel.....	32
3.5.3 Prosedur Ekstraksi <i>Viral Nervous Necrosis</i> (VNN)	32
3.5.4 Prosedur Aklamatisasi Ikan Kerapu cantang	33
3.5.5 Prosedur <i>Treatment</i> Dan Infeksi <i>Viral Nervous Necrosis</i> (VNN)	33
3.5.6 Metode Pengambilan Sampel	34
3.5.7 Teknik Pengambilan Sampel Ikan.....	35
3.5.8 Parameter Kualitas Air	35
3.5.9 Prosedur Pengujian <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR).....	37
3.5.10 Prosedur Pembuatan Preparat.....	37
3.5.11 Imunohistokimia (IHC)	39
3.5.12 Analisis Data.....	40
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil Analisis <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR) Sampel Ikan yang Ditreatment VNN	42
4.2 <i>Spirulina platensis</i>	43
4.2.1 Analisis Histopatologi Organ Mata dan Otak Ikan Kerapu Cantang....	43
4.2.3 Konfirmasi Respon HSP pada Jaringan Otak.....	49
4.2.4 Manfaat <i>Spirulina</i> dalam Mencegah Penyakit dan Virus	50
4.2.5 Parameter Kualitas Air	51
4.3 <i>Nannochloropsis oculata</i>	58
4.3.1 Analisis Histopatologi Organ Mata dan Otak Ikan Kerapu Cantang....	58
4.3.2 Konfirmasi Respon HSP pada Jaringan Otak.....	63
4.3.3 Manfaat <i>Nannochloropsis oculata</i> Mencegah Penyakit Dan Virus.....	64
4.3.4 Parameter Kualitas Air	65
4.4 <i>Chlorella vulgaris</i>	70
4.4.1 Analisis Histopatologi Organ Mata dan Otak Ikan Kerapu Cantang....	70
4.4.2 Konfirmasi Respon HSP Pada Jaringan Otak dan Mata	76
4.4.3 Manfaat <i>Chlorella vulgaris</i> Mencegah Penyakit Dan Virus	77
4.4.4 Parameter Kualitas Air	78
4.5 Analisis Data.....	85
5. PENUTUP	89
5.1 Kesimpulan.....	89
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90
LAMPIRAN.....	96

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Denah Percobaan Penelitian.	34
2. Hasil ANOVA.	75
3. Hasil Uji BNT.	75

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Ikan Kerapu Cantang	6
2. Morfologi Viral Nervous Necrosis (VNN) yang dideteksi dengan CryoEM	11
3. Tahapan virus RNA menginfeksi sel inang.....	12
4. Gejala klinis Ikan yang terinfeksi VNN	14
5. Timbulnya penyakit akibat interaksi antara inang	14
6. Kerusakan Jaringan yang mendikasikan adanya VNN.....	17
7. Spirulina plantesis.....	18
8. Chlorella sp.....	20
9. Struktur Chlorella sp	21
10. <i>N. oculata</i>	23
11. Struktur jaringan retina ikan kerapu sehat/normal	45
12. Struktur jaringan mata pada masing-masing treatment alga <i>N. oculata</i>	46
13. Struktur jaringan mata pada masing-masing treatment alga <i>C. vulgaris</i>	47
14. Struktur jaringan mata pada masing-masing treatment alga <i>S. plantesis</i>	48
15. Struktur jaringan otak pada masing-masing treatment alga <i>N. oculata</i>	49
16. Struktur jaringan otak pada masing-masing treatment alga <i>C. vulgaris</i>	50
17. Struktur jaringan mata pada masing-masing treatment alga <i>S. plantesis</i>	51
18. Hasil pengukuran suhu <i>N. oculata</i>	55
19. Hasil pengukuran suhu <i>C. vulgaris</i>	55
20. Hasil pengukuran suhu <i>S. plantesis</i>	56
21. Hasil pengukuran pH <i>N. oculata</i>	57
22. Hasil pengukuran pH <i>C. vulgaris</i>	57

23. Hasil pengukuran pH <i>S. plantesis</i>	58
24. Hasil pengukuran DO <i>N. oculata</i>	59
25. Hasil pengukuran DO <i>C. vulgaris</i>	59
26. Hasil pengukuran DO <i>S. plantesis</i>	60
27. Hasil pengukuran salinitas <i>N. oculata</i>	60
28. Hasil pengukuran suhu <i>C. vulgaris</i>	61
29. Hasil pengukuran suhu <i>C. vulgaris</i>	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Alat dan Bahan Penelitian.....	68
2. Prosedur Pengujian Polymerase Chain Reaction (PCR).....	69
3. Data Pengukuran Kualitas Air	74
4. Data Hasil PCR.....	76
5. Dokumentasi Kegiatan.....	77