

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI PADA UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*) PASCA PEMBERIAN ENROFLOXACIN**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:

**DEANIZA EL FITRI
125080501111061**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI PADA UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*) PASCA PEMBERIAN ENROFLOXACIN**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

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

Oleh:

**DEANIZA EL FITRI
125080501111061**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

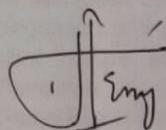
LAPORAN SKRIPSI

GAMBARAN HISTOPATOLOGI PADA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) PASCA PEMBERIAN ENROFLOXACIN

Oleh:
 DEANIZA ELFITRI
 NIM: 125080501111061

Telah dipertahankan didepan penguji
 Pada tanggal 3 Juni 2016
 Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
 Tanggal: _____

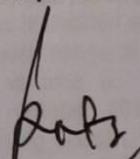
Dosen Penguji



Ir. Heny Suprastyani, MS
 NIP. 19620904 198701 2 001
 TANGGAL:

13 JUN 2016

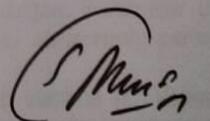
Menyetujui,
 Dosen pembimbing I



Dr. Ir. Maftuch, M.Si
 NIP. 19660825 199203 1 001
 TANGGAL:

13 JUN 2016

Dosen Pembimbing II



Ir. Ellana Sanoesi, MP
 NIP. 19630924 199803 2 002
 TANGGAL:

13 JUN 2016

Mengetahui,
 Ketua Jurusan MSP



Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS
 NIP. 19620805 199603 2 001
 TANGGAL:

13 JUN 2016

DAFTAR ISI

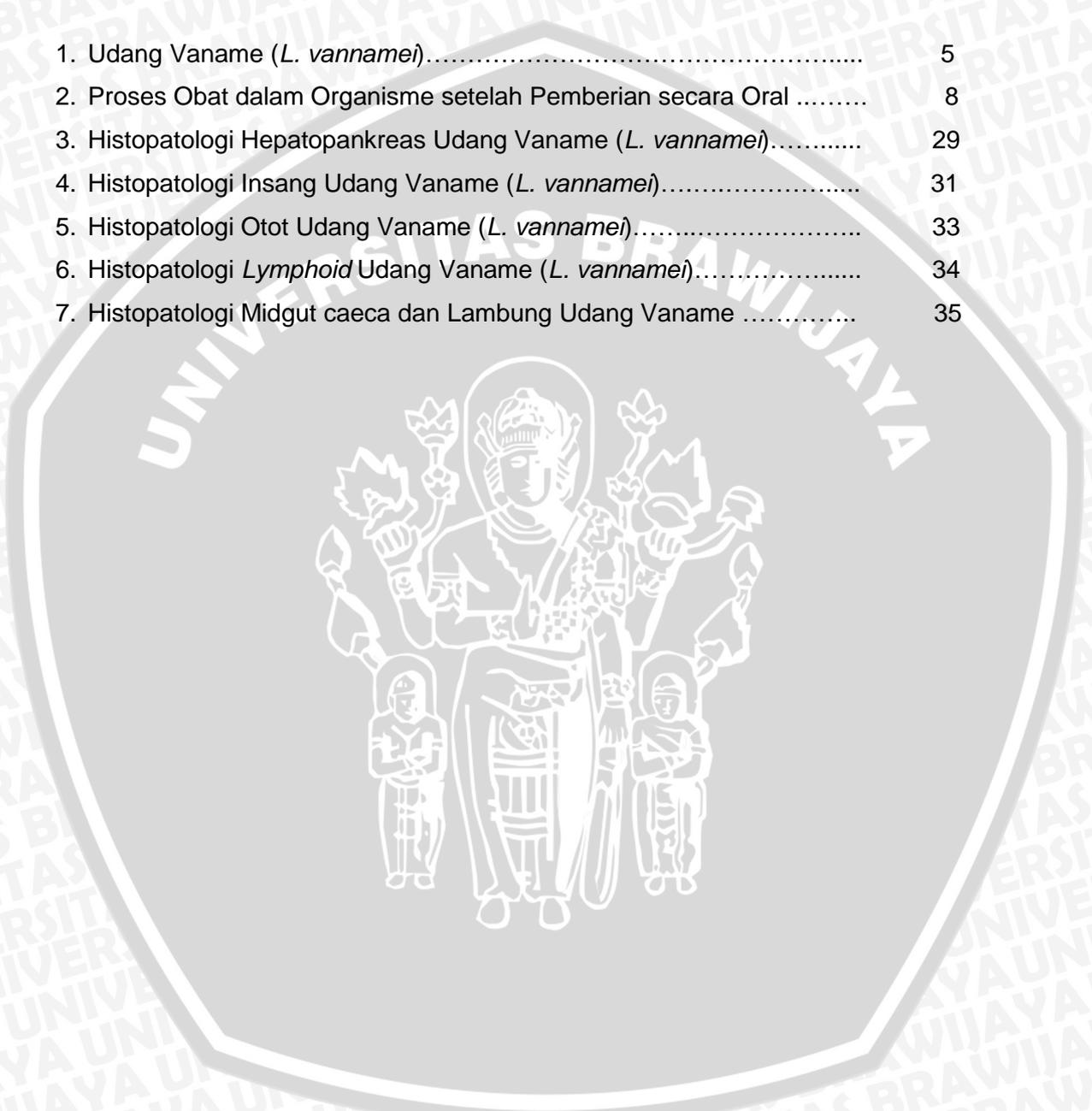
Halaman

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
RINGKASAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kegunaan Penelitian	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Tempat dan Waktu Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	4
2.2 Habitat dan Penyebaran Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	5
2.3 Pakan dan Kebiasaan Makan Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	6
2.4 Farmakokenetika	6
2.4.1 Antibiotik	8
2.4.2 Residu Antibiotik	8
2.4.3 <i>Enrofloxacin</i>	10
2.5 Kualitas Air	10
2.5.1 Derajat Keasaman (pH).....	11
2.5.2 Oksigen Terlarut (DO).....	11
2.5.3 Suhu.....	12
2.5.4 Amonia	12
2.5.5.Nitrit	12
2.5.6Salinitas.....	13

3. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Materi Penelitian.....	14
3.1.1 Peralatan Penelitian.....	14
3.1.2 Bahan Penelitian.....	15
3.2 Prosedur Penelitian.....	16
3.2.1 Persiapan Penelitian.....	16
3.2.2 Penentuan Dosis dan Aplikasi Obat pada Ikan.....	16
3.2.3 Pembuatan Pakan Obat <i>Enrofloxacin</i>	16
3.2.4 Pengambilan Sampel.....	17
3.3 Parameter Uji.....	17
3.3.1 Parameter Utama.....	17
3.3.2 Parameter Penunjang.....	17
3.4 Teknik Histologi.....	18
3.5 Metode Penelitian.....	20
3.5.1 Populasi dan Sampel.....	21
3.5.2 Variabel Penelitian.....	22
3.5.3 Teknik Analisa Data.....	23
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Morfologi Udang Vaname (<i>L.vannamei</i>).....	25
4.2 Histopatologi Udang Vaname (<i>L.vannamei</i>) Pasca Pemberian <i>Enrofloxacin</i>	25
4.2.1 Analisis Hasil.....	27
4.3 Kualitas Air.....	35
4.3.1 Suhu.....	36
4.3.2 Oksigen Terlarut (DO).....	37
4.3.3 pH.....	37
4.3.4 Salinitas.....	38
4.3.5 Nitrit.....	38
4.3.6 Amonia (NH ₃).....	39
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	5
2. Proses Obat dalam Organisme setelah Pemberian secara Oral	8
3. Histopatologi Hepatopankreas Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	29
4. Histopatologi Insang Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	31
5. Histopatologi Otot Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	33
6. Histopatologi <i>Lymphoid</i> Udang Vaname (<i>L. vannamei</i>).....	34
7. Histopatologi Midgut caeca dan Lambung Udang Vaname	35



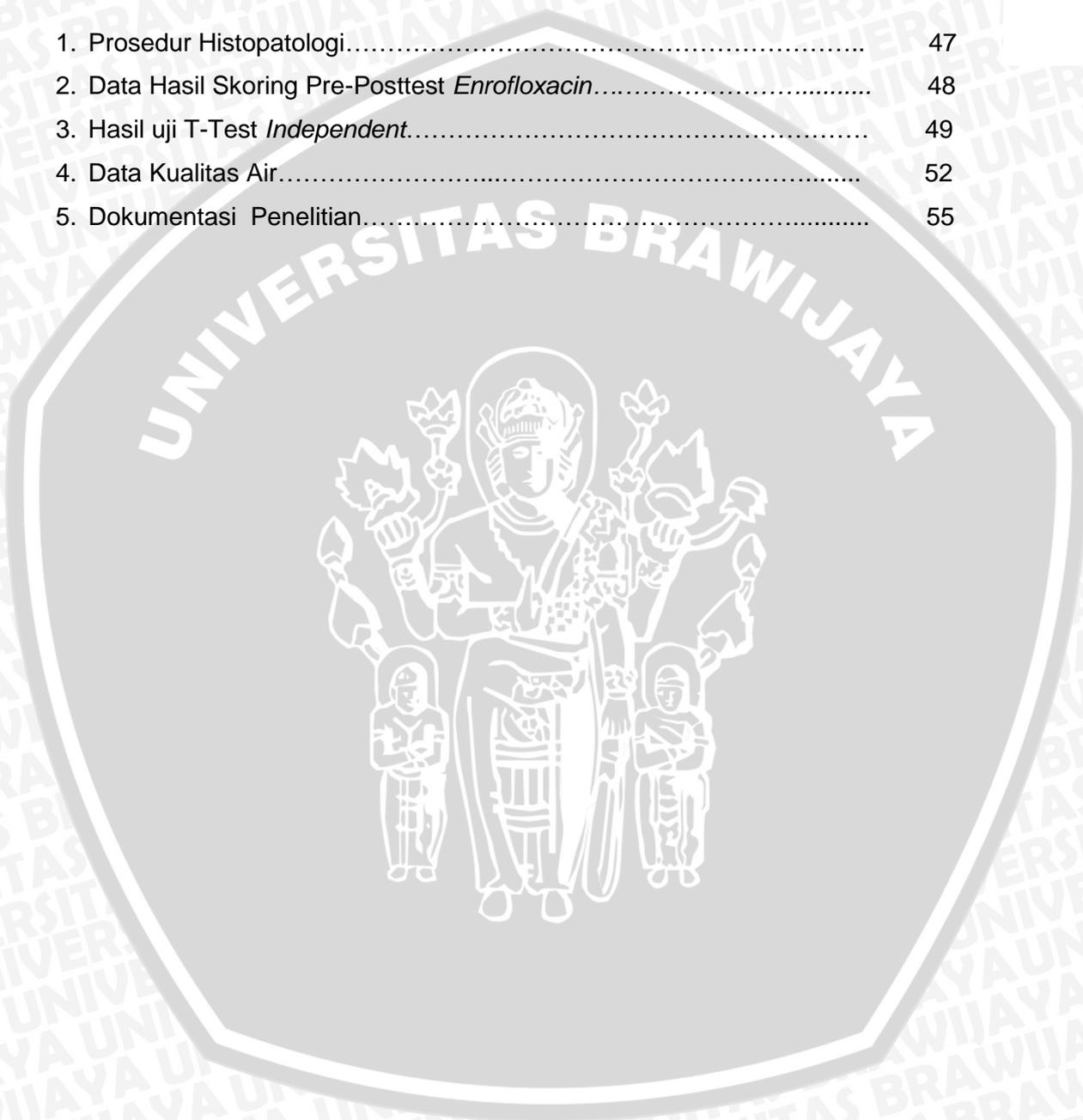
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Peralatan Penelitian.....	14
2. Bahan Penelitian.....	15
3. Desain Penelitian <i>Pretest – Posttest Control Group Design</i>	21
4. Data Hasil <i>Scoring</i>	26
5. Hasil Uji T Independet Hepatopankreas.....	27
6. Hasil Uji T Independet Insang	30
7. Hasil Uji T Independet Otot.....	32
8. Data Kualitas Air	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Histopatologi.....	47
2. Data Hasil Skoring Pre-Posttest <i>Enrofloxacin</i>	48
3. Hasil uji T-Test <i>Independent</i>	49
4. Data Kualitas Air.....	52
5. Dokumentasi Penelitian.....	55



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang merupakan salah satu komoditas primadona di subsektor perikanan yang bernilai ekonomis tinggi dengan pangsa pasar negara manca negara yang luas. Udang mendominasi lebih dari 40 persen hasil perikanan untuk ekspor. Jepang, Amerika Serikat menjadi negara tujuan dengan volume ekspor udang terbanyak (Simamora, 2014).

Udang vaname merupakan salah satu komoditas perikanan unggulan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Permintaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sangat besar baik pasar lokal maupun internasional, karena memiliki keunggulan nilai gizi yang sangat tinggi yang menyebabkan pesatnya budidaya udang ini. Pada kenyataannya proses budidaya udang vaname mengalami banyak kendala dan masalah. Masalah yang paling dianggap menjadi penghambat budidaya udang vaname adalah munculnya serangan penyakit.

Serangan penyakit dalam budidaya perikanan khususnya udang vaname merupakan ancaman yang sangat membahayakan karena dapat menyebabkan kerugian. Para pembudidaya ikan menambahkan obat-obatan seperti antibiotik untuk menghindari masalah tersebut, dikarenakan penggunaan antibiotik dianggap efisien dan efektif. Akan tetapi penggunaannya yang tidak terkontrol serta tidak sesuai prosedur menghasilkan dampak negatif. Menurut Nurjanah *et al.* (2014), pemakaian bahan kimia dalam jangka panjang dapat menimbulkan dampak negatif antaralain dikhawatirkan munculnya strain-strain bakteri resisten terhadap obat tersebut. Sehingga penggunaan antibiotik di bidang perikanan telah dilarang oleh pemerintah dan internasional. *Enrofloxacin* merupakan salah satu obat keras yang diperbolehkan bersyarat penggunaannya di Indonesia

dalam KEPMEN KP No.52/2014 tentang klasifikasi obat ikan yang apabila penggunaannya tidak sesuai dengan ketentuan dapat menimbulkan bahaya bagi ikan, lingkungan dan/ atau manusia yang mengkonsumsi ikan tersebut.

Adanya pelarangan tersebut mengakibatkan upaya mengatasi ikan khususnya udang sakit menjadi sulit. Dari hasil evaluasi dan masukan dari berbagai pihak yang dilakukan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan maka perlu meninjau ulang pelarangan terhadap seluruh jenis antibiotika dan antibakteri. Karena sampai saat ini belum ditemukan obat ikan dari jenis lain yang efektif menggantikannya dalam mengatasi ikan yang sakit.

1.2 Perumusan Masalah

Penggunaan antibiotik yang tidak terkontrol serta tidak sesuai prosedur menghasilkan dampak negative pada proses budidaya udang. Antibiotik dapat menyebabkan resistensi bakteri dan residu pada tubuh ikan dan manusia sehingga dapat menimbulkan berbagai penyakit. Sehingga penggunaan antibiotik di bidang perikanan telah dilarang oleh pemerintah dan internasional. Adanya pelarangan tersebut mengakibatkan upaya mengatasi ikan khususnya udang sakit menjadi sulit.

Sehingga pada penelitian ini perlu mengetahui sejauh mana dosis maksimal pemberian antibakteri *enrofloxacin* untuk pengobatan ikan atau udang pada usaha budidaya. Apakah pemberian antibakteri *enrofloxacin* dengan dosis yang tidak terkontrol dapat merusak jaringan pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan membahayakan bagi ikan/udang serta manusia yang mengkonsumsinya.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas produk *enrofloxacin* pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan menganalisa dampak residu pada

media air dan tubuh udang vaname untuk menentukan kualitas antibakteri *enrofloxacin*.

1.4 Kegunaan Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai penggunaan antibakteri *enrofloxacin* dalam menentukan dosis pemberian yang efisien.

1.5 Hipotesis

H₀: Diduga pemberian antibakteri *enrofloxacin* tidak berpengaruh terhadap histopatologi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)

H₁: Diduga pemberian antibakteri *enrofloxacin* berpengaruh terhadap histopatologi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dengan judul Gambaran Histopatologi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pasca Pemberian *Enrofloxacin* dilaksanakan pada bulan Agustus 2015 sampai dengan bulan Oktober tahun 2015, di Laboratorium Uji Lapang dan Laboratorium Patologi Loka Pemeriksaan Penyakit Ikan dan Lingkungan (LP2IL) Serang, Banten.

2. TINJAUAN PUSTAKA

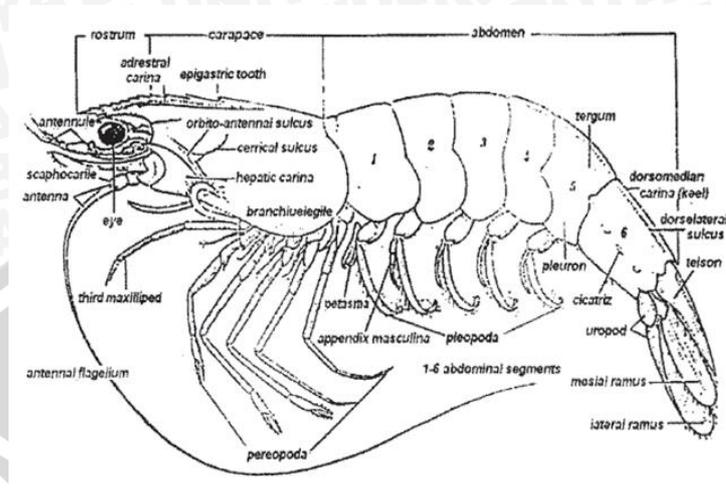
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname (*L. vannamei*)

Udang vannamei adalah salah satu dari 110 spesies udang penaeid yang potensial untuk dikembangkan. Udang ini memiliki nama yang berbeda disetiap negara yakni *white leg shrimp* (Inggris), *crevette pattes blance* (Perancis), dan *camaron patiblanco* (Spanyol) (Panjaitan, *et al.* 2014). klasifikasi udang vannamei menurut Bappenas (2006) dalam Darmawan (2008) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Subphylum	: Crustacea
Class	: Malacostraca
Family	: Penaeidea
Genus	: Litopenaeus
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

Udang Vannamei adalah binatang air yang memiliki tubuh beruas-ruas seperti udang panaied lainnya, dimana pada tiyap ruasnya terdapat sepasang anggota badan. Udang Vannamei termasuk ordo decapoda yang dicirikan memiliki sepuluh kaki yang terdiri dari lima kaki jalan dan lima kaki renang. Tubuh udang vannamei secara morfologis dibedakan menjadi dua bagian yaitu *cephalothorax* atau bagian kepala dan dada serta bagian *abdomen* atau perut (Gambar 1). Bagian *cephalothorax* terlindung oleh kulit *chitin* yang tebal disebut *carapace*. Secara anatomi *cephalothorak* dan *abdomen* terdiri dari segmen-segmen atau ruas-ruas, dimana masing-masing segmen tersebut memiliki

anggota badan yang mempunyai fungsi sendiri-sendiri (Elovara,2001 dalam Panjaitan, et al. 2014).



Gambar 1. Udang Vaname (*L. vannamei*) (Farfante, 1988 dalam Panjaitan, et al. 2014)

2.2 Habitat dan Penyebaran Udang Vaname (*L. vannamei*)

Umumnya udang bersifat bentis yaitu hidup dipermukaan dasar laut. Induk udang putih ditemukan diperairan lepas pantai dengan kedalaman berkisar antara 70 – 72 meter, menyukai daerah dasar berlumpur dengan sifat udang putih yang catadromous atau dapat hidup pada dua lingkungan. Dimana udang dewasa akan melakukan pemijahan dilaut terbuka. Selanjutnya, pada stadia larva dan yuwana udang putih akan bermigrasi kedaerah pesisir pantai atau daerah estuari sebagai tempat nursery groundnya. Setelah dewasa akan bermigrasi kembali ke laut untuk melakukan kegiatan pemijahan seperti pematangan gonad (maturasi) dan perkawinan (Wyban dan Sweeney, 1991).

Daerah penyebaran udang vaname (*L. vannamei*) meliputi Pantai Pasifik, Meksiko, Laut Tengah, Selatan Amerika, Panama, Peru dan Ekuador. Senuah wilayah dimana suhu air umum berkisar diatas 20°C sepanjang tahun. Pada saat ini, udang vaname telah menyebar setelah diperkenalkan diberbagai dunia

karena sifatnya yang relatif mudah dibudidayakan, termasuk di Indonesia (Subandiah dan Harjono, 2003).

2.3 Pakan dan Kebiasaan Makan Udang Vaname (*L. vannamei*)

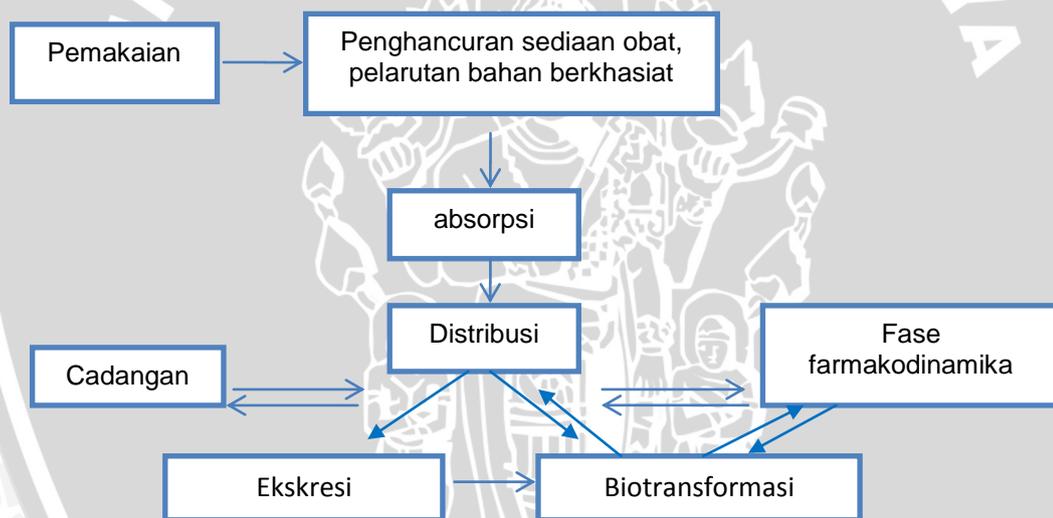
Udang penaid merupakan hewan nokturnal yaitu aktif mencari makan pada malam hari atau kondisi gelap. Biasanya udang memiliki sifat kanibal (memangsa sesama jenis), hal tersebut terjadi ketika udang mengalami fase *moulting*. Pada masa *moulting* udang rawan mengalami sekali kanibalisme karena cangkang tubuh yang belum sempurna dan pergerakan pasif. Makanan alami yang sering dimakan udang vaname (*L. vannamei*) berupa detritus, algae (fitoplankton terutama diatom), lumut, zooplankton (copepod, polychaeta dan larva kerang). Untuk mengetahui makanannya, udang dibantu dengan organ sensor berupa bulu – bulu halus yang terdapat pada antenna, antenula, mulut, capit dan *mixallaped* yang dapat mengetahui sinyal kimiawi (Suprpto, 2008).

Udang vaname (*L. vannamei*) memerlukan pakan dengan kandungan protein antara 32 – 38% yang memiliki kadar protein lebih rendah daripada pakan yang dibutuhkan oleh udang windu, yaitu sekitar 35 – 52%. Kebutuhan protein yang relatif lebih rendah tersebut membantu menurunkan biaya produksi dalam budidaya karena pakan mengandung protein tinggi memiliki harga lebih mahal dibandingkan dengan pakan yang memiliki kandungan protein rendah (Kordi, 2007).

2.4 Farmakokenetika

Farmakokinetika adalah ilmu yang mempelajari mengenai perubahan konsentrasi obat dalam organisme terhadap waktu dimana dan berapa cepat suatu bahan obat diabsorpsi, bagaimana obat terdistribusi dalam organisme dan bagaimana enzim mengubah struktur molekul obat, dimana, bagaimana caranya dan berapa cepat obat dieliminasi (Mustchler, 1999). Kerja suatu obat

merupakan hasil dari banyak proses. Umumnya didasari suatu rangkaian reaksi, yang dibagi dalam 3 fase yaitu : fase farmaseutik, fase farmakokinetika dan farmakodinamika. Dalam Gambar 2 digambarkan skematik peristiwa - peristiwa penting yang dapat berlangsung dalam organisme setelah pemberian obat secara oral. Fase farmaseutik yang merupakan proses hancurnya bentuk sediaan obat dan melarutnya bahan obat, dimana kebanyakan bentuk sediaan obat padat yang digunakan. Karena itu fase ini terutama ditentukan oleh sifat-sifat galenik obat. Galenik obat merupakan sediaan yang dibuat dari bahan baku hewan atau tumbuhan yang diambil sarinya untuk dijadikan obat (Mustchler, 1999).



Gambar 2. Proses Obat dalam Organisme setelah Pemberian secara Oral
(Mustchler, 1999)

Secara umum obat yang masuk kedalam tubuh melalui berbagai macam cara pemberian, akan mengalami proses absorpsi, kemudian distribusi dari kebanyakan obat untuk sampai ditempat kerja dan menimbulkan efek dieksresikan dari dalam tubuh (Setyawati *et al.*, 1987). Absorpsi dan distribusi dari kebanyakan obat dapat terjadi secara difusi pasif, meskipun ada beberapa yang terjadi secara transport aktif. Kedua cara ini ditentukan oleh sifat fisika kimia dari obat tersebut (Setyawati, 1987).

2.4.1 Antibiotik

Menurut Ganiswarna *et al.* (1950) dan Kennedy *et al.* (1998), antibiotik adalah zat yang dihasilkan oleh suatu mikroba terutama fungi baik secara alami maupun buatan (sintetik) yang dapat menghambat atau membasmi mikroba jenis lain. Berdasarkan sifat toksisitas selektif ditemui antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang dikenal sebagai aktivitas bakteriostatik dan yang bersifat membunuh mikroba yang dikenal sebagai aktivitas bakterisidal. Antibiotika sendiri pada awalnya merujuk pada senyawa yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang dapat membunuh bakteri penyebab penyakit pada hewan dan manusia. Saat ini beberapa jenis antibiotika merupakan senyawa sintesis (tidak dihasilkan dari mikroorganisme) tetapi juga dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri.

Jenis antibiotik yang umum digunakan dalam kegiatan budidaya perikanan di Indonesia diantaranya *enrofloxacin*, *oxytetracycline*, *chloramphenicol*, *erythromycin*, *streptomycin*, *prefura*, dan *neomycin*. (Supriyadi dan Rukyani, 1996 dalam Effendi, 2007). Antibiotik ini merupakan antibiotik yang dilarang penggunaannya dan telah ditarik dari pasaran di Indonesia. Residu antibiotik pada ikan dan udang jika terakumulasi dalam jangka waktu yang panjang akan menyebabkan terjadinya berbagai penyakit yang menyerang seperti tumor, kanker dan penyakit generatif lainnya. Seperti yang telah dijelaskan oleh Edriani *et al.* (2009), bahwa antibiotik dapat menyebabkan resistensi bakteri dan residu pada tubuh ikan dan manusia sehingga dapat menimbulkan berbagai penyakit mematikan seperti kanker hingga penyakit generatif.

2.4.2 Residu Antibiotik

Residu obat adalah sisa dari obat atau metabolitnya dalam jaringan atau organ hewan atau ternak setelah pemakain “obat hewan” (Rahayu, 2009 dalam

Dewi *et al.*, 2015). Residu antibiotik dalam makanan asal hewan erat kaitannya dengan penggunaan antibiotik untuk pencegahan dan pengobatan penyakit serta penggunaannya sebagai imbuhan pakan (Riti *et al.* 2002). Penambahan obat hewan antibakteri (antibiotik) ke dalam ransum pakan ternak bertujuan meningkatkan laju pertumbuhan berat badan atau meningkatkan laju efisiensi pakan.

Sesuai dengan petunjuk teknis Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 01-6366-2000 tentang batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Batas Maksimum Residu dalam Bahan Makanan Asal Hewan, residu obat atau bahan kimia adalah akumulasi obat atau bahan kimia dan atau metabolitnya dalam jaringan atau organ hewan setelah pemakaian obat atau bahan kimia untuk tujuan pencegahan atau pengobatan atau sebagai imbuhan pakan untuk pemacu pertumbuhan.

Antibiotik yang diberikan pada hewan termasuk ikan akan masuk kedalam sirkulasi darah dan berinteraksi dengan reseptor di dalam tubuh. Umumnya antibiotik bersifat mudah larut dalam lemak dan dapat dengan mudah melewati membran-membran sel atau jaringan sehingga dengan cepat didistribusikan keseluruhan jaringan tubuh, termasuk kehati dan ginjal (Murtidjo, 2007). Oleh karena itu keberadaan residu antibiotik dalam produk hewani dapat diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya meliputi (1) tidak diperhatikannya waktu henti obat (*withdarawal time*), (2) penggunaan antibiotik melebihi batas dosis yang dianjurkan dan tidak di bawah pengawasan dokter hewan, (3) penggunaan yang kurang berdampak pada kesehatan masyarakat akibat mengkonsumsi produk pangan asal hewan yang mengandung residu antibiotik, (4) tidak ada penyuluhan dalam penggunaan antibiotik yang baik dan benar dipeternakan oleh

pemerintah terkait dan (5) tipe dari peternakan yang ada bersifat peternakan intensif atau ekstensif (Donkor. *et al*, 2011).

2.4.3 Enrofloxacin

Enrofloxacin merupakan antibiotik golongan *quinolon* yang mampu menembus sel bakteri dan bekerja pada DNA-gyrase (Giguere *et al.*, 2006). DNA gyrase merupakan salah satu anggota kelompok enzim topoisomerase yang berperan dalam mengontrol topologi DNA suatu sel dan memegang peran penting dalam proses replikasi dan transkripsi DNA. Semua jenis topoisomerase dapat merelaksasikan DNA tetapi hanya DNA gyrase yang dapat mempertahankan struktur DNA tetap berbentuk supercoil (Maxwell, 1999 dalam Dessy, 2008).

Kuinolon adalah sekelompok agen antimikroba sintetis yang digunakan dalam pengobatan berbagai infeksi bakteri terutama dalam usaha budidaya. Kuinolon akan aktif terutama pada bakteri Gram-negatif. Aktivitas antibakteri kuinolon didasarkan pada penghambatan DNA-gyrase yang mengarah pada kondensasi yang tidak stabil dari konfigurasi molekul DNA bakteri selama pembelahan sel (W. Xu *et al.* 2006).

2.5 Kualitas Air

Untuk menghindari terjadinya penyakit akibat kualitas air yang tidak baik, sebaiknya air yang akan dimanfaatkan untuk memelihara udang dianalisis terlebih dahulu. Pemeriksaan air ditunjukkan terhadap sifat fisika, kimia, dan keadaan biota air lainnya, khususnya makhluk hidup yang berpotensi mengganggu kehidupan ikan, baik berupa pemangsa (predator), pesaing (kompetitor), ataupun jasad penyebab penyakit (patogen). Dengan demikian, air yang digunakan benar-benar layak bagi kehidupan ikan atau udang yang akan dipelihara (Daelami, 2001).

2.5.1 Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH menyatakan tingkat kemasaman atau alkalinitas dari suatu cairan encer, dan mewakili konsentrasi hidrogen ionnya (Mahida, 1993 *dalam* Sugiarti, 2002). pH (derajat keasaman) air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam (pH kurang dari 7) akan kurang produktif dan dapat membunuh udang dalam perairan tersebut.

Nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan. Tingkat keasaman merupakan faktor yang penting dalam proses pengolahan air untuk perbaikan kualitas air. Kondisi perairan bersifat netral apabila nilai pH sama dengan 7, kondisi perairan bersifat asam bila pH kurang dari 7, sedangkan pH lebih dari 7 kondisi perairan bersifat basa (Kamsuri *et al.*, 2013 *dalam* Irianto *et al.*, 2011).

2.5.2 Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Boyd (1990) *dalam* Supono (2008), Oksigen terlarut merupakan variabel kualitas air yang sangat penting dalam budidaya udang. Semua organisme akuatik membutuhkan oksigen terlarut untuk metabolisme. Kelarutan oksigen dalam air tergantung pada suhu dan salinitas. Kelarutan oksigen akan turun jika suhu dan temperatur naik.

Oksigen terlarut (DO) di dalam air merupakan parameter yang sangat penting, karena apabila konsentrasinya rendah (<50% konsentrasi jenuh) menyebabkan tekanan parsial oksigen di dalam air menjadi tidak cukup tinggi untuk proses penetrasi oksigen ke dalam lamella insang udang sehingga menyebabkan udang mati lemas. Apabila terlalu lewat jenuh (>1 50 YO), penetrasi oksigen ke dalam insang menjadi terlalu cepat, menyebabkan penyakit "gas bubble disease" (Ahmad,1991).

2.5.3 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat berperan dalam mengendalikan ekosistem suatu perairan. Menurut Kordi (2012), suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme. Oleh karena itu, penyebaran organisme baik di lautan maupun di perairan tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut. Suhu sangat berpengaruh pada kehidupan dan pertumbuhan biota air. Secara umum, laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, dapat menekan kehidupan hewan budidaya, bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhunya ekstrem (drastis).

Suhu perairan yang baik untuk tambak udang pada umumnya berkisar antara 26 hingga 30°C, karena pada kisaran suhu tersebut udang dapat melakukan proses pencernaan makanan dengan baik sehingga akan langsung diikuti dengan pertumbuhan udang yang baik pula (Pramono, 2005).

2.5.4 Amonia

Kandungan amonia 0,1 mg/l dapat menurunkan pertumbuhan 1-2% dan pada konsentrasi 0,45 mg/l pertumbuhan menurun hingga 50%. Kandungan amonia yang baik untuk pertumbuhan adalah kurang dari 0.1 mg/l (Wickins, 1976 dalam Sutanti 2009). Ammonia merupakan hasil ekskresi atau pengeluaran kotoran udang yang berbentuk gas. Ammonia akan mengalami proses nitrifikasi dan denitrifikasi sesuai dengan siklus nitrogen dalam air sehingga menjadi Nitrit (NO_2) dan Nitrat (NO_3). Proses ini dapat berjalan lancar bila tersedia bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi dalam jumlah cukup, yaitu *Nitrobacter* dan *Nitrosomonas*.

2.5.5 Nitrit

Menurut Boyd (1982) nitrit berasal dari proses reduksi nitrat oleh bakteri dalam kondisi anaerob di dalam air. Pada sistem budidaya perairan khususnya

tambak udang. Boyd (1990) dalam Sutanti (2009) menyatakan kadar nitrit yang aman bagi pertumbuhan udang adalah tidak lebih dari 4.5 mg/l. konsentrasi nitrit yang mematikan 50% populasi udang adalah 45 mg/l dalam waktu 96 jam. Senyawa tersebut akan menghambat masuknya oksigen kedalam tubuh hewan budidaya (udang).

Menurut Poernomo (1992) kadar nitrit yang baik untuk budidaya tambak adalah 0,25 mg/l. Apabila kadar nitrit lebih dari ambang batas toleransi maka akan menimbulkan racun dan membahayakan organisme didalam tambak karena dapat mengoksidasi Fe 2+ di dalam hemoglobin yang mengakibatkan kemampuan darah untuk mengikat oksigen menurun.

2.5.6 Salinitas

Salinitas adalah kadar garam terlarut dalam air. Satuan salinitas adalah permil (‰), yaitu jumlah berat total (gr) material padat seperti NaCl yang terkandung dalam 1000 gram air laut. Salinitas yang baik untuk budidaya udang vaname adalah 15-22 ppt (Wibisono, 2004). Salinitas merupakan bagian dari sifat fisik-kimia suatu perairan, selain suhu, pH, substrat dan lain-lain. Salinitas yang baik untuk usaha budidaya udang pada tambak baik intensif maupun semi intensif adalah berkisar antara 12 - 20 ‰, sedangkan pada salinitas yang lebih dari 50 ‰ dapat menyebabkan kematian pada udang. Dikarenakan sistem metabolisme yang tidak sempurna.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Peralatan Penelitian

No	Alat	Fungsi
1	Akuarium	Tempat pemeliharaan udang vaname
2	Heater akuarium	Pengatur suhu yang dibutuhkan pada akuarium
3	Thermometer Hg	Penanda suhu pada akuarium
4	Spektrofotometer	Menghitung nilai Amonia dan Nitrit pada media pemeliharaan
5	Refraktrometer	Alat penghitung kadar salinitas pada media pemeliharaan
6	Aerator set	Pensuplai oksigen pada media pemeliharaan
7	pH meter	Penghitung kadar pH pada media pemeliharaan
8	DO meter	Penghitung kadar DO pada media pemeliharaan
9	<i>Sectioset</i>	Alat bedah sampel udang vaname
10	<i>Vacuum infiltration processor</i>	Alat pencucian sampel
11	<i>Embedding console system</i>	Alat pencetakan pada proses pembuatan jaringan dalam blok paraffin
12	<i>Mikrotom leica RM 2125</i>	Alat pemotong untuk mendapatkan irisan jaringan
13	<i>Floating bath</i>	Pemanas untuk memisahkan paraffin dan jaringan
14	<i>Staining machine</i>	Alat pada proses pewarnaan preparat jaringan
15	<i>Mikroskop Olympus CX 21</i>	Alat bantu menganalisa preparat histologi
16	Spuit 3 ml	Alat menyuntikkan larutan Davidson pada udang

Tabel 1. (Lanjutan)

17	Cassette	Tempat sampel saat proses Embedding
18	Timbangan Sartorius	Penimbang jumlah obat yang digunakan
19	Timbangan analitik	Penimbang jumlah pakan yang diberikan
20	<i>Beaker glass</i>	Tempat sampel yang diberi larutan Davidson

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan Penelitian

No	Bahan	Fungsi
1	Antibakteri <i>Enrofloxacin</i>	Antibakteri yang diujikan pada udang vaname
2	Udang vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	Sampel Uji
3	Larutan Davidson	Pengawet sampel udang vaname sebelum dihistologi
4	Paraffin	Untuk menggantikan larutan penjernih agar sampel tidak rusak saat <i>slicing</i>
5	Etanol 70%, 80%,90% dan 100%	Mengeluarkan air dan sisa-sisa paraffin dari jaringan
6	Air laut	Media pemeliharaan udang vaname di akuarium
7	<i>Haematoxyline</i>	Pewarna jaringan bersifat asam
8	<i>Eosin</i>	Pewarna jaringan bersifat basa
9	<i>Entellen</i>	Perekat sediaan jaringan pada <i>objek glass</i>
10	<i>Cover glass</i>	Penutup sediaan jaringan pada <i>objek glass</i>
11	<i>Objek glass</i>	Alas sediaan jaringan
12	<i>Xylo</i>	Menghilangkan sisa-sisa pewarna jaringan
13	Pakan pellet	Pakan buatan yang dicampur dengan antibakteri <i>enrofloxacin</i>
14	<i>Aluminium foil</i>	Pembungkus pakan yang dicampur antibakteri <i>enrofloxacin</i>
15	Perekat pakan	Sebagai perekat obat pada pakan

3.2 Prosedur Penelitian

3.2.1 Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian yang dilakukan pertama adalah preparasi alat dan bahan yang akan digunakan. Dimulai dengan persiapan akuarium uji sebanyak 2 buah masing – masing digunakan untuk perlakuan pemberian *enrofloxacin* kemudian akuarium kontrol. Selanjutnya penyediaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai hewan uji sebanyak 10 ekor dalam tiap – tiap akuarium. Analisis pengujian dilakukan berdasarkan hasil pemeriksaan klinis, patologi anatomi dan histopatologi pada awal dan akhir pengujian terhadap 5 ekor udang uji pada tiap akuarium.

3.2.2 Penentuan Dosis dan Aplikasi Obat pada Ikan

Penentuan dosis dan lama pengujian dalam pemberian obat pada ikan berupa antibakteri *enrofloxacin* adalah 2 gram / 10 kg berat udang / hari yang akan diberikan selama 5 hari pada udang uji. Aplikasi obat selama pengujian dilakukan dengan cara oral yaitu mencampurkan antibakteri dengan pakan buatan komersil yang selanjutnya diberikan sebagai pakan. Pemberian dosis pada pakan sesuai dengan kandungan zat aktif *enrofloxacin* yaitu 2 gram obat. Pemberian pakan atau *feeding rate* (FR) sebesar 5% biomassa pada udang 10 ekor/akuarium uji. Pakan diberikan sebanyak 4 kali/hari yaitu pada pukul 10.00 WIB, 16.00 WIB, 22.00 WIB dan 04.00 WIB. Pada pemberian pakan dengan campuran obat dilakukan pada pukul 22.00 WIB dan 04.00 WIB.

3.2.3. Pembuatan Pakan Obat *Enrofloxacin*

Pemberian pakan yang telah ditambahkan obat antibakteri *enrofloxacin* dengan perekat berupa pakan komersil pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Perekat yang digunakan sebanyak 3 gram / kg pakan udang dengan pakan yang digunakan berupa pakan komersil. Penambahan obat antibakteri

enrofloxacin kedalam pakan pada penelitian ini dilakukan dengan cara mencampurkan 1 gram pakan dan obat ditambah perekat komersil dan dihomogenkan menggunakan air yang selanjutnya dikering anginkan. Pakan pellet yang telah dikeringkan bisa langsung diberikan pada udang uji. Pembuatan pakan dengan campuran obat dilakukan setiap hari selama 5 hari pengujian dengan tujuan didapatkan pakan obat yang segar. Pembuatan pakan obat ini dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) (KKP, 2010).

3.2.4 Pengambilan Sampel

Sampel udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) diambil secara langsung pada kedua akuarium pemeliharaan di Laboratorium uji lapang, Loka Pemeriksaan Penyakit Ikan dan Lingkungan (LP2IL) Serang, Banten. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada hari pertama (H-0) diakuarium perlakuan dan kontrol awal selanjutnya hari terakhir (H-5) diambil pada akuarium kontrol akhir dan akuarium dengan pemberian *enrofloxacin*.

3.3 Parameter Uji

3.3.1 Parameter Utama

Parameter utama dalam penelitian ini adalah gambaran histopatologi (hepatopankreas, insang, otot, *lymphoid* dan *midgut caeca*) udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dipelihara dalam akuarium. Dalam memperoleh data yang kuantitatif perlu dilakukan pemberian skor terhadap data yang telah terkumpul. Pada penelitian ini, digunakan skala yang sudah dimodifikasi untuk menentukan skor. Dalam skala jumlah kerusakan jaringan, jawaban yang diberikan semuanya mempunyai persepsi angka.

3.3.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang pada penelitian ini adalah pengamatan kualitas air meliputi suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), amonia dan nitrit. Pengamatan

kualitas air dilakukan 1 (satu) kali setiap hari sebelum pemberian pakan pertama. Kecuali untuk pengamatan kadar nitrit dan ammonia diambil hanya pada hari pertama (H_0) sebelum perlakuan dan hari terakhir (H_5) sesudah perlakuan.

3.4 Teknik Histologi

Menurut Susanto (2012), teknik histologi adalah tahapan-tahapan dalam melakukan teknik cito-histologi dimulai dengan mendapatkan jaringan sampai dihasilkan preparat yang siap diperiksa secara makroskopis. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2009), terdapat beberapa rangkaian proses pembuatan sajian preparat histologi yang terdiri atas:

a) Nekropsi

Nekropsi merupakan pengamatan makroskopis yang bertujuan untuk melihat ada tidaknya kelainan pada organ tubuh ikan. Pertama dilakukan pengamatan luar, kemudian dilanjutkan pengamatan dibagian dalamnya dengan cara memedah ikan dan mengamati organ dalam ikan. Syarat nekropsi adalah ikan harus hidup ataupun mati maksimal 2 jam dan tidak boleh dibekukan karena dapat merubah sel.

b) Fiksasi

fiksasi merupakan proses pengawetan untuk menghentikan proses enzimatis pada jaringan. Fiksasi bertujuan agar jaringan mati secepatnya sehingga tidak terjadi perubahan agar struktur jaringan sampel dapat dipertahankan seperti saat masih hidup.

c) Dehidrasi (*Dehidration*)

Dehidrasi merupakan proses mengeluarkan air dari jaringan dengan menggunakan etanol bertingkat mulai dari 70% sampai 100%. Dehidrasi bertujuan agar air di dalam pori-pori keluar dan dapat digantikan oleh paraffin sehingga memberi konsistensi yang kuat saat pemotongan.

d) Pembeningan (*Clearing*)

Clearing atau penjernihan bertujuan mengeluarkan cairan dehidrasi dari dalam sel sehingga menjadi transparan. Bahan kimia yang digunakan pada proses *clearing* ini mempunyai sifat mampu melarutkan paraffin sehingga dapat menggantikan bahan kimia pada proses dehidrasi.

e) Infiltrasi (*Infiltration*)

Tahap ini bertujuan untuk menyisipkan parafin kedalam jaringan sampel untuk menggantikan cairan penjernih sehingga sampel tidak rusak saat pemotongan dengan menggunakan mikrotom.

f) Pembenaman (*Embedding*)

Embedding atau pencetakan merupakan proses pembuatan jaringan dalam blok paraffin. Proses ini bertujuan untuk memudahkan saat pemotongan dengan mikrotom. Proses pencetakan dilakukan dengan meletakkan organ atau jaringan pada *paraffin mold* kemudian ditambahkan paraffin cair dan ditutup dengan *cassette embedding*. Selanjutnya organ dibekukan dan siap dipotong.

g) Pemotongan jaringan (*Slicing*)

Slicing atau pemotongan dilakukan menggunakan mikrotom dengan ketebalan 4-6 μm . sebelum dipotong, dilakukan trimming untuk memudahkan proses pemotongan. Hasil pemotongan diregangkan dipermukaan *floating bath* bersuhu 45⁰C. Selanjutnya dilakukan penempelan irisan pada gelas objek.

h) Pewarnaan (*Staining*)

Hasil preparat berwarna transparan sehingga perlu dilakukan pewarnaan menggunakan teknik pewarnaan ganda dengan pewarna haematoxyline dan

eosin. Proses pewarnaan atau *staining* terdiri dari tahap deparafinasi, rehidrasi, pewarnaan dan dehidrasi.

i) Pelekatan (*Mounting*)

Pelekatan atau *mounting* merupakan proses perekatan gelas penutup dengan zat perekat agar sediaan jaringan tidak rusak. Proses ini dilakukan dengan menempelkan cover glass yang telah ditetesi entellen pada objek. Sebelumnya preparat dibersihkan sekelilingnya.

3.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini *True Experimental Design* merupakan desain penelitian eksperimen yang menyelidiki kemungkinan hubungan sebab akibat dimana secara nyata terdapat kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, dan membandingkan hasil perlakuan dengan kontrol yang tidak dikenai kondisi perlakuan. Arikunto (2002) mengemukakan bahwa jenis eksperimen ini dianggap sudah baik karena sudah memenuhi persyaratan, yang dimaksud dengan persyaratan dalam eksperimen adalah adanya kelompok lain yang tidak dikenai treatment tetapi tetap diamati. Dengan adanya kelompok lain yang disebut dengan kelompok pembanding atau kelompok kontrol ini akibat yang diperoleh dari perlakuan dapat diketahui secara pasti karena dibandingkan dengan yang tidak mendapat perlakuan.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *PreTest - PostTest Control Group Design* yang artinya subjek penelitian dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dua kelompok yang mendapatkan perlakuan berbeda. Masing-masing kelompok mendapatkan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk pengetahuan awal kedua kelompok sedangkan *posttest* digunakan untuk mengukur kerusakan jaringan pada udang vaname setelah pemberian antibakteri *enrofloxacin*.

Adapun pula dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Desain Penelitian *Pretest – Posttest Control Group Design*

Kelompok	Pre-test	Treatment	Post-test
E	Y1	X	Y2
K	Y1	-	Y2

Keterangan :

- E : Kelompok Eksperimen
- K : Kelompok Kontrol (pembanding)
- Y1 : *Pre-test*
- Y2 : *Post-test*
- X : Treatment
- : Tidak diberi perlakuan

3.5.1 Populasi dan Sampel

1) Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian (Arikunto, 2006). Adapun populasi dalam penelitian ini adalah udang vaname (*Litopenaeus vanamei*) yang dipelihara dengan jumlah 20 ekor dimana 10 ekor udang vaname sebagai kelompok treatment dan 10 ekor lainnya sebagai kelompok kontrol.

2) Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2010). Sampel yang digunakan berupa udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebanyak 20 ekor.

3) Teknik sampling

Teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu dengan sampling jenuh yang artinya yaitu teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini dilakukan bila jumlah populasi relatif kecil kurang dari 30 orang (Sugiyono, 2010). Oleh karena itu, sampling jenuh termasuk salah satu jenis *non probability*

sampling yang artinya yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel (Sugiyono, 2010).

3.5.2 Variabel Penelitian

Variabel adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2008). Dalam penelitian ini ditetapkan dua variabel yaitu:

1) Variabel Bebas

Variabel bebas (Independen) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat) (Sugiyono, 2008). Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah pemberian antibakteri *enrofloxacin* yang disebut sebagai suatu perlakuan atau treatment. pada kelompok eksperimen perlakuan yang digunakan adalah pemeliharaan udang vaname dengan menambahkan antibakteri *enrofloxacin* pada pakan. Sedangkan pada kelompok kontrol perlakuan yang diberikan adalah pemeliharaan biasa tanpa penambahan antibakteri pada pakan. Dengan demikian nilai variabel bebas yang utama dalam penelitian ini adalah pemberian antibakteri *enrofloxacin* melalui pakan.

2) Variabel Terikat

Variabel terikat (dependen) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2008). Variabel terikat dari penelitian ini adalah histopatologi dari organ yang diamati diantaranya Hepatopankreas, Insang, Midgut/lambung, Lymphoid dan Otot pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

3.5.3 Teknik Analisa Data

1) Uji Normalitas

Merupakan salah satu cara untuk memeriksa keabsahan/ normalitas sampel. Pada penelitian ini, uji normalitas menggunakan program pengolahan data SPSS 16 (*Statistical Product and Service Solution*) dengan uji normalitas *Shapiro wilk*. Kriteria pengujiannya adalah jika nilai Sig. (signifikansi) atau nilai probabilitas < 0.05 maka distribusi adalah tidak normal, sedangkan jika nilai Sig. (signifikansi) atau nilai probabilitas > 0.05 maka distribusi normal.

2) Homogenitas

Uji homogenitas ditujukan untuk menguji kesamaan beberapa bagian sampel, sehingga generalisasi terhadap populasi dapat dilakukan. Pada penelitian ini, uji homogenitas menggunakan data SPSS 16 dengan uji Levene atau uji-t. kriteria pengujiannya adalah apabila nilai Sig. (signifikan) atau nilai probabilitas < 0.05 maka data berasal dari populasi-populasi yang mempunyai varians tidak sama, sedangkan jika nilai Sig. (signifikansi) atau nilai probabilitas > 0.05 maka data berasal dari populasi – populasi yang mempunyai varians yang sama (Santoso, 2010).

3) Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan rumus uji-t independen dua rata-rata (*t-test independent*) untuk menguji signifikansi perbedaan rata-rata (*mean*) yang terdapat pada program pengolahan data SPSS 16. Adapun yang diperbandingkan pada uji hipotesis ini adalah *gain score pretest* dan *posttest*. Antara kelompok kontrol dan eksperimen, baik secara keseluruhan ataupun setiap aspek.

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan rumus uji-t independen dua arah (*two tail*) karena peneliti tidak mengetahui arah mana kurva hasil penelitian akan dilakukan. Untuk menguji signifikansi perbedaan rata-rata (*mean*) yang

terdapat pada program pengolahan data. Pengujian uji 2 arah atau *two tail* dalam penelitian ini karena peneliti tidak mengetahui kearah mana hasil kurva hasil penelitian yang akan dilakukan. Arah *positive (+)* atau *negative (-)*.

Adapun rumus yang digunakan :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$s = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

(Arifin, 2012).

Keterangan:

- t = nilai t-test yang dicari
- \bar{x}_1 = nilai rata-rata kelompok sampel 1
- \bar{x}_2 = nilai rata-rata kelompok sampel 2
- s = simpangan baku gabungan
- S_1^2 = simpangan baku sampel 1 yang dikuadratkan (varians 1)
- S_2^2 = simpangan baku sampel 2 yang dikuadratkan (varians 2)
- N_1 = jumlah sampel 1
- N_2 = jumlah sampel 2

Selanjutnya ialah membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} dengan derajat kebebasan (dk) = $n_1 + n_2$ dengan kriteria jika $-t(1 - \frac{1}{2\alpha}) < t < t(1 - \frac{1}{2\alpha})$ maka H_0 diterima.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Morfologi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Sehat

Berdasarkan pengamatan morfologi udang vaname menunjukkan perilaku yang normal diantaranya pada siang hari udang terlihat berdiam diri di dasar perairan dan bergerak didasar saja tanpa kepermukaan. Sedangkan pada malam hari udang terlihat bergerak aktif memakan makanan yang telah diberikan. Kondisi udang vaname yang normal ini ditunjukkan pada perlakuan akuarium kontrol (tanpa pemberian antibakteri *Enrofloxacin*). Perilaku udang lain yang ditunjukkan seperti respon udang terhadap rangsangan cahaya dan bunyi. Hal ini terlihat pada malam hari ketika diberikan cahaya lampu senter maka udang akan mendekati sumber cahaya. Begitu juga dengan adanya rangsangan bunyi dari lingkungan laboratorium makan udang akan segera berenang menjauh kearah berlawanan.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Adiwijaya (2004), bahwa udang yang sehat dicirikan dengan tingkah laku yang normal (tidak terjadi penyimpangan) yaitu saat diamati secara visual maka akan menunjukkan ciri – ciri: nafsu makan baik, gerakan aktif, aktifitas berenang normal dan respon terhadap arus, cahaya dan sentuhan dengan warna tubuh cerah berbelang putih yang jelas, tubuh bersih licin tidak terdapat keropos pada anggota tubuhnya.

4.2 Histopatologi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pasca Pemberian *Enrofloxacin*

Setelah dilakukan penelitian tentang histopatologi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pasca pemberian *Enrofloxacin* didapatkan data hasil pengamatan pada masing – masing kelompok. Dari tiap sampel udang vaname diamati 5 organ. Kemudian diamati, bila hasil histologi tergolong normal diberi skor 0 dan jika terdapat kerusakan diberi nilai 1 tiap jenis kerusakan jaringan.

Data hasil pengamatan kerusakan untuk masing – masing kelompok, yaitu kelompok kontrol (*pre-test*), kelompok kontrol (*post-test*), kelompok perlakuan *Enrofloxacin* (*pre-test*), kelompok perlakuan *Enrofloxacin* (*post-test*) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Pengamatan Kerusakan pada tiap Kelompok *Pretest* dan *Post Test* Pasca Pemberian *Enrofloxacin*.

NO	NAMA ORGAN	JENIS KERUSAKAN									
		NEKROSIS		ATROFI		RADANG		ATM (<i>Agregat Transformed Microvili</i>)		PLASMA KELUAR DARI PEMBULUH DARAH	
		<i>Pre</i>	<i>post</i>	<i>Pre</i>	<i>post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>post</i>	<i>Pre</i>	<i>post</i>
1	Hepato-pankreas	1	1	6	5	0	4	5	1	0	0
2	Insang	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	Otot	6	4	0	0	0	0	0	0	0	1
4	Lymphoid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Midgut Caeca & Lambung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber : data hasil penelitian, 2016

Dari hasil pengamatan mikroskop pada kelompok kontrol *pre – post test* tidak didapatkan semua sampel dengan gambaran histologi yang normal, dengan jumlah 12 kerusakan pada organ hepatopankreas, 1 kerusakan jaringan pada insang, 6 kerusakan jaringan pada otot dan hanya pada midgut caeca serta lymphoid jaringan terlihat normal. Selanjutnya, pada kelompok perlakuan pemberian *Enrofloxacin* dengan 2X dari dosis biasanya (*post-test*) didapatkan beberapa sampel dengan gambaran histologi yang rusak. Diantaranya 11 kerusakan jaringan pada hepatopankreas, 5 kerusakan jaringan pada otot, 1

kerusakan jaringan pada insang dan midgut caeca/lambung dan lymphoid dalam keadaan normal. Data hasil yang didapatkan untuk histopatologi dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.2.1 Analisis Hasil

Data yang diperoleh dari pengamatan secara mikroskopis diuji dengan uji statistik t tidak berpasangan menggunakan *software* program SPSS.16 untuk mengetahui letak adanya perbedaan rata – rata antara dua kelompok sampel yang tidak berhubungan. Uji ini dilakukan antara kelompok *pre-test* dan *post-test* akuarium kontrol dengan perlakuan *enrofloxacin* dilihat dari aspek histopatologinya.

Data hasil histopatologi pada udang vaname (*L. vannamei*) yang ditemukan pada 5 organ yang meliputi hepatopankreas, insang, otot, midgut caeca/lambung dan organ lymphoid dapat dijelaskan pada beberapa gambar kerusakan jaringan sebagai berikut.

a. Histopatologi Hepatopankreas

Hepatopankreas merupakan organ utama cadangan dan detoksifikasi *xenobiotic* pada krustasea, dan sangat sensitif terhadap fisiologi dan perubahan lingkungan (Muskita *et al*, 2012). Pada Tabel.5 uji T Independent diperoleh hasil

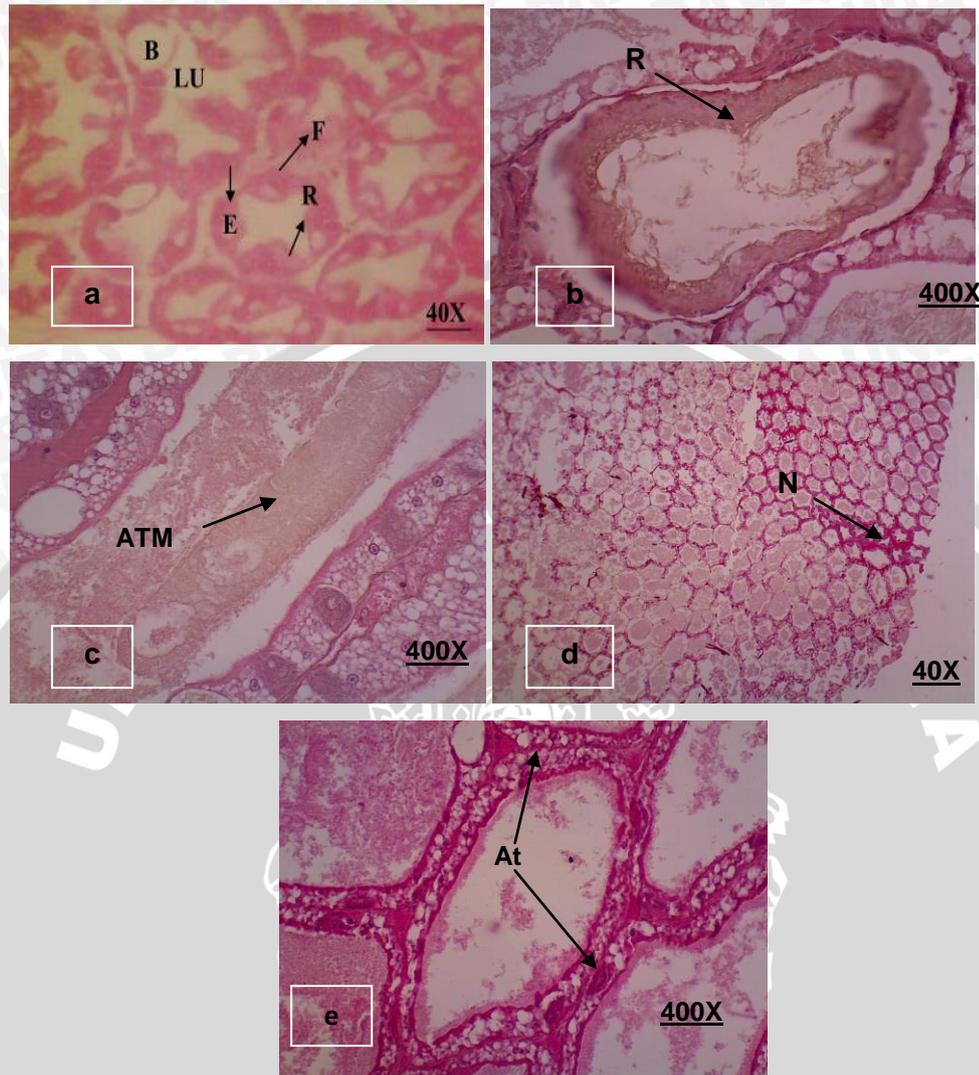
Tabel 5. Hasil Uji *T – Test* Tidak Berpasangan Hepatopankreas

Kelompok uji	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	95% confidence interval of the difference	
					lower	upper
<i>Pre – test</i> dengan <i>Post – test</i> sampel	0.124	8	0.904	0.2000	3.51832	3.91832

Dari Tabel.5 terlihat bahwa nilai T hitung > T tabel atau nilai $0.124 > 0.05$ dengan perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan sebesar $3.51832 - 3.91832$

dan perbedaan rata-rata sebesar 0.2000. sehingga hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis kerja (H_1) ditolak.

Hasil pengamatan yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan tidak terbukti adanya efek merusak dari pemberian 2x dosis antibakteri *Enrofloxacin* yang diberikan terhadap kerusakan histologis hepatopankreas udang vaname (*L. vannamei*). Beberapa jenis kerusakan jaringan pada hepatopankreas yang dibandingkan dengan jaringan hepatopankreas udang vaname menurut Djawad dan Nova (2009), kondisi hepatopankreas (Gambar. 3a) dapat dikatakan dalam keadaan normal ketika B (*blaszellen*) – cells tetap berada pada sisi anterior tubulus hepatopankreas, begitu juga dengan R (*restzellen*)- cells, E (*embrionic*)- cells, F (*fibrillenzen*)- cells dan lumen dalam keadaan normal. dimana struktur jaringan dan bentuknya tidak terdapat perubahan. Selanjutnya, pada sampel organ hepatopankreas (Gambar 3b) menunjukkan kerusakan pada udang vaname uji (kode sampel: K9 dan P10) mengalami infiltrasi sel radang pada tubulus hepatopankreas. Menurut Mutschler (1991) dalam Mansjoer (2003) menjelaskan bahwa radang merupakan mekanisme pertahanan tubuh disebabkan adanya respons jaringan terhadap pengaruh-pengaruh merusak baik bersifat lokal maupun yang masuk ke dalam tubuh. Pengaruh-pengaruh merusak (noksi) dapat berupa noksi fisika, kimia, bakteri, parasit dan sebagainya. Begitupula pada Gambar 3c menunjukkan struktur udang uji (kode sampel: K2,K4,P1,P2,P5 dan P6) terdapat *Aggregated Transformed Microvilli* (ATM), dimana terjadi transformasi, pengelupasan dan agregasi mikrovili hepatopankreas menjadi bentukan cacing. Seperti yang diungkapkan oleh Sriurairatana, *et al* (2014) menjelaskan dalam jumlah yang cukup banyak *Aggregated Transformed Microvilli* (ATM) mampu menyebabkan benang – benang feses pada fenomena *white faeces disease*.



Gambar 3. Analisis histopatologi hepatopankreas udang vaname, **a).** struktur normal terdapat B- cells, F-cells, E-cells, R-cells dan Lu= Lumen (Djawad dan Nova,2009), **b).** struktur udang uji (K9 dan P10) infiltrasi sel radang pada tubulus HP **c).** struktur udang uji (K2,K4,P1,P2,P5 dan P6) Aggregated Transformed Microvilli **d).** struktur udang uji (P3 dan P8) nekrosis **e).** struktur udang uji (K3,K5,K6,K8,P1,P2,P3,P7,P8 dan P9) mengalami At = atrofi tubulus. H & E staining. 400X.

. Kemudian, pada Gambar 3d ditemukan struktur udang uji (kode sampel: P3 dan P8) mengalami nekrosis, menurut Sari, *et al* (2015) menjelaskan bahwa nekrosis merupakan perubahan morfologik yang kemudian dapat berujung pada kematian sel atau jaringan dan juga mengecilnya ukuran nukleus. Pada gambar terakhir (Gambar 3e) ditemukan 10 sampel hepatopankreas udang mengalami At = atrofi tubulus, yaitu pengecil ukuran sel pada tubulus hepatopankreas.

b. Histopatologi Insang

Insang merupakan salah satu organ pada tubuh udang yang berhubungan langsung dengan bahan beracun yang terkandung dalam air, dimana dampak kondisi kualitas air pada media penelitian dapat dilihat terutama melalui insang yang bertujuan mengetahui faktor – faktor kerusakan yang terjadi dalam jaringan. Pada Tabel.6 uji T Independent diperoleh hasil tingkat kerusakan pada insang udang vaname sebagai berikut:

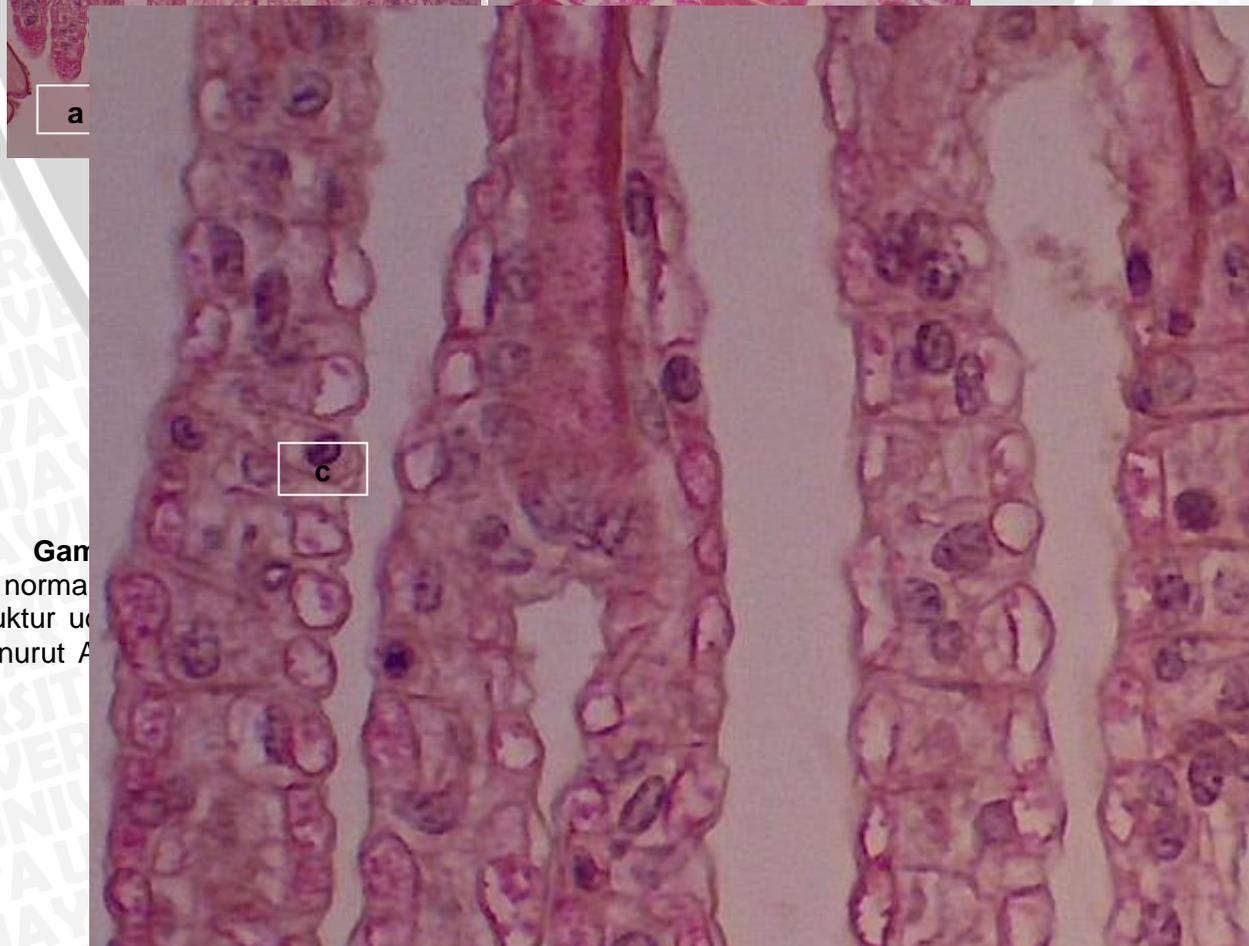
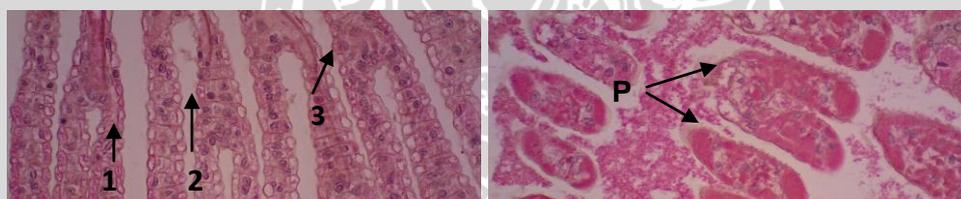
Tabel 6. Hasil Uji *T – Test* Tidak Berpasangan Insang

Kelompok uji	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	95% confidence interval of the difference	
					lower	upper
<i>Pre – test</i> dengan <i>Post – test</i> sampel	0.447	8	0.667	0.2000	0.83128	1.23128

Dari Tabel.6 terlihat bahwa nilai T hitung > T tabel atau nilai $0.447 > 0.05$ dengan perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan sebesar $0.83128 - 1.23128$ dan perbedaan rata-rata sebesar 0.2000 . sehingga hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis kerja (H_1) ditolak. Hasil pengamatan yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan tidak terbukti adanya efek merusak dari pemberian 2x dosis antibakteri *Enrofloxacin* yang diberikan terhadap kerusakan histologis insang udang vaname (*L. vannamei*).

Hasil pengamatan yang diperoleh jaringan insang udang vaname pada Gambar. 4a hampir pada seluruh sampel udang uji dalam keadaan normal. Dimana struktur jaringan dan bentuk filament insang, inti sel epithelium dan lamella insangnya tidak terdapat perubahan. Selanjutnya, pada Gambar.4b struktur udang uji (kode sampel K4 dan P6) plasma keluar dari pembuluh darah insang. K4 merupakan sampel organ kontrol (*Pre-test*) yang dapat disebabkan

oleh kondisi awal udang yang sudah dalam keadaan tidak baik dikarenakan media awal pemeliharaan yang kurang terkontrol sebelum penelitian. Kode sampel P6 (*Post-test*) merupakan sampel perlakuan dengan pemberian 2x dosis *enrofloxacin* dengan kondisi kualitas air yang mengalami kenaikan diatas batas optimum pemeliharaan udang vaname yang disarankan. Menurut Kusumadewi (2015), pada organ insang dapat terjadi penurunan jumlah oksigen yang mampu diikat oleh sel darah merah sehingga mengakibatkan insang bekerja sangat aktif untuk meningkatkan jumlah oksigen dalam darah yang berperan pada proses metabolisme tubuh. Kemudian Gambar. 4c menunjukkan gambaran insang normal pada udang menurut Astirin *et al.* (2013) terdiri dari pembuluh darah afferent primer, pembuluh darah efferent primer, lamella insang, filament insang, karapas, nephrocyt (sel berwarna merah). Kondisi histopatologi insang dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gam
uji norma
struktur ud
Menurut A

pembuluh darah efferent primer,(3)lamella insang,(4)filament insang,(7) karapas,(8) nephrocyt (sel berwarna merah). H & E *staining*. 400X.

c. Histopatologi Otot

Otot merupakan sekumpulan blok daging yang mendapat energi melalui pembuluh darah dan berfungsi untuk mengatur pergerakan. Pada Tabel.7 uji T Independent diperoleh hasil tingkat kerusakan pada otot udang vaname sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Uji *T – Test* Tidak Berpasangan Otot

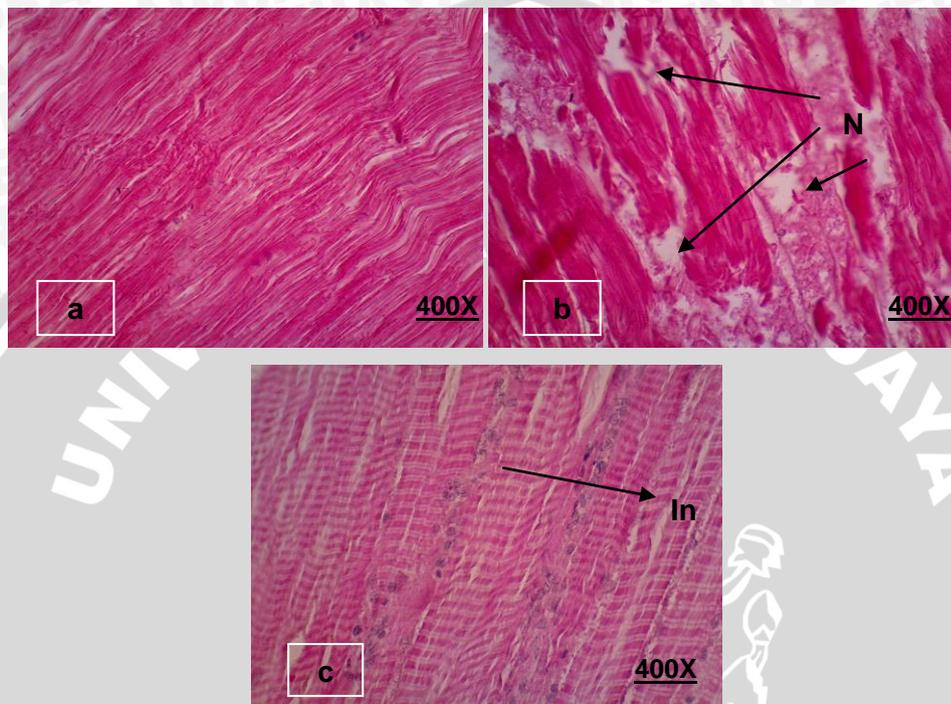
Kelompok uji	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	95% confidence interval of the difference	
					lower	upper
<i>Pre – test</i> dengan <i>Post – test</i> sampel	0.161	8	0.876	0.2000	2.66168	3.06166

Dari Tabel.7 terlihat bahwa nilai T hitung > T tabel atau nilai $0.161 > 0.05$ dengan perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan sebesar $2.66168 - 3.06166$ dan perbedaan rata-rata sebesar 0.2000 . sehingga hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis kerja (H_1) ditolak. Hasil pengamatan yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan tidak terbukti adanya efek merusak dari pemberian 2x dosis antibakteri *Enrofloxacin* yang diberikan terhadap kerusakan histologis otot udang vaname (*L. vannamei*).

Berdasarkan hasil analisa histopatologi otot udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pasca pemberian *enrofloxacin* (Gambar 5b) menunjukkan adanya kelainan pada kode sampel P7 dan P8 (*post - test*) dan pada kode sampel Kontrol hampir seluruhnya dibandingkan dengan histologi pada otot udang normal (Gambar 5a).

Hal ini terlihat dengan terjadinya nekrosis pada jaringan otot. Menurut Takashima dan Hibiya (1995), mengemukakan nekrosis merupakan keadaan sel

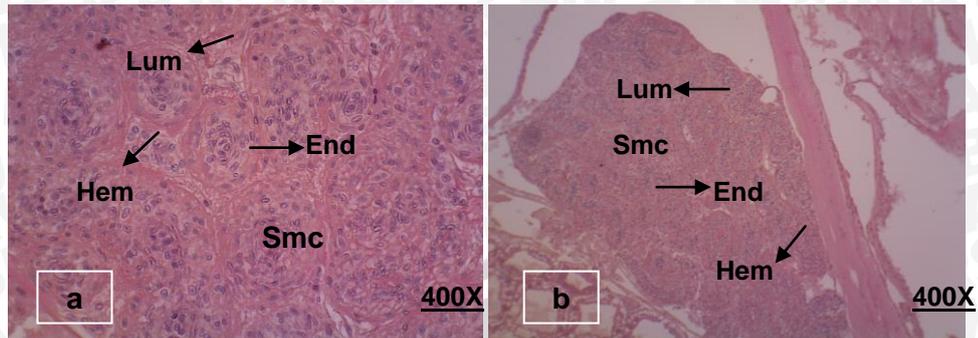
dan jaringan yang aktivitasnya menurun. Pada Gambar.5b keadaan sel yang hancur akibat nekrosis. Selanjutnya, keadaan patologis yang ditemukan pada otot (Gambar 5c) yaitu infiltrasi sel radang terlihat perbedaan warna pada serabut ototnya.



Gambar 5. Analisis histopatologi otot udang vaname, **a).** struktur udang uji normal, **b).** struktur udang uji (K2,K3,K8,P1,P2,P3,P7 dan P8) nekrosis, **c).** struktur udang uji (P9) In = infiltrasi sel radang pada serabut otot.

d. Histopatologi *Lymphoid*

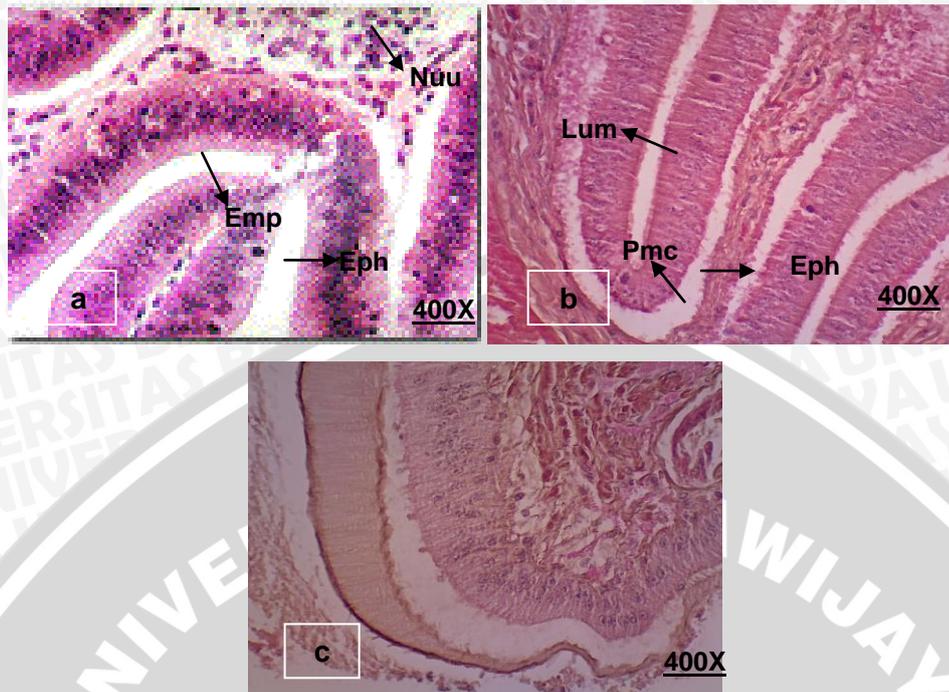
Lymphoid merupakan jaringan pembentuk respon imun. Menurut Bell dan Lightner (1988), organ *lymphoid* (Gambar 6a) terdiri atas 2 lobus, terletak di dorso-anterior hepatopankreas dan *ventro-lateral* lambung anterior dan posterior yang secara histologis, diantaranya tersusun atas lumen, *stromal matrix cells* dan *endothelial cells*. Pada Gambar. 6b menunjukkan kondisi normal pada seluruh sampel uji. Sehingga tidak perlu dilakukan uji T independet karena didapatkan seluruh sampel perlakuan (*post-test*) pemberian 2x dosis *enrofloxacin* tidak memberikan pengaruh negatif khususnya pada organ pembentuk respon imun pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).



Gambar 6. Analisis histopatologi lymphoid udang vaname, **a).** struktur histologi terdiri dari Lum = lumen, Smc = stromal matrix cells, Hem = hemocyte dan End = endothelial cells normal pada organ lymphoid udang (Bell dan Lightner, 1988), **b).** struktur udang uji normal. H & E staining. 400X.

e. Histopatologi *Midgut caeca* dan Lambung

Terbentuknya organ pencernaan selain dipengaruhi oleh faktor internal juga dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu kondisi lingkungan media hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Hasil pemeriksaan histopatologi pada *midgut caeca* (Gambar 7b) dan lambung (Gambar 7c) tidak didapatkan perbedaan yang nyata setelah dibandingkan dengan kondisi *midgut caeca* (Gambar 7a) normal yang telah dijelaskan oleh de Graindorge dan Tim, (1999) yaitu struktur histopatologi *midgut caeca* udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) terdiri atas Emp = *epithelium midgut*, Eph = *hindgut epithelium* dan Nu = *nukleolus*. *Midgut caeca* terbagi 2 yaitu *midgut caeca* bagian depan yang berfungsi sebagai tempat enzim pencernaan pada pakan yang diterima dari *stomach* sebelum ke usus dan dapat mengaktifkan enzim. Begitu pula dengan *midgut caeca* bagian belakang yang diperlukan dalam transfer ion (kalsium dan air). Pada lokasi terbentuknya enzim pencernaan, terjadi absorpsi makanan dan transportasi makanan (Nikhilani, 2013). Sehingga tidak perlu dilakukan uji T independet, hal ini menunjukkan bahwa pasca pemberian 2x dosis antibakteri *enrofloxacin* tidak memberikan pengaruh nyata dalam organ pencernaan baik pada *midgut caeca* maupun lambung udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).



Gambar 7. Analisis histopatologi midgut caeca dan lambung udang vaname, **a).** struktur histologi midgut caeca udang vaname menurut de Graindorge dan Tim, (1999) dalam keadaan normal Emp = Ephiteliium midgut, Eph = Hindgut ephiteliium dan Nuu = nukleolus, **b).** struktur histologi Pmc = posterior midgut caeca, Lum = lumen, Eph = Hindgut ephiteliium dan Nuu = nukleolus pada udang uji dalam keadaan normal, **c).** struktur histologi lambung normal. H & E staining.400x.

4.3 Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi organisme yang dibudidayakan, salah satunya adalah udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Dalam penelitian ini pengukuran kualitas air pada media pemeliharaan dilakukan sebagai parameter penunjang yang meliputi pengukuran suhu, Oksigen terlarut (DO), pH, amonia, nitrit dan salinitas. Pengamatan dan pengukuran kualitas air dilakukan sejak awal penelitian hingga akhir penelitian selama 5 hari. Hasil rata-rata pengukuran kualitas air media penelitian pada Tabel 8. Data primer dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 8. Data Kualitas Air

PARAMETER	KONTROL		PERLAKUAN <i>Enrofloxacin</i>		KISARAN OPTIMUM
	RATA – RATA HARIAN		RATA – RATA HARIAN		
pH	7,34		7,4		6 – 9 (Amri dan kannan, 2008)
Suhu (°C)	25		31,3		23 – 33 °C (Suwoyo, 2009)
DO (mg/L)	2,97		4,02		3 – 8 ppm (Yustianti <i>et al.</i> 2013)
Salinitas (ppt)	26,2		26,8		5 – 35 ppt (Yustianti <i>et al.</i> , 2013)
Nitrit (mg/L)	0,826	0,855	0,947	2,066	< 1,0 mg/L (Suwoyo dan Mangampa, 2010)
Amonia (mg/L)	0,217	0,395	2,850	0,549	< 0,01 ppm (BSN, 2006)

4.3.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*), hasil pengukuran suhu pada akuarium kontrol dan perlakuan selama 5 hari pengamatan, didapatkan hasil untuk akuarium kontrol rata – rata suhu harian 25°C dan pada akuarium dengan pemberian *Enrofloxacin* rata – rata suhu harian 31,3°C. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan suhu pada media pemeliharaan tersebut masih dapat menunjang untuk kehidupan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) meski tidak optimum bagi pertumbuhan baik pada akuarium kontrol maupun akuarium dengan pemberian *Enrofloxacin*. Hal ini didukung oleh pernyataan Suwono (2009), udang akan mati jika berada pada kisaran suhu dibawah 15 °C atau diatas 33 °C dalam rentang waktu 24 jam atau lebih. Sublethal stress pada udang vaname terjadi pada suhu 15 – 22 °C dan 30 – 33 °C. Suhu optimum untuk pertumbuhan udang vaname antara 23 – 33 °C.

4.3.2 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut (DO) digunakan untuk respirasi pada udang. hasil pengukuran DO pada akuarium kontrol dan perlakuan selama 5 hari pengamatan, didapatkan hasil untuk akuarium kontrol rata – rata harian 2,97 mg/L dan pada akuarium dengan pemberian *Enrofloxacin* rata – rata harian 4,02 mg/L menunjukkan kadar oksigen terlarut pada media pemeliharaan menunjang untuk kehidupan dan pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) baik pada akuarium kontrol maupun akuarium dengan pemberian *Enrofloxacin*, meskipun kondisi oksigen terlarut belum tergolong optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yustianti *et al.* (2013), bahwa konsentrasi oksigen terlarut yang optimal selama pemeliharaan udang vaname bekisar 3 – 8 ppm. Menurut Amri dan Kanna (2008), kandungan oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan udang vaname adalah > 3 ppm dan optimal pada kisaran 4 – 8 ppm (mg/L).

perbedaan kadar DO pada penelitian ini disebabkan adanya pengadukan oleh sistem aerasi meskipun didasar akuarium terjadi pemanfaatan oksigen oleh udang. Menurut Novonty dan Olem (1994), menyatakan keseimbangan oksigen diperairan, selain dipengaruhi oleh masukan bahan organik dan besaran kebutuhan oksigen, juga dipengaruhi oleh pencampuran air (*mixing*). Proses *mixing* secara langsung akan membuat partikel dan zat terlarut diperairan menjadi homogen, hal ini dapat mempengaruhi keseimbangan oksigen dibadan air.

4.3.3 pH

Berdasarkan hasil pengukuran pH pada akuarium kontrol dan perlakuan selama 5 hari pengamatan, didapatkan hasil untuk akuarium kontrol rata – rata harian 7,34 dan pada akuarium dengan pemberian *Enrofloxacin* rata – rata harian 7,4. Nilai ini masih dalam kondisi normal dan optimum untuk menunjang

kehidupan dan pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) baik pada akuarium kontrol maupun akuarium dengan pemberian *Enrofloxacin*. Menurut Amri dan kanna (2008), menyatakan nilai pH yang normal untuk tambak udang berkisar antara 6 – 9. Nilai pH diatas 10 dapat mematikan udang sedangkan pH dibawah 5 dapat mengakibatkan pertumbuhan udang terganggu.

Kondisi perairan dengan pH ekstrim dapat mengakibatkan pelunakan pada karapas serta kelangsungan hidup yang rendah. Kemudian mortalitas tinggi pada udang penaeid terjadi pada pH perairan dibawah 6.0 sedangkan pada kisaran pH 3.0 dalam kurun waktu 20 jam dapat terjadi kematian 100% (Law, 1998).

4.3.4 Salinitas

Salinitas merupakan salah satu faktor penting terhadap pertumbuhan pada udang. pengukuran yang dilakukan pada akuarium kontrol dan perlakuan selama 5 hari pengamatan, didapatkan hasil untuk akuarium kontrol rata – rata harian 26,2 ppt dan pada akuarium dengan pemberian *Enrofloxacin* rata – rata harian 26,8 ppt menunjukkan bahwa kadar salinitas tersebut dalam keadaan optimum untuk menunjang kehidupan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) baik pada akuarium kontrol maupun akuarium dengan pemberian *Enrofloxacin*. Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dapat hidup pada perairan dengan kisaran salinitas 1-40 ppt (Bray *et al.* 1994) dan tumbuh optimal pada salinitas 5 – 35 ppt (Yustianti *et al.*, 2013). Namun menurut Tsuzuki *et al.* (2000) pascalarva (PL) dan juvenile udang penaeid tidak terlalu toleran terhadap fluktuasi salinitas yang besar. Bagaimanapun juga, perbedaan salinitas dapat mempengaruhi fisiologi udang dan parameter kualitas air lainnya.

4.3.5 Nitrit

Berdasarkan hasil pengukuran kadar nitrit yang dilakukan sebanyak 2 kali selama penelitian baik pada akuarium kontrol maupun akuarium dengan

pemberian *Enrofloxacin*. diperoleh hasil pada akuarium kontrol hari pertama pemeliharaan 0,826 mg/L, kemudian pada hari terakhir penelitian didapatkan kandungan nitrit sebesar 0,855 mg/L, sedangkan pada akuarium dengan pemberian *Enrofloxacin* hari pertama pemeliharaan 0,947 mg/L, kemudian pada hari terakhir penelitian didapatkan kandungan nitrit sebesar 2,066 mg/L. Sehingga diperoleh kadar nitrit > 0,1 mg/L. Dilihat dari hasil yang didapatkan selama pemeliharaan pada media air tergolong tercemar oleh nitrit yang dapat membahayakan kondisi fisiologi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) baik pada akuarium kontrol maupun akuarium dengan pemberian *Enrofloxacin*. Hal ini didasari pernyataan Effendi (2003), bahwa kadar nitrit yang lebih dari 0,05 mg/L dapat bersifat toksik bagi organisme perairan. kemudian Suwoyo dan Mangampa (2010), menyatakan kandungan nitrit yang optimal untuk budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) adalah < 1,0 mg/L.

Kandungan nitrit yang meningkat kadarnya pada penelitian ini, dapat disebabkan oleh kurangnya kadar oksigen pada media pemeliharaan yang menyebabkan kandungan nitrit di perairan tidak teroksidasi secara baik oleh bantuan bakteri pada proses nitrifikasi. Menurut Sumeru dan Anna (1992), menyatakan secara biologis, dalam sebenarnya terjadi perombakan ammonia menjadi nitrat (NO_3) yang terjadi di dalam proses nitrifikasi dengan bantuan bakteri nitrifikasi terutama *Nitrosomonas* dan *Nitrobakter*. Selain memerlukan bakteri tersebut dalam proses perombakan juga memerlukan oksigen.

4.3.6 Amonia (NH_3)

Berdasarkan hasil pengukuran kadar amonia sebanyak 2 kali selama penelitian, baik pada akuarium kontrol maupun akuarium dengan pemberian *Enrofloxacin*. diperoleh hasil pada akuarium kontrol hari pertama pemeliharaan 0,217 mg/L, kemudian pada hari terakhir penelitian didapatkan kandungan

amonia sebesar 0,395 mg/L, sedangkan pada akuarium dengan pemberian *Enrofloxacin* hari pertama pemeliharaan 2,850 mg/L, kemudian pada hari terakhir penelitian didapatkan kandungan amonia sebesar 0,549 mg/L. Dilihat dari hasil yang didapatkan selama pemeliharaan pada media air tergolong tercemar oleh amonia meskipun tidak bersifat lethal tetapi dapat menghambat kondisi pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) baik pada akuarium kontrol maupun akuarium dengan pemberian *Enrofloxacin*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Badan Standarisasi Nasional (2006), bahwa persyaratan kualitas air media pemeliharaan udang vaname yang optimal untuk amonia < 0,01 ppm. Kandungan NH_3 sebesar 0,05 – 0,2 mg/L sudah menghambat laju pertumbuhan udang maupun organisme akuatik lainnya. Kandungan NH_3 sebesar 0,45 mg/L dapat menghambat laju pertumbuhan udang sampai 50 % sedangkan kandungan NH_3 sebesar 1,29 mg/L sudah dapat membunuh jenis udang penaid (Boyd, 1990 dalam Pantjara dan Rachmansyah, 2010). Kandungan amonia yang dihasilkan dapat disebabkan karena udang yang dipelihara dalam keadaan tidak sehat sehingga daya nafsu makannya menjadi lebih rendah, dengan kondisi tersebut menyebabkan kandungan bahan organik yang berasal dari sisa pakan yang tidak termakan menjadi tinggi dan dapat menghasilkan amonia diperairan. Menurut Sutomo (1989), menyatakan efek lethal dari NH_3 adalah terjadinya penyempitan permukaan insang yang akan mengakibatkan kecepatan proses pertukaran gas dalam insang menurun. Selain itu efek lethal amonia juga bisa menyebabkan menurunnya jumlah sel darah, penurunan kadar oksigen dalam darah, menguangi ketahanan fisik dan daya tahan terhadap penyakit serta mengakibatkan kerusakan struktural berbagai jenis organ.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dapat disimpulkan:

- 1) Akumulasi residu antibiotik *enrofloxacin* pada udang tidak ditemukan dalam gambaran histopatologi.
- 2) Pemberian 2x dosis antibakteri *enrofloxacin* tidak menyebabkan perubahan histopatologi pada hepatopankreas, insang, midgut/lambung, otot dan *lymphoid* udang vaname (*L. vannamei*) dengan hasil uji *t* tidak berpasangan didapatkan *t* hitung sebesar 0.791 atau $p > 0.05$. Kualitas air pada media pemeliharaan sangat berpengaruh pada kondisi udang vaname (*L. vannamei*) selama penelitian. Dimana kadar DO, Nitrit dan Amonia melebihi batas optimum pemeliharaan pada kedua akuarium uji.

5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian dapat disarankan untuk menggunakan antibakteri *enrofloxacin* sebagai antibiotik bagi udang dengan dosis 2 gr / 10 kg berat udang per hari. Dikarenakan dengan dosis tersebut, antibakteri *enrofloxacin* aman digunakan bagi usaha budidaya udang vaname (*L. vannamei*).

DAFTAR PUSTAKA

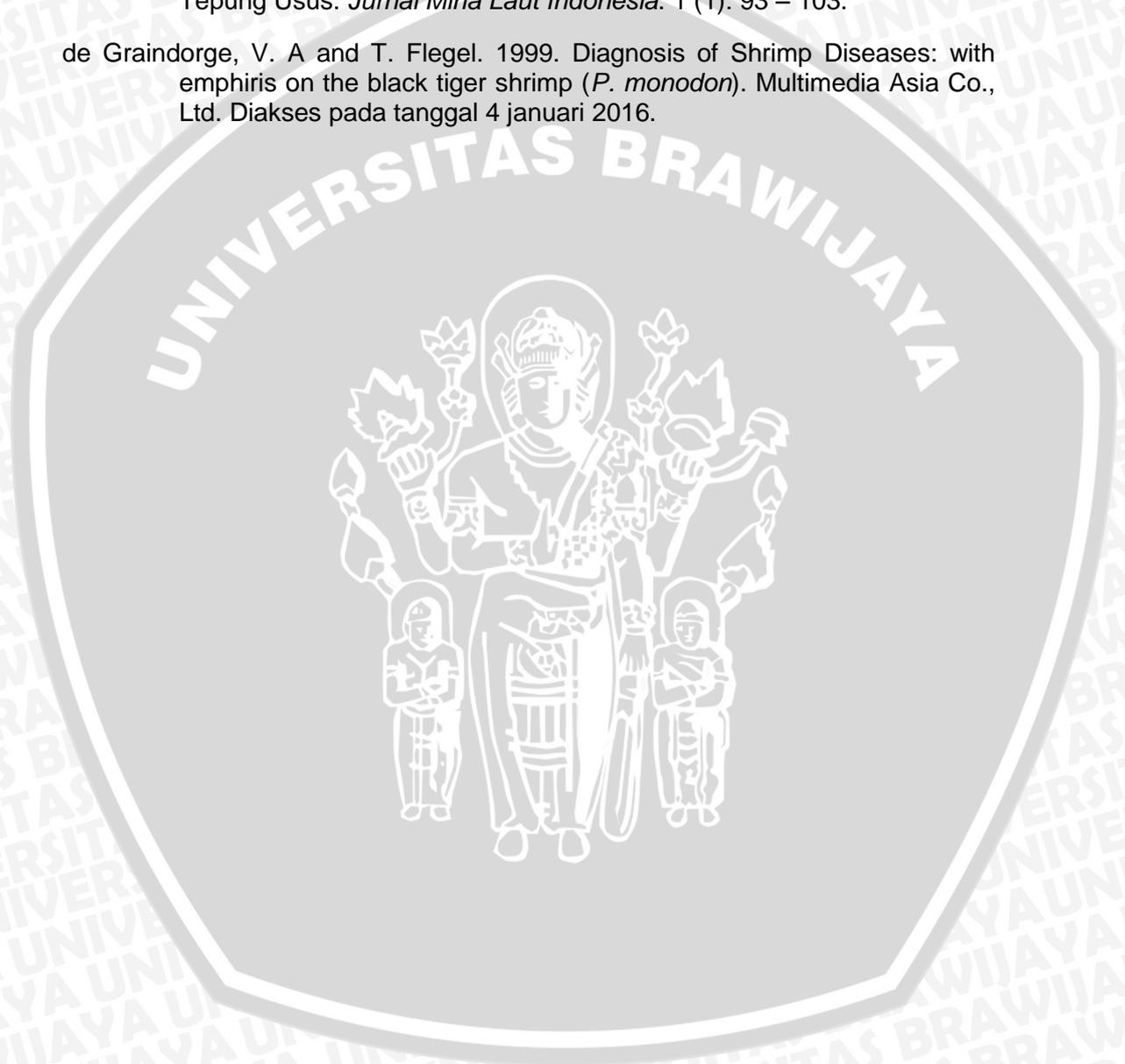
- Adiwijaya. 2004. Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Intensif yang Berkelanjutan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jepara.
- Ahmad, T. 1991. Pengelolaan peubah mutu air yang penting dalam tambak udang intensif. *Indonesia Fisheries Information System. Infs Manual Seri no. 25. Direktorat Jenderal Perikanan dan International Development Research Centre.* 40 hlm.
- Amri, K dan I, Kanna. 2008. *Budi Daya Udang Vaname Secara Intensif, Semi intensif dan Tradisional.* Gramedia Pustaka Utama: Jakarta. hal 161.
- Arifin, Z. 2012. *Penelitian pendidikan: metode dan paradigma baru.* Remaja Rosdakarya: Bandung. hal 281.
- Arikunto, S. 2002. *Metodologi penelitian.* Rineka Cipta: Jakarta. 266 hlm.
- _____. 2006. *Metodologi penelitian : suatu pendekatan praktek.* Rineka Cipta: Jakarta. hal 168.
- Astirin, O. P., M. Hartini dan N. S. Handajani. 2013. Keragaan fisiologi dan histologi Udang windu tahan H₂S. *Prosiding Seminar Nasional Biologi.* 154 – 164.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI 01-6366-2000 Batas maksimum cemaran mikroba dan batas maksimum residu dalam bahan makanan asal hewan. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-7246 -2006 Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak dengan Teknologi Intensif. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 7304:2009 Prosedur diagnosis penyakit viral secara histopatologik pada udang Penaeid. Jakarta.
- Bell, T. A dan D. V. Lightner. 1988. *A Handbook of Normal Penaeid Shrimp Histology.* World Aquaculture Society: Arizona, USA. 113 hlm.
- Boyd, C. E. 1982. *Water quality in warm water fish ponds.* Auburn university. Agriculture experimental stasion. Alabama. 359 hlm.
- Bray, W.A., Lawrence A.L and Leung-Trujillo J.R. 1994. The effect of salinity on growth and survival of *penaeus vannamei*, with observations on the interaction of IHNVN virus and salinity. *Aquaculture.* 122: 133 – 146.
- Daelami, D. 2001. *Usaha pembenihan ikan hias air tawar.* Penebar Swadaya: Jakarta. 67 hlm.

- Dessy C. S. 2008. Isolasi Bakteri dan Uji Aktivitas Amilase kasar Termofilik dari Sumber Air Panas Panen Sibirubiru Sumatera Utara. *USU Repository*. Medan. 12 (1): 1-9.
- Dewi, T.M., D. Herawati dan S. Hamdani. 2015. Analisis kualitatif residu antibiotika tetrasiklin pada madu. *Prosiding penelitian SPeSIA*. hal 7-13.
- Djawad, M. I dan N. Bertha. 2009. Efektifitas Tiram bakau (*Crossostrea sp.*) dalam mereduksi CU pada air pemeliharaan Udang windu (*Panaeus monodon*). *E-Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 1(2): 1-10.
- Donkor, E. S., Mercy, J. N., Sammy, C. K. T., Nicholas T. K. D. D., Elizabeth, B., dan Michael OluTaiwo. 2011. Investigation into the risk of exposure to antibiotic residue contaminating meat and egg in Ghana. *Food Control*. 22: 869-873.
- Effendi, M. H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta : Kanisus. 258 hlm.
- _____. 2007. Peta Resistensi Antibiotika *Staphylococcus aureus* dari Kasus Mastitis Sapi Perah di Beberapa Daerah Peternakan. *Media kedokteran hewan*. 24 (3):159-164.
- Giguere, S., Presscot J.S., Baggot J.D., Walker R.D and Dowling P.M. 2006. *Antimicrobial therapy in veterinary medicine*. Edisi ke-4. Oxford. UK. *Blackwell Publishing*: 263-285.
- Haliman dan Wijaya. 2011. *Udang vaname*. Penebar Swadaya. Jakarta: 75 hlm.
- Kordi, M. G. 2012. *Akuakultur di perkotaan pembenihan-pendederan-pembesaran*. Nuansa Aulia. Bandung. 400 hlm.
- Kordi, M.G. 2007. *Pemeliharaan Udang Vaname (Litopenaeus vannamei)*. Penerbit Indah: Surabaya. 100 hlm.
- Law, A.T. 1998. *Water quality requirements for Penaeus monodon culture. Proceedings of the Seminar on Marine Prawn Farming in Malaysia*. Malaysia: Malaysia Fisheries Society: 53 – 65.
- Mansjoer, S. 2003. *Mekanisme Kerja Obat Antiradang*. Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara. 7 hlm.
- Murtidjo, B.A. 2007. *Pemotongan dan penanganan daging ayam*. Kanisius. Yogyakarta: 90 hlm.
- Muskita, H. W., Enang, H., Agus, S dan Dedi, J. 2012. Efek Pemberian Tepung Biji Kapuk (*Ceiba petandra*), Hubungannya dengan Histologi Hepatopankreas Juvenil Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Majalah Ilmiah*. 22 (1): 34 -41.

- Niklhani, A. 2013. Penentuan Time Schedule Pemberian Pakan Buatan Berfitoekdisteroid untuk Menanggulangi Sindrome Molting pada Metamorfosis Larva Rajungan (*Portunus pelagius*).
- Novonty, V and H. Olem. 1994. *Water Quality, Prevention, Identification and Management of Diffuse Polutio*. Newyork: Van Nostrands Reinhold. 1054 hlm.
- Nurjanah, S., S. B. Prayitno dan Sarjito. 2014. Sensitivitas bakteri *Aeromonas* sp. Dan *Pseudomonas* sp. Yang diisolasi pada ikan mas (*Cyprinus carprio*) sakit terhadap berbagai macam obat beredar. *Journal Of Aquaculture Management and Technology*. 3 (4): 308-316.
- Panjaitan, A.S., W. Hadie dan S. Harijati .2014. Pemilihan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*, boone 1931) dengan pemberian jenis fitoplankton yang berbeda. *Jurnal Manajemen Perikanan dan Kelautan*. 1 (1): 1 - 12.
- Panjatra, B dan Rachmansyah. 2010. Efisiensi Pakan Melalui Penambahan Molase pada Budidaya Udang (*Litopenaeus vannamei*) Salinitas Rendah. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau Maros. Sulawesi Selatan. hal 859–867.
- Poernomo, A. 1992. Site selection for coastal shrimp fonds. *Fisheries Research and Development Project Water Quality*. Field Guide for Writing Soil Profile Descriptions. Sukabumi, January 22-February 8 1992.
- Pramono, G.H., W. Ambarwulan dan M.I.Cornelia. 2005. Prosedur dan spesifikasi teknis analisis kesesuaian budidaya tambak udang. *Bakorsurtanal*. Jakarta: 21 – 25.
- Riti N, Handayani N, Dewi A. 2002. Survei residu antibiotika asal hewan di kabupaten Badung tahun 2002. [terhubung berkala]. <http://poultryindonesia.com/antibiotik-dalam-pakan-ternak.pdf>. Diakses pada tanggal 4 januari 2016.
- Santoso, S. 2010. *Statistik multivariant*. Elex Media Komputindo: Jakarta. 91 hlm.
- Sari, R. R. B., Sarjito dan A. H. C. Haditomo. 2015. Pengaruh Penambahan Serbuk Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) dalam Pakan Terhadap Kelulushidupan dan Histopatologi Hepatopankreas Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Diinfeksi Bakteri *Vibrio harveyi*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4(1): 26 – 32.
- Schwedler, T. E., C. S. Tucker and M. H. Bealeu. 1985. Non-infectious diseases In. Tucker (Ed.). Channel Calfih Culture. *Development in Aquaculture and Fisheries Science*.15: 249 hlm.
- Setiawati, A., Zunilda S.B dan Setiabudy, R. 1987. *Pengantar farmakologi. Dalam: Farmakologi dan Terapi*. Edisi ke-3. Jakarta (Indonesia): Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia.

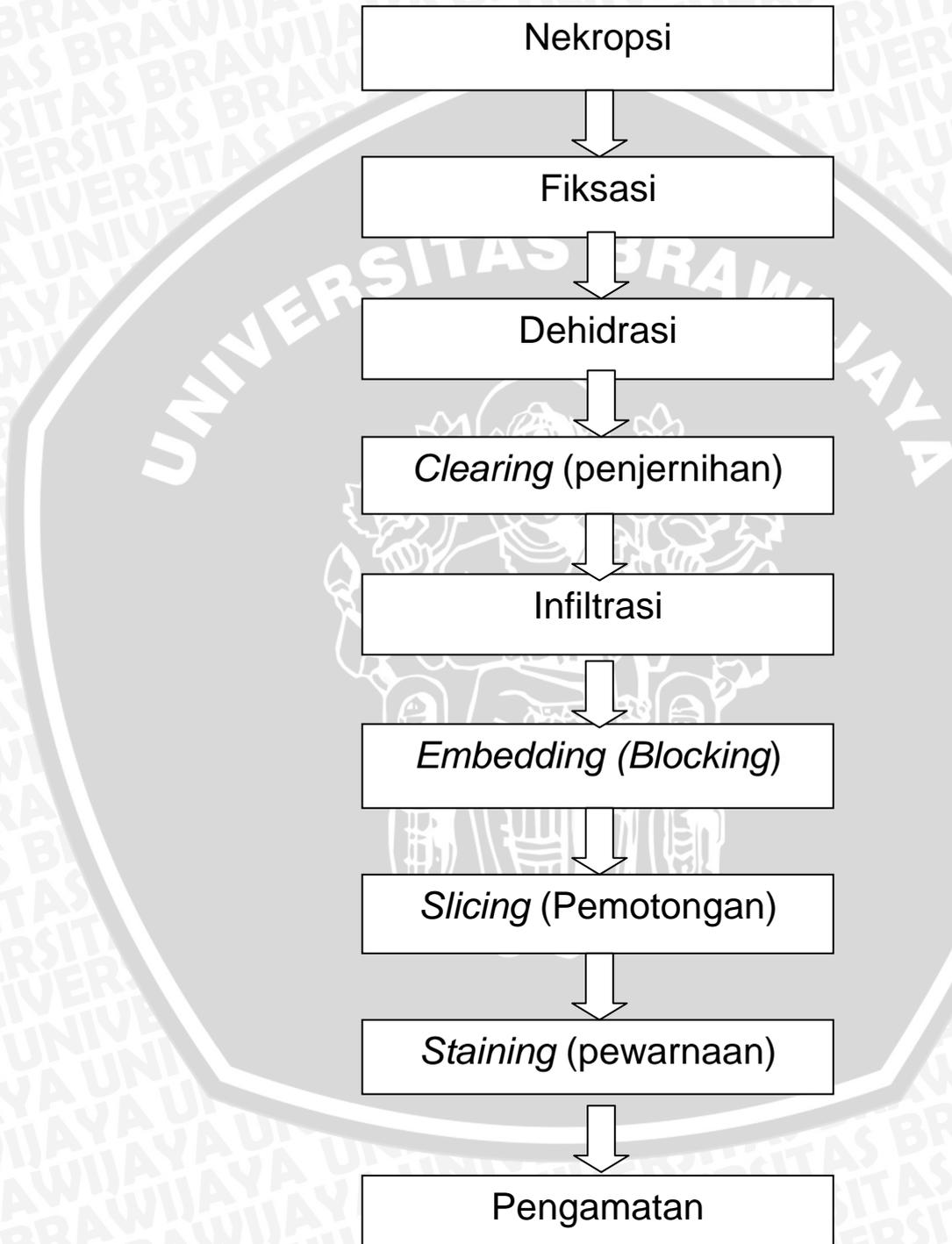
- _____. 1987. *Farmakokinetik klinik. Dalam: Farmakologi dan Terapi*. Edisi ke-3. Jakarta (Indonesia): Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. hal 740-749.
- Simamora, S.D. 2014. *Langkah dan strategi ekspor ke uni eropa*: Produk Udang. APINDO-EU ACTIVE. Jakarta: 22 hlm.
- Sriurairatna, S., V. Boonyawiwat., W. Gangnonngiw., C. Laosutthipong., J. Hiranchan dan T. W. Flegel. 2014. White Feces Syndrome of Shrimp Arieses from Transformation, Sloughing and Aggregation of Hepatopancreatic Microvilli into Vermiform Bodies Superficially Resembling Gregarines. *Plos One*. 9 (6): 1 – 8.
- Subaidah, S dan S. Harjono. 2003. Pembenihan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Materi dalam Pelatihan Pembenihan Ikan Multispecies bagi Pengelola BBIP di BBAP Situbondo.
- _____. 2010. *Metode penelitian kuantitatif kualitatif kualitas dari R & D*. Alfabeta: Bandung. 380 hal.
- Sugiyono. 2008. *Metode penelitian kuantitatif kualitatif kualitas dari R & D*. Alfabeta: Bandung. 407 hlm.
- Sumeru, S.U dan S. Anna. 1992. *Pakan Udang Windu (Penaeus monodon)*. : Kanisius: Yogyakarta. 96 hlm.
- Suprpto. 2008. Pengantar Biologi Udang. Prosiding Penelitian Dasar – dasar Budidaya Udang untuk “Second Generation”. hal 2 – 10.
- Susanto, H. 2012. *Budidaya ikan di pekarangan edisi revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta.196 hlm.
- Sutanti, A. 2009. Pengaruh pemberian bakteri probiotik *vibrio* SKT-b melalui *Artemia* dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup pasca larva udang windu (*Litopenaeus monodon*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor: 44 hlm.
- Sutomo. 1989. Pengaruh Amonia (NH₃) Terhadap Ikan dalam Budidaya Sistem Tertutup. *Journal Oseana*. XIV (1): 19 – 26.
- Suwoyo, H. S. 2009. Tingkat Konsumsi Oksigen Sedimen pada Dasar Tambak Inetensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Tesis*. IPB: Bogor. 115 hlm.
- _____. dan M. Mangampa. 2010. Aplikasi Probiotik dengan Konsentrasi Berbeda pada Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Maros Sulawesi Selatan. hal.239 – 247.
- Yustianti., M.N. Ibrahim dan Ruslaini. 2013. Pertumbuhan dan Sintasan Larva Udang (*Litopenaeus vannamei*) Melalui Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Usus. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 1 (1): 93 – 103

- Tsuzuki, M.Y., Cavalli, R.O and Bianchini, A. 2000. The effect of temperature, age and acclimation to salinity on the survival of *Fraquanteopenaeus poulensis* postlarvae. *Journal World Aquaculture Society*. 31 (3): 459 – 468.
- Wyban, J.A and J.N Sweeny. 1991. *Intensif Shrimp Production Technology*. The Oceanic Institut Shrimp Manual. Honolulu Hawaii. USA. hlm 158.
- Yustianti., M.N. Ibrahim dan Ruslaini. 2013. Pertumbuhan dan Sintasan Larva Udang (*Litopenaeus vannamei*) Melalui Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Usus. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 1 (1): 93 – 103.
- de Graindorge, V. A and T. Flegel. 1999. *Diagnosis of Shrimp Diseases: with emphiris on the black tiger shrimp (P. monodon)*. Multimedia Asia Co., Ltd. Diakses pada tanggal 4 januari 2016.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Histopatologi



Lampiran 2. Data Hasil Skoring Pre-Posttest *Enrofloxacin*

NO	NAMA ORGAN	JENIS KERUSAKAN									
		NEKROSIS		ATROFI		RADANG		ATM (<i>Agregat Transformed Microvil</i>)		PLASMA KELUAR DARI PEMBULUH DARAH	
		Pre	post	Pre	post	Pre	post	Pre	post	Pre	post
1	Hepato-pankreas	1	1	6	5	0	4	5	1	0	0
2	Insang	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	Otot	5	4	0	0	0	0	0	0	0	1
4	Limphoid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Midgut Caeca & Lambung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lampiran 3. Hasil uji T-Test Independent

a. Histologi Hepatopankreas

Group Statistics

	HP	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
scoring	sebelum	5	2.4000	2.88097	1.28841
	sesudah	5	2.2000	2.16795	.96954

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
scoring	Equal variances assumed	1.896	.206	.124	8	.904	.20000	1.61245	-3.51832	3.91832
	Equal variances not assumed			.124	7.430	.905	.20000	1.61245	-3.56854	3.96854

b. Histologi Insang

Group Statistics

Insang		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Scoring	Sebelum	5	.4000	.89443	.40000
	Sesudah	5	.2000	.44721	.20000

Independent Samples Test

scoring	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Equal variances assumed	1.422	.267	.447	8	.667	.20000	.44721	-.83128	1.23128
Equal variances not assumed			.447	5.882	.671	.20000	.44721	-.89962	1.29962



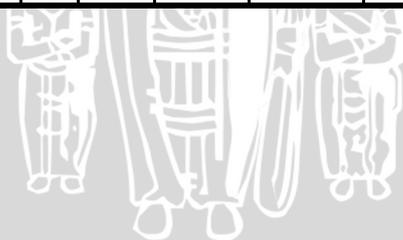
c. Histologi Otot

Group Statistics

OTOT		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
scoring	sebelum	5	1.2000	2.16795	.96954
	sesudah	5	1.0000	1.73205	.77460

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
scoring	Equal variances assumed	.170	.691	.161	8	.876	.20000	1.24097	-2.66168	3.06168
	Equal variances not assumed			.161	7.628	.876	.20000	1.24097	-2.68614	3.08614



Lampiran 4. Data Kualitas Air

a. Parameter Fisika



**KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
DIREKTORAT JENDERAL PERIKANAN BUDIDAYA
LOKA PEMERIKSAAN PENYAKIT IKAN DAN LINGKUNGAN SERANG**

JALAN RAYA CARITA, DESA UMBUL TANJUNG, KECAMATAN CINANGKA
KOTAK POS 123 ANYER LOR, SERANG 42167
TELEPON: (0254) 650431; SMS CENTER: 081310370999; FAKSIMILE: (0254) 650431
LAMAM www.kkp.go.id; POS ELEKTRONIK lab_lp2il@gmail.com



LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No. 86/LHU/LULP2IL-S/IX/2015

Nama Customer : Deaniza el Fitri
Customer Name

Tanggal : 14 September 2015
Date

Personal yang Dihubungi : Nefa Yulia
Contact Person

Alamat : Bandung
Address

Jenis Contoh : Air Tawar
Type of Sample(s)

No. FPPS : 86/FPPS/LULP2IL-S/IX/2015

Kode Contoh : Seperti dalam tabel
Code of Sample(s)

Tanggal Penerimaan : 08 September 2015
Received Date

Tanggal Pengujian : 03 - 08 September 2015
Date of Analyze

NO. No.	KODE CONTOH Code of Sample(s)	HASIL KUALITAS AIR Test Result of Water Quality			
		pH IKM/KA/07/LULP2IL- S (Elektrometri)	Suhu (°C) IKM/KA/08/LULP2IL- S (Elektrometri)	DO (mg/L) Instruction Manual DO 110	Salinitas (‰) IKM/KA/09/LULP2IL- S (Elektrometri)
1.	P				
	Hari ke 1	7,1	31,0	4,27	26
	Hari ke 2	7,5	31,9	4,31	25
	Hari ke 3	7,5	31,0	4,30	28
	Hari ke 4	7,4	31,0	4,15	26
	Hari ke 5	7,5	32,0	4,84	29
NILAI KISARAN Value of Range(s)		7,5-8,5*	28,5-31,5*	>3,5*	15-25*

NO. No.	KODE CONTOH Code of Sample(s)	HASIL KUALITAS AIR Test Result of Water Quality			
		pH IKM/KA/07/LULP2IL- S (Elektrometri)	Suhu (°C) IKM/KA/08/LULP2IL- S (Elektrometri)	DO (mg/L) Instruction Manual DO 110	Salinitas (‰) IKM/KA/09/LULP2IL- S (Elektrometri)
2.	K				
	Hari ke 1	7,2	31,0	2,50	25
	Hari ke 2	7,2	29,8	2,55	27
	Hari ke 3	7,5	30,8	3,97	27
	Hari ke 4	7,5	32,2	3,32	25
	Hari ke 5	7,3	32,0	2,54	27
NILAI KISARAN Value of Range(s)		7,5-8,5*	28,5-31,5*	>3,5*	15-25*

Ket: *SNI 01-7246-2006 tentang Produksi udang vaname ditambah dengan teknologi intensif (air pemeliharaan) tidak terdeteksi belum terakreditasi

Catatan : 1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji.

Note This result of analysis is valid for tested sample only.

2. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seizin tertulis dari Manajer Puncak Laboratorium Uji LP2IL, Serang. The Report of Analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with the written permission of the Top Manager of LP2IL, Serang.

Serang, 09 September 2015
Manajer Teknik LULP2IL,

Suherman, S.Si.
NIP. 19780827 200912 1 001



b. Data Pengamatan Awal Parameter Kimia



KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
DIREKTORAT JENDERAL PERIKANAN BUDIDAYA
LOKA PEMERIKSAAN PENYAKIT IKAN DAN LINGKUNGAN SERANG

JALAN RAYA CARITA, DESA UMBUL TANJUNG, KECAMATAN CINANGKA
KOTAK POS 123 ANYER LOR, SERANG 42167
TELEPON: (0254) 650431; SMS CENTER: 081310373999; FAKSIMILE: (0254) 650431
LAMAN www.kkp.go.id; POS ELEKTRONIK lab_lp2il@gmail.com

**LAPORAN HASIL UJI**

Report of Analysis

No. 72/LHU/LULP2IL-S/IX/2015

Nama Customer : Deaniza el fitri
Customer Name

Tanggal : 04 September 2015
Date

Personal yang Dihubungi : Nefa Yulia
Contact Person

Alamat : Bandung
Address

Jenis Contoh : Air Payau
Type of Sample(s)

No. FPPS : 72/FPPS/LULP2IL-S/IX/2015

Kode Contoh : Seperti dalam tabel
Code of Sample(s)

Tanggal Penerimaan : 03 September 2015
Received Date

Tanggal Pengujian : 03 September 2015
Date of Analyze

NO. No.	KODE CONTOH Code of Sample(s)	PARAMETER Parameter(s)	SATUAN Unit(s)	HASIL KUALITAS AIR Test Result of Water Quality	NILAI OPTIMAL Optimal Value	SPESIFIKASI METODE Method Specification
1.	KONTROL	Nitrit (LoQ Nitrit Laut=0,0071)	mg/L NO ₂ -N	0,826	<0,01*	IKM/KA/04/LULP2IL-S (Spektrofotometri)
		Amonia (LoQ Amonia Laut=0,0700)	mg/L NH ₃ -N	0,217	<0,01*	IKM/KA/02/LULP2IL-S (Spektrofotometri)
2.	PERLAKUAN	Nitrit (LoQ Nitrit Laut=0,0071)	mg/L NO ₂ -N	0,947	<0,01*	IKM/KA/04/LULP2IL-S (Spektrofotometri)
		Amonia (LoQ Amonia Laut=0,0700)	mg/L NH ₃ -N	2,850	<0,01*	IKM/KA/02/LULP2IL-S (Spektrofotometri)

Ket:
* = SNI 01-7246-2006 tentang Produksi udang vaname ditambah dengan teknologi intensif (air pemeliharaan)
LoQ (Limit of Quantitation)=Batas Kuantitasi Metode
ttd=tidak terdeteksi (< dari nilai LoQ)

Catatan : 1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
Note This result of analysis is valid for tested sample only.

2. Apabila ternyata hasil analisa di laboratorium lain menunjukkan hasil berbeda bukan menjadi tanggung jawab kami.
If the result of analysis done by another laboratory shown different result, it was not our responsibility.

3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seizin tertulis dari Manajer Puncak
Laboratorium Uji LP2IL Serang

The Report of Analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with the written permission of the Top Manager of LP2IL Serang.

Serang, 04 September 2015
Manajer Teknik LULP2IL,

Suherman, S.Si
NIP. 19780827 200912 1 001

c. Data Pengamatan Akhir Parameter Kimia



KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
DIREKTORAT JENDERAL PERIKANAN BUDIDAYA
LOKA PEMERIKSAAN PENYAKIT IKAN DAN LINGKUNGAN SERANG

JALAN RAYA CARITA, DESA UMBUL TANJUNG, KECAMATAN CINANGKA
 KOTAK POS 123 ANYER LOR, SERANG 42167
 TELEPON: (0254) 650431; SMS CENTER: 081310373999; FAKSIMILE: (0254) 650431
 LAMAN www.kkp.go.id; POS ELEKTRONIK lab.lp2il@gmail.com

**LAPORAN HASIL UJI**

Report of Analysis

No. 76/LHU/LULP2IL-S/IX/2015

Nama Customer : Deaniza el fitri
Customer Name

Tanggal : 08 September 2015
Date

Personal yang Dihubungi : Nefa Yulia
Contact Person

Alamat : Bandung
Address

Jenis Contoh : Air Payau
Type of Sample(s)

No. FPPS : 76/FPPS/LULP2IL-S/IX/2015

Kode Contoh : Seperti dalam tabel
Code of Sample(s)

Tanggal Penerimaan : 08 September 2015
Received Date

Tanggal Pengujian : 09 September 2015
Date of Analyze

NO. No.	KODE CONTOH Code of Sample(s)	PARAMETER Parameter(s)	SATUAN Unit(s)	HASIL KUALITAS AIR Test Result of Water Quality	NILAI OPTIMAL Optimal Value	SPESIFIKASI METODE Method Specification
1.	KONTROL	Nitrit (LoQ Nitrit Laut=0,0071)	mg/L NO ₂ -N	0,855	<0,01*	IKM/KA/04/LULP2IL-S (Spektrofotometri)
		Amonia (LoQ Amonia Laut=0,0700)	mg/L NH ₃ -N	0,395	<0,01*	IKM/KA/02/LULP2IL-S (Spektrofotometri)
2.	PERLAKUAN	Nitrit (LoQ Nitrit Laut=0,0071)	mg/L NO ₂ -N	2,066	<0,01*	IKM/KA/04/LULP2IL-S (Spektrofotometri)
		Amonia (LoQ Amonia Laut=0,0700)	mg/L NH ₃ -N	0,549	<0,01*	IKM/KA/02/LULP2IL-S (Spektrofotometri)

Ket:

*SNI 01-7246-2006 tentang Produksi udang vaname ditambah dengan teknologi intensif (air pemeliharaan)

LoQ (Limit of Quantitation)=Batas Kuantitasi Metode

td=tidak terdeteksi (< dari nilai LoQ)

Catatan : 1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji.

Note This result of analysis is valid for tested sample only.

2. Apabila ternyata hasil analisa di laboratorium lain menunjukkan hasil berbeda bukan menjadi tanggung jawab kami.

If the result of analysis done by another laboratory shown different result, it was not our responsibility.

3. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seizin tertulis dari Manajer Puncak

Laboratorium Uji LP2IL Serang

The Report of Analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with the written permission of the Top Manager of LP2IL Serang.

Serang, 09 September 2015
 Manajer Teknik LULP2IL,

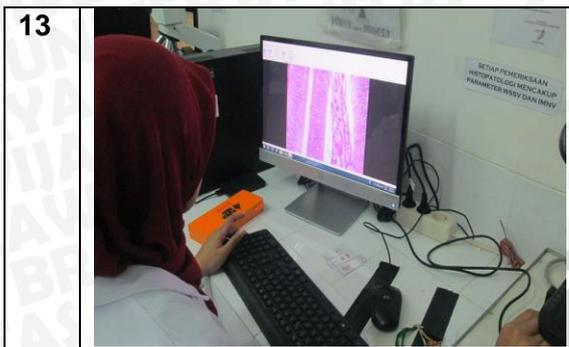
Suherman, S.Si.
 NIP. 19780827 200912 1 001

LAMPIRAN 5. Dokumentasi Penelitian

NO	GAMBAR	KETERANGAN
1		<p>Persiapan media pemeliharaan</p>
2		<p>Pengambilan sampel</p>
3		<p>Penentuan dosis <i>enrofloxacin</i></p>
4		<p>Pengajuan pemeriksaan patologi dan kualitas air</p>

<p>5</p>		<p>Proses Fiksasi</p>
<p>6</p>		<p>Vacuum infiltration processor</p>
<p>7</p>		<p>Embedding Console System</p>
<p>8</p>		<p>Mikrotom rotary</p>

<p>9</p>		<p>Floating bath</p>
<p>10</p>		<p>Proses staining pada staining machine</p>
<p>11</p>		<p>Larutan staining berupa xylol, ethanol 70%, ethanol 80%, ethanol 95%, eosin dan hematoxilin</p>
<p>12</p>		<p>Preparat histologi</p>



Analisa preparat histologi



pH meter



DO meter



Termometer Hg



17



Spektrofotometer

18



Heater akuarium

19



sampel uji nitrit

20



sampel uji ammonia

LAPORAN SKRIPSI

GAMBARAN HISTOPATOLOGI PADA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) PASCA PEMBERIAN ENROFLOXACIN

Oleh:
DEANIZA ELFITRI
NIM: 125080501111061

Telah dipertahankan didepan penguji
Pada tanggal 3 Juni 2016
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Tanggal: _____

Dosen Penguji

Ir. Heny Suprastyani, MS
NIP. 19620904 198701 2 001
TANGGAL:

Menyetujui,
Dosen pembimbing I

Dr.Ir. Maftuch, M.Si
NIP. 19660825 199203 1 001
TANGGAL:

Dosen Pembimbing II

Ir. Ellana Sanoesi, MP
NIP.19630924 199803 2 002
TANGGAL:

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP

Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001
TANGGAL:

