

**TINGKAT KELULUSHIDUPAN POST LARVA UDANG PUTIH
(*Litopenaeus vannamei*) YANG DIPELIHARA pada MEDIA SALINITAS
RENDAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE AKLIMATISASI
BERTINGKAT**

(SKRIPSI)

Oleh
HELDA SEPTI RIZAWATI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRACT

THE SURVIVAL RATE OF WHITE SHRIMP POST LARVAE (*Litopenaeus vannamei*) WHICH MAINTAINED in LOW SALINE MEDIA USING ACCLIMATIZATION

By

HELDA SEPTI RIZAWATI

White shrimp culture is generally performed at optimal salinity of 25 ppt. However, in some contaminated areas experienced water quality problems. One of the alternatives is by using ground water which salinity level is 15 ppt. The different water salinity between the hatchery and the ground water at the location of the pond can cause failures in the white shrimp culture. One effort to overcome these problems can be done by using a salinity-stratified-acclimatization. Proper acclimatization can increase the survival level of shrimp. This study was aimed to determine the right salinity acclimation method for white shrimp seed cultured at a salinity of 15 ppt. This study used three methods of acclimatization that of salinity of 30 to 15 ppt (A), salinity 30 to 25 to 15 ppt (B), and from the salinity of 30 to 25 to 20 to 15 ppt (C) with an interval decrease in the salinity of 5 hours. The results showed that the treatment method of stratified salinity acclimation had no effect on survival rate and growth of white shrimp ($P > 0.05$). This indicates that the white shrimp has a high salinity tolerance so that it can be cultured at a salinity of 15 ppt.

Keywords: white shrimp larvae, water quality, growth, survival, salinity acclimation.

ABSTRAK

TINGKAT KELULUSHIDUPAN POST LARVA UDANG PUTIH (*Litopenaeus vannamei*) YANG DIPELIHARA pada MEDIA SALINITAS RENDAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE AKLIMATISASI BERTINGKAT

OLEH

HELDA SEPTI RIZAWATI

Budidaya udang putih pada umumnya dilakukan pada salinitas optimal yaitu 25 ppt, namun di beberapa daerah yang tercemar mengalami permasalahan kualitas air. Salah satu alternatifnya adalah dengan menggunakan air tanah dengan salinitas 15 ppt. Perbedaan salinitas air antara *hatchery* dan air tanah pada lokasi tambak dapat menyebabkan kegagalan dalam budidaya udang putih. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dilakukan aklimatisasi salinitas dengan menggunakan aklimatisasi bertingkat. Aklimatisasi yang tepat dapat meningkatkan kelulushidupan udang. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode aklimatisasi salinitas yang tepat untuk benih udang putih yang di pelihara pada salinitas 15 ppt. Penelitian ini menggunakan 3 metode aklimatisasi yaitu dari salinitas 30 ke 15 ppt (A), salinitas 30 ke 25 ke 15 ppt (B), dan dari salinitas 30 ke 25 ke 20 ke 15 ppt (C) dengan selang waktu penurunan salinitas 5 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan metode aklimatisasi salinitas bertingkat tidak berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupan dan pertumbuhan udang putih ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa udang putih mempunyai toleransi salinitas yang tinggi sehingga dapat dipelihara pada salinitas 15 ppt.

Kata kunci: Larva udang putih, kualitas air, pertumbuhan, kelangsungan hidup, aklimatisasi salinitas.

**TINGKAT KELULUSHIDUPAN POST LARVA UDANG PUTIH
(*Litopenaeus vannamei*) YANG DIPELIHARA pada MEDIA SALINITAS
RENDAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE AKLIMATISASI
BERTINGKAT**

Oleh
HELDA SEPTI RIZAWATI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **TINGKAT KELULUSHIDUPAN POST LARVA
UDANG PUTIH (*Litopenaeus vannamei*) YANG
DIPELIHARA PADA MEDIA SALINITAS RENDAH
DENGAN MENGGUNAKAN METODE
AKLIMATISASI BERTINGKAT**

Nama Mahasiswa : **Helda Septi Rizawati**

No. Pokok Mahasiswa : 1214111035

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian



Dr. Supono, S.Pi., M.Si.
NIP 19701002 200501 1 002

Tarsim, S.Pi., M.Si.
NIP 19761012 200112 1 001

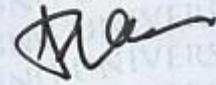
2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.
NIP 19640215 199603 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Supono, S.Pi., M.Si.**

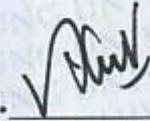


Sekretaris : **Tarsim, S.Pi., M.Si.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Abdullah Aman Damai, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **22 Agustus 2016**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, Skripsi/Laporan Akhir ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Bandar Lampung, 15 September 2016

Yang Membuat Pernyataan



Helda Septi Rizawati
NPM. 1214111035

RIWAYAT HIDUP



Helda Septi Rizawati dilahirkan pada tanggal 12 September 1993 di Kalianda Kabupaten Lampung Selatan. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, putri dari pasangan ayahanda Barzawan dan ibunda Rosnawati.

Penulis memasuki Pendidikan Sekolah Dasar di SDN 1 Bumi Agung Liwa, Lampung Barat pada tahun 2000 diselesaikan tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Belalau, Lampung Barat pada tahun 2006 diselesaikan tahun 2009, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Belalau, Lampung Barat pada tahun 2009 diselesaikan tahun 2012. Tahun 2012, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Penelusuran Kemampuan Akademik dan Bakat (PKAB).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Budidaya Perairan Unila (Hidrila) sebagai anggota bidang pengembangan masyarakat tahun 2014-2015. Penulis juga pernah menjadi asisten dosen plankton dan tanaman air pada tahun 2013, asisten dosen Teknologi Produksi Udang, serta asisten dosen Fisiologi Hewan Air pada tahun 2015.

Pada pertengahan Juli 2015 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Penelitian dan Pemuliaan Ikan (BPPI) Sukamandi, Subang Jawa Barat dengan judul “Pembenihan Ikan Nila SRIKANDI. Penulis Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sungai burung Kecamatan Dente Teladas Kabupaten Tulang Bawang pada bulan Januari tahun 2015.

Tahun 2016, penulis menyelesaikan tugas akhirnya dengan menulis skripsi yang berjudul **“Tingkat Kelulushidupan Post Larva Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Yang Dipelihara pada Media Salinitas Rendah Dengan Menggunakan Metode Aklimatisasi Bertingkat”**.

MOTTO

“Barang siapa menginginkan kebahagiaan didunia maka haruslah dengan ilmu,
barang siapa yang menginginkan kebahagiaan di akhirat haruslah dengan ilmu,
dan barang siapa yang menginginkan kebahagiaan pada keduanya maka
haruslah dengan ilmu”

(HR. ibn Asakir)

Kedua orang Tua adalah motivasi utama
untuk mencapai keberhasilan...

(Helda Septi Rizawati)

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah ”

(HR. Turmidzi)

PERSEMBAHAN

Sujud syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, ridho, dan karunia Nya kepadaku, dengan rasa cinta dan kasih sayang, serta kerendahan hati, kupersembahkan karya kecilku ini kepada:

♥ Ayah dan Ibuku tercinta (Barzawan dan Rosnawati) ♥

Yang telah tulus dan ikhlas membesarkan dan mendidiku dengan limpahan cinta dan kasih sayang. Memberikan pengorbanan, motivasi, dan nasehat serta do'a disetiap sujud. Ayah yang tiada henti menyucurkan tetes keringatnya untuk keberhasilan putri-putrimu.

♥ Adik - adikku tersayang (Yeni Aprilyani dan Bagas Rivaldi Pratama) ♥

♥ Sahabat - sahabatku terimakasih atas doa dan dukungan yang telah kalian berikan ♥

Almamater tercinta "Universitas Lampung"

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Tingkat Kelulushidupan Post Larva Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Yang Dipelihara pada Media Salinitas Rendah Dengan Menggunakan Metode Aklimatisasi Bertingkat” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung.

Selama proses penyelesaian skripsi, penulis telah memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta untuk setiap doa, motivasi, kasih sayang, materi, dan tetes keringat yang selalu menjadi semangat dalam setiap langkah kakiku.
2. Adik – adikku Yeni Aprilyani dan Bagas Rivaldi Pratama untuk setiap doa, dukungan, keceriaan, kebersamaan, dan kebahagiaan kita yang menjadi motivasi terbesar dalam hidupku.
3. Bapak Dr. Supono, S.Pi., M.Si., selaku dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing dengan penuh keuletan dan kesabaran dari awal hingga selesainya skripsi ini serta memberi motivasi yang besar.
4. Bapak Tarsim, S.Pi., M.Si., selaku dosen Pembimbing Kedua yang membimbing dengan penuh semangat dan kesabaran sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.
5. Bapak Dr. Ir. Abdullah Aman Damai. M.Si., selaku dosen Pembahas yang memberikan sara - saran yang membangun.
6. Ir. Siti Hudaidah, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Universitas Lampung.
7. Qadar Hasani, S.Pi., M.Si., selaku pembimbing akademik terimakasih telah memberikan bimbingan, motivasi, serta saran - sarannya selama perkuliahan.

8. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Pertanian, khususnya Program Studi Budidaya Perairan.
9. Pihak Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung terimakasih untuk tempat dan segala bantuan yang diberikan selama penelitian berjalan.
10. Mas Bambang dan Mba Nanda, bagian administrasi program studi Budidaya Perairan.
11. Nenek, datuk (kalianda) yang selalu berdo'a untuk keberhasilan cucunya. Bibi dan pamanku yang ada di Kalianda dan di Liwa, Terimakasih atas bimbingan dan nasehat baik moril dan materil yang diberikan kepada penulis selama berada di Perguruan Tinggi Unila.
12. Teman - teman SMA Devi, Jeca, Yesi, Liza, Evi, Lesi, Delia, Lia, Sidarlin, Firyawan, Yonef, Edius, Eka, Yan Barusal, Beni, dan Deni, teman - teman KKN Ainia, Mona, Kak Iin, Kak Rahmat, Kak Farid, Aro, serta teman – teman kontrakan dan kosan Septi, Puji, Ira, Mba aini, Mba Resti, Rizky, Mba Ari Terimakasih atas bantuan, dukungan dan motivasi yang kalian berikan.
13. Teman - teman seperjuangan penelitian: Ike, Haryanti, Gita, Ayu N, Anggita terimakasih untuk saran-saran, perhatian, kebersamaan, dan semangat yang teman - teman berikan.
14. Sahabat - sahabat aku: Desi (Desong), Atik (Atong), Suliswati (Neng sul), Ike (Maruke), Sundari (Cunong), Weni (Kecil), Heidi, Syohib (Zongib), Haryanti (Mba Bro), Ayu, Anggita (Cebong) terimakasih untuk semua support, keceriaan, kebahagiaan, dan kesedihan selama kita bersama. Semoga keharmonisan ini masih tetap terjaga hingga kita menemukan masa depan kita masing - masing kelak.
15. Rekan - rekan yang turut membantu saat penelitian: Suliswati, Ike, Sidarlin (Agroteknologi), Weni, Jupri, Triando, Fajriza, Kak Lukman, Ayu N, Gita, Sundari, Sulistiowati, Dini (Paternakan), Kurno, Arbi, Heidi, Dede, Ata, mamak anton, serta rekan-rekan lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terimakasih telah memberikan bantuan dengan tulus selama penelitian.

16. Teman - teman angkatan 2012: Wijayanti, dhiah, Denti, Isti, Ayi, Mita, Ayu
yp, Akbar, Adit, Ajeng, Shara, Eshy, Agi, Andika Bayu, Andika wirya,
Aulian, Renaldo, Dharta, Doni nurlisa, Doni Putra, Firmansyah, M. Fajri, M.
Rido, M. Rio, Tanjung, Sulistio, Yoga, Tatang, Zainal, Septa, ardian, Rukni,
Elis, Tari, Septa, terimakasih untuk setiap support yang kalian berikan.

17. Keluarga besar budidaya perairan angkatan 2010, 2011, 2013, 2014, dan 2015
yang telah memberikan motivasi kepadaku.

Bandar lampung, Agustus 2016

Penulis

Helda Septi Rizawati

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR.....	i
DAFTAR LAMPIRAN	ii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Tujuan penelitian.....	2
1.3 Manfaat penelitian.....	2
1.4 Kerangka pikir.....	3
1.5 Hipotesis penelitian.....	3
II. METODELOGI PENELITIAN	5
2.1 Waktu dan tempat	5
2.2 Alat dan bahan.....	5
2.2.1 Alat penelitian	5
2.2.2 Bahan penelitian.....	5
2.3 Rancangan penelitian	6
2.4 Prosedur penelitian.....	6
2.4.1 Persiapan	6
2.5 Pelaksanaan	7
2.5.1 Pegenceran salinitas	7
2.5.2 Pemeliharaan dan pemberian pakan.....	8
2.5.3 Pengukuran ammonia	9
2.6 Pengambilan data	9
2.7 Analisis data.....	11
III. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
3.1 Kelangsungan hidup (<i>SR</i>)	13
3.2 Pertumbuhan	16
3.2.1 Pertumbuhan berat mutlak	16
3.2.2 Laju pertumbuhan harian (<i>DGR</i>)	19
3.3 <i>Feed Conversion Ratio</i> (<i>FCR</i>)	20
3.4 Kualitas air	22
3.4.1 Suhu	23
3.4.2 Salinitas	24
3.4.3 Oksigen terlarut (<i>DO</i>)	24
3.4.4 Derajat keasaman (pH)	25
3.4.5 Ammonia	26
IV. KESIMPULAN DAN SARAN	27
4.1 Kesimpulan	27

4.2 Saran 27

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pikir penelitian.....	3
2. Penempatan akuarium selama penelitian.	6
3. Grafik tingkat kelulushidupan (<i>SR</i>) udang putih selama 30 hari pemeliharaan	13
4. Grafik pertumbuhan berat mutlak udang putih selama 30 hari pemeliharaan	16
5. Grafik laju pertumbuhan harian (<i>DGR</i>) udang putih selama 30 hari pemeliharaan	19
6. Grafik <i>feed conversion ratio</i> (<i>FCR</i>) udang putih selama 30 hari pemeliharaan	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel data pertumbuhan berat mutlak udang putih.....	34
2. Tabel uji statistik pertumbuhan berat mutlak udang putih.....	35
3. Tabel data laju pertumbuhan harian udang putih.....	36
4. Tabel uji statistik laju pertumbuhan harian (<i>DGR</i>) udang putih.....	37
5. Tabel data tingkat kelulushidupan udang putih	38
6. Tabel uji statistik tingkat kelulushidupan udang putih	39
7. Tabel data <i>feed conversion ratio</i>	40
8. Tabel uji statistik <i>feed conversion ratio</i> udang putih	41
9. Tabel data kelarutan oksigen.....	42
10. Tabel data suhu.....	43
11. Tabel data derajat keasaman (pH).....	44
12. Tabel data ammonia....	45
13. Foto dokumentasi alat dan bahan	46
14. Tabel data <i>blind feeding</i>	50
15. Data perhitungan penurunan salinitas	51
16. Tabel uji statistik standar deviasi kelulushidupan (<i>SR</i>) setiap perlakuan	52

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang putih (*L. vannamei*) merupakan udang alternatif selain udang windu (*Penaeus monodon*) yang dapat dibudidayakan secara intensif (Briggs *et al.*, 2004). Udang putih juga merupakan salah satu komoditas budidaya air payau yang banyak digemari. Udang putih memiliki toleransi salinitas yang lebar, yaitu dari 2 - 40 ppt, tetapi akan tumbuh baik pada salinitas 15 - 25 ppt, dan salinitas optimal pada salinitas 15 - 35 ppt (Wyban *et al.*, 1991). Udang putih memiliki banyak keunggulan seperti tahan terhadap penyakit, produktivitas tinggi, waktu pemeliharaan relatif singkat, tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*) selama masa pemeliharaan tinggi dan permintaan pasar terus meningkat (Hendrajat *et al.*, 2007).

Budidaya udang putih mengalami perkembangan yang pesat, namun di beberapa daerah yang tercemar atau daerah yang jauh dari laut, mengalami permasalahan kualitas air. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan air tanah. Air tanah yang ada di daerah pesisir lokasi tambak mempunyai salinitas yang rendah yaitu salinitas 15 ppt. *Post larva* (PL) yang berasal dari *hatchery* komersial umumnya dikirim dalam air dengan salinitas di atas 15 ppt. Akibatnya, masalah utama bagi pembudidaya yang menggunakan air dengan salinitas rendah adalah penyesuaian diri PL terhadap salinitas lingkungan sebelum penebaran (Samocha *et al.*, 1998; Tsuzuki *et al.*, 2000). Hal ini dapat menyebabkan rendahnya tingkat kelulushidupan larva (Davis *et al.*, 2004).

Salah satu alternatif penyelesaian masalah tersebut adalah dengan menggunakan metode aklimatisasi yang tepat (Davis *et al.*, 2004). *Post larva L. vannamei* dapat menyesuaikan diri dengan salinitas 5 ppt dengan tingkat kelangsungan hidup hampir 100% menggunakan prosedur aklimatisasi bertingkat. Dalam penelitian Jayasankar *et al.*, (2009) ini ditunjukkan bahwa aklimatisasi pada PL 15 *L.*

vannamei terhadap tingkat kelangsungan hidup biasanya pada salinitas 5 ppt menunjukkan kelangsungan hidup yang lebih tinggi dari pada yang menyesuaikan diri pada salinitas 1 ppt, dengan prosedur aklimatisasi bertingkat mendapatkan hasil yang signifikan lebih baik dibandingkan yang langkah aklimatisasi tunggal (Jayasankar *et al.*, 2009).

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa adanya penurunan salinitas sampai 15 ppt dan masih berada pada kisaran normal pemeliharaan udang putih. Penurunan salinitas yang lebih rendah dari kisaran optimal ini mengakibatkan banyak kematian udang putih pada kegiatan nurseri (Prihantoro *et al.*, 2014). Tricahyo (1995) menyatakan bahwa pada kondisi salinitas rendah udang putih lebih cepat berganti kulit namun rentan terhadap penyakit sehingga produktifitas menurun. Pendapat ini juga dipertegas oleh Darmono (1993) yang menyatakan bahwa kematian udang putih dapat mencapai 100% apabila terjadi penurunan salinitas secara tiba - tiba. Metode aklimatisasi salinitas yang tepat akan meningkatkan tingkat kelulushidupan dan pertumbuhan udang putih. Oleh karena itu, perlu penelitian lebih lanjut mengenai metode aklimatisasi udang putih yang dipelihara dengan salinitas rendah.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

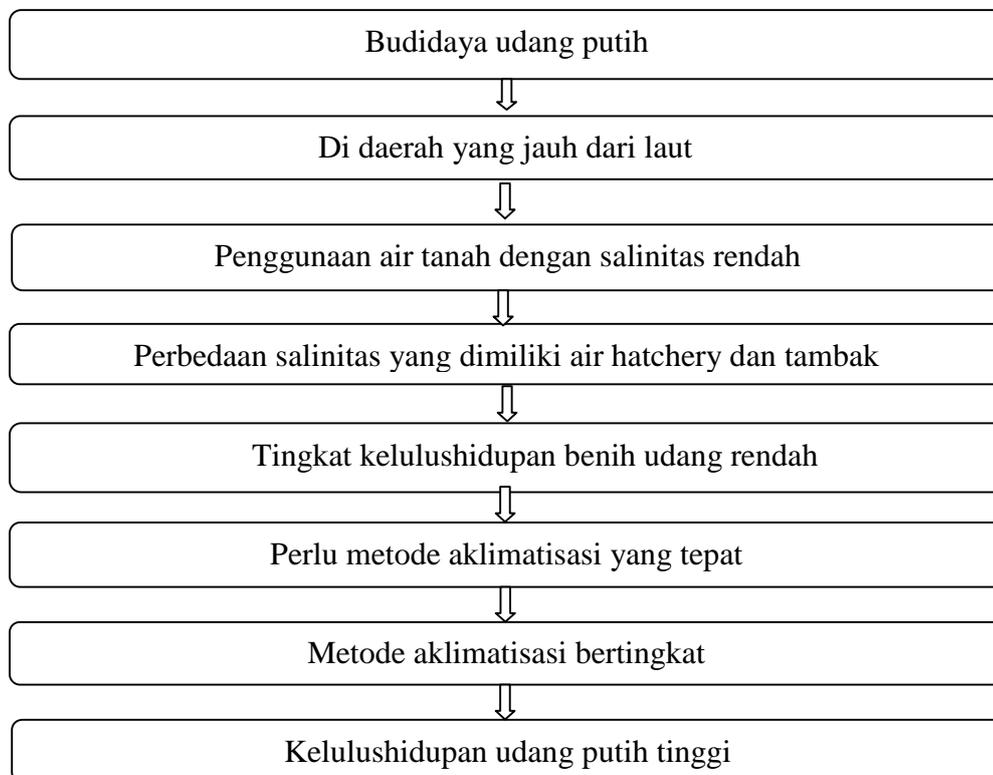
1. Mempelajari tingkat kelulushidupan udang putih dengan menggunakan metode aklimatisasi salinitas bertingkat yang dipelihara pada salinitas rendah 15 ppt.
2. Mempelajari pertumbuhan udang putih dengan menggunakan metode aklimatisasi salinitas bertingkat yang dipelihara pada salinitas rendah 15 ppt.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tingkat kelulushidupan post larva udang putih yang dipelihara pada media salinitas rendah dengan menggunakan metode aklimatisasi bertingkat. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat bagi peneliti - peneliti selanjutnya.

1.4 Kerangka Pikir

Budidaya udang putih mengalami perkembangan yang besar, namun diberapa daerah yang tercemar atau daerah yang jauh dari laut, mengalami permasalahan kualitas air. Salah satu alternatifnya adalah dengan menggunakan air tanah dengan salinitas rendah (15 ppt). Perbedaan kualitas air antara *hatchery* dan air tanah pada lokasi tambak dapat menyebabkan tingkat kelulushidupan udang putih rendah. Sehingga perlu dilakukan metode aklimatisasi yang tepat yaitu dengan metode aklimatisasi bertingkat. Sehingga akan menghasilkan kelulushidupan udang putih yang tinggi. Kerangka pikir dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema kerangka pikir penelitian

1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang digunakan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

I. Hipotesis Tingkat Kelulushidupan (SR) Udang Putih

$H_0 = i = 0$: Pada selang kepercayaan 95%, metode aklimatisasi salinitas

bertingkat tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan udang putih.

H1 $i = 0$: Pada selang kepercayaan 95%, metode aklimatisasi salinitas bertingkat berpengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan udang putih

II. Hipotesis Pertumbuhan Udang Putih

H₀ $i = 0$: Pada selang kepercayaan 95%, metode aklimatisasi salinitas bertingkat tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan udang putih.

H1 $i = 0$: Pada selang kepercayaan 95%, metode aklimatisasi salinitas bertingkat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan udang putih.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tanggal 14 April 2016 sampai dengan 13 Mei 2016.

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah akuarium ukuran 40 x 60 x 40 cm³ sebanyak 1 unit, akuarium ukuran 40 x 30 x 35 cm³ sebanyak 12 unit, aerator, DO meter, pH paper, termometer, refraktometer, timbangan digital, spektrofotometer, *scope net*, blower, tangki, selang aerasi, batu aerasi, drigen, galon, ember, pipet tetes, tabung reaksi, kertas saring, tabung ukur, gelas ukur, erlenmeyer, tissue gulung, penggaris, stopwatch, kupet dan alat tulis.

2.2.2 Bahan Penelitian

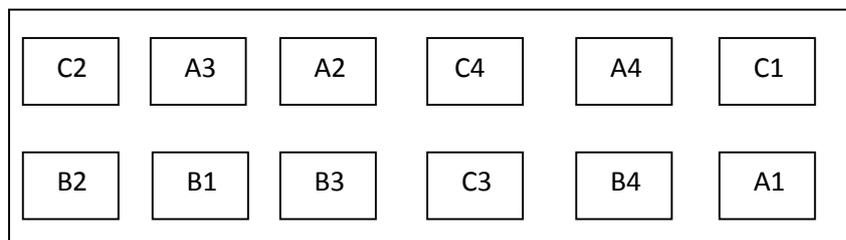
Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benur udang putih (*Litopenaeus vannamei*) yang berasal dari B JL (Bumi Jaya Lestari) di Desa Kecamatan Raja Basa Kalianda, yang bebas dari pathogen atau bersifat *specific pathogen free* (SPF) sebanyak 500 ekor dengan ukuran PL (*post larvae*) 10, selanjutnya pakan komersil yang digunakan berupa pakan buatan (*pellet*) komersil berbentuk bubuk berukuran 01 yang diberikan pada awal pemeliharaan, sedangkan pada akhir pemeliharaan diberi pakan berukuran 02 yang berbentuk *crumble* pakan pellet udang, kemudian air laut dengan salinitas 30 - 35 ppt yang sudah disterilkan yang didapatkan dari salah satu toko yang berada di daerah Teluk Lampung, dan air tawar dengan salinitas 0 ppt yang berupa aquades, dan Hypoclorid 20 ml, MnSO₄ 50 ml, dan NaOH 2,5 gram serta *phenol* sebanyak 10 gram, serta aquades.

2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan A = dengan salinitas 30 ppt, dan 15 ppt (Kontrol)
2. Perlakuan B = dengan salinitas 30 ppt, 25 ppt, dan 15 ppt
3. Perlakuan C = dengan salinitas 30 ppt, 25 ppt, 20 ppt, dan 15 ppt

Penempatan akuarium dalam penelitian dilakukan secara acak (Gambar 2):



Gambar 2. Penempatan akuarium selama penelitian

Model Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + i + ij$$

Keterangan : Y_{ij} = Data pengamatan perlakuan ke-i, Ulangan ke-j

i = Perlakuan akan A, B, C,

j = Ulangan (1, 2, 3,4)

μ = Rataan umum atau nilai tengah umum

i = Akibat atau pengaruh aklimatisasi salinitas ke-i

ij = Galat percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

(Mantjik dan Made, 2002).

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Persiapan

Wadah yang digunakan berupa akuarium, kemudian disiapkan air laut sebanyak 360 liter dan air tawar sebanyak 202 liter di tandon dalam wadah berupa ember besar. Akuarium yang akan digunakan dicuci terlebih dahulu kemudian dikeringkan, sebanyak 12 unit akuarium yang berukuran $40 \times 30 \times 35 \text{ cm}^3$. Setelah akuarium dikeringkan lalu di sekeliling akuarium dilapisi dengan plastik mulsa berwarna gelap. Masing - masing akuarium diisi air dengan volume 30 liter yaitu

dengan perlakuan salinitas yang berbeda masing - masing perlakuan dan masing-masing akuarium dilengkapi dengan instalasi aerasi. Benih udang putih yang digunakan sebanyak 360 ekor dengan PL 10 yaitu pada penelitian ini setiap akuarium berisi 30 ekor dengan volume air 30 liter. Benur berasal dari *hatchery* yang bernama Bumi Jaya Lestari (BJL) di Desa Kenali Kecamatan Raja Basa Kalianda.

2.5 Pelaksanaan

2.5.1 Pengenceran Salinitas

Pengenceran salinitas dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S_n = \frac{(S_1 \times V_1) + (S_2 \times V_2)}{(V_1 + V_2)}$$

Keterangan:

S_n = Salinitas yang dikehendaki (ppt)

S_1 = Salinitas air kolam (ppt)

S_2 = Salinitas air yang ditambahkan (ppt)

V_1 = Volume air kolam (m^3)

V_2 = Volume air yang ditambahkan (m^3)

Proses perlakuan penurunan salinitas adalah sebagai berikut:

1. Akuarium berukuran $40 \times 60 \times 40 \text{ cm}^3$ diisi dengan air laut yang bersalinitas 30 ppt. Kemudian disiapkan benih udang putih PL 10 dari salah satu *hatchery* di kalianda dengan salinitas air *hatchery* yaitu 30 ppt yang berjumlah 360 ekor. Selanjutnya benih udang tersebut dimasukkan ke dalam akuarium secara perlahan yaitu dilakukan aklimatisasi selama 15 menit. Salinitas 30 ppt ini adalah salinitas awal dari perlakuan. Kemudian selanjutnya dilakukan penurunan salinitas.
2. Menyiapkan 12 unit akuarium yang berukuran $40 \times 30 \times 35 \text{ cm}^3$ dengan masing - masing akuarium diisi air dengan volume air 30 liter yang dilengkapi dengan aerator. Salinitas awal 30 ppt kemudian diturunkan dengan penambahan air tawar yang sudah ditentukan dengan rumus pengenceran salinitas yaitu masing - masing terdapat tiga perlakuan sebagai berikut:
 - a. Perlakuan pertama yaitu empat akuarium di isi air dengan salinitas 15 ppt.
 - b. Perlakuan kedua yaitu empat akuarium di isi air dengan salinitas 25 ppt.

- c. Perlakuan ketiga yaitu empat akuarium di isi air dengan salinitas 25 ppt. Setelah salinitas diturunkan dengan salinitas yang berbeda dari salinitas awal 30 ppt tersebut dengan menggunakan alat yaitu refraktometer maka proses selanjutnya yaitu memasukkan benih udang putih yang berjumlah 30 ekor secara perlahan ke dalam masing-masing akuarium.
3. Setelah benih udang putih yang berjumlah 30 ekor dengan PL 10 dimasukkan kedalam akuarium yang sudah diisi dengan salinitas berbeda, selanjutnya setelah 5 jam salinitas diturunkan kembali yaitu:
 - a. Perlakuan pertama yaitu setelah 5 jam salinitas tetap 15 ppt.
 - b. Perlakuan kedua yaitu setelah 5 jam salinitas diturunkan menjadi 15 ppt.
 - c. Perlakuan ketiga yaitu salinitas diturunkan menjadi 20 ppt.Kemudian ditunggu 5 jam kembali yaitu setelah 5 jam salinitas diturunkan kembali, untuk perlakuan pertama dan kedua tetap dengan salinitas 15 ppt, perlakuan ketiga diturunkan menjadi 15 ppt.
4. Setelah dilakukan perlakuan penurunan salinitas masing - masing akuarium yang berjumlah 12 unit, setiap akuarium berisi 30 ekor udang putih sudah bersalinitas 15 ppt semua maka benih udang dipelihara selama 30 hari.

2.5.2 Pemeliharaan dan Pemberian Pakan

Benih udang putih setelah dilakukan perlakuan penurunan salinitas dengan perhitungan yang sudah ditentukan dengan menggunakan alat refraktometer, kemudian dipelihara selama 30 hari dengan pemberian pakan 2 kali sehari pada pukul 08.00 dan 16.00 WIB menggunakan *Blind Feeding* (pakan buta) yaitu program pakan yang biasa diberikan untuk pemberian pakan dimana jumlah pakan dapat berubah - ubah tergantung pada tingkat nafsu makan udang. Udang putih PL 10 pemeliharaan selama 14 hari diberi makan ukuran pakan 01 dengan bentuk pakan masih dalam bentuk bubuk. Hari ke 15 sampai ke 20 yaitu di beri pakan 01 dengan 02. Hari ke 21 sampai dengan hari ke 30 udang di beri makan dengan pakan berukuran 02 yang sudah berbentuk *crumble* sampai dengan akhir penelitian.

2.5.3 Pengukuran Ammonia (NH₃)

Pengukuran ammonia dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Diambil sampel air dari setiap wadah pemeliharaan udang putih sebanyak 10 ml
2. Disaring sampel air dengan menggunakan corong dan kertas saring, tempatkan kedalam tabung reaksi
3. Ditambahkan larutan 0,05 ml MnSO₄ setara 1 tetes (dikocok)
4. Ditambahkan larutan 0,5 ml Hypochlorous setara 10 tetes (dikocok)
5. Ditambahkan larutan 0,6 larutan penat setara dengan 12 tetes
6. Ditempatkan pada magnetic stirer agar larutan homogen
7. Dibuat larutan blanko menggunakan akuades dan ditambahkan juga larutan standar amoniak
8. Ditunggu 1 jam hingga larutan berubah warna
9. Diamati dengan spektrofotometer ($\lambda = 625 \text{ nm}$)
10. Penentuan nilai TAN disesuaikan dengan grafik standar berdasarkan rumus: $\text{TAN} = 0,357478 \cdot A$
11. Ammonia dihitung berdasarkan koefisien nilai suhu dan pH

2.6 Pengambilan Data

Pengambilan data yang dilakukan selama penelitian ini yaitu tingkat kelulushidupan (*survival rate*), pertumbuhan (pertumbuhan berat mutlak dan pertumbuhan harian), *FCR* dan kualitas air yang meliputi suhu, pH, amonia dan *DO* (*dissolved oxygen*). Pengambilan data penjelasannya dapat dilihat di bawah.

Adapun Data yang akan dikumpulkan selama penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tingkat Kelulushidupan (*survival rate*)

Tingkat kelulushidupan (SR) larva udang putih dapat dilihat setiap hari dari penebaran awal setelah perlakuan aklimatisasi bertingkat sampai dengan 30 hari pemeliharaan. Tingkat kelulushidupan (SR) dapat dihitung dengan menggunakan rumus berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh (Zonneveld *et al.*, 1991) yaitu:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan : SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)
 N_t = Jumlah individu pada akhir penelitian (ekor)
 N_o = Jumlah individu pada awal penelitian (ekor)

2. Pertumbuhan (*growth rate*)

Benih udang putih dari PL 10 dipelihara selama 30 hari, untuk melihat pertumbuhannya diawal sebelum penebaran dilakukan pengukuran bobot awal udang putih sebanyak 36 ekor yang diambil pada setiap akuarium yaitu 10% dengan menggunakan timbangan digital. Kemudian setelah pemeliharaan udang putih selama 30 hari masing-masing akuarium dilakukan pengukuran bobot akhir ditimbang dengan menggunakan timbangan digital. Pertumbuhan *post larva* udang putih yang dihitung adalah sebagai berikut:

a. Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak adalah selisih berat total tubuh udang pada akhir dan awal pemeliharaan. Pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1997).

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan: W_m = Pertumbuhan mutlak (g)
 W_t = Biomassa ikan pada waktu t (g)
 W_o = Biomassa ikan pada awal penelitian (g)

b. Laju Pertumbuhan harian (*daily growth rate*)

Pertumbuhan harian dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$DGR \text{ (daily growth rate)} = \frac{W_t - W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan:
 W_t : bobot akhir populasi udang (gram)
 W_o : bobot awal populasi udang (gram)
 t : waktu (hari)

3. *Feed Conversion Ratio* (FCR)

Feed Conversion Ratio (FCR) adalah perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan daging ikan yang dihasilkan. FCR dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh (Zonneveld *et al.*, 1991 dalam Rahmadi, 2010) yaitu:

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_o}$$

Keterangan:

FCR = *Feed conversion Ratio*

F = Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan (g)

W_t = Biomassa akhir (g)

W_o = Biomassa awal (g)

4. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati selama 30 hari pemeliharaan adalah suhu diamati sebanyak 3 hari sekali selama pemeliharaan dengan menggunakan *thermometer*, kemudian pH diamati sebanyak 3 hari sekali selama pemeliharaan dengan menggunakan kertas pH, dan *dissolved oxygen* (DO) diamati sebanyak 3 hari sekali selama pemeliharaan dengan menggunakan alat DO meter. Kemudian amonia juga diamati sebanyak 2 kali yaitu pada pertengahan dan akhir pemeliharaan udang putih dengan menggunakan larutan NaOH dan phenol, namun jika dilakukan pengukuran amonia maka parameter kualitas air yaitu suhu dan pH dilakukan pengukuran kembali.

2.7 Analisis Data

Data tingkat kelulushidupan (SR), pertumbuhan (pertumbuhan berat mutlak dan pertumbuhan harian/DGR) dan FCR pada pemeliharaan udang putih diamati dengan menggunakan analisis statistik yaitu analisis ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji antar perlakuan selama 30 hari pemeliharaan udang putih dari perlakuan tingkat kelulushidupan, pertumbuhan, laju pertumbuhan harian dan FCR tidak berbeda nyata maka pada penelitian ini tidak dilakukan uji lanjut. Apabila hasil uji antar perlakuan berbeda nyata maka akan

dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan selang kepercayaan 95% (Steel dan Torrie, 2001). Data kualitas air pada penelitian ini dianalisis secara deskriptif.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode aklimatisasi salinitas bertingkat tidak berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupan udang putih selama 30 hari pemeliharaan pada media salinitas 15 ppt.
2. Metode aklimatisasi salinitas bertingkat tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak dan pertumbuhan harian udang putih selama 30 hari pemeliharaan pada media salinitas 15 ppt.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk penelitian lanjutan yaitu penggunaan aklimatisasi salinitas secara langsung atau budidaya di air tawar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya, D., Sucipto, I. Sumantri. (2008). Penerapan teknologi budidaya udang vaname *L. Vannamei* semi-intensif pada lokasi tambak salinitas tinggi. *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol.7.
- Affandi, R., & Tang, U. M. (2002). *Fisiologi Hewan Air*. Pekanbaru: Press Unri. 213 pp.
- Ahmad, T. 1991. *Pengelolaan peubah mutu air yang penting dalam tambak udang intensif*. Balai penelitian perikanan budidaya pantai maros.
- Amri, K. 2003. *Budidaya Udang Windu Secara Intensif*. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Aziz, Rahmadi. (2010). Kinerja Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Pada Salinitas 30 Ppt, 10 Ppt, 5 Ppt, Dan 0 Ppt. *SKRIPSI*. Bogor: Instiut Pertanian Bogor. Hal 1-53.
- Boyd, C. E. 1991. *Water Quality Management And Aeration In Shrimp Farming*. Pedoman Teknis dari Proyek Penelitian dan Pengembangan Perikanan: Jakarta.
- Briggs, M., Smith, S.F., Subasinghe, R., Phillips, M. 2004. Introduction and Movement of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* in Asia and The Pacific. *RAP Publication* 2004/10: 136-140.
- Colt, J. 1984. Computation of Dissolved Gas Concentration in Water as Funtions of Temperature, Salinity, and Presure. *Amer. Fish. Soc. Spec. Pub. No. 14*. 154 pp.
- Darmono. 1993. *Budidaya Udang Penaeus*. Penerbit Kanisius.
- Davis, D. A., Samocha., dan C. E. Boyd. 2004. Acclimating Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*, to Inland, Low-Salinity Waters. *Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University* (2601), 1-8.
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor. 163 hal.
- Effendie, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air, bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Kanisius.

- Ebeling J.M. Timmons MB, Bisogni JJ. 2006. *Engineering Analysis Of The Stoichiometry Of Photoautotrophic, Autotrophic, And Heterotrophic Removal Of Ammonia-Nitrogen In Aquaculture Systems*. *Aquaculture* 257: 346-358.
- Fegan, D. F. 2003. *Budidaya Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei) di Asia Gold Coin Indonesia Specialities*. Jakarta.
- Fujaya, Y. (2004). *Fisiologi Ikan*. Cet 1. PT. Rineka Cipta. Jakarta, 179 pp.
- Fujaya, Y., & Sudaryono, A. (2015). *Fisiologi Ikan dan Aplikasinya pada Perikanan*. Jogjakarta: Pustaka Al-Zikra. 310 hlm.
- Ghufran. 2009. *Budidaya perairan. Buku Kedua*. Bandung: PT Citra Aditya Bakti.
- Hana, G. C. 2007. Respon udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) terhadap media bersalinitas rendah. *Skripsi*. Dep. MSP Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor, 39 pp.
- Hadie, W., et. al., 1995. *Pengaruh pemotongan tangkai mata (ablasi) terhadap pertumbuhan yuwana udang galah (Macrobrachium rosenbergii)*. J. Pen. Perik. Indonesia. 1(1): 37-44.
- Haliman dan Adijaya. 2005. *Pembudidayaan dan Prospek Pasar Udang Putih yang Tahan Penyakit. Udang Vannamei*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hendrajat, E. M., dan Suryanto, H. 2007. Budidaya udang vannamei pola tradisional plus di Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. *Jurnal Media Akuakultur* 2 (2): 67-70.
- Hukom, V., 2007. *Pengaruh Salinitas Dan Kesadahan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup, Tingkat Konsumsi Oksigen Dan Osmolaritas Udang Vaname Litopenaeus vannamei*. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jayasankar, V., S. Jasmani., T. Nomura., S. Nohara., D. T. Huong., dan M. N. Wilder., (2009). Low Salinity Rearing of the Pacific White Shrimp. *Litopenaeus vannamei: Acclimation, Survival and Growth of Postlarvae and Juveniles*. *JARQ* , 43 (4), 345–350.
- Kilawati, Y. (2014). *Kualitas Lingkungan Tambak Insentif Litopenaeus Vannamei Dalam Kaitannya Dengan Prevalensi Penyakit White Spot Syndrome Virus*. *Research Journal of Life Science*, 1(2), 127-136.
- Lovell, R. T. 1979. *Factor Affecting Vulatary Food Consumtio By ChannelCatfish Stoked Intensively In Earhen Pond*. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Berkala Perikanan Terubuk Vol 38 No.2 Juli 2010. M.S.Thesis. Auburn University. Alabama. 49 hlm.

- Merryanto, Y. 2000. *Struktur Komunitas Ikan Dan Asosiasinya Dengan Padang Lamun Di Perairan Teluk Awur Jepara*. Program pasca sarjana, IPB. Bogor.
- Novianti, R.K, Boedi, S.R dan Cahyono, Y. 2012. Pengaruh Pengkayaan *Artemia* spp. dengan Kombinasi Minyak Kedelai dan Minyak Ikan Salmon Terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*). *Journal of Marine and Coastal Science*. I (2); 125-139.
- Prihantoro, A. C., S. Waluyo., Y. T. Adiputra., R. Diantari., dan Wardiyanto. (2014). Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Dan Kualitas Udang Windu (*Penaeus Monodon*) Pada Sistem Nurseri. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*, 1-6.
- Poernomo, Ali. (1989). "Faktor lingkungan dominan pada budidaya udang intensif." *Surabaya*. 63p.
- Purnomo, Panca, Dias. 2012. *Pengaruh Penambahan Karbohidrat Pada Media Pemeliharaan Terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*)*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Halaman 161-179.
- Rahardjo, M.F., 1980. *Ichthyologi*. Institut Pertanian Bogor. Fakultas perikanan. Departemen Biologi Perairan, Bogor.
- Riani, E. 1990. *Mekanisme Osmoregulasi Pada Udang*. Karya Ilmiah. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. FPIK. IPB: Bogor.
- Samdal, I. A., Naustvoll, L. J., Olseng, C. D., Briggs, L. R., & Miles, C. O. (2004). Use of ELISA to identify *Protoceraium reticulatum* as a source of yessotoxin in Norway. *Toxicon*, 44(1), 75-82.
- Serang, Abd. M. 2006. *Pengaruh Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Pakan Berbeda Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Rajungan (*Portunus pelagicus*)*. Sekolah Pascasarjana Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suprpto. 2005. *Petunjuk Teknis Budidaya udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)*. CV Biotirta. Bandar Lampung, 25 Hlm.
- Supono. 2011. Studi perbandingan keragaan udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang putih (*Litopenaeus vannamei*) pada tambak semi plastik. *Pena Akuatika*. 3 (1): 1-8.
- Supono. 2014. *Manajemen Lingkungan untuk Akuakultur*. Plantaxia. 122 pp.
- Supono, J. Hutabarat, S.B. Prayitno, dan Y.S. Darmanto. 2014. White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Culture using heterotrophic Aquaculture

- System on Nursery Phase. *International Journal of Waste Resources*, 4 (2):1-4.
- Steel, G.D dan J.H. Torrie, 2001. *Principles and Procedure of Statistics. A Biometrical Approach*, Mc Graw-Hill Inc. New York.
- Tamadu, S. T. (2014). *Tingkat Kelangsungan Hidup Benur Udang Vannamei (Litopenaeus Vannamei) Dengan Kepadatan Berbeda Yang Ditransportasikan Dengan Sistem Tertutup* (Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Gorontalo).
- Tarsim. 2000. Studi Kualitas Air dan Produksi Tambak Udang Intensif Di PT Moisson Makmur Tangerang, Jawa Barat. *Skripsi*. Jurusan budidaya perairan. FPIK: Bogor.
- Taqwa, F.H., D. Djokosetiyanto, R. Affandi. 2008. Pengaruh penambahan kalium pada masa adaptasi penurunan salinitas terhadap performa pascalarva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol.3, No.3 ISSN 1907-6754. (Terakreditasi).
- Tricahyo, E. (1995). *Biologi dan Kultur Udang Windu (Penaeus monodon Fab)*. Akademika. Jakarta.
- Tsuzuki, M. Y., R. O. Cavalli., Bianchini, A., 2000. The effects of temperature, age, and acclimation to salinity on the survival of Farfante penaeus paulensis postlarvae. *J. World. Aquacult. Soc.* 3:459-468.
- Pratiwi, N.A.I. 2014. *Pertumbuhan Post Larva 2-13 Udang Windu (Penaeus monodon) Dengan Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda*. Lampung. *Skripsi*. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Wang, F., Marashdeh, Q., Fan, L. S., & Warsito, W. (2010). Electrical capacitance volume tomography: design and applications. *Sensors*. 10(3). 1890-1917.
- Wyban, J. W & Sweeney, J.N. (1991). *Intensive Shrimp Production Technology*. The Oceanic Institute Shrimp Manual. Honolulu, Hawaii, USA. 158 halaman.
- Vernberg, W.B., Vernberg, F.J., 1972. *Environmental Physiology of Marine Animal*. Springer-Verlag, New York.
- Wasielesky, W, Bianchini, A, Sanchez, C.C, Poersch, L.H. 2003. The effect of Temperature, Salinity and Nitrogen Products on Food Consumption of Pink Fartantepeneaus paulensis. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 46 : 135-141.

Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hal.