

PERFORMA PERTUMBUHAN POSTLARVA UDANG VANAME
Litopenaeus vannamei (Boone, 1931) YANG DIBERI PAKAN
ARTEMIA BEKU DAN *ARTEMIA* DEKAPSULASI

(Skripsi)

Oleh

RIYANTI



PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

ABSTRACT

GROWTH PERFORMANCE OF SHRIMP POSTLARVA VANNAME *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) feed with FROZEN *Artemia* and DECAPSULATED *Artemia*

By

Riyanti

The type of feed given to vaname shrimp postlarva affects the growth and survival. This study aims to examine the level of utilization of *Artemia* frozen and decapsulated *Artemia* feed for growth and survival of vaname shrimp postlarva. The study used a completely randomized design (CRD) with three treatments and three replications. The treatments tested were (A) Frozen *Artemia*, (B) Decapsulated *Artemia*, (C) Frozen *Artemia*+Decapsulated *Artemia*. This research was conducted at PT. Citra Larva Cemerlang, Kalianda, South Lampung by using 6300 PL vaname stadia prawns maintained for 10 days. The parameters observed included growth rate of length and relative weight, feed utilization efficiency, *protein efficiency ratio*, survival rate, and water quality. Based on the results of statistical analysis (ANOVA) and further tests of BNT frozen *Artemia* feed gave the highest results with growth in relative weight 128.06 g, feed utilization efficiency 0.04%, protein efficiency ratio 48.21%, survival rate with a percentage of 56% , and for the relative length growth rate of frozen *Artemia* + decapsulation has the best results of 17.0%

Kata kunci: *Vaname, Artemia, Growth, Frozen, Decapsulated*

ABSTRAK

PERFORMA PERTUMBUHAN POSTLARVA UDANG VANAME *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) yang diberi PAKAN *Artemia* BEKU dan *Artemia* DEKAPSULASI

Oleh

Riyanti

Jenis pakan yang diberikan pada postlarva udang vaname berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat pemanfaatan pakan *Artemia* beku dan *Artemia* dekapsulasi untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup postlarva udang vaname. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diuji adalah (A) *Artemia* beku, (B) *Artemia* dekapsulasi, (C) *Artemia* beku + *Artemia* dekapsulasi. Penelitian ini dilaksanakan di Hatchery PT. Citra Larva Cemerlang, Kalianda, Lampung selatan dengan menggunakan udang vaname stadia PL 2 sebanyak 6300 ekor yang dipelihara selama 10 hari. Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan panjang dan bobot relatif, efisiensi pemanfaatan pakan, rasio efisiensi protein, tingkat kelangsungan hidup, dan kualitas air. Berdasarkan hasil analisis statistik (Anova) dan uji lanjut BNT pemberian pakan *Artemia* beku memberikan hasil terbaik dengan pertumbuhan bobot relatif 128,06 g, efisiensi pemanfaatan pakan 0,04%, rasio efisiensi protein 48,21%, tingkat kelangsungan hidup dengan persentase 56%, dan untuk laju pertumbuhan panjang relatif *Artemia* beku+dekapsulasi memiliki hasil terbaik sebesar 17,0%.

Kata kunci: *Vaname*, *Artemia*, *Pertumbuhan*, *Beku*, *Dekapsulasi*.

**PERFORMA PERTUMBUHAN POST LARVA UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*) YANG DIBERI PAKAN *ARTEMIA* BEKU DAN
ARTEMIA DEKAPSULASI**

**Oleh
RIYANTI**

**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
2019**

Judul Skripsi : **PERFORMA PERTUMBUHAN POST LARVA
UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) YANG
DIBERI PAKAN *ARTEMIA* BEKU DAN
ARTEMIA DEKAPSULASI**

Nama Mahasiswa : **Riyanti**

No. Pokok Mahasiswa : 1514111080

Program Studi : Budidaya Perairan

Jurusan : Perikanan dan Kelautan

Fakultas : Pertanian



Dr. Supono, S.Pi, M.Si
NIP. 197010022005011002

Limin Santoso, S.Pi, M.Si
NIP. 197703272005011001

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

Ir. Siti Hudaidah M.Sc.
NIP. 196402151996032001

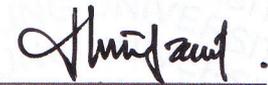
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

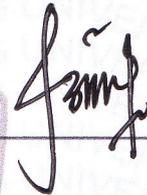
Ketua : Dr. Supono, S.Pi., M.Si.



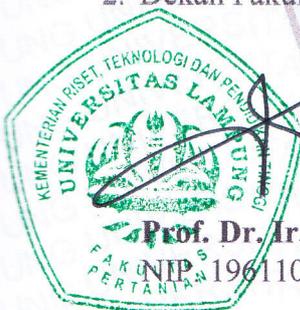
Sekretaris : Limin Santoso, S.Pi., M.Si.



Penguji
Bukan Pembimbing : Berta Putri, S.Si., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020198631002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **9 Desember 2019**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis, skripsi/laporan akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari 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 naskah yang disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila 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.

Bandar Lampung, 19 Desember 2019

Yang  :an,



Riyani

NPM. 1514111080

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Liwa, 28 Juli 1997 sebagai anak pertama dari lima bersaudara pasangan Bapak Sodri dan Ibu Mulyati. Penulis menempuh pendidikan formal dari Sekolah Dasar di SDN 01 Liwa pada tahun 2003 - 2009, dilanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di MTS N 01 Liwa pada tahun 2009 - 2012, dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di Perguruan Diniyyah Putri Lampung pada tahun 2012 - 2015. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan kejenjang Perguruan Tinggi di Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Mandiri pada tahun 2015.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (HIMAPIK) sebagai anggota bidang 3 Pengabdian Masyarakat periode 2017 – 2018. Penulis telah melaksanakan kegiatan Praktik Umum di PT. Central Proteinaprima, Kalianda, Lampung. dengan Judul “Pemeliharaan Post larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)” pada bulan Juli – Agustus 2018. Penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pahayu Jaya, Kecamatan Pagar Dewa, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung pada bulan Januari – Februari 2019.

Penulis melakukan penelitian pada bulan Juli 2019 di Hatchery PT. Citra Larva Cemerlang, Kalianda, Lampung dengan judul **“PERFORMA PERTUMBUHAN POST LARVA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) YANG DIBERI PAKAN ARTEMIA BEKU DAN ARTEMIA DEKAPSULASI”**.

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT atas kenikmatan dan kemudahan yang selalu mengiringi langkah untuk semua hambanya. Kupersembahkan karya terbaik dalam hidupku kepada ayah dan ibu tercinta, yang senantiasa memberikan kasih sayang, do'a dukungan, motivasi, pengorbanan dan selalu memberikan yang terbaik.

Adik-adikku dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan semangat, do'a dan dukungan selama masa studi.

Teman-teman angkatan 2015 dan seluruh teman-temanku yang telah memberikan bantuan dan kebersamaan dari awal hingga akhir masa studi.

✧

Almamater tercinta "UNIVERSITAS LAMPUNG"

MOTTO HIDUP

“saya datang, saya bimbingan, saya ujian, saya revisi dan saya menang”

*“Pada dasarnya setiap ujian yang terkarunia itu, semua sesuai kadar yang memikuknya”
(Habib)*

“Rivers never go reverse. So try to live like a river. Forget your past and focus on your future. Always be positive”

“never lose your self control. Dont give up! Remember, the first who can helps you is yorself”.

“karena kau tahu, bahwa bahagia adalah penerimaan diri. Dan dari rasa yang cukup untuk menerima itulah yang membuatmu akan tahu, bahwa bahagia bukan untuk menuntut segalanya untuk sempurna, namun menerima apa-apa yang terjadi tanpa harus menyalahkan”.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas kelimpahan rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, dan kemudahan sehingga skripsi dengan judul **“PERFORMA PERTUMBUHAN POSTLARVA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) YANG DIBERI PAKAN ARTEMIA BEKU DAN ARTEMIA DEKAPSULASI”** dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Jurusan Perikanan dan Kelautan 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. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Siti Hudaidah, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan Universitas Lampung sekaligus Pembimbing Akademik.
3. Bapak Dr. Supono, S.Pi., M.Si., selaku Pembimbing I, yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, masukan, dan waktunya untuk selalu membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi.

4. Bapak Limin, S.Pi., M.Si., selaku Pembimbing II dan Pembimbing Akademik yang juga telah memberikan banyak ilmu, arahan, masukan, dan waktunya untuk selalu membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi.
5. Ibu Berta Putri, S.Pi., M.Si., selaku Penguji yang telah meluangkan waktu, membimbing, memberikan kritik, saran, dan masukan dalam penyelesaian skripsi.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Perikanan dan Kelautan yang penuh dedikasi dalam memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis, serta segala bantuan yang diberikan selama penulis menyelesaikan studi.
7. Seluruh keluarga besar terutama kedua orangtuaku tercinta Bapak Sodri dan Ibu Mulyati, adik-adikku (Windiyani, Wulandari, Sintia, dan Zafran Farid Ramadhan) serta saudara-saudaraku semuanya yang selalu memberikan semangat, dukungan, doa, motivasi, kesabaran selama ini.
8. Bapak Eko yang telah memberikan saya izin penelitian di Hatchery PT. Citra Larva Cemerlang, beserta seluruh karyawan yang telah memberikan bantuan dan semangatnya.
9. Virgia, Nurlia, Nadila, Vitri, Puspa, Klara, Sakinah, Iqlima, Riana, Triga, Romi dan Habib yang telah membantu penulis selama penelitian dan menyelesaikan skripsi serta memberikan semangat, doa dan bantuan selama ini.
10. Vitri, Nanda, Klara, Yani, Putri, Ibnu, Trisda, Iyan, Siti, Singyang, Ima yang telah menemani, memberikan semangat dan bantuan selama 30 hari di Praktik Umum.
11. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 yang telah memberikan semangat, doa dan bantuan selama ini.

12. Andre, Yola, Agung, Naufal, Novicha, dan Hani yang telah menemani, memberikan semangat dan bantuan selama 40 hari di Kuliah Kerja Nyata (KKN).
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih atas bantuan dan dukungannya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak sekali kekurangan, akan tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membaca maupun bagi penulis untuk mengembangkan dan mengamalkan ilmu yang telah diperoleh.

Bandar Lampung, 19 Desember 2019

Penulis,

Riyanti

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	2
C. Manfaat Penelitian.....	2
D. Kerangka Pikir.....	3
E. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Biologi Udang Vaname.....	6
1. Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname.....	6
2. Siklus Hidup Udang Vaname.....	8
B. Pakan Udang Vaname.....	11
1. Klasifikasi dan Morfologi <i>Artemia</i>	13
2. Perkembangbiakan dan Siklus Hidup <i>Artemia</i>	15
3. Kandungan Nutrisi.....	15
C. Kualitas Air.....	16
1. Suhu.....	16
2. Salinitas.....	16
3. PH.....	17
4. DO.....	17
III. METODE PENELITIAN	18
A. Waktu dan Tempat.....	18
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	18
C. Penentuan Rancangan Penelitian.....	19
D. Prosedur Penelitian.....	19
1. Hewan uji dan pakan.....	19
2. Persiapan wadah.....	20
3. Kultur <i>Artemia</i> beku.....	20
4. Kultur <i>Artemia</i> dekapsulasi.....	20
5. Pemeliharaan post larva udang vaname.....	21
E. Pengukuran Parameter.....	21
1. Laju pertumbuhan relatif.....	21
2. Efisiensi pemanfaatan pakan.....	21

3. <i>Protein efficiency ratio</i>	22
4. Kelangsungan hidup	23
5. Analisis Data	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
A. Hasil	24
1. Pertumbuhan udang vaname	24
1.1 Pertumbuhan panjang relatif.....	24
1.2 Pertumbuhan bobot relatif	25
2. Efisiensi pemanfaatan pakan	26
3. <i>Protein efficiency ratio</i>	27
4. Kelangsungan Hidup	28
5. Kualitas Air	29
B. Pembahasan	29
1. Laju pertumbuhan relatif	29
2. Efisiensi pemanfaatan pakan	31
3. <i>Protein efficiency ratio</i>	31
4. Kelangsungan Hidup	32
5. Kualitas Air	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
A. Kesimpulan	36
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat yang digunakan dalam Penelitian.....	18
2. Bahan yang digunakan dalam Penelitian	19
3. Kualitas air pada pemeliharaan udang vaname.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pikir penelitian.....	5
2. Udang vaname.....	6
3. Fase <i>nauplius</i> udang vaname	8
4. Fase <i>zoea</i> udang vaname.....	9
5. Fase <i>mysis</i> udang vaname	10
6. <i>Post larva</i> udang vaname.....	11
7. Morfologi nauplius <i>Artemia salina</i>	13
8. Tahap penetasan telur <i>Artemia Salina</i>	14
9. Siklus Hidup <i>Artemia salina</i>	15
10. Skema tata letak wadah penelitian.....	19
11. Grafik Laju Pertumbuhan Relatif Panjang PL Udang Vaname	24
12. Grafik Laju Pertumbuhan Relatif Bobot Biomassa PL Udang Vaname.....	25
13. Grafik efisiensi pemanfaatan pakan.....	26
14. Grafik Rasio Efisiensi Protein.....	27
15. Grafik Kelangsungan Hidup	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Statistik Pertumbuhan RGR Bobot Relatif	41
2. Analisis Statistik Pertumbuhan RGR Panjang Relatif	42
3. Analisis Statistik Efisiensi Pemanfaatan Pakan	43
4. Analisis Statistik <i>Protein efficiency ratio</i>	44
5. Dokumentasi Penelitian	45

I. PENDAHULUAN

A. Pendahuluan

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu produk unggulan sektor perikanan yang secara ekonomis bernilai tinggi sebagai komoditi ekspor karena diminati oleh pasar dunia. Perkembangan larva udang vaname sejak menetas hingga post larva meliputi *nauplius*, *zoea*, *mysis*, dan PL yang secara teknis dilapang disebut benur. Adapun komponen terbesar yang menentukan keberhasilan dalam budidaya adalah faktor pakan itu sendiri (Yustianti, *et al.*, 2013). Pemberian pakan yang cukup dan sesuai dengan kebutuhan nutrisi diperlukan untuk menunjang pertumbuhan post larva udang vaname. Nutrisi di gunakan oleh udang vaname sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan berkembang biak (Nuhman, 2009).

Pakan alami yang biasa diberikan pada stadia post larva adalah *Artemia salina* (Purba, 2012). Berdasarkan kebiasaan makannya, larva udang pada tingkat *mysis* dan post larva lebih menyukai makanan hidup seperti zooplankton yaitu

nauplius *Artemia* sebab selain kandungan nutrisi yang tinggi, *Artemia salina* mudah dicerna oleh larva udang (Gustrifandi, 2011). Kandungan protein nauplius *Artemia* yaitu 42% sedangkan *Artemia* dewasa mencapai 60 % berat kering (Yuniarso, 2006). Kebutuhan pakan bergantung dengan ketersediaan pakan pada tiap musimnya, untuk membantu adanya ketersediaan pakan maka diperlukan metode untuk penyimpanan pakan sehingga pakan dapat bertahan lama dan kandungan nutrisi dalam pakan juga tidak berubah, dalam hal ini dapat menggunakan metode pembekuan. Pakan yang dibekukan dalam *freezer* dengan suhu di bawah 4°C bentuknya tidak berubah seperti keadaan hidup sehingga aman jika akan dikonsumsi oleh udang vaname.

Penelitian ini menggunakan pakan *Artemia* dengan metode penetasan berbeda yaitu dengan cara beku dan dekapulasi. Tingkat konsumsi pakan akan mempengaruhi pertumbuhan individu maupun biomassa di akhir pemeliharaan, yang berkaitan dengan optimalisasi pertumbuhan postlarva. Pemberian *Artemia* merupakan pilihan yang tepat sebagai pakan jasad renik pada stadia post larva karena mempunyai ukuran yang relatif kecil dan panjang sekitar 400 mikron sehingga dapat menyesuaikan saluran pencernaan post larva udang vaname yang masih sederhana (Utomo, 2004).

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji tingkat pemanfaatan pakan *Artemia* beku dan *Artemia* dekapulasi untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup post larva udang vaname.

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai *Artemia* yang efektif sebagai pakan alami untuk proses budidaya pada stadia post larva udang vaname untuk meminimalisir terjadinya kematian.

D. Hipotesis

a. kelangsungan hidup

$H_0 : \mu_0 = 0$; Pemberian pakan *Artemia* beku dan *Artemia* dekapulasi tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup post larva udang vaname.

$H_1 : \mu_0 \neq 1$; Pemberian pakan *Artemia* beku dan *Artemia* dekapulasi berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup post larva udang vaname.

b. pertumbuhan

$H_0 : \mu_0 = 0$; Pemberian pakan *Artemia* beku dan *Artemia* dekapulasi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan post larva udang vaname.

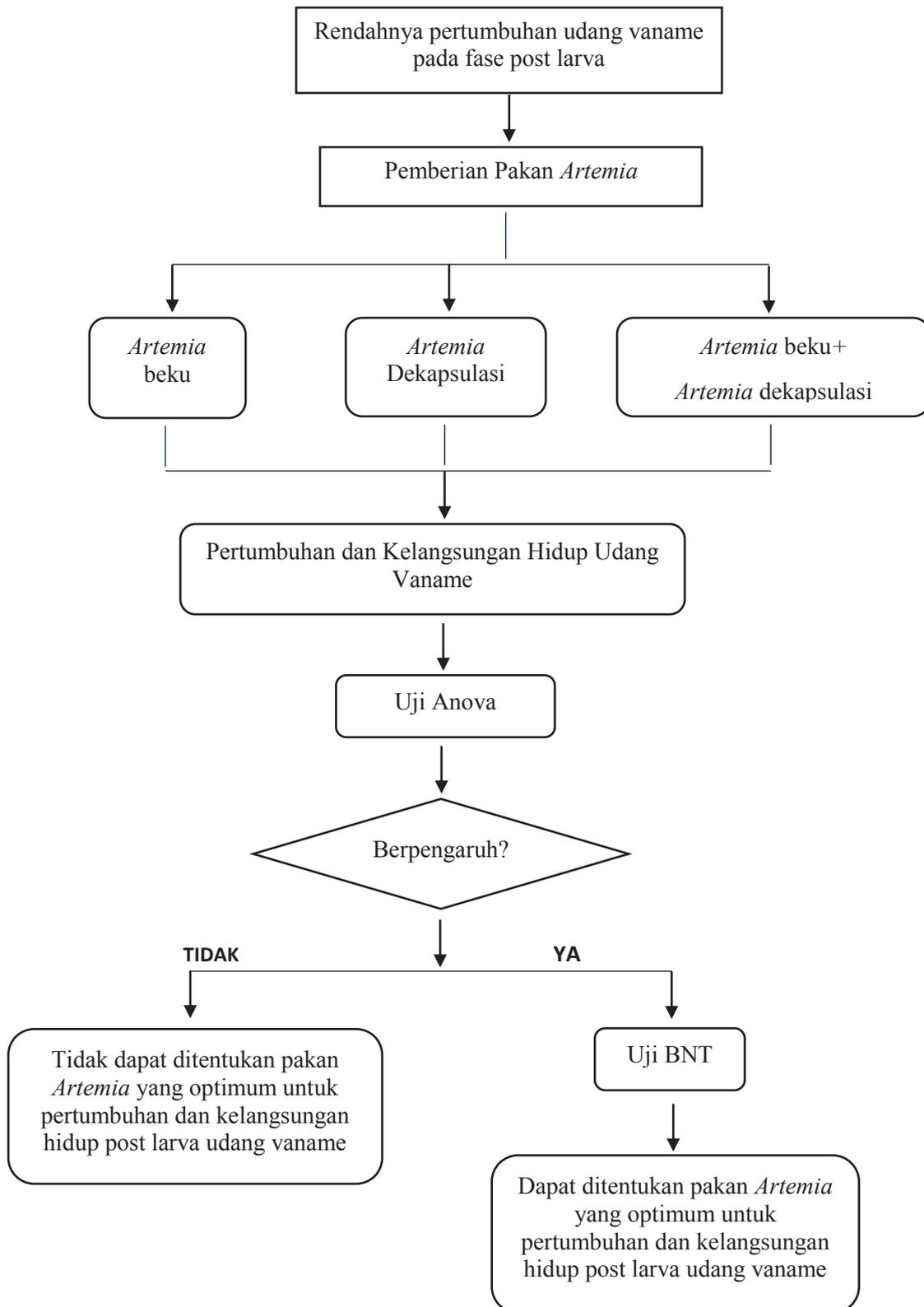
$H_1 : \mu_0 \neq 1$; Pemberian pakan *Artemia* beku dan *Artemia* dekapulasi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan post larva udang vaname.

E. Kerangka Pikir

Udang vaname merupakan salah satu udang yang secara ekonomis bernilai tinggi dan merupakan jenis udang alternatif yang dapat dibudidayakan di Indonesia. Faktor penentu keberhasilan usaha pembenihan udang vaname adalah ketersediaan benur yang berkualitas. Adapun upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas benur yaitu manajemen pemberian pakan.

Pakan yang diberikan merupakan faktor input yang memiliki peran cukup besar dalam menunjang produksi organisme budidaya karena berfungsi sebagai asupan nutrisi yang dapat menghasilkan energi sehingga dapat beraktivitas dengan baik (Kontara, 2001). Masalah yang dihadapi dalam produksi larva udang adalah hasil yang rendah akibat mortalitas yang tinggi. Keadaan tersebut antara lain disebabkan karena tidak cukupnya persediaan plankton yang baik dari segi jumlah maupun mutunya (Gustrifandi, 2011). Pakan alami yang biasa diberikan pada stadia post larva adalah *Artemia* sp. (Purba, 2012).

Pada penelitian ini pakan alami yang akan diberikan pada pemeliharaan post larva udang vaname adalah *Artemia* yang menggunakan metode penetasan berbeda dengan cara beku dan dekapsulasi. Pakan *Artemia* dengan metode penetasan yang berbeda ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup PL 2-11 udang vaname. Skema kerangka pikir penelitian terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Kerangka Pikir Penelitian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Biologi Udang Vaname

1. Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) biasa disebut sebagai udang putih.

Menurut Boone (1931), klasifikasi udang vaname adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

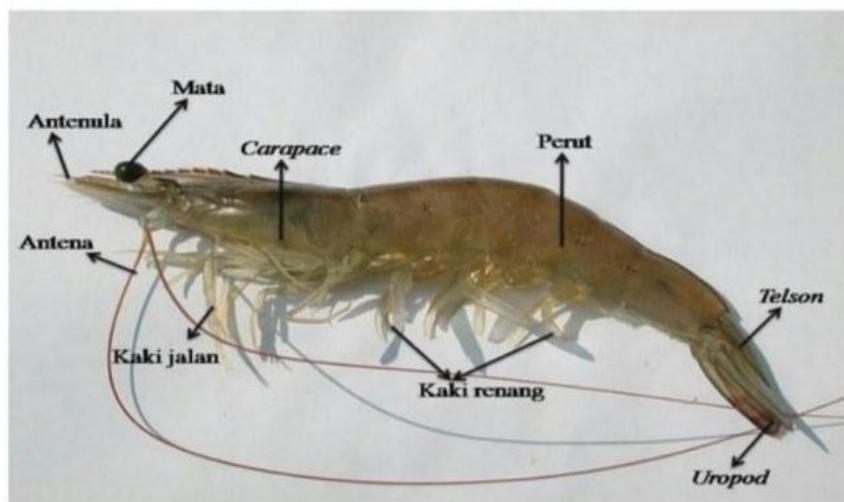
Class : Malacostraca

Order : Decapoda

Family : Penaeidae

Genus : *Litopenaeus*

Species : *Litopenaeus vannamei*



Gambar 2. Udang vaname (Akbaidar, 2013)

Tubuh udang vaname dibedakan menjadi dua bagian, yaitu bagian kepala dan dada serta bagian badan. Bagian kepala menyatu dengan bagian dada disebut *cephalothorax* yang terdiri dari 13 ruas, yaitu 5 ruas dibagian kepala dan 8 ruas di bagian dada. Bagian badan dan abdomen terdiri dari 6 ruas, tiap ruas mempunyai sepasang anggota badan (kaki renang) yang beruas-beruas pula. Bagian dada terlindung oleh kulit *chitin* yang tebal yang disebut *carapace*.

Secara anatomi bagian dada dan badan terdiri dari ruas-ruas, dimana masing-masing ruas tersebut mempunyai fungsi masing-masing. Warna udang vaname adalah putih transparan dengan warna biru yang terdapat dekat dengan bagian *telson* dan *uropoda*. Alat kelamin udang jantan disebut *petasma*, yang terletak pada pangkal kaki renang pertama. Sedangkan alat kelamin udang betina disebut *thelycum*, bentuknya terbuka dan terletak diantara pangkal kaki jalan ke 4 dan ke 5. Pada udang jantan dewasa *petasma* berbentuk *simetris*, semi open dan tidak ber-tudung. Bentuk dari *spermatophorenya* sangat kompleks, terdiri dari berbagai struktur gumpalan sperma yang *encapsulated* oleh suatu pelindung (bercabang atau terbungkus)

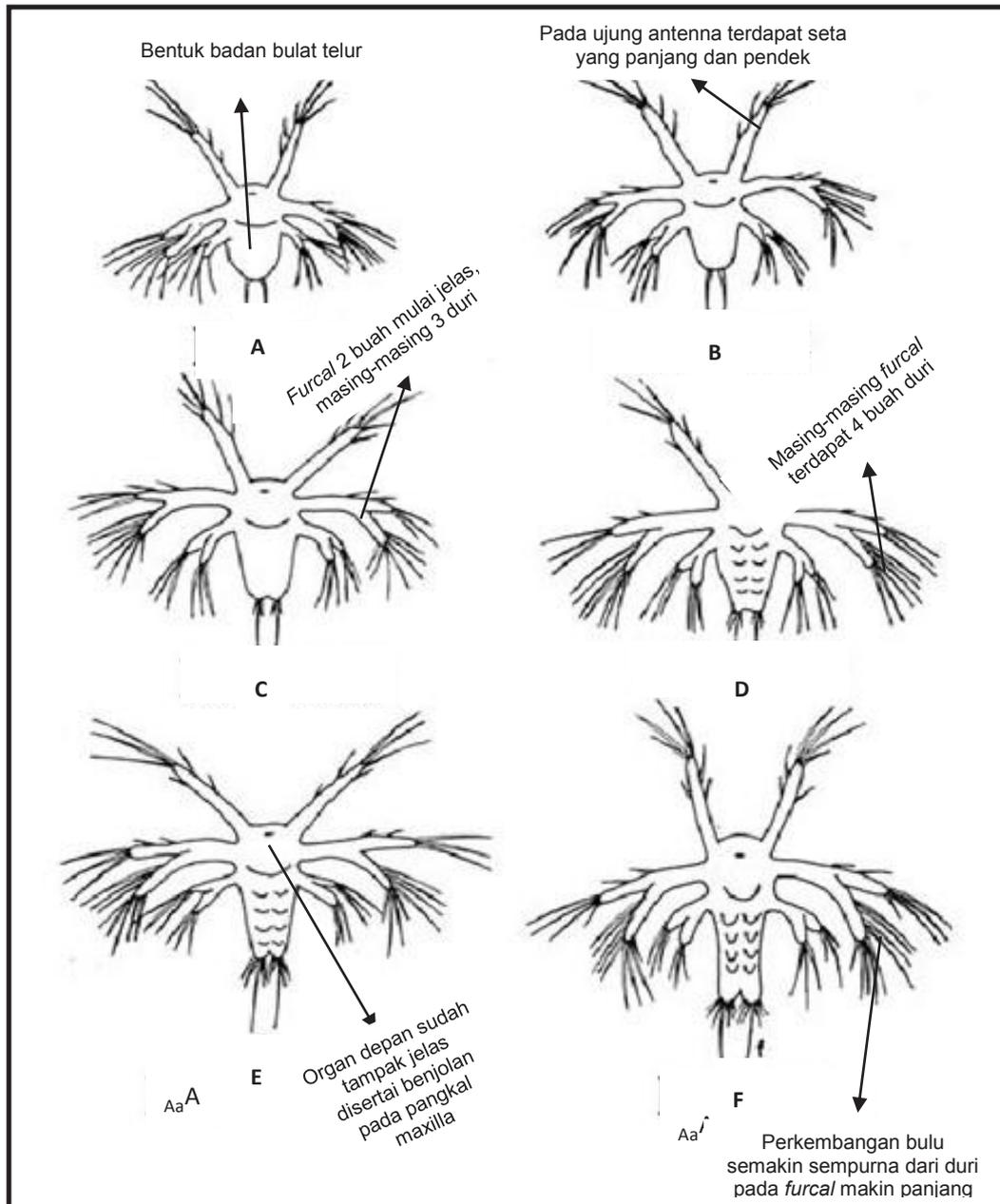
Udang betina dewasa mempunyai *thelycum* yang terbuka dan ini adalah salah satu perbedaan yang paling mencolok pada udang vaname betina dengan jantan (Elovaara, 2001). Udang vaname termasuk *genus penaeus* yang mempunyai ciri khusus yakni adanya dua gigi pada *rostrum* bagian atas dan delapan pada bagian *dorsal* serta mempunyai antena panjang. Spesies ini dapat tumbuh mencapai panjang tubuh 23 cm (Wyban dan Sweeney, 1991).

2. Siklus Hidup Udang Vaname

Perkembangan larva udang vaname setelah telur menetas adalah sebagai berikut:

a. *Stadia nauplii*

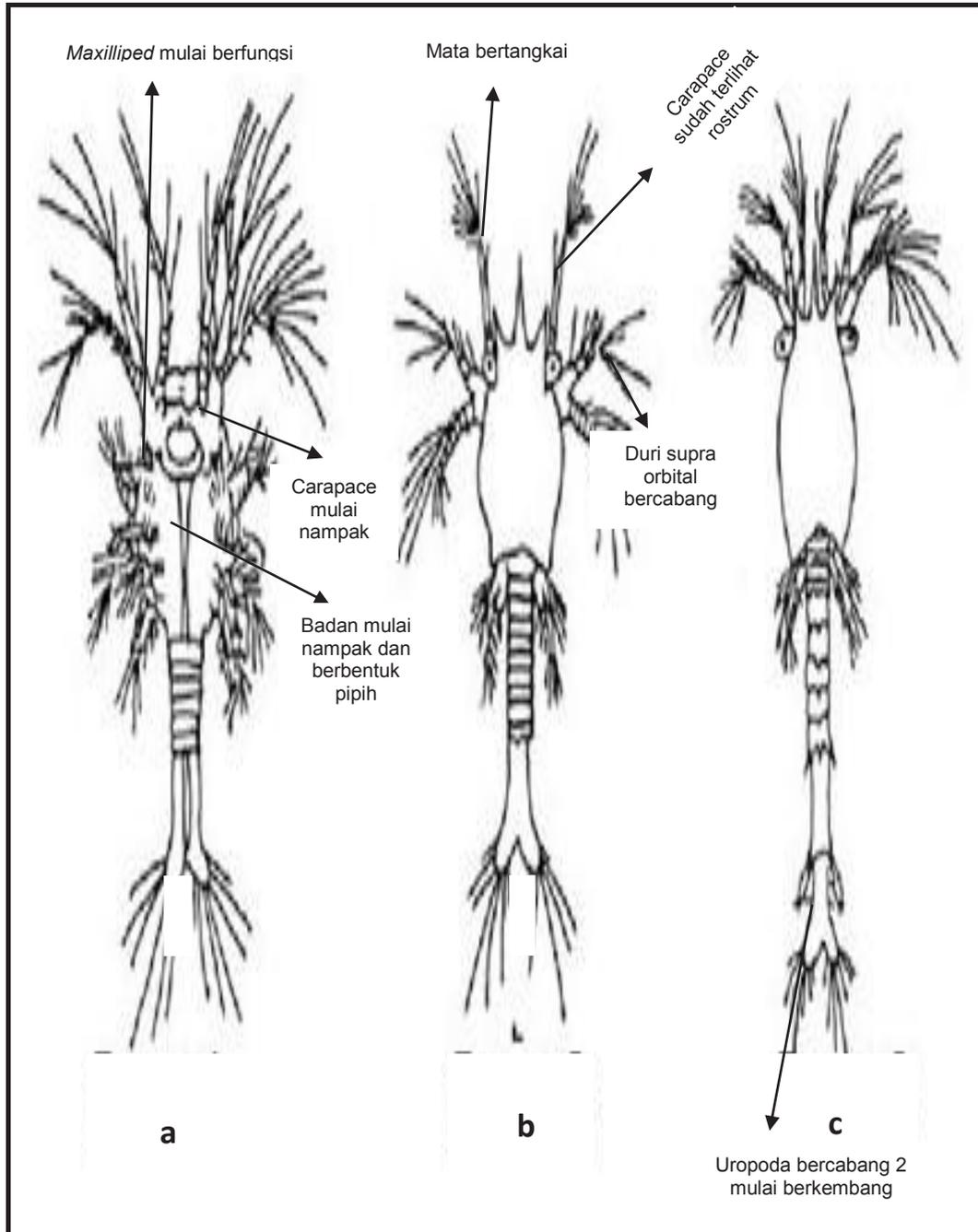
Pada stadia ini, *nauplii* mengalami 6 kali pergantian bentuk dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Fase *nauplius* udang vaname (a. *nauplius* 1), (b. *nauplius* 2), (c. *nauplius* 3), (d. *nauplius* 4), (e. *nauplius* 5), (f. *nauplius* 6) (Wyban and Sweeney, 1991).

b. Stadia zoea

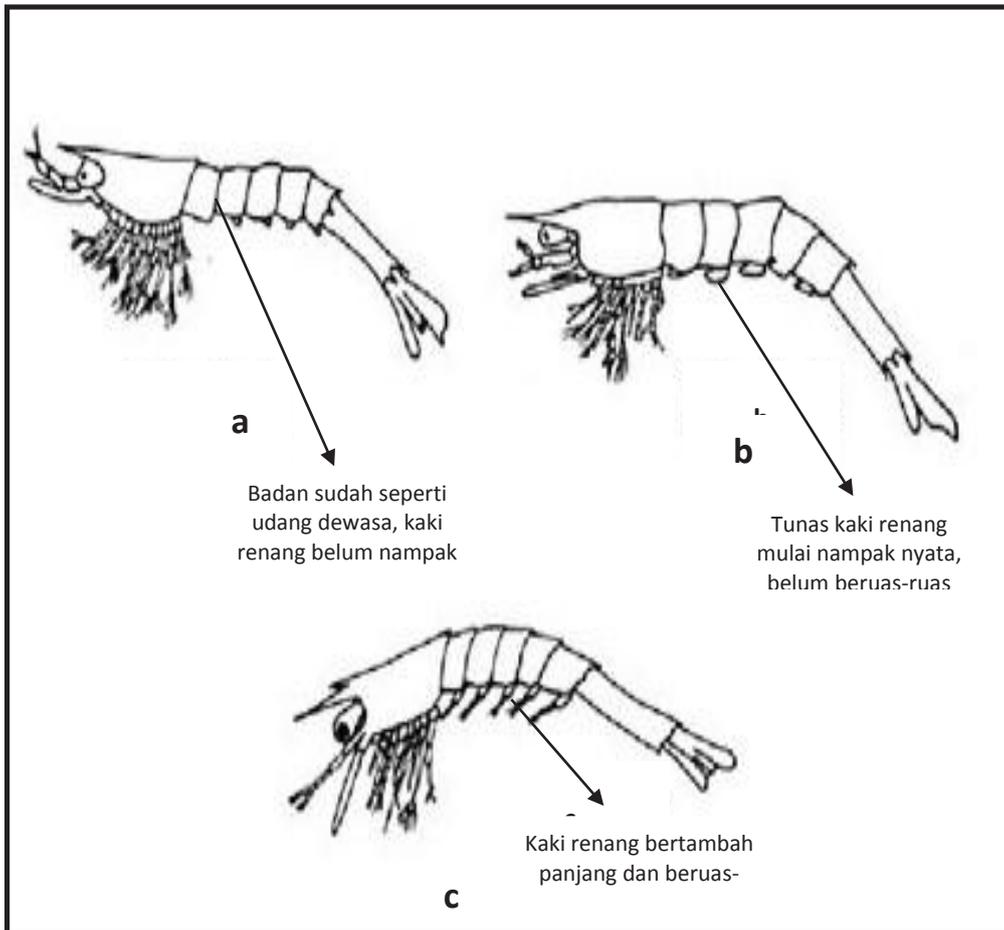
Pada stadia ini, larva udang vaname mengalami *moulting* sebanyak 3 kali dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Fase zoea udang vaname (a. zoea 1), (b. zoea 2), (c. zoea 3) (Wyban and Sweeney, 1991).

c. Stadia *mysis*

Pada fase ini larva mengalami tiga kali perubahan dapat dilihat pada Gambar 5.

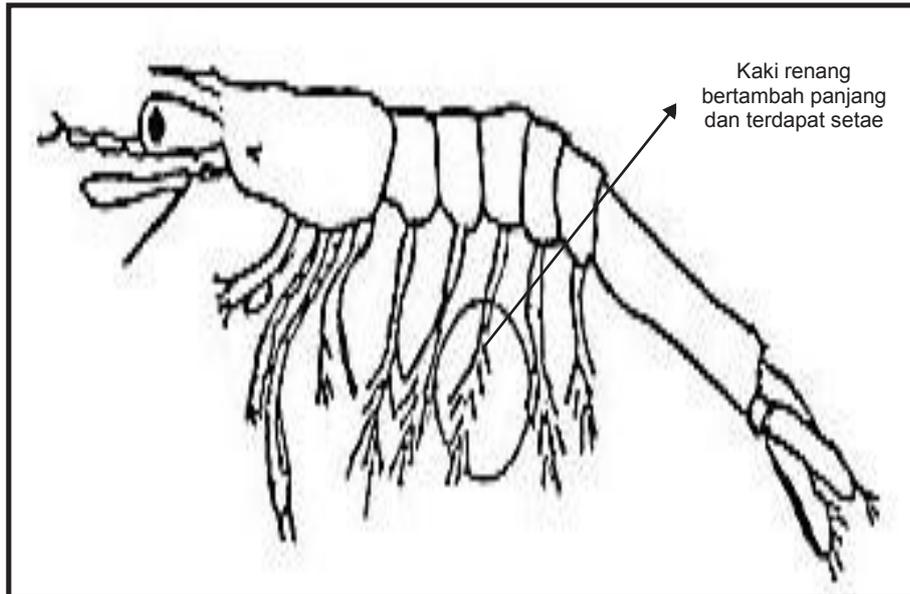


Gambar 5. Fase *mysis* udang vaname (a. *Mysis* 1), (b. *Mysis* 2), (c. *Mysis* 3) (Wyban and Sweeney, 1991).

d. Stadia *post larva* (PL)

Pada stadia ini, benur udang vaname sudah tampak seperti udang dewasa.

Hitungan stadia yang digunakan sudah berdasarkan hari. Misalnya, PL1 berarti *post larva* berumur 1 hari. Pada stadia ini udang mulai aktif bergerak lurus ke depan.



Gambar 6. *Post larva* udang vaname (Wyban and Sweeney, 1991).

B. Pakan Udang Vaname

Nutrisi pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan maupun kelangsungan hidup pada udang dan ikan (Mudjiman, 2008). Beberapa komponen nutrisi yang penting dalam pakan udang antara lain protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral.

Protein dalam pakan dibutuhkan untuk pertumbuhan, sebagai sumber energi dan pemeliharaan bagi *Crustacea* (Kompiang dan Ilyas, 1988). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Colvin (1977) menunjukkan bahwa untuk pertumbuhan udang jenis *P. californiensis*, *P. vaname*, dan *P. stylirostris* ukuran postlarva dibutuhkan 40% protein dalam pakannya, sedangkan untuk juvenil dibutuhkan protein 30%.

Karbohidrat dalam pakan dibutuhkan sebagai sumber energi untuk udang.

Makanan yang mengandung protein tinggi cenderung menggunakan protein

sebagai sumber energi dan sering kali tidak dapat mensintesa karbohidrat secara efektif. Walaupun tidak ada perhitungan yang pasti mengenai kebutuhan karbohidrat untuk udang, kebutuhan karbohidrat dapat dibandingkan dengan kebutuhan proteinnya (Van wyk, 1999).

Lemak berfungsi membantu proses metabolisme, osmoregulasi, dan menjaga keseimbangan organisme di dalam air. Udang pada fase larva membutuhkan pakan dengan kandungan lemak sebesar 12-15%, juvenile 8-12%, dan untuk udang yang berukuran lebih dari 1 gram antara 3-9% (Kordi, 2007).

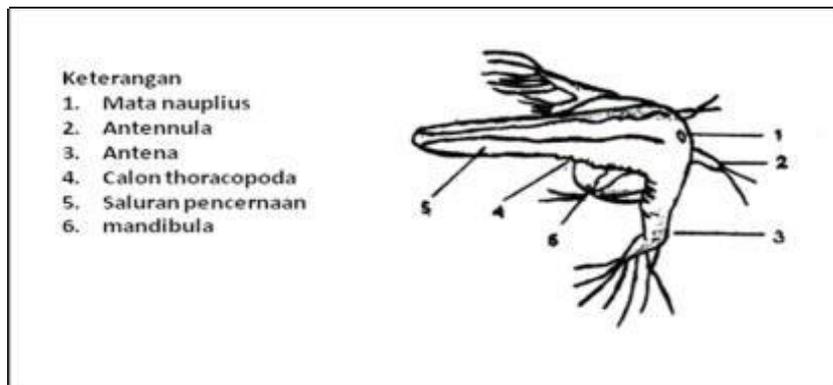
Vitamin merupakan zat esensial yang dibutuhkan udang sebagai transformasi energi, tetapi vitamin tidak mensuplai energi. Kelebihan vitamin dapat bersifat racun terhadap fungsi fisiologis udang (Septiyulizan, 2005). Kanazawa (1976) menyatakan bahwa pertumbuhan *juvenile penaeus* untuk setiap 100 gram pakan perlu ditambahkan 300 mg vitamin C, 400 mg inositol, 6 - 12 mg vitamin B1 dan 12 mg vitamin B6.

Udang vaname memerlukan mineral untuk pembentukan jaringan tubuh, proses metabolisme serta untuk mempertahankan keseimbangan osmosis antara cairan jaringan tubuh dan air di lingkungannya. Berdasarkan penelitian Kanazawa (1976) bahwa pertumbuhan terbaik yang dicapai oleh udang vaname yaitu melalui pemberian pakan yang telah ditambahkan fosfor 1,04% dan kalsium 1,24%.

1. Klasifikasi dan Morfologi *Artemia Salina*

Klasifikasi *Artemia salina* menurut Mudjiman (1995) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Branchiopoda
 Order : Anostraca
 Family : Artemiidae
 Genus : *Artemia*
 Species : *Artemia salina*



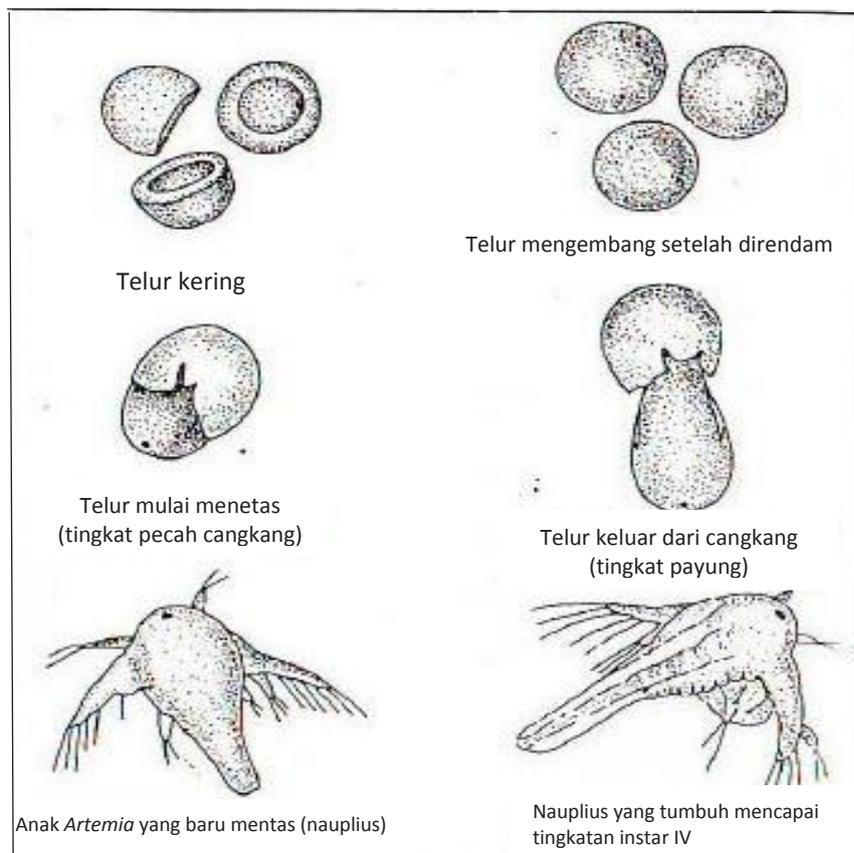
Gambar 7. Morfologi nauplius *Artemia salina* (Mudjiman, 1995).

Artemia salina diperdagangkan dalam bentuk telur yang dinamakan kista. Kista tersebut berbentuk bulatan-bulatan kecil berwarna kelabu kecoklatan dengan diameter berkisar 200-300 μm (Mudjiman, 1995). Kista yang berkualitas baik, apabila diinkubasi dalam air berkadar garam 5-70 permil akan menetas sekitar 18-24 jam.

Artemia yang baru menetas disebut nauplius, berwarna orange, berbentuk bulat lonjong dengan panjang sekitar 400 mikron, lebar 170 mikron dan berat 0,002 mg.

Nauplius berangsur-angsur mengalami perkembangan dan perubahan morfologis dengan 15 kali pergantian kulit hingga menjadi dewasa. Pada setiap pergantian kulit disebut instar (Mujiman, 1995).

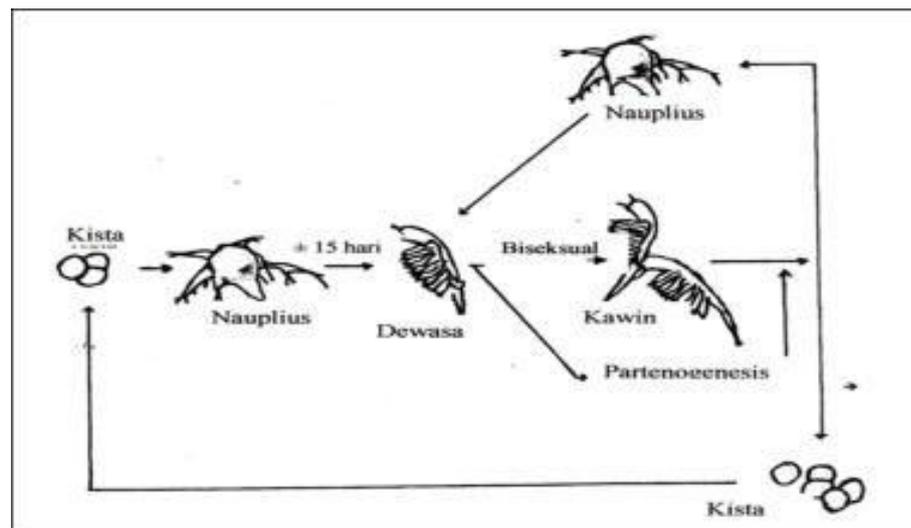
Adapun tahap pada penetasan *Artemia* yaitu tahap hidrasi, tahap pecah cangkang, dan tahap payung atau tahap pengeluaran. Tahap hidrasi terjadi penyerapan air sehingga kista yang diawetkan dalam bentuk kering tersebut akan menjadi bulat dan aktif bermetabolisme. Tahap selanjutnya adalah tahap pecah cangkang dan disusul dengan tahap payung yang terjadi beberapa saat sebelum nauplius keluar dari cangkang (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Tahap penetasan *Artemia* terdapat pada gambar 8.



Gambar 8. Tahap perkembangan telur sampai menjadi nauplius dalam proses penetasan (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

2. Perkembangbiakan dan Siklus Hidup *Artemia*

Perkembangbiakan pada *Artemia* ada 2 jenis yaitu biseksual dan partenogenetik. Keduanya dapat terjadi secara ovovivipar atau ovipar. Pada ovovivipar anak yang keluar dari induknya sudah berupa nauplius, sedangkan pada ovipar anak yang keluar dari induknya berupa telur, bercangkang tebal yang dinamakan *siste*. Perkembangbiakan jenis biseksual harus melalui proses perkawinan antara induk jantan dengan induk betina. Pada jenis parthenogenesis tidak ada perkawinan karena memang tidak pernah ada jantannya. Jadi, betina akan beranak dengan sendirinya tanpa perkawinan (Mudjiman,1995). Siklus hidup *Artemia salina* terdapat pada gambar 9.



Gambar 9. Siklus Hidup *Artemia salina* (Mudjiman,1995)

3. Kandungan Nutrisi

Artemia merupakan pakan alami yang cocok diberikan pada pemeliharaan larva, karena selain ukurannya yang kecil juga memiliki nilai nutrisi yang cukup baik yakni mengandung asam amino esensial dalam jumlah yang cukup.

Kandungan protein *Artemia* cukup tinggi yaitu sebesar 52,19%, lemak 14,75%, abu 11,2%, dan serat kasar 1,73% (Priyadi, 2010).

C. Kualitas Air

Agar udang vaname yang dibudidayakan dapat hidup dan tumbuh dengan baik, maka selain harus tersedia pakan bergizi dalam jumlah yang cukup, kondisi lingkungan juga berada pada kisaran yang layak. Adapun parameter kualitas air yang diamati sebagai berikut.

1. Suhu

Menurut Haliman dan Adijaya (2005) suhu optimum untuk pertumbuhan udang vaname antara 26-32°C. Jika suhu lebih tinggi dari kisaran suhu optimal akan meningkatkan toksisitas dari zat – zat terlarut yang kemudian meningkatkan kebutuhan oksigen dari peningkatan suhu tubuh, serta meningkatkan laju metabolisme. Dampak pada kebutuhan oksigen terlarut yang meningkat (Briggs, *et al.*, 2004).

2. Salinitas

Salinitas pada perairan mempengaruhi keseimbangan osmoregulasi tubuh dengan proses energetik yang selanjutnya mempengaruhi pertumbuhan (Ahmad, 1991). Berdasarkan toleransinya terhadap salinitas, maka udang vaname termasuk ke dalam golongan *euryhaline* laut, yaitu hewan laut yang mampu hidup pada salinitas optimum berkisar antara 5-35 ppt (Xincai dan Yongquan, 2001).

3. pH

Derajat keasaman (pH) adalah suatu konsentrasi dari ion hidrogen dan menunjukkan kualitas air tersebut bersifat asam atau basa. Nilai pH air dapat berpengaruh terhadap meningkat tidaknya daya racun ammonia, dimana semakin meningkat pH pada kadar tertentu akan menyebabkan daya racun ammonia akan semakin meningkat. Untuk stadia larva pH yang layak untuk udang vaname berkisar antara 7,5-8,5 (Haliman dan Adijaya, 2005).

4. Disolved Oksigen (DO)

Oksigen dibutuhkan oleh organisme dalam air untuk respirasi yang selanjutnya dimanfaatkan untuk kegiatan metabolisme. Raharjo, dkk (2003) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut sangat mempengaruhi metabolisme tubuh udang dan kadar oksigen yang baik untuk budidaya udang vaname adalah 3,5-7,5 mg/L.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2019 di Hatchery PT. Citra Larva Cemerlang, Kalianda Lampung Selatan sedangkan uji proksimat protein *Artemia* dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

No.	Alat	Jumlah	Fungsi
1	Ember 20 L	9 buah	Untuk wadah pemeliharaan udang vaname.
2	Pipet tetes	1 buah	Untuk meneteskan larutan.
3	Aerator set	9 buah	Untuk pemasok oksigen di media pemeliharaan.
4	Refractometer	1 buah	Untuk mengukur salinitas air.
5	Timbangan digital	1 buah	Untuk mengetahui berat.
6	Mikroskop	1 buah	Untuk mengamati <i>Artemia</i> dan larva udang
7			vaname.
	pH meter	1 buah	Untuk mengukur kadar keasaman suatu cairan.
8	Termometer	1 buah	Untuk mengukur suhu air.
9	Saringan	1 buah	Untuk menyaring <i>Artemia</i> dan larva udang.
10	Handcounter	1 buah	Untuk menghitung jumlah <i>Artemia</i> .
11	Petridisk	1 buah	Untuk melihat jumlah <i>Artemia</i> .
12	DO meter	1 buah	Untuk mengukur kadar oksigen terlarut.
13	Milimeterblock	1 buah	Untuk melihat jumlah <i>Artemia</i> pada petridisk.

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Bahan	Fungsi
1	Udang vaname PL 2	Bahan uji penelitian.
2	<i>Artemia</i> beku	Pakan untuk larva udang vaname.
3		
4	<i>Artemia</i> dekapulasi	Pakan untuk larva udang vaname.
5	Air Laut	Sebagai media pemeliharaan.
	Alkohol	Untuk mematikan <i>Artemia</i> .

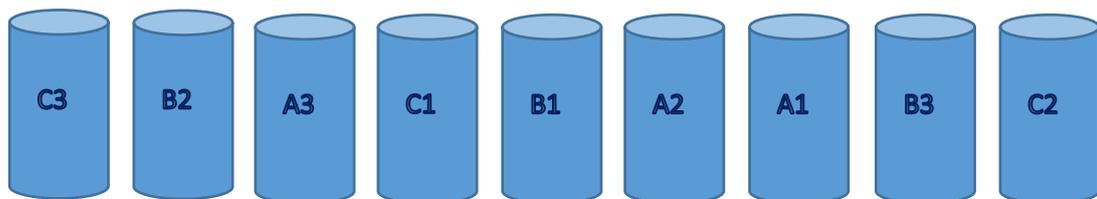
C. Penentuan Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan pemberian pakan terhadap post larva udang vaname dan 3 kali ulangan dari tiap perlakuan sebagai berikut.

Perlakuan A : Pemberian pakan *Artemia* beku

Perlakuan B : Pemberian pakan *Artemia* dekapulasi

Perlakuan C : Pemberian pakan *Artemia* beku+*Artemia* dekapulasi Rancangan perlakuan penelitian dapat dilihat pada Gambar 10. Skema tata letak wadah penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 10. Skema tata letak wadah penelitian

D. Prosedur Penelitian

1. Hewan uji dan pakan

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah postlarva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) stadia PL 2 yang diperoleh dari Hatchery di PT. Citra

Larva Cemerlang. Adapun pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Artemia* beku dan *Artemia* Dekapsulasi.

2. Persiapan Wadah

Hal-hal yang dilakukan saat persiapan penelitian sebagai berikut :

1. Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan larva udang vaname berupa wadah ember bervolume 20 l sebanyak 9 buah dan perlengkapan aerasi disiapkan.
2. Semua wadah dan perlengkapan aerasi dicuci dan dikeringkan.
3. Wadah diisi dengan volume air laut sebanyak 10 l. dengan salinitas 30 ppt kemudian dilakukan pemasangan aerasi

3. *Artemia* beku

1. Naupli *Artemia* dibeli dari PT. BIO I & V di Kalianda Lampung Selatan.
2. Pemberian pakan dilakukan dengan cara mengecerkan *Artemia* dengan air laut kemudian diberi aerasi kuat selama 3 menit.
3. *Artemia* diberikan sesuai dengan perlakuan.

4. Kultur *Artemia* dekapsulasi

1. Kista *Artemia* dimasukkan kedalam larutan hipoklorit kemudian diberi aerasi kuat sebanyak 3 titik selama 5-6 menit.
2. *Artemia* ditiriskan (tidak dibilas).
3. Dilakukan pengecekan suhu, jika suhu lebih dari 38°C maka dilakukan penurunan suhu dengan dibilas air laut.

4. Kemudian *Artemia* dibilas dengan air mengalir selama 3 menit hingga warna kista kuning kemerahan.

5. Pemeliharaan post larva udang vaname

1. Disiapkan wadah ember bervolume 20 l sebanyak 9 buah, diisi air laut salinitas 30 ppt sebanyak 10 l dan kemudian diaerasi.
2. Larva udang vaname stadia PL 2 dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan dengan kepadatan 70 ekor/ l.
3. Pemberian pakan *Artemia* sebanyak 4 kali sehari, yaitu pada pukul 10.00, 16.00, 22.00 dan jam 04.00

E. Pengukuran Parameter

Parameter yang diamati pada pemeliharaan postlarvae udang vaname yaitu sebagai berikut :

1. Laju pertumbuhan relatif

Laju pertumbuhan relatif (*relative growth rate*, RGR) udang dihitung dengan menggunakan rumus De Silva dan Anderson (1995) dalam Subandiyono dan Hastuti (2014):

- Bobot

$$RGR_w = \frac{W_t - W_0 \times 100 \%}{W_0 \times (t_1 - t_0)}$$

Keterangan:

RGR = Laju pertumbuhan relatif (%/hari)

W_t = Berat tubuh rata-rata akhir pemeliharaan(g)

W_0 = Berat tubuh rata-rata awal pemeliharaan (g)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

- Panjang

$$\text{RGR}_L = \frac{L_t - L_0 \times 100 \%}{L_0 \times (t_1 - t_0)}$$

Keterangan:

L = Laju pertumbuhan relatif (%/hari)

L_t = Panjang tubuh rata-rata akhir pemeliharaan (cm)

L_0 = Panjang tubuh rata-rata awal pemeliharaan (cm)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

2. Efisiensi pemanfaatan pakan

Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dihitung menggunakan rumus Tacon (1987):

$$\text{EPP} = \frac{W_t - W_0 \times 100 \%}{F}$$

Keterangan:

EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

W_t = Bobot biomassa udang pada akhir penelitian (g)

W_0 = Bobot biomassa udang pada awal penelitian (g)

F = Bobot total pakan udang yang diberikan selama penelitian (g)

3. *Protein efficiency ratio* (PER)

Protein efficiency ratio (PER) dihitung menggunakan rumus Tacon (1987):

$$\text{PER} = \frac{W_t - W_0}{P_i} \times 100 \%$$

Keterangan:

PER = *Protein efficiency ratio* (%)

W_t = Berat akhir ikan pada akhir penelitian (g)

W_0 = Berat awal ikan pada awal penelitian (g)

P_i = Bobot protein pakan yang dikonsumsi (g)

4. Kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup (SR) dapat dihitung dengan rumus (Effendi, 1997):

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_0 = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

5. Pengukuran kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, salinitas, dan DO.

Pengukuran dilakukan pada setiap unit percobaan dengan frekuensi setiap hari selama pemeliharaan. Alat yang digunakan untuk pengukuran adalah termometer, pH meter, refraktometer dan DO meter.

F. Analisis Data

Data pertumbuhan yang dianalisis statistik meliputi pertumbuhan bobot relatif, pertumbuhan panjang relatif, efisiensi pemanfaatan pakan, dan rasio efisiensi protein dianalisis menggunakan uji normalitas dan homogenitas kemudian diuji dengan uji Anova. Apabila hasil berpengaruh, maka dilanjutkan dengan uji BNT untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan selang kepercayaan 95%. data kualitas air dan kelangsungan hidup udang vaname dianalisis secara deskriptif.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pakan *Artemia* beku dan *Artemia* beku+*Artemia* dekapsulasi memiliki tingkat pemanfaatan yang lebih baik dibandingkan dengan *Artemia* dekapsulasi karena memiliki laju pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan *Artemia* dekapsulasi.
2. Hasil penelitian tingkat kelangsungan hidup mendapatkan nilai terendah sebesar 50% dan hasil tersebut lebih tinggi dari standar yang diterapkan yaitu minimum 30%.

B. Saran

Pemberian *Artemia* beku perlu diterapkan pada kegiatan pembenihan postlarva udang vaname serta perlunya penelitian lebih lanjut mengenai pemberian *Artemia* beku sebagai pakan dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan post larva udang vaname.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, T. 1991. Pengelolaan perubah mutu air yang penting dalam tambak intensif. *INFIS Manual Seri*. (25): 1-27.
- Akbaidar, G. A. 2013. *Penerapan Manajemen Kesehatan Budidaya Udang Vannamei di Sentra Budidaya Udang Desa Sidodadi dan Desa Gebang Kabupaten Pesawaran*. Skripsi: Universitas lampung.
- Bhilave, M., Bhosale, P. S. V., & Nadaf, S. B. 2012. *Protein Efficiency Ratio (PER) of Ctenopharengedon idella Fed on Soyabean Formulated Feed. Biological Forum – An International Journal*. 40-44 hlm.
- Brings, M., Smith, S. F., Subasinghe, R., & Philips, M. 2004. Introduction and movement of *penaeus vannamei* and *penaeus stylirostris* in asia and the pacific. *RAP Publication*. (10): 136-140.
- Colvin, L. B., & Brand, C. W. 1977. The protein requirement of penaeids shrimp at various life cycle stages in controlled environment systems. *J. World Maricul. Soc.* (8):821.
- De Silva, T. A., & Anderson, J. 1995. *Fish nutrition in aquaculture*. Chapman and hall, London. 319 hlm.
- Effendi, M. I. 2002. *Biologi Perikanan. Cetakan Kedua*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 163 hlm.
- Elovaara, A. K. 2001. Practical technology for intensive commercial shrimp production united states of America. *Shrimp Farming Manual*. 4(1):100.
- Gustrifandi, H. 2011. Pengaruh perbedaan padat penampungan dan dosis pakan alami terhadap pertumbuhan larva udang windu (*Penaeus monodon* Fab.). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, Balai Karantina Ikan Kelas I Juanda..* 3(2):241-247.
- Haliman & Adijaya. 2005. *Pembudidayaan dan prospek pasar udang putih yang tahan penyakit*. Penebar Swadaya. Jakarta. 25 hlm.
- Harefa, F. 2003. *Pembudidayaan Artemia untuk Pakan Udang dan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 79 hlm
- Heptarina, D., Supriyudi, M. A., Mokoginta, I., & Yaniharto, D. 2010. *Pengaruh pemberian pakan dengan kadar protein berbeda terhadap pertumbuhan*

- yuwana udang putih litopenaeus vannamei*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. FPIK. IPB. Bogor. 721-727 hlm.
- Isnansetyo, A., & Kurniastuty. 1995. *Pakan alami untuk pembenihan organisme laut*, Kanisius Yogyakarta. 116 hlm.
- Kanazawa, A., Teshima S. I. & Tanaka, N. 1976. *Nutritional requirement of prawn V. Requirements for Cholin and inositol*. Mer. Fac. Fish., Kagoshima Univ. 25:47-51
- Kompiang, I. P., d & Ilyas, S. 1988. Nutrisi ikan dan udang relevansi untuk larva/ induk. *Proseding Nasional Pembenihan Ikan Dan Udang*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian . 1(10): 248-278.
- Komarawidjaja, W. 2006. Pengaruh perbedaan dosis oksigen terlarut (DO) pada degradasi ammonium kolam kajian budidaya udang. *Jurnal hidrosfir*, 1 (1) : 32-37.
- Kordi, K. 2007. *Meramu pakan untuk ikan karnivor*. CV Aneka Ilmu. Semarang.
- Mudjiman, A. 2008. *Makanan Ikan (Edisi revisi)*. Penebar Swadaya. Jakarta. 192 hlm.
- Nuhman. 2009. Pengaruh prosentase pemberian pakan terhadap kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(2):193-197.
- Priyadi, A., Kusriani, E., & Megawati, T. 2010. Perlakuan Berbagai Jenis Pakan Alami Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Sintasan Larva Ikan Upside Down (*Synodontis nigriventis*). *Proseding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 749-754.
- Purba, C. Y. 2012. Performa pertumbuhan, kelulushidupan, dan kandungan nutrisi larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) melalui pemberian pakan *Artemia* produk lokal yang diperkaya dengan sel diatom. *Skripsi*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Raharjo, M., Sutikno, S.J., & Mardhihusodo. 2003. *Karakteristik Wilayah Sebagai Determinan Sebaran Anopheles Aconitus di Kabupaten Jepara*. dalam First Congress Of Indonesia Mosquito Control Association In The Commemoration Of Mosquito Day. Yogyakarta. Hal 56-64.
- Rostini, I. 2007. *Kultur Fitoplankton (Chlorella sp. dan Tetraselmis chunii) pada Skala Laboratorium*. Universitas Padjadjaran Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Jatinangor. 13 hlm.

- Septiyulizan, M. S. 2005. Pengaruh pengkayaan *Rotifer* dengan vitamin C terhadap larva udang *vannamei*. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB, Bogor.
- Setiawati, M., Sutajaya, R., & Suprayudi, M. A. 2008. Pengaruh perbedaan kadar protein dan rasio energi protein pakan terhadap kinerja pertumbuhan fingerlings ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 7(2):171-178.
- Subandiyono & Hastuti, S. 2010. *Buku ajar nutrisi ikan*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang. 233 hlm.
- Susanto, B., Suwirya, K., & Wardoyo. 2002. Pengaruh Jumlah Pakan Biomassa *Artemia* Beku terhadap Pertumbuhan Yuwana Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. BBRPBL Gondol, 8(2): 15-19.
- Tacon, A. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual*. FAO of The United Nations. Brazil. 106-109.
- Tyas, I. K., Pangastuti, A., & Nur, A. 2005. Pengkayaan Pakan Nauplius *Artemia* dengan Korteks Otak Sapi untuk Meningkatkan Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Daya Tahan Tubuh Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.) Stadium PL 5-PL 18. *Jurnal Biosmart*, FMIPA Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 7(2):78-82.
- Utomo, I. K. 2004. Pengaruh padat penebaran *Nauplii Artemia* terhadap perkembangan gonad, produksi kista, daya tetas kista dan kelulushidupan *Artemia sp* yang dikultur di laboratorium. *Skripsi*. 1(10):221-222.
- Van Wyk P. 1999. *Nutrition and Feeding of Litopenaeus vannamei in Intensive Culture Systems*. In: *Farming Marine Shrimp in Recirculating Freshwater Systems*. Harbor Branch Oceanographic Institution. 125-139.
- Wyban, J. A., & Sweeney, J. N. 1991. *Intensif shrimp production technology*. Honolulu, Hawaii, usa 96825. 158 hlm.
- Xincai, C. & Yongquan, S. 2001. China internasional training course on technology of mariculture (precious fishes). *Shrimp Culture* 1 (1): 107-113.
- Yuniarso, T. 2006. Peningkatan kelangsungan hidup, pertumbuhan dan daya tahan udang windu (*Penaeus monodon*) stadium pl 7–pl 20 setelah pemberian silase *Artemia* yang telah diperkaya dengan silase ikan. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta. 61-62.
- Yustianti, M., Ibrahim, N., & Ruslaini. 2013. Pertumbuhan dan sintasan larva vaname (*Litopenaeus vannamei*) melalui substitusi tepung ikan dengan tepung usus ayam. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 1(1):93-103.