

TEKNIK PEMULIAAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)
DI BALAI PRODUKSI INDUK UDANG UNGGUL DAN KEKERANGAN (BPIU2K)
KARANGASEM, BALI

PRAKTEK KERJA LAPANG
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Oleh:

AFINA SAYYIDAH
NIM. 115080501111040



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014

TEKNIK PEMULIAAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)
DI BALAI PRODUKSI INDUK UDANG UNGGUL DAN KEKERANGAN (BPIU2K)
KARANGASEM, BALI

PRAKTEK KERJA LAPANG
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:

AFINA SAYYIDAH
NIM. 115080501111040



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014

PRAKTEK KERJA LAPANG

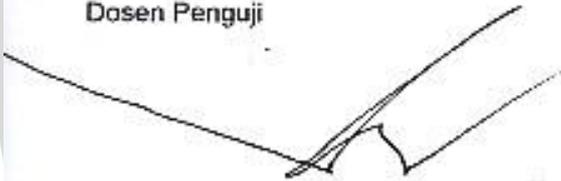
TEKNIK PEMULIAAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)
DI BALAI PRODUKSI INDUK UDANG UNGGUL DAN KEKERANGAN
(BPIU2K) KARANGASEM, BALI

Oleh:

AFINA SAYYIDAH
NIM. 115080501111040

telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 13 Oktober 2014
dan telah dinyatakan memenuhi syarat

Menyetujui,
Dasen Penguji



Dr. Ir. Agoes Suprijanto, MS
NIP. 19590807 198601 1 001
Tanggal: 18 OCT 2016

Dasen Pembimbing,



Dr. Ir. Arming W. Ekawati, MS
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal: 18 OCT 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan



Dr. Ir. Arming Wilajeng Ekawati, MS
NIP. 19622825 198603 2 001
18 OCT 2016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Ir. IBM.Suwastika Jaya, M.Si

Pekerjaan/Intansi : Kepala Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan
Karangasem, Bali.

Menerangkan bahwa

Nama : Afina Sayyidah

NIM : 115080501111040

Jurusan : Manajemen Sumberdaya Perairan

Program Studi : Budidaya Perairan

Telah melakukan Praktek Kerja Lapang di tempat kami selama 23 hari dari tanggal
11 Agustus 2014 sampai dengan 2 September 2014.

Demikian surat keterangan ini atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Bali, 2 September 2014

Kepala Balai Produksi Induk Udang Unggul dan
Kekerangan Karangasem, Bali



Ir. IBM Suastika Jaya, M.Si
19650817 199103 1 004

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Malang, 10 Oktober 2014

Mahasiswa,

Afina Sayyidah



RINGKASAN

AFINA SAYYIDAH. Teknik Pemuliaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekekangan (BPIU2K) Karangasem, Bali (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS**).

Pemanfaatan potensi produksi hasil budidaya laut perlu diperhatikan secara khusus dan mendalam yang disertai dengan usaha melestarikan lingkungan yang berkelanjutan. Salah satu komoditas laut yang bisa dioptimalkan adalah usaha budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai udang hasil introduksi yang berhasil menjadi primadona di Indonesia menggantikan udang windu (*Penaeus monodon*) yang mengalami penurunan dalam produksinya akibat berbagai masalah baik masalah teknis maupun non teknis. Optimalisasi produksi hasil budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sangat perlu mendapatkan perhatian khusus sebagai upaya mendukung program pemerintah dalam meningkatkan produksi udang secara nasional. Produksi udang yang optimal perlu didukung dengan adanya perkembangan teknologi yang baik dan berkelanjutan. Aplikatifdariteknologi yang dikembangkan ini merupakan langkah taktis dan efisien dalam menjawab kebutuhan perikanan Indonesia. Salah satu faktor utama dalam usaha budidaya adalah tersedianya benih yang cukup dan berkelanjutan sepanjang tahun. Benur vaname tidak diperoleh dari alam Indonesia, sehingga kebutuhan benur yang cukup serta berkualitas baik hanya diperoleh dari usaha pembenihan. Usaha lain yang dapat dilakukan dalam mengoptimalkan produksi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) adalah dengan melakukan perekayasaan induk udang. Hasil induk udang vaname dari proses rekayasa ini dapat dijadikan sebagai induk alternatif pengganti induk vaname impor. Oleh sebab itu dilakukanlah kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) tentang teknik pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekekangan (BPIU2K) Karangasem, Bali. Kegiatan PKL ini bertujuan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan pengalaman kerja lapangan dalam bidang pengembangan perikanan. Selain itu juga bertujuan untuk mengetahui aplikasi ilmu budidaya perairan, khususnya dalam teknik pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekekangan (BPIU2K) Karangasem, Bali.

Pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dilakukan di BPIU2K Karangasem, Bali ini menggunakan metode seleksi famili. Seleksi famili adalah salah satu metode *selective breeding*. Proses *inbreeding* pada proses seleksi ini lebih dikendalikan untuk mengoptimalkan keunggulan genetik dan melepaskan sifat genetik yang tidak diinginkan pada setiap famili. Pada setiap generasi hanya akan memunculkan sifat unggulan yang dipilih sedangkan sifat yang tidak unggul tidak dipilih. Seleksi *inbreeding* yang terus menerus selama beberapa generasi akan menghasilkan famili yang memiliki tingkat kemurnian lebih tinggi dengan karakter keunggulannya dan membentuk populasi induk sebagai induk penjenis. Induk pokok yang dihasilkan dari hasil pencampuran populasi famili yang memiliki keragaman genetik yang tinggi.

Berdasarkan proses pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dilakukan di BPIU2K Karangasem, Bali diperoleh induk udang unggul dengan nilai derajat perkawinan atau *Mating Rate* (MR) terbesar yakni 78%, daya tetas atau *Hatching Rate* (HR) rata-rata sebesar 76 %, rata-rata jumlah telur tiap ekor induk sebesar 168.172 ekor, derajat pembuahan atau *Fertile Rate* (FR) rata-rata sebesar 79%, dan rata-rata nauplius yang dihasilkan 1.313.105 ekor per hari. Hasil tersebut diperoleh dari 540 jumlah induk udang dengan rincian 340 ekor induk udang jantan dan 200 ekor induk udang betina. Beberapa saran yang diberikan

berdasarkan hasil Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini yaitu, peningkatan prasarana dan sarana penelitian dalam laboratorium perlu dilakukan untuk pengembangan kualitas udang vaname hasil pemuliaan, perbaikan manajemen pemuliaan dapat dilakukan dengan peningkatan spesifikasi dan intensitas uji analisis fenotip dan genotip udang vaname (*Litopenaeus vannamei*), dan pemisahan pelaksanaan program pemuliaan dan produksi sehingga didapatkan induk udang yang benar-benar unggul.



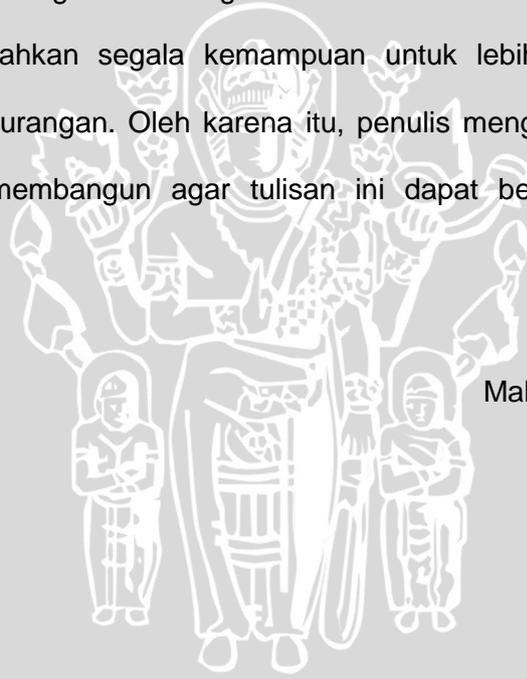
KATA PENGANTAR

Rasa syukur yang terucap dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyajikan Laporan Praktik Kerja Lapang (PKL) yang berjudul **“Teknik Pemuliaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali”**. Laporan PKL ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, 10 Oktober 2014

Penulis



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. karena berkat rahmat dan hidayah-Nya pelaksanaan dan pelaporan kegiatan Praktik Kerja Lapang (PKL) ini dapat diselesaikan. Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak terlepas dari dukungan moril dan materil dari semua pihak. Melalui kesempatan ini, dengan kerendahan hati perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran, bimbingan, arahan dan nasehat bagi penulis.
- Sudjoko Sahiddan Nurul Fitriyeni, selaku orang tua yang telah memberikan do'a, dukungan, dan nasehat bagi penulis.
- Ir. I.B.M. Suastika Jaya, M.Si selaku kepala BPIU2K Karangasem, Bali yang telah memberikan izin bersedia menerima saya untuk melakukan PKL.
- RB. Mohammad Suyuti, S.Pi selaku pembimbing lapang yang telah banyak memberikan saran, bimbingan, arahan dan nasehat bagi penulis.
- Putu Budiantara, Aswawan Anggreka, S.Pi, Abdul Salam Suharyono, A.Md.Pi, dan Diah Silvia Kusumawati selaku staf *Nucleus Center* (NC) yang telah memberi bantuan, bimbingan, dan dukungan kepada penulis selama kegiatan PKL.
- Teman-teman BP 2011 "Aquatic Spartan" yang telah membantu dalam penyelesaian PKL ini.

Malang, 10 Oktober 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Kegunaan	3
1.4 Tempat dan waktu pelaksanaan	3
II METODE DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	
2.1 Metode pengambilan data	4
2.2 Teknik pengambilan data	4
2.2.1 Data primer	4
a. Observasi	5
b. Wawancara	5
c. Partisipasi aktif	5
2.2.2 Data Sekunder	5
III KEADAAN UMUM LOKASI PRAKTEK KERJA LAPANG	
3.1 Sejarah berdirinya Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali	7
3.2 Lokasi dan letak geografis	8
3.3 Tugas dan fungsi	9
3.4 Struktur organisasi dan tata kerja	10
3.5 Tenaga kerja	12
3.6 Prasarana dan sarana	13
3.6.1 Prasarana BPIU2K Karangasem, Bali	13
A. Jalan dan transportasi	13
B. Fasilitas	13
C. Komunikasi	13
3.6.2 Sarana BPIU2K Karangasem, Bali	14
A. Sistem penyediaan tenaga listrik	14
B. Sistem penyediaan air laut	15
C. Sistem penyediaan air tawar	17
D. Sistem aerasi	17

E. Deskripsi wadah pemuliaan udang vaname	18
---	----

IV TEKNIK PEMULIAAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)

4.1 Kegiatan pemuliaan udang vaname di BPIU2K Karangasem, Bali	23
4.2 Pengadaan dan seleksi induk	25
4.3 Perkawinan silang (<i>Cross Breeding</i>)	31
4.3.1 Adaptasi induk	31
4.3.2 Manajemen pakan induk	32
4.3.3 Pengelolaan kualitas air	33
4.3.4 Persiapan induk	35
A. Ablasi	35
B. Pematangan gonad	37
4.3.5 Proses perkawinan (<i>Mating</i>)	39
4.4 Penanganan telur	42
4.4.1 Penetasan telur	42
4.4.2 Pengamatan kualitas nauplius	44
4.4.3 Pemanenan nauplius	45
4.5 Pemeliharaan larva	46
4.5.1 Persiapan wadah pemeliharaan	46
4.5.2 Penebaran nauplius	47
4.5.3 Manajemen pakan	48
A. Pakan alami	48
B. Pakan buatan	49
4.5.4 Pengelolaan kualitas air	49
4.5.5 Pengendalian penyakit	50
4.5.6 Pengamatan dan pengukuran larva	51
4.6 Pembesaran calon induk	53
4.6.1 Persiapan wadah pemeliharaan	53
4.6.2 Manajemen pakan	55
4.6.3 Uji performansi progeni	56
4.6.4 Pengelolaan kualitas air	56
4.7 Monitoring hasil pemuliaan	57

V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60

DAFTAR PUSTAKA

.....	61
-------	----

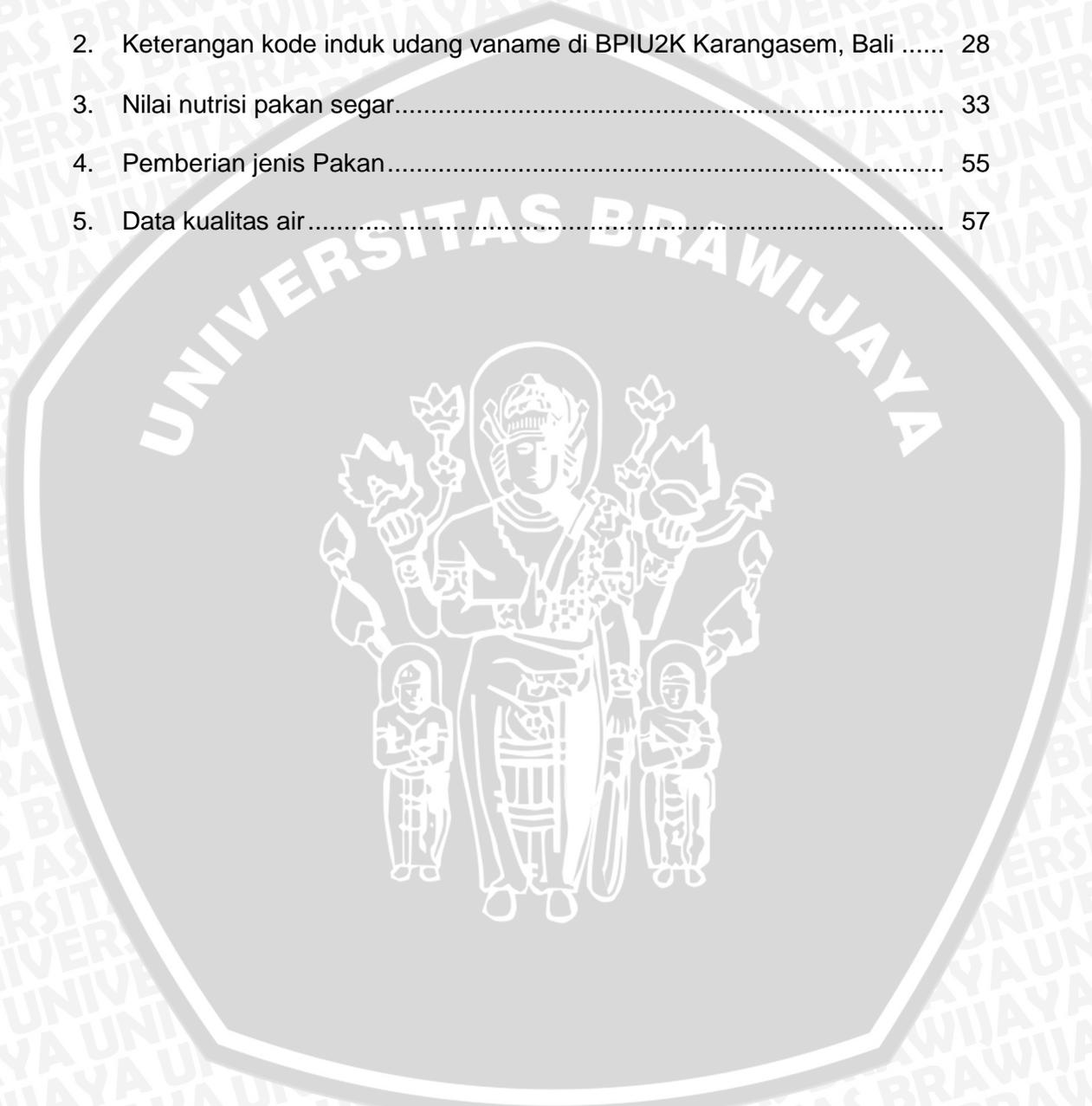
LAMPIRAN

.....	63
-------	----



DAFTAR TABEL

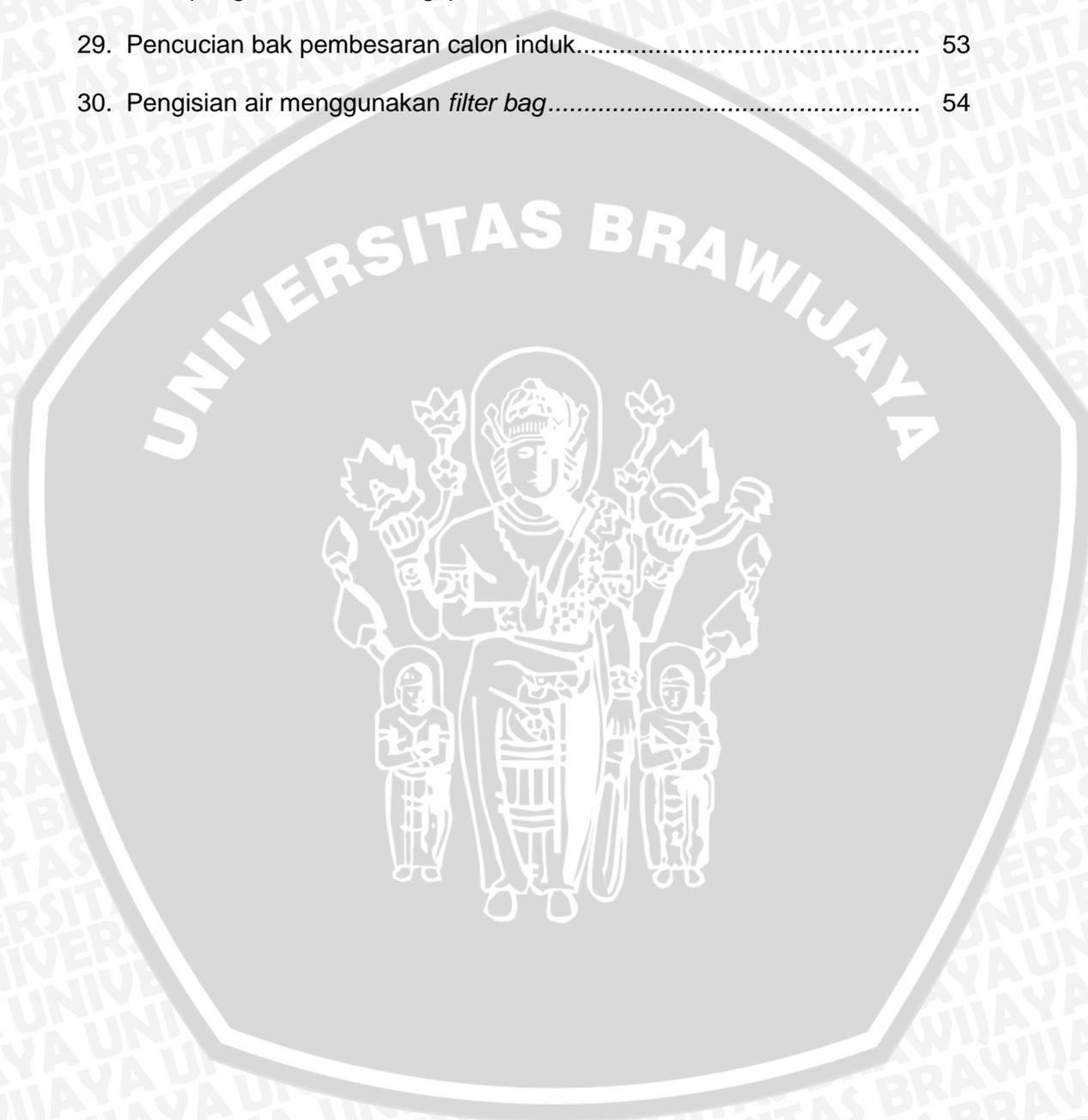
Tabel	Halaman
1. Pegawai BPIU2K Karangasem, Bali berdasarkan tingkat pendidikan dan golongan sampai bulan Agustus 2014	12
2. Keterangan kode induk udang vaname di BPIU2K Karangasem, Bali	28
3. Nilai nutrisi pakan segar.....	33
4. Pemberian jenis Pakan.....	55
5. Data kualitas air.....	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Generator set (genset)</i>	15
2. Proses pengelolaan air laut di BPIU2K Karangasem, Bali	16
3. Menara tandon air tawar	17
4. Sistem aerasi.....	18
5. Bak adaptasi induk	19
6. Bak maturasi.....	19
7. Bak pemijahan dan penetasan.....	20
8. Bakseleksi famili	21
9. Bak pemeliharaan larva	21
10. Bak pembesaran calon induk.....	22
11. Prosedur seleksi famili unit pemuliaan udang vaname BPIU2K Karangasem, Bali	24
12. Diagram koleksi induk udang vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	27
13. Calon induk yang baik dari hasil seleksi.....	29
14. Pakan segar untuk induk udang.....	32
15. Tabung gas mini (<i>camping gas</i>) dan gunting arteri untuk ablasi.....	36
16. Proses pemotongan tangkai mata (ablasi)	37
17. Induk betina yang matang gonad (TKG III)	38
18. Proses perkawinan pada udang vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	40
19. Udang betina yang ditempeli <i>spermatophore</i>	40
20. Bak penetasan telur (<i>conicle tank</i>).....	43
21. Hasil pengamatan morfologi nauplius.	45
22. Pemanenan nauplius.....	45
23. Bak pemeliharaan larva	47
24. Proses penebaran nauplius	48

25. Penerapan <i>biosecurity</i>	50
26. Hasil pengamatan morfologi zoea.....	51
27. Hasil pengamatan morfologi mysis	52
28. Hasil pengamatan morfologi pasca larva	52
29. Pencucian bak pembesaran calon induk.....	53
30. Pengisian air menggunakan <i>filter bag</i>	54



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta lokasi Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali	63
2. Denah Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali	64
3. Denah unit kerja Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali	65
4. Struktur organisasi Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali	66
5. Daftar inventaris Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali	67
6. Manajemen pemberian pakan induk udang	70
7. Hasil pengukuran kulaitas air pada bak pemeliharaan induk udang	71
8. Hasil pemijahan induk udang	72
9. Hasil perkawinan silang induk udang vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>) pada tahun 2014	73
10. Manajemen pemberian pakan larva udang	79
11. Manajemen pemberian pakan stadia pasca larva	80
12. Hasil kontrol perkembangan udang di BPIU2K Karangasem, Bali	81

DAFTAR ISTILAH

BBAP	: Balai Budidaya Air Payau
BBL	: Balai Budidaya Laut
BCUV	: <i>Broodstock Center</i> Udang Vaname
BPIU2K	: Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan
DKP	: Departemen Kelautan dan Perikanan
GGPS	: <i>Great Grandparent Stock</i>
GPS	: <i>Grand Parent Stock</i>
IHHV	: <i>Infection Hypodermal and Haematopoietic Necrosis</i>
IMNV	: <i>Infection Myonecrosis Virus</i>
KKP	: Kementerian Kelautan dan Perikanan
MC	: <i>Multiplication Center</i>
NC	: <i>Nucleus Center</i>
PCR	: <i>Polymerase Chain Reaction</i>
PKL	: Praktik Kerja Lapang
PL	: Pasca Larva
PS	: <i>Parent Stock</i>
PVC	: <i>Poly Vinyl Chloride</i>
Satker	: Satuan Kerja
SDG	: Sumber Daya Genetik
SIS	: <i>Shrimp Improvement System</i>
SPF	: <i>Spesific Pathogen Free</i>
SPR	: <i>Spesific Pathogen Resistance</i>
SSR	: <i>Simple Sequence Repeat</i>
TKG	: Tingkat Kematangan Gonad
TSV	: <i>Taura Syndrome Virus</i>
UPT	: Unit Pelaksana Teknis
WSSV	: <i>White Spot Syndrome Virus</i>
<i>Inbreeding</i>	: Perkawinan individu sekerabat
Maturasi	: Pematangan gonad
<i>Mating</i>	: Perkawinan

- Selective Breeding*: Seleksi digunakan untuk meningkatkan mutu induk yang akan digunakan dalam proses budidaya melalui perbaikan genetik dari induk.
- Resiprokal* : Perkawinan sebaliknya misal persilangan F1 betina x resesif jantan bentuk resiprokalnya adalah persilangan F1 jantan x resesif betina.
- Histologi* : Ilmu mengenai anatomi
- SSR* : Amplifikasi DNA dengan PCR yang menggunakan primertunggal yang digunakan untuk uji keragaman genetik.
- Feromon* : Zat kimia yang dikeluarkan makhluk hidup yang dapat merangsang seksualitas lawan jenis.
- Thellicum* : Alat kelamin udang betina yang berada di antara sepasang kaki jalan kelima.
- Petasma* : Alat kelamin udang jantan yang berada di antara sepasang kaki renang pertama.
- Raceway* : Salah satu sistem yang menggunakan sistem resikulasi tertutup.
- Filter bag* : Alat penyaring air saat pengisian air dalam bak.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Potensi produksi hasil – hasil laut, baik ikan maupun non-ikan masih bisa ditingkatkan lagi. Tentu saja disertai dengan usaha budidaya cukup besar dan lingkungan lestari. Jika berjalan sempurna maka akan sangat besar manfaatnya dalam peningkatan pendapatan nelayan dan ekspor hasil perikanan, serta konservasi perairan setempat. Selain itu, adanya upaya yang diberikan pemerintah dalam mengembangkan budidaya laut dewasa ini akan berdampak positif juga pada pemanfaatan sumber daya perikanan yang kita miliki (Chusnul, *et al.*, 2010).

Keberadaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Indonesia bukan lagi suatu hal yang asing bagi para petambak, dimana udang introduksi tersebut telah berhasil merebut simpati masyarakat pembudidaya karena kelebihanannya, sehingga sejauh ini dinilai mampu menggantikan udang windu (*Penaeus monodon*) sebagai alternatif kegiatan diversifikasi usaha yang positif. Udang vaname secara resmi diperkenalkan pada masyarakat pembudidaya pada tahun 2001 setelah menurunnya produksi udang windu (*Penaeus monodon*) karena berbagai masalah yang dihadapi dalam proses produksi, baik masalah teknis maupun non teknis (Subyakto, *et al.*, 2009).

Menurut Garno (2004), satu-satunya jalan untuk meningkatkan produksi udang nasional adalah melalui budidaya meskipun sampai saat ini teknologinya masih banyak menghadapikendala sehingga sering mengalami kegagalan sehingga produktifitasnya rendah.

Karakteristik spesifik udang vaname yang mampu hidup pada daerah dengan kisaran salinitas yang luas, mampu beradaptasi terhadap lingkungan bersuhu rendah, dan memiliki tingkat kelulushidupan yang tinggi. Hal ini sejalan dengan keterangan Kaligis (2010), bahwa budidaya udang vaname di lingkungan

bersalinitas rendah dapat merupakan pilihan budidaya alternatif mengingat munculnya penyakit infeksi pada udang yang dipelihara di tambak air asin.

Menurut Kalesaran (2010), salah satu faktor utama dalam usaha budidaya adalah tersedianya benih yang cukup dan kontinu sepanjang tahun. Benur vaname tidak diperoleh dari alam Indonesia, sehingga kebutuhan benur yang cukup serta berkualitas baik hanya diperoleh dari usaha pembenihan di *hatchery*. Berdasarkan dari hasil pengukuran dalam penelitiannya diperoleh suhu selama pemeliharaan berkisar 27 – 29 °C dan salinitas berkisar antara 33 – 34 ppt. Kualitas air memegang peranan penting dalam pemeliharaan larva, karena merupakan salah satu faktor penunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva udang.

Menurut Sutrisno, *et al.*, (2010), perekayasa induk udang vaname bisa dijadikan suatu pengembangan teknologi di bidang budidaya untuk memaksimalkan hasil produksi. Hasil induk udang vaname dari proses rekayasa ini dapat dijadikan sebagai induk alternatif pengganti induk vaname impor. Salah satu bagian penting dalam proses tersebut adalah proses pemeliharaan calon induk itu sendiri dalam bentuk perbanyakan (multiplikasi) dengan menggunakan teknologiresirkulasi tertutup pada bak *raceway*. Sistem resirkulasi tertutup memiliki beberapa manfaat antara lain: biosekuriti yang berguna untuk mengurangi resiko kontaminasi air dari penyakit dan organisme pembawa penyakit serta kestabilan kualitas air lebih terjaga.

Analisis mengenai kebutuhan kegiatan budidaya atas kelangsungan dan keberlanjutannya dalam mewujudkan pencapaian produksi yang optimal memunculkan suatu terobosan mengenai pengadaan benih dan induk yang unggul. Pemenuhan kebutuhan dalam produksi hasil budidaya bukanlah suatu hal yang mudah oleh sebab itu butuh pendalaman informasi dan analisis terkait upaya pemuliaan udang vaname untuk menghasilkan benih yang terbaik dari induk yang unggul. Berdasarkan pertimbangan tersebut, perlu diadakan kegiatan Praktik Kerja

Lapang (PKL) tentang teknik pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali.

1.2 Tujuan

Tujuan dari praktik kerja lapang ini adalah untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan pengalaman kerja lapang dalam bidang pengembangan perikanan. Selain itu juga bertujuan untuk mengetahui aplikasi ilmu budidaya perairan, khususnya dalam teknik pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali.

1.3 Kegunaan

Pelaksanaan praktik kerja lapang ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa mengenai teknik pemuliaan di bidang budidaya perairan dan meningkatkan pengetahuan secara teknis tentang proses pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Hasil dari laporan ini diharapkan dapat menambah sumber informasi, pengetahuan dasar dan keterampilan untuk penelitian selanjutnya bagi pihak-pihak yang membutuhkan khususnya tentang teknik pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).

1.4 Tempat dan Waktu/Jadwal Pelaksanaan

Praktik Kerja Lapang ini dilaksanakan di Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K), Desa Bugbug, Kecamatan Karangasem, Kabupaten Karangasem, Bali pada bulan 11 Agustus – 2 September 2014.

II. METODE DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA

2.1 Metode Pengambilan Data

Metode yang digunakan dalam praktik kerja lapang ini adalah metode deskriptif. Menurut Santoso (2005), metode deskriptif umumnya bertujuan mendeskripsikan secara sistematis, faktual, dan akurat terhadap suatu populasi atau daerah tertentu mengenai berbagai sifat dan faktor tertentu.

Menurut Suryabrata (1991), metode deskriptif adalah suatu metode yang menggambarkan keadaan atau kejadian-kejadian pada suatu daerah tertentu. Metode pengambilan data yang dilakukan tidak hanya terbatas pada pengumpulan dan penyusunan data, tapi meliputi analisis dan pembahasan tentang data tersebut. Metode ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum, sistematis, aktual dan valid mengenai fakta dan sifat-sifat populasi daerah tersebut.

2.2 Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data pada Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini dilakukan dengan membedakan menjadi dua macam data, yaitu pengambilan data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dengan cara mencatat hasil observasi, wawancara serta partisipasi aktif, sedangkan data sekunder yaitu data atau informasi yang dikumpulkan dan dilaporkan oleh seseorang untuk suatu tujuan tertentu maupun sebagai pengetahuan ilmiah.

2.2.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari sumbernya langsung, baik dengan cara mencatat hasil observasi berdasarkan pemahaman yang disesuaikan dengan peneliti, wawancara serta partisipasi aktif dengan mengikuti pelaksanaan kegiatan yang dilakukan di lokasi.

A. Observasi

Observasi adalah sebuah metode, ia bersifat alamiah, dengan demikian pemahamannya harus disesuaikan dengan kebutuhan-kebutuhan khusus dari peneliti, dari pentingnya permasalahan dan sasaran umum dari penelitian (Black dan Champion, 1999). Praktik kerja lapang dalam prosesnya dilakukan observasi dengan cara mengamati dan mencatat kegiatan apa yang dilakukan dalam proses pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) serta mendokumentasikan hal-hal yang berkaitan dalam kegiatan pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali.

B. Wawancara

Informasi yang hanya diperoleh dari pihak-pihak yang terkait belumlah cukup dengan cara observasi, karena dapat dilakukan pula dengan wawancara. Menurut Black dan Champion (1999), wawancara adalah suatu kegiatan komunikasi verbal dengan tujuan mendapatkan informasi. Di samping akan mendapatkan gambaran yang menyeluruh, juga akan mendapatkan informasi yang penting.

C. Partisipasi Aktif

Partisipasi aktif adalah mengikuti pelaksanaan kegiatan sebagaimana kegiatan yang dilakukan di lokasi (Marzuki, 1983). Kegiatan partisipasi aktif ini dapat berupa beberapa hal, yaitu turut serta dan berperan dalam kegiatan pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dapat digunakan untuk mendapatkan data dan informasi mengenai teknik pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dibutuhkan.

2.2.2 Data sekunder

Data sekunder adalah data atau informasi yang dikumpulkan dan dilaporkan oleh seseorang untuk suatu tujuan tertentu maupun sebagai pengetahuan

ilmiah. Data ini biasanya diperoleh dari pustaka-pustaka atau dari laporan-laporan peneliti terdahulu. Menurut Black dan Champion (1999), ketika membicarakan sumber data sekunder, rujukan apa yang kita punyai adalah informasi yang pada mulanya dikumpulkan untuk suatu tujuan lain daripada dimaksudkan sebagai pengetahuan ilmiah. Praktik kerja lapang ini, memperoleh data sekunder melalui telaah pustaka serta data yang diperoleh dari pihak lembaga pemerintah maupun masyarakat yang terkait dengan teknik pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).



III. KEADAAN UMUM LOKASI PRAKTIK KERJA LAPANG

3.1 Sejarah Berdirinya Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali

Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya bidang pengembangan produksi budidaya perikanan air payau yang berada dalam naungan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) dengan tugas pokok melaksanakan produksi induk udang unggul dan kekerangan dengan wilayah kerja meliputi seluruh wilayah Indonesia. Pada tahun 2008 dimulainya pembangunan prasarana dan sarana *Broodstock Center* Udang Vaname (BCUV) oleh Satuan Kerja (Satker) Pengembangan Kawasan Perikanan dan Kelautan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya dibawah naungan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) yang sebelumnya bernama Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP), yang berlokasi di Desa Bugbug, Kecamatan Karangasem, Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali.

Pada Tahun 2009 mulai dilakukan uji coba operasional unit BCUV Karangasem, Bali sebagai salah satu Instalasi dibawah pengelolaan dan pengawasan Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Situbondo, yang merupakan salah satu UPT Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya yang berlokasi di Panarukan, Situbondo, Jawa Timur. Pada tahun 2010 BCUV Karangasem, Bali bergabung dalam satu wadah bersama Instalasi Balai Budidaya Laut (BBL) Lombok yang berlokasi di Tigaron, Karangasem, Bali yang khusus menangani kekerangan (abalone dan kerang mutiara). Berdasarkan surat keputusan menteri kelautan dan perikanan No. KEP.28/MEN/2010 tanggal 9 Desember 2010, BCUV Karangasem, Bali resmi berdirisendiri dan berganti nama menjadi Balai Produksi Induk Udang Unggul Dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali.

BPIU2K Karangasem, Bali memiliki peran penting dalam menjamin ketersediaan induk udang dan kekerangan hasil domestikasi yang diproduksi dengan standar tertentu. BPIU2K Karangasem, Bali dibangun atas dasar kebutuhan negara untuk memiliki pusat produksi induk udang dan kekerangan yang dapat menjadi pemasok bagi usaha produksi benih baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Tujuan dari BPIU2K Karangasem, Bali adalah untuk meningkatkan produksi dan produktivitas perikanan budidaya yang memenuhi persyaratan mutu dan keamanan hasil perikanan, mengembangkan berbagai skala usaha perikanan budidaya yang menguntungkan, efisien, dan ramah lingkungan, dan mewujudkan perikanan budidaya yang maju, berdaya saing dan berkelanjutan untuk mendukung pencapaian Indonesia sebagai penghasil produk perikanan terkemuka di dunia. Sasaran dari BPIU2K Karangasem, Bali adalah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat perikanan melalui peningkatan produksi perikanan budidaya.

3.2 Lokasi dan Letak Geografi

BPIU2K Karangasem, Bali memiliki dua unit kerja, yaitu unit udang vaname yang berlokasi di Desa Bug-bug, Kecamatan Karangasem, Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali dengan luas wilayah $\pm 4,3$ Ha dan sekaligus kantor utama BPIU2K Karangasem, Bali. Unit kedua yaitu unit kekerangan yang terletak di Dusun Tigaron, Desa Sukadana, Kecamatan Kubu, Kabupaten Karangasem Provinsi Bali dengan luas keseluruhan sebesar $\pm 1,12$ Ha.

Lokasi pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan(PKL) adalah unit udang vaname yang berjarak tempuh sekitar 8 km dari Kota Karangasem, 78 km dari kota Denpasar, Bali dan dapat diakses dalam waktu sekitar 60 – 90 menit. Jarak tempuh antara unit udang vaname dan unit kekerangan adalah 40 km dengan waktu tempuh 45 menit. Unit udang vaname berada dipinggiran selat lombok yang memisahkan

Pulau Bali dengan Pulau Lombok. Batas – batas wilayah BPIU2K Karangasem, Bali unit udang vaname adalah sebagai berikut:

Sebelah Utara : Pemukiman warga

Sebelah Selatan : Selat Lombok

Sebelah Barat : Perbukitan

Sebelah Timur : Sungai Bugbug

Secara geografis BPIU2K Karangasem, Bali terletak pada 115° 35' 47" BT dan 8° 30' 25" LS. Lokasi BPIU2K Karangasem, Bali berada di tepi selat Lombok, mempunyai ketinggian 0,5 – 1 m dari permukaan air laut dengan iklim tropis dan angin laut yang bertiup dari Selat Lombok. Dasar perairan pantai di sekitar BPIU2K Karangasem, Bali cenderung berpasir dan berbatu. Adapun peta lokasi BPIU2K Karangasem, Bali disajikan pada Lampiran 1, denah BPIU2K Karangasem, Bali disajikan pada Lampiran 2, dan denah unit kerja disajikan pada Lampiran 3.

3.3 Tugas dan Fungsi

Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor: PER.22/MEN/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan bahwa dalam rangka memenuhi produksi, perbanyakan, pengadaan dan distribusi induk udang unggul dan kekerangan untuk keperluan domestik maupun ekspor, perlu membentuk Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan sebagai tugasnya. Adapun fungsi dari BPIU2K Karangasem, Bali adalah:

- Pelaksanaan uji mutu dan uji lingkungan dan penyakit pada udang dan kekerangan.
- Pengelolaan produksi calon induk, induk udang unggul dan kekerangan.
- Pengolahan data dan pengelolaan sistem informasi di bidang produksi calon induk, induk udang unggul dan kekerangan.

- Pengelolaan sarana dan prasarana di bidang produksi calon induk, induk udang unggul dan kekerangan.
- Pelayanan teknis di bidang produksi calon induk, induk udang unggul dan kekerangan.
- Pelaksanaan evaluasi dan penyusunan laporan.
- Pelaksanaan urusan tata usaha BPIU2K Karangasem, Bali.

3.4 Struktur Organisasi dan Tata Kerja

Berdasarkan pada Peraturan Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, Nomor: PER.22/MEN/2010 tanggal 9 Desember 2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja BPIU2K Karangasem, Bali yang terdiri dari:

1. Kepala BPIU2K Karangasem, Bali
2. Seksi Pengelolaan Mutu dan Pengendalian Produksi
3. Seksi Sarana dan Prasarana
4. Seksi Data dan Informasi
5. Sub Bagian Tata Usaha
6. Kelompok Jabatan Fungsional.

Pelaksanaan seluruh kegiatan BPIU2K Karangasem, Bali didukung oleh sejumlah karyawan handal yang sangat menunjang keberhasilan balai sebagai sebuah institusi pelayanan prima. Berikut merupakan tata kerja di BPIU2K Karangasem, Bali:

- Kepala balai memiliki tugas pokok dan fungsi dalam merumuskan kegiatan, mengkoordinasikan dan mengarahkan tugas penerapan teknik perbenihan dan penerapan teknik produksi induk udang unggul serta membina bawahan di lingkungan BPIU2K Karangasem, Bali sesuai dengan prosedur dan peraturan yang berlaku untuk kelancaran pelaksanaan tugas.

- Seksi pengendalian mutu dan pengelolaan produksi memiliki tugas melakukan uji mutu dan uji lingkungan dan penyakit pada calon induk, induk udang dan kekerangan, serta pengelolaan produksi calon induk, induk udang unggul dan kekerangan.
- Seksi sarana dan prasarana memiliki tugas untuk melakukan pengelolaan sarana dan prasarana produksi udang unggul dan kekerangan.
- Seksi data dan informasi mempunyai tugas melakukan pengelolaan data dan pengelolaan sistem informasi, serta pelayanan teknis di bidang produksi induk udang unggul dan kekerangan.
- Sub bagian tata usaha memiliki tugas melakukan administrasi tata usaha, keuangan, kepegawaian, perlengkapan, dan rumah tangga, serta evaluasi dan penyusunan laporan.
- Kelompok jabatan fungsional mempunyai tugas melaksanakan kegiatan perekayasa, pengujian, penerapan dan bimbingan penerapan standar atau sertifikasi perbenihan dan pembudidayaan ikan air payau, pengendalian hama dan penyakit ikan, pengawasan benih dan budidaya, serta kegiatan lain yang sesuai dengan tugas masing-masing jabatan fungsional berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Sebagai salah satu UPT yang berada di lingkup Kementerian Kelautan dan Perikanan dengan jumlah karyawan lebih dari 21 orang, BPIU2K Karangasem, Bali didukung oleh tenaga-tenaga teknis dan profesional yang tergabung dalam beberapa jabatan fungsional seperti perekayasa, teknisi litkayasa, pengawas benih ikan, pengawas budidaya ikan, pengendali hama dan penyakit ikan, dan pranata humas yang keseluruhannya di bawah koordinasi kepala balai.

Berdasarkan uraian tata kerja yang dilaksanakan BPIU2K Karangasem, Bali maka bentuk struktur organisasi BPIU2K Karangasem, Bali sebagaimana yang disajikan pada Lampiran 4.

3.5 Tenaga Kerja

Jumlah pegawai di Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali sampai akhir bulan Agustus 2014 seluruhnya berjumlah 47 orang, terdiri dari 22 orang pegawai negeri sipil dan 25 orang tenaga kontrak. Komposisi tenaga kerja di BPIU2K Karangasem, Bali sampai akhir bulan Agustus 2014 berdasarkan tingkat pendidikan dan golongan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pegawai BPIU2K Karangasem, Bali berdasarkan tingkat pendidikan dan golongan sampai bulan Agustus 2014

Tingkat pendidikan	Pegawai Negeri Sipil				Tenaga Honorer	Jumlah SDM
	Gol I	Gol II	Gol III	Gol IV		
Sarjana S-2						
- Ilmu Lingkungan				1		1
- Bioteknologi				1		1
- Budidaya Perairan			1			1
Sarjana S-1/D-IV						
- Budidaya Perikanan/Akuakultur			4	1	4	9
- Pengolahan Hasil Perikanan			1			1
- Manajemen SDP			1			1
- Biologi			1			1
- Kimia			3			3
- Komputer			1			1
- Hukum			1			1
Sarjana Muda / D-III						
- Budidaya Perikanan/Akuakultur		1	1		1	3
- Teknologi Reproduksi Ikan		1				1
- Sosek Perikanan					1	1
- Kelautan Perikanan					1	1
Sekolah Lanjutan						
- SMA		1			10	11
- SUPM		1	1			2
- SMEA					1	1
- SMK					2	1
- SLTP					4	4
- SD					2	2
TOTAL	-	4	15	3	25	47

Sumber: BPIU2K, 2013

3.6 Prasarana dan Sarana Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali

3.6.1 Prasarana

A. Jalan dan Transportasi

Lokasi Praktik Kerja Lapangan (PKL) berada di Desa Bugbug, Karangasem, Bali berjarak ± 1.5 km dari jalan raya. Kondisi jalan menuju lokasi sebagian beraspal namun terdapat banyak yang berlubang dan sebagian lagi masih tanah berbatu. Lebar jalan $\pm 2,5$ m namun demikian masih dapat dilalui oleh kendaraan roda dua maupun roda empat dan kondisi penerangan jalan masih belum tersedia.

Alat transportasi merupakan penunjang operasional pada suatu balai. Disisi lain alat transportasi ini berperan dalam mempermudah aktifitas yang dilakukan oleh para karyawan. Alat transportasi darat yang dimiliki oleh BPIU2K Karangasem, Bali di unit berupa 4 buah unit kendaraan roda empat yang berupa *truk*, *pick up*, mobil merek *innova* dan *vitara* serta dilengkapi dua unit sepeda motor, dimana seluruh kendaraan tersebut bersifat kendaraan dinas.

B. Fasilitas

Berdasarkan hasil Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang telah dilakukan, fasilitas di BPIU2K Karangasem, Bali ada dua yaitu fasilitas pokok dan fasilitas pendukung. Fasilitas tersebut disediakan untuk memudahkan operasional kerja di tempat tersebut. Adapun daftar inventaris BPIU2K Karangasem, Bali dapat dilihat pada Lampiran 5.

C. Komunikasi

Alat komunikasi yang ada di BPIU2K Karangasem, Bali adalah pesawat telepon, mesin faksimail dan jaringan internet. Alat komunikasi tersebut berada di kantor utama BPIU2K yang terletak di Desa Bugbug, Karangasem, Bali. Sarana komunikasi ini berfungsi sebagai media komunikasi jarak jauh. Sarana komunikasi

ini digunakan untuk mempermudah dan mendukung terciptanya jaringan komunikasi dan informasi kinerja yang lebih masif dan efektif.

3.6.2 Sarana

A. Sistem Penyediaan Tenaga Listrik

Ketersediaan tenaga listrik merupakan hal yang sangat penting dalam suatu usaha budidaya karena hampir sebagian besar peralatan yang dioperasikan membutuhkan tenaga listrik, oleh karena itu tenaga listrik harus tersedia selama 24 jam.

Pemilihan lokasi suatu usaha pembenihan sebaiknya jaringan pasokan listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) bisa dengan mudah didapatkan, sehingga tidak mengganggu kegiatan pembenihan karena banyak peralatan pendukung yang dioperasikan dengan menggunakan tenaga listrik. Sebagai cadangan jika pasokan listrik dari PLN terhambat dibutuhkan generator yang kapasitasnya disesuaikan dengan kebutuhan listrik dari peralatan yang digunakan (Masito, 2010).

Tenaga listrik yang digunakan BPIU2K Karangasem, Bali berasal dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) cabang Karangasem dengan daya 131 KVA (Kilo Volt Ampere). Langkah antisipasi apabila aliran listrik PLN terputus BPIU2K Karangasem, Bali memiliki *generator set (genset)* sebanyak dua buah berdaya 80 KVA dan 40 KVA. Genset tersebut dilengkapi dengan alarm yang secara otomatis akan berbunyi apabila listrik dari PLN mati. Listrik merupakan fasilitas penting yang mendukung kegiatan operasional sebagai tenaga untuk menjalankan peralatan proses budidaya udang vaname seperti aerasi, penerangan, dan pompa air. Adapun unit *generator set* yang terdapat di BPIU2K Karangasem, Bali dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Generator set (*genset*) (Dokumentasi Pribadi, 2014)

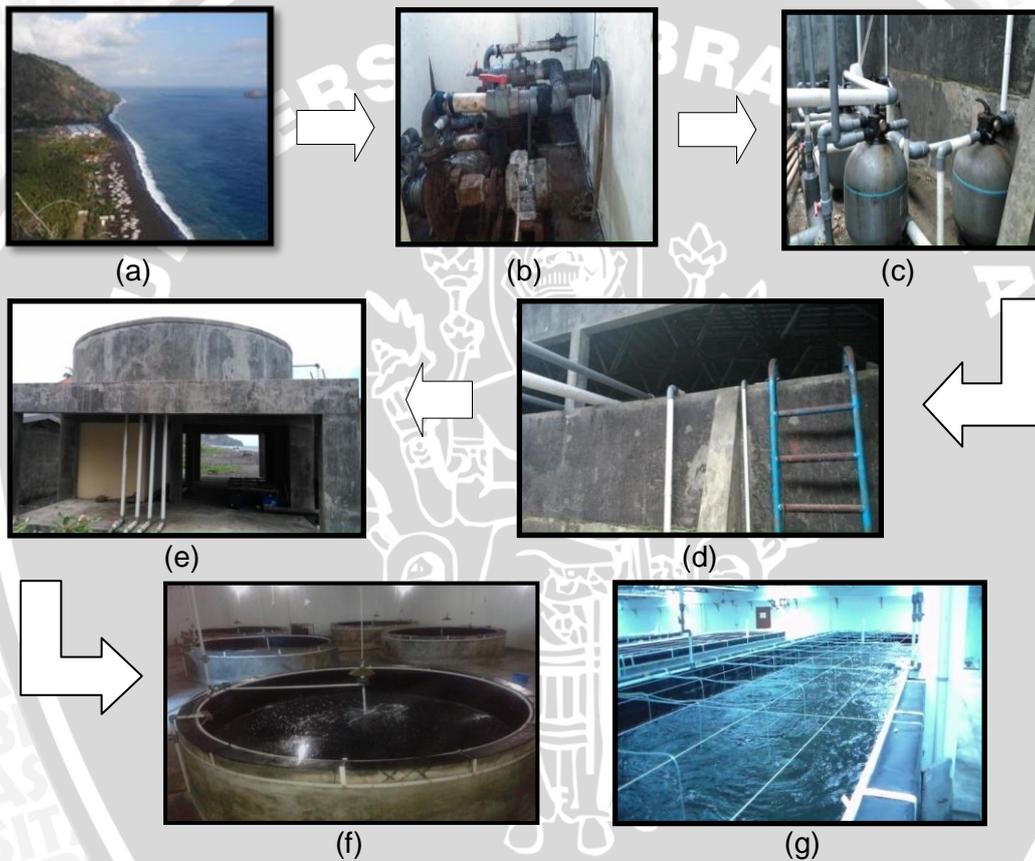
B. Sistem Penyediaan Air Laut

Balai Produksi Induk Udang Unggul dan kekerangan (BPIU2K) Karangasem berbatasan langsung dengan selat Lombok, sehingga untuk pasokan air laut tersedia secara alami. Air laut yang digunakan dalam proses budidaya udang vaname hendaknya memenuhi syarat kebutuhan udang, yakni tidak berbau dan tidak membawa bahan endapan baik suspensi maupun emulsi yang dapat menghambat proses budidaya, untuk itu dibutuhkan instalasi air laut untuk memenuhi kebutuhan air laut yang baik.

Penyediaan air laut di BPIU2K Karangasem, Bali diambil dengan menggunakan pompa, yang dialirkan melalui pipa dengan jarak 500 – 600 meter dari garis pantai dengan kedalaman 35 meter. Proses pengambilan air laut tersebut di lengkapi dengan sarana pendukung sekaligus tandon air laut seperti reservoir 1 dan reservoir 2. Pada reservoir ini berlangsung proses penyedotan air laut menggunakan pompa, proses pengelolaan air dan pendistribusian air. Kegiatan pengisian tandon membutuhkan waktu ± 12 jam.

Proses pengambilan air laut menggunakan dua pompa. Pompa pertama bermerek EBARA dengan daya 70 PK dan satu pompa rakitan yang disambungkan dengan pipa PVS berdiameter 4 inchi dengan debit air 50 ton/jam. Kemudian air laut dialirkan menuju tandon, BPIU2K Karangasem, Bali memiliki tiga buah tandon,

yakni dua tandon berkapasitas 600 ton dan satu tandon gravitasi berkapasitas 200 ton. Sebelum air laut memasuki tandon, air melewati *pressure filter* untuk proses *treatment* air tetapi karena saat ini alat dalam masa perbaikan maka air selanjutnya dialirkan menuju bak pemeliharaan secara gravitasi melalui pipa instalasi air laut pada setiap bak pemeliharaan baik di *Nucleus Centre* (NC) maupun *Multiplication Centre* (MC). Proses pengelolaan air laut yang dilakukan di BPIU2K Karangasem, Bali disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses pengelolaan air laut di BPIU2K Karangasem, Bali (Dokumentasi Pribadi, 2014)

Keterangan:

- a. Perairan selat lombok
- b. Pompa hisap air laut
- c. *Pressure filter*
- d. Tandon penampungan sementara
- e. Tandon gravitasi
- f. Bak pemeliharaan di NC
- g. Bak pemeliharaan di MC

C. Sistem Penyediaan Air Tawar

Sistem penyediaan air tawar BPIU2K Karangasem, Bali diperoleh dari sumur bor yang diambil dengan pompayang dipasang dengan kedalaman >30 meter dan

ditampung dalam tangki penampungan/tandon. Tandon air tawar terdapat 5 buah dengan kapasitas 2 ton/tandon. Bak penampungan menggunakan menara dengan ketinggian $\pm 3,5$ meter.

Pasokan air tawar digunakan ketika nilai salinitas dari air laut terlalu tinggi. Sehingga diperlukan air tawar sebagai pengencer untuk menurunkan nilai salinitas air laut. Selain itu air tawar digunakan untuk mencuci bak dan peralatan produksi serta untuk kebutuhan sehari-hari para karyawan. Adapun menara tandon air tawar yang dimiliki BPIU2K Karangasem, Bali sebagaimana disajikan pada Gambar 3.



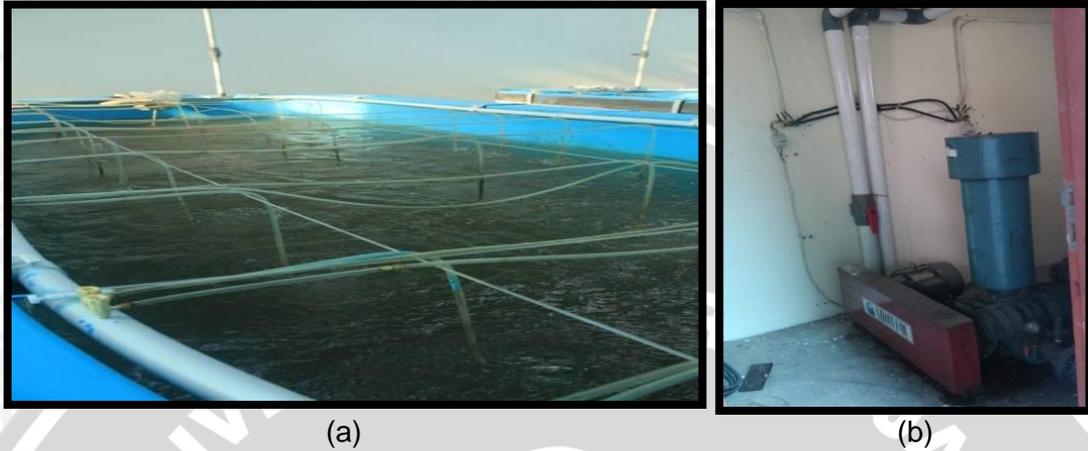
Gambar 3. Menara tandon air tawar (Dokumentasi Pribadi, 2014)

D. Sistem Aerasi

Oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO) merupakan faktor pembatas bagi sebagian besar organisme akuatik. Kandungan oksigen terlarut dalam lingkungan budidaya secara terkontrol sangat berperan penting dan harus disuplai secara teratur. Sumber aerasi pada *Nucleus Centre* (NC) berasal dari blower. Pemberian aerasi sangat penting karena aerasi digunakan untuk menyuplai O_2 ke dalam bak pemeliharaan induk udang maupun larva udang. Suplai oksigen diperoleh dari berbagai sumber, diantaranya adalah difusi oksigen pada permukaan perairan, dan adanya suplai dari blower.

Untuk menyalurkan O_2 digunakan metode aerasi gantung. Aerasi gantung disalurkan menggunakan pipa PVC 1 inchi yang dilengkapi dengan selang aerator,

batu aerasi, T aerasi, dan pemberatagar dapat menjangkau ke dalam bak pemeliharaan. Aerasi dilakukan selama 24 jam. Adapun sistem aerasi yang dilakukan di BPIU2K Karangasem, Bali disajikan pada Gambar 4.



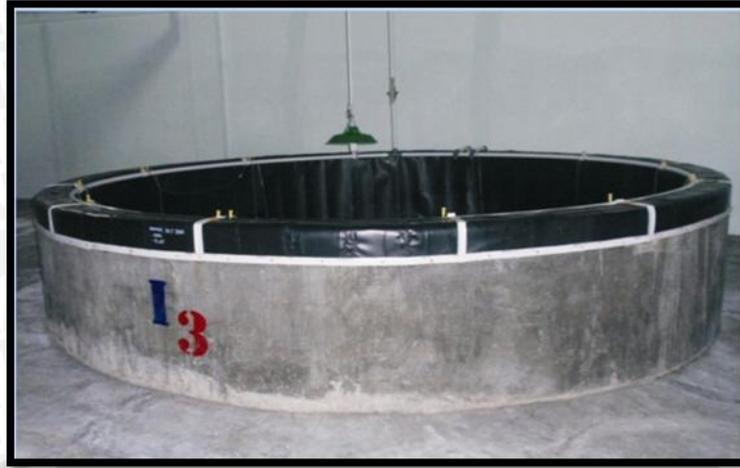
Gambar 4. Sistem aerasi (a) Aerasi gantung (b) Blower (Dokumentasi Pribadi, 2014)

E. Deskripsi Wadah Pemuliaan Udang Vaname

Wadah atau bak yang digunakan dalam proses pemuliaan di BPIU2K pada instalasi *Nucleus Centre* (NC) meliputi bak induk yang dibedakan berdasarkan fungsi yaitu bak adaptasi, bak maturasi, dan bak pemijahan dan penetasan. Selain itu digunakan pula bak pemeliharaan larva dan bak pembesaran calon induk.

- **Bak Adaptasi Induk**

Bak adaptasi induk berfungsi untuk menampung induk yang baru datang, untuk diadaptasi dan dilakukan pengecekan penyakit. Bentuk bak bulat dan terbuat dari beton. Kapasitas maksimal 8ton. Dinding bak dicat dengan warna hitam sedangkan dasar bak dicat dengan warna cerah seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Bak adaptasi induk (Dokumentasi Pribadi, 2014)

- **Bak Maturasi**

Bak maturasi berfungsi untuk pematangan gonad induk dan setelah matang gonad dilakukan perkawinan pada bak dengan jenis yang sama. Bentuk bak bulat dan terbuat dari beton, dan berkapasitas maksimal 8ton. Dinding bak dicat dengan warna hitam. Bak untuk induk betina dasarnya berwarna cerah, sedangkan bak induk jantan lebih gelap seperti pada Gambar 6.

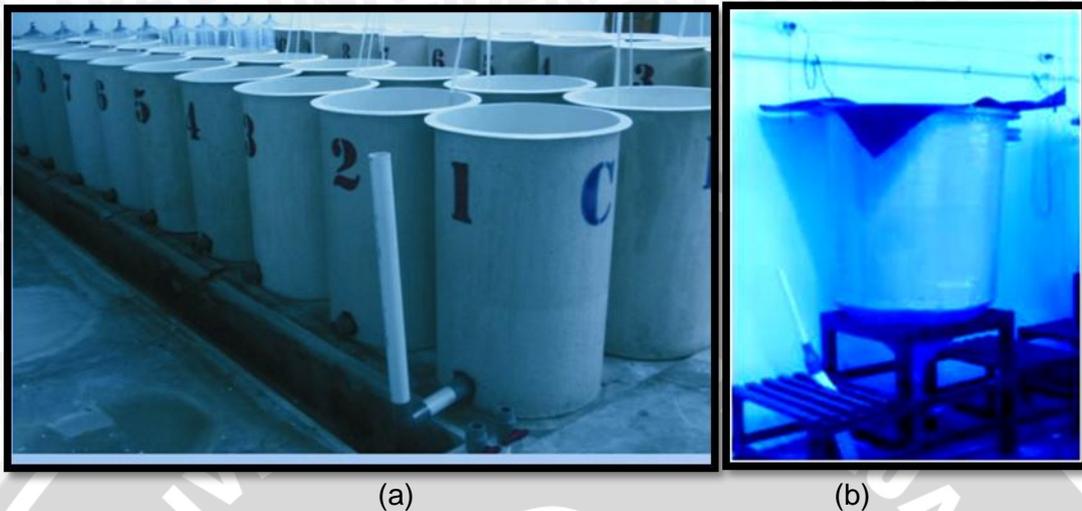


Gambar 6. Bak maturasi (Dokumentasi Pribadi, 2014)

- **Bak Pemijahan dan Penetasan**

Bak pemijahan dan penetasan berfungsi untuk memijahkan induk betina matang gonad yang telah kawin (*mating*) yang sebelumnya diseleksi dari bak perkawinan. Proses penetasan juga dilakukan di bak ini. Bak ini

berbentuk tabung dan terbuat dari bahan fiber, berukuran $\varnothing 64\text{cm}^2$ dengan ketinggian 100cm dan kedalaman air antara 0,6– 0,8 m seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Bak pemijahan dan penetasan (a) Bak fiber (b) *Conicle tank*
(Dokumentasi Pribadi, 2014)

Warna bak keseluruhannya cerah. Selain itu digunakan pula *conicle tank* untuk pemijahan dan penetasan. Bak ini terbuat dari bahan fiber berbentuk bulat dan mengerucut dibagian bawah yang berfungsi sebagai outlet dan pemanenan naupli. Saluran inlet menggunakan pipa PVC berdiameter satu inchi, sedangkan outlet menggunakan pipa PVC berdiameter dua inchi dan dipasang aerasi satu titik dibagian tengah bak.

- **Bak Seleksi Famili**

Bak seleksi famili menjadi wadah yang sangat utama dalam proses pemuliaan. Bak seleksi famili ini berfungsi untuk memisahkan larva berdasarkan famili. Bak ini juga digunakan untuk melakukan pengamatan terhadap perkembangan untuk ditebar di bak pemeliharaan larva. Bak ini berbentuk persegi dan terbuat dari bahan fiber, berukuran $80 \times 80\text{cm}^2$ dengan ketinggian 100cm dan kedalaman air antara 0,6 – 0,8 m. Warna bak keseluruhannya cerah seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Bak seleksi famili (Dokumentasi Pribadi, 2014)

- **Bak Pemeliharaan Larva**

Bak pemeliharaan larva berfungsi untuk memelihara larva sampai menjadi benur dan siap ditebar sebagai calon induk berikutnya. Bak ini berbentuk oval dan terbuat dari beton, berukuran $200 \times 500 \text{ cm}^2$ dengan ketinggian 100 cm dan kedalaman air antara 0,6– 0,8 m. Warna bak keseluruhannya cerah seperti pada Gambar 9.

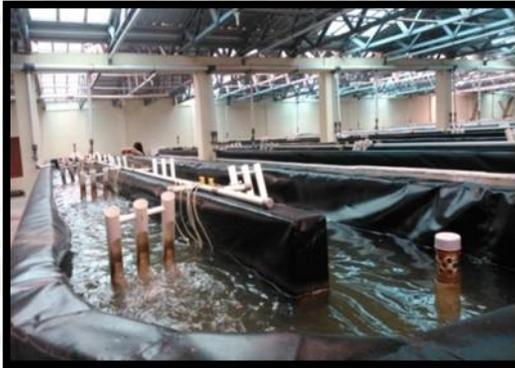


Gambar 9. Bak pemeliharaan larva (Dokumentasi Pribadi, 2014)

- **Bak Pembesaran Calon Induk**

Bak pembesaran calon induk berfungsi untuk memelihara benur yang dipersiapkan untuk menjadi calon induk berikutnya. Bak ini berbentuk persegi panjang dan terbuat dari beton, berukuran $600 \times 800 \text{ cm}^2$ dengan ketinggian 150 cm

dan kedalaman air antara 1 – 1,2 m. Warna bak keseluruhannya gelap seperti pada Gambar 10.



(a)



(b)

Gambar 10. Bak pembesaran calon induk (a) *Nucleus Center* (NC) (b) *Multiplication Center* (MC) (Dokumentasi Pribadi, 2014)

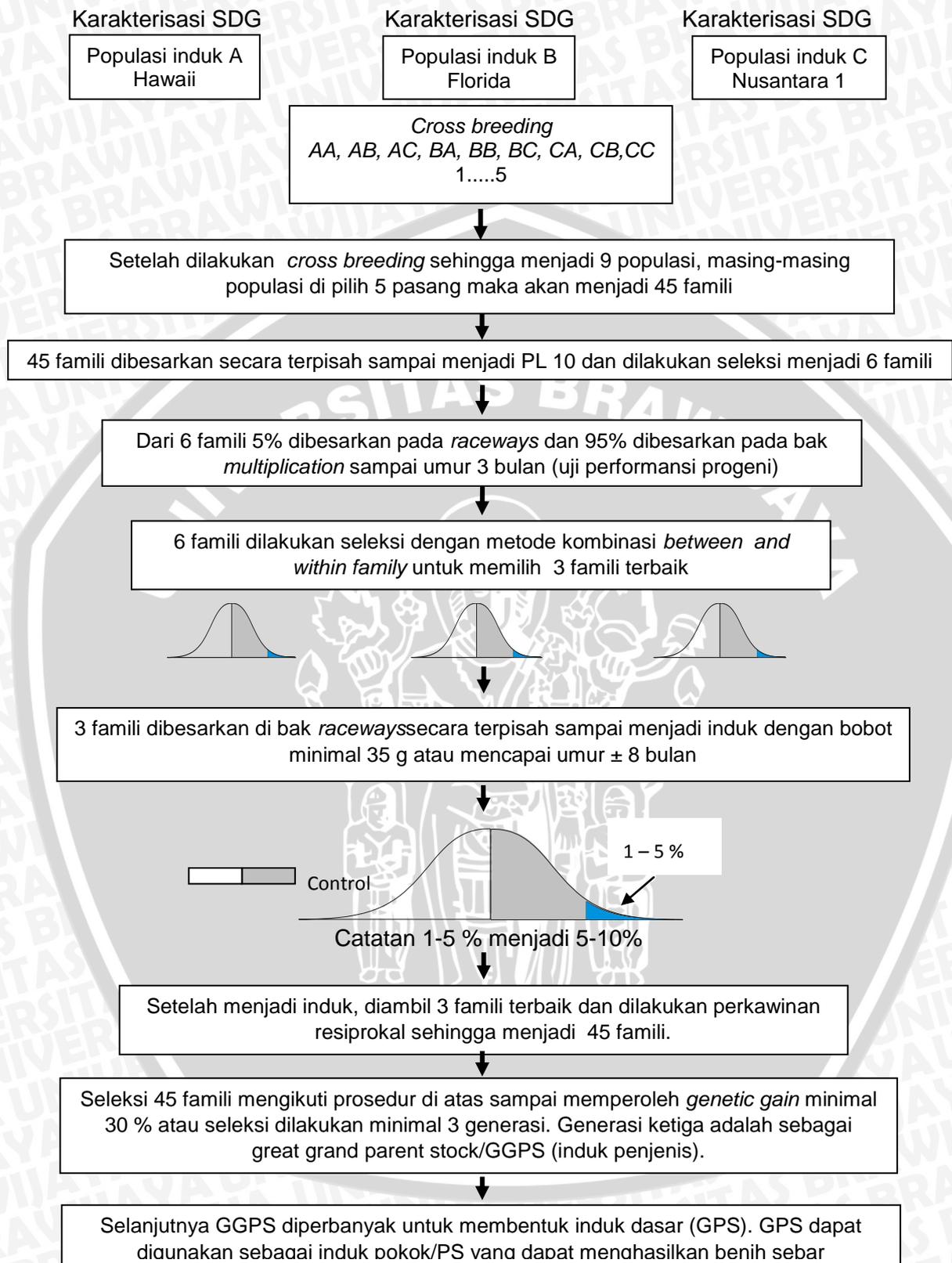


IV. TEKNIK PEMULIAAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)

4.1 Kegiatan Pemuliaan Udang Vaname di BPIU2K Karangasem, Bali

Kegiatan pemuliaan udang vaname di BPIU2K Karangasem, Bali dilakukan untuk mendukung program pemerintah dalam meningkatkan produksi perikanan budidaya pada tahun 2014. Kegiatan yang dilakukan di BPIU2K Karangasem, Bali merupakan kegiatan kelanjutan yang dilakukan di Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Situbondo yang sebelumnya telah berhasil memproduksi induk unggul udang vaname yang diberi nama Induk Udang Vaname Nusantara 1 (VN-1) yang telah dipublikasikan Menteri Kelautan dan Perikanan pada tahun 2009. Menurut Yuniarti, *et al.* (2009), penerapan metode seleksi famili ini serangkaian proses yang bertahap. Seleksi famili adalah salah satu metode *selective breeding*. Adapun pada seleksi famili ada dua pendekatan cara yaitu seleksi antar famili dan seleksi didalam famili. Proses *inbreeding* pada proses seleksi ini lebih dikendalikan untuk mengeksploitasi keunggulan genetik dan melepaskan sifat genetik yang tidak diinginkan pada setiap famili. Pada setiap generasi *inbreeding* hanya sifat yang unggul yang dipilih sedangkan sifat yang tidak unggul tidak dipilih. Seleksi *inbreeding* yang terus menerus selama beberapa generasi akan dihasilkan famili yang memiliki tingkat kemurnian lebih tinggi dengan karakter keunggulannya dan membentuk populasi induk sebagai induk penjenis. Induk pokok yang dihasilkan dari hasil pencampuran populasi famili yang memiliki keragaman genetik yang tinggi.

Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali sebagai bank induk atau *broodstock center* udang vaname dimana pada proses pemuliaannya menggunakan metode seleksi famili. Prosedur kegiatan seleksi famili yang dilakukan pada unit pemuliaan udang vaname, Karangasem, Bali disajikan pada gambar 11 berikut:



Gambar 11. Prosedur seleksi famili unit pemuliaan udang vaname BPIU2K Karangasem, Bali

Berdasarkan prosedur seleksi famili proses perkawinan silang (*cross breeding*) antara induk vaname asal USA (Hawai atau Florida) dan Induk hasil domestikasi (hasil budidaya generasi pertama) sehingga menjadi 9 populasi, masing-masing populasi dipilih 5 pasang maka akan menjadi 45 famili. Proses berikutnya adalah dilakukan pembesaran dari hasil persilangan 45 famili tersebut dibesarkan secara terpisah sampai menjadi PL (Pasca Larva) 10 dan dilakukan seleksi yang meliputi pertumbuhan dan morfometrik. Udang yang dipilih adalah udang dengan pertumbuhan cepat dan morfometrik sempurna sehingga didapatkan 6 famili terbaik. Dari 6 famili terbaik 5% dibesarkan pada budidaya aliran tertutup dan 95% dibesarkan pada bak pembesaran sampai umur 3 bulan. Setelah 3 bulan pemeliharaan dilakukan uji performansi progeni.

Pada 6 famili yang terpilih dilakukan seleksi dengan metode kombinasi seleksi antar famili dan seleksi di dalam famili untuk memilih 3 famili terbaik. Pembesaran dilakukan pada 3 famili terbaik sampai calon induk udang mencapai bobot minimal 35 g untuk jantan dan 40 g untuk betina atau mencapai umur \pm 8 bulan sesuai SNI udang vaname. Secara periodik dilakukan seleksi terhadap pertumbuhan dan morfometrik. Setelah menjadi induk, diambil 3 famili terbaik dan dilakukan perkawinan resiprokal sehingga menjadi 45 famili. Seleksi 45 famili mengikuti prosedur di atas sampai memperoleh perbaikan genetik minimal 30 % atau seleksi dilakukan minimal 3 generasi. Generasi ketiga adalah sebagai *Great Grand Parent Stock* (GGPS) atau bisa disebut induk penjenis. GGPS diperbanyak untuk membentuk induk dasar atau *Grand Parent Stock* (GPS). GPS dapat digunakan sebagai induk pokok atau *Parent Stock* (PS) yang dapat menghasilkan benih sebar.

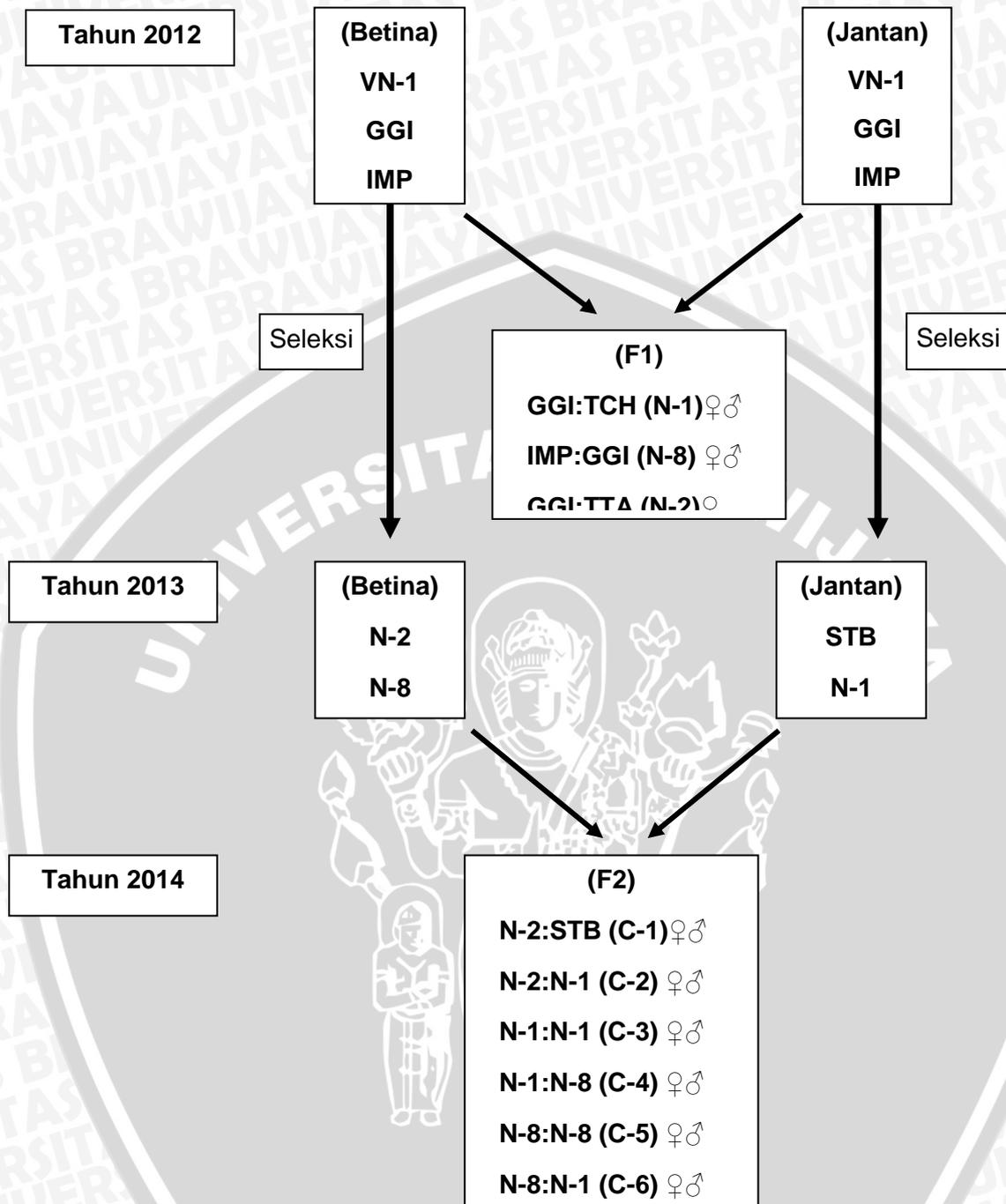
4.2 Pengadaan dan Seleksi Induk

Mengacu pada skema prosedur seleksi famili unit pemuliaan udang vaname di BPIU2K Karangasem, Bali pada proses awal pemuliaan induk udang vaname yang

dilakukan adalah mengoleksi sumber daya genetik. Karakteristik Sumber Daya Genetik (SDG) dalam proses pemuliaan udang vaname di BPIU2K Karangasem, Balisebagaimana teruraikan berikut:

- Pada tahap awal pemuliaan dimulai dengan melakukan koleksi benih baik berupa naupli maupun Pasca Larva (PL) udang vaname dari sumber keturunan pertama (F1) induk udang impor dan lokal. Selanjutnya pada bulan Mei 2012 mendatangkan kembali koleksi induk udang dari Situbondo dan pada bulan Juli 2012 mendatangkan induk dari Hawaii (Kona Bay). Berdasarkan penjelasan Subaidah, *et al.* (2004), induk Impor yang akan digunakan dalam cross breeding adalah induk asal USA (Hawai, atau Florida). Induk USA adalah induk udang vaname yang berasal dari Hawaii atau Florida yang merupakan induk hasil rekayasa genetik dari SIS (*Shrimp Improvement System*) yang merupakan *Nucleus Breeding Center* dimana memproduksi induk dengan sistem *selective breeding* dimana semua sistem (air, pakan, sarana dan perkembangan stadia) dijaga dari terinfeksi penyakit dengan deteksi PCR dan histologi.
- Induk hasil domestikasi diperoleh dari pembesaran benur udang vaname dari generasi pertama induk Florida dan Hawaii. Umur minimal yang direkomendasikan dapat dijadikan induk adalah 12 bulan. Seleksi dilakukan terhadap pertumbuhan yang lambat dan udang yang abnormal. Setelah pembesaran di tambak ± 12 bulan, kemudian dilakukan adaptasi di bak selama ± 3 bulan. Proses pemuliaan ini dilakukan di Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Situbondo yang sebelumnya telah berhasil memproduksi induk unggul udang vaname yang diberi nama Induk Udang Vaname Nusantara 1 (VN-1) yang telah dipublikasikan Menteri Kelautan dan Perikanan pada tahun 2009.

Diagram alir yang menunjukkan koleksi induk udang vaname di BPIU2K Karangasem, Bali sebagai perbaikan mutu disajikan pada Gambar 12 berikut:



Gambar 12. Diagram koleksi induk udangvaname (*Litopenaeus vannamei*)

Adapun penjelasan mengenai kode induk hasil koleksi induk udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di BPIU2K Karangasem, Bali disajikan pada Tabel 2.

Mutu induk udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang baik dapat dilihat secara morfologi maupun biologi. Secara morfologi, induk mempunyai organ tubuh yang lengkap, tidak terjadi nekrosis dan sehat. Secara biologi, induk dikategorikan bermutu adalah yang bebas penyakit atau *Specific Pathogen Free* (SPF) dan

resisten terhadap penyakit atau *Specific Pathogen Resistance* (SPR) serta mempunyaikeragaman genetik tinggi. Hal ini sangat memerlukan kecermatan dalam aplikasinya. Kenyataan bahwa induk diperoleh melalui import, maka yang dapat dilakukan adalah menjaga keutuhan mutu udang tersebut hingga kelak apabila akan dijadikan induk kembali agar tidak ada reduksi mutu induk terutama hilangnya gen pengontrol pertumbuhan, ketahanan penyakit dan lain-lain pada turunannya (Haryanti, 2003).

Tabel 2. Keterangan kode induk udang vaname di BPIU2K Karangasem, Bali

Kode Induk	Keterangan
VN-1	Vaname Nusantara 1 (BBAP Situbondo)
IMP	Induk import dari Kona bay dan Florida
GGI, TTA, TCH	Hasil domestikasi induk
N-1	Induk hasil persilangan antara GGI:TCH
N-2	Induk hasil persilangan antara GGI:TTA
N-8	Induk hasil persilangan antara IMP:GGI
STB	Induk yang didatangkan dari Situbondo
C-1	Induk hasil persilangan antara N-2:STB
C-2	Induk hasil persilangan antara N-2:N-1
C-3	Induk hasil persilangan antara N-1:N-1
C-4	Induk hasil persilangan antara N-1:N-8
C-5	Induk hasil persilangan antara N-8:N-8
C-6	Induk hasil persilangan antara N-8:N-1
A	Induk jenis 1 yang didatangkan dari BBAP Situbondo
B	Induk jenis 2 yang didatangkan dari BBAP Situbondo
D	Induk jenis 3 yang didatangkan dari BBAP Situbondo

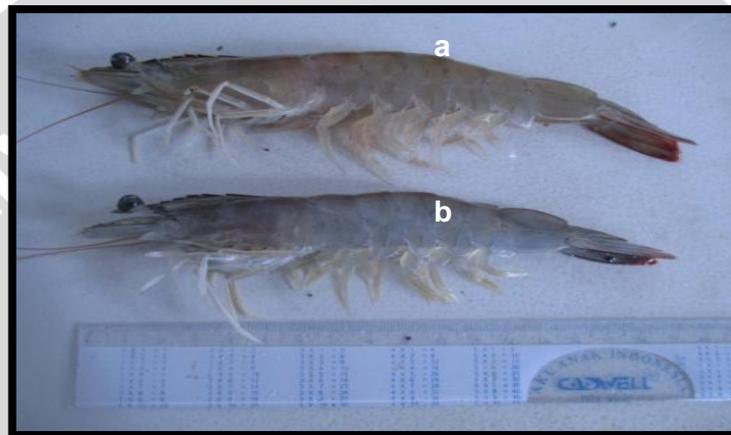
Sumber: BPIU2K Karangasem, Bali (2014)

Induk vaname yang boleh digunakan adalah induk yang berasal dari luar negeri yang tersertifikasi atau induk hasil budidaya yang mengikuti kaidah pemuliaan berdasarkan SNI induk udang vaname. Induk udang diseleksi berdasarkan pengamatan morfologis dan organoleptik sebagai berikut:

- Warna punggung bening kecoklatan, transparan, uropoda transparan/ujung ekor terdapat bintik merah.

- Anggota tubuh lengkap dan punggung tidak patah/retak.
- Tubuh tidak ditemapeli parasit, tidak ada bercak hitam, tidak berlumut, tidak ada luka, insang bersih, tidak bengkak, dan lendir tidak berlebihan.
- Tubuh tidak lembek dan tidak keropos
- Gerakan aktif normal, kaki dan ekor membuka di dalam air.

Adapun calon induk yang baik hasil seleksi dan sesuai dengan kriteria dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Calon induk yang baik dari hasil seleksi: (a) Induk betina (b) Induk jantan (Dokumentasi Pribadi, 2014)

Kriteria induk yang baik antara lain: ukuran induk memenuhi persyaratan, untuk udang vaname: panjang tubuh betina lebih dari 18 cm atau berat mencapai 40 gram dan panjang tubuh jantan lebih dari 17 cm atau berat mencapai 35 gram, tubuh tidak cacat, warna cerah, organ tubuh lengkap dan normal, organ reproduksi dalam kondisi baik dan terbukti bebas virus WSSV, TSV dan IHNV yang dideteksi dengan analisis PCR berdasarkan SNI induk udang vaname.

Proses seleksi induk selain dari pengamatan morfologi dan organoleptik dilakukan pula analisis variasi genetik dan analisis penyakit sebagaimana diuraikan berikut ini:

- Analisis Variasi Genetik

Variasi genetik suatu species ikan merupakan sumberdaya biologi primer didalam reproduksi buatan, sehingga untuk mengembangbiakkan suatu species

ikan perlu diketahui variasi genetiknya. Variasi genetik yang diidentifikasi dari frekuensi alel, proporsi loci polimorfik dan heterozygositas, adalah pencerminan dari sifat-sifat hereditas yang akan diturunkan dari induk ke anaknya. Sifat hereditas tersebut tercermin dari pertumbuhan, kelangsungan hidup, ketahanan terhadap penyakit serta kemampuan mengkonversi pakan. Analisis variasi genetik yang dilakukan di BPIU2K Karangasem, Bali menggunakan metode SSR (*Simple Sequence Repeats*).

- Analisis Penyakit

Penyakit/Patogen pada umumnya disebabkan oleh virus dan bakteri. Pelaksanaan deteksi penyakit yang dilakukan untuk virus dan bakteri sebagai mana diuraikan berikut ini:

- Virus: deteksi dilakukan dengan teknik PCR yaitu teknik amplifikasi DNA sekuen tertentu secara sistimatis yang dilakukan secara in vitro. Virus yang akan dideteksi adalah TSV (*Taura Syndrome Virus*), WSSV (*White Spot Syndrome Virus*), IMNV (*Infection Myonecrosis Virus*) dan IHHNV (*Infection Hypodermal and Haematopoietic Necrosis*). Berikut metode pengambilan sampel untuk analisis:
 - Induk : semua induk diperiksa (minimal 5 ekor) dengan mengambil $\frac{1}{2}$ lamella insang.
 - Naupli : jumlah sampel \pm 100 ekor
 - Pasca Larva (PL-10) : jumlah sampel \pm 150 ekor
 - Tokolan / Udang kecil : jumlah sampel \pm 30 ekor

Deteksi virus setelah proses pembesaran dilakukan secara berkala setelah 2 bulan penebaran benur.

- Bakteri : Dilakukan identifikasi bakteri dan penghitungan jumlah total bakteri terutama bakteri *Vibriosp.* Waktu pengambilan sampel dilakukan secara berkala

dan bergantian dari setiap instalasi yang ada. Frekuensi pengambilan sampel 1-2 kali dalam satu bulan.

4.3 Perkawinan Silang (*Cross Breeding*)

Proses pemuliaan setelah dilakukannya seleksi induk adalah melakukan perkawinan silang (*cross breeding*). Proses persiapan perkawinan silang pada induk dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu adaptasi induk, manajemen pakan induk, pengelolaan kualitas air, persiapan induk yang meliputi ablasi dan pematangan gonad.

4.3.1 Adaptasi Induk

Proses adaptasi induk dilakukan untuk mengadaptasikan induk udang dengan lingkungan baru. Adaptasi yang dilakukan berupa penyesuaian kualitas air dan manajemen pakan. Penyesuaian kualitas air dilakukan secara bertahap dari pengaturan kualitas air dari bak pembesaran perlahan disesuaikan dengan bak pemeliharaan induk yang membantu pematangan gonad dan perkawinan induk udang. Selain itu adaptasi manajemen pakan untuk induk dilakukan karena terdapat perubahan jenis pakan dari pemberian pellet dalam proses pembesaran dan diganti dengan pemberian pakan segar untuk memicu pematangan gonadnya. Proses adaptasi dilakukan selama 10 hari sebelum induk udang diablasi.

Jumlah induk udang yang digunakan di BPIU2K Karangasem, Bali sampai bulan Agustus 2014 adalah 540 ekor yang terdiri dari 340 ekor induk jantan dan 200 ekor induk betina. Induk betina dan jantan masing-masing ditempatkan dalam bak terpisah dengan padat tebar 10 – 12 ekor/m². Metode yang digunakan untuk membedakan asal induk dilakukan dengan cara membedakan bak pemeliharaannya.

4.3.2 Manajemen Pakan Induk

Pakan merupakan faktor penting dalam proses pemeliharaan udang, pakan induk udang sangat berpengaruh terhadap proses pematangan gonad dan kualitas benih yang dihasilkan. Untuk menghasilkan benih yang bermutu diperlukan pakan dengan kandungan gizi yang memadai, pada umumnya pakan untuk induk menggunakan pakan segar yang berprotein tinggi seperti cacing laut, dan tiram sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 14.

Pemberian cacing laut sebanyak 30% dari berat tubuh, sedangkan tiram sebanyak 20% dari berat tubuh. Pada mulanya pemberian pakan diberikan empat kali dalam sehari namun pada tanggal 22 Agustus 2014 frekuensi pemberian pakan ditingkatkan menjadi lima kali dalam sehari hal ini dilakukan karena rentang waktu antara pukul 20.000 WITA sampai dengan 08.00 WITA terlampaui jauh sehingga ditambahkan satu kali waktu pemberian pakan pada pukul 00.00 WITA. Selain itu penambahan frekuensi ini dilakukan untuk meningkatkan kematangan gonad induk udang. Manajemen pemberian pakan induk dapat dilihat pada Lampiran 6.



Gambar 14. Pakan segar untuk induk udang (a) cacing laut (b) tiram
(Dokumentasi Pribadi, 2014)

Usaha untuk menjaga kualitas pakan segar, pakan disimpan di dalam lemari pendingin dengan suhu 4°C sehingga pakan dapat digunakan hingga beberapa hari selanjutnya. Berdasarkan kedua jenis pakan induk yang disebutkan di atas, cacing dan tiram merupakan pakan utama yang diberikan karena mempunyai kandungan

protein yang tinggi sehingga dapat memacu dan merangsang perkembangan dan kematangan gonad baik pada induk betina ataupun jantan. Adapun kandungan gizi dari cacing laut dan tiram dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai nutrisi pakan segar

Jenis Pakan	Protein (%)	Lemak (%)	Karotenoid (mg/kg)	Asam Lemak (%)
Cacing Laut	42,40	9,84	0,25	0,02
Cumi-Cumi	68,70	15,98	0,01	0,07
Kerang	53,99	12,24	0,15	0,01

Sumber: Haryati, *et al.*, 2010

4.3.3 Pengelolaan Kualitas Air

Air merupakan media hidup bagi udang dan organisme lainnya yang penting untuk diperhatikan. Kesalahan dalam mengelola air berakibat fatal bagi kegiatan pemeliharaan induk. Pengelolaan air pada bak pemeliharaan induk udang di BPIU2K Karangasem, Bali terdiri atas pergantian air dan pengukuran kualitas air. Pergantian air bak induk dilakukan setiap hari yaitu pada pagi hari pukul 08.00 WITA dan pada waktu sampling induk matang gonad (sampling TKG III) pada bak pemeliharaan induk betina serta pada waktu sampling induk terbuahi pada bak pemeliharaan induk jantan. Dengan sistem ini air bak diganti kurang lebih 150 % per hari. Air kotor yang terdapat dalam bak akan keluar melalui pipa goyang dan bersamaan dengan itu diganti dengan air baru yang dialirkan masuk ke dalam bak

Pengecekan kualitas air pada bak pemeliharaan induk dilakukan satu kali dalam sepekan untuk parameter kualitas air yang meliputi suhu, salinitas, derajat keasaman (pH) air, dan oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen*(DO).

- Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu tetapi dapat menekan kehidupan hewan budidaya bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrim. Suhu air dapat mempengaruhi kehidupan biota

air secara tidak langsung, yaitu melalui pengaruhnya terhadap kelarutan oksigen dalam air serta mempengaruhi metabolisme biota di dalam air (Kordi dan Tancung, 2007). Berdasarkan hasil pengukuran suhu pada bak pemeliharaan induk di BPIU2K Karangasem, Bali berkisar antara 28 – 29 °C. Menurut SNI Induk Udang vaname(2006) suhu optimum bagi udang vaname berkisar antara 26 – 32 °C, tetapi suhu terbaik untuk udang adalah 28 – 30 °C.

- Salinitas

Salinitas merupakan gambaran jumlah kelarutan garam atau konsentrasi ion-ion dalam air yang dinyatakan dalam satuan ppt (*part per thousand*). Parameter ini perlu diamati karena mempengaruhi keseimbangan osmoregulasi tubuh udang yang mempengaruhi pertumbuhan. Udang harus mengeluarkan energi yang besar untuk menyesuaikan diri dengan salinitas yang jauh di bawah atau di atas normal bagi hidupnya. Berdasarkan hasil pengukuran salinitas pada bak pemeliharaan induk di BPIU2K Karangasem, Bali adalah 32 ppt. Menurut Wyban dan Sweeney (1991) udang vaname membutuhkan salinitas yang berkisar antara 30 - 35 ppt.

- Derajat keasaman (pH) air

Derajat keasaman atau pH air menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen (dalam mol per liter) pada suhu tertentu (Kordi dan Tancung, 2007). Air dikatakan normal apabila memiliki pH 7, dikatakan basa apabila lebih dari 7 dan asam apabila kurang dari 7. Berdasarkan hasil pengukuran pH air pada bak pemeliharaan induk di BPIU2K Karangasem, Bali berkisar antara 7,5 – 7,9. Kisaran pH yang didapatkan masih dalam batas optimal untuk pemeliharaan induk udang vanamei, terbukti dengan adanya udang yang berganti kulit atau *moulting* setiap hari. Menurut Kordi dan Tancung (2007), pengaruh langsung dari pH yang rendah pada udang antara lain udang menjadi keropos dan terlalu lembek karena tidak dapat membentuk kulit yang

baru. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Elovaara (2001) yang menyatakan bahwa kisaran pH ideal dalam pemeliharaan udang vaname adalah 6,5 – 9.

- Oksigen terlarut/DO (*Dissolved Oxygen*)

Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) yang sering disingkat DO merupakan parameter hidrobiologis dan dianggap sangat penting karena merupakan kebutuhan primer bagi organisme atau salah satu faktor pembatas bagi udang yang dibudidayakan (Elovaara, 2001). Oksigen terlarut merupakan parameter utama kualitas air yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan udang. Pengaruhnya secara langsung adalah efektifitas penggunaan pakan serta proses metabolisme udang dan secara tidak langsung berpengaruh terhadap kondisi kualitas air. Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut pada bak pemeliharaan induk di BPIU2K Karangasem, Bali berkisar antara 3 – 4,6 ppm. Menurut Kordi dan Tancung (2007) oksigen terlarut yang baik bagi kehidupan udang putih adalah 3 - 9 mg/l. Nilai DO yang didapatkan selama pemeliharaan induk udang vanametidak terlalu berfluktuasi, hal ini karena adanya pemberian aerasi yang merata di setiap bak pemeliharaan.

Berdasarkan hasil dari pengukuran kualitas air yang dilakukan selama praktek menunjukkan bahwa parameter kualitas air yang meliputi suhu, salinitas, pH, dan DO masih dalam kondisi layak. Hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan induk, kesehatan induk serta nauplius yang dihasilkan dalam kondisi cukup baik. Adapun hasil pengukuran parameter kualitas air selengkapnya pada bak pemeliharaan induk di BPIU2K Karangasem, Bali dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.3.4 Persiapan Induk

A. Ablasi

Proses ablasi dilakukan ketika induk tidak mengalami pergantian kulit (*moulting*). BPIU2K Karangasem, Bali melakukan ablasi dengan metode pemotongan menggunakan gunting yang dipanaskan. Kelebihan dari metode

pemotongan dengan menggunakan gunting yang dipanaskan adalah mengurangi tingkat infeksi pada mata karena luka bekas ablasi langsung kering, dan mengurangi angka kematian. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurdjana *et al.* (1983) yang menyatakan bahwa prinsip yang dipergunakan untuk merangsang perkembangan telur udang adalah dengan merusak sistem syaraf tertentu yang terdapat dalam tubuh udang. Metode ablasi yang banyak digunakan untuk memproduksi induk matang telur adalah pemotongan karena tingkat keberhasilannya lebih baik.

Ablasi mata dilakukan pada mata sebelah kanan ataupun mata sebelah kiri, tergantung dari kondisinya. Hal ini sejalan dengan pendapat Nurdjana *et al.* (1983) ablasi mata pada umumnya dilakukan pada sebelah mata saja baik mata kanan maupun mata kiri. Ablasi di BPIU2K Karangasem, Bali dilakukan pada pagi hari yaitu dengan cara memegang induk betina secara perlahan-lahan dan hati-hati sehingga udang tidak meronta-ronta dengan cara melipat ekor udang ke arah dalam secara perlahan. Kemudian menggunting tangkai mata satu persatu setiap induk betina menggunakan gunting arteri (gunting *klem*) yang telah disterilkan dengan cara memanaskan gunting tersebut dengan tabung gas mini. Bentuk tabung gas mini (*camping gas*) dan gunting arteri (gunting *klem*) untuk ablasi dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Tabung gas mini (*Camping Gas*) dan gunting arteri untuk ablasi (Dokumentasi Pribadi, 2014)

Tahap berikutnya induk betina tersebut dimasukkan kedalam bakpemeliharaan yang telah disiapkan. Pemotongan dilakukan dengan cepat dan hati-hati agar induk yang diablasikan tidak mengalami stres. Adapun proses ablasi yang dilakukan di BPIU2K Karangasem, Bali dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Proses pemotongan tangkai mata (ablasi): (a) Pemanasan Gunting (b) Pemotongan Tangkai Mata (Dokumentasi Pribadi, 2014)

B. Pematangan Gonad

Pematangan gonad untuk induk udang vaname yang dilakukan di BPIU2K Karangasem, Bali salah satunya dengan cara pemberian pakan yang mengandung protein tinggi seperti cacing laut (*Nereis* sp.) dan tiram serta penambahan suplemen berupa vitamin E. Hal ini sesuai dengan pendapat Subaidah *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa pada udang vaname, pematangan gonad induk dapat dilakukan dengan cara pemberian secara intensif pakan yang mengandung protein tinggi seperti cacing laut (*Nereis* sp.) dan tiram atau kerang-kerangan.

Teknik ablasi yang telah dilakukan terbukti dapat memacu kematangan gonad pada induk betina udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Hal ini dapat dilihat sekitar tujuh sampai sepuluh hari setelah proses ablasi akan didapati perkembangan ovari yang terletak dibagian dorsal tubuh udang telah berwarna jingga. Induk jantan yang telah matang gonad dapat dilihat dari kantong sperma

yang berwarna putih penuh berisi sperma. Menurut Wyban dan Sweeney (1991) pada udang vaname perkembangan gonad ditandai dengan perkembangan ovari yang terletak dibagian dorsal tubuh udang dan berwarna jingga sedangkan pada udang jantan kematangan gonad terlihat jelas pada kantong sperma yang berwarna putih penuh berisi sperma. Induk betina yang telah matang gonad dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Induk betina yang matang gonad (TKG III) (Dokumentasi Pribadi, 2014)

Pada Gambar 17, menunjukkan bahwa pada ruas abdomen *ovary* terlihat berwarna jingga yang semakin jelas, membentuk garis tebal dan menggelembung sampai ke bagian kepala. Perkembangan gonad pada udang betina diamati setiap hari dengan melihat perkembangan ovari yang terletak di bagian dorsal tubuh udang.

Seleksi induk matang gonad dilakukan pertama kali pada saat tujuh hari setelah induk diabiasi yaitu pada pukul 09.00 WITA. Selanjutnya dilakukan pengecekan induk matang gonad setiap hari pada waktu yang sama. Induk yang sudah mencapai TKG III (Tingkat Kematangan Gonad III) dimasukkan ke dalam bak pemeliharaan induk jantan dan dibiarkan terjadi pemijahan secara alami. Prosentase induk yang matang gonad setiap harinya adalah sekitar 10 – 25 % dari jumlah induk betina.

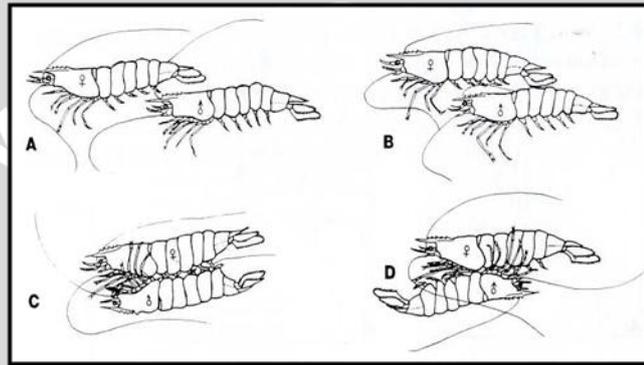
4.3.5 Proses Perkawinan (*Mating*)

Proses perkawinan atau *mating* pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dilakukan di BPIU2K Karangasem, Bali terjadi setelah proses seleksi induk betina yang matang gonad dimasukkan ke dalam bak jantan. Metode penandaan induk dan hasil persilangan yang dilakukan di BPIU2K Karangasem, Bali adalah dengan membedakan pada bak pemeliharaan setiap induk. Berdasarkan pengamatan selama praktik, proses perkawinan atau *mating* pada udang vaname dapat dirinci dalam 4 fase yaitu:

- Pendekatan: Biasanya udang jantan secara cepat akan mendekati udang betina dari samping dengan berjalan di dasar.
- Perangkakan: Setelah mendekati udang betina dari samping, udang jantan merangkak dengan kepala di bawah ekor udang betina. Dengan pendekatan tersebut akhirnya udang betina bergerak.
- Pengejaran: Setelah udang jantan merangkak di bawah ekor udang betina, udang betina mulai berenang cepat. Udang betina berenang sepanjang dinding bak atau melintasi tengah bak. Udang jantan kemudian mengejar udang betina dan berenang dengan posisi paralel. Seekor udang betina bisa dikejar atau diburu oleh dua sampai tiga udang jantan sekaligus. Udang jantan mengikuti udang betina ini dikarenakan pada saat itu udang betina mengeluarkan feromon. Hal ini sesuai dengan pendapat Wyban dan Sweeney (1991) yang menyatakan bahwa induk betina yang matang ovarium akan terlihat berwarna jingga dan mengeluarkan feromon, dengan feromon inilah udang jantan terangsang untuk memburunya sehingga terjadi *mating* serta sperma yang dikeluarkan akan menempelkan pada *thellycum*.
- Perkawinan (*mating*): Setelah udang jantan berenang sejajar di bawah udang betina, selanjutnya udang jantan membalikkan tubuh menghadap *ventral* udang betina, mensejajarkan badannya secara berlawanan dengan tubuh udang

betina serta menyentakkan kepala dan ekor untuk mengeluarkan *spermatophore* melalui *petasma* dan menempelkannya pada *thellicum*.

Kegagalan yang sering terjadi pada saat perkawinan ialah penempelan *spermatophore* yang kurang sempurna serta tidak semua induk betina ditempeli oleh *spermatophore*. Menurut Subaidah *et al.* (2006) kegagalan perkawinan disebabkan kurang matangnya induk betina atau rusaknya *spermatophore*. Proses perkawinan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Proses perkawinan pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Subaidah *et al.* 2006).

Adapun udang betina yang telah ditempeli oleh *spermatophore* pada bagian *thellicum* dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Udang betina yang ditempeli *spermatophore* (Dokumentasi Pribadi, 2014)

Pengecekan (sampling) *mating* induk di BPIU2K Karangasem, Bali dilakukan sebanyak 2 kali dalam sehari. Induk betina matang gonad yang telah dicampur dengan induk jantan akan melakukan proses perkawinan sekitar 4 - 5 jam setelah

pencampuran jantan dan betina sehingga dilakukan pengecekan pertama sore hari pukul 15.00 WITA. Jarak atau interval waktu sampling pertama dan kedua juga 4-5 jam, yang dilakukan malam hari pada pukul 20.00 WITA. Induk yang telah dibuahi selanjutnya dipindahkan ke bak peneluran (*conicle tank*), sedangkan yang tidak terbuahi selanjutnya dikembalikan ke bak pemeliharaan semula. Proses berikutnya adalah melakukan perhitungan derajat perkawinan atau *Mating Rate* (MR). Penghitungan derajat perkawinan atau *Mating Rate* (MR) dilakukan untuk mengetahui prosentase dari jumlah induk matang gonad yang *mating* dalam satu kali proses perkawinan. Perhitungan derajat perkawinan atau *Mating Rate* (MR) dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$MR = \frac{\sum \text{induk } mating}{\sum \text{induk MT}} \times 100 \%$$

Adapun data mengenai derajat perkawinan atau *mating rate* (MR) disajikan pada Lampiran 8.

Kegiatan perkawinan silang di tahun 2014 dimulai pada bulan Februari 2014. Berdasarkan perkawinan silang atau *cross breeding* yang dilakukan di BPIU2K Karangasem, Bali dengan koleksi induk tahu 2014 didapatkan hasil persilangan sebagaimana tertera dalam matrik berikut:

♀ \ ♂	N-2:STB (C-1)	N-2:N-1 (C-2)	A	B	C
N-2:STB (C-1)	-	-	A:C-1	-	-
N-2:N-1 (C-2)	-	-	-	-	-
A	-	-	A:A	B:A	C:A
B	-	-	A:B	B:B	C:B
D	-	-	A:D	B:D	C:D

Koleksi induk dengan kode A, B dan D merupakan koleksi induk yang didapat dari koleksi induk di BBAP Situbondo sebagai koordinator jejaring udang vaname. Berdasarkan hasil *cross breeding* tersebut diperoleh 10 perkawinan yaitu A:C-1, A:A, A:B, A:D, B:A, B:B, B:D, C:A, C:B, dan C:D sedangkan data selengkapnya



mengenai hasil perkawinan silang yang dilakukan pada Tahun 2014 disajikan pada Lampiran 9.

4.4 Penanganan Telur

4.4.1 Penetasan Telur

Induk udang vaname biasanya melepaskan telurnya pada tengah malam sampai dini hari. Telur keluar setelah 2 - 3 jam setelah induk betina dimasukkan ke dalam bak peneluran yaitu sekitar pukul 23.00 WITA dan akan menetas seluruhnya setelah 12 – 16 jam. Menurut Subaidah *et al.* (2006) telur akan menetas 16 – 18 jam dari pemijahan dan dipanen keesokan harinya.

Persiapan bak peneluran dilakukan dengan pembilasan *conicle tank* dengan air tawar dan selanjutnya diisi dengan air laut yang telah difilter sebanyak 10 m³, selain itu juga diberikan EDTA (*Etilen Diamin Tetraacetic Acid*) dengan dosis 5 ppm yang bertujuan untuk mengikat kandungan logam berat dalam air. Induk udang hanya akan bertelur pada tempat yang gelap dan tenang oleh karena itu permukaan *conicle tank* ditutup dengan plastik hitam.

Induk yang telah melepaskan telurnya (*spawning*) diangkat menggunakan seser dan dikembalikan ke dalam bak pemeliharaan induk betina keesokan harinya pada pukul 07.00 WITA. Tujuan dari pengangkatan induk ini ialah agar induk tidak mengganggu proses penetasan telur. Proses penetasan telur dilakukan pada bak yang sama dengan bak peneluran.

Selama masa inkubasi suhu media penetasan yang diharapkan distimulasi menggunakan pemanas air. Salinitas air laut yang digunakan pada media penetasan di BPIU2K yaitu 30 ppt. Suhu optimum pada proses penetasan berkisar 30 – 31 °C. Salinitas dan suhu pada media penetasan berpengaruh terhadap daya tetas telur. Menurut Subaidah *et al.* (2006) derajat pembuahan dan penetasan pada

udang vanamesangat ditentukan oleh kualitas sperma dan kemampuan penempelan pada *thellicum* serta media penetasan yaitu suhu dan salinitas.



Gambar 20. Bak penetasan telur (*conicle tank*) (Dokumentasi Pribadi, 2014)

Pengadukan telur selain dengan bantuan aerasi juga dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menggunakan pipa yang telah dimodifikasi sebagai pengaduk. Frekuensi pengadukan adalah satu jam sekali sampai telur menetas menjadi nauplius. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya pengendapan telur yang nantinya akan berpengaruh terhadap derajat penetasan telur (*Hatching Rate*).

Penghitungan telur dan fekunditas rata-rata per induk pada bak peneluran dilakukan secara volumetrik, dengan mengambil sampel 10 ml air yang berisi telur. Perhitungan estimasi telur dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{estimasi jumlah telur} = \frac{\text{Volume air total} \times \sum \text{telur dalam sampel}}{\text{Volume sampel}}$$

Jumlah telur yang dihasilkan setiap ekor induk adalah sekitar 100.000 - 150.000 butir dengan derajat pembuahan (*Fertile Rate*) sebesar 60 - 90 %. Makin besar induk kemungkinan makin banyak telur yang akan dikeluarkan. Perhitungan dilakukan untuk mengetahui rata-rata jumlah telur yang dihasilkan per ekor induk dalam satu kali proses peneluran menggunakan dan rumus:

$$\sum \text{telur/ekor} = \frac{\sum \text{total telur}}{\sum \text{induk mating}}$$

Menurut Wyban dan Sweeney (1991), bahwa seekor induk udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) biasanya menghasilkan 100.000 – 200.000 butir telur. Perhitungan derajat pembuahan atau *Fertile Rate* (FR) digunakan untuk mengetahui prosentase dari jumlah telur yang dibuahi (*fertile*) dalam satu kali proses perkawinan. Perhitungan derajat pembuahan atau *Fertile Rate* (FR) dilakukan dengan rumus berikut:

$$FR = \frac{\sum \text{telur } \textit{fertile} \times 100\%}{\sum \text{total telur}}$$

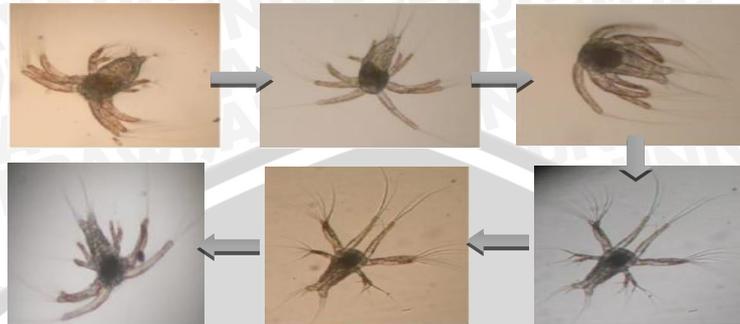
Adapun data mengenai jumlah telur yang dihasilkan dan derajat pembuahan atau *Fertile Rate* (FR) disajikan pada Lampiran 8.

4.4.2 Pengamatan Kualitas Nauplius

Saat telur menetas, udang vaname memasuki stadia nauplius. Nauplius adalah stadia awal larva udang. Nauplius memiliki bentuk tubuh yang membulat dengan tiga pasang bagian tubuh yang keluar. Tiga pasang bagian tubuh yang keluar menyerupai kaki yang akan berkembang menjadi *antennule*, antena, dan mandibula saat dewasa. Pada stadia nauplius, tiga pasang bagian tubuh tersebut berfungsi untuk lokomosi, organ sensori, dan kebutuhan makan. Pada stadia nauplius belum diberi pakan karena nauplius masih memanfaatkan cadangan makanan dari kuning telur (Martin *et al.*, 2014).

Pengamatan kualitas nauplius di BPIU2K Karangasem, Bali meliputi pengamatan fototaksis positif, gerakan, dan morfologis. Pengamatan dilakukan secara makroskopis dan mikroskopik. Pengamatan makroskopik dilakukan dengan mata telanjang. Sampel langsung diambil dari bak penetasan dengan *beaker glass* volume 1000 ml dan dilakukan penyinaran dengan cahaya yang berasal dari lampu senter. Nauplius yang baik akan bergerak aktif menuju titik cahaya. Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan cara mengambil air yang berisi nauplius dengan pipet

tetes yang kemudian diteteskan di atas *object glass* dan diamati di bawah mikroskop. Hasil pengamatan morfologi dari nauplius disajikan pada Gambar 21.



Gambar 21. Hasil pengamatan morfologi nauplius pembesaran 40x (Dokumentasi Pribadi, 2014)

4.4.3 Pemanenan Nauplius

Proses pemanenan yang dilakukan di lokasi praktek yaitu dengan membuka kran yang terhubung dengan pipa outlet. Kran pipa outlet tersebut berada di saluran pembuangan airdi bawah bak. Pada ujung pipa saluran pembuangan dipasang pipa berbentk L dan seser nauplius berdiameter 30 cm dengan lubang penyaring (mata jala) yang berukuran 150 dan toples plastik untuk menyanggah, nauplius disaring dan dipindahkan sementara ke baskom kecil dengan volume air 10 liter. Pemandahan tersebut ditujukan untuk mengendapkan kotoran yang tersaring dengan nauplius, setelah mengendap maka dilakukan penyiponan menggunakan selang sehingga kotoran terbuang. Pemanenan nauplius di BPIU2K Karangasem, Balidapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Pemanenan nauplius (Dokumentasi Pribadi, 2014)

Pemanenan nauplius dilakukan pada sore hari pukul 15.00 WITA ketika nauplius sudah mencapai stadia 3 – 4 ($N_3 - N_4$). Hal ini sesuai dengan pendapat Wyban dan Sweeney (1991) yang menyatakan bahwa nauplius yang dipanen sudah mencapai stadia 4 atau ($N_3 - N_4$) dan dianggap kuat untuk dipindahkan.

Proses berikutnya setelah pemanenan adalah penghitungan nauplius dengan cara pengambilan sampel. Adapun cara penghitungan nauplius yang dilakukan yaitu dengan mengambil 10 ml sampel air dalam ember berisi nauplius hasil panen yang bervolume 10 L dan dihitung kepadatan naupliusnya di atas *petri disk* dengan bantuan alat penghitung. Selanjutnya jumlah total nauplius dalam ember dihitung menggunakan rumus:

$$\Sigma \text{ naupli total} = \frac{\text{Volume air total} \times \Sigma \text{ naupli dalam sampel}}{\text{Volume sampel}}$$

Selain itu dilakukan pula perhitungan derajat penetasan atau *Hatching Rate* (HR) yang dilakukan untuk mengetahui prosentase dari jumlah telur yang menetas dalam satu kali proses peneluran. Perhitungan derajat penetasan atau *Hatching Rate* (HR) dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{HR} = \frac{\Sigma \text{ nauplius}}{\Sigma \text{ telur fertile}} \times 100\%$$

Adapun data mengenai jumlah naupli total dan derajat penetasan atau *Hatching Rate* (HR) yang dihasilkan disajikan pada Lampiran 8.

4.5 Pemeliharaan Larva

4.5.1 Persiapan Wadah Pemeliharaan

Persiapan bak pemeliharaan larva diawali dengan pencucian menggunakan detergen dan dibilas dengan air tawar hingga bersih, kemudian dikeringkan beberapa hari. Setelah kering dilakukan pengisian air laut, air laut dari tandon disaring dengan *filter bag* dan disalurkan ke dalam bak oval. Jika bak penuh, aerasi

dinyalakan dan ditambahkan EDTA 5 ppm, Hi-chlon 5 ppm untuk mensterilisasi air. Air dibiarkan selama \pm 1 hari, jika pada air masih terdapat kandungan klorin yang ditandai air berwarna kekuningan, maka dinetralkan dengan *Natrium thiosulfat* 2,5 ppm. Untuk memastikan kandungan klorin dapat dites dengan *clorin test*. Bak pemeliharaan larva ada dua macam, yaitu bak fiber dengan volume 500 L (Gambar 23a) dan bak beton dengan volume 8 m³ (Gambar 23b).



Gambar 23. Bak pemeliharaan larva (a) Bak fiber volume 500 Liter, (b) Bak beton volume 8 m³ (Dokumentasi Pribadi, 2014)

4.5.2 Penebaran Nauplius

Nauplius yang telah dipanen dimasukkan ke media dalam kondisi masih berada didalam wadah baru, ditambahkan aerasi di dalam wadah tersebut, dan ditunggu selama \pm 15 menit untuk proses aklimatisasi nauplius sebelum ditebar sebagaimana pada Gambar 24 atau hingga suhu air di dalam wadah dan air di dalam bak mencapai derajat yang sama. Padat tebar nauplius adalah 100 ekor/L. Sesuai dengan keterangan dalam FAO (2003), bahwa umumnya, nauplius yang ditebar berada pada rentang 100-250 nauplius/L air. Padat tebar yang lebih rendah biasanya digunakan dimana larva tumbuh dengan ukuran panen dalam tangki tunggal, sedangkan densitas yang lebih tinggi dapat digunakan dimana sistem dua tangki yang digunakan. Sistem yang terakhir diterapkan, larva biasanya dibiakkan dalam tanki dengan ujung kerucut (Vatau U).

Pada stadia nauplius tidak diperlukan pakan tambahan karena masih memiliki kuning telur. Menurut Pandjaitan (2012), ketika nauplius baru saja menetas, larva

masih mempunyai kandungan kuning telur (*yolk sac*) sebagai sumber makanan dan untuk memenuhi nutrisinya. Setelah mengalami pergantian kulit (*moulting*), cadangan kuning telur terserap habis dan nauplius berubah bentuk menjadi stadia zoea dan mulai membutuhkan makanan organisme kecil yaitu fitoplankton.



Gambar 24. Proses penebaran nauplius (Dokumentasi Pribadi, 2014)

4.5.3 Manajemen Pakan

A. Pakan Alami

Pakan alami untuk larva udang dapat berupa fitoplankton dan zooplankton. Jenis pakan alami yang digunakan dalam proses produksi benih adalah *Chaetoceros calcitrans*, *Skeletonema costatum* dan *Artemia* sp. dimana pemberian pakan disesuaikan dengan stadia larva. Pemberian pakan *Chaetoceros calcitrans* dan *Skeletonema costatum* dimulai saat stadia zoea 1 sampai mysis 3, sedangkan *Artemia* sp. diberikan mulai stadia (Pasca Larva) PL-1. *Chaetoceros calcitrans* dan *Skeletonema costatum* diberikan pada larva minimal 50.000-100.000 sel/mL/hari.

Pemberian nauplius *Artemia salina* dimulai dari 10 nauplii/larva/hari dan terus bertambah hingga 100 nauplii/mL/hari. *Artemia* yang baru menetas disebut nauplius, ini merupakan makanan hidup bagi larva udang. Makanan hidup ini akan menjaga mutu air dalam bak pemeliharaan larva udang akan tetap baik karena tidak ada sisa makanan yang membusuk. Lagi pula makanan ini mempunyai nilai gizi

yang tinggi serta mudah dicerna. Nilai nutrisi nauplius yang baru menetas sebagai berikut: protein 40%-50%, karbohidrat 15%-20%, lemak 15%-20%, abu 3%-4% sedangkan nilai kalori adalah 5.000-5.500 kalori per gram berat kering. Larva dapat makan (menangkap) nauplius kapan saja dia mau selama persediaan nauplius masih ada dalam tempat pemeliharaan larva itu (Pangabean, 1984). Pemberian pakan dilakukan enam kali pada pukul 00.00; 04.00; 08.00; 12.00; 16.00; dan 20.00. Manajemen pemberian pakan larva stadia zoea dan mysis disajikan pada Lampiran 10 dan untuk stadia pasca larva disajikan pada Lampiran 11.

B. Pakan Buatan

Selain pakan alami, pakan buatan berbentuk serbuk juga diberikan pada larva. Pakan buatan ini diberikan agar tidak terjadi *under feeding*. Selain itu juga sebagai pakan pengganti ketika pakan alami tidak tersedia. Pakan buatan yang digunakan memiliki ukuran yang berbeda sesuai bukaan mulut larva udang. Untuk zoea 100 μ m, untuk mysis 125 μ m, MPL-PL 250 μ m, pemberian pakan dalam ukuran ppm. Sebelum diberikan, pakan dilarutkan dengan air dan disaring. Pada stadia zoea menggunakan saringan dengan mata jala 300 dan untuk mysis mata jala 200. Persediaan pakan disimpan ditempat yang kering dengan suhu yang sesuai.

4.5.4 Pengelolaan Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor pembatas dalam proses pemeliharaan larva, karena larva sangat rentan terhadap perubahan media hidupnya. Penyimpangan kualitas air dari rentang optimal dapat berakibat kematian massal pada larva. Untuk menjaga kualitas air agar tetap baik perlu adanya pengelolaan kualitas air yang dapat dilakukan dengan *monitoring*, pengukuran kualitas air, penggantian air, penyiponan dan penambahan probiotik. Penambahan probiotik pada media pemeliharaan dilakukan ketika larva mencapai stadia zoea 2 sebanyak 0,5-1 ppm.

Monitoring dilakukan dengan mengontrol suhu air menggunakan termometer setiap hari. Pengukuran kualitas air dilakukan satu minggu sekali, parameter yang diukur adalah pH, salinitas, suhu, dan oksigen terlarut (DO). Pergantian air dilakukan setelah larva mencapai stadia mysis 3. Penyiponan dilakukan bila sudah banyak endapan pada dasar bak, namun kegiatan ini sebaiknya tidak sering dilakukan karena dapat menyebabkan larva stress. Penumpukan bahan organik dalam media pemeliharaan dapat berakibat buruk pada larva, karena residu nitrogen berupa amoniak yang dapat bersifat racun bagi organisme. Menurut Susetiono (1988), perlu dilakukan penyedotan terhadap sisa-sisa makanan atau kotoran lainnya pada dasar bak yang dilakukan secara rutin sejak larva mencapai stadium mysis III.

4.5.5 Pengendalian Penyakit

Pengendalian penyakit dilakukan dengan cara pencegahan dan pengobatan. Pencegahan dilakukan dengan cara penerapan *biosecurity*. Sebelum memasuki ruangan, karyawan harus dalam kondisi steril, tangan harus dicuci terlebih dahulu dengan menggunakan sabun lalu diberikan alkohol sebagai desinfektan dan menggunakan sepatu boot. Kaki dimasukkan ke dalam air PK (kalium permanganat) 1,5 ppm yang berada di pintu masuk seperti pada Gambar 25. Pengecekan virus menggunakan analisis PCR pada stadia pasca larva, untuk memastikan benur yang dipanen bebas virus.



(a)

(b)

Gambar 25. Penerapan *biosecurity*: (a) sterilisasi pencucian tangan (b) sterilisasi pencucian kaki (Dokumentasi Pribadi, 2014)

Uji PCR dilakukan untuk memastikan bahwa benur yang nantinya dipanen tidak terjangkit penyakit baik dari bakteri, jamur maupun virus. Beberapa virus yang dapat menyerang udang vaname adalah *White Spot Syndrome Virus* (WSSV), *Taura Syndrome Virus* (TSV), *Infectious Hypodermal Hematopoietic Necrosis Virus* (IHHNV) dan *Infectious Myonecrosis Virus* (IMNV).

4.5.6 Pengamatan dan Pengukuran Larva

Pengamatan terhadap larva dimulai setelah penebaran nauplius sampai menjadi benur. Nauplius merupakan stadia awal larva udang. Pada stadia ini masih belum memerlukan pakan tambahan karena masih memiliki kantung telur. Stadia larva setelah nauplius adalah zoea. Stadia selanjutnya adalah stadia zoea yang jika dilihat dari pergerakannya akan berenang maju dan mulai melawan arus. Pada stadia ini terbagi ke dalam tiga substadium, yaitu zoea₁, zoea₂ dan zoea₃. Menurut Martin *et al.* (2014), pada stadia zoea terbagi ke dalam tiga substadium. Pada substadium pertama, mata majemuk sudah ada meskipun belum bertangkai, zoea sudah mulai aktif berenang dan makan, dan telson sudah digunakan untuk membersihkan antena dan bagian mulut. Selain itu, telson juga dapat digunakan untuk mengubah arah saat berenang. Pada zoea II (substadium kedua), tangkai pada mata majemuk sudah ada, rostrum mulai tampak, dan pleon terbagi menjadi enam segmen. Pada zoea III uropod mulai bercabang. Pada stadia zoea lebih banyak memakan fitoplankton. Gambar 26 menunjukkan bentuk dari larva stadia zoea.



Gambar 26. Hasil pengamatan morfologi zoea pembesaran 40x (Dokumentasi Pribadi, 2014)

Setelah stadia zoea, larva udang vaname memasuki stadia mysis. Pada stadia mysis, bentuk tubuh larva sudah menyerupai bentuk tubuh udang dewasa. Pereopod sudah mulai berkembang dan berfungsi sebagai alat gerak (lokomosi). Pada stadia mysis, larva bergerak mundur, telson melentik ke atas, dan terjadi fleksi pada *pleon*. Stadia mysis juga terbagi menjadi tiga substadium berdasarkan perkembangan pleopodnya. Pada mysis I, tunas pleopod belum terbentuk. Pada mysis II, sudah ada tunas pleopod. Pada mysis III, sudah memiliki pleopod dengan dua segmen, tetapi belum berfungsi. Pada tahap mysis pakan utamanya adalah mikroalga dan zooplankton (Martin *et al.*, 2014). Gambar 27 menunjukkan bentuk dari larva stadia mysis.



Gambar 27. Hasil pengamatan morfologi mysis pembesaran 40x (Dokumentasi Pribadi, 2014)

Stadia pasca larva merupakan tahap akhir dari metamorfosis udang. Untuk mencapai stadia pasca larva biasanya membutuhkan waktu 10-15 hari. Pada stadia pasca larva, perilaku berubah dan pleopod menjadi lebih besar dan sudah berfungsi menjadi anggota gerak. Larva kembali berenang maju. Pada tahap pasca larva pakan utamanya sama seperti mysis, yaitu mikroalga dan zooplankton (Martin *et al.*, 2014). Gambar 28 menunjukkan bentuk dari pasca larva.

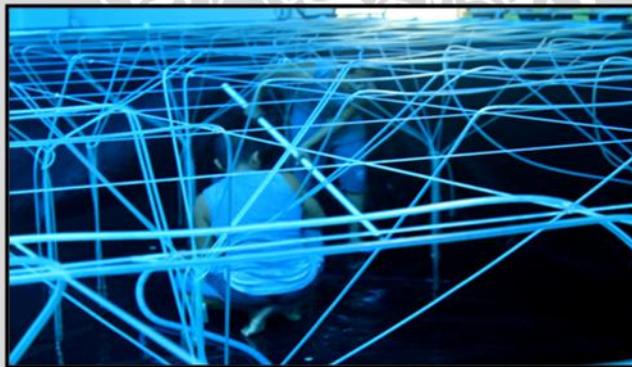


Gambar 28. Hasil pengamatan morfologi pasca larva pembesaran 40x (Dokumentasi Pribadi, 2014)

4.6 Pembesaran Calon Induk

4.6.1 Persiapan Wadah Pemeliharaan

Pada kegiatan pembesaran calon induk udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) persiapan tempat pembesaran meliputi pembersihan bak, pengeringan bak, pemasangan aerasi, pemasangan pipa PVC 2 inci pada outlet, pengisian air, dan sterilisasi air. Pembersihan kolam atau bak dilakukan dengan sikat cuci atau *scoring ped* ke seluruh permukaan dinding dan dasar bak hingga bersih dengan menggunakan larutan detergen. Selain pencucian bak dilakukan pula pencucian selang, pipa, batu aerasi dan pemberat yang kemudian dikeringkan. Tujuan dari pembersihan bak adalah untuk membersihkan bak dari lumut dan kotoran dari sisa pakan dan feses yang menempel, serta dimaksudkan untuk menghentikan perkembangan mikroorganisme di dalam bak.



Gambar 29. Pencucian bak pembesaran calon induk

Setelah dicuci bersih kotoran dan lumut yang menempel dibilas dengan air tawar hingga bersih. Kemudian dilakukan pengeringan pada bak selama 1-2 hari. Tujuan dari pengeringan bak yaitu untuk menguapkan bahan-bahan kimia berbahaya dan mematikan mikroorganism pembawa penyakit, serta tujuan dari pencucian dan penjemuran dari selang, pipa, batu aerasi dan pemberat yaitu untuk menghilangkan dan mematikan mikroorganisme pembawa penyakit yang kemungkinan besar terbawa oleh selang aerasi tersebut. Setelah selang, pipa, batu aerasi dan pemberat dijemur selanjutnya adalah pemasangan aerasi. Seperangkat

alat yang digunakan pada aerasi jika ada yang rusak maka diganti dengan yang baru.

Sebelum pengisian air pada bak, pemasangan pipa PVC 3 inchi pada outlet (lubang pengeluaran) dilakukan. Pipa paralon dengan panjang ± 175 cm di pasang pada lubang outlet secara vertical, yang teletak di bagian pinggir bak dengan tujuan agar air di dalam bak pemeliharaan tidak keluar dan berkurang. Tahap berikutnya yaitu pengisian air laut pada bak dilakukan secara bertahap, pada inlet (masuknya air) dipasang *filter bag* yang berfungsi untuk menyaring air secara mekanis sehingga partikel halus dalam air dapat tersaring dan dihasilkan air laut yang benar-benar jernih. Pengisian air pada bak kecil sampai volume air 30 ton sedangkan pada bak besar volume air sampai 60 ton.



Gambar 30. Pengisian air menggunakan *filter bag*

Setelah dilakukan pengisian air, tahap selanjutnya yaitu sterilisasi air pada bak. Sterilisasi air menggunakan *hi-chlon* 10 ppm untuk membunuh mikroorganisme yang terkandung dalam air dan diberikan aerasi kuat selama selama 24 jam untuk menguapkan bahan *chlor* dalam air, setelah 24 jam air dicek menggunakan *chlorine test* jika masih mengandung *chlorine* air akan berwarna kuning maka harus dinetralkan dengan Natrium thiosulfat dengan dosis maksimal 15 ppm.

4.6.2 Manajemen Pakan

Pakan yang diberikan berupa pakan komersial dengan kandungan protein minimal 30%. Pemberian pakan yang sesuai kebutuhan akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan calon induk sehingga produktivitasnya bisa ditingkatkan. Frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak 5 kali dalam sehari, yaitu pada jam 08.00, 12.00, 16.00, 08.00 dan 00.00 WITA. Manajemen pemberian jenis pakan berdasarkan umur udang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pemberian jenis pakan

Umur Udang (Hari)	Kode Pakan	Jenis pakan	Dosis Pakan (%)
1 – 11	960	Powder	15%
12 – 18	961	Crumble halus	15%
19 – 30	962	Crumble kasar	15%
31 – 41	962	Crumble kasar	10%
42 – 60	963 s	Pellet kecil	10%
61 – 76	963 s	Pellet kecil	8%
77 – 107	963 s	Pellet kecil	6%
107 – 151	963p	Pellet	4%
152 sampai panen	964	Pellet	3%

Pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui ketepatan jumlah pakan yang diberikan dapat diketahui melalui anco, pemberian pakan di anco 1% – 2% dari jumlah pakan yang akan diberikan. Kontrol anco dilakukan 1 jam setelah pemberian pakan, jika pakan yang diberikan di anco tidak habis maka pemberian pakan selanjutnya jumlahnya di kurangi 50% dari jumlah pakan yang akan di berikan atau tidak diberi pakan sama sekali. Pemberian pakan pada udang pada prinsipnya adalah harus tepat waktu dan sesuai kebutuhan dari udang agar pada saat pakan yang diberikan kurang tidak menyebabkan kanibalisme pada udang dan jika pemberian pakan berlebih dapat merusak kualitas air pemeliharaan yang akan berdampak pada timbulnya penyakit. Semakin sering pemberian pakan dalam satu hari akan memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan kesehatan udang yang dipelihara.

4.6.3 Uji Performansi Progeni

Proses mendapatkan induk yang baik diimbangi dengan proses seleksi untuk setiap individu (seleksi individu). Seleksi ini bertujuan untuk mendapatkan indukan yang terbaik. Ada tiga tahapan dalam proses produksi calon induk udang vaname (*Litopenaeus vannamei*), yang pertama pada saat penebaran benih yang diseleksi sebagai calon induk ditebar dalam bak berukuran 30 ton dengan padat tebar awal sebesar 300 ekor/m³ hingga menjadi juvenile dengan berat 5g selama 60 hari. Pembesaran calon induk sampai ukuran 25 g menggunakan udang ukuran 10 g dalam bak ukuran 60 ton dengan padat tebar sebesar 150 ekor/m³. Pada umur 60 hari setelah penebaran dilakukan seleksi dari padat tebar 100 ekor/m³ menjadi 30 ekor/m³ dan dilakukan seleksi jenis kelamin lalu dipelihara dalam bak berbedasesuai jenis kelamin. Pemeliharaan calon induk yang telah diseleksi dipelihara sampai mencapai ukuran 35 g, didalam 30 bak ukuran 30 ton dan 30 bak ukuran 60 ton, dengan kepadatan 20ekor/m³. Setelah 60 hari masa pemeliharaan dilakukan grading performa (cacat, gerakan, dan organ) dengan padat tebar 12 ekor/m³ sehingga dihasilkan 30.000 ekor calon induk, dengan rincian 20.000 ekor calon induk betina dan 10.000 ekor calon induk jantan. Adapun kontrol terhadap kondisi setiap perkembangan udang dapat dilihat pada Lampiran 12.

4.6.4 Pengelolaan Kualitas Air

Pengelolaan kualitas air pada budidaya udang vaname sangat penting, karena air merupakan media hidup bagi udang dan organisme-organisme yang lainnya di dalam air. Parameter kualitas air yang diujikan yaitu suhu, salinitas, *Dissolved Oxygen* (DO), dan pH.

Pergantian air dilakukan 2 kali seminggu secara bergantian sebanyak 50% melalui pintu outlet. Agar kotoran dan amoniak yang menumpuk di dasar perairan keluar dari bak, hal tersebut dilakukan karena sangat berpengaruh pada kualitas air dan udang yang dipelihara. Selain untuk mengeluarkan kotoran dan amoniak

digunakan pula untuk memperkaya oksigen yang ada di dalam bak tersebut. Pengontrolan kualitas air dilakukan setiap hari seperti pH, suhu, *Dissolved Oxygen*, salinitas, amoniak, nitrit, dan alkalinitas. Data kisaran kualitas air pada bak dapat dilihat pada Table 5.

Tabel 5. Data kualitas air

No.	Parameter	Kisaran
1.	pH	7 – 8,5
2.	Salinitas	33 – 35
3.	Suhu	27 – 29
4.	DO	4.1 – 5,2
5.	Amoniak	0,11 – 0,53
6.	Nitrit	3,08 – 4,6
7.	Alkalinitas	10,1 – 15,05

Selain pengamatan kualitas air harian tersebut, dilakukan pemberian probiotik dengan menggunakan jenis bakteri *Bacillus subtilis* yang bertujuan untuk memperbaiki mutu air, dan mengontrol patogen dalam air. Pemberian probiotik dilakukan 2 kali seminggu setiap selesai pergantian air, sehari sebelum ditebar bakteri *Bacillus subtilis* diaktifkan terlebih dahulu dengan cara dikultur dalam media air laut yang telah dicampur dengan molase (tetes tebu) sebanyak 30ppm. Dosis pemberian probiotik sebanyak 0,5ppm. Cara pemberian probiotik ke dalam kolam dengan cara ditebar secara merata di seluruh bagian bak.

Untuk membuang kotoran yang mengendap didasar bak pemeliharaan dilakukan pembersihan dengan metode *siphon* setiap satu minggu sekali untuk mengeluarkan sisa pakan, feses udang, dan cangkang udang yang berganti kulit atau bahkan udang yang mati sehingga kualitas air media pemeliharaan calon induk udang vaname tetap terjaga.

4.7 Monitoring Hasil Pemuliaan

Dari induk unggul yang dihasilkan, sebagian didistribusikan ke masyarakat sebagai induk yang siap digunakan untuk tujuan produksi dan sebagian kecil

digunakan kembali untuk perkawinan silang dalam rangka pemuliaan atau perbaikan mutu genetik. Selain distribusi induk udang unggul benur yang dihasilkan juga akan didistribusikan ke tambak-tambak dan dilakukan pemantauan untuk pertumbuhan, produksi dan penyakit. Hal ini dilakukan sebagai upaya monitoring hasil pemuliaan udang vaname di BPIU2K Karangasem, Bali.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pelaksanaan Praktik Kerja Lapang (PKL) yang dilakukan di Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- BPIU2K Karangasem, Bali terletak di Desa Bugbug, Kecamatan Karangasem, Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali. BPIU2K Karangasem, Bali dibangun pada tahun 2009 di atas lahan seluas $\pm 4,3$ Ha.
- Sumber Daya Manusia (SDM) yang ada di BPIU2K Karangasem, Bali berjumlah 47 orang, yang terdiri dari 22 orang PNS dan 25 orang tenaga honorer.
- Kegiatan pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di BPIU2K Karangasem, Bali menggunakan metode selektif famili yang meliputi pengadaan dan seleksi induk, perkawinan silang (*cross breeding*), penanganan telur, pemeliharaan larva, pembesaran calon induk, dan monitoring hasil pemuliaan.
- Sistem penyediaan tenaga listrik di BPIU2K Karangasem, Bali bersumber pada Perusahaan Listrik Negara (PLN) dengan tenaga cadangan berupa *generator set* (Genset).
- Udang jantan dan betina setelah menjadi induk dapat dibedakan secara morfologis maupun biologis.
- Pemberian pakan dalam proses pemeliharaan induk adalah diberikan pakan berupa pakan segaryang berupa cacing laut yang diberikan sebanyak 30% dan tiram sebanyak 20% dari berat tubuh.
- Hasil Seleksi Induk yang baik adalah yang sesuai dengan kriteria yaitu, induk betina P >18 cm dan W >40 g, untuk induk jantan P >17 cm dan W >35 g, tubuh tidak cacat, warna tubuh cerah, organ tubuh lengkap dan normal, organ reproduksi dalam kondisi baik dan terbukti bebas virus dengan analisa PCR.

- Berdasarkan hasil *cross breeding* pada tahun 2014 diperoleh 10 perkawinan yaitu A:C-1, A:A, A:B, A:D, B:A, B:B, B:D, C:A, C:B, dan C:D.
- Berdasarkan proses pemuliaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dari 540 jumlah induk udang dengan rincian 340 ekor induk udang jantan dan 200 ekor induk udang betina didapatkan induk udang unggul dengan nilai *Mating Rate* (MR) terbesar yakni 78%, daya tetas atau *Hatching Rate* (HR) rata-rata sebesar 76 %, rata-rata jumlah telur tiap ekor induk sebesar 168.172 ekor, derajat pembuahan atau *Fertile Rate* (FR) rata-rata sebesar 79%, dan rata-rata nauplius yang dihasilkan 1.313.105 ekor per hari.

5.2 Saran

Berdasarkan pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang dilakukan di Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali terdapat beberapa saran sebagai berikut:

- Diharapkan adanya perbaikan manajemen pemuliaan yang dilakukan dengan peningkatan spesifikasi dan intensitas uji analisis fenotip dan genotip udang vaname (*Litopenaeus vannamei*).
- Pemisahan pelaksanaan program pemuliaan dan produksi sehingga didapatkan induk udang yang benar-benar unggul.

DAFTAR PUSTAKA

- Black, J. A. dan Champion, D. J. 1999. *Methods and Issues in Sosial Research*. Terjemahan oleh Koswara, E., Salam, D. dan Ruzhendi, A. 2001. *Metode dan Masalah Penelitian Sosial*. Refika Aditama. Bandung. 348 hlm
- Chusnul D. Z., J. Januar, D.. dan Soejono. 2010. Kajian sosial ekonomi usaha budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Desa Dinoyo Kecamatan Deket Kabupaten Lamongan. *J-Sep*. **4** (1): 15-23
- Elovaara A. K. 2001. *Practical Technology For Intensive Commercial Shrimp Production. Shrimp Farming Manual. Aquaculture.cx*. United States of America. 220 hlm
- FAO. 2003. *Health Management and Biosecurity Mintenance in White Shrimp (Penaeus vannamei) Hatcheries in Latin America*. Rome: Food and Agriculture Org. pp. 37–38
- Garno, Y. S. 2004. Pengembangan budidaya udang dan potensi pencemarannya pada perairan pesisir. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. **5** (3): 187-192
- Haryanti. 2003. Konsep Breeding Program Udang Introduksi. Materi Pertemuan Pengembangan Jaringan Perbenihan dan Genetika Udang. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Jakarta. 35 hlm
- Haryati, Zainuddin, dan Syam, M. 2010. Pengaruh pemberian berbagai kombinasi pakan alami pada induk udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) terhadap potensi reproduksi dan kualitas larva. *Jurnal Ilmu Kelautan*. **15** (3): pp. 163-169.
- Kalesaran, O. J. 2010. Pemeliharaan post larva (PL4-PL9) udang vannamei (*Penaeus vannamei*) di hatchery PT. Banggai Sentral Shrimp Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **6** (1): 58-62
- Kaligis, E.Y. 2010. Laju pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan pakan, kandungan potasium tubuh, dan gradien osmotik post larva vaname (*Litopenaeus Vannamei*, Boone) pada potasium media berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **4** (2): 92-97
- Kordi, M. G. H., dan A. B. Tancung. 2007 *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta. Jakarta. 210 hlm
- Martin, J.W., Olesen, J., and Hoeg, J. T. 2014. *Atlas of Crustacean Larvae*. China: JHU Press. pp. 384
- Marzuki. 1983. *Metodologi Riset*. Fakultas Ekonomi. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta. 130 hlm
- Masito, S. 2010. *Pengelolaan Pembenihan Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) di Instalasi Pembenihan Udang (IPU) Gelung, Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Situbondo Jawa Timur*. Laporan Praktek Integrasi Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta. 88 hlm

- Nurdjana, M. L dan S. Adisukresno. 1983. Sarana Pembenihan Udang Penaeid. Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian. Jakarta. 213 hlm
- Panggabean, M. G. L. 1984. Teknik penetasan dan pemanenan *Artemia salin*. *Jurnal Oseana*. 9 (2): 57-65
- Pandjaitan, A.S. 2012. Pemeliharaan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone, 1931) dengan Pemberian Jenis Fitoplankton yang Berbeda. Tesis. Universitas Terbuka. Jakarta. 132 hlm
- Santoso, G. 2005. Metodologi Penelitian. Prestasi Pustaka Publisher. Jakarta. 98 hlm
- Subaidah, S., S. Pramudjo, M. Asdari, N. Imam, Sugestya, D. Nurul, dan S. Cahyaningsih 2006. Pembenihan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Balai Budidaya Air Payau Situbondo. Situbondo. 14 hlm
- _____, A. B. Muslim, dan M. Afandi 2004. Broodstock Center Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Balai Budidaya Air Payau Situbondo. Situbondo. 13 hlm
- Subyakto, S., Dede Sutende, M. Afandi dan Sofiati. 2009. Budidaya udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) semiintensif dengan metode sirkulasi tertutup untuk menghindari serangan virus. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1 (2): 121-127
- Suryabrata. 1991. Metodologi Penelitian. CV. Rajawali. Jakarta. 96 hlm
- Susetiono. 1988. Pembenihan Udang Penaeid Skala Rumah Tangga. Majalah Semi Populer Lonawarta. LIPI Ambon. 9 – 29
- Sutrisno, E., W. T. Prabowo, dan S. Subyakto. 2010. Produksi Calon Induk Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* dengan Sistem Resirkulasi Tertutup pada Bak Raceway. Makalah disampaikan pada Indoqua 2010 di Bandar Lampung. Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Balai Budidaya Air Payau Situbondo. Situbondo. 18 hlm
- Wyban, J.A. and Sweeney, J.N. 1991. Intensive Shrimp Production Technology. Honolulu, Hawaii. United States of America. pp. 119
- Yuniarti T., S. Hanif, dan D. Hardiantho. 2009. Penerapan seleksi famili F3 pada ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Saintek Perikanan*, 4(2): 1 – 9.

Lampiran 1. Peta lokasi Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali



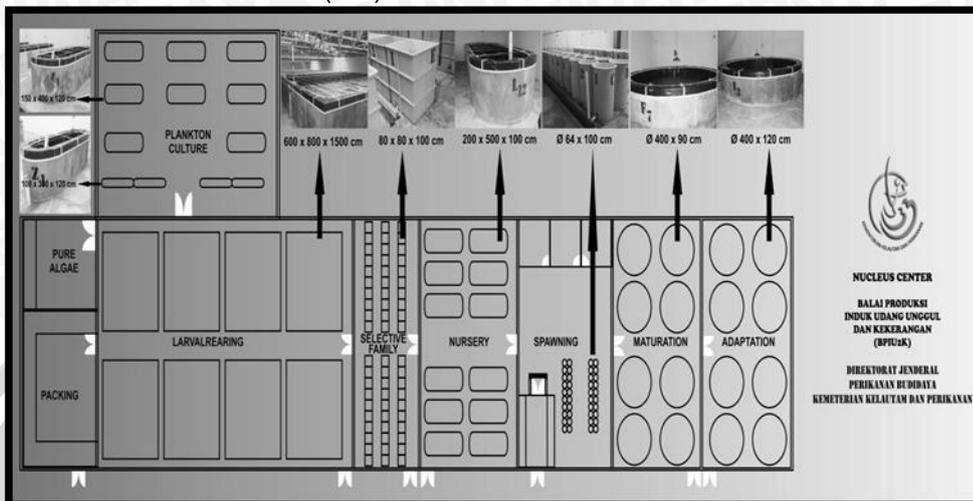
Sumber: BPIU2K Karangasem, Bali (2013)





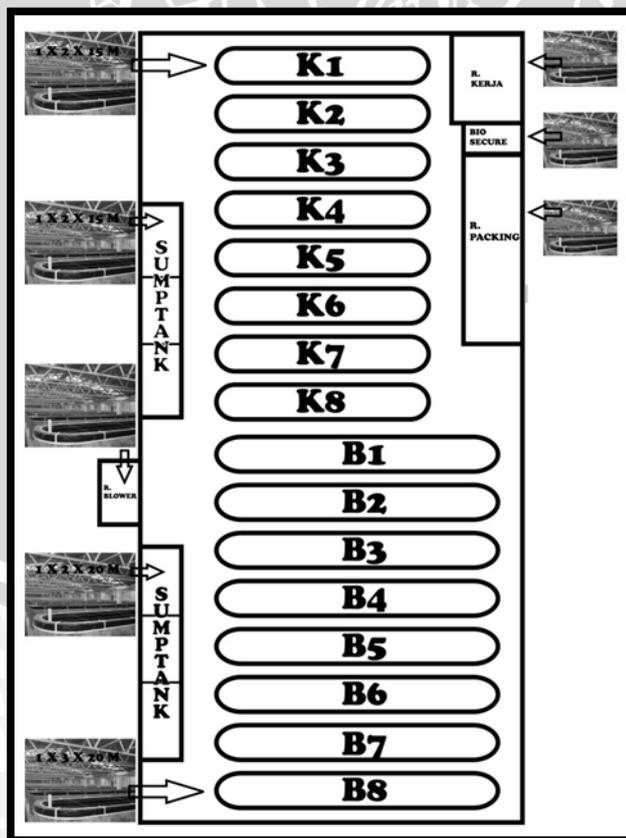
Lampiran 3. Denah unit kerja Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali

a. Unit Nucleus Center (NC)



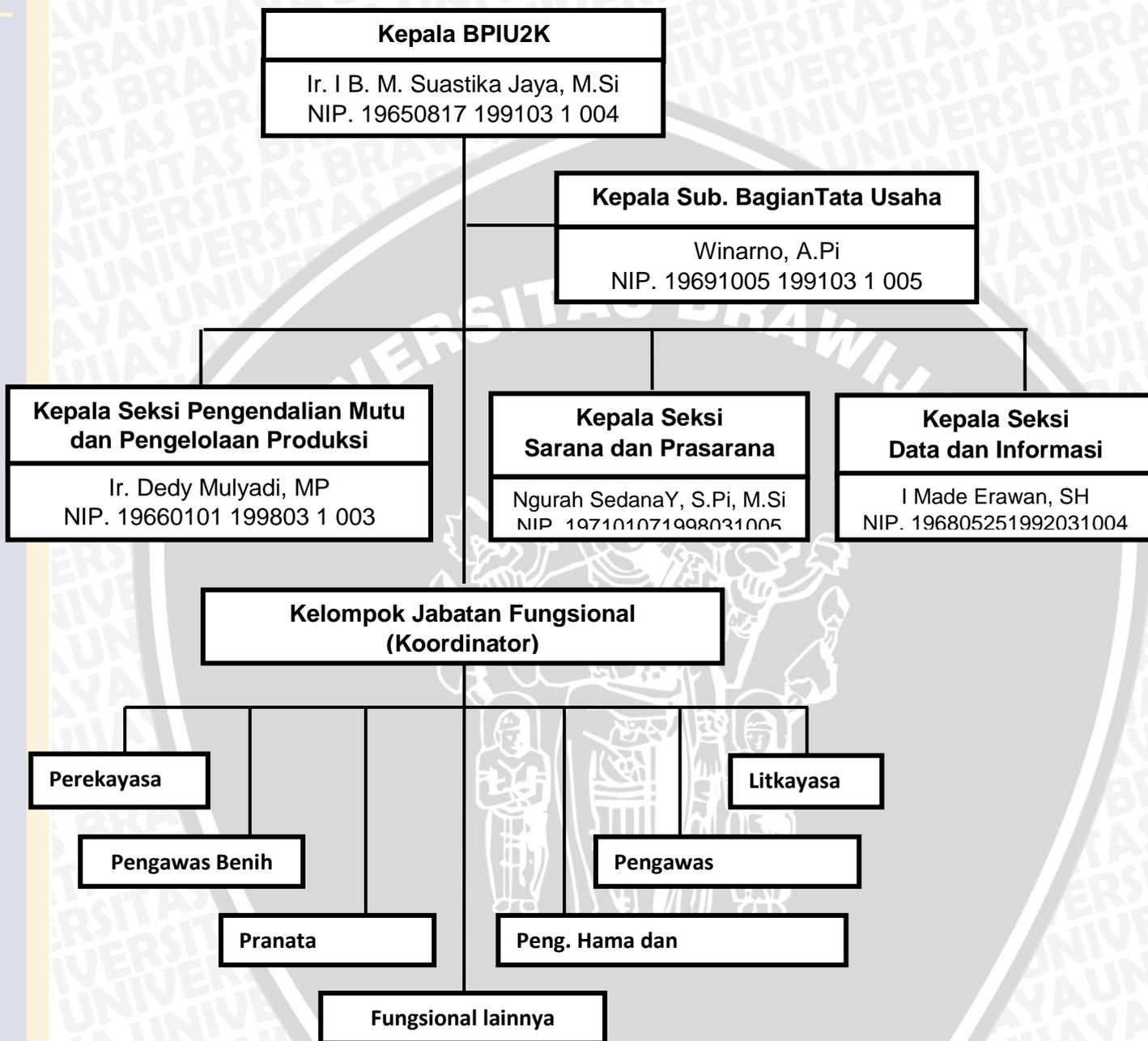
Sumber: BPIU2K Karangasem, Bali (2014)

b. Unit Multiplication Center (MC)



Sumber: BPIU2K Karangasem, Bali (2014)

Lampiran 4. Struktur organisasi Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan (BPIU2K) Karangasem, Bali



Lampiran5. Daftar inventaris Balai Produksi Induk Udang Unggul dan Kekerangan
(BPIU2K) Karangaasem, Bali

No.	JENIS	JUMLAH
Peralatan dan Mesin		
1.	Water Purification	1 unit
2.	Digital Multimeter	1 buah
3.	Tube Tester	202 buah
4.	Thermostat	1 buah
5.	Tool Set	2 buah
6.	Test Tube Rack StainleasteIWith 10 Holes 18 Mm	5 buah
7.	Transparan Plastic Rack Insert For 20 Test Tubes 75 X 17	2 buah
8.	Timbangan Cepat Kapasitas 200 Kg	1 buah
9.	Thermometer	1 buah
10.	Gas Generator	6 buah
11.	Mesin Penyemprot	5 buah
12.	Lemari Penyimpanan	14buah
13.	Selang Air	2 unit
14.	Pompa Air	8 unit
15.	Portable Generating Set	1 unit
16.	Rak-Rak Penyimpanan	1 buah
17.	Perlengkapan Bengkel Mekanik	1 buah
18.	Lemari Penyimpanan	14 buah
19.	Keramba Jaring Apung	2 buah
20.	CCTV- Camera Control Television System	11 buah
21.	Tabung Gas	2 buah
22.	Tandon Air	1 buah
23.	Timbangan Barang	1 buah
24.	Water Filter	6 buah
25.	Tangki Air	2 buah
26.	Rak Peralatan	3 buah
27.	Tabung O ₂	6 buah
28.	UV Lamp	2 buah
29.	Bracket Holder	1 buah
30.	Surgical Forsep	2 buah
31.	Oxygen Regulator	8 buah
32.	Refractometer	3 buah
33.	Motuary Refrigerator	2 buah
34.	Binocular Microscope	2 buah
35.	Refrigated Centrifuge	2 buah
36.	Compressor High Pressure	1 buah
37.	Autoclave Unit	4 buah
38.	DO Meter	4 buah
39.	Standard Spesial Spatula	3 buah
40.	Beaker Low	20 buah
41.	Cylinde Vorcelen	20 buah
42.	Extraction Filter	6 buah

dilanjutkan

Lanjutan dari Lampiran 5

43.	Incubator	2 buah
44.	Bak Fiberglass	14 buah
45.	Ph Meter	10 buah
46.	Refrigerator	7 buah
47.	Bacteriology Colony Counter	1 buah
48.	Gene Amp-PCR System	1 buah
49.	Stereo Microscope	1 buah
50.	Analytical Balance	2 buah
51.	Petri Dish	106 buah
52.	Micro Pippettes	8 buah
53.	Deep Freezer	2 buah
54.	Electrophoresis System	1 buah
55.	Patology Freezer	1 buah
56.	Magnetic Stirer	1 buah
57.	Heating Bloet/ Test Tube Heater	1 buah
58.	Filter Cartigges	6 buah
59.	Carryng Case	3 buah
60.	Stand, Diluter/Pipet	2 buah
61.	Haemocytometer	1 buah
62.	Pc-Based Uv Gel Documentation System	1 buah
63.	Protein Analyzer	12 buah
64.	Embrio Filter	9 buah
65.	Generator	2 buah
66.	Hot Plate Stirer	2 buah
67.	Micrometer	2 buah
68.	Oven	1 buah
69.	Plankton Net	10 buah
70.	Shaker	1 buah
71.	Stabilizer/ UPS	2 buah
72.	Thermocycle	1 buah
73.	Thermostatic Box	1 buah
74.	Volumetric Glass	20 buah
75.	Vortex Mixer	1 buah
76.	Polymerase Chain Reactor	2 buah
77.	Water Quality Checker	2 buah
78.	Laminar Air Flow Cabinet	1 buah
79.	Rod Blower	3 buah
80.	Alat Selam	2 buah
81.	Moblle Lab. Spare Bottles For Grab Samplers	100 buah
82.	Laboratory Instrument Cabinet	1 buah
83.	Disseting Set	3 buah
84.	Digital Analytical Balance	1 buah
85.	Ultraviolet Spectrophotometer	1 buah
86.	Sand Bath	5 buah
87.	Water Chiller	1 buah
88.	Beaker	24 buah
89.	Special Support Equip	6 buah
90.	Ozone Gas Generator	3 buah

dilanjutkan

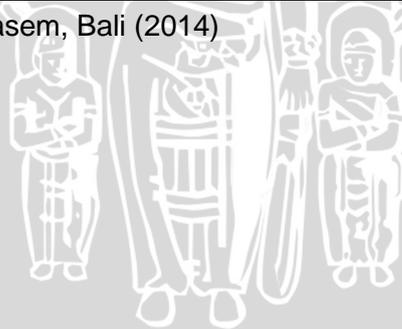
Lanjutan dari Lampiran 5

91.	Column Drilling Machine	6 buah
92.	Micro Centrifuge	1 buah
93.	PC Unit	5 buah
94.	Ranger Boots	30 buah
95.	Selang 65 cm LP	50 buah
96.	Aerator	4 buah
97.	Centrifugal Pump	12 buah
98.	Rotary Vacuum Pump	12 buah
99.	Submersible Pump	2 buah
100.	Blower	18 buah

Gedung/ Bangunan

1.	Bangunan Pompa Irigasi	1 unit
2.	Sumur Pompa Irigasi	1 unit
3.	Bangunan Penguat Tebing Pantai	3 unit
4.	Bangunan Pengambil Air Laut	1 unit
5.	Bangunan Penampung Air Baku	3 unit
6.	Bangunan Waduk Air Kotor	1 unit
7.	Instalasi Air Permukaan Kapasitas Sedang	1 unit
8.	Bangunan Pembesaraan Komoditas Budidaya	7 unit
9.	Gedung Pos Jaga Permanen	4 unit
10.	Bangunan Gedung Kantor Permanen	2 unit
11.	Bangunan Gudang Tertutup Permanen	3 unit
12.	Bangunan Gudang Terbuka Permanen	2 unit
13.	Garasi	1 unit
14.	Rumah Negara	13 unit
15.	Wisma Peristirahatan	4 unit

Sumber: BPIU2K Karangasem, Bali (2014)



Lampiran 6. Manajemen pemberian pakan induk udang

Waktu Pemberian Pakan	Jenis pakan	Dosis	
		Jantan (340)(gram)	Betina (200)(gram)
08.00 WITA	Cacing laut (15%)	1.785	1.200
12.00 WITA	Tiram (10%)	1.190	800
16.00 WITA	Cacing laut (15%)	1.785	1.200
20.00 WITA	Tiram (10%)	1.190	800
00.00 WITA	Tiram (10%)	1.190	800

Sumber: BPIU2K Karangasem, Bali (2014)



Lampiran 7. Hasil pengukuran kualitas air pada bak pemeliharaan induk udang

Pekan	Kode Bak	Salinitas (ppm)	pH	Dissolved Oxygen (DO) (ppm)	Suhu (°C)
Minggu II	F1	34	8,1	3,86	28
	F3	34	8,3	4,56	27,8
	F5	34	8,2	3,89	28,1
	F7	34	8,2	3,71	28,2
Minggu III	F1	30	7,9	4,25	27,3
	F3	30	8,6	3,4	27,6
	F5	30	7,8	3,44	27,6
	F6	30	7,2	3,4	27,3
	F7	30	7,1	4,03	27,4
	F8	30	7,7	3	27,3
Minggu IV	F1	30	7,9	4,3	28,3
	F3	30	8,2	3	27,6
	F5	30	7,6	3,1	27,6
	F6	30	8,1	3,2	28,3
	F7	30	8,6	4,53	27,4



Lampiran 9. Hasil perkawinan silang induk udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada tahun 2014

Tanggal	Mating Induk	Σ MT (ekor)	Σ Mating (ekor)	Mating (%)	Σ Total Telur (butir)	Σ Naupli (ekor)	HR (%)	Keterangan
26/02/14	B:B (1)				100.000	80.000	80	
	B:B (2)				100.000	60.000	60	
	B:B (3)				-	-	-	
	A:A (1)	A: 14 B: 10	7	50	-	-	-	
	B:B (4)				-	-	-	
	B:B (5)				-	-	-	
	A:B (1)					100.000	60.000	60
27/02/14	A:B (2)				100.000	52.000	52	
	A:B (3)				-	-	-	
	A:B (4)				100.000	45.000	45	
	A:B (5)				100.000	65.000	65	
	B:B (6)				100.000	54.000	54	
	A:B (6)	A: 12 B: 16	11	39	-	-	-	
	B:B (7)				-	-	-	
	A:A (2)				-	-	-	
	A:B (7)				-	-	-	
	B:A (1)				100.000	44.000	44	
	A:B (8)				-	-	-	
	28/02/14	B:B (8)				100.000	35.000	35
A:B (9)					100.000	25.000	25	
A:B (10)					-	-	-	
A:A (3)					-	-	-	
A:A (4)					-	-	-	
B:B (9)		A: 6 B: 18	12	50	-	-	-	
B:B (10)					-	-	-	
A:A (5)					-	-	-	
A:A (6)					-	-	-	
A:A (7)					-	-	-	
B:B (11)					-	-	-	
B:B (12)					-	-	-	
02/03/14	A:B (11)	A: 7 B: 14	7	33	100.000	35.000	35	
	A:B (12)				-	-	-	

dilanjutkan



Lanjutan dari Lampiran 9

					A:B (13)	-	-	-	
					A:A (8)	100.000	40.000	40	
					A:A (9)	100.000	20.000	20	
					B:B (13)	100.000	20.000	20	
					B:B (14)	-	-	-	
					A:B (14)	100.000	24.000	24	
					A:B (15)	-	-	-	
					A:B (16)	100.000	56.000	56	
					A:B (17)	100.000	45.000	45	
					A:B (18)	100.000	15.000	-	Buang
03/03/14					A:B (19)	100.000	18.000	-	Buang
					A:B (20)	100.000	41.000	41	
					A:B (21)	100.000	22.000	22	
					B:A (2)	-	-	-	
					B:A (3)	100.000	17.000	-	Buang
					A:B (22)	-	-	-	
					B:B (15)	-	-	-	
					A;B (23)	-	-	-	
					A:A (10)	100.000	23.000	23	
					A;B (24)	-	-	-	
04/03/14					A:A (11)	-	-	-	
					B:A (4)	-	-	-	
					B:A (5)	75.000	18.000	24	
					A;B (25)	100.000	64.000	64	
					A;B (26)	-	-	-	
					A:A (12)	-	-	-	
					A:A (13)	100.000	94.000	94	
					A:B (27)	-	-	-	
					A:B (28)	100.000	64.000	64	
05/03/14					A:B (29)	-	-	-	
					A:B (30)	-	-	-	
					B:A (6)	-	-	-	
					A:A (14)	100.000	24.000	24	
					B:B (16)	100.000	14.000	-	Buang
					B:B (17)	100.000	28.000	28	

dilanjutkan

Lanjutan dari Lampiran 9

	B:A (7)				100.000	9.000	-	Buang
	A:B (31)				-	-	-	
	A:B (32)				-	-	-	
	A:A (15)				-	-	-	
06/03/14	A:A (16)	A: 6 B: 8	7	50	100.000	48.000	48	
	A:B (33)				-	-	-	
	A:B (34)				100.000	45.000	45	
	A:B (35)				-	-	-	
07/03/14	-	B: 1 D: 8	-	-	-	-	-	
10/03/14	B:A (8)	A: 6 B: 20 D: 10	6	17	600.000	425.000	71	MASAL
	A:D (1)				100.000	27.000	27	MASAL
	A:D (2)				-	-	-	
	B:D (1)				-	-	-	
	A:D (3)				100.000	23.000	23	MASAL
11/03/14	B:A (9)	A: 8 B: 16 D: 12	9	25	-	-	-	
	A:D (4)				-	-	-	
	A:D (5)				100.000	15.000	15	MASAL
	B:A (10)				-	-	-	
	A:D (6)				-	-	-	
12/03/14	B:A (11)	A: 8 B: 14	2	8	-	-	-	
	B:A (12)	D: 3			100.000	23.000	23	
16/03/14	B:D (2)	A: 2			100.000	32.000	32	
	B:D (3)	B: 3 D: 5	3	30	100.000	22.000	22	Buang
	A:D (7)				100.000	58.000	58	Buang
	A:D (8)				100.000	18.000	18	MASAL
17/03/14	A:D (9)	A: 1 B: 2 D: 6	3	33	100.000	42.000	42	MASAL
	B:A (13)				100.000	12.000	12	
18/03/14	A:D (10)	A: 7	2	14	100.000	23.000	23	
	A:D (11)	D: 7			100.000	20.000	20	MASAL
19/03/14	A:D (12)	A: 3 B: 1	2	20	-	-	-	
	B:D (4)	D: 6			-	-	-	
	B:D (5)				100.000	13.000	13	
24/03/14	B:A (14)	A: 4 D: 7	4	36	100.000	25.000	25	
	B:D (6)				-	-	-	

dilanjutkan

Lanjutan dari Lampiran 9

	B:D (7)				-	-	-
	D:B (1)				-	-	-
	D:B (2)				-	-	-
	D:B (3)				-	-	-
26/03/14	D:B (4)	B: 6 D: 5	7	63	-	-	-
	B:D (8)				-	-	-
	B:D (9)				-	-	-
	B:D (10)				-	-	-
	B:A (15)				-	-	-
27/03/14	A:D (13)	A: 5 D: 5	4	40	-	-	-
	B:A (16)				-	-	-
	B:D (11)				-	-	-
	B:A (17)				100.000	65.000	65
31/03/14	B:A (18)	A: 6 D: 4	4	40	-	-	-
	B:D (12)				-	-	-
	B:A (19)				-	-	-
01/04/14	A:B (36)	A: 3 B: 5	2	25	-	-	-
	B:A (20)				-	-	-
02/04/14	B:D (13)			50	-	-	-
	B:D (14)	A: 2 D: 5	4		-	-	-
	B:A (21)				-	-	-
	B:D (15)				-	-	-
07/04/14	A:B (37)	A: 2 B: 8 D: 2	3	25	-	-	-
	A:B (38)				-	-	-
	B:A (22)				-	-	-
08/04/14	A:C1 (1)	A: 4 C1: 2	2	33	135.000	100.000	74
	A:C1 (2)				115.000	100.000	87
11/04/14	A:D (14)	A: 3 D: 8	2	18	-	-	-
	A:D (15)				-	-	-
	B:B (18)				-	-	-
23/04/14	A:B (39)	B: 15	4	27	-	-	-
	A:B (40)				-	-	-
	D:B (5)				-	-	-
24/04/14	A:B (41)				-	-	-
	B:B (19)	B: 12 D: 8	4	20	-	-	-
	A:B (42)				-	-	-

dilanjutkan

Lanjutan dari Lampiran 9

	D:D (1)				-	-	-	
25/04/14	A:B (43)				-	-	-	
	B:A (22)	B: 10	2	20	-	-	-	
26/04/14	A:B (44)				100.000	40.000	40	
	A:B (45)				-	-	-	
	A:B (46)	B:10	6	60	-	-	-	
	A:B (47)				-	-	-	
	A:B (48)				100.000	40.000	40	
	A:B (49)				100.000	40.000	40	
27/04/14	A:B (50)				-	-	-	
	A:B (51)				-	-	-	
	A:B (52)	B: 12	6	50	-	-	-	
	A:B (53)				100.000	40.000	40	
	A:B (54)				-	-	-	
	A:B (55)				-	-	-	
28/04/14	D:B (6)				-	-	-	
	D:B (7)				100.000	18.000	18	
	D:B (8)	A: 3	6	67	100.000	18.000	18	
	A:B (56)	B: 6			100.000	13.000	13	
	A:B(57)				100.000	10.000	10	
	D:A (1)				100.000	43.000	43	
30/04/14	B:D (16)				-	-	-	
	B:D (17)	D: 10	4	40	100.000	36.000	36	
	B:D (18)				-	-	-	
	B:D (19)				-	-	-	
02/05/14	D:D (2)				-	-	-	
	B:B (20)	D: 4 B: 10	3	21	100.000	60.000	60	
	D:D (3)				-	-	-	
04/05/14	A:B (58)	B: 6	2	33	100.000	25.000	25	Buang
	A:B (59)				-	-	-	
05/05/14	B:B (21)				100.000	36.000	36	
	A:D (16)	B: 5	4	31	100.000	14.000	14	
	A:D (17)	D: 8			100.000	7.000	7	
	A:D (18)				100.000	7.000	7	
06/05/14	A:B (60)	B: 6	2	33	100.000	28.000	28	
	A:B (61)				100.000	28.000	28	
07/05/14	B:B (22)	B: 6	4	67	-	-	-	

dilanjutkan

Lanjutan dari Lampiran 9

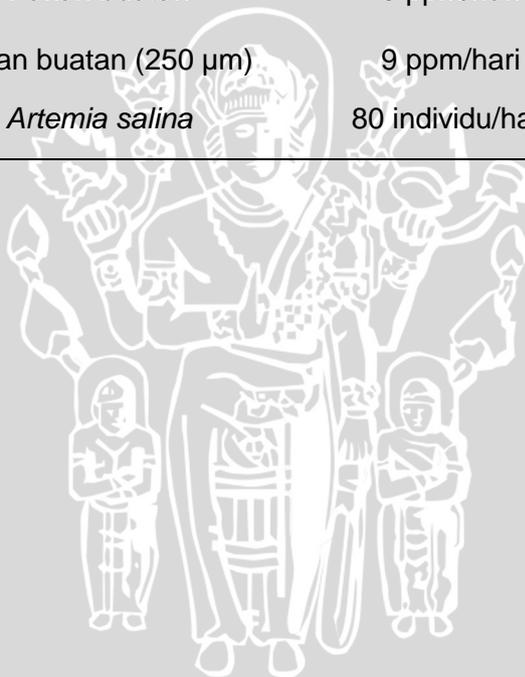
	A:B (62)				100.000	15.000	15	
	B:B (23)				-	-	-	
	B:B (24)				-	-	-	
	B:D (20)				-	-	-	
08/05/14	A:D (19)	D: 10	4	40	100.000	32.000	32	Buang
	D:D (4)				-	-	-	
	A:D (20)				-	-	-	
	D:D (5)				-	-	-	
09/05/14	B:B (25)	B: 8	3	37	100.000	13.000	13	Buang
	B:B (26)				100.000	10.000	10	Buang
	B:B (27)				100.000	20.000	20	Buang
10/05/14	B:B (28)	B: 8	3	37	-	-	-	
	B:B (29)				-	-	-	
	B:B (30)				100.000	24.000	24	
	B:B (31)				-	-	-	
	B:B (32)				-	-	-	
12/05/14	D:B (9)	B: 8 D: 1	7	78	-	-	-	
	B:B (33)				-	-	-	
	B:B (34)				-	-	-	
	A:B (63)				-	-	-	
	A:B (64)				100.000	52.000	52	
	D:B (10)				-	-	-	
13/05/14	B:B (35)	B: 8	5	62	-	-	-	
	D:B (11)				-	-	-	
	A:B (65)				-	-	-	
14/05/14	D:B (12)	B: 8 D: 3	2	18	-	-	-	
	D:D (6)				-	-	-	
	A:B (66)				-	-	-	
15/05/14	A:B (67)				-	-	-	
	B:B (36)	B: 6	4	67	-	-	-	
	B:B (37)				-	-	-	
	A:B (68)				-	-	-	
16/05/14	B:B (38)				-	-	-	
	A:B (69)	B: 7	4	57	-	-	-	
	B:B (39)				100.000	10.000	10	

Lampiran 10. Manajemen pemberian pakan larva udang

Stadia	Jenis Pakan	Jumlah Pakan	Frekuensi
Zoea I	<i>Chaetoceros</i> sp.	Min. 50.000 sel/mL/hari	1
	<i>Skeletonema costatum</i>		
	Pakan buatan (100 µm)	3 ppm/hari	6
Zoea II	<i>Chaetoceros</i> sp.	Min. 50.000 sel/mL/hari	1
	<i>Skeletonema costatum</i>		
	Pakan buatan (100 µm)	3 ppm/hari	6
Zoea III	<i>Chaetoceros</i> sp.	Min. 100.000 sel/mL/hari	1
	<i>Skeletonema costatum</i>		
	Pakan buatan (100 µm)	4 ppm/hari	6
Mysis I	<i>Chaetoceros</i> sp.	Min. 100.000 sel/mL/hari	1
	<i>Skeletonema costatum</i>		
	Pakan buatan (125 µm)	4 ppm/hari	6
Mysis II	<i>Chaetoceros</i> sp.	Min. 100.000 sel/mL/hari	1
	<i>Skeletonema costatum</i>		
	Pakan buatan (125 µm)	4 ppm/hari	6
Mysis III	<i>Chaetoceros</i> sp.	Min. 50.000 sel/mL/hari	1
	<i>Skeletonema costatum</i>		
	Pakan buatan (125 µm)	6 ppm/hari	6

Lampiran 11. Manajemen pemberian pakan stadia pasca larva

Stadia	Jenis Pakan	Jumlah Pakan	Frekuensi
MPL – PL 1	Pakan buatan	6 ppm/hari	6
	Pakan buatan (250 μ m)	6 ppm/hari	6
	<i>Artemia salina</i>	20 individu/hari	2
PL 2 – PL 5	Pakan buatan	8 ppm/hari	6
	Pakan buatan (250 μ m)	8 ppm/hari	6
	<i>Artemia salina</i>	60 individu/hari	2
PL 6 – PL 10	Pakan buatan	9 ppm/hari	6
	Pakan buatan (250 μ m)	9 ppm/hari	6
	<i>Artemia salina</i>	80 individu/hari	2



Lampiran 12. Hasil kontrol perkembangan udang di BPIU2K Karangasem, Bali

Pekan	Kode Bak	Umur	Berat (gram)	Jumlah Populasi	Sumber Induk	Keterangan
Minggu I	F1 _{betina}	285	40	100	D	
	F3 _{betina}	285	40	100	D	
	F5 _{jantan}	285	38	80	D	
	F6 _{jantan}	373	38	100	A	
	F7 _{jantan}	285	38	80	D	
	F8 _{jantan}	373	38	80	D	
	L4 _{Larva}	25		50.000	D:D	
	L6 _{Larva}	33		100.000	D:A	
	L8 _{Larva}	33		100.000	D:D	
	L1 _{PL}	125	21	2.000	C-1	
	L2 _{PL}	110	21	5.000	F1	
	L3 _{PL}	125	18	1.500	C-2	
	L5 _{PL}	110	21	2.000	F1	
	L6 _{PL}	110	18	5.000	F1	
	L7 _{PL}	125	14	6.000	C-1	
	L8 _{PL}	125	15	3.000	C-2	
	Minggu II	F1 _{betina}	292	40	100	D
F3 _{betina}		292	40	100	D	
F5 _{jantan}		292	39	80	D	
F6 _{jantan}		380	39	100	A	
F7 _{jantan}		292	39	80	D	
F8 _{jantan}		380	39	80	D	
L4 _{Larva}		32		50.000	D:D	
L6 _{Larva}		40		100.000	D:A	
L8 _{Larva}		40		50.000	D:D	
L10 _{Larva}		Zoea 1		220.000	D:D	
L1 _{PL}		132	21	2.000	C-1	
L3 _{PL}		132	21	1.500	F1	
L4 _{PL}		132	18	1.500	C-2	Transfer dari L7, L8
L5 _{PL}		117	21	2.000	F1	
L6 _{PL}		117	18	5.000	F1	
L7 _{PL}		40	14	50.000	C-1	
L8 _{PL}		117	15	1.700	C-2	Transfer dari L2
Minggu	F1 _{betina}	299	40	100	D	

dilanjutkan

Lanjutan dari Lampiran 12

III	F2 betina	210	31	200	C-1	
	F3 betina	299	40	100	D	
	F5 jantan	299	39	80	D	
	F6 jantan	387	39	100	A	
	F7 jantan	299	39	80	D	
	F8 jantan	387	39	80	D	
	L1 Larva	Zoea 2		766.000	D:A	
	L2 Larva	Zoea 2		1.390.000	D:D	
	L3 Larva	Naupli		676.000	D:D	
	L4 Larva		39	50.000	D:D	
	L6 Larva		47	100.000	D:A	
	L8 Larva		47	50.000	D:D	
	L10 Larva	MPL		226.000	D:D	
	L11 Larva		40	30.000	D:A	
	L12 Larva	ZM		386.000	D:D	
	L1 PL		139	23	2.000	C-1
	L3 PL		139	22	1.500	F1
	L4 PL		139	20	1.500	C-2
	L5 PL		124	24	2.000	F1
	L6 PL		124	20	5.000	F1
L7 PL		47	17	50.000	C-1	
L8 PL		124	24	1.700	C-2	
Minggu III	F1 betina	306	40	100	D	
	F2 betina	217	33	120	C-1	
	F3 betina	306	40	100	D	
	F5 jantan	306	39	80	D	
	F6 jantan	394	40	100	A	
	F7 jantan	306	40	80	D	
	F8 jantan	394	40	80	D	
	L2 Larva	PL-1		1.300.000	D:D	
	L3 Larva	Mysis 3		676.000	D:D	
	L4 Larva		46	50.000	D:D	
	L5 Larva	PL-5		150.000	D:D	
L6 Larva		54	50.000	D:A		
L8 Larva		54	100.000	D:D		
L9 Larva	Zoea 1		460.000	D:D		
L11 Larva		47	30.000	D:A		

Transfer dari L10 dan L12

dilanjutkan

Lanjutan dari Lampiran 12

L1 _{PL}	146	23,5	2.000	C-1
L3 _{PL}	146	23	1.500	F1
L4 _{PL}	146	21,5	1.500	C-2
L5 _{PL}	131	25,5	2.000	F1
L6 _{PL}	131	22,2	5.000	F1
L7 _{PL}	54	19	50.000	C-1
L8 _{PL}	131	25,3	1.700	C-2

