

**PERTUMBUHAN DAN SINTASAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)  
DI TAMBAK AIR PAYAU DAN TAMBAK AIR LAUT**

**LAPORAN SKRIPSI  
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

Oleh :

**MUHAMMAD LUQMANUL HAKIM  
NIM. 105080101111014**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2014**

**PERTUMBUHAN DAN SINTASAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)  
DI TAMBAK AIR PAYAU DAN TAMBAK AIR LAUT**

**LAPORAN SKRIPSI  
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

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

Oleh :

**MUHAMMAD LUQMANUL HAKIM  
NIM. 105080101111014**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2014**

SKRIPSI

**PERTUMBUHAN DAN SINTASAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)  
DI TAMBAK AIR PAYAU DAN TAMBAK AIR LAUT**

Oleh :

**MUHAMMAD LUQMANUL HAKIM  
NIM. 105080101111014**

Telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal : 22 Juli 2014  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Penguji I

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

**(Ir. Putut Widjanarko, MP)**  
NIP. 19540101 198303 1 006

**(Dr. Ir. Moh. Mahmudi, MS)**  
NIP. 19600505 198601 1 004

Tanggal :

Tanggal :

Penguji II

Dosen Pembimbing II,

**(Ir. Supriatna, MS)**  
NIP. 19640515 199003 1 003

**(Dr. Yuni Kilawati, S.Pi., M.Si)**  
NIP. 19730702 200501 2 001

Tanggal :

Tanggal :

Mengetahui,  
Ketua Jurusan

**(Dr. Ir. Arning Wilujeng E., MS)**  
NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal :

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dibawah payung riset yang diketuai oleh Dr. Yuni Kilawati, S.Pi., M.Si, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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



Malang, 22 Juli 2014

Mahasiswa,

M. Luqmanul Hakim  
NIM.105080101111014

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Ucapan terima kasih tak lupa saya sampaikan kepada pihak-pihak yang telah ikut serta dalam menyelesaikan Laporan Skripsi ini, diantaranya:

1. Allah SWT, yang telah memberikan segala nikmat dan karunia serta kekuatan yang luar biasa kepada saya.
2. Nabi Muhammad SAW sebagai inspirasi dan teladan atas rasa sabar dan tidak mudah menyerah.
3. Orang Tua tercinta, beserta keluarga besar yang selalu memberikan do'a, dan dukungan baik moril maupun materil.
4. Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang yang telah memberikan fasilitas kuliah untuk dapat menunjang proses kegiatan Skripsi.
5. Ir. Putut Widjanarko, MP. selaku Ketua Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan dan Dr. Ir. Arning Wilujeng E., MS selaku Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan.
6. Dr. Ir. Moh. Mahmudi, MS. dan Dr. Yuni Kilawati SPi, M.Si. selaku dosen pembimbing atas bimbingan serta nasehat yang telah diberikan.
7. Ir. Putut Widjanarko, MP., dan Ir. Supriatna, M.Si. selaku sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan dan kritikan dalam menyempurnakan Laporan Skripsi ini.
8. Imma Tazkiyah Elliswati, yang tak henti-hentinya mendukung dan memotivasi demi kelancaran dalam proses penyusunan Laporan Skripsi.
9. Reynaldi Angga, Fitri Dian, dan Hanif Fattur R. Yang telah memberi dukungan dan membantu kelancaran saat berlangsungnya ujian Skripsi.

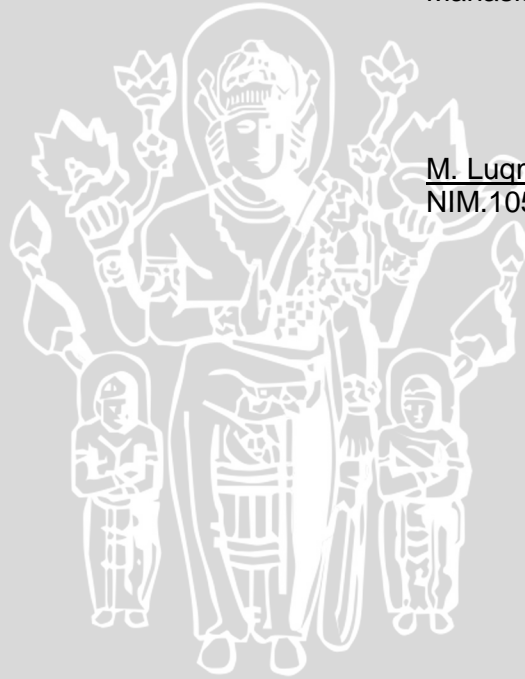
10. Rio Cahyo H., Andik Kristanto, Badzlina S., dan Desy sebagai satu kelompok bimbingan Skripsi yang secara terus menerus memberikan semangat dan dukungan selama menjalani penelitian ini.
11. Teman-teman MSP'10 yang telah membantu selama Skripsi berlangsung serta dalam penyusunan Laporan.

Malang, 22 Juli 2014

Mahasiswa,

M. Lugmanul Hakim  
NIM.105080101111014

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## RINGKASAN

**MUHAMMAD LUQMANUL HAKIM.** Skripsi. Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Air Payau dan Tambak Air Laut (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Moh. Mahmudi, MS., dan Dr. Yuni Kilawati, S.Pi., M.Si.**)

---

Udang vaname merupakan jenis udang yang banyak diminati oleh pengusaha budidaya di Indonesia. Hal ini dikarenakan udang vaname mempunyai banyak keunggulan dan memiliki prospek pasar yang sangat potensial terutama pasar ekspor. Meskipun mempunyai banyak keunggulan namun apabila kondisi lingkungan seperti kualitas air tidak sesuai dengan standar untuk budidaya tentu akan dapat menyebabkan kematian dan akhirnya kerugian dalam usaha budidaya. Salah satu teknik untuk mengatasi persoalan itu, dalam usaha budidaya udang vaname adalah adanya pengelolaan kualitas air yang baik. Karena dengan adanya pengelolaan kualitas air yang baik dapat menjaga kualitas air agar sesuai dengan standar untuk budidaya dan dapat meningkatkan produktivitas tambak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan sintasan udang vaname di tambak air payau dan tambak air laut.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode diskriptif, yaitu dengan mengadakan kegiatan pengumpulan, analisis dan interpretasi yang bertujuan untuk membuat deskripsi. Dalam metode ini pengambilan data dilakukan tidak hanya terbatas pada pengumpulan dan penyusunan data, tetapi meliputi analisis dan pembahasan tentang data tersebut.

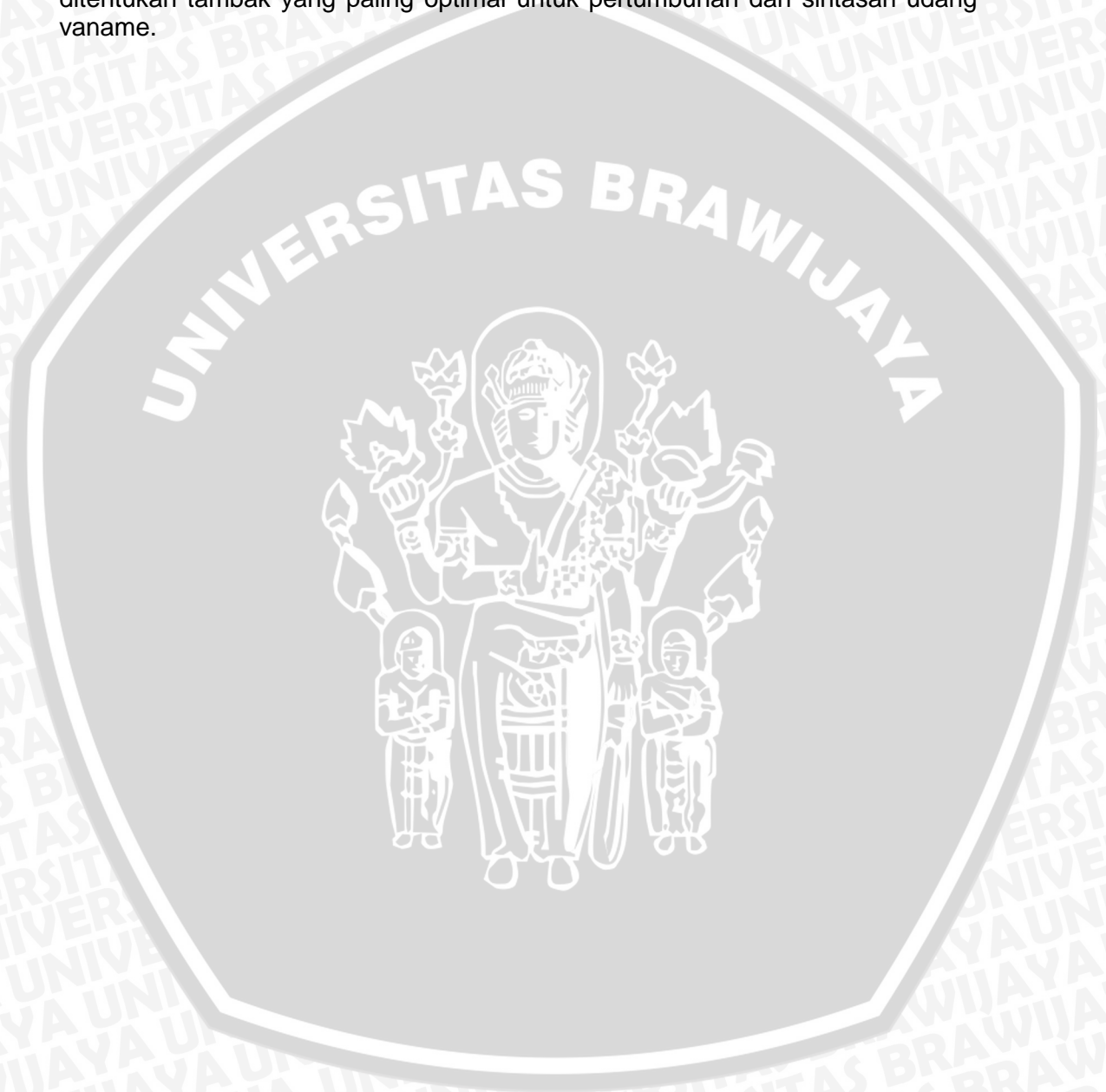
Lokasi penelitian ini dibagi menjadi 2 stasiun berdasarkan perbedaan jenis sumber air tambak yaitu untuk sumber air payau di Kabupaten Malang dan untuk sumber air laut di Kabupaten Tulungagung. Kemudian dalam stasiun pengamatan dipilih petakan tambak yang sedang dalam masa produksi, sumber benur berasal dari pembenihan yang sama, dan umur udang yang sama.

Hasil pengukuran laju pertumbuhan saat umur 58 hari adalah 0,033 gr/hari, saat umur 68 hari 0,026 gr/hari, dan saat umur 77 hari 0,022 gr/hari dengan sintasan 89,5 % dan FCR 1,34. Hasil pengukuran kualitas air di tambak air payau diperoleh suhu berkisar antara 28,7 °C – 31,3 °C, kecerahan 15 cm – 40 cm, pH 8,2 – 8,5, Oksigen terlarut (DO) 3,00 mg/l – 5,40 mg/l, salinitas 20 ppt – 22 ppt, alkalinitas 152 ppm – 192 ppm, amonia 0,07 ppm – 0,062 ppm, nitrit 0,019 ppm – 0,024 ppm, dan TOM 35,40 ppm – 94,8 ppm.

Hasil pengukuran laju pertumbuhan saat umur 76 hari adalah 0,021 gr/hari, saat umur 87 hari 0,018 gr/hari, saat umur 103 hari 0,012 gr/hari, saat umur 117 hari 0,0031 gr/hari, saat umur 136 hari 0,012 gr/hari, dan saat umur 140 hari 0,008 gr/hari dengan sintasan 81,5 % dan FCR 1,51. Hasil pengukuran kualitas air di tambak air laut diperoleh suhu berkisar antara 26 °C – 33 °C, kecerahan 25 cm – 75 cm, pH 7,5 – 7,8, Oksigen terlarut (DO) 3,67 mg/l – 4,93 mg/l, salinitas 22 ppt – 30 ppt, alkalinitas 108 ppm – 140 ppm, amonia 0,2 ppm – 2,5 ppm, nitrit 0,002 ppm – 1,5 ppm, dan TOM 79,16 ppm – 113,2 ppm.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rata-rata laju pertumbuhan udang vaname di tambak air payau 0,027 gram/hari dengan masa budidaya sekitar 13 minggu dengan nilai sintasan 89,5 % dan FCR 1,34. Tambak air laut masa budidayanya sekitar 21 minggu dengan nilai rata-rata laju pertumbuhan 0,012 gram/hari dengan nilai sintasan 81,5 % dan FCR 1,51.

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang dapat diberikan adalah agar dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan uji, sehingga dapat ditentukan tambak yang paling optimal untuk pertumbuhan dan sintasan udang vaname.





## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya lah saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul "Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Air Payau dan Tambak Air Laut".

Semoga Laporan Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Tak lupa permohonan maaf saya sampaikan apabila ada kata-kata yang tidak berkenan. Sekian dan terima kasih.

Malang, 22 Juli 2014

Mahasiswa,

M. Lugmanul Hakim  
NIM.105080101111014

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 .Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Kegunaan Penelitian .....	3
1.5 Waktu dan Tempat.....	4
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Udang Vaname ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) .....	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang .....	5
2.1.2 Habitat dan Daerah Penyebaran Udang .....	7
2.1.3 Daur Hidup .....	8
2.1.4 Pakan dan Kebiasaan Makan .....	9
2.2 Pemberian Pakan .....	10
2.3 Pengaruh Salinitas Terhadap Osmoregulasi Udang .....	11
2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Udang .....	12
2.4.1 Konversi Pakan (FCR).....	12
2.4.2 Laju Pertumbuhan ( <i>Growth Rate</i> ) .....	13
2.4.3 Sintasan ( <i>Survival Rate</i> ).....	13
2.4.4 Kualitas Air .....	14
2.4.4.1 Parameter Fisika.....	14
a. Suhu.....	14
b. Kecerahan .....	15

2.4.4.2 Parameter Kimia .....	15
a. Derajat Keasaman (pH) .....	15
b. Oksigen Terlarut (DO) .....	16
c. Salinitas .....	16
d. Alkalinitas .....	17
e. Amonia (NH <sub>3</sub> ) .....	17
f. Nitrit (NO <sub>2</sub> ) .....	18
g. TOM ( <i>Total Organic Matter</i> ) .....	19

### 3. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian .....	20
3.2 Alat Penelitian .....	20
3.3 Bahan Penelitian .....	21
3.4 Metode Penelitian .....	21
3.5 Penentuan Stasiun dan Desain Pengambilan Sampel .....	21
3.6 Metode Analisa Data .....	22
3.6.1 Data Primer .....	22
a. Observasi .....	23
b. Wawancara .....	23
c. Dokumentasi .....	23
3.6.2 Data Sekunder .....	24
3.7 Konversi Pakan (FCR) .....	24
3.8 Laju Pertumbuhan .....	24
3.9 Sintasan ( <i>Survival Rate</i> ) .....	25
3.10 Analisa Kualitas Air .....	25
3.10.1 Parameter Fisika .....	25
a. Suhu .....	25
b. Kecerahan .....	26
3.10.2 Parameter Kimia .....	26
a. Derajat Keasaman (pH) .....	26
b. Oksigen Terlarut (DO) .....	27
c. Salinitas .....	27
d. Alkalinitas .....	27
e. Amonia (NH <sub>3</sub> ) .....	28
f. Nitrit (NO <sub>2</sub> ) .....	28
g. TOM ( <i>Total Organic Matter</i> ) .....	29

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

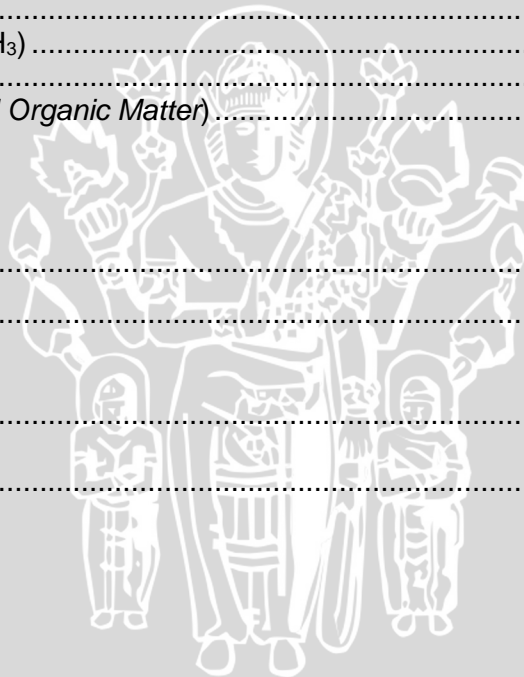
4.1 Keadaan Daerah Penelitian .....	30
4.1.1 Lokasi Tambak Air Payau di Kabupaten Malang.....	30
4.1.2 Lokasi Tambak Air Laut di Kabupaten Tulungagung.....	32
4.2 Pemberian Pakan .....	33
4.3 Laju Pertumbuhan, Sintasan dan Konversi Pakan (FCR).....	34
4.4 Parameter Kualitas Air .....	37
4.4.1 Parameter Fisika .....	37
a. Suhu .....	37
b. Kecerahan .....	38
4.4.2 Parameter Kimia.....	39
a. Derajat Keasaman (pH) .....	39
b. Oksigen Terlarut (DO).....	40
c. Salinitas .....	41
d. Alkalinitas .....	41
e. amonia (NH <sub>3</sub> ) .....	43
f. Nitrit (NO <sub>2</sub> ) .....	44
g. TOM ( <i>Total Organic Matter</i> ).....	45

#### 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan .....	47
5.2 Saran .....	47

DAFTAR PUSTAKA.....	48
---------------------	----

LAMPIRAN .....	53
----------------	----



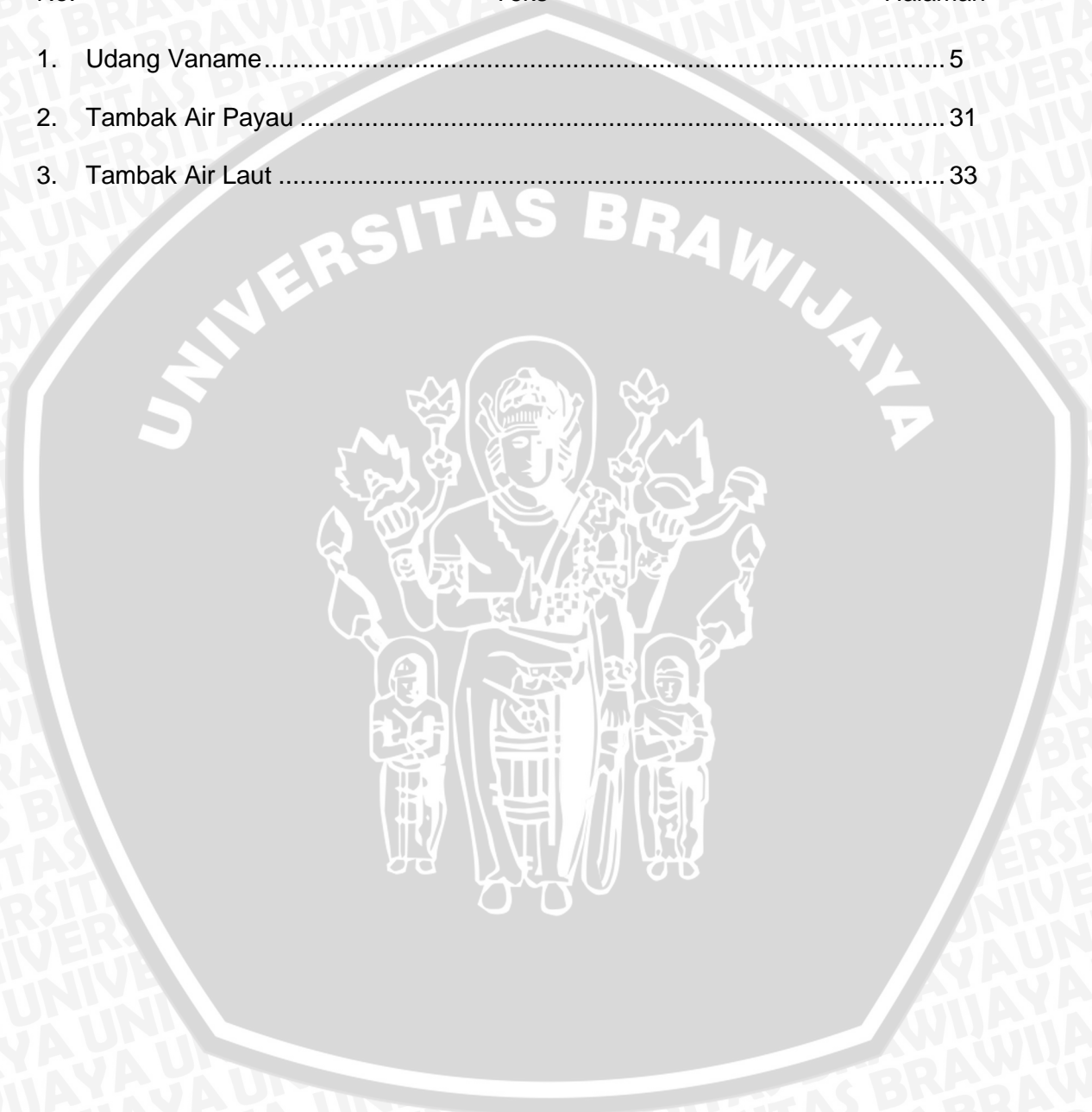
**DAFTAR TABEL**

No.	Teks	Halaman
1.	Alat yang digunakan untuk penelitian.....	20
2.	Bahan yang digunakan untuk penelitian.....	21
3.	Jumlah pakan (kg) yang diberikan selama masa pemeliharaan .....	34
4.	Data laju pertumbuhan, sintasan, dan konversi pakan (FCR) udang vaname di tambak air payau .....	35
5.	Data laju pertumbuhan, sintasan, dan konversi pakan (FCR) udang vaname di tambak air laut .....	35
6.	Data parameter kualitas air di tambak air payau dan tambak air laut .....	37



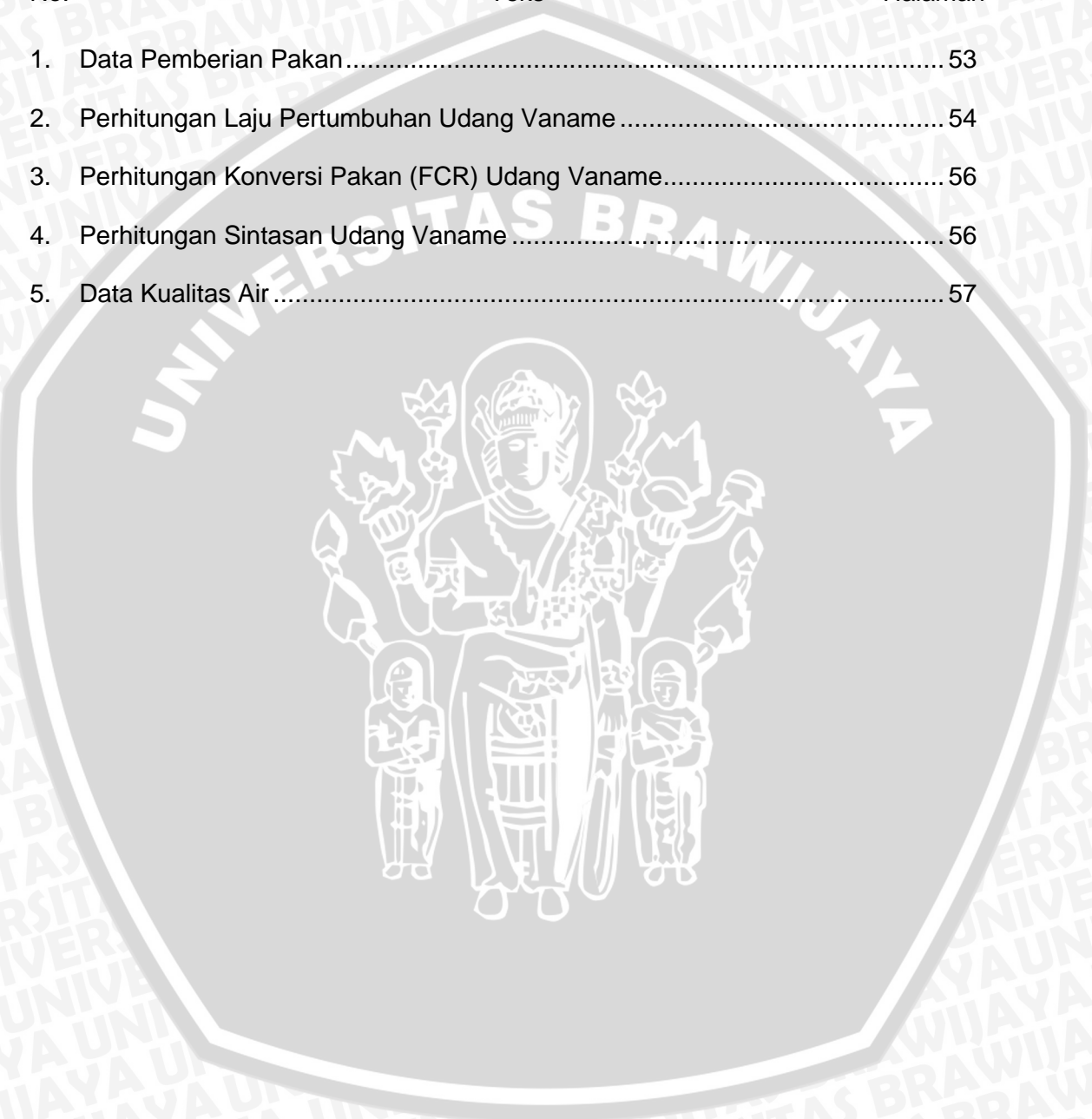
DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Udang Vaname.....	5
2.	Tambak Air Payau.....	31
3.	Tambak Air Laut.....	33



### DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Data Pemberian Pakan.....	53
2.	Perhitungan Laju Pertumbuhan Udang Vaname .....	54
3.	Perhitungan Konversi Pakan (FCR) Udang Vaname.....	56
4.	Perhitungan Sintasan Udang Vaname .....	56
5.	Data Kualitas Air .....	57



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Komoditas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan udang asli perairan Amerika Latin. Udang ini dibudidayakan mulai dari pantai Barat Meksiko ke arah selatan hingga daerah Peru. Sejak 4 tahun terakhir, budidaya udang ini mulai merebak dengan cepat di kawasan Asia, seperti Taiwan, Cina, dan Malaysia, bahkan kini di Indonesia (Haliman, 2007 dalam Chusnul *et al*, 2010).

Menurut Haliman dan Adijaya (2005), udang vaname bersifat nocturnal, yaitu melakukan aktifitas pada malam hari. Selain itu udang vaname dapat hidup pada kisaran salinitas yang lebar atau euryhaline, memiliki sifat kanibal, cenderung karnivora, dan hidup didasar perairan (bentik).

Udang vaname dapat hidup pada kisaran salinitas yang lebar atau euryhaline, sehingga hal ini yang mendasari pembudidaya untuk membudidayakan atau memelihara udang vaname pada tambak air payau dan air laut.

Menurut Said (2010), air payau adalah larutan yang mengandung beberapa jenis zat terlarut seperti garam-garam, yang jumlahnya rata-rata 3 sampai 4,5%. Kemudian air laut adalah air murni yang didalamnya terlarut berbagai zat padat dan gas. 96,5% air laut berupa air murni dan 3,5% zat terlarut. Banyaknya zat terlarut disebut salinitas atau kadar garam yang biasa dinyatakan dengan satuan satu per seribu (‰) (Kordi, 2008).

Kabupaten Malang dan Tulungagung merupakan sebagian kecil dari wilayah Jawa Timur yang menjadi penghasil udang vaname. Kedua Kabupaten tersebut merupakan wilayah yang strategis, dikarenakan memiliki sumber daya perikanan yang cukup besar.



Udang vaname merupakan jenis udang yang banyak diminati oleh pengusaha budidaya di Indonesia. Hal ini dikarenakan udang vaname mempunyai banyak keunggulan. Menurut Rahman (2007), Udang vaname mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan budidaya spesies lainnya. Ini termasuk bebas terhadap penyakit dan tahan terhadap penyakit, rata-rata pertumbuhan tinggi, cocok untuk padat penebaran tinggi, toleransi suhu dan salinitas lebar, kebutuhan protein untuk pakan rendah, pemeliharaan mudah, dan sintasan larva tinggi. Aspek-aspek inilah yang menyebabkan budidaya spesies ini menjadi pilihan utama.

Menurut Rusmiyati (2012), Udang vaname memiliki prospek pasar yang sangat potensial terutama pasar ekspor. Penurunan produksi udang vaname akibat penyakit mungkin dapat diatasi dengan menggiatkan budidaya udang vaname di air tawar karena terbukti lebih tahan terhadap serangan penyakit.

Udang vaname merupakan jenis udang yang memiliki banyak keunggulan dan memiliki toleransi yang cukup tinggi terhadap lingkungan perairan, namun kualitas air dalam tambak budidaya harus tetap diperhatikan dan dikelola dengan baik agar pertumbuhannya tetap optimal dikarenakan kualitas air mempunyai peran penting terhadap laju pertumbuhan dan sintasan udang vaname.

Menurut Fuady *et al* (2013), Meskipun mempunyai banyak keunggulan namun apabila kondisi lingkungan seperti kualitas air tidak sesuai dengan standar untuk budidaya tentu akan dapat menyebabkan kematian dan akhirnya kerugian dalam usaha budidaya. Salah satu teknik untuk mengatasi persoalan itu, dalam usaha budidaya udang vaname adalah adanya pengelolaan kualitas air yang baik. Karena dengan adanya pengelolaan kualitas air yang baik dapat menjaga kualitas air agar sesuai dengan standar untuk budidaya dan dapat meningkatkan produktivitas tambak.

Pengelolaan kualitas air merupakan suatu cara untuk menjaga parameter kualitas air sesuai dengan baku mutu bagi kultivan. Parameter-parameter itu merupakan suatu indikator untuk melihat kualitas air, seperti oksigen terlarut (DO), pH, suhu, kecerahan, salinitas, amonia, dan nitrit (Fuady *et al*, 2013).

## 1.2 Rumusan Masalah

Tambak budidaya yang menggunakan sumber air payau salinitasnya lebih rendah dari pada tambak budidaya yang menggunakan sumber air laut dan diduga perbedaan salinitas ini akan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dan sintasan udang vaname. Sehingga perlu diketahui seberapa besar laju pertumbuhan dan sintasan udang vaname di tambak air payau dan tambak air laut.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju pertumbuhan dan sintasan udang vaname di tambak air payau dan tambak air laut.

## 1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Bagi Mahasiswa, penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan, pengalaman kerja di lapang dan membandingkan teori yang didapatkan di bangku perkuliahan dengan kenyataan yang ada di lapang.
- Bagi Peneliti atau Lembaga Ilmiah, sebagai sumber informasi keilmuan dan dasar untuk penulisan ataupun penelitian lebih lanjut tentang perbedaan salinitas terhadap laju pertumbuhan dan sintasan udang vaname.

### 1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan selama satu masa pemeliharaan udang vaname, mulai bulan Februari hingga Mei 2014. Lokasi penelitian bertempat di tambak air payau Kabupaten Malang dan tambak air laut Kabupaten Tulungagung.

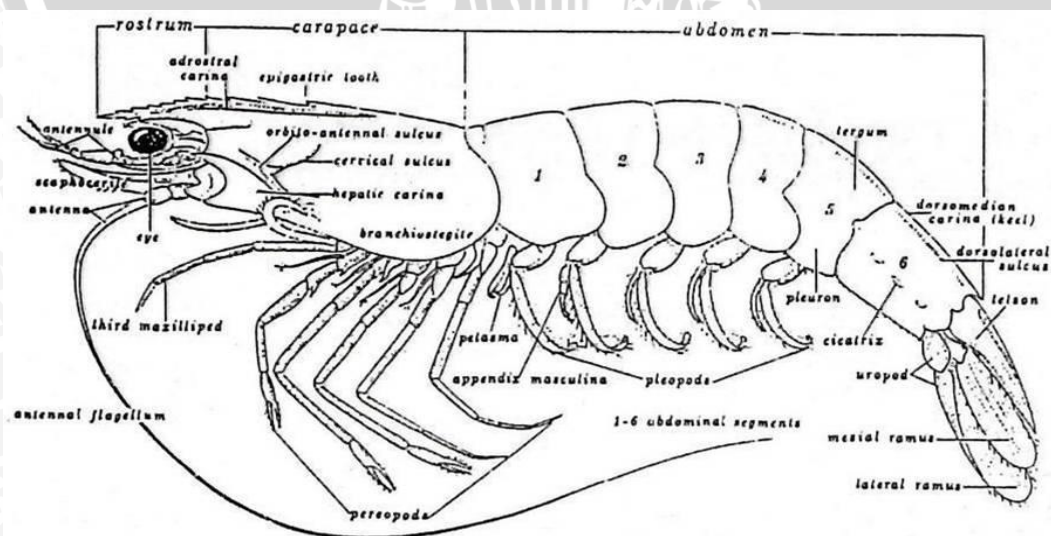


## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan udang introduksi yang secara ekonomis bernilai tinggi sebagai komoditas ekspor karena diminati oleh pasar dunia. Nama lain dari udang vaname ini adalah *Penaeus vannamei*, *Pacific white shrimp*, *West coast white shrimp*, *White leg shrimp*, *Camaron pati blanco* (Spain), *Crevette pattes blanches* (France), dan lain-lain. Udang vaname di wilayah Asia disebut udang Hawaii, udang Meksiko atau udang Ekuador, di Indonesia disebut udang vaname, di Malaysia disebut udang putih dan di Thailand disebut *Khung Kao*. Udang vaname tersebut masuk ke Indonesia pada tahun 2001 dan mulai dibudidayakan di tambak daerah Banyuwangi dan Situbondo, Jawa Timur, yang pada saat itu udang windu terserang penyakit virus “*White Spot Syndrome Virus*” (WSSV) yang mengakibatkan produksinya menurun (Sugama, 2002 dalam Panjaitan, 2012). Morfologi udang vaname dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Udang Vaname. (Farfante, 1988 dalam Panjaitan, 2012).

Menurut Boone (1931) dalam Panjaitan (2012), klasifikasi udang vaname adalah sebagai berikut :

phylum	: Arthropoda
Class	: Crustacea
Subclass	: Malacostraca
Seri	: Eumalacostraca
Superordo	: Eucarida
Ordo	: Decapoda
Subordo	: Dendrobrachiata
Infraordo	: Penaeidea
Superfamily	: Penaeoidea
Family	: Penaeidae
Genus	: Penaeus
Subgenus	: Litopenaeus
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

Udang vaname adalah binatang air yang mempunyai tubuh beruas-ruas seperti udang penaeid lainnya, dimana pada tiap ruasnya terdapat sepasang anggota badan. Udang vaname termasuk ordo decapoda yang dicirikan memiliki sepuluh kaki terdiri dari lima kaki jalan dan lima kaki renang. Tubuh udang vaname secara morfologis dibedakan menjadi dua bagian yaitu *cephalothorax* atau bagian kepala dan dada serta bagian *abdomen* atau perut. Bagian *cephalothorax* terlindungi oleh kulit chitin yang tebal yang disebut *carapace*. Secara anatomi *cephalothorax* dan *abdomen* terdiri dari segmen-segmen atau ruas-ruas, dimana masing-masing segmen tersebut memiliki anggota badan yang mempunyai fungsi sendiri-sendiri (Elovaara, 2001 dalam Panjaitan, 2012).

Ciri-ciri morfologi udang menurut Fast dan Laster (1992) dalam Rusmiyati (2012), mempunyai tubuh yang bilateral simetris terdiri atas sejumlah ruas yang dibungkus oleh kintin sebagai eksoskeleton. Tiga pasang maksilliped yang terdapat dibagian dada digunakan untuk makan dan mempunyai lima pasang kaki jalan sehingga disebut hewan berkaki sepuluh (Decapoda). Tubuh biasanya beruas dan sistem syarafnya berupa tangga tali.

Menurut Wyban dan Sweeney (1991) dalam Panjaitan (2012), bahwa udang vaname termasuk genus *Panaeus* yang mempunyai ciri khusus yakni adanya gigi pada rostrum bagian atas dan bawah serta mempunyai antena panjang. Bentuk dan jumlah gigi pada rostrum digunakan sebagai pembeda terhadap udang panaeid lainnya. Udang vaname mempunyai dua gigi pada rostrum bagian atas dan delapan atau sembilan gigi pada bagian dorsal. Udang vaname termasuk subgenus *Litopenaeus* karena udang betina mempunyai telikum terbuka berupa cekungan yang dikelilingi bulu-bulu halus tetapi tanpa tempat penyimpanan sperma.

### **2.1.2 Habitat dan Daerah Penyebaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*).**

Menurut Wyban dan Sweeney (1991) dalam Panjaitan (2012), Udang vaname atau disebut udang putih ini berasal dari pantai Timur Laut Pasifik Sonora, Mexico Utara, dan Amerika Selatan dan Tengah, suatu area dimana temperatur air laut secara umum berada di atas 20°C Sepanjang tahun. Populasi vaname dikenal juga populasi yang domestikasi yaitu populasi yang dapat dibudidayakan sepanjang tahun di wilayah tersebut. Ini dikarenakan jenis udang ini relatif lebih mudah dibudidayakan dan persediaannya juga telah tersebar di seluruh penjuru dunia.

Menurut Rusmiyati (2012), udang hidup di semua jenis habitat perairan dengan 89% di antaranya hidup di perairan laut, 10% diperairan air tawar dan 1% diperairan teresterial. Ugang laut merupakan tipe yang tidak mampu atau mempunyai kemampuan terbatas dan mentolerir perubahan salinitas. Kelompok ini biasanya hidup terbatas pada daerah terjauh pada estuari yang umumnya mempunyai salinitas 30% atau lebih. Kelompok yang mempunyai kemampuan untuk mentolerir variasi penurunan salinitas sampai dibawah 30% hidup di daerah terestrial dan menembus hulu estuari dengan tingkat kejauhan bervariasi sesuai dengan kemampuan spesies untuk mentolerir penurunan tingkat salinitas. Kelompok terakhir adalah udang air tawar. Ugang dari kelompok ini biasanya tidak dapat mentolerir salinitas diatas 5%. Ugang menempati perairan dengan berbagai tipe pantai seperti: pantai berpasir, berbatu ataupun berlumpur. Spesies yang dijumpai pada ketiga tipe pantai ini berbeda-beda sesuai dengan kemampuan masing-masing spesies menyesuaikan diri dengan kondisi fisik kimia perairan.

### 2.1.3 Daur Hidup

Menurut Haliman dan Dian (2006) dalam Islamy (2014), siklus hidup udang vaname sebelum ditebar di tambak yaitu stadia *nauplii*, stadia *zoea*, stadia *mysis*, dan stadia *postlarva*.

#### 1. Stadia *nauplii*

Pada stadia ini, larva berukuran 0,32 – 0,58 mm. Sistem pencernaannya masih belum sempurna dan masih memiliki cadangan makanan berupa kuning telur sehingga pada stadia ini benih udang vaname belum membutuhkan makanan dari luar.

## 2. Stadia zoea

Stadia zoea terjadi setelah *nauplii* ditebar di bak pemeliharaan sekitar 15 – 24 jam. Larva sudah berukuran 1,05 – 3,30 mm. Pada stadia ini, benih udang mengalami *moult*ing sebanyak 3 kali, yaitu stadia zoea 1, zoea 2, dan zoea 3. Lama waktu proses pergantian kulit sebelum memasuki stadia berikutnya (*mysis*) sekitar 4 – 5 hari. Pada stadia ini, benih sudah dapat diberi pakan alami, seperti artemia.

## 3. Stadia mysis

Pada stadia ini, benih sudah menyerupai bentuk udang yang dicirikan dengan sudah terlihat ekor kipas (*uropod*) dan ekor (*telson*). Benih pada stadia ini sudah mampu menyantap pakan fitoplankton dan zooplankton. Ukuran larva berkisar 3,50 – 4,80 mm. Stadia ini memiliki 3 sub stadia, yaitu *mysis* 1, *mysis* 2, dan *mysis* 3 yang berlangsung selama 3 – 4 hari sebelum masuk pada stadia *postlarva* (PL).

## 4. Stadia postlarva

Pada stadia ini, benih udang vaname sudah tampak seperti udang dewasa. Hitungan stadia yang digunakan sudah berdasarkan hari. Misalnya, PL 1 berarti *postlarva* berumur 1 hari. Pada stadia ini, udang sudah mulai aktif bergerak lurus ke depan dan memiliki kecenderungan sifat sebagai karnivora.

### 2.1.4 Pakan dan Kebiasaan Makan

Menurut Kordi dan Andi (2007), Pakan yang mengandung senyawa organik, seperti protein, asam amino, dan asam lemak maka udang vaname akan merespon dengan cara mendekati sumber pakan tersebut. Saat mendekati sumber pakan, udang akan berenang menggunakan kaki jalan yang memiliki capit. Pakan langsung dijepit menggunakan capit kaki jalan, kemudian



dimasukkan ke dalam mulut. Selanjutnya, pakan yang berukuran kecil masuk ke dalam kerongkongan (*esophagus*). Bila pakan yang dikonsumsi berukuran lebih besar, akan dicerna secara kimiawi terlebih dahulu oleh *maxilliped* di dalam mulut.

Udang vaname bersifat nokturnal yang artinya hewan yang lebih aktif di malam hari. Sering ditemukan udang vaname memendamkan diri dalam lumpur/pasir dasar kolam bila siang hari, dan tidak mencari makanan. Akan tetapi pada kolam budidaya jika siang hari diberi pakan, maka udang vaname ini akan bergerak untuk mencarinya, ini berarti sifat nokturnal tidak mutlak (Islamy, 2014).

## 2.2 Pemberian Pakan

Pakan yang diberikan adalah pakan buatan berbentuk remah (*crumble*) untuk udang kecil dan pelet untuk udang besar. Ukuran pakan menentukan koefektifan penggunaannya oleh udang (Muzaki, 2004).

Jory (1995) dalam Muzaki (2004), menyatakan bahwa pemberian pakan dengan presentasi yang berbeda biasanya dipraktekkan oleh para petambak. Robertson *et al.*, (1993) dalam Muzaki (2004), menyatakan bahwa peningkatan frekuensi pemberian pakan pada kolam berpengaruh positif pada pertumbuhan udang.

Peningkatan jumlah pakan yang diberikan seiring dengan laju pertumbuhan udang. Pakan yang diberikan sebagian tidak dikonsumsi. Menurut Primavera (1996) dalam Muzaki (2004), pakan yang tidak dikonsumsi sekitar 15% dari berat total pakan yang diberikan tiap hari. Selain sisa pakan, sisa metabolisme (ekskresi) serta bangkai dari organisme menambah beban organik di air maupun di dasar tambak.

Pengelolaan pakan sampai saat ini masih sangat bergantung pada hasil estimasi persentase biomassa udang berdasarkan pengambilan contoh (*sampling*). Dengan demikian, semakin tinggi kepadatan dan semakin besar bobot udang menyebabkan semakin banyak pula pakan harian yang diberikan dan akibatnya semakin besar kemungkinan kelebihan pakan (Muzaki, 2004).

### **2.3 Pengaruh Salinitas Terhadap Osmoregulasi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)**

Menurut Adiwidjaya *et al.*, (2008), setiap organisme (biota) air payau mempunyai toleransi yang berbeda terhadap kandungan salinitas (kadar garam). Salinitas air media pemeliharaan pada umumnya berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang. Jenis udang pada umumnya dapat hidup dan mempunyai toleransi pada salinitas antara 0 – 50 ppt. Untuk kebutuhan tumbuh dan berkembangnya organisme yang dibudidayakan mempunyai toleransi optimal. Menurut SNI 01-7246-2006 udang vaname memiliki toleransi salinitas optimal yaitu 15 – 25 ppt.

Udang vaname yang dipelihara di tambak akan tumbuh baik pada kisaran optimal. Apabila salinitas berada di bawah atau di atas ambang batas optimal biasanya pertumbuhan udang relatif lambat, ini terkait dengan proses osmoregulasi dimana akan mengalami gangguan, terutama pada saat udang sedang ganti kulit dan proses metabolisme (Adiwidjaya *et al.*, 2008).

Salinitas berhubungan erat dengan osmoregulasi hewan air, apabila terjadi penurunan salinitas secara mendadak dan dalam kisaran yang cukup besar, maka akan menyulitkan hewan dalam pengaturan osmoregulasi tubuhnya sehingga dapat menyebabkan kematian. Disamping itu, salinitas air merupakan variabel yang berpengaruh langsung terhadap osmolalitas media dan osmoregulasi hewan air (Anggoro, 2000 *dalam* Rachmawati *et al.*, 2012).

## 2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap budidaya udang vaname meliputi konversi pakan, laju pertumbuhan, sintasan, dan kualitas air. Dalam keberhasilan budidaya udang vaname, kualitas air yang baik merupakan syarat yang mutlak, dan tidak bisa untuk di pisahkan. Menurut Fuady *et al.*, (2013), Meskipun mempunyai banyak keunggulan namun apabila kondisi lingkungan seperti kualitas air tidak sesuai dengan standar untuk budidaya tentu akan dapat menyebabkan kematian dan akhirnya kerugian dalam usaha budidaya. Salah satu teknik untuk mengatasi persoalan itu, dalam usaha budidaya udang vaname adalah adanya pengelolaan kualitas air yang baik. Karena dengan adanya pengelolaan kualitas air yang baik dapat menjaga kualitas air agar sesuai dengan standar untuk budidaya dan dapat meningkatkan produktivitas tambak.

### 2.4.1 Konversi Pakan (FCR)

Faktor-faktor yang mempengaruhi konversi pakan antara lain bentuk fisik pakan, berat badan, kandungan nutrisi dalam ransum, lingkungan pemeliharaan, stress dan jenis kelamin (Davies, 1982 *dalam* Lokapirnasari *et al.*, 2012). Konversi pakan tidak hanya menggambarkan pengaruh fisiologis dalam memanfaatkan unsur-unsur gizi, tetapi mempunyai arti penting karena berkaitan dengan biaya produksi.

Menurut Indarsih (1986) *dalam* Lokapirnasari *et al.*, (2012), konversi pakan berkaitan erat dengan besar kecilnya keuntungan yang diperoleh pada akhir pemeliharaan.

#### 2.4.2 Laju Pertumbuhan (*Growth Rate*)

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran baik panjang atau berat pada suatu periode tertentu. Pertumbuhan dapat dianggap sebagai hasil dari dua proses yaitu proses yang cenderung untuk menurunkan energi tubuh yang menjadi nyata jika seekor ikan dipelihara pada waktu tertentu tanpa diberi makan dan suatu proses yang diawali dari pengambilan makanan dan diakhiri dengan penyusunan unsur-unsur tubuh (Zonneveld *et al.*, 1990 *dalam* Viana, 2010).

Pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai penambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu, sedangkan pertumbuhan bagi populasi sebagai penambahan jumlah. Sebenarnya pertumbuhan itu merupakan proses biologis yang kompleks dimana banyak faktor yang mempengaruhinya. Pertumbuhan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor dalam dan luar. Faktor dalam umumnya adalah faktor yang sukar dikontrol seperti keturunan, seks, parasit, dan penyakit. Faktor luar yang utama mempengaruhi pertumbuhan adalah makanan dan kualitas perairan (Effendie, 2002 *dalam* Viana, 2010).

#### 2.4.3 Sintasan (*Survival Rate*)

Menurut Effendie (2002) *dalam* Viana (2010), kelulushidupan merupakan presentase organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah seluruh organisme awal yang dipelihara dalam satu tempat.

Menurut Krebs (1972) *dalam* Viana (2010), bahwa pada dasarnya tingkat kelulushidupan yang dicapai suatu populasi merupakan gambaran hasil interaksi dari kemampuan daya dukung lingkungan dengan respon populasi terhadap ketersediaan lingkungan tersebut. Banyak faktor yang mempengaruhi kelulushidupan ikan yaitu kualitas benih, pakan, dan lingkungan perairan.

#### 2.4.4 Kualitas Air

Menurut Purnamawati (2002) *dalam* Viana (2010), kualitas air memegang peranan penting sebagai media tempat hidup ikan peliharaan. Menurut Huet (1979) dan Boyd (1976) *dalam* Viana (2010), kualitas air secara luas dapat diartikan sebagai faktor fisika, kimia, dan biologi yang mempengaruhi manfaat penggunaan air bagi makhluk hidup baik langsung maupun tidak langsung. Kualitas air dalam budidaya ikan adalah setiap peubah (variabel), yang mempengaruhi pengelolaan dan sintasan, perkembangbiakan, pertumbuhan, atau produksi ikan. Air yang baik adalah yang mampu menunjang kehidupan ikan dengan baik.

##### 2.4.4.1 Parameter Fisika

###### a. Suhu

Suhu dari suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitute*), ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air (Effendi, 2003).

Menurut Kordi dan Andi (2007), pertumbuhan dan kehidupan biota air sangat dipengaruhi suhu air. Kisaran suhu optimal bagi kehidupan ikan di perairan tropis adalah antara 28°C – 32°C .

Menurut Sudiro (2005) *dalam* Rusmiyati (2012), suhu tambak dapat mempengaruhi kondisi udang, terutama pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang (*survival rate*). Suhu yang optimal untuk budidaya udang yaitu 28°C – 30°C. Pada suhu tinggi reaksi kimia seperti pH akan meningkat sehingga cenderung terjadi peningkatan NH<sub>3</sub> dalam air.

## b. Kecerahan

Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *secchi disk* (Effendi, 2003). Kecerahan perairan sangat dipengaruhi oleh keberadaan padatan tersuspensi, zat-zat terlarut, partikel-partikel dan warna air. Pengaruh kandungan lumpur yang dibawa oleh aliran sungai dapat mengakibatkan tingkat kecerahan air danau menjadi rendah, sehingga dapat menurunkan nilai produktivitas perairan (Nybakken, 1992).

Secara vertikal, kecerahan akan mempengaruhi intensitas cahaya yang akan menentukan tebalnya lapisan *eufotik*. Dalam distribusi fitoplankton, faktor cahaya sangat penting karena intensitas cahaya sangat diperlukan dalam proses fotosintesis (Arfiati, 1992 dalam Apridayanti, 2008).

### 2.4.4.2 Parameter Kimia

#### a. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana air tersebut apakah bereaksi asam atau basa (Boyd, 1981 dalam Apridayanti, 2008). Nilai pH mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia, toksisitas logam memperlihatkan peningkatan pada pH rendah dan berkurang pada meningkatnya pH. Pada pH < 5 alkalinitas dapat mencapai nol. Semakin tinggi nilai pH, semakin tinggi pula nilai alkalinitas dan semakin rendah nilai karbondioksida bebas. Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 – 8,5 (Effendi, 2003).

Menurut Daelami *et al.*, (2001), keadaan pH yang dapat mengganggu kehidupan ikan adalah pH yang terlalu rendah (sangat asam) atau sebaliknya terlalu tinggi (sangat basa). Setiap jenis ikan akan memperlihatkan respon yang berbeda terhadap perubahan pH dan dampak yang ditimbulkannya pun berbeda.

**b. Oksigen Terlarut (DO)**

Menurut Subarijanti (2000), oksigen ( $O_2$ ) merupakan unsur yang sangat vital dan sangat diperlukan dalam proses respirasi dan metabolisme semua organisme perairan. Oksigen yang diperlukan organisme air adalah dalam bentuk oksigen terlarut, unsur ini juga dibutuhkan oleh bakteri untuk proses dekomposisi bahan organik. Sumber oksigen dalam air berasal dari udara yang masuk ke dalam air secara difusi, hasil fotosintesis dan karena adanya gerakan air.

Van Wyk dan Scarpa (1999) dalam Islamy (2014) menjelaskan bahwa kadar oksigen terlarut yang baik dalam budidaya udang vaname berkisar antara 5.0 ppm – 9.0 ppm. Kadar oksigen terlarut dalam tambak budidaya ini dapat berkurang. Penyebab utama berkurangnya kadar oksigen terlarut dalam air disebabkan karena adanya zat pencemar yang dapat mengkonsumsi oksigen. Zat pencemar tersebut terutama terdiri dari bahan-bahan organik dan non organik yang berasal dari berbagai sumber, seperti kotoran (manusia dan hewan), sampah organik, bahan-bahan buangan industri dan rumah tangga. Sebagian besar zat pencemar yang menyebabkan oksigen terlarut berkurang adalah limbah organik (Connel dan Miller, 1995 dalam Islamy, 2014).

**c. Salinitas**

Salinitas adalah kadar garam terlarut dalam air. Satuan salinitas adalah per mil (‰), yaitu jumlah berat total (gr) material padat seperti NaCl yang terkandung dalam 1000 gram air laut (Wibisono, 2004). Salinitas dipengaruhi oleh pasang surut, curah hujan, penguapan, presipitasi dan topografi suatu perairan. Akibatnya, salinitas suatu perairan dapat sama atau berbeda dengan perairan lainnya, misalnya perairan darat, laut dan payau. Kisaran salinitas air laut adalah 30 – 35 ‰, estuari 5 – 35 ‰ dan air tawar 0,5 – 5 ‰ (Nybakken, 1992).

Menurut Effendi (2003), Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromida dan ionida diganti oleh klorida, dan semua bahan organik telah dioksidasi. Salinitas dinyatakan dalam satuan g/kg atau promil ( $^{\circ}/_{\infty}$ ).

Salinitas merupakan salah satu aspek kualitas air yang memegang peranan penting karena mempengaruhi pertumbuhan udang. Udang muda yang berumur 1 – 2 bulan memerlukan kadar garam 15 – 25 ppt agar pertumbuhannya dapat optimal. Setelah umurnya lebih dari 2 bulan, pertumbuhan udang relatif baik pada salinitas antara 5 – 30 ppt. Pada kondisi tertentu, sumber air tambak bisa menjadi hipersalin/kadar garam tinggi (diatas 40 ppt), hal ini sering terjadi pada musim kemarau (Haliman dan Adijaya, 2005 *dalam* Rusmiyati, 2012).

#### **d. Alkalinitas**

Alkalinitas berkaitan dengan kesadahan air, yang merupakan salah satu sifat air. Adanya ion kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) di dalam air akan mengakibatkan sifat kesadahan air tersebut. Garam-garam ini terdapat dalam bentuk karbonat, sulfat, klorida, fosfat dan lain-lain (Kristanto, 2004 *dalam* Islamy, 2014).

Boyd *et al.*, (2002) *dalam* Islamy (2014) menambahkan, peranan penting alkalinitas dalam tambak udang antara lain menekan fluktuasi pH pagi dan siang dan penentu kesuburan alami perairan. Tambak dengan alkalinitas tinggi akan mengalami fluktuasi pH harian yang lebih rendah jika dibandingkan dengan tambak dengan nilai alkalinitas rendah.

#### **e. Amonia (NH<sub>3</sub>)**

Menurut Rusmiyati (2012), amonia merupakan hasil ekskresi atau pengeluaran kotoran udang yang berbentuk gas. Selain itu, amonia bisa berasal



dari pakan yang tidak termakan oleh udang sehingga larut dalam air. Amonia baik yang berasal dari ekskresi udang maupun hasil penguraian kotoran zat padat (faeces) dan sisa-sisa pakan udang, selanjutnya dioksidasi oleh bakteri autotrof khususnya *Nitrosomonas* sp. dan *Nitrobacter* sp. Amonia tersebut dioksidasi oleh bakteri *Nitrosomonas* sp. menjadi nitrit, kemudian nitrit yang terbentuk dioksidasi lebih lanjut oleh bakteri *Nitrobacter* sp. dalam proses nitrifikasi.

Amonia merupakan senyawa yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan udang. Munculnya amonia di dalam tambak di sebabkan oleh adanya sisa pakan yang tidak termakan, bangkai hewan dan tumbuhan, kotoran udang, dan bahan organik lainnya yang membusuk, misalnya ganggang. Pada konsentrasi di atas 0,45 ppm, amonia dapat menghambat pertumbuhan udang sampai 50%. Agar udang vaname tumbuh cukup baik, amonia yang terdapat di dalam air tambak tidak boleh lebih dari 0,1 ppm (Amri, 2003 dalam Islamy, 2014).

#### f. Nitrit (NO<sub>2</sub>)

Di perairan alami, nitrit (NO<sub>2</sub>) biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit, lebih sedikit dari pada nitrat, karena bersifat tidak stabil dengan keberadaan oksigen. Nitrit merupakan bentuk peralihan (*intermediate*) antara amonia dan nitrat (Nitrifikasi), dan antara nitrat dan gas nitrogen (denitrifikasi). Denitrifikasi berlangsung pada kondisi anaerob (Effendi, 2003).

Sementara itu, kadar nitrit yang diperbolehkan tidak lebih dari 0,5 ppm. Kadar nitrat dan nitrit di dalam air tambak yang melebihi ambang batas tersebut akan berpengaruh negatif terhadap udang vaname yang dipelihara (Amri, 2003 dalam Islamy, 2014).

g. **TOM (*Total Organic Matter*)**

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), bahan organik total atau *Total Organic Matter* (TOM) menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (partikulat) dan koloid. Prinsip analisa TOM hampir sama dengan prinsip analisa COD yaitu didasarkan pada kenyataan bahwa hampir semua bahan organik dapat dioksidasi dengan menggunakan senyawa kalium permanganat. Oksidator yang digunakan untuk penentuan TOM adalah  $\text{KMnO}_4$ , diasamkan dengan menggunakan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dan dididihkan beberapa saat.

Kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) telah lama dipakai sebagai oksidator pada penentuan konsumsi oksigen untuk mengoksidasi bahan organik, yang dikenal sebagai parameter nilai permanganat atau sering disebut sebagai kandungan bahan organik total atau *Total Organic Matter* (TOM). Akan tetapi, kemampuan oksidasi oleh permanganat sangat bervariasi, tergantung pada senyawa-senyawa yang terkandung dalam badan air. Penentuan nilai oksigen yang dikonsumsi dengan metode permanganat selalu memberikan hasil yang lebih kecil dari pada nilai BOD. Kondisi ini menunjukkan bahwa permanganat tidak cukup mampu mengoksidasi bahan organik secara sempurna (Effendi, 2003).

### 3. MATERI DAN METODE

#### 3.1 Materi Penelitian

Materi yang diteliti adalah pertumbuhan dan sintasan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dibudidayakan pada tambak air payau di Desa Bajulmati, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang dan pada tambak air laut di Desa Kebo Ireng, Kecamatan Besuki, Kabupaten Tulungagung. Dilakukan pula pengukuran parameter kualitas air sebagai parameter penunjang yang mendukung parameter utama meliputi parameter fisika, antara lain: suhu, dan kecerahan. Kemudian parameter kimia, antara lain: pH, oksigen terlarut (DO), salinitas, alkalinitas, amonia ( $\text{NH}_3$ ), nitrit ( $\text{NO}_2$ ), dan TOM.

#### 3.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

**Tabel 1.** Alat yang digunakan untuk penelitian

No.	Nama Alat	Kegunaan
1.	Do meter	Mengukur nilai oksigen terlarut dalam perairan tambak
2.	Termometer Hg	Mengukur nilai suhu perairan tambak
3.	Secchi disk	Mengukur kecerahan perairan tambak
4.	Penggaris	Mengukur kedalaman perairan tambak
5.	pH meter	Mengukur nilai pH perairan tambak
6.	Refraktometer	Mengukur kadar salinitas perairan tambak
7.	Erlenmeyer 125 ml	Sebagai tempat air sampel
8.	Pipet tetes	Untuk mengambil larutan
9.	Gelas ukur 50 ml	Mengukur volume air sampel
10.	Buret	Untuk titrasi larutan
11.	Statif	Penyangga buret
12.	Beaker glass	Tempat meletakkan larutan
13.	Cuvet	Tempat meletakkan larutan yang sudah diekstraksikan
14.	Rak cuvet	Tempat meletakkan cuvet
15.	Hot plate	Sebagai sumber panas untuk pengukuran TOM
16.	Botol indikator	Sebagai tempat larutan indikator
17.	Kamera	Sebagai alat dokumentasi saat penelitian
18.	Corong kaca	Untuk mempermudah memasukkan larutan
19.	Gelas piala 200 ml	Sebagai tempat sampel uji nitrit
20.	Spektrofotometer	Untuk mengukur kadar amonia dan nitrit

### 3.3 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

**Tabel 2.** Bahan yang digunakan untuk penelitian

No.	Nama Bahan	Kegunaan
1.	Udang vaname	Sebagai sampel yang diamati
2.	Air tambak	Sebagai media pengukuran kualitas air
3.	Aquadess	Untuk kalibraasi alat
4.	Indikator Methyl Orange	Sebagai pengkondisian suasana basa saat pengukuran alkalinitas
5.	HCL 0,02 N	Sebagai suplai ion H <sup>+</sup> dan sebagai titrasi saat pengukuran alkalinitas
6.	Kertas saring	Untuk menyaring air sampel
7.	Kertas label	Sebagai tanda agar sampel tidak tertukar
8.	Nessler	Untuk mengikat amonia dan sebagai indikator warna kuning, dan HCL
9.	KMnO <sub>4</sub> 0,01 N	Untuk mereduksi oksigen dan menambahkan elektron pada pengukuran TOM
10.	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,02 N	Sebagai pengkondisian asam
11.	Na-oxalate 0,01 N	Sebagai reduktor
12.	Indikator PP	Sebagai pengkondisian suasana asam saat pengukuran alkalinitas
13.	Natrium nitroprusid	Sebagai larutan untuk mengetahui nilai amonia
14.	NED dihydrochlorida	Sebagai larutan untuk mengetahui nilai nitrit
15.	Tissue	Untuk membersihkan alat setelah dikalibrasi
16.	Buffer pH 7 dan 4/10	Sebagai larutan untuk kalibrasi pH meter

### 3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode diskriptif, yaitu dengan mengadakan kegiatan pengumpulan, analisis dan interpretasi yang bertujuan untuk membuat deskripsi (Suryabrata, 1987).

Dalam metode ini pengambilan data dilakukan tidak hanya terbatas pada pengumpulan dan penyusunan data, tetapi meliputi analisis dan pembahasan tentang data tersebut.

### 3.5 Penentuan Stasiun dan Desain Pengambilan Sampel

Penentuan stasiun pengambilan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan. Menurut Musfiqon (2012), peneliti menentukan langsung subjek

untuk dijadikan sampel penelitian yang didasarkan pada tujuan spesifik dari penelitian yang dilakukan.

Lokasi penelitian ini dibagi menjadi 2 stasiun berdasarkan perbedaan jenis sumber air tambak yaitu untuk sumber air payau di Kabupaten Malang dan untuk sumber air laut di Kabupaten Tulungagung. Stasiun pengamatan dipilih dari petakan tambak yang sedang dalam masa produksi, sumber benur berasal dari pembenihan yang sama, dan umur udang yang sama.

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan langsung untuk kualitas air (suhu, kecerahan, pH, DO, dan salinitas) pada bulan Februari – Mei 2014 dengan pengambilan sampel setiap satu minggu sekali selama 3 bulan, dan untuk parameter kualitas air (alkalinitas, amonia, nitrit, dan TOM) dilakukan pengamatan setiap dua minggu sekali.

### **3.6 Metode Analisa Data**

Menurut Sugiyono (2011) teknik pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai *setting*, berbagai sumber dan berbagai cara. Bila dilihat dari *setting*-nya data dapat dikumpulkan pada *setting* alamiah (*natural setting*), pada laboratorium dengan metode eksperimen, di rumah dengan berbagai responden, pada suatu seminar, diskusi, di jalan dan lain-lain. Bila dilihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data dapat menggunakan sumber primer, dan sumber sekunder.

#### **3.6.1 Data Primer**

Data primer yaitu data yang diambil secara langsung dari subjek penelitian dengan menggunakan alat pengukuran atau alat pengambilan data langsung pada subyek sebagai sumber informasi yang dicari (Azwar, 1997). Data ini dapat diperoleh langsung dengan melakukan pengamatan dan pencatatan hasil observasi, serta wawancara. Data primer yang diambil adalah pertumbuhan dan

sintasan udang vaname serta analisa kandungan kualitas air, meliputi parameter fisika, antara lain: suhu, dan kecerahan. Kemudian parameter kimia, antara lain: pH, oksigen terlarut (DO), salinitas, alkalinitas, amonia ( $\text{NH}_3$ ), nitrit ( $\text{NO}_2$ ), dan TOM, hasil wawancara atau dialog langsung dengan instansi dan warga di sekitar tambak, serta dokumentasi profil tambak.

#### **a) Observasi**

Observasi atau pengamatan langsung adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki (Koentjaraningrat, 1991). Kegiatan observasi dilakukan untuk menganalisa kandungan kualitas air, meliputi parameter fisika, antara lain: suhu, dan kecerahan. Parameter kimia, antara lain: pH, oksigen terlarut (DO), salinitas, alkalinitas, amonia ( $\text{NH}_3$ ), nitrit ( $\text{NO}_2$ ), dan TOM, di wilayah tambak air payau dan tambak air laut.

#### **b) Wawancara**

Wawancara dilakukan untuk tujuan tugas tertentu mencoba mendapatkan informasi secara lisan dari responden dengan berdialog langsung dengan responden tersebut (Koentjaraningrat, 1991). Pada penelitian ini dilakukan dengan wawancara secara langsung terhadap instansi terkait dan warga disekitar tambak.

#### **c) Dokumentasi**

Teknik dokumentasi adalah teknik pengumpulan data dengan cara mengumpulkan informasi tentang hal-hal yang berhubungan dengan penelitian. Teknik ini berguna untuk memperkuat data-data yang telah diambil dengan menggunakan teknik pengambilan data sebelumnya. Pada penelitian ini dilakukan dengan mengambil gambar atau dokumentasi tentang profil tambak.

### 3.6.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung atau dari sumber kedua (Marzuki, 2000). Data sekunder ini dapat diperoleh dari instansi terkait (Dinas Pengairan, Kantor Kecamatan), laporan, majalah, internet, buku-buku, dan jurnal guna untuk melengkapi laporan penelitian.

### 3.7 Konversi Pakan (FCR) (NRC, 1977 dalam Muzaki, 2004)

Untuk menghitung konversi pakan udang, dapat dihitung menggunakan rumus:

$$FCR = \frac{F_t}{W_t}$$

Keterangan:

FCR = Konversi pakan.

F<sub>t</sub> = Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan (g).

W<sub>t</sub> = Biomassa udang pada akhir pemeliharaan (g).

### 3.8 Laju Pertumbuhan (Sparre dan Venema, 1999 dalam Syahrir, 2006)

Laju pertumbuhan spesifik selama masa pemeliharaan dihitung menggunakan rumus:

$$W_t = W_o \times e^{rt}$$

Keterangan:

W<sub>t</sub> = bobot rata-rata akhir udang (g).

W<sub>o</sub> = bobot rata-rata awal udang (g).

e = eksponensial.

r = *Specific Growth Rate*.

t = waktu (hari).

### 3.9 Sintasan (*Survival Rate*) (Effendie, 1997)

Untuk menghitung kelangsungan hidup udang selama masa pemeliharaan digunakan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

SR = Survival Rate (%).

N<sub>t</sub> = Jumlah udang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor).

N<sub>o</sub> = Jumlah udang pada awal pemeliharaan (ekor).

### 3.10 Analisa Kualitas Air

#### 3.10.1 Parameter Fisika

##### a. Suhu (Hariyadi *et al.*, 1992)

Pengukuran suhu menggunakan alat termometer Hg dengan satuan derajat celcius. Termometer dimasukkan ke dalam sampel air yang akan diukur suhunya, selama ± 1 menit, kemudian diangkat ke permukaan dan diamati dengan cermat nilai suhu yang ditunjukkan oleh termometer lalu dicatat hasilnya.

##### b. Kecerahan (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2006)

1. Pada saat pengukuran posisi analis harus membelakangi sinar matahari.
2. Mencelupkan sechi disk ke dalam air secara perlahan sampai piring mulai tidak terlihat (samar-samar).
3. Mencatat panjang tali ketika alat secchi mulai tidak terlihat (T1).
4. Pelan-pelan alat diangkat sampai piring secchi kelihatan jelas dan catat kembali panjang tali (T2).
5. Nilai kecerahan perairan adalah rata-rata T1 dan T2 dalam satuan sentimeter (cm atau m).

$$\text{Kecerahan air (cm)} = \frac{\text{Jarak tidak tampak (cm)} + \text{Jarak tampak (cm)}}{2}$$



### 3.10.2 Parameter Kimia

#### a. Derajat Keasaman (pH) (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2006)

1. Menyiapkan alat & bahan
2. Mengkalibrasi pH meter dengan buffer 7, sampai stabil. Setelah stabil cuci dengan aquadest.
3. Memasukkan pada air sampel, tunggu sampai angka stabil. Catat hasil pengukuran.
4. Setelah semua sampel di cek pHnya, cuci probe pH meter dengan aquadest dan tutup kembali.
5. Mengkalibrasi pH pen dengan buffer 4 atau buffer 10, sampai stabil. Setelah stabil cuci dengan aquadest

#### b. Oksigen Terlarut (DO) (Hariyadi *et al.*, 1992)

Pengukuran kadar oksigen terlarut yaitu dengan menggunakan DO meter YSI model 58. Pertama-tama DO meter dinyalakan terlebih dahulu dengan menekan tombol on/off dan ditunggu hingga menunjukkan tulisan zero. Setelah DO meter menunjukkan angka 0,00 (zero), sensor pada DO meter dimasukkan ke dalam sampel uji. Tombol pada DO meter di tekan sehingga menunjukkan tanda pengukuran dengan satuan mg/l. Setelah muncul angka yang tertera pada DO meter, lalu dicatat angka tersebut yang menunjukkan banyaknya oksigen (mg) yang larut per liter air.

#### c. Salinitas (Hariyadi *et al.*, 1992)

Pengukuran kadar garam atau salinitas menggunakan alat refraktometer tipe Atago Hand Refraktometer S/mill E. Sebelum digunakan, terlebih dahulu kaca refraktometer dikalibrasi dengan aquades dan dikeringkan dengan tissue hingga refraktometer menunjukkan angka nol (0). Setelah itu air sampel uji ditetaskan

pada kaca refraktometer kemudian diarahkan pada sumber cahaya dan diamati angka yang ditunjukkan oleh batas biru sebelah kanan refraktometer dan dicatat hasilnya.

#### d. Alkalinitas (Boyd, 1982)

1. Mengambil air sampel 100 ml dan diberikan 5 tetes PP. Apabila tidak berwarna, maka tidak ada PP alkalinitas. Kemudian ditambahkan MO (Metil Orange). Dilakukan dengan langkah berikut, titrasi dengan larutan  $H_2SO_4$  dari warna kuning sampai menjadi warna orange. Kemudian dihitung larutan  $H_2SO_4$  yang digunakan.
2. Apabila setelah diberikan 5 tetes PP dan kemudian berwarna, maka langsung dititrasi dengan larutan  $H_2SO_4$  sampai berwarna kuning. Lalu dihitung larutan  $H_2SO_4$  yang digunakan.
3. Memasukkan MO (*Metil Orange*), lalu titrasi dengan larutan  $H_2SO_4$  sampai warna orange. dihitung larutan  $H_2SO_4$  yang digunakan.
4. Perhitungan: Alkalinitas Total = 
$$\frac{\text{Vol (PP + MO)} \times N \times \text{BE CaCO}_3 \times 1000}{\text{Vol Sampel}}$$

Keterangan:

BE  $CaCO_3$  = 50.

#### e. Amonia ( $NH_3$ ) (SNI, 2005)

Cara pengukuran kadar amonia perairan adalah sebagai berikut:

- Mengambil 25 ml sampel uji dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 50 ml.
- Menambahkan 1 ml larutan fenol, dihomogenkan.
- Menambahkan 1 ml natrium nitroprusid, dihomogenkan.
- Menambahkan 2,5 ml larutan pengoksidasi, dihomogenkan.
- Menutup erlenmeyer tersebut dengan plastik.
- Membiarkan selama 1 jam untuk pembentukan warna.

- Memasukkan ke dalam cuvet pada alat spektrofotometer, baca dan catat serapannya pada panjang gelombang 640 nm.
- Perhitungan kadar amonia dengan rumus:

$$(mg\ N/L) = C \times fp$$

Keterangan:

C = kadar yang didapat dari hasil pengukuran (mg/l).

fp = faktor pengenceran.

#### f. Nitrit (NO<sub>2</sub>) (SNI, 2004)

Prosedur pengukuran kadar nitrit perairan dilakukan dengan cara berikut:

1. Mengambil 50 ml sampel uji, masukkan ke dalam gelas piala 200 ml.
2. Menambahkan 1 ml sulfanilamida, kocok dan biarkan 2 menit s/d 8 menit.
3. Menambahkan 1 ml NED dihidrochlorida, kocok biarkan 10 menit dan segera lakukan pengukuran.
4. Membaca absorbansinya pada panjang gelombang 543 nm.
5. Perhitungan:

- **Kadar Nitrit**

- Masukkan hasil pembacaan absorbansi contoh uji kedalam kurva kalibrasi.
- Kadar nitrit adalah hasil pembacaan larutan konsentrasi contoh uji dari kurva kalibrasi.

- **Persen Temu Balik (% Recovery)**

- Dengan rumus:  $\% \text{ Recovery} = \frac{(E-F)(100\%)}{G}$

Keterangan:

E = kadar contoh uji yang di spike, mg/l.

F = kadar contoh uji yang tidak di spike, mg/l.

G = kadar standar yang ditambahkan (target value), mg/l.

$$G = \frac{(y)(z)}{v}$$

Dimana:  $y$  = volume larutan baku yang ditambahkan, ml

$z$  = kadar larutan baku.

$v$  = volume akhir contoh uji yang di spike, ml.

**g. TOM (Total Organic Matter) (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2006)**

1. Mengambil 25 mL air sampel + 25 mL Aquadest
2. Menambahkan 10 mL  $\text{KMnO}_4$  0,01 N
3. Menambahkan 5 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  18 N
4. Memasak sampai mendidih
5. Menambahkan 10 mL Asam Oxalat 0,01 N
6. Mentitrasi dengan  $\text{KMnO}_4$  0,01 N sampai warna merah muda.
7. Membuat blanko dengan cara yang sama
8. Perhitungan:  $\text{TOM} = \frac{(x-y) \times 31,6 \times 0,01 \times 1000}{\text{volume sample (ml)}}$

Keterangan:

$x$  = volume (ml) titrasi sampel.

$y$  = volume (ml) titrasi blanko.

31,6 = 1/5 dari BM  $\text{KMnO}_4$ .

0,01 = N  $\text{KMnO}_4$ .

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Daerah Penelitian

#### 4.1.1 Lokasi Tambak Air Payau di Kabupaten Malang

Tambak Jimmy Hengky merupakan salah satu penghasil udang, khususnya udang vaname yang berada di desa Bajulmati, Kelurahan Gajahrejo, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang. Bajulmati adalah sebuah Dusun paling selatan ujung dari kabupaten Malang, yang berjarak kurang lebih 80 KM dari pusat kota Malang, Luas desa ini adalah 15.149.000 m<sup>2</sup>, namun 3.750.000 di antaranya merupakan lahan kritis. Suhu rata-rata di desa ini adalah 25 °C sampai 37 °C. Curah hujan rata-ratanya adalah 350 mm per tahun. Tipe iklim di desa ini adalah iklim sedang. Jumlah bulan basah dan bulan kering adalah sama, yakni 6 bulan per tahunnya (Wikipedia, 2014). Bajulmati bisa ditempuh dengan perjalanan melalui Kecamatan Turen ke arah Kecamatan Sumbermanjing Wetan menuju Pantai Sendangbiru, setelah itu ke arah barat menuju Bajulmati yang berjarak sekitar 7 KM dari Sendangbiru.

Lokasi pengambilan sampel yang digunakan adalah tambak intensif dengan menggunakan *biosecurity*, memiliki konstruksi semi beton dengan luas petakan tambak 4.000 m<sup>2</sup>. Sumber air dari muara dikarenakan letaknya yang berdekatan dengan muara sehingga salinitas air tambak cenderung payau.

Air payau yang akan dialirkan ke petakan tambak, terlebih dahulu melalui proses *treatment* dengan cara diendapkan di tandon dan diberi larutan klorin sebagai desinfektan, kemudian air ditahan selama 2 jam dengan asumsi air telah dalam keadaan steril dan residu dari klorin mengendap. Setelah itu air siap di alirkan ke petakan tambak.

Pengelola tambak ini memelihara udang vaname yang benurnya didatangkan dari Situbondo dengan ukuran benur PL9 sebanyak 423.000 ekor

udang yang kemudian ditebar pada tambak dengan padat tebar sebesar 106 ekor/m<sup>2</sup>. Jumlah kincir yang terdapat pada tambak untuk menjaga kebutuhan udang akan oksigen terlarut adalah sebanyak 13 buah. Pemberian pakan dilakukan empat kali dalam sehari.

#### - Letak Geografis

Batas-batas tambak air payau adalah sebagai berikut:

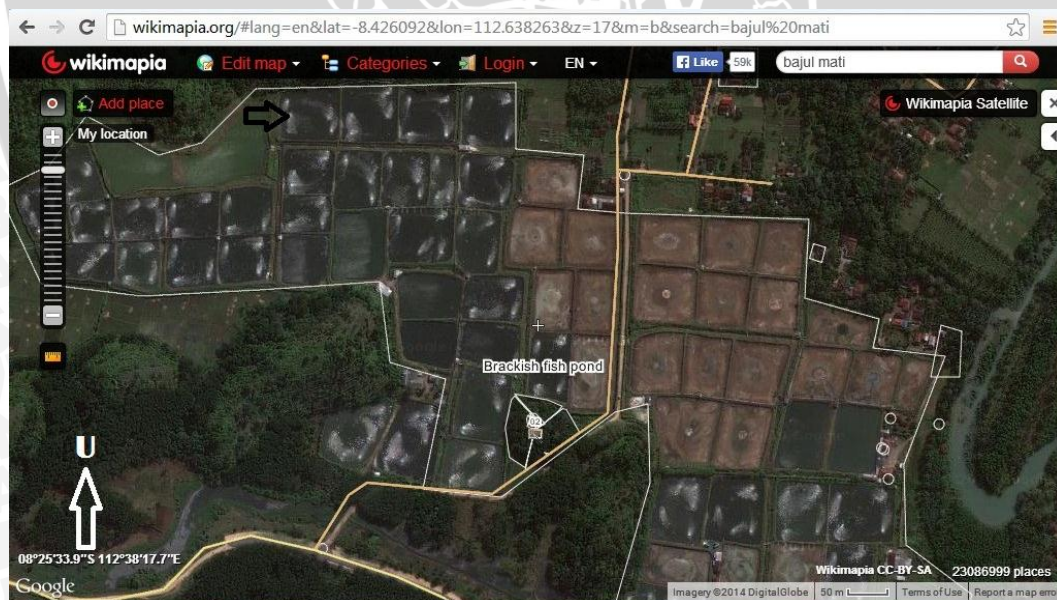
Sebelah Utara : Desa Gedangan

Sebelah Selatan : Laut

Sebelah Timur : Desa Sidodadi

Sebelah Barat : Desa Sindurejo

Tambak air payau secara geografis terletak di koordinat  $8^{\circ}25'33,9''S$   $112^{\circ}38'17,7''E$  dan terletak pada ketinggian 5 sampai 10 meter di atas permukaan laut (Wikimapia, 2014). Untuk memberikan gambaran lokasi penelitian, berikut disajikan Gambar 2 yang menunjukkan posisi tambak.



Keterangan:

➡ : lokasi penelitian

**Gambar 2.** Tambak Air Payau (Wikimapia, 2014).

#### 4.1.2 Lokasi Tambak Air Laut di Kabupaten Tulungagung

Berdasarkan wawancara yang diperoleh, tambak Sumber Lancar merupakan salah satu penghasil udang, khususnya udang vaname yang berada di desa Kebo Ireng, Kecamatan Besuki, Kabupaten Tulungagung. Lokasi pengambilan sampel yang digunakan adalah tambak intensif dengan menggunakan *biosecurity*, memiliki konstruksi beton dengan luas petakan tambak 2.115 m<sup>2</sup>. Sumber air dari laut dikarenakan letaknya yang berdekatan dengan laut sehingga salinitas air tambak cenderung tinggi.

Air laut yang akan dialirkan ke petakan tambak, terlebih dahulu melalui proses *treatment* dengan cara diendapkan di tandon dan diberi larutan klorin sebagai desinfektan, kemudian air ditahan dan setelah dirasa air dalam keadaan steril dan residu dari klorin telah mengendap, air siap di alirkan ke petakan tambak.

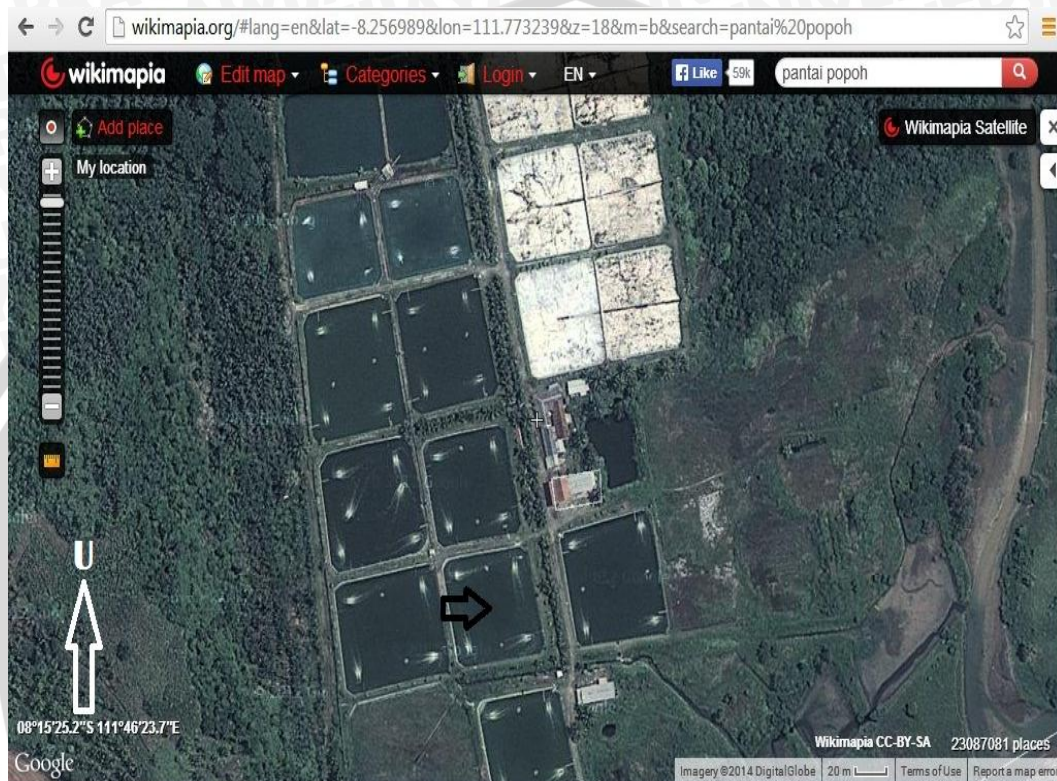
Pengelola tambak ini memelihara udang vaname yang benurnya didatangkan dari Situbondo dengan ukuran benur PL9 sebanyak 383.020 ekor udang yang kemudian ditebar pada tambak dengan padat tebar sebesar 181 ekor/m<sup>2</sup>. Jumlah kincir yang terdapat pada tambak untuk menjaga kebutuhan udang akan oksigen terlarut adalah sebanyak 16 buah. Pemberian pakan dilakukan empat kali dalam sehari.

##### - Letak Geografis

Batas-batas tambak Sumber Lancar adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Desa Kebo Ireng (Kec. Besuki)
- Sebelah Selatan : Laut
- Sebelah Timur : Kecamatan Besuki
- Sebelah Barat : Desa Klatak (Kec. Besuki)

Tambak air laut secara geografis terletak di koordinat  $08^{\circ}15'25.2''S$   $111^{\circ}46'23.7''E$  dan terletak pada ketinggian 0 sampai 3 meter di atas permukaan laut (Wikimapia, 2014). Untuk memberikan gambaran lokasi penelitian, berikut disajikan Gambar 3 yang menunjukkan posisi tambak.



Keterangan:

➡ : lokasi penelitian

**Gambar 3.** Tambak Air Laut (Wikimapia, 2014).

#### 4.2 Pemberian Pakan

Jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan atau budidaya tersaji pada tabel 3. Berikut:



**Tabel 3.** Jumlah pakan (kg) yang diberikan selama masa pemeliharaan atau budidaya

Tambak Air Payau	Masa Pemeliharaan (hari)	Jumlah Pakan (kg)
	93	8278
Tambak Air Laut	Masa Pemeliharaan (hari)	Jumlah Pakan (kg)
	149	11428

Jumlah pakan yang diberikan bergantung pada jumlah udang yang dipelihara atau dibudidayakan. Semakin banyak udang yang dipelihara maka pakan yang dibutuhkan juga makin meningkat dan lama pemeliharaan juga mempengaruhi total jumlah pakan yang diberikan. Pemberian pakan berdasarkan pada hasil pendugaan biomassa udang melalui sampling.

Menurut Astuti (2014), Hubungan antara bahan organik terhadap produksi bernilai positif yang berarti penyebab meningkatnya kandungan bahan organik total di tambak diiringi dengan peningkatan biomassa. Dengan meningkatnya biomassa udang di tambak, maka pakan yang diberikan semakin besar sehingga meningkatkan jumlah bahan organik di tambak.

Menurut Komarawidjaja (2003), sumber kegagalan budidaya udang diduga berasal dari faktor internal lingkungan pertambakan. Faktor internal yang penting adalah perubahan kualitas air akibat penumpukan bahan organik berupa sisa pakan dan kotoran udang (feses) pada substrat dasar tambak. Bahan organik tersebut, bila terurai akan terbentuk amonia yang dapat terperangkap dilapisan substrat dasar tambak atau terlarut dalam air yang akan bersifat toksik terhadap udang.

#### 4.3 Laju Pertumbuhan, Sintasan dan Konversi Pakan (FCR)

Perhitungan laju pertumbuhan dilakukan pada saat panen parsial. Hal ini untuk mempermudah perhitungan dan mengurangi resiko kematian udang, dikarenakan setelah udang diukur berat rata-rata dan laju pertumbuhannya,

udang langsung dipanen tanpa harus di kembalikan lagi ke petakan tambak. Untuk perhitungan rasio sintasan udang dan konversi pakan (FCR) dilakukan saat panen total. Berdasarkan hasil dari penelitian tentang laju pertumbuhan dan sintasan udang vaname pada tambak air payau disajikan pada tabel 4 dan untuk tambak air laut disajikan pada tabel 5 dibawah ini:

**Tabel 4.** Data laju pertumbuhan, sintasan, dan konversi pakan (FCR) udang vaname di tambak air payau

Panen Parsial ke	Umur (hari)	Size (jml/kg)	Berat individu rata-rata (gr)	Laju Pertumbuhan (gr/hari)	SR (%)	FCR
1	58	98,0	10,20	0,033		
2	68	70,5	14,18	0,026		
3	77	55,3	18,08	0,022		
4	93	38,4	26,04	-	89,5	1,34

**Tabel 5.** Data laju pertumbuhan, sintasan, dan konversi pakan (FCR) udang vaname di tambak air laut

Panen Parsial ke	Umur (hari)	Size (jml/kg)	Berat individu rata-rata (gr)	Laju Pertumbuhan (gr/hari)	SR (%)	FCR
1	76	77,0	12,99	0,021		
2	87	60,5	16,53	0,018		
3	103	45,0	22,22	0,012		
4	117	37,5	26,67	0,0031		
5	136	32,0	31,25	0,012		
6	140	30,5	32,79	0,008		
7	149	28,0	35,71	-	81,5	1,51

Pada tambak air payau diperoleh laju pertumbuhan udang yang tertinggi adalah 0,033 gram/hari dan nilai rata-ratanya sebesar 0,027 gram/hari dengan masa budidaya sekitar 13 minggu. Tambak air laut yang masa budidayanya lebih lama sekitar 21 minggu, memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,012 gram/hari dan nilai laju pertumbuhan tertinggi sebesar 0,021 gram/hari.

Menurut Haliman dan Adijaya (2005), salinitas merupakan salah satu aspek kualitas air yang memegang peranan penting karena mempengaruhi pertumbuhan udang. Pada salinitas tinggi, pertumbuhan udang menjadi lambat

karena proses osmoregulasi terganggu. Osmoregulasi merupakan proses pengaturan dan penyeimbangan tekanan osmosis antara didalam dan diluar tubuh udang. Apabila salinitas meningkat, maka pertumbuhan udang akan melambat karena energi lebih banyak terserap untuk proses osmoregulasi dibandingkan untuk pertumbuhan. Menurut Adiwidjaya *et al.*, (2008), salinitas air media pemeliharaan pada umumnya berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup udang.

Menurut Cahyono (2009), tolak ukur keberhasilan kegiatan budidaya adalah presentase kelangsungan hidup atau sintasan yang tinggi. Sintasan udang vaname pada tambak air payau sebesar 89,5 % dan pada tambak air laut sebesar 81,5 %. Pengelolaan kualitas air yang baik dan didukung dengan pemberian pakan yang tepat dan teratur, dapat meningkatkan rasio sintasan udang vaname.

Sesuai pernyataan Cahyono (2009), faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya sintasan dalam budidaya adalah faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik diantaranya adalah faktor fisika, kimia air suatu perairan atau sering disebut dengan kualitas air. Kualitas air yang baik akan menyebabkan proses fisiologi dalam tubuh biota berjalan dengan baik, sehingga mendukung pertumbuhan dan sintasan biota.

FCR dapat ditentukan dengan membandingkan antara berat pakan yang telah diberikan dalam satu siklus periode budidaya dengan biomass. Pada umumnya nilai FCR dijadikan sebagai salah satu kunci keberhasilan baik secara teknis budidaya maupun secara finansial. Nilai FCR terkait dengan parameter kualitas air dan akan berpengaruh terhadap tingkat keuntungan yang diperoleh pada satu periode budidaya karena pakan merupakan penyumbang biaya terbesar pada suatu usaha budidaya. Nilai FCR udang vaname pada tambak air payau sebesar 1,34 dan pada tambak air laut sebesar 1,51.

Faktor-faktor yang mempengaruhi konversi pakan antara lain bentuk fisik pakan, berat badan, kandungan nutrisi dalam ransum, lingkungan pemeliharaan, stress dan jenis kelamin (Davies, 1982 *dalam* Lokapirnasari *et al*, 2012). Konversi pakan tidak hanya menggambarkan pengaruh fisiologis dalam memanfaatkan unsur-unsur gizi, tetapi mempunyai arti penting karena berkaitan dengan biaya produksi. Menurut Indarsih (1986) *dalam* Lokapirnasari *et al.*, (2012), konversi pakan berkaitan erat dengan besar kecilnya keuntungan yang diperoleh pada akhir pemeliharaan.

#### 4.4 Parameter Kualitas Air

Berdasarkan hasil dari penelitian tentang pengukuran kualitas air, dapat dilihat nilai kualitas air pada tambak air payau dan tambak air laut beserta literatur pembanding pada tabel 6 dibawah ini:

**Tabel 6.** Data parameter kualitas air di tambak air payau dan tambak air laut

Parameter	Satuan	Tambak Air Payau	Tambak Air Laut	Baku Mutu	Literatur
Suhu	( <sup>o</sup> C)	28,7 – 31,3	26 – 33	28,5 – 31,5	SNI 01-7246-2006
Kecerahan	(cm)	15 – 40	25 – 75	30 – 45	SNI 01-7246-2006
pH		8,2 – 8,5	7,5 – 7,8	7,5 – 8,5	SNI 01-7246-2006
DO	(mg/l)	3,00 – 5,40	3,67 – 4,93	>3,5	SNI 01-7246-2006
Salinitas	(ppt)	20 – 22	22 – 30	15 – 25	SNI 01-7246-2006
Alkalinitas	(ppm)	152 – 192	108 – 140	100 – 150	SNI 01-7246-2006
Amonia (NH <sub>3</sub> )	(ppm)	0,07 – 0,062	0,2 – 2,5	<0,01	SNI 01-7246-2006
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	(ppm)	0,019 – 0,024	0,002 – 1,5	<0,01	SNI 01-7246-2006
TOM	(ppm)	35,40 – 94,8	79,16 – 113, 2	<55	SNI 01-7246-2006

##### 4.4.1 Parameter Fisika

###### a. Suhu

Suhu mempunyai peranan penting dalam aktivitas metabolisme dan respirasi udang, karena itu laju pertumbuhan udang dibatasi oleh suhu perairan. Menurut Kordi dan Andi (2007), secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan

dengan kenaikan suhu, dapat menekan kehidupan budidaya bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrim. Berdasarkan data yang diperoleh seperti tersaji pada tabel 6, nilai suhu pada tambak air payau berkisar antara 28,7 – 31,3 °C dan tambak air laut berkisar antara 26 – 33 °C. Menurut SNI 01-7246-2006, kisaran suhu yang optimal untuk budidaya adalah 28,5 – 31,5 °C. Suhu di tambak air payau berada pada kisaran normal untuk pertumbuhan udang vaname.

Nilai suhu di tambak air laut tidak sesuai dengan batas normal. Kisaran suhu tersebut sebaiknya dijaga agar tetap berada pada kisaran baku mutu air tambak yang baik untuk mengantisipasi meningkatnya  $\text{NH}_3$  dalam air yang berbahaya bagi kehidupan udang seperti yang dijelaskan oleh Sudiro (2005) dalam Rusmiyati (2012), suhu tambak dapat mempengaruhi kondisi udang, terutama pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang (*survival rate*) dikarenakan pada suhu tinggi reaksi kimia seperti pH akan meningkat sehingga cenderung terjadi peningkatan  $\text{NH}_3$  dalam air. Suhu pada kisaran baku mutu air tambak yang baik dapat menjaga nafsu makan dan metabolisme udang. Hal ini sesuai dengan Boyd (1982), pada suhu rendah, metabolisme udang menjadi rendah dan secara nyata berpengaruh terhadap nafsu makan udang menurun.

#### **b. Kecerahan**

Berdasarkan data yang diperoleh seperti tersaji pada tabel 6, kisaran nilai kecerahan yang didapat selama penelitian pada tambak air payau dan tambak air laut berturut-turut adalah 15 – 40 cm dan 25 – 75 cm. Menurut SNI 01-7246-2006, nilai kecerahan yang baik untuk perairan tambak adalah 30 – 45 cm. Ini menunjukkan bahwasannya nilai kecerahan di tambak air payau dan tambak air laut berada di bawah batas normal nilai kecerahan yang baik untuk pertumbuhan udang dikarenakan kekeruhannya. Menurut Suryanto dan Mujiman (2002) dalam

Rusmiyati (2012), air untuk tambak udang seharusnya diambil dari air payau yang jernih, tidak keruh oleh lumpur. Apabila pantai atau muara sebagai asal air tambak keadaannya keruh, air harus diendapkan dahulu didalam petak pengendapan.

Tambak air laut yang mempunyai nilai kecerahan mencapai 75 cm telah melebihi ambang batas normal, sehingga perairan tambak diduga mengalami miskin kepadatan plankton dan mempunyai produktivitas yang rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Boyd (1990), kemampuan meneruskan cahaya hingga lebih dalam dari 45 cm termasuk dalam kelompok perairan yang terlalu jernih, dan kepadatan plankton terlalu rendah. Perairan semacam ini diperkirakan mempunyai produktivitas yang rendah, karena fitoplankton berfungsi sebagai dasar rantai makanan alami. Akan tetapi, pemberian pakan tambahan yang berlangsung setiap hari diperkirakan dapat menggantikan fungsi makanan alami tersebut.

#### **4.4.2 Parameter Kimia**

##### **a. Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman (pH) air berperan penting dalam kehidupan udang, karena dapat mempengaruhi proses dan kecepatan reaksi kimia didalam air serta biokimia didalam tubuh udang. Pengaruh langsung dari pH air yang rendah pada udang akan menyebabkan udang menjadi keropos dan selalu lembek karena tidak bisa membentuk kulit baru. Nilai pH diatas 10 dapat membunuh udang, sementara nilai pH dibawah 5 mengakibatkan pertumbuhan udang terhambat. Besarnya perubahan pH yang dapat ditoleransi oleh udang sebaiknya tidak lebih dari 0,5 (Amri, 2006). Bila pH air terlalu rendah atau sering rendah pada malam hari, maka lapisan kapur pada kulit udang akan berkurang karena terserap

secara internal. Pada kondisi ini konsumsi oksigen meningkat, permeabilitas menurun dan insangnya rusak (Nur, 2011).

Berdasarkan data yang diperoleh seperti tersaji pada tabel 6, nilai pH yang didapat selama penelitian pada tambak air payau dan tambak air laut berturut-turut berkisar antara 8,2 – 8,5 dan 7,5 – 7,8. Kisaran pH tersebut masih dapat ditolerir oleh udang vaname. Menurut Kordi dan Andi (2007), udang vaname akan tumbuh dengan baik pada kisaran pH air yang digunakan untuk budidaya berkisar antara 7 – 9.

#### **b. Oksigen Terlarut (DO)**

Berdasarkan data yang diperoleh seperti tersaji pada tabel 6, nilai DO pada tambak air payau dan tambak air laut berturut-turut berkisar antara 3,00 – 5,40 mg/l dan 3,67 – 4,93 mg/l. Menurut SNI 01-7246-2006, kadar DO yang baik untuk perairan tambak adalah > 3,5 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa DO di perairan tambak air payau berada di bawah batas normal. Kurangnya kadar DO di perairan mengakibatkan kematian terhadap udang dikarenakan nafsu makan yang berkurang sehingga kondisi udang lemah dan rentan terserang virus, dan untuk tambak air laut, nilai DO berada pada kisaran normal.

Rendahnya nilai kandungan oksigen terlarut dalam air di duga karena dimanfaatkannya oksigen oleh aktivitas respirasi dan perombakan bahan organik, kemudian dapat juga disebabkan terhalangnya difusi karena stratifikasi salinitas yang terjadi setelah hujan lebat, dan matahari yang tertutup oleh awan menyebabkan intensitas cahaya matahari tidak dapat masuk ke perairan tambak sehingga proses fotosintesis yang dilakukan oleh plankton tidak berjalan, dan diduga rendahnya nilai kandungan oksigen terlarut dalam air juga disebabkan oleh gangguan teknis seperti matinya kincir air yang dikarenakan rusak ataupun aliran listrik padam. Menurut Sumeru dan Anna (2001), sumber utama oksigen

dalam perairan adalah hasil difusi dari udara, terbawa melalui presipitasi (air hujan) dan hasil fotosintesis fitoplankton. Sebaliknya kandungan oksigen terlarut dalam air dapat berkurang dimanfaatkan oleh aktivitas respirasi dan perombakan bahan organik. Kekurangan oksigen dapat pula dialami akibat terhalangnya difusi karena stratifikasi salinitas yang dapat terjadi setelah hujan lebat.

### c. Salinitas

Berdasarkan data yang diperoleh seperti tersaji pada tabel 6, kisaran nilai salinitas berturut-turut pada tambak air payau dan tambak air laut adalah 20 – 22 ppt dan 22 – 30 ppt. Menurut SNI 01-7246-2006 udang vaname memiliki toleransi salinitas optimal yaitu 15 – 25 ppt. Nilai salinitas di tambak air payau berada pada kisaran yang optimal dan pada tambak air laut nilai salinitas melebihi ambang batas normal.

Salinitas sebaiknya dijaga agar tetap berada pada kisaran baku mutu air tambak yang baik agar udang dapat tumbuh secara optimal. Menurut Haliman dan Adijaya (2005), salinitas merupakan salah satu aspek kualitas air yang memegang peranan penting karena mempengaruhi pertumbuhan udang. Pada salinitas tinggi, pertumbuhan udang menjadi lambat karena proses osmoregulasi terganggu. Osmoregulasi merupakan proses pengaturan dan penyeimbangan tekanan osmosis antara didalam dan diluar tubuh udang. Apabila salinitas meningkat, maka pertumbuhan udang akan melambat karena energi lebih banyak terserap untuk proses osmoregulasi dibandingkan untuk pertumbuhan.

### d. Alkalinitas

Berdasarkan data yang diperoleh seperti tersaji pada tabel 6, nilai alkalinitas pada tambak air payau berkisar antara 152 – 192 ppm dan untuk tambak air laut berkisar antara 108 – 140 ppm. Nilai alkalinitas pada tambak air payau menurut



SNI 01-7246-2006 masuk kategori melebihi ambang batas normal sehingga perlu dilakukan pengenceran salinitas agar kadar alkalinitas tetap berada pada kisaran baku mutu air tambak yang baik. Menurut Adiwidjaya *et al* (2003), apabila nilai alkalinitas di atas 150 ppm diperlukan pengenceran salinitas dan kepekatan plankton serta oksigenasi yang cukup. Efek yang ditimbulkan apabila tidak dilakukan pengenceran yaitu meningkatnya salinitas karena adanya evaporasi, dan menurunkan konsentrasi oksigen terlarut dalam perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Komarawidjaja (2003), tujuan pengenceran yaitu mempertahankan kondisi salinitas yang terus meningkat karena adanya evaporasi, membuang senyawaan beracun, serta meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut.

Diduga tingginya alkalinitas berasal dari pengapuran menggunakan CaMg (CO<sub>3</sub>)<sup>2</sup> (dolomit) yang bertujuan untuk menaikkan pH tanah dikarenakan konstruksi tambak berupa semi beton dan untuk pembentukan kulit udang setelah *moulting*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hady (2012), untuk mempertahankan dan menaikkan alkalinitas adalah dengan pengapuran. Jenis kapur yang biasa digunakan adalah CaCO<sub>3</sub> (kalsium karbonat), CaMg (CO<sub>3</sub>)<sup>2</sup> (dolomit), CaO (kalsium oksida), Ca(OH)<sup>2</sup> (kalsium hidroksida). Semua jenis kapur yang digunakan umumnya mengandung unsur Ca (kalsium) yang penting bagi pembentukan kulit udang, maka alkalinitas ini juga sering dikaitkan dengan proses pembentukan kulit udang setelah *moulting*. *Moulting* berpengaruh terhadap pertumbuhan udang karena semakin sering udang berganti kulit maka semakin baik pertumbuhan dan sintasan udang.

Pengapuran khususnya dolomit dapat dengan cepat menaikkan alkalinitas dalam tambak (karena dapat menghasilkan lebih banyak ion HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> sebagai pembentuk alkalinitas). Reaksi pengapuran terhadap kenaikan alkalinitas:



(Handika, 2014).

Tingginya nilai alkalinitas bersamaan dengan tingginya pH di perairan. Kadar bikarbonat dan karbonat serta unsur hara dalam perairan akan mempengaruhi fluktuasi nilai pH dan menyebabkan meningkatnya nilai alkalinitas.

Menurut Limbong (2008), meskipun banyak komponen penyebab alkalinitas di perairan, penyebab utama dari alkalinitas tersebut adalah: (1) hidroksida, (2) karbonat, dan (3) bikarbonat. Pada keadaan tertentu (siang hari) adanya ganggang dan lumut dalam air dapat menyebabkan turunnya kadar karbondioksida dan bikarbonat, sehingga dalam keadaan seperti ini kadar karbonat dan hidroksida naik, dan menyebabkan pH larutan naik.

Tambak air laut kadar alkalinitas berada dalam kisaran optimal yaitu sebesar 108 – 140 ppm. Kisaran alkalinitas tersebut harus dipertahankan karena alkalinitas berperan dalam menekan perubahan pH dan pertumbuhan udang, seperti yang dijelaskan oleh Hardjojo dan Djokosetyanto (2005), alkalinitas yang optimal akan mampu menyangga perubahan pH perairan serta dapat mendukung laju pertumbuhan yang optimal.

#### e. Amonia ( $\text{NH}_3$ )

Berdasarkan data yang diperoleh seperti tersaji pada tabel 6, kisaran nilai amonia pada tambak air payau dan tambak air laut berturut-turut adalah 0,07 – 0,062 ppm dan 0,2 – 2,5 ppm. Menurut SNI 01-7246-2006, nilai tersebut melebihi ambang batas maksimal. Kadar amonia ini sebaiknya dijaga pada kisaran normal untuk mengantisipasi terjadinya hambatan pertumbuhan dan kematian masal udang, sesuai dengan pernyataan Komarawidjaja (2003), akumulasi amonia pada substrat dasar tambak merupakan faktor pendorong perubahan kualitas lingkungan sehingga terjadi hambatan pertumbuhan dan kematian masal udang.

Diduga tingginya kadar amonia berasal dari sisa feses udang dan sisa-sisa pakan yang mengendap didasar yang tidak termakan oleh udang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003), tingginya kadar amonia ini dapat berasal dari difusi gas nitrogen yang berasal dari atmosfer. Selain itu feses dari biota akuatik merupakan sumber amonia dalam perairan.

Tingginya kadar amonia berpengaruh terhadap sintasan udang, karena udang akan mengalami kerusakan jaringan insang dan dapat menyebabkan kematian. Hal ini sesuai pernyataan Kordi dan Andi (2007), pengaruh langsung dari kadar amonia tinggi yang belum mematikan ialah rusaknya jaringan insang, dimana lempeng insang membengkak sehingga fungsinya sebagai alat pernafasan akan terganggu. Sebagai akibat lanjut, dalam keadaan kronis udang tidak lagi hidup normal dan mengalami kematian.

Menurut Sutomo (1989), efek lethal dari  $\text{NH}_3$  adalah terjadinya penyempitan permukaan insang yang akan mengakibatkan kecepatan proses pertukaran gas dalam insang menjadi menurun. Efek lethal  $\text{NH}_3$  juga bisa menyebabkan penurunan jumlah sel darah, penurunan kadar oksigen dalam darah, mengurangi ketahanan fisik dan daya tahan terhadap penyakit serta mengakibatkan kerusakan struktural berbagai jenis organ.

#### f. Nitrit ( $\text{NO}_2$ )

Berdasarkan data yang diperoleh seperti tersaji pada tabel 6, kisaran nilai nitrit pada tambak air payau dan tambak air laut berturut-turut adalah 0,019 – 0,024 ppm dan 0,002 – 1,5 ppm. Menurut SNI 01-7246-2006, nilai tersebut melebihi ambang batas normal. Diduga tingginya kadar nitrit berasal dari sisa feses dan sisa pakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Darti dan Iwan (2006), Penyebab tingginya kadar nitrit antara lain kepadatan yang terlalu tinggi sehingga banyak pembusukan dari kotoran atau feses maupun sisa pakan.

Kadar nitrit ini sebaiknya dijaga pada kisaran normal untuk mengantisipasi tingkat kematian udang akibat keracunan nitrit. Seperti pernyataan Trobos (2009), senyawa nitrit yang berlebih di tambak akan menyebabkan menurunnya kemampuan darah udang untuk mengikat O<sub>2</sub>, karena nitrit akan bereaksi lebih kuat dengan hemoglobin yang mengakibatkan tingkat kematian udang tinggi.

Kematian udang yang tinggi menyebabkan menurunnya tingkat produktivitas. Menurut Astuti (2014), hubungan nitrit terhadap produktivitas bernilai negatif pada keseluruhan petak tambak selama masa pemeliharaan yang berarti produktivitas dapat menurun sebagai akibat dari jumlah nitrit yang besar. Hal ini dikarenakan nitrit merupakan senyawa yang toksik terhadap organisme perairan.

#### **g. TOM (*Total Organic Matter*)**

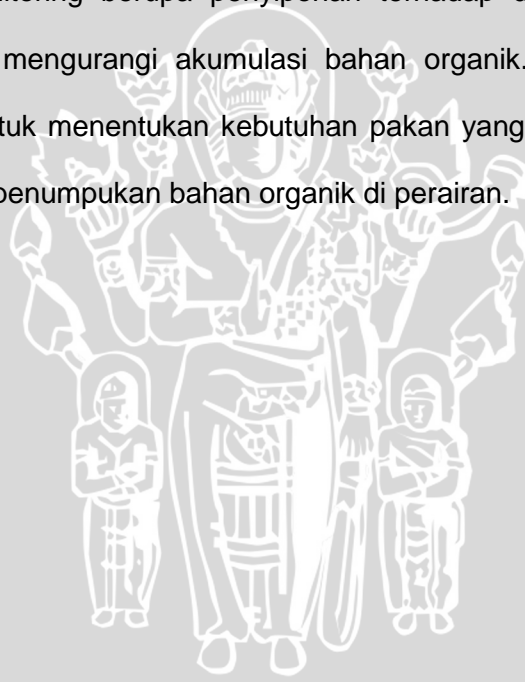
Berdasarkan data yang diperoleh seperti tersaji pada tabel 6, kisaran nilai TOM pada tambak air payau dan tambak air laut berturut-turut adalah 35,40 – 94,8 ppm dan 79,16 – 113,2 ppm. Menurut SNI 01-7246-2006, nilai tersebut melebihi ambang batas normal. Diduga penyebab utama dari tingginya kadar TOM berasal dari sisa pakan yang tidak dikonsumsi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rachmansyah dan Sudrajat (2004), pakan merupakan penyumbang bahan organik tertinggi sekitar (80%). Jumlah pakan yang tidak dikonsumsi atau terbuang di dasar perairan sekitar 30 %.

Menurut Komarawidjaja (2003), sumber kegagalan budidaya udang diduga berasal dari faktor internal lingkungan pertambakan. Faktor internal yang penting adalah perubahan kualitas air akibat penumpukan bahan organik berupa sisa pakan dan kotoran udang (feses) pada substrat dasar tambak. Bahan organik tersebut, bila terurai akan terbentuk amonia yang dapat terperangkap dilapisan

substrat dasar tambak atau terlarut dalam air yang akan bersifat toksik terhadap udang.

Menurut Astuti (2014), Hubungan antara bahan organik terhadap produksi bernilai positif yang berarti penyebab meningkatnya kandungan bahan organik total di tambak diiringi dengan peningkatan biomassa. Dengan meningkatnya biomassa udang di tambak, maka pakan yang diberikan semakin besar sehingga meningkatkan jumlah bahan organik di tambak.

Kegiatan yang perlu dilakukan untuk menstabilkan kadar TOM yang tinggi yaitu dengan cara monitoring dan evaluasi. Menurut Priatna (2004) dalam Astuti (2014), kegiatan monitoring berupa penyiponan terhadap dasar tambak dan pergantian air untuk mengurangi akumulasi bahan organik. Evaluasi berupa manajemen pakan untuk menentukan kebutuhan pakan yang diberikan, karena pakan sumber utama penumpukan bahan organik di perairan.



## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang “Pertumbuhan dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Air Payau dan Tambak Air Laut”, dapat disimpulkan bahwa:

- Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rata-rata laju pertumbuhan udang vaname di tambak air payau 0,027 gram/hari dengan masa budidaya sekitar 13 minggu dengan nilai sintasan 89,5 % dan FCR 1,34. Tambak air laut masa budidayanya sekitar 21 minggu dengan nilai rata-rata laju pertumbuhan 0,012 gram/hari dengan nilai sintasan 81,5 % dan FCR 1,51.
- Kualitas air pada tambak air payau yaitu Suhu, pH, dan Salinitas memenuhi standar baku mutu namun nilai Kecerahan, DO, Alkalinitas, Amonia, Nitrit, dan TOM tidak memenuhi standar baku mutu air untuk tambak budidaya udang.
- Kualitas air pada tambak air laut yaitu pH, DO, Alkalinitas memenuhi standar baku mutu namun nilai Suhu, Kecerahan, Salinitas, Amonia, Nitrit, dan TOM tidak memenuhi standar baku mutu air untuk tambak budidaya udang.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang dapat diberikan adalah agar dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan uji, sehingga dapat ditentukan tambak yang paling optimal untuk pertumbuhan dan sintasan udang vaname.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiwidjaya D., Erik, S. dan Dwi S. 2003. *Produktifitas Pada Budidaya Udang Windu Sistim Tertutup: Peluang Usaha Unggul. Mencari Nilai Tambah Bagi Petambak*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. Pertemuan Pra Lintas UPT Budidaya Air Payau dan Laut 1 Ditjen. Perikanan Budidaya, Jepara September 2003. 39 hlm.
- Adiwidjaya, D. Supito, dan Sumantri, I. 2008. *Penerapan Teknologi Budidaya Udang Vaname *L. vannamei* Semi-Intensif Pada Lokasi Tambak Salinitas Tinggi*. Media Budidaya Air Payau Perikanan, (7) 2008. <http://anaksidayu.blogdetik.com/files/2009/05/784fe099d01.pdf>. Diakses pada tanggal 06 April 2014 pukul 10:20 WIB.
- Amri, K. 2006. *Budidaya Udang Windu Secara Intensif*. PT. Agromedia Pustaka: Jakarta. 2 – 5 hlm.
- Apridayanti, E. 2008. *Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur*. Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro: Semarang. [http://www.eprints.undip.ac.id/17305/1/EKA\\_APRIDAYANTI.pdf](http://www.eprints.undip.ac.id/17305/1/EKA_APRIDAYANTI.pdf). Diakses tanggal 24 Februari 2014 pukul 19:35 WIB.
- Astuti, R. P. 2014. *Studi Hubungan Parameter Kimia Air Terhadap Produktivitas Budidaya Udang Vannamei Secara Intensif di Tambak PT. Hasil Raya dan CP Prima*. Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian – Peternakan Universitas Muhammadiyah, Malang. <http://m.kompasiana.com/post/read/641200/1/studi-hubungan-parameter-kimia-air-terhadap-produktivitas-budidaya-udang-vanamei-secara-intensif-tambak-pt-hasil-roya-cp-prima.html>. Diakses pada tanggal 09 Mei 2014 pukul 18:45 WIB.
- Azwar, 1997. *Metode Penelitian*. Edisi 6. Pustaka Pelajar: Yogyakarta. 146 hlm.
- Boyd, C. E. 1982. *Water Quality Management For Pond Fish Culture*. Elsevier Scientific Publishing Company. New York.
- , C.E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Birmingham Publishing Co, Birmingham Alabama.
- Cahyono, B. 2009. *Budidaya Biota Air Tawar*. Kanisius. Yogyakarta.
- Chusnul, D. Z, Jani J, dan Djoko S, 2010. *Kajian Sosial Ekonomi Usaha Budidaya Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) di Desa Dinoyo Kecamatan Deket Kabupaten Lamongan*. J-SEP 4 (1). <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/JSEP/article/download/366/224>. Diakses tanggal 02 Februari 2014 pukul 16:04 WIB.

- Daelami, D. H. Rais, J. Ginting S. P, dan Sitepu M. J. 2001. *Kimia dan Pencemaran*. Alih Bahasa Oleh : Y. R. Koesteor. Cetakan Pertama. Penerbit Universitas Indonesia: Jakarta.
- Darti dan Iwan, D. 2006. *Penebar Swadaya*. <http://terdalam.com/2009/01/penyakit-ikan-hias-akibat-lingkungan.html> Diakses pada tanggal 10 Juni 2014 pukul 10:58 WIB.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2006. *Potensi Perikanan Budidaya di Indonesia*. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius: Yogyakarta.
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Fuady, M. F, Mustofa N. S, dan Haeruddin. 2013. *Pengaruh Pengelolaan Kualitas Air Terhadap Tingkat Kelulus Hidupan dan Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Indokor Bangun Desa, Yogyakarta*. DIPONEGORO JOURNAL OF MAQUARES 2 (4) hlm 155 – 162. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/maquares/article/view/4279>. Diakses tanggal 20 Februari 2014 pukul 05:55 WIB.
- Hady, T. N. 2012. *Alkalinitas*. <http://udangklik.com/2012/12/alkalinitas.html>. Diakses tanggal 11 Juni 2014 pukul 18:30 WIB.
- Haliman, R. W. dan Adijaya D. S. 2005. *Udang Vannamei*. Penebar Swadaya. Jakarta. 55 hlm.
- Handika, L. 2014. *Alkalinitas, pH, dan DO*. <http://www.scribd.com/doc/192203476/ALKALINITAS>. Diakses tanggal 18 Juni 2014 pukul 18:56 WIB.
- Hardjojo B dan Djokosetyanto. 2005. *Pengukuran dan Analisis Kualitas Air*. Edisi Kesatu, Modul 1 - 6. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Hariyadi, S., I. N. N. Suryodiptro, dan B. Widigdo. 1992. *Limnologi; Penuntun Praktikum dan Metoda Analisa Air*. Bogor: Fakultas. Perikanan, Institut Pertanian Bogor.
- Islamy, R. A, 2014. *Deteksi Keberadaan White Spot Syndrome Virus (WSSV) pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Metode PCR serta Prevalensinya di Perairan Tambak Kabupaten Lamongan Jawa Timur*. Laporan Skripsi, Universitas Brawijaya: Malang.
- Koentjaraningrat. 1991. *Metode Penelitian Masyarakat*. Universitas Indonesia (UI-Press): Jakarta.
- Komarawidjaja. W. 2003. *Pengaruh Aplikasi Konsorsium Mikroba Penitrifikasi Terhadap Konsentrasi Amonia ( $NH_3$ ) pada Air Tambak. Desa Grinting, Brebes*. <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JTL/article/view/371/549>. Diakses pada tanggal 14 Mei 2014 pukul 00:09 WIB.



- Kordi, K. M. G. 2008. *Budidaya Perairan*. Buku Kesatu. PT. Citra Aditya Bakti: Bandung. 444 hlm.
- Kordi, K. M. G, dan Andi, B. T. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta: Jakarta. 224 hlm.
- Limbong, A. 2008. *Alkalinitas: Analisa dan Permasalahannya untuk Air Industri*. Karya Ilmiah. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara, Medan. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/13855/1/09E00361.pdf>. Diakses tanggal 24 Februari 2014 pukul 23:35 WIB.
- Lokapirnasari W. P, Herman Setyono, Mirni L. 2012. *Konversi dan Konsumsi Pakan dari Formulasi Pakan dengan Kandungan Protein Berbeda Feed Conversion and Feed Consumption of Feed Formulation with Different Protein Content*. Veterinaria **5** (1). Fakultas Kedokteran UNAIR. Surabaya. <http://journal.unair.ac.id/filerPDF/FCR.pdf>. Diakses pada tanggal 30 Juli 2014 pukul 20:14 WIB.
- Marzuki, 2000. *Metode Research*. Cetakan ke tujuh BPEE – UII: Yogyakarta.
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya.
- Muzaki, A. 2004. *Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Padat Penebaran Berbeda di Tambak Biocrete*. Laporan Skripsi. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Nur, A. Z. 2011. *Pengaruh Pemberian Berbagai Kombinasi Kadar Karbohidrat Pakan dan Kromium ( $Cr^{+3}$ ) Terhadap Deposit Glikogen Hepatopankreas dan Otot Gelondongan Udang Windu (*Penaeus monodon*)*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanudin, Makasar. [http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/1296/skripsi%20I engkap.docx?sequence=1](http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/1296/skripsi%20I%20engkap.docx?sequence=1). Diakses pada tanggal 12 Mei 2014 pukul 20:06 WIB.
- Nybakken, J. W, 1992. *Biologi Laut sebagai Suatu Pendekatan Ekologis*. PT. Gramedia: Jakarta.
- Panjaitan, A. S, 2012. *Pemeliharaan Larva Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) dengan Pemberian Jenis Fitoplankton yang Berbeda*. Tugas Akhir Program Magister (TAPM). Program Pascasarjana Universitas Terbuka Jakarta. <http://www.pustaka.ut.ac.id/dev25/pdfthesis2/40789.pdf>. Diakses tanggal 02 Februari 2014 Pukul 18:59 WIB.
- Rachmansyah dan A. Sudrajat, 2004. *Prospek Pengembangan Budidaya Bandeng Dalam Keramba Jaring Apung Di Muara Sungai Sebagai Antisipasi Kebutuhan Umpan Pada Perikanan Tuna Dan Cakalang*. Warta Balitdita, Balai Penelitian Budidaya Pantai, **5** (1): 33-37.

Rachmawati, D. Hutabarat, J. dan Anggoro, S. 2012. *Pengaruh Salinitas Media Berbeda Terhadap Pertumbuhan Keong Macan (Babylonia spirata L.) pada Proses Domestikasi*. Ilmu Kelautan ISSN: 0853-7291 **17** (3) 141-147. Universitas Diponegoro, Semarang. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/ijms/article/download/4691/4250>. Diakses pada tanggal 06 April 2014 pukul 10:57 WIB.

Rahman, M, M. 2007. *Differences In Virulance Between White Spot Syndrome Virus (WSSV) Isolates And Testing Of Some Control Strategis In WSSV Infected Shrimp*. Laboratory of Virology, Department or Virology, Parasitology, and Immunology. Faculty of Veterinery Medicine Ghent University. India. 177 hlm.

Rusmiyati, Sri. 2012. *Menjala Rupiah Budidaya Udang Vannamei Varietas Baru Unggulan*. Seri Perikanan Modern. Cetakan Pertama. Pustaka Baru Press. 162 hlm.

Said N. I., 2010. *Pengolahan Payau Menjadi Air Minum dengan Teknologi Revesrse Osmosis*. Bab 10. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. [www.kelair.bppt.go.id/Publikasi/BukuAirMinum/BAB10RO.pdf](http://www.kelair.bppt.go.id/Publikasi/BukuAirMinum/BAB10RO.pdf). Diakses pada tanggal 02 Agustus 2014 pukul 08:03 WIB.

SNI. 2004. *Air dan air limbah-bagian 9: cara uji nitrit (NO<sub>2</sub>-N) secara spektrofotometri*. Badan Standart Internasional. SNI 06-6989.9-2004. ICS 13.060.50 (tidak diterbitkan).

----- 2006. *Produksi Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) Di Tambak Dengan Teknologi Intensif*. Badan Standar Nasional. SNI 01-7246-2006.

Subarijanti, H. U. 2000. *Pemupukan dan Kesuburan Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Manajemen Sumberdaya Perairan. Universitas Brawijaya: Malang.

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sumeru, S. U. dan Anna, S. 2001. *Pakan Udang Windu (Penaeus Monodon)*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Suryabrata, S. 1987. *Metodologi Penelitian*. Edisi 1. C.V. Rajawali Pers: Jakarata. 180 hlm.

Sutomo. 1989. *Pengaruh Ammonia NH<sub>3</sub> Terhadap Ikan dalam Budidaya Sistem Tertutup*. ISSN 0216-1877. Journal Oseana, **XIV** (1), hlm 19 – 26. [www.oseanografi.lipi.go.id/sites/default/files/oseana\\_xiv\(1\)19-26.pdf](http://www.oseanografi.lipi.go.id/sites/default/files/oseana_xiv(1)19-26.pdf). Diakses pada tanggal 13 Mei 2014 pukul 08:45 WIB.

Syahrir, M. 2006. *Kajian Aspek Pertumbuhan Ikan di Perairan Pedalaman Kabupaten Kutai Timur (Study on the Aspect of Fish Growth at Inland Waters of East Kutai Regency)*. Jurnal Ilmu Perikanan Tropis **18** (2). <http://fpik.unmul.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/2-Muhammad-Syahrir-KAJIAN-ASPEK-PERTUMBUHAN-IKAN.pdf>. Diakses pada tanggal 12 Agustus 2014 pukul 19:22 WIB.

Trobos. 2009. *Budidaya Udang Vannamei di Air Tawar*. [http://www.trobos.com?show\\_article.php?rid=17&aid=1899](http://www.trobos.com?show_article.php?rid=17&aid=1899). Diakses pada tanggal 09 Mei 2014 pukul 17:56 WIB.

Viana, O. D, 2010. *Pengaruh Perbedaan Dosis Pestisida "Diazinon 60 EC" Terhadap Mortalitas dan Laju Pertumbuhan Ikan Mas (Cyprinus carpio L)*. Laporan Skripsi, Universitas Brawijaya: Malang.

Wibisono, M.S. 2004. *Pengantar Ilmu Kelautan*. PPPTMGB LEMIGAS.

Wikimapia, 2014. *Tambak Bajul Mati Kabupaten Malang*. <http://www.wikimapia.org/#lang=en&lat=8,425131&lon=112.635092&z=18&m=6&search=bajul%20mati%20malang>. Diakses pada tanggal 03 Agustus 2014 pukul 22:33 WIB.

-----, 2014. *Tambak Sumber Lancar Kabupaten Tulungagung*. <http://www.wikimapia.org/#lang=en&lat=8,255046&lon=111.771705&z=16&m=6&search=sumber%20lancar%20tulungagung>. Diakses pada tanggal 03 Agustus 2014 pukul 22:33 WIB.



Lampiran 1. Data Pemberian Pakan

Tambak Air Payau		Tambak Air Laut	
Waktu (minggu ke)	Jumlah Pakan (Kg/7hari)	Waktu (minggu ke)	Jumlah Pakan (Kg/7hari)
1	107	1	96
2	195	2	191
3	305	3	239
4	506	4	333
5	658,5	5	422
6	785	6	512
7	843	7	603
8	1175	8	694
9	1071,5	9	804
10	722	10	860,5
11	695	11	743
12	618	12	603
13	597	13	680
		14	687
		15	533
		16	568
		17	638
		18	593
		19	575
		20	540
		21	514



## Lampiran 2. Perhitungan Laju Pertumbuhan Udang Vaname

- **Tambak Air Payau**

- Panen parsial ke 1

$$W_t = W_0 \times e^{rt}$$

$$\ln W_t = \ln W_0 + rt$$

$$\ln(14,18) = \ln(10,20) + r(10)$$

$$2,65 = 2,32 + 10r$$

$$10r = 2,65 - 2,32$$

$$r = 0,33/10$$

$$r = 0,033$$

- Panen parsial ke 2

$$W_t = W_0 \times e^{rt}$$

$$\ln W_t = \ln W_0 + rt$$

$$\ln(18,08) = \ln(14,18) + r(9)$$

$$2,89 = 2,65 + 9r$$

$$9r = 2,89 - 2,65$$

$$r = 0,24/9$$

$$r = 0,026$$

- Panen parsial ke 3

$$W_t = W_0 \times e^{rt}$$

$$\ln W_t = \ln W_0 + rt$$

$$\ln(26,04) = \ln(18,08) + r(16)$$

$$3,25 = 2,89 + 16r$$

$$16r = 3,25 - 2,89$$

$$r = 0,36/16$$

$$r = 0,022$$



- **Tambak Air Laut**

- Panen parsial ke 1

$$W_t = W_0 x e^{rt}$$

$$\ln W_t = \ln W_0 + rt$$

$$\ln(16,53) = \ln(12,99) + r(11)$$

$$2,80 = 2,56 + 11r$$

$$11r = 2,80 - 2,56$$

$$r = 0,24/11$$

$$r = 0,021$$

- Panen parsial ke 3

$$W_t = W_0 x e^{rt}$$

$$\ln W_t = \ln W_0 + rt$$

$$\ln(26,67) = \ln(22,22) + r(14)$$

$$3,28 = 3,10 + 14r$$

$$14r = 3,28 - 3,10$$

$$r = 0,18/14$$

$$r = 0,012$$

- Panen parsial ke 5

$$W_t = W_0 x e^{rt}$$

$$\ln W_t = \ln W_0 + rt$$

$$\ln(32,79) = \ln(31,25) + r(4)$$

$$3,49 = 3,44 + 4r$$

$$4r = 3,49 - 3,44$$

$$r = 0,05/4$$

$$r = 0,012$$

- Panen parsial ke 2

$$W_t = W_0 x e^{rt}$$

$$\ln W_t = \ln W_0 + rt$$

$$\ln(22,22) = \ln(16,53) + r(16)$$

$$3,10 = 2,80 + 16r$$

$$16r = 3,10 - 2,80$$

$$r = 0,3/16$$

$$r = 0,018$$

- Panen parsial ke 4

$$W_t = W_0 x e^{rt}$$

$$\ln W_t = \ln W_0 + rt$$

$$\ln(31,25) = \ln(26,67) + r(19)$$

$$3,44 = 3,28 + 19r$$

$$19r = 3,44 - 3,28$$

$$r = 0,06/19$$

$$r = 0,0031$$

- Panen parsial ke 6

$$W_t = W_0 x e^{rt}$$

$$\ln W_t = \ln W_0 + rt$$

$$\ln(35,71) = \ln(32,79) + r(9)$$

$$3,57 = 3,49 + 9r$$

$$9r = 3,57 - 3,49$$

$$r = 0,08/9$$

$$r = 0,008$$



## Lampiran 3. Perhitungan Konversi Pakan (FCR) Udang Vaname

- **Tambak Air Payau**

$$FCR = \frac{Ft}{Wt}$$

$$FCR = \frac{8278}{6157,23}$$

$$FCR = 1,34$$

- **Tambak Air Laut**

$$FCR = \frac{Ft}{Wt}$$

$$FCR = \frac{11482,5}{7553,80}$$

$$FCR = 1,51$$

## Lampiran 4. Perhitungan Sintasan Udang Vaname

- **Tambak Air Payau**

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

$$SR = \frac{378.482}{423.000} \times 100\%$$

$$SR = 89,5\%$$

- **Tambak Air Laut**

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

$$SR = \frac{312.297}{383.020} \times 100\%$$

$$SR = 81,5\%$$

## Lampiran 5. Data Kualitas Air

## - Tambak Air Payau

Umur (hari)	Suhu (°C)	Kecerahan (cm)	pH	DO (mg/l)	Salinitas (ppt)	Alkalinitas (ppm)	Amonia (ppm)	Nitrit (ppm)	TOM (ppm)
45	29,5	20	8,2	4,13	20				
52	29,7	22	8,3	4,30	20	163	0,07	0,012	94,8
59	29,0	35	8,3	4,90	21				
66	30,0	40	8,5	5,40	22	192	0,062	0,024	76,4
73	31,0	15	8,4	4,50	21				
80	31,3	20	8,3	3,00	21	152	0,024	0,019	35,40
87	28,7	21	8,3	4,20	20				

## - Tambak Air Laut

Umur (hari)	Suhu (°C)	Kecerahan (cm)	pH	DO (mg/l)	Salinitas (ppt)	Alkalinitas (ppm)	Amonia (ppm)	Nitrit (ppm)	TOM (ppm)
37	27	75	7,6	4,93	28	136	0,5	0,02	84,26
44	27	35	7,5	3,93	29				
51	29,3	40	7,5	4,38	27	124	1,3	0,015	97,33
58	27	50	7,5	4,77	26				
65	26	40	7,5	3,67	23	108	2,5	0,002	113,2
72	29	25	7,6	3,74	23				
79	27,5	30	7,5	3,83	24	112	0,25	0,012	105,4
86	28,3	25	7,5	3,71	22				
93	26	25	7,5	4,42	22	118	1,5	1,5	98,14
100	28,5	25	7,5	3,94	25				
107	33	30	7,8	4,01	26	126	2,5	1,5	88,63
114	30	30	7,6	3,76	28				
121	28	30	7,5	3,82	30	114	0,8	0,5	84,52
128	30,9	25	7,5	3,81	30				
135	28	25	7,5	3,93	30	140	0,2	0,4	79,16