

09/40213<sub>40213</sub>  
+ CD

TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

**MANAJEMEN PAKAN PADA PENTOKOLAN  
UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)**



TAPM diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Magister Manajemen Perikanan

Disusun Oleh :  
**MARIA GORETI ENY KRISTIANY**  
NIM. 014965027

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS TERBUKA  
JAKARTA  
2008**



UNIVERSITAS TERBUKA  
PROGRAM PASCA SARJANA  
MAGISTER MANAJEMEN PERIKANAN

PERNYATAAN

TAPM yang berjudul **Manajemen Pakan Pada Pentokolan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)** adalah hasil karya saya sendiri dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Jakarta, 19 Agustus 2008

Yang menyatakan,



(Maria Goreti Eny Kristiany)

NIM. 014 965 027

## ABSTRACT

FOOD MANAGEMENT ON BREEDING OF JUVENILE  
OF THE VANNAMEI SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*)

Maria Goreti Eny Kristiany

Universitas Terbuka

eny\_kristiany@yahoo.co.id

Kata kunci : Food management, juvenile, vannamei, rebon, pellet.

This research is an experimental field research which was conducted to find out whether the rebon food and shrimp food pellet affected the growth and the survival rate of juvenile of the vannamei shrimps and whether these food were proved economical. The subject of the research was the benur vannamei shrimp stage PL 10 which were bred in a concrete-base tub of  $1.5 \times 1.5 \times 0.8 \text{ m}^3$ , with a density of population of 300 vannamei shrimps/ $\text{m}^2$ . The treatment was by giving the rebon shrimp food, mix of rebon shrimp and pellet food, and pellet, all of which were given within 5 repetition. The methods of the analysis which were used to try the hypotheses were the analysis of varians (ANOVA) and the analysis of finance. The result of the analysis of varians show that there was a significant difference between the experimental group which was given the food treatment and the control group in terms of the final length, weight and survival rate of juvenile of the vannamei shrimp (Sign. 0.000). The result of Duncan's experiment in the matter of the final length of the survival rate of tokolan of the vannamei shrimps shows that there was a significant difference between the juvenile which were given the food and the control group (Sign. 0.058). The result of Duncan's experiment in the matter of the final weight shows that the juvenile which were given rebon food yielded the most weight, which were later given the food mix of rebon and pellet food, and finally of the control. Furthermore, the Duncan's experiment on the survival rate of juvenile of the vannamei shrimps show that juvenile which were given rebon food and the mix food resulted in the most survival rate compared to those which were given pellet and control (Sign. 0.72). The result of the financial analysis shows that juvenile which were given rebon food made the most profit compared to those which were given the mix food and pellets food. Meanwhile, the juvenile which were not given the food (control) indicated a profit loss.



**LEMBAR PERSETUJUAN TAPM**

Judul TAPM : Manajemen Pakan Pada Pentokolan Udang Vannamei

(*Litopenaeus vannamei*)

Penyusun TAPM : Maria Goreti Eny Kristiany

NIM : 014 965 027


Program Studi : Manajemen Perikanan

Hari / Tanggal : 19 Agustus 2008

Menyetujui :

Pembimbing II


Pembimbing I

  
Dr. Sandra Sukmaning Aji, M.Ed  
NIP 131 466 580

  
Dr. Ir. D. Djokosetiyanto  
NIP. 130 536 671

Mengetahui,  
Direktur Program Pascasarjana



  
Prof. Edm. S. Winataputra, MA  
NIP. 130 367 151

**UNIVERSITAS TERBUKA  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI MANAJEMEN PERIKANAN**

**PENGESAHAN**

Nama : Maria Goreti Eny Kristiany  
NIM : 014 965 027  
Program Studi : Manajemen Perikanan  
Judul Tesis : Manajemen Pakan Pada Pentokolan Udang Vannamei  
(*Litopenaeus vannamei*)

Telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Penguji Tesis Program Pascasarjana, Program Studi Manajemen Perikanan, Universitas Terbuka Pada :

Hari/Tanggal : Selasa / 23 September 2008  
Waktu : 08.30 – 10.30 WIB

Dan telah dinyatakan LULUS

PANITIA PENGUJI TESIS


Ketua Komisi Penguji :

  
(Surachman Dimiyati, Ph.D)

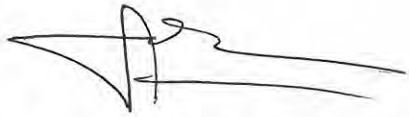
Penguji Ahli :

  
(Dr. Kukuh Nirmala)

Pembimbing I :

  
(Dr. Ir. D. Djokosetiyanto)

Pembimbing II :

  
(Dr. Sandra Sukmaning Aji, M.Ed)





## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat kasih dan kuasanya Penulis berhasil menyelesaikan penulisan Tugas Akhir Program Magister (TAPM) ini pada waktunya. Penyusunan TAPM ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Manajemen Perikanan. Penulisan juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr.Ir. D. Djoko Setiyanto dan Ibu Dr. Sandra Sukmaning Aji, M.Ed selaku dosen pembimbing serta semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan TAPM ini .

Penulis berharap semoga TAPM dengan judul Manajemen Pakan pada Pentokolan Udang Vannamei ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat Penulis harapkan guna kesempurnaan tulisan ini.







## DAFTAR ISI

Abstrak		
Lembar Persetujuan		
Lembar Pengesahan		
Kata Pengantar .....		i
Daftar Isi .....		ii
Daftar Gambar .....		iv
Dafar Tabel .....		v
Daftar Lampiran .....		Vi
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	
A	Latar Belakang Masalah .....	1
B	Perumusan Masalah .....	3
C	Tujuan Penelitian .....	4
D	Kegunaan Penelitian .....	4
<b>BAB II</b>	<b>KERANGKA TEORITIK</b>	
A	Kajian Teoritik .....	6
1.	Biologi Udang Vannamei .....	6
a.	Taksonomi .....	6
b.	Morfologi .....	6
c.	Habitat dan Penyebarannya .....	8
d.	Sifat dan Tingkah Laku .....	9
e.	Pakan dan Kebiasaan Makan .....	11
2.	Pemilihan Benih .....	12
a.	Kriteria Visual .....	13
b.	Kriteria Mikroskopis .....	13

3. Uji Ketahanan Benur .....	14
4. Sistem Pemeliharaan Tokolan Udang Vannamei .....	14
a. Tokolan dalam Petak Tambak .....	15
b. Tokolan dalam Hapa .....	15
c. Tokolan dalam Bak Terkontrol .....	15
5. Pentokolan Udang Vannamei .....	16
a. Penebaran Benur .....	16
b. Manajemen Air .....	17
c. Manajemen Pakan .....	25
1) Ketersediaan Pakan .....	25
2) Aspek Nutrisi .....	29
d. Hama dan Penyakit .....	33
6. Analisa Keuangan .....	35
a. Biaya Investasi .....	35
b. Biaya Tetap .....	35
c. Biaya Variabel .....	36
d. Analisa laba/Rugi .....	36
e. Analisa B/C Ratio .....	36
f. Analisa BEP .....	37
g. Analisa Payback Periode .....	37
h. Return of Invesment .....	37
B Hasil-hasil enelitian yang Mendukung .....	38
C Kerangka Berfikir .....	39
D Definisi Konsep dan Operasional .....	40

### BAB III METODOLOGI

A Waktu dan Tempat .....	42
B Desain Penelitian .....	42
C Populasi dan Sampel .....	43
D Instrumen Penelitian .....	44



E	Prosedur Pengumpulan Data .....	45
F	Pengumpulan Data .....	54
G	Pengolahan Data .....	57
H	Analisa Data .....	59
I	Hipotesis .....	61
<b>BAB IV</b>	<b>TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>62</b>
A.	Manajemen Air .....	62
B.	Pertumbuhan dan Sintasan .....	75
1.	Pertumbuhan Panjang .....	74
2.	Pertumbuhan Berat .....	78
3.	Sintasan .....	80
C.	Manajemen Pakan .....	
1.	Jenis Pakan .....	83
2.	Jumlah Pakan .....	87
3.	Frekuensi Pemberian Pakan .....	88
4.	Teknik Pemberian Pakan .....	89
5.	Penyediaan dan Penyimpanan .....	93
6.	Monitoring Pakan .....	100
D.	Analisa Keuangan .....	101
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	
A.	Simpulan .....	113
B.	Saran .....	113



## DAFTAR GAMBAR

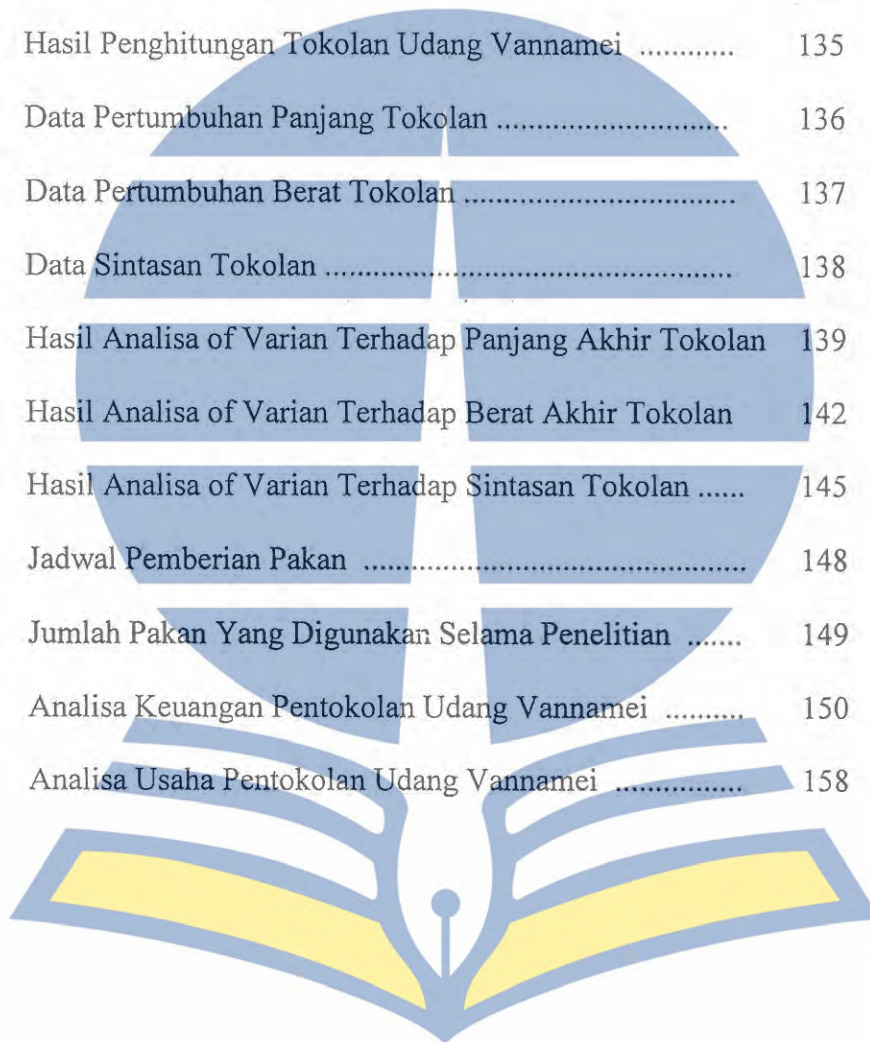
2.1.	Morfologi udang vannamei .....	8
3.1	Bak pemeliharaan/bak uji .....	44
3.2	Tata letak bak uji .....	45
3.3	Skema treatment air media pemeliharaan .....	46
3.4	Benur udang vannamei (a) .....	47
	Penghitungan benur (b).....	47
3.5	Penebaran benur ke dalam bak uji (a) .....	48
	Pengukuran panjang benur (b) .....	48
	Penimbangan benur (c) .....	48
3.6	Tokolan udang vannamei .....	51
3.7	Pengukuran tokolan udang vannamei .....	52
3.8	Penimbangan tokolan udang vannamei .....	53
3.9	Penghitungan tokolan udang vannamei .....	53
4.1	Grafik fluktuasi suhu selama penelitian .....	63
4.2	Grafik fluktuasi salinitas selama penelitian .....	65
4.3	Grafik fluktuasi nitrat selama penelitian .....	69
4.4	Grafik fluktuasi phospat selama penelitian .....	71
4.5	Grafik fluktuasi alkalinitas selama penelitian .....	73
4.6	Paka rebon .....	82
4.7	Pakan pellet .....	85
4.8	Teknik pemberian rebon dalam bak penelitian .....	90
4.9	Teknik pemberian pakan pellet dalam bak penelitian .....	92
4.10	Menangkap rebon dengan menggunakan seser .....	93
4.11	Penyimpanan rebon dalam wadah plastik .....	95
4.12	Penyimpanan pakan udang di dalam gudang petani .....	98
4.13	Gudang pakan yang digunakan petani .....	101

## DAFTAR TABEL

4.1	Hasil pengamatan kualitas air .....	63
4.2	Data panjang akhir tokolan udang vannamei pada akhir penelitian	75
4.3	Data rentang panjang tokolan udang vannamei .....	76
4.4	Bata berat akhir tokolan udang vannamei .....	79
4.5	Data sintasan tokolan udang vannamei .....	81
4.6	Hasil analisa proksimat rebon .....	83
4.7	Hasil uji proksimat pakan pellet udang .....	86
4.8	Biaya investasi usaha pentokolan udang vannamei .....	102
4.9	Biaya tetap pentokolan udang vannamei .....	104
4.10	Hasil analisa biaya tidak tetap pada pentokolan udang vannamei ..	105
4.11	Hasil penjualan tokolan udang vannamei .....	106
4.12	Analisa laba/rugi hasil penjualan tokolan udang vannamei .....	107
4.13	Analisa Benefit Cost Ratio pentokolan udang vannamei .....	107
4.14	Hasil analisa Break Even Point pentokolan udang vannamei .....	111
4.15	Hasil analisa Pay Back Periode pentokolan udang vannamei .....	112
4.16	Hasil analisa ROI pentokolan udang vannamei .....	113

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Pengamatan Kualitas Air .....	119
Lampiran 2	Hasil Penghitungan Tokolan Udang Vannamei .....	135
Lampiran 3	Data Pertumbuhan Panjang Tokolan .....	136
Lampiran 4	Data Pertumbuhan Berat Tokolan .....	137
Lampiran 5	Data Sintasan Tokolan .....	138
Lampiran 6	Hasil Analisa of Varian Terhadap Panjang Akhir Tokolan	139
Lampiran 7	Hasil Analisa of Varian Terhadap Berat Akhir Tokolan	142
Lampiran 8	Hasil Analisa of Varian Terhadap Sintasan Tokolan .....	145
Lampiran 9	Jadwal Pemberian Pakan .....	148
Lampiran 10	Jumlah Pakan Yang Digunakan Selama Penelitian .....	149
Lampiran 11	Analisa Keuangan Pentokolan Udang Vannamei .....	150
Lampiran 12	Analisa Usaha Pentokolan Udang Vannamei .....	158





## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Salah satu pendayagunaan yang dilakukan oleh sebagian masyarakat petambak udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) adalah dengan melakukan pentokolan atau pendederan benur yang akan ditebar di tambak. Pentokolan juga merupakan upaya untuk menekan kematian benur saat dibesarkan di tambak, sehingga resiko kegagalan dapat diperkecil, karena pemeliharaan udang di tambak pada stadia awal merupakan fase yang kritis. Pentokolan juga dilakukan sebagai langkah pengujian dan seleksi benur, sehingga diperoleh benur yang berkualitas baik. Selain itu pentokolan juga berguna untuk mempersingkat waktu pemeliharaan di tambak pembesaran. Jadi secara tidak langsung hal tersebut akan mengurangi biaya operasional budidaya udang di tambak, dan mengurangi kerusakan lahan tambak (Hamid, 2001).

Tokolan adalah udang stadia juana/juvenile yang diperoleh dengan cara memelihara benur stadia PL 9-10 selama 15 sampai 20 hari. Usaha produksi tokolan udang merupakan salah satu mata rantai dalam rangkaian usaha budidaya jenis udang (Poernomo, 1998). Secara tradisional letak kegiatan ini berada di antara panti pembenihan dan pembesaran di tambak. Gagasan ini timbul dari keinginan petani tambak untuk memperpendek waktu pembesaran di petak tambak, sehingga resiko kegagalan dapat diperkecil.



Di sekitar wilayah pesisir Teluk Banten tepatnya Desa Domas Kecamatan Pontang Kabupaten Serang, kegiatan pentokolan udang vannamei ini telah banyak dilakukan. Pakan merupakan salah satu masalah yang harus mereka hadapi dalam melakukan usaha pentokolan udang vannamei, karena harga pakan pellet udang yang semakin meningkat, sehingga petani harus berupaya beralih pada jenis pakan lain yang lebih ekonomis. Sebagian besar petani menggunakan pakan pellet (pakan buatan) dalam usaha pentokolan udang vannamei yang dilakukannya, namun beberapa diantaranya juga menggunakan pakan rebon (*Acetes sp*), bahkan ada juga yang menggunakan campuran pakan pellet dan rebon.

Pellet adalah pakan buatan yang formula dan ukuran butirannya telah disesuaikan dengan kebutuhan udang untuk pertumbuhannya. Kandungan nutrisi pellet menurut PT.Grobest Indomakmur (2008) adalah 40% protein, 12% air, 16% abu, 8% karbohidrat dan 4% lemak. Pellet bisa dengan mudah diperoleh di pabrik atau distributor pakan udang terdekat di lokasi pertambakan udang. Namun pellet akan cepat rusak jika tidak disimpan dengan baik. Pellet merupakan pakan yang kering sehingga dapat disimpan sebagai stock pakan dalam waktu yang relatif lebih lama dibanding pakan segar.

Rebon merupakan jenis udang renek yang banyak ditemukan di sekitar pantai dan daerah pertambakan. Kandungan nutrisi rebon menurut hasil uji proksimat BBBPMHP (2003) adalah 9,3% protein, 8,3% air, 4,8% abu, 0,15% lemak, 14,27% EPA dan 17,5% DHA. Ketersediaan rebon di wilayah pesisir selalu ada sepanjang waktu. Namun rebon lebih banyak didapat setelah air laut pasang. Petambak banyak menggunakan rebon karena harganya yang relatif

murah dan mudah diperoleh di sekitar lokasi tambaknya. Ketersediaan rebon sebagai pakan dalam usaha pentokolan udang vannamei menjadi hal yang penting, untuk menjamin kontinuitas usaha pentokolan udang vannamei yang dilakukan. Manajemen khusus perlu dilakukan untuk menjamin ketersediaan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tokolan udang vannamei.

## **B. Perumusan Masalah**

Pakan merupakan komponen yang paling penting dalam usaha pentokolan udang vannamei, karena pakan merupakan komponen pendukung kebutuhan nutrisi udang untuk tumbuh dan mempertahankan sintasnya. Biaya pakan dalam operasional pentokolan udang vannamei juga merupakan biaya yang paling besar dibanding biaya lainnya, karenanya penggunaan pakan yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan dan sintasan yang tinggi sehingga dicapai hasil panen yang tinggi. Karenanya manajemen pakan yang meliputi penyediaan pakan dengan kandungan nutrisi yang tinggi dan sesuai dengan kebutuhan dan daya cerna benur serta jumlah, frekuensi, teknik pemberian, penyimpanan dan penyediaannya yang tepat juga menjadi tolok ukur bagi keberhasilan usaha pentokolan udang vannamei.

Pakan merupakan salah satu masalah yang harus dihadapi oleh petani pentokolan udang vannamei di Desa Domas dalam melakukan usaha pentokolan udang vannamei, dengan semakin meningkatnya harga pellet udang yang semakin tinggi, maka petani harus berupaya beralih pada jenis pakan lain yang lebih ekonomis. Sebagian besar petani menggunakan pakan pellet (pakan buatan)



dalam usaha pentokolan udang vannamei yang dilakukannya, namun beberapa diantaranya juga menggunakan pakan rebon (*Acetes sp*), bahkan ada juga yang menggunakan campuran pakan pellet dan rebon.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian terhadap pakan rebon dan pellet yang dapat menghasilkan sintasan dan pertumbuhan yang tinggi tokolan udang vannamei, sehingga dapat diketahui apakah penggunaan pakan rebon dapat menjadi alternatif pengganti bagi pellet. Penelitian juga dilakukan untuk mengetahui aspek manajemen pakan yang meliputi jumlah pakan yang diberikan, frekuensi pemberian pakan, teknik pemberian pakan, penyediaan pakan (stock), penyimpanan, monitoring serta analisa keuangan pada pentokolan udang vannamei dengan menggunakan kedua jenis pakan tersebut.

### C. Tujuan Penelitian

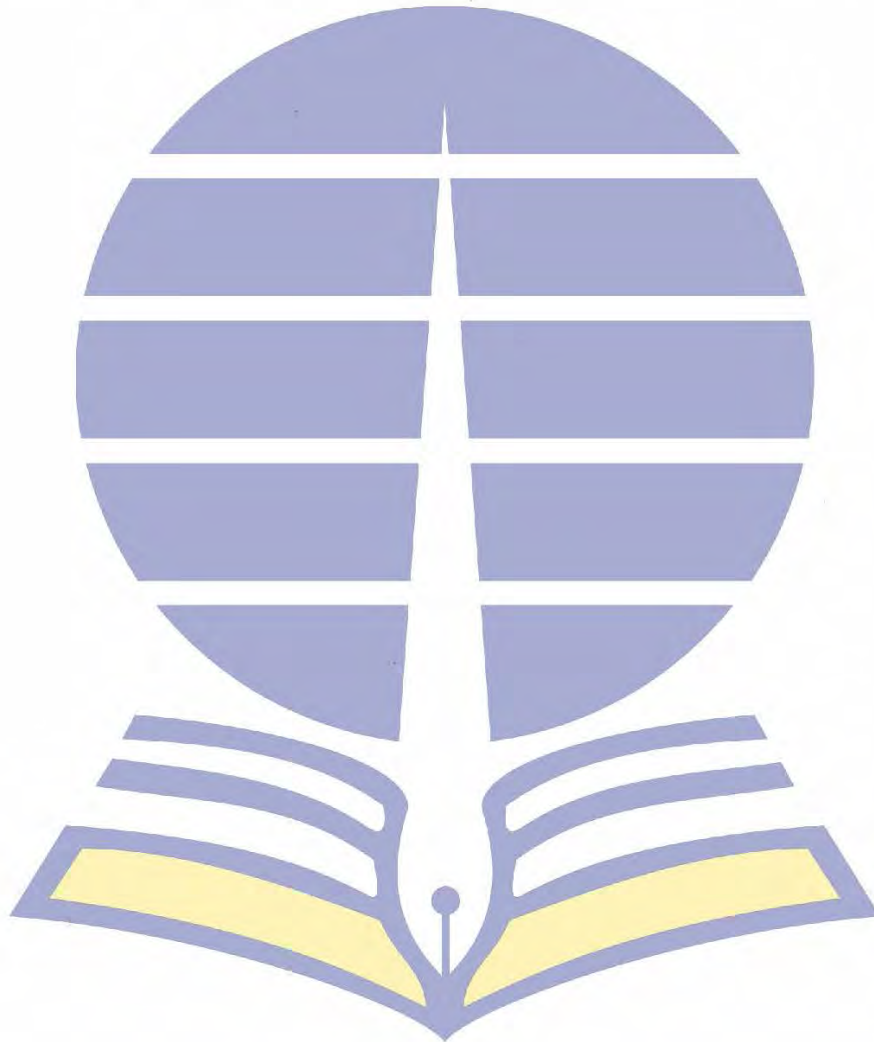
Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui jenis pakan yang tepat antara pakan rebon dan pellet untuk mencapai kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang tinggi pada tokolan udang vannamei
2. Mengetahui jenis pakan yang lebih ekonomis antara pakan rebon dan pellet dalam pentokolan udang vannamei

### D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil tentang jenis pakan yang dapat menghasilkan pertumbuhan dan sintasan yang lebih tinggi diantara

pakan rebon dan pellet serta lebih ekonomis untuk usaha pentokolan udang vannamei, sehingga dapat membantu petani untuk mengembangkan usaha pentokolan udang vannamei yang dilakukannya dengan baik.







## BAB II

### KERANGKA TEORITIK

#### A. KAJIAN TEORITIK

##### 1. Biologi Udang Vannamei.

###### a. Taksonomi

Menurut Haliman dan Dian (2005), taksonomi udang vannamei adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
Subkelas	: Eumalacostraca
Superordo	: Eucarida
Ordo	: Decapoda
Subordo	: Dendrobrachiata
Famili	: Penaeide
Genus	: <i>Litopenaeus</i>
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

###### b. Morfologi

Udang vannamei adalah termasuk udang *Penaeidae*, karena itu mempunyai sifat umum morfologi yang sama dengan udang windu dan

udang putih. Badan beruas-ruas dimana pada setiap ruasnya terdapat sepasang anggota badan. Anggota badan ini umumnya bercabang dua atau biramus.

Tubuh udang secara morfologis dapat dibedakan dalam dua bagian yaitu cephalotorax atau bagian kepala dan dada serta bagian abdomen atau perut. Bagian cephalotorax terlindung oleh kulit chitin yang dinamakan carapace. Pada bagian abdomen terdapat lima pasang kaki renang yang terletak di masing-masing ruas abdomen, sedangkan pada ruas ke enam terdapat kaki renang yang telah berubah menjadi bentuk dua buah pasang ekor kipas atau sirip (*uropoda*) dan satu ruas lagi ujungnya runcing membentuk ekor yang disebut telson. Di bawah pangkal ujung ekor terdapat lubang dubur (*anus*). Sedang bagian cephalotorax terdapat beberapa anggota tubuh yang berpasangan antara lain antenula, sirip kepala (*scaphocerit*), sungut besar (*mandibula*) alat pembantu rahang (*maxilla*) yang bercepit kecil ujungnya (*chela*) yang dua pasang periopoda belakangnya tidak terjepit (Suyanto dan Mujiman, 2002). Morfologi udang vannamei sebagaimana tertera pada Gambar 2.1

Ciri khusus pada udang vannamei adalah gigi *rostrum* bagian bawah dua buah sehingga diperoleh rumus gigi 8/2. Warna udang vannamei adalah putih transparan. Sedang pada bagian uropoda dan dekat *telson* berwarna biru. Alat kelamin udang jantan disebut juga petasma yang terletak pada pangkal kaki renang pertama, sedangkan alat



*Larva* hidupnya mengikuti gerakan air laut. *Post larva* yang hidup di pantai-pantai berkembang menjadi udang muda (*juvenile/tokolan*) di daerah rawa-rawa payau, setelah dewasa udang menuju tengah laut untuk melakukan pemijahan.

#### d. Sifat dan Tingkah Laku

Menurut Suyanto dan Mujiman (2002) “bahwa udang lebih aktif mencari makan pada waktu hari gelap jika dibandingkan dengan hari siang (sifat *nocturnal*), selain itu udang terkenal mempunyai sifat yang aktif makan”. Hal ini erat sekali kaitannya dengan sistem pencernaannya, dimana udang mempunyai usus yang tidak terlalu panjang sehingga proses pencernaan makanan cepat sekali berlangsung dan perut cepat menjadi kosong. Namun menurut Haliman dan Dian (2005), udang vannamei aktif makan pada saat hari terang (pagi hingga sore hari)

Sifat udang yang kanibal menyebabkan pakan harus tersedia secara terus menerus dan memadai. Sifat ini sering muncul pada saat udang lapar dan mulai terjadi pada stadia *mysis* dan umumnya yang menjadi sasaran adalah udang yang lemah atau yang sedang ganti kulit (*moulting*).

Proses pergantian kulit (*moulting*) merupakan bagian dari kehidupan udang. Udang mempunyai kerangka luar yang tidak elastis oleh karena itu udang jika tumbuh harus membuang kerangka luarnya, dan mengganti dengan kerangka yang baru. Pada saat menjelang

*moulting* akan terjadi akumulasi mineral di dalam tubuh, garam-garam organik dari kulit lama terlepas dan diserap kembali oleh udang, sedang kulit baru yang terbentuk ada di bagian bawah kulit lama. Kulit baru akan mengeras dengan adanya penyerapan dan pengaturan kembali garam-garam anorganik terutama dari unsur Ca yang merupakan bahan pembentuk kulit. Udang tumbuh dengan pesat pada saat *moulting* dengan menyerap air lebih banyak sampai kulit luarnya mengeras. Proses ganti kulit ini berlangsung secara periodik dan lebih sering saat udang menjelang dewasa (Haliman dan Dian, 2005).

Pertumbuhan sangat ditentukan oleh dua faktor utama yaitu sifat genetika spesies udang itu sendiri sebagai faktor internal dan lingkungan sebagai faktor eksternal. Daur hidup udang dilalui dalam dua lingkungan yang salinitasnya berbeda, yaitu air payau dan air laut. Proses *osmoregulasi* akan memegang peranan penting dalam upaya mempertahankan kehidupan udang. Salinitas air media bagi sintasan dan pertumbuhan udang berkaitan dengan proses *osmoregulasi*. Ahmad dan Bahril (1998) mengatakan bahwa mekanisme *osmoregulasi* crustacea terdiri dari 3 pola, yaitu:

- Regulasi *hipertonik* yaitu pengaturan secara aktif konsentrasi cairan tubuh agar lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi media.
- Regulasi *hypotonik* yaitu pengaturan secara aktif cairan tubuh agar lebih rendah dibandingkan konsentrasi media.



- Regulasi *isotonik* yaitu pengaturan secara aktif konsentrasi cairan tubuh agar tetap sama dengan konsentrasi media.

#### e. Pakan dan Kebiasaan Makan

Berdasarkan kebiasaan makannya, udang dapat dikelompokkan ke dalam golongan hewan pemakan segala (*omnivora*). Pada stadia nauplius belum memerlukan makanan dari luar karena masih mempunyai kuning telur. Nurdjana (1989) menyatakan bahwa yang dimaksud fase awal kehidupan udang penaid adalah pada saat persediaan kuning telur habis dan berubah menjadi fase *Zoea*). Pada fase ini udang mulai mencari makanan karena saluran makanan sudah berkembang sempurna, sedangkan pada fase *mysis* sudah mulai gemar *zooplankton* dan mulai bersifat karnivora. Setelah mencapai ukuran *post larva* mulai senang tinggal di dasar media atau menempel pada dinding, sedangkan udang yang sudah mulai dewasa mulai makan daging hewan lunak seperti *mollusca* dan *crustacea* kecil.

Udang yang dibudidayakan di tambak dapat memakan pakan alami yang tumbuh di tambak seperti klekap, lumut, *plankton*, dan binatang penghuni dasar perairan (*benthos*) (Suyanto dan Mujiman, 2002). Udang *vannamei* mencari dan mengidentifikasi dengan menggunakan sinyal kimiawi berupa getaran dengan bantuan organ sensor yang terdiri dari bulu-bulu halus (*setae*) yang terpusat pada interior *antenula*, bagian mulut, capit, antena, dan *maxilliped*. Udang akan



merespon pakan di sekitarnya Dengan bantuan sinyal kimiawi yang ditangkap udang akan merespon untuk mendekati atau menjauhi sumber pakan. Bila pakan mengandung senyawa organik seperti protein, asam amino, dan asam lemak maka respon udang akan lebih cepat dengan mendekati sumber pakan tersebut (Haliman dan Dian, 2005)

Lebih lanjut Haliman dan Dian (2005) menyatakan “untuk mendekati sumber pakan udang akan berenang menggunakan kaki jalan yang memiliki capit, pakan akan dicapit menggunakan kaki jalan, kemudian dimasukkan ke dalam mulut.

## 2. Pemilihan Benih

Kualitas benur memegang peranan penting dalam menentukan keberhasilan usaha pentokolan, karena akan menentukan kualitas udang setelah panen (Haliman dan Dian, 2005). Benur yang memiliki kualitas baik diperoleh dari induk yang sehat, besar, pertumbuhannya rata /seragam dan selama pemeliharaan sampai siap tebar tidak terkontaminasi atau terserang penyakit yang dapat membahayakan usaha. Menurut Fegan (2003), sebaiknya benur yang digunakan adalah benur dari panti pembenihan dengan ukuran PL 10 dan telah memiliki sertifikat benur yang bebas virus (spesifik phatogen free) terutama dari infeksi *White Spote Syndrome Virus*, *Taura Syndrome Virus*, dan bebas dari *Infection Hypodermal Virus*. Benih yang akan digunakan tentunya berkualitas dan harus sehat, dan untuk mendapatkan benih yang sehat umumnya para petani/petambak melakukan penilaian

berdasarkan 3 kriteria pokok yaitu secara visual, mikroskopis dan uji ketahanan.

#### a. Kriteria Visual

Menurut Sumartono (2002) benur yang baik adalah yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

- Populasi: jika kelangsungan hidup atau sintasannya tinggi tercermin udang sehat
- Keceragaman: ukuran yang seragam merupakan indikasi pertumbuhan yang normal
- Kondisi tubuh: kulit bersih, warna bening dan sirip ekor membuka
- Gerakan: berenang pada posisi mendatar dan melaju, menentang arus dan suka menempel pada substrat
- Respon terhadap rangsangan: kejutan, rangsangan arus, rangsangan cahaya dan rangsangan pakan.

Hal ini sesuai dengan pendapat Ilie *et.al.* (2003) bahwa kriteria benur yang baik adalah seragam, aktif berenang dan melawan arus. Benur yang baik akan mempunyai pertumbuhan yang baik pula jika dipelihara di tambak.

#### b. Kriteria Mikroskopis

Kriteria secara mikroskopis dapat diketahui dengan menggunakan mikroskop, berupa kelengkapan organ tubuh, keadaan parasit yang

menempel, hepatopankreas untuk mengecek napsu makan (Sumartono, 2002)

### 3. Uji Ketahanan Benur

Memindahkan benur secara mendadak dari media satu ke media lain dengan perbedaan salinitas, suhu, pH, dan media lain yang berformalin. Jika dalam perendaman larutan formalin 100 – 400 ppm selama 6 menit benur hidup menandakan bahwa benur tersebut sehat dan mampu bertahan hidup normal sampai 4 bulan (Sumartono,2002). Bahkan menurut Mariel dan Fabiano (2004), untuk menguji ketahanan benur dapat dilakukan dengan mengisolasi bakteri probiotik ke dalam media pemeliharaannya. Benur dinyatakan mempunyai ketahanan fisik yang baik jika dapat bertahan di dalamnya selama 1 hari.

### 4. Sistem Pemeliharaan Tokolan Udang Vannamei

Pemeliharaan tokolan udang vannamei merupakan salah satu mata rantai dalam rangkaian usaha budidaya jenis udang (Poernomo, 1998). Secara tradisional letak kegiatan ini berada di antara panti pembenihan dan pembesaran di tambak. Gagasan ini timbul dari keinginan petani tambak untuk memperpendek waktu pembesaran di petak tambak, sehingga resiko kegagalan dapat diperkecil.



Pentokolan juga dilakukan sebagai langkah pengujian dan seleksi benur, sehingga diperoleh benur yang berkualitas baik. Selain itu pentokolan juga berguna untuk mempersingkat waktu pemeliharaan di tambak pembesaran. Jadi secara tidak langsung akan mengurangi biaya operasional budidaya udang di tambak, dan mengurangi kerusakan lahan tambak (Hamid, 2001).

Ada beberapa sarana yang umum digunakan dalam usaha pentokolan udang vannamei, antara lain :

**a. Tokolan dalam petak tambak**

Tokolan langsung ditebar di petakan tambak dengan menggunakan kain kasa setinggi 120 cm yang dipasang tegak dan ditanam sedalam 30 cm hingga sisanya 90 cm berada di atas dasar tambak dan kira-kira 60 cm berada di dalam kolam air (Hamid, 2001).

Di petak tambak, udang memakan klekap yang tumbuh di dasar tambak atau yang mengapung di permukaan air. Klekap yang terdiri berbagai jenis binatang organisme renik tumbuh di tambak setelah diadakan pengelolaan lahan. Ketinggian air dalam tambak dijaga kedalamannya, agar makanan berupa kekap yang tumbuh sampai panen (Poernomo, 1998).

**b. Tokolan dalam hapa**

Hapa atau keramba dibuat dari kain saringan/waring berukuran mata jaring kurang dari 0,5 mm sehingga benur tidak lolos, yang dibentuk empat persegi atau bujur sangkar, ditempatkan pada

kolam/saluran/tepi pantai yang memenuhi persyaratan. Hapa dipasang dengan menempelkan ke dalam air minimal 50 cm dan terletak kurang lebih 10 cm di atas dasar perairan (Poernomo, 1998)

**c. Tokolan dalam bak terkontrol**

Bak yang digunakan dapat dibuat dari semen, plastik, fiberglass dan bahan lain. Bak ini dilengkapi dengan sistem pemasukan dan pengeluaran air serta pemasangan aerasi untuk mensuplai oksigen agar makanan berupa klekap dapat tumbuh. (Poernomo, 1998).

**5. Pentokolan Udang Vannamei**

**a. Penebaran benur**

**1) Padat penebaran**

Padat penebaran adalah biomasa yang ditebarkan per satuan luas atau volume. Padat penebaran benur akan menentukan tingkat intensitas pemeliharaan. Semakin tinggi padat penebaran benur berarti semakin banyak atau biomasa benur per satuan luas maka intensitas pemeliharaannya semakin tinggi. Pada tingkat penebaran yang tinggi menyebabkan terjadinya persaingan dalam ruang gerak, pemakaian oksigen dan perolehan makanan. Haliman dan Dian (2005) menganjurkan penebaran benur vannamei dapat ditebar dengan kepadatan 100 sampai 125 ekor/m<sup>2</sup> pada pola budidaya sistem semi intensif. Sedangkan padat tebar 300 ekor/m<sup>2</sup> biasa dilakukan pada budidaya udang dengan pola intensif.



## 2) Aklimatisasi

Menurut Sutomo (2002), sebelum benur ditebar dilakukan proses aklimatisasi untuk penyesuaian suhu dan salinitas antara media dalam kantong benur berasal dengan kolam yang akan ditebar untuk memperkecil stress pada benur saat penebaran.

Aklimatisasi suhu dilakukan dengan cara mengapungkan kantong benih di permukaan air dalam wadah pembesaran. Sedangkan aklimatisasi perubahan lingkungan lainnya dilakukan dengan memasukkan air ke dalam kantong benur sedikit demi sedikit (Effendi, 2004). Lamanya waktu aklimatisasi tergantung pada perbedaan air, setiap selisih suhu 1 °C, pH 0,5 dan salinitas 1 g/l diperlukan aklimatisasi selama 15 menit dan apabila perbedaan kualitas air di atas 2 level memerlukan waktu yang lebih lama lagi (Cylde, 1996).

### b. Manajemen air

Mutu air secara luas dapat diartikan sebagai kondisi atau keadaan air yang memungkinkan organisme yang dipelihara dapat hidup dan tumbuh dengan baik karena udang yang dipelihara harus berada dalam air yang mempunyai parameter fisika dan kimia yang memenuhi persyaratan bagi udang. Faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan udang adalah suhu, salinitas, oksigen terlarut, pH, amoniak, nitrit, fospat dan alkalinitas (Ahmad, 1996)



## 1) Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan udang. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu sampai batas tertentu. Suhu juga mempengaruhi kelarutan oksigen dalam air. Semakin tinggi suhu semakin rendah tingkat kelarutan oksigen. Padahal pada saat suhu tinggi, kebutuhan oksigen bagi metabolisme tubuh semakin meningkat. Menurut Suyanto dan Mujiman (2002) udang vannamei akan hidup layak pada suhu 25 – 31 °C dan optimal pada suhu 29 sampai 31 °C. Menurut Poernomo (1998), pada suhu 18 – 25 °C udang masih bisa hidup tetapi nafsu makannya menurun. Suhu optimal bagi udang adalah bekisar antara 28 sampai 30 °C dan pada suhu tersebut konsumsi oksigen mencapai 2,2 mg/l berat tubuh/jam (Ahmad, 1998).

Selain berpengaruh langsung, suhu air juga berpengaruh tidak langsung terhadap udang. Laju reaksi kimia dalam air berlipat 2 kali setiap kenaikan 10 °C. Pada suhu tinggi bersamaan pH yang tinggi, laju keseimbangan amonia lebih cepat sehingga cenderung terjadi peningkatan  $\text{NH}_3$  sampai pada konsentrasi yang mempengaruhi pertumbuhan udang dan meningkatkan kematian akibat keracunan. Suhu sangat berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan, sehingga di panti pembenihan selalu dilengkapi dengan pemanas/heather untuk menstabilkan suhu air.

## 2) Salinitas

Kisaran salinitas yang optimal tergantung pada umur dan kondisi udang itu sendiri. Nurdjana (1989) melaporkan bahwa pada "stadia mysis, larva lebih menyukai salinitas yang lebih rendah dari salinitas sebelumnya. Hal ini dibuktikan dari ukuran tubuh larva yang dipelihara pada salinitas 22 sampai 32 g/l lebih besar jika dibandingkan dengan salinitas 34 sampai 35 g/l. Terjadinya perubahan media hidup dengan salinitas ke arah yang lebih rendah mungkin juga menjadi salah satu penyebab terjadinya migrasi larva secara alamiah dari tengah laut ke arah estuari.

Udang sebenarnya termasuk hewan euryhaline yaitu hewan yang menyesuaikan diri terhadap rentang salinitas yang lebar. Namun karena dibudidayakan secara komersial rentang salinitas optimal perlu dipertahankan pada 30-32 g/l. Pada kadar garam 12 sampai 20 g/l energi yang digunakan untuk mengatur keseimbangan kepekatan cairan tubuh dan air (osmoregulasi) cukup rendah sehingga sebagian energi asal pakan dapat digunakan untuk pertumbuhan. Sedang apabila salinitas meningkat maka pertumbuhan udang akan melambat karena energi lebih banyak terserap untuk proses osmoregulasi dibandingkan untuk pertumbuhan. Buwono (1993) apabila salinitas air terlalu tinggi dapat menghambat terjadinya ganti kulit (moulting). Pertumbuhan udang akan lebih cepat pada salinitas 14 – 20 ppt tetapi lebih rentan terhadap penyakit.



### 3) Oksigen terlarut

Oksigen terlarut dalam air merupakan parameter kualitas air yang paling menentukan pada budidaya udang. Konsentrasi oksigen terlarut dalam air akan selalu mengalami fluktuasi, oleh karena itu diperlukan pemantauan oksigen terlarut di dalam media pemeliharaan setiap hari (Purnomo,1998). Oksigen terlarut merupakan salah satu komponen utama dari daya dukung lingkungan yang dihasilkan oleh proses fotosintesis fitoplankton dan makrofita. Mulyanto (1999) menyatakan bahwa sumber utama oksigen terlarut di dalam air adalah difusi dari udara dan dari hasil fotosintesa biota yang berklorofil yang hidup di perairan. Berkurangnya oksigen terlarut pada perairan disebabkan oleh penggunaan oksigen terlarut untuk respirasi oleh fitoplankton, ikan budidaya, organisme dasar dan difusi oksigen ke udara. Cahaya matahari merupakan faktor utama yang mengatur proses fotosintesis. Pemberian aerasi ke dalam kolam sangat besar pengaruhnya terhadap kualitas air. Tanpa aerasi kualitas air akan menjadi jelek, terutama penurunan kadar oksigen.

Kandungan oksigen yang baik untuk pemeliharaan post larva minimal 3 mg/l, sedangkan yang optimal adalah diatas 5 mg/l (Purnomo, 1998). Apabila kandungan oksigen cukup tinggi larva akan menyebar secara merata dalam bak atau kolam. Sebaliknya apabila konsentrasi oksigen sangat rendah, larva berkonsentrasi di bagian yang banyak arus aerasi atau permukaan air.



#### 4) Nitrogen

Nitrogen dalam air berbentuk amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan Nitrit ( $\text{NO}_2$ ). Amonia dan nitrit ini merupakan gas nitrogen buangan dari hasil metabolisme ikan oleh perombakan protein, baik dari udang sendiri yang berupa kotoran maupun dari sisa pakan. Kelarutan amonia sangat besar dan ikatannya di dalam darah merupakan kompetitor kuat dengan  $\text{O}_2$ . Subtansi inipun sangat beracun, terutama pada pH tinggi. Selain amonia dan nitrit dalam air juga terdapat nitrat ( $\text{NO}_3$ ) yang merupakan hasil oksidasi amonia dan terutama nitrit yang sangat mudah larut. Hanya saja pengaruh dan daya racunnya terhadap udang sangat kecil (Effendi, 2005). Chun-Hung dan Jiann-Chu (2002) menyatakan bahwa respon udang terhadap konsentrasi amonia tinggi dapat menyebabkan udang mudah terinfeksi *Vibrio alginolytiens* yang dapat menyebabkan kematian masal.

Amonia sangat mudah larut dalam air dan akan bereaksi menjadi ion amonium dan ion hidroksil. Oksidasi amonia juga berjalan cepat sehingga substansi ini menjadi gugus  $\text{NO}_2$  pada air mengalir dengan bantuan bakteri pengikat nitrogen atau perombak amonia, yaitu bakteri Nitrosomonas dan Nitrobakter. Nitrifikasi (reaksi menjadi  $\text{NO}_2$ ) dan nitratasi (reaksi menjadi  $\text{NO}_3$ ) akan cepat terjadi pada pH 7 – 8 dan suhu 25 – 30 °C (Ahmad, 1998). Keberadaan  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4^+$  dalam air selalu seimbang dan disebut total amonia. Total amonia inilah yang dapat terukur dan sangat tergantung pada pH dan suhu, makin tinggi pH

dan suhu maka makin tinggi konsentrasi  $\text{NH}_3$  sehingga makin kuat daya racunnya. Poernomo (1998) menyatakan bahwa kadar amonia terukur yang membuat udang mati adalah  $>1$  ppm, sedangkan yang baik adalah  $<0,1$  ppm.

Nitrit terjadi dari proses oksidasi amonia dan juga merupakan gas beracun untuk udang. Kadar nitrit yang tinggi biasanya disebabkan oleh kadar amonia yang tinggi. Pada air yang sudah kotor karena terlalu banyak udang kadar nitritnya umumnya tinggi. Kadar nitrit pada  $6,4$  mg/l mampu menurunkan laju pertumbuhan udang putih sampai  $50\%$  (Ahmad, 1998). Pergantian air merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi masalah konsentrasi amonia dan nitrit yang tinggi dalam kolam. Pola pencampuran masa air laut dapat digunakan untuk menghitung volume air yang harus diganti supaya konsentrasinya tetap berada pada kisaran yang optimum.

#### 5) Nilai pH

Secara sederhana nilai pH merupakan indikasi atau tanda kalau air bersifat asam, basa atau netral. pH juga menentukan kualitas air proses kimiawi dalam air. Penurunan pH air bisa terjadi akibat aktifitas udang yang memproduksi asam. Kolam yang airnya jarang diganti menyebabkan pH menjadi rendah. Pada pH rendah ini daya racun amonia dan nitrit menjadi lebih tajam dan apabila pH terlalu tinggi maka amonia akan lebih bersifat racun. Kisaran pH untuk pemeliharaan



benih udang vannamei berkisar antara 7 – 9 dan optimal pada pH 8 sampai 8,2 (Poernomo, 1998).

#### 6) Alkalinitas

Alkalinitas adalah gambaran kapasitas air untuk menetralkan asam, alkalinitas juga diartikan sebagai kapasitas penyangga terhadap perubahan pH perairan. Selain tergantung pada pH alkalinitas juga dipengaruhi oleh komposisi mineral, suhu dan kekuatan ion. Nilai alkalinitas perairan alami hampir tidak pernah melebihi 500 mg/l  $\text{CaCO}_3$ . Perairan dengan nilai alkalinitas yang terlalu tinggi tidak terlalu disukai oleh organisme akuatik karena biasanya diikuti dengan nilai kesadahan yang terlalu tinggi atau kadar garam natrium yang tinggi.

Tingkat alkalinitas air yang diperlukan untuk budidaya umumnya terletak pada 20 – 300 mg/l  $\text{CaCO}_3$ , bila alkalinitas terlalu rendah dapat ditingkatkan dengan melalui penambahan kapur, dan apabila terlalu tinggi dapat ditanggulangi dengan cara pergantian air. (Ahmad, 1998). Perubahan pH yang terjadi pada perairan yang memiliki nilai alkalinitas rendah cukup besar, sedangkan perubahan pH yang terjadi pada perairan yang memiliki nilai alkalinitas sedang relatif rendah. Hal ini menunjukkan bahwa alkalinitas yang lebih tinggi memiliki sistem penyangga yang lebih baik.

#### 7) Phospat

Phospat merupakan bentuk fosfor yang dimanfaatkan oleh tumbuh-tumbuhan. Karakteristik fosfor sangat berbeda dengan unsur



utama lain yang merupakan penyusun biofer karena unsur ini tidak terdapat di atmosfer. Fosfor juga merupakan unsur yang esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan algae, sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan algae akuatik serta sangat mempengaruhi tingkat produktifitas perairan. Di perairan nilai fosfat berubah secara terus menerus, akibat proses dekomposisi dan sintesis antara bentuk organik dan anorganik yang dilakukan oleh mikroba (Effendi, 2005).

Keberadaan fosfor secara berlebihan yang disertai dengan keberadaan nitrogen dapat menstimulir ledakan pertumbuhan algae di perairan. Algae yang berlimpah dapat membentuk lapisan pada permukaan air, yang selanjutnya dapat menghambat penetrasi oksigen dan cahaya matahari sehingga kurang menguntungkan bagi biota yang dipelihara. Berdasarkan total fosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu: perairan dengan tingkat kesuburan rendah yang memiliki kadar fosfat berkisar antara 0 – 0,02 mg/l, perairan dengan tingkat kesuburan sedang memiliki kadar fosfat 0,021 – 0,05 mg/l. Sedangkan perairan yang memiliki tingkat kesuburan tinggi memiliki kadar fosfat di atas 0,051 mg/l (Effendi, 2005). Sedangkan menurut Haliman dan Dian (2005) konsentrasi optimum fosfat dalam tambak budidaya udang vannamei adalah 1 – 3 mg/l.

## c. Manajemen Pakan

### 1) Ketersediaan pakan

Pakan merupakan sumber nutrisi yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Nutrisi digunakan oleh udang vannamei sebagai sumber energi untuk tumbuh dan berkembang biak. Pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya udang vannamei.

Pemberian pakan yang sesuai kebutuhan akan memacu pertumbuhan dan perkembangan udang vannamei secara optimal sehingga produktivitasnya bisa ditingkatkan. Pada prinsipnya semakin tinggi padat penebaran udang berarti ketersediaan pakan alami semakin sedikit sehingga ketergantungan pada pakan pun akan semakin meningkat (Haliman dan Dian, 2005).

Poernomo (1998) menyatakan bahwa idealnya pakan mencapai area di mana udang makan secepat mungkin. Udang cenderung mencari makan di tempat yang bersih, karenanya penebaran pakan di tempat yang kotor sebaiknya dihindari. Jika udang tidak mau makan karena sakit atau terpengaruh kondisi lingkungan yang buruk, pemberian pakan harus dikurangi.

Menurut Adiwijaya *dkk.* (2004), jumlah pakan yang diberikan sebanyak 50% dari total biomass benur pada umur 1 sampai 15 hari pemeliharaan dengan jenis pakan pellet no 1.



Pakan yang tidak termakan tidak hanya menyebabkan pemborosan akan tetapi juga akan menyebabkan pembusukan di dasar kolam. Hal ini juga dinyatakan oleh Akiyama dan Norman (2002) dan Peter (2005) bahwa jika pakan yang diberikan berlebih, maka sisa-sisa pakan akan menurunkan kualitas air serta bahan-bahan yang dikandungnya. Karenanya kontrol pakan harus selalu dilakukan supaya tidak terjadi over feeding. Pemberian pakan juga harus mempertimbangkan kondisi udang (nafsu makan, moulting, sakit dan kondisi lingkungan kolam).

Menurut Nurdjana (1989), konversi pakan pada budidaya udang yang menggunakan pakan pellet berkisar antara 1 : 1,5 – 2. Sedangkan konversi pakan dengan menggunakan segar berkisar antara 1 : 3 – 5. Dalam penerapannya, penggunaan pakan segar harus lebih berhati-hati sebab sisa pakan tersebut dapat menurunkan kualitas air. Pakan segar juga merupakan perantara mikroorganisme pathogen, karenanya sebelum diberikan maka pakan segar harus dicuci sampai bersih.

Nurdjana (1989) mengatakan “laju pertumbuhan berat badan udang umur 1 – 30 hari adalah 0,2 % /hari”. Udang dapat diberi pakan pellet *crumble* atau tambahan pakan segar yang dicincang sebanyak 100 % dari berat badan per hari. Hamid (2001) menyatakan bahwa dalam pentokolan udang pakan yang bisa diberikan antara lain pellet, ikan rucah, cumi, cacing dan rebon. Pakan diberikan sebanyak



100 – 200 % per hari dan selanjutnya menurun hingga akhir pemeliharaan. Pemberian pakan buatan atau pakan segar perlu dilakukan tiga kali sehari ke dalam hapa selama satu minggu dan di pinggir kolam (Adisukresno, 2000).

Frekuensi pemberian pakan udang hingga stadia juvenil dilakukan 3 kali sehari, yaitu pada pukul 08.00, 15.00 dan 22.00. WIB. Pemberian pakan dengan interval waktu tersebut dilakukan atas pertimbangan pemenuhan kebutuhan nutrisi udang dan kondisi oksigen terlarut di tambak yang masih bagus. Hal ini akan berpengaruh terhadap proses metabolisme di dalam tubuh udang (Haliman dan Dian 2005). Adisukresno (2000) juga menyatakan bahwa pakan buatan atau pakan segar dapat ditebar 3 kali per hari ke dalam hapa selama 1 minggu dan di pinggir tambak pada minggu selanjutnya. Sedangkan menurut Akiyama dan Norman (2002) frekuensi pemberian pakan buatan pada stadia juvenile dilakukan 3 kali per hari atau disesuaikan dengan kestabilan pakan yang digunakan, karena udang tidak mau lagi memakan pakan yang sudah tidak mempunyai atraktan atau telah lembek. Sebagaimana yang dinyatakan Nurdjana (1989) bahwa pakan harus diberikan dengan waktu dan jumlah yang tepat untuk meningkatkan beratnya.

Udang mempunyai pola makan yang lambat tetapi terus menerus karena udang mempunyai saluran pencernaan yang pendek. Karena itu diperlukan pakan yang baik dan stabil dalam air sehingga

pakan dimakan habis. Pelepasan aroma (atraktan) dari pellet ke dalam air sangat penting bagi pakan udang dan seluruh atraktan harus lepas ke dalam air dalam waktu 1 sampai 2 jam. Udang tidak lagi mau makan pellet yang sudah tidak mempunyai atraktan. Karenanya pakan udang harus stabil dalam air sekurang-kurangnya 3 jam (Farchan, 2007).

Udang vannamei termasuk jenis udang yang aktif makan pada waktu terang, terus menerus dan sedikit demi sedikit. Hal ini menentukan cara pengaturan pemberian pakan, sehingga diperlukan beberapa kali pemberian pakan setiap harinya dengan porsi yang lebih besar pada waktu pagi hingga sore hari karena pada waktu ini udang sangat aktif makan (Haliman dan Dian, 2005).

Kualitas pakan buatan (pellet) akan mengalami penurunan apabila pakan tidak disimpan dengan baik. Kerugian akan dialami apabila tidak dilakukan pengawasan terhadap serangga dan tikus. Pakan harus disimpan pada tempat-tempat yang kering dan sejuk. Ventilasi udara harus baik agar suhu di dalam kantong pembungkus tetap terjaga, Karena pakan yang basah atau lembab akan mengalami kerusakan. Penumpukan kantong pakan sebaiknya dilakukan di atas papan palet dan tidak bersentuhan dengan dinding serta tidak melebihi 5 susun agar diperoleh sirkulasi udara yang cukup diantara kantong-kantong. Penyimpanan pakan tidak melampaui jangka waktu 3 bulan sejak pembuatan pakan karena akan menurunkan kualitas vitamin dan



lemak yang dikandungnya. Sebaiknya pembelian, pengiriman serta penggunaan pakan dilakukan untuk setiap bulan (Akiyama dan Norman, 2002).

## 2) Aspek Nutrisi

### a) Protein

Protein dengan kandungan asam-asam aminonya diperlukan untuk pertumbuhan, pemeliharaan jaringan tubuh, penumbuhan enzim dan hormon serta antibodi dan berfungsi sebagai sumber energi. Nilai biologis suatu protein ditentukan oleh banyaknya asam-asam amino esensial dan non esensial. Asam amino esensial didapatkan dari luar tubuh dan diperlukan oleh ikan atau udang untuk pertumbuhannya. Sedangkan asam amino non esensial dapat disintesis dari tubuh ikan/udang dengan bantuan unsur lain seperti nitrogen (Djayasewaka, 2003).

### b) Lemak

Lemak merupakan sumber energi yang paling tinggi dalam pakan ikan dan udang. Lemak dalam pakan buatan berpengaruh terhadap rasa dan tekstur pakan. Lemak berperan dalam proses metabolisme dan pertumbuhan (Sahwan, 2005). Menurut Akiyama dan Norman (2002) Lemak merupakan konsentrat sumber energi yang mudah dicerna, komponen



jaringan dan pembawa vitamin yang larut dalam lemak. Lemak sangat diperlukan untuk pertumbuhan udang.

Lemak disusun atas beberapa asal lemak yang merupakan komponen pembentuknya. Larva membutuhkan omega-3 ( $\omega 3$ ) untuk mempertahankan hidup dan bermetamorfosis. Asam lemak esensial yang diperlukan oleh crustacea laut adalah asam lemak linoleic (18:2  $\omega 6$ ), asam eicosapentaenoic (20:6 $\omega 3$ ) dan asam decosaheptaenoic (22:6 $\omega 3$ ). Asam-asam tersebut tidak dapat disintesis dari tubuhnya dan harus diberikan melalui pakan tambahan (Kanazawa, 1990).

### c) Karbohidrat

Karbohidrat merupakan zat yang menghasilkan sumber energi dan pada umumnya berasal dari tumbuh-tumbuhan yang pembentukannya melalui proses fotosintesis. Dalam formulasi pakan, karbohidrat termasuk kelompok yang sering disebut NFE (Nitrogen Free Extract) atau BENT (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen). BENT ini mengandung karbohidrat, gula pati dan sebagian besar dari zat-zat yang digolongkan hemiselulosa dalam bahan makanan. Kandungan karbohidrat pada pakan udang yang baik umumnya relatif rendah antara 5 sampai 15% (Kanazawa, 1990).

#### d) Vitamin

Vitamin diperlukan dalam jumlah yang relatif sedikit, terutama untuk menjaga kesehatan dan pertumbuhan. Ditinjau dari sifat fisiknya, vitamin dibagi menjadi dua golongan yaitu vitamin yang larut dalam lemak (A,D,E dan K) dan vitamin yang larut dalam air (vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> dan B<sub>12</sub>). Vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> dan B<sub>12</sub> berfungsi untuk menunjang pertumbuhan serta dapat merangsang nafsu makan. Vitamin B<sub>2</sub> berperan dalam pertumbuhan dan pertukaran zat makanan serta untuk proses reproduksi. Vitamin D berfungsi untuk metabolisme dari mineral. Vitamin E berpengaruh terhadap pergerakan ikan dan udang maupun sistem reproduksinya.

#### e) Mineral

Zat-zat mineral yang dibutuhkan oleh udang antara lain : kalsium (Ca) dan fosfor (P) yang diperlukan untuk pembentukan kulit dan pertumbuhannya. Ca dan P juga berfungsi untuk menjaga jaringan tubuh agar dapat bekerja dengan normal. Natrium Chlorida (NaCl) berperan dalam pertumbuhan (pada saat moulting permukaan tubuh udang akan menyerap air media yang mengandung NaCl) (Sahwan,2005).

Menurut Kanazawa (1990), mineral diperlukan oleh pertumbuhan udang dengan kandungan yang diperlukan sejumlah

1% Kalsium, 10% Fosfor, 0,3% Magnesium, 0,9% Potasium dan 6% Copper.

#### f) Aroma dan rasa

Pakan dengan kandungan nutrient seimbang akan menjadi tidak berarti apabila tidak dapat dimakan oleh udang. Oleh karena itu pakan udang harus memiliki aroma dan rasa yang disukai udang. Atraktan (asam amino) sebagai sumber aroma dapat keluar dari pellet yang kemudian ditangkap melalui chemoreceptor yang terdapat di seluruh bagian tubuh udang. Udag tertarik terhadap pakan bukan karena penglihatannya melainkan karena penciuman. Pakan yang memiliki aroma yang baik akan menarik udang untuk menghampirinya. Pakan juga harus memiliki rasa yang disukai sehingga udang akan terus makan tanpa rasa terganggu (Akiyama dan Norman, 2002).

Akiyama dan Norman (2002) juga menyatakan bahwa pellet dengan aroma dan rasa yang baik dapat diketahui berdasarkan reaksi udang. Dalam waktu 2 menit setelah pakan diberikan, udang akan sangat aktif dan bergerak ke arah pakan. Setelah 30 menit, urat-urat halus pada udang akan terisi oleh pakan, sehingga dipastikan pakan tersebut telah dimakan oleh udang. Pakan yang tidak memiliki rasa yang disukai oleh udang akan dilepaskan lagi oleh udang sesaat setelah pakan ditangkap.



#### d. Hama dan Penyakit

##### 1) Hama

Hama adalah organisme yang keberadaannya di dalam kolam pemeliharaan tidak dikehendaki karena bersifat kompetitor terhadap biota yang dipelihara. *Predator* adalah jenis hewan yang dapat memangsa udang vannamei yang dipelihara dalam kolam. Beberapa jenis predator udang vannamei yaitu jenis ikan, seperti ikan kakap dan kerong-kerong, jenis crutacea seperti kepiting dan jenis reptil seperti ular. Di samping itu beberapa jenis udang liar laut juga menjadi kompetitor dalam mencari pakan sehingga dikhawatirkan udang vannamei akan mengalami kekurangan pakan.

Perlu dipasang saringan/jaring pada pintu pemasukkan untuk menjaga masuknya ikan dan udang liar ke dalam kolam. Selain itu hama yang terdapat di dalam kolam dapat dibasmi dengan menggunakan saponin (Adisukresno, 2000).

##### 2) Penyakit

Haliman dan Adijaya (2005) beberapa penyakit yang menyerang udang vannamei disebabkan oleh parasit, bakteri, jamur dan virus.

##### a) Parasit

Parasit mudah menyerang udang vanammei bila kualitas air kurang baik, terutama pada kondisi kandungan bahan organik yang tinggi. Pada kondisi yang lebih parah, parasit bisa

menempel pada permukaan tubuh udang. Parasit akan terlepas pada tubuh udang bila udang tersebut mengalami moulting. Pencegahan keberadaan parasit pada udang vannamei dapat dilakukan dengan penggantian air atau pemakaian probiotik (Sutende dan Afandi, 2006).

**b) Bakteri dan Jamur**

Bakteri dan jamur akan tumbuh dengan baik pada perairan yang mengandung bahan organik tinggi sekitar 50 mg/l. Bakteri yang perlu diwaspadai pada pemeliharaan udang vannamei yaitu bakteri *Vibrio sp* yang menyebabkan penyakit vibriosis. Jamur sering dijumpai pada udang yang sakit. Infeksi jamur sering menyerang tubuh udang bagian luar seperti carapace.

**c) Virus**

Virus merupakan ancaman yang serius karena dapat menyebabkan kematian udang vannamei secara masal dalam waktu singkat. Faktor pemicu munculnya virus yaitu faktor nutrisi, lingkungan dan genetika. (Taslihan, 1999) dan Brad dan Stene (2002) menyatakan bahwa beberapa virus yang perlu diwaspadai pada budidaya udang vanamei yaitu Taura Syndrome Virus (TSV), White spot Syndrome Virus (WSSV) dan Infection Hypodermal Hematopoetic Necrosis Virus (IHHNV).

Umumnya infeksi viral bersifat akut. Sejauh ini belum ditemukan metode pengobatannya, sehingga yang dapat dilakukan adalah dengan pencegahan. Upaya pencegahan antara lain dengan pemakaian imunostimulan, pemenuhan kebutuhan nutrisi udang, menjaga kualitas air dalam kisaran yang baik dan stabil, sehingga udang tidak stres dan pemakaian benih berkualitas unggul.

## 6. Analisa Keuangan

Analisa keuangan bertujuan untuk membandingkan pengeluaran dengan pendapatan seperti kesediaan dana, kemampuan perusahaan untuk membayar kembali dana tersebut dalam waktu yang telah ditentukan dan menilai apakah usaha tersebut akan berkembang (Umar, 2005) Analisa usaha meliputi biaya investasi, biaya tetap, biaya variabel, analisa laba/rugi, B/C ratio, analisa Break Even Point (BEP), Payback Periode (PP) dan ROI.

### a. Biaya Investasi

Biaya investasi merupakan biaya pembangunan serta pengeluaran lainnya dan sering disebut biaya awal yang meliputi modal tetap untuk pembangunan proyek dan modal kerja. (Umar, 2005).

### b. Biaya Tetap (Fixed Cost)

Menurut Kasmir dan Jakfar (2006), biaya tetap merupakan biaya yang besar kecilnya tidak mempengaruhi produksi. Sedangkan Umar (2005) menjelaskan bahwa biaya tetap adalah biaya yang harus



dikeluarkan dengan produksi nol, atau biaya tidak berubah meskipun volume produksi berubah.

**c. Biaya Variabel (Variabel Cost)**

Biaya variabel adalah biaya yang besar kecilnya mempengaruhi produksi. Biaya variabel adalah biaya yang besarnya bervariasi dengan jumlah unit yang terjual. Komponen utama biaya variabel adalah biaya tenaga kerja langsung (harian) dan material (Umar, 2005).

**d. Analisa Laba/Rugi**

Analisa laba/rugi merupakan besarnya keuntungan dan kerugian yang dialami oleh suatu perusahaan dalam kurun waktu tertentu (pertahun, perkuartal atau kurun waktu lainnya) (Ibrahim, 2003).

**e. Analisa Benefit Cost Ratio (B/C Ratio)**

Analisa B/C Ratio digunakan untuk melihat layak tidaknya suatu perusahaan untuk dijalankan (Ibrahim, 2003). B/C Ratio digunakan untuk mengetahui perbandingan atau ratio hasil yang diperoleh terhadap jumlah biaya yang dikeluarkan. Suatu usaha dikatakan menguntungkan jika B/C ratio lebih dari 1. Semakin besar B/C ratio yang diperoleh maka usaha tersebut semakin menguntungkan atau layak dilakukan.

**f. Analisa Break Even Point (BEP)**

Menurut Husnan dan Suwarsono (1997), Break Event Point atau titik impas menunjukkan bahwa tingkat produksi telah menghasilkan pendapatan yang sama besarnya dengan biaya produksi yang dikeluarkan. Toruan (2005) menjelaskan bahwa biaya BEP merupakan

suatu nilai dimana hasil penjualan atau hasil produksi (pendapatan) sama dengan biaya produksi (pengeluaran).

**g. Payback Periode (PP)**

Menurut Umar (2005), Payback Periode adalah jangka waktu tertentu yang menunjukkan penerimaan (cash in flow) secara kumulatif sama dengan jumlah investasi dalam bentuk persen value atau berapa tahun yang diperlukan oleh suatu proyek untuk mengembalikan biaya investasi dan keuntungan ditambah penyusutan.

**h. Return of Invesment (ROI)**

Return of Invesment (ROI) adalah besarnya keuntungan yang diperoleh dari setiap jumlah uang yang diinvestasikan dalam periode waktu tertentu (Toruan, 2005). Berdasarkan analisa ROI tersebut dapat diketahui kemampuan sebuah perusahaan dalam menghasilkan keuntungan, menggunakan dan mengembalikan modal dari luar untuk memperbesar perusahaan.

**B. Hasil Penelitian yang mendukung :**

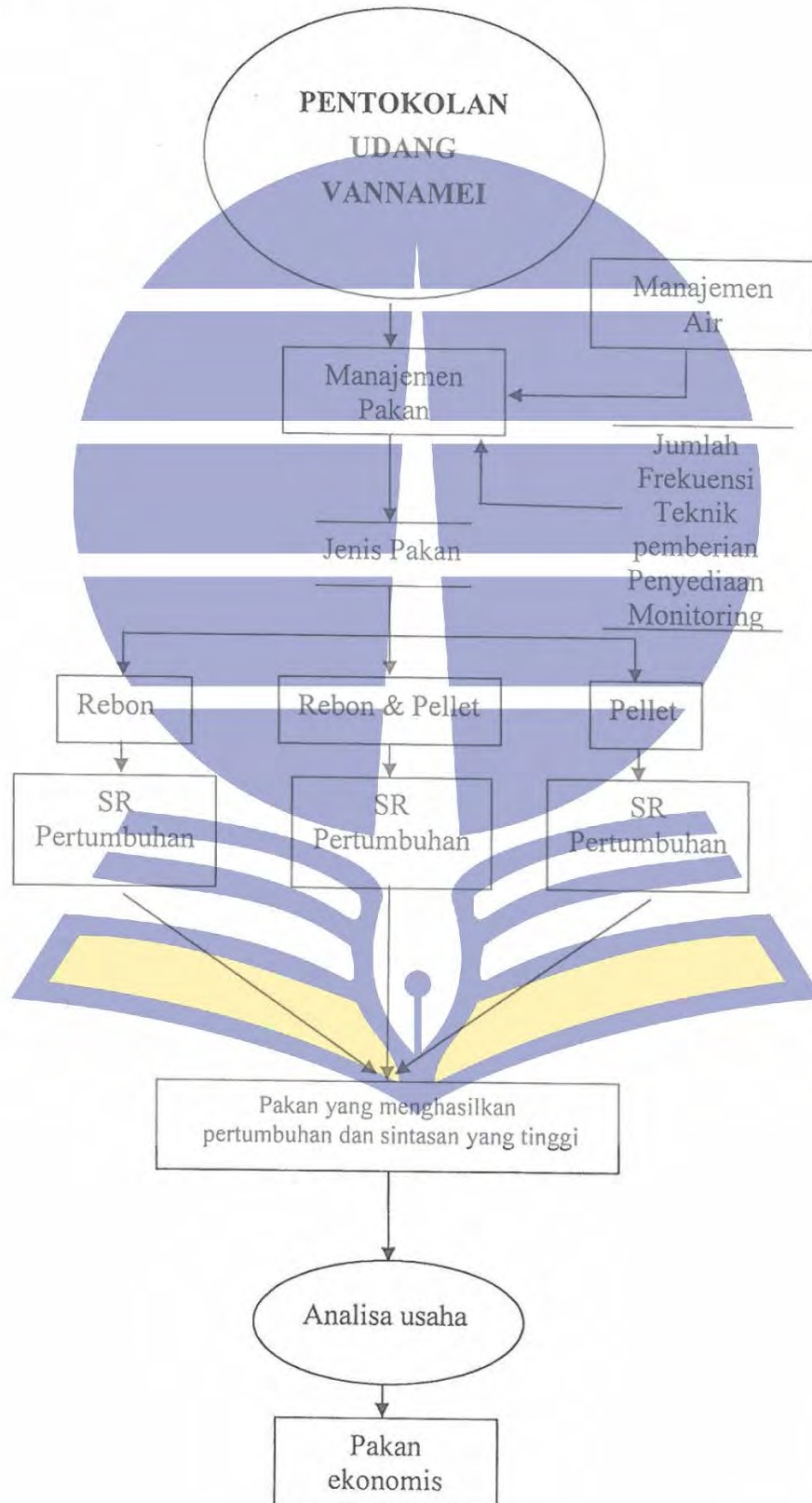
Pendederan udang windu dengan menggunakan wadah terkontrol mempunyai pertumbuhan dan kelangsungan hidup tertinggi dibanding yang langsung ditebar di petakan tambak (Muliani dan Ahmad Mustafa, 1995). Hamid (2001) menyatakan bahwa tokolan udang yang diberi pakan pellet sebanyak 50% menghasilkan pertumbuhan dan sintasan yang tertinggi dibanding yang tidak diberi pakan sebanyak 100%, 75%, 25% dan kontrol.

Nurdjana (1992) juga mendukung bahwa perbandingan FCR udang yang dibesarkan dengan menggunakan pakan pellet dan pakan segar (rucah, cumi dan rebon) adalah 1 : 3-5. Sedangkan Pongsapan *dkk.* (1995) menyatakan bahwa pemberian pakan pada pembesaran udang windu pada masa tebar 1 sampai 30 hari membuktikan bahwa pemberian pakan 3 kali per hari menghasilkan pertumbuhan dan sintasan yang lebih tinggi dibanding 2 dan 1 kali.,





### C. Kerangka Berfikir



#### D. Definisi Konsep dan Operasional

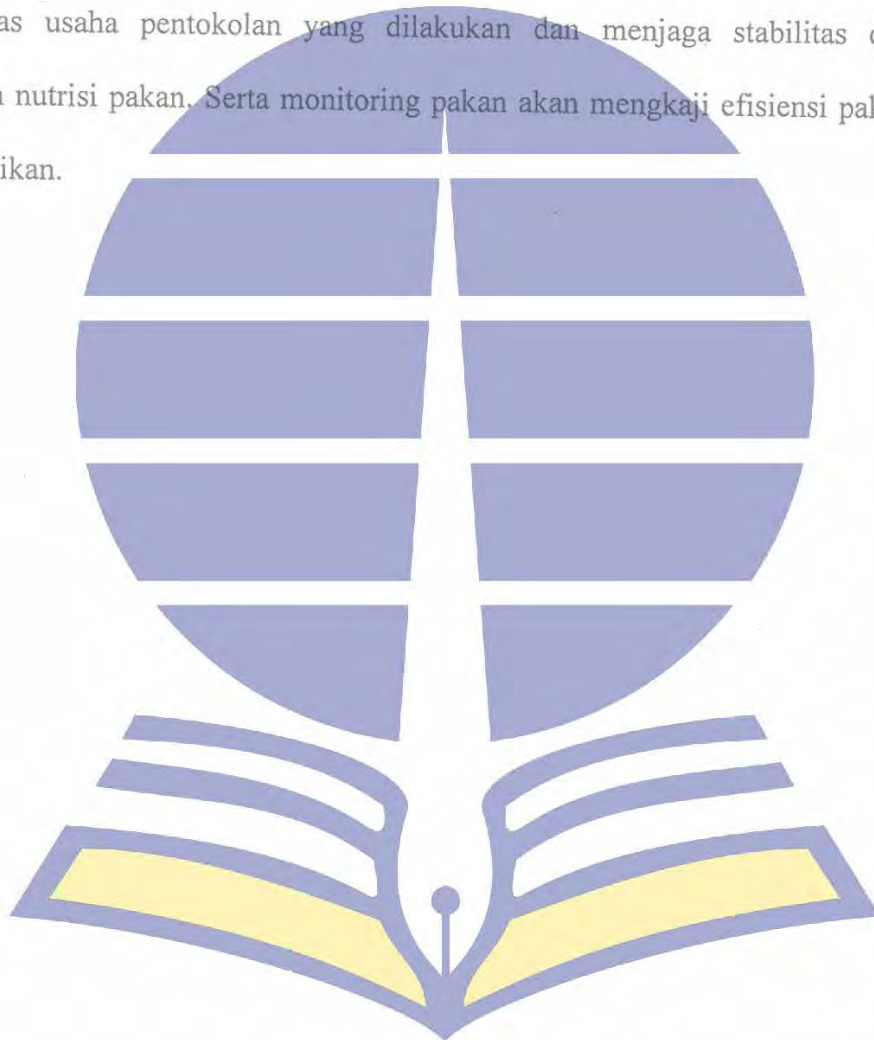
Pentokolan udang adalah kegiatan pendederan benur udang hingga mencapai stadia juvenil. Pentokolan udang vannamei dilakukan dengan memelihara benur stadia PL 10 selama 15 - 20 hari. Usaha produksi tokolan udang vannamei merupakan salah satu mata rantai dalam rangkaian usaha budidaya jenis udang (Poernomo, 1998).

Dalam pentokolan udang vannamei manajemen yang perlu dilakukan meliputi manajemen air dan manajemen pakan. Manajemen air terdiri dari persiapan air sebagai media pemeliharaan, pengamatan kualitas air dan penggantian air. Manajemen air dilakukan sebagai penunjang kegiatan pentokolan udang vannamei agar dicapai lingkungan hidup yang optimum bagi tokolan udang vannamei untuk menjaga kelangsungan hidup dan pertumbuhannya.

Manajemen pakan yang dilakukan dalam pentokolan udang vannamei meliputi pengelolaan jenis pakan, jumlah pakan yang diberikan, frekuensi pemberian, teknik pemberian, penyediaan pakan untuk mempertahankan kontinuitas usaha pentokolan, penyimpanan dan monitoring pakan. Di Desa Domas, petani menggunakan pakan rebon dan pellet dalam usaha pentokolan udang vannamei yang dilakukannya. Karenanya manajemen pakan pada pakan rebon dan pellet merupakan hal yang akan diujikan.

Pakan yang sesuai akan disukai dan dikonsumsi oleh udang untuk mempertahankan kelangsungan hidup dan pertumbuhannya. Jumlah dan frekuensi yang tepat akan menunjang kebutuhan nutrisi tokolan untuk mempertahankan

kelangsungan hidup dan pertumbuhannya. Teknik pemberian pakan yang tepat akan memudahkan udang untuk mengkonsumsi dan mendapatkan pakan. Penyediaan dan penyimpanan pakan yang baik akan berpengaruh terhadap kontinuitas usaha pentokolan yang dilakukan dan menjaga stabilitas dan kandungan nutrisi pakan. Serta monitoring pakan akan mengkaji efisiensi pakan yang diberikan.







## BAB III

### METODOLOGI

#### A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hatchery BAPPL-STP Serang pada bulan Maret hingga bulan Juni 2008.

#### B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen lapangan untuk menguji jenis pakan manakah diantara rebon dan pellet dan campuran keduanya serta kontrol yang menghasilkan pertumbuhan dan sintasan tertinggi pada tokolan udang vannamei, serta ekonomis. Subyek penelitian ini adalah benur udang vannamei stadia PL 10 yang dipelihara selama 15 hari. Penelitian dilakukan dalam 5 ulangan. Jumlah pakan yang diberikan adalah 50% dari total biomass pada awal tebar hingga 15 hari pemeliharaan. Jumlah pakan yang diberikan seperti ditunjukkan pada lampiran 9. Frekuensi pemberian pakan rebon dan pellet dilakukan 3 kali yaitu pada pukul 08.00, 15.00 dan 22.00 dengan desain penelitian sebagaimana tertera pada Tabel 3.1, dan tata letak bak uji seperti tertera pada Gambar 3.2.

Tabel 3.1. Desain Penelitian

PERLAKUAN	PEMBERIAN PAKAN					
	REBON (gram)			PELLET (gram)		
	08.00	15.00	22.00	08.00	15.00	22.00
Tanpa pakan						
Pakan rebon	2.16	1.62	1.62			
Pakan campuran	1.08	0.81	0.81	0.54	0.405	0.405
Pakan pellet				1.08	0.81	0.81

### C. Populasi dan Sampel

Penelitian dilakukan di bak terkontrol (bak beton) dengan ukuran 1.5 x 1.5 x 0,8 m<sup>3</sup> berjumlah 20 bak. Setiap bak diisi benur udang vannamei pada stadia PL 10 sebanyak 675 ekor (kepadatan 300 ekor per m<sup>2</sup>).

Pengambilan sampel tokolan vannamei dilakukan secara acak/random pada setiap bak pemeliharaan sebanyak 70 ekor (10,3% dari jumlah benur per bak). Hal ini sesuai dengan pendapat Supranto (2000), bahwa pengambilan sampel diambil sedemikian rupa sehingga setiap individu/anggota populasi tersebut mempunyai kesempatan atau peluang yang sama untuk terpilih menjadi anggota sampel. Pengambilan sampel benur dilakukan pada awal tebar untuk mengetahui panjang dan berat awalbenur sebelum ditokolkan dengan perlakuan pakan yang berbeda. Sedangkan pengambilan sampel tokolan dilakukan pada akhir pemeliharaan untuk mengetahui panjang dan berat akhir serta sintasan tokolan yang dihasilkan.



Pengambilan sampel air dilakukan pada setiap bak pemeliharaan dan dilakukan setiap hari yang mencakup parameter suhu, salinitas dan pH. Pengukuran parameter amonia, nitrit, nitrat, phospat dan alkalinitas dilakukan 3 hari sekali. Sedangkan pengukuran oksigen terlarut (DO) diukur pada hari ke-1 dan hari ke-13.

#### D. Instrumen Penelitian

##### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Bak uji             | 7. Timbangan digital (0.001 g)          |
| 2. Bak pengendapan     | 8. Thermometer                          |
| 3. Bak treatment air   | 9. Penggaris                            |
| 4. Bak pemeliharaan    | 10. refraktometer                       |
| 5. Pompa celup 1 inchi | 11. Selang siphon $\varnothing$ ¼ inchi |
| 6. Hi-Blow             |   |

##### 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- |                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1. Benur vannamei PL 10 | 8. Amonia test kit             |
| 2. Kapur tohor          | 9. Nitrit test kit             |
| 3. Kaporit              | 10. DO test kit                |
| 4. Natrium Thiosulfat   | 11. Nitrat test kit            |
| 5. Pellet udang nomer 1 | 12. Phospat test kit           |
| 6. pH paper             | 13. Alkalinitas test kit       |
| 7. Chlorin test kit     | 14. Rebon ( <i>Acetes sp</i> ) |

## E. Prosedur Pengumpulan Data

### 1. Persiapan Bak

Bak yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak pengendapan berukuran  $6 \times 10 \times 1 \text{ m}^3$  yang terbuat dari beton, bak treatment air yang terbuat dari fiber glas bervolume 3.000 liter sebanyak 3 buah dan bak pemeliharaan atau bak uji yang terbuat dari beton berukuran  $1,5 \times 1,5 \times 0,8 \text{ m}^3$  sebanyak 20 unit (gambar 3.1). Sebelum digunakan bak dicuci terlebih dahulu dengan menggunakan sikat bak, kemudian dibilas dengan menggunakan larutan kaporit dengan konsentrasi 20 mg/liter untuk membunuh sisa-sisa mikroorganisme yang menempel pada dinding bak. Setelah 15 menit bak dibilas dengan menggunakan larutan Natrium Thiosulfat dengan konsentrasi 40 mg/l untuk menetralkan kadar klorin dari kaporit. Bak kemudian dibilas kembali dengan menggunakan air tawar dan dijemur selama 1 hari.

Setiap bak uji diberi tanda batas pada ketinggian 30, 54 dan 60 cm. Batas ketinggian 30 merupakan batas air yang dibuang pada saat penggantian air sebanyak 50% (675 liter), Ketinggian 54 merupakan batas penyiphonan sebanyak 10% air media (135 liter) dan ketinggian 60 cm merupakan ketinggian air media pemeliharaan yang harus dipertahankan

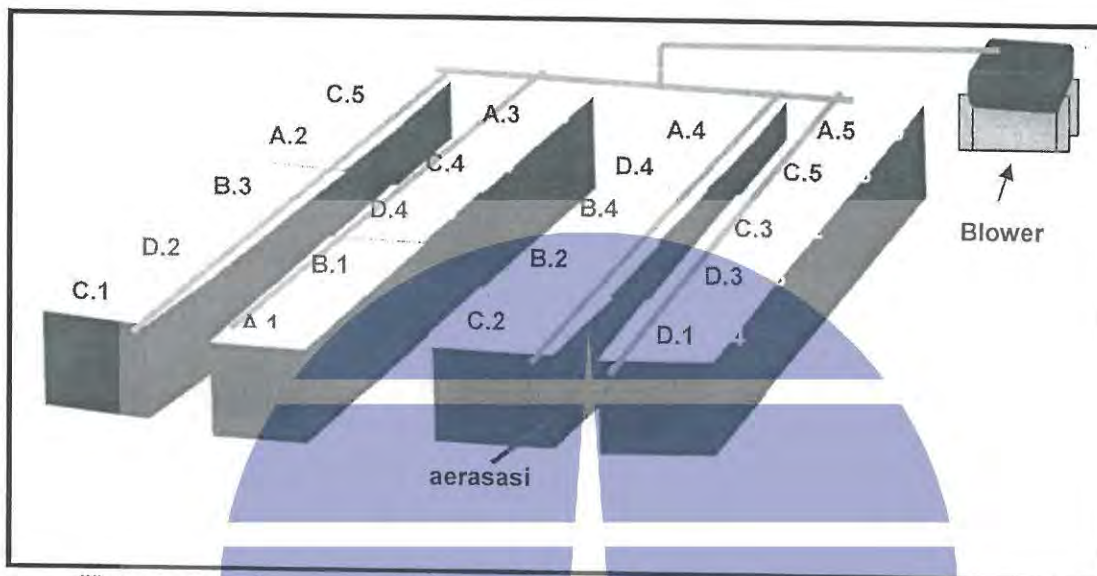


Gambar 3.1. Bak pemeliharaan/ bak uji

Setting aerasi dilakukan pada bak pemeliharaan/bak uji setelah bak siap digunakan. Setting aerasi diatur dengan jarak 50 cm antar batu aerasi, yang bertujuan sebagai suplai oksigen ke dalam media pemeliharaan dan untuk mencegah kanibalisme antar udang yang dipelihara. Tata letak bak uji dilakukan berdasarkan angka acak, yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.







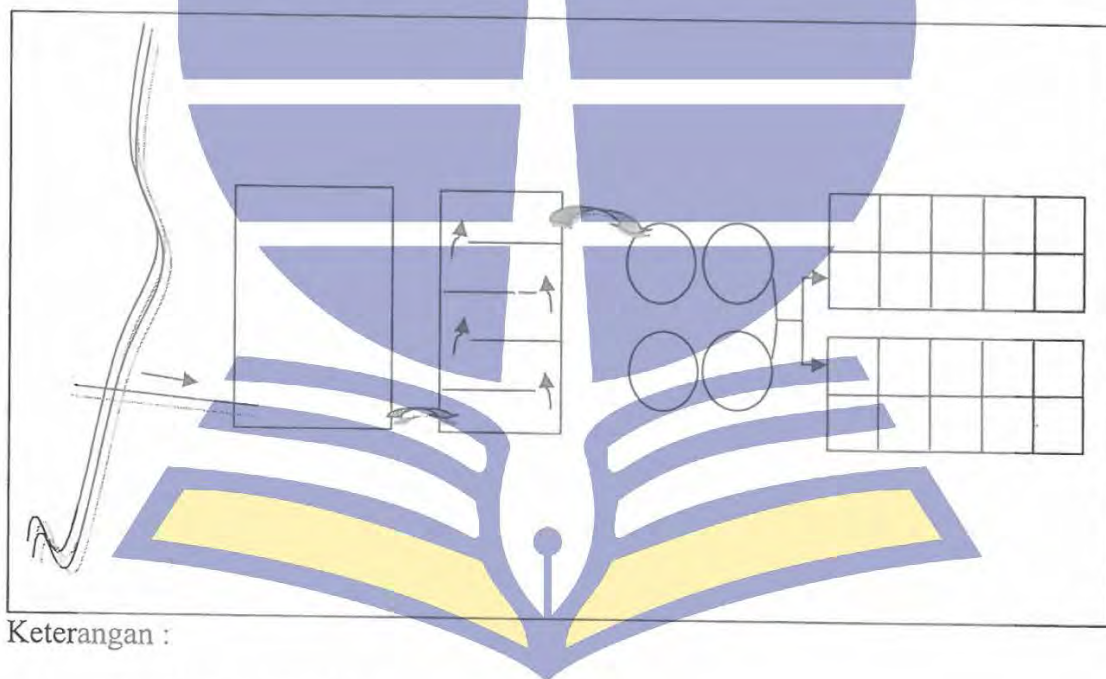
Keterangan: A = Tanpa pakan  
 B = Pakan Rebon  
 C = Pakan Campuran  
 D = Pakan Pellet  
 1,2,3,4,5 = Ulangan  
 1,2,3,...,20 = Nomer Bak

Gambar 3.2. Tata letak bak uji

## 2. Persiapan Media Pemeliharaan

Media pemeliharaan yang digunakan adalah air laut dengan salinitas 30 g/l, yang ditampung pada tambak tandon pada saat air pasang. Air kemudian dipindahkan ke bak pengendapan dengan menggunakan pompa dan diberi kapur dengan dosis 0,5 g/l, untuk mempercepat proses pengendapan. Setelah air mengendap, maka bagian atas air yang telah jernih dipindahkan ke bak treatment dengan menggunakan pompa celup 1 inchi. Kemudian dilakukan treatment air dengan menggunakan larutan kaporit dengan dosis 50 mg/l dan diaerasi kuat agar homogen. Hal ini dilakukan untuk membunuh mikroorganisme yang terbawa bersama air.

Selanjutnya dilakukan treatment air dengan menambahkan Natrium Thiosulfat untuk menetralkan kadar klorin dalam air dengan dosis yang sama (50 mg/l) dan didiamkan selama 2 hari atau hingga air siap digunakan sebagai media pemeliharaan. Air dinyatakan siap digunakan sebagai media pemeliharaan jika kadar klorin di dalamnya telah netral. Hal ini dapat diketahui dengan menggunakan klorin test. Air kemudian dipindahkan ke bak-bak pemeliharaan, dengan ketinggian 60 cm. Skema alur treatment air media pemeliharaan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Keterangan :

- A : Tambak tandon
- B : Bak pengendapan
- C : Bak treatment air
- D : Bak pemeliharaan/bak uji

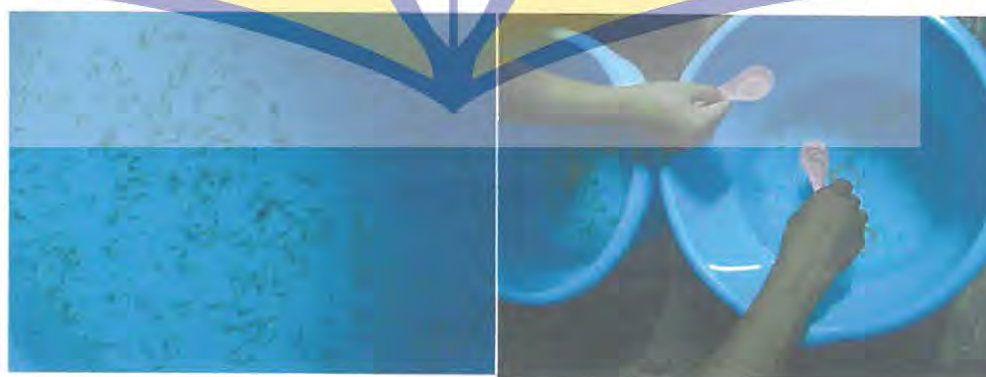
Gambar 3.3 Skema treatment air media pemeliharaan



### 3. Penebaran benur

Benur yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari panti pembenihan di Anyer, dan telah dilakukan uji PCR yang menyatakan bahwa benur bebas dari infeksi viral. Benur sebelum ditebar ke dalam bak uji ditampung terlebih dahulu di bak fiber bervolume 2.000 liter dan dilakukan aklimatisasi suhu dan salinitas. Hal ini dilakukan agar benur tidak mengalami stres dan pada saat ditebar ke dalam bak-bak uji benur atau dalam kondisi yang sama.

Penebaran benur dilakukan pada pagi hari, karena kondisi suhu dan oksigen dalam air media lebih stabil sehingga tidak menimbulkan stress pada benur. Setiap bak pemeliharaan/uji ditebar benur 675 ekor atau dengan kepadatan 300 ekor/m<sup>2</sup>. Hal ini sesuai dengan pendapat Haliman dan Dian (2005) bahwa pada sistem budidaya intensif dilakukan padat tebar 300 ekor/m<sup>2</sup> untuk efisiensi lahan. Sisa benur yang ditebar diambil sebanyak 100 ekor kemudian diukur panjang dan beratnya, dan digunakan sebagai data panjang dan berat awal (Gambar 3.4 dan 3.5)



(a)

(b)

Gambar 3.4. Benur udang vannamei PL 10 (a) Penghitungan benur (b)





Gambar 3.5 Penebaran benur ke dalam bak uji (a), Pengukuran panjang benur (b) dan penimbangan benur (c).

#### 4. Manajemen Air

Manajemen air yang dilakukan meliputi manajemen kuantitas dan kualitas air media pemeliharaan. Manajemen kuantitas dilakukan dengan menjaga volume air media pemeliharaan stabil pada ketinggian 60 cm. Sehingga air yang berkurang akibat penguapan dan penyiphonan segera digantikan dengan air media baru yang telah ditreatment. Penyiphonan

dilakukan secara rutin pada pagi hari sebelum dilakukan pemberian pakan sebanyak 10% (135 liter) volume media pemeliharaan. Sedangkan penggantian air dilakukan sebanyak 50% (675 liter) pada hari ke 8 pemeliharaan. Hal ini dilakukan untuk mengurangi kepekatan air media pemeliharaan.

Manajemen kualitas air dilakukan dengan melakukan pengamatan kualitas air secara rutin setiap hari yang meliputi parameter pH, suhu dan salinitas. Parameter ammonia, nitrit dan nitrat dilakukan 3 hari sekali dengan menggunakan test kit. Sedangkan oksigen terlarut (DO) diukur pada awal pemeliharaan dan hari ke-13.

#### **5. Manajemen Pakan**

Manajemen pakan yang dilakukan meliputi penggunaan jenis pakan, jumlah pakan, frekuensi pemberian pakan, teknik pemberian pakan, penyediaan (stock), penyimpanan dan monitoring pakan. Pakan sudah mulai diberikan pada saat benur ditebar. Jumlah pakan yang diberikan sebanyak 50% dari total biomass pada hari ke 1 sampai dengan 15 pemeliharaan. Dimana pada awal tebar biomass benur adalah 54 gram.

Frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali per hari, yaitu pada pukul 08.00, 15.00 dan 22.00 WIB. Udang vannamei aktif mencari makan pada hari terang. Untuk itu jumlah pakan yang diberikan pada pagi hari lebih banyak dibanding malam Hal ini sesuai yang dilakukan Haliman dan Dian (2005) dan Farchan (2007). Pemberian pakan pada malam hari

dilakukan agar usus udang tidak kosong hingga pagi. Jumlah dan waktu pemberian pakan selama penelitian seperti ditunjukkan pada Lampiran 9.

Sebelum diberikan sebagai pakan, rebon dari hasil tangkapan di tambak dicuci dengan menggunakan air tawar dan ditiriskan. Rebon kemudian ditimbang sesuai kebutuhan rebon per bak uji dan dibungkus dengan menggunakan kantong plastik. Rebon kemudian disusun dan disimpan dalam wadah plastic berukuran  $20 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3$  dan diberi kode jenis pakan dan waktu pemberiannya. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pada saat pemberian pakan selama penelitian.

Pellet yang digunakan dalam penelitian ini adalah pellet udang nomer 1 yang berbentuk *crumble* dan diproduksi oleh PT. Grobest Indomakmur. Pellet udang sebelum diberikan ditimbang terlebih dahulu sesuai dosis yang telah ditentukan per bak uji. Pellet kemudian dikemas dengan menggunakan kantong plastik dan disimpan dalam wadah plastik. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pada saat pemberian pakan dan menjaga agar pakan tetap kering dan aromanya tetap menyengat, sehingga menarik untuk udang.

Monitoring terhadap pakan rebon maupun pellet yang diberikan dilakukan dengan menampung hasil siphonan per bak uji dengan menggunakan baskom. Monitoring ini dilakukan untuk mengetahui sisa pakan yang diberikan.

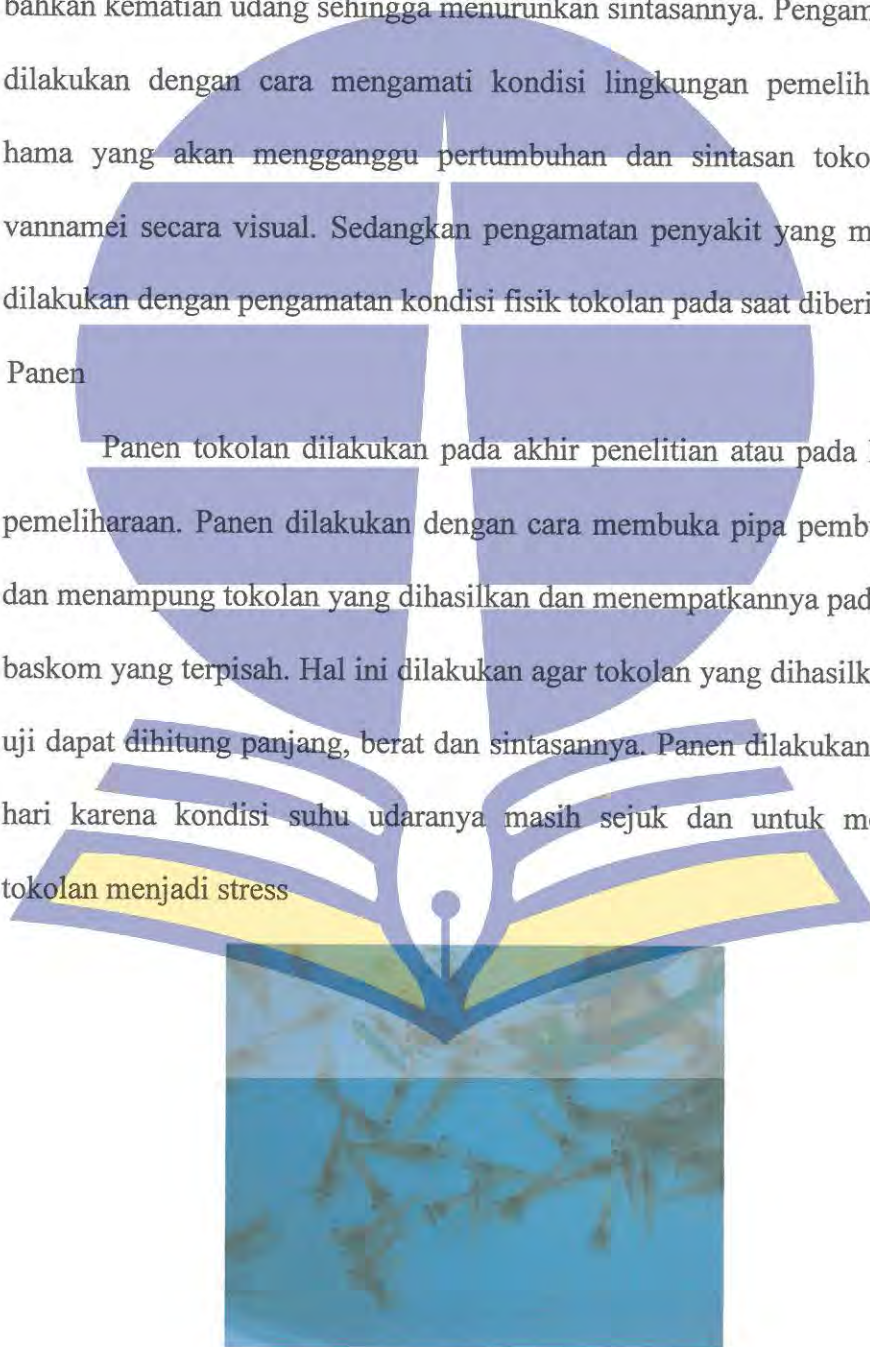


## 6. Pengamatan hama dan penyakit

Pengamatan hama dan penyakit dilakukan untuk mengantisipasi infeksi mikroorganisme patogen yang dapat menghambat pertumbuhan bahkan kematian udang sehingga menurunkan sintasannya. Pengamatan hama dilakukan dengan cara mengamati kondisi lingkungan pemeliharaan dari hama yang akan mengganggu pertumbuhan dan sintasan tokolan udang vannamei secara visual. Sedangkan pengamatan penyakit yang menginfeksi dilakukan dengan pengamatan kondisi fisik tokolan pada saat diberi pakan.

## 7. Panen

Panen tokolan dilakukan pada akhir penelitian atau pada hari ke 16 pemeliharaan. Panen dilakukan dengan cara membuka pipa pembuangan air dan menampung tokolan yang dihasilkan dan menempatkannya pada baskom-baskom yang terpisah. Hal ini dilakukan agar tokolan yang dihasilkan per bak uji dapat dihitung panjang, berat dan sintasannya. Panen dilakukan pada pagi hari karena kondisi suhu udaranya masih sejuk dan untuk menghindari tokolan menjadi stress



Gambar 3.6. Tokolan udang vannamei

## F. Pengumpulan Data

### 1. Pengukuran Pertumbuhan Panjang dan Berat

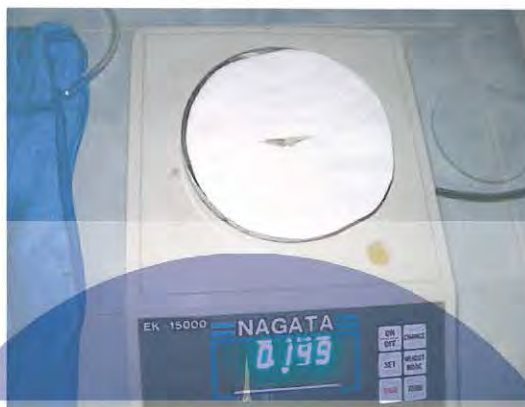
Data panjang dan berat akhir dilakukan dengan pengukuran panjang dan berat benur pada saat akhir penelitian atau setelah dipanen. Pengukuran panjang total tokolan dilakukan dengan cara meluruskan punggung udang dan mengukur panjang udang dari ujung rostrum hingga ujung ekor dengan menggunakan mistar. Pengukuran panjang akhir ini dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan panjang tokolan yang dihasilkan. Pengukuran panjang tokolan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Pengukuran tokolan udang vannamei

Pengukuran berat akhir tokolan dilakukan dengan menimbang tokolan dengan menggunakan timbangan digital. Penimbangan tokolan dilakukan setelah pengukuran panjangnya. Sebelum ditimbang tokolan diletakkan di atas kain agar air yang melekat dapat ditiriskan, sehingga diperoleh berat tokolan yang sesungguhnya.

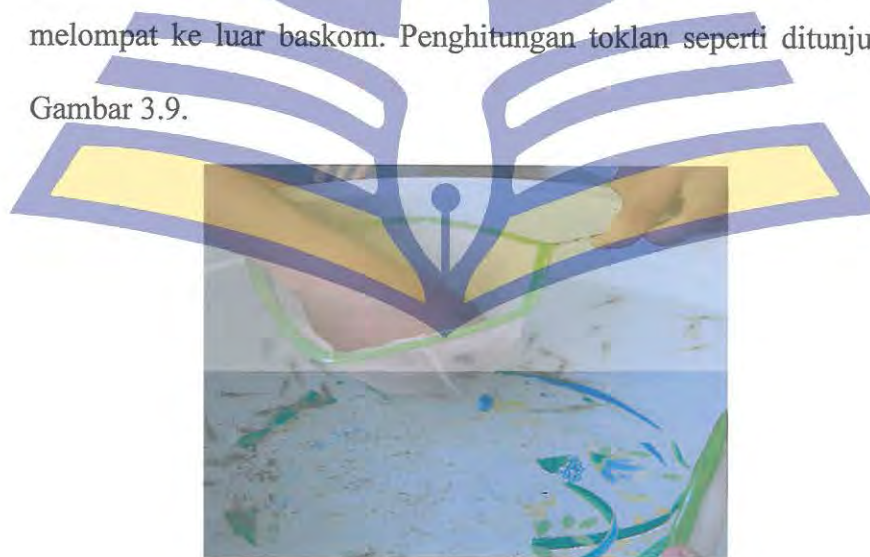




Gambar 3.8. Penimbangan tokolan udang vannamei

## 2. Penghitungan Sintasan (Kelangsungan Hidup/SR)

Data jumlah akhir benur diketahui dengan menghitung jumlah benur pada akhir penelitian yang telah dipisahkan pada baskom-baskom yang berbeda. Tokolan diserok dengan menggunakan serokan dan dihitung satu per satu. Penghitungan tokolan dilakukan dengan hati-hati dan cepat agar tokolan tidak mengalami stress yang akan mengakibatkan tokolan melompat ke luar baskom. Penghitungan tokolan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9. Penghitungan tokolan udang vannamei



### 3. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari pada setiap bak pemeliharaan yang meliputi suhu, salinitas dan pH. Nitrit, Nitrat, ammonia, phospat dan alkalinitas dilakukan 3 hari sekali. Pengukuran oksigen terlarut dilakukan pada hari ke-1 dan hari ke-13 pemeliharaan. Pengukuran DO tidak dilakukan setiap hari karena suplai dilakukan dengan menggunakan Hi-Blow sehingga fluktuasinya sama pada setiap bak uji.

### 4. Analisa keuangan

#### a. Biaya investasi

Data biaya investasi diperoleh dengan menginventaris investasi yang dimiliki oleh petani di desa Domas, berkaitan dengan penggunaan jenis pakan pada usaha pentokolan udang vannamei yang dilakukannya. Data diasumsikan pada lahan petani yang berukuran 1.000 m<sup>2</sup>.

#### b. Biaya tetap

Data biaya tetap diperoleh berdasarkan data upah/gaji yang biasa diterima setiap bulannya oleh pekerja di pentokolan udang di Desa Domas, bunga bank dimana modal yang digunakan diasumsikan berasal dari pinjaman bank dan biaya penyusutan dari investasi yang dimiliki.

c. Biaya tidak tetap

Data biaya tidak tetap diperoleh berdasarkan penggunaan bahan-bahan (biaya operasional) yang harus dikeluarkan oleh petani berdasarkan jenis pakan yang digunakan.

d. Hasil panen

Data hasil panen diperoleh dengan menghitung rata-rata sintasan yang dihasilkan berdasarkan jenis pakan yang diujikan dan mengasumsikannya dengan luasan tambak petani (1.000 m<sup>2</sup>) dan mengalikannya dengan harga jual. Harga jual tokolan ditentukan berdasarkan keragaman ukuran dan harga pasar yang berlaku di sekitar lokasi.

## G. Pengolahan Data

### 1. Data Pertumbuhan Panjang

Menurut Roundsefell dan Everheat (1962) dalam Sukendi (2001), pertumbuhan panjang dapat dihitung dengan menggunakan rumus

$$L_m = L_t - L_o$$

Keterangan :

- L<sub>m</sub> = Pertumbuhan panjang tokolan udang vannamei (cm)
- L<sub>t</sub> = Panjang akhir tokolan udang vannamei (cm)
- L<sub>o</sub> = Panjang awal benur udang vannamei (cm)

## 2. Data Pertumbuhan Berat

Menurut Hariati (1989) *dalam* Ramiati (2004), pertumbuhan berat dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan berat tokolan udang vannamei(gram)

W<sub>t</sub> = Berat akhir tokolan udang vannamei (gram)

W<sub>o</sub> = Berat benur udang vannamei (gram)

## 3. Data Sintasan

Sintasan tokolan udang vannamei yang diujikan dapat diketahui dengan menggunakan rumus Ahmad dan Bahril (1998) :

$$SR = (N_t/N_o) \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Sintasan

N<sub>t</sub> = Jumlah tokolan udang vannamei pada akhir penelitian

N<sub>o</sub> = Jumlah benur udang vannamei pada awal tebar

T = Jumlah hari yang digunakan untuk penelitian



## H. Analisa Data

### 1. Analisis deskriptif

Analisa deskriptif dilakukan dengan membandingkan hasil pengamatan dan kegiatan yang dilakukan dengan literatur yang ada. Data yang dianalisa secara deskriptif meliputi : jumlah pakan, frekuensi pemberian pakan, teknik pemberian pakan, penyediaan dan penyimpanan pakan serta monitoring pakan.

### 2. Analisa statistik

Menurut Gaspersz (1991) Model percobaan untuk meneliti pengaruh jenis pakan terhadap pertumbuhan panjang, berat dan sintasan digunakan *analysis of varians* (ANOVA) sebagai berikut :

$$Y_{ij} = u + t_i + e_{ij}$$

Dimana,

$Y_{ij}$  = Hasil pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$U$  = Nilai tengah populasi

$T_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$E_{ij}$  = Pengaruh galat dari satuan percobaan dengan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan digunakan uji perbandingan berganda Duncan dengan taraf kepercayaan 95%.

### 3. Analisa keuangan

Analisa keuangan dilakukan untuk menganalisa kelayakan usaha yang dilakukan yang meliputi :

a. Laba/rugi = Hasil penjualan – (Biaya tetap + Biaya tidak tetap)

(Ibrahim, 2003)

b. B/C ratio =

Hasil penjualan

-----  
Biaya Operasional

( Ibrahim, 2003)

c. Break Even Point (BEP) =

Biaya tetap + Biaya tidak tetap

-----  
Harga penjualan atau hasil produksi

(Toruan, 2005)

d. Payback Periode (PP) =

Investasi

-----  
Keuntungan + Penyusutan

(Umar, 2005)

e. Return of Investment (ROI) =

Hasil panen

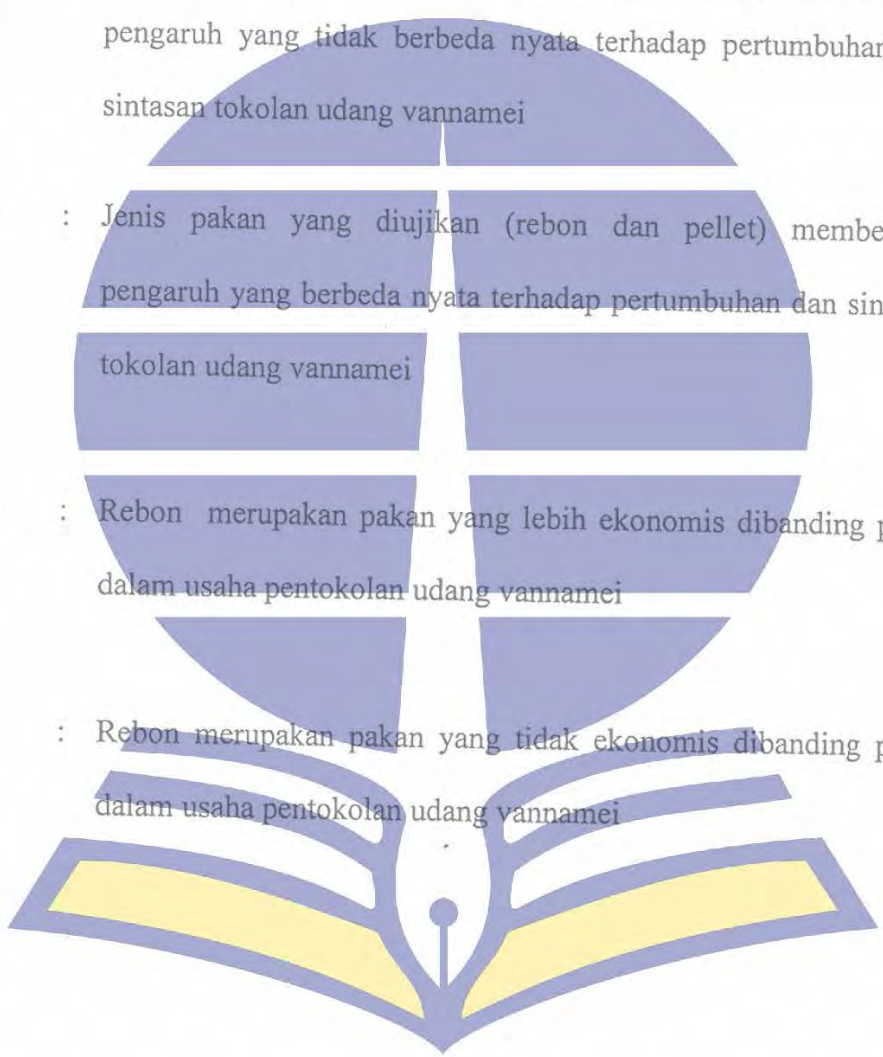
X 100%

-----  
(Biaya tetap + Biaya tidak tetap)

(Toruan, 2005)

## I. Hipotesa

Hipotesa yang harus diuji pada penelitian ini adalah :

- Ho : Jenis pakan yang diujikan (rebon dan pellet) memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan sintasan tokolan udang vannamei
- Hi : Jenis pakan yang diujikan (rebon dan pellet) memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan sintasan tokolan udang vannamei
- Ho : Rebon merupakan pakan yang lebih ekonomis dibanding pellet dalam usaha pentokolan udang vannamei
- Hi : Rebon merupakan pakan yang tidak ekonomis dibanding pellet dalam usaha pentokolan udang vannamei
- 
- The image contains a large, semi-transparent watermark logo of Universitas Terbuka. The logo is a stylized emblem with a central vertical element and symmetrical, curved shapes on either side, resembling an open book or a pair of wings. The colors are primarily blue and yellow.





## BAB IV

### TEMUAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Manajemen Air

##### 1. Kuantitas air media pemeliharaan

Media pemeliharaan selama penelitian dipertahankan pada ketinggian 60 cm (1.350 liter). Jadi meski setiap hari dilakukan penyiphonan sebanyak 10%, (135 liter) jumlah volume air yang terbuang pada saat penyiphonan tetap digantikan dengan air baru yang telah dilakukan *treatment*. Hal ini sesuai dengan pendapat Hamid (2001) yang menyatakan bahwa penggantian air sebaiknya dilakukan sebanyak 10 sampai 20% per hari. Pergantian air dilakukan untuk mengurangi kepekatan kadar koloid yang akan menyebabkan mutu air menjadi menurun. Lebih lanjut juga dinyatakan bahwa tujuan ketinggian air media pemeliharaan dipertahankan tetap 60 cm agar budget oksigen lebih besar dengan kadar oksigen awal yang sama, fluktuasi suhu di dasar juga lebih kecil dan volume atau ruang gerak udang semakin luas.

##### 2. Kualitas air media pemeliharaan

Pengamatan kualitas media pemeliharaan antara lain meliputi suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), amonia, nitrit, phospat dan alkalinitas.

Hasil pengamatan kualitas media pemeliharaan sebagaimana tertera pada Tabel 4.1 dan Lampiran 1.

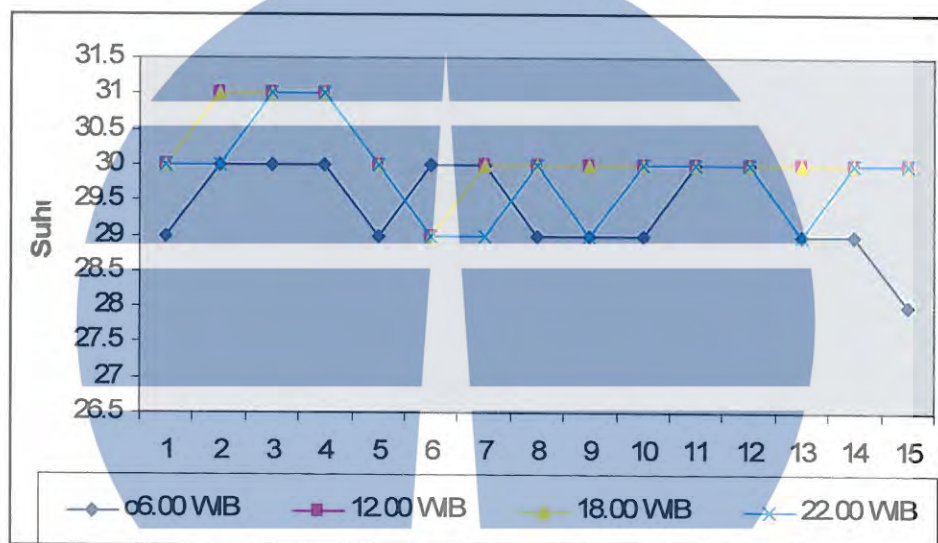
Tabel 4.1. Hasil Pengamatan Kualitas Media Pemeliharaan

PARAMETER	KISARAN				OPTIMUM	HASIL
	Tanpa pakan	Pakan rebon	Pakan campuran	Pakan pellet		
Suhu (°C)	28-31	28-31	28-31	28-31	29-31 (Poernomo, 1998)	Baik
Salinitas (g/l)	30-31	30-31	30-31	30-31	25-32 (Nurdjana, 1989)	Baik
pH	7,4-7,7	7,4-7,7	7,4-7,7	7,4-7,7	7-9 (Poernomo, 1998)	Baik
DO (mg/l)	5-5,5	5-5,5	5-5,5	5-5,5	≥ 5 (Poernomo, 1998)	Baik
Alkalinitas mg/l CaCO <sub>3</sub>	60-120	60-195	60-240	60-270	30-300 (Ahmad, 1998)	Baik
Phospat (mg/l)	1	1	1-3	1-4	1-3 (Adiwijaya, 2004)	Baik
Nitrit (mg/l)	0,2	0,2	0,2	0,2	< 0,5 (Effendi, 2005)	Baik
Nitrat (mg/l)	10-10	10-20	10-30	10-40	< 30 (Effendi, 200h)	Baik
Amonia (mg/l)	0,05	0,05	0,05	0,05	< 0,1 (Poernomo, 1998)	Baik



### a. Suhu

Pengukuran suhu pada bak penelitian dengan menggunakan thermometer dan dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari. Fluktuasi suhu harian selama penelitian ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Grafik fluktuasi suhu selama penelitian

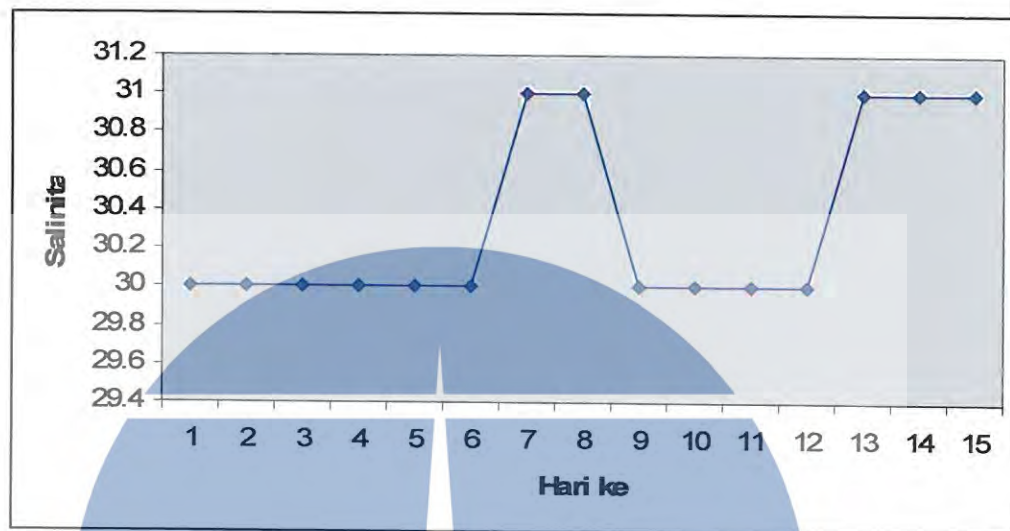
Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa kisaran suhu pada setiap perlakuan adalah sama, atau setiap bak uji mendapat pengaruh suhu yang sama pada media pemeliharannya. Suhu media pemeliharaan selama penelitian ini dipengaruhi oleh dinding bak yang terbuat dari beton, kedalaman air dan musim (suhu udara) di sekitar lokasi penelitian. Suhu udara di sekitar lokasi sangat berpengaruh terhadap suhu media pemeliharaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2004) bahwa suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, waktu dalam hari, serta kedalaman air.

Kisaran suhu yang sama selama pengujian juga disebabkan oleh letak bak yang ditempatkan di lokasi yang sama. Sehingga perbedaan kecepatan pertumbuhan dan sintasan yang dihasilkan pada setiap perlakuan tidak dipengaruhi oleh suhu, karena kisaran suhu selama pemeliharaan dalam kisaran yang optimal untuk pertumbuhan dan kemampuan udang untuk mempertahankan hidupnya. Selain itu menurut Ahmad (1998), organisme perairan umumnya bersifat poikilothermik yaitu suhu tubuhnya dapat menyesuaikan diri dengan suhu air dilingkungannya. Juga dinyatakan bahwa suhu optimum bagi udang berkisar antara 28 sampai 30°C, sehingga udang mempunyai pertumbuhan yang relatif cepat dan sintasanya tinggi.

#### **b. Salinitas**

Pengukuran salinitas selama penelitian ini dilakukan setiap hari dengan menggunakan refraktometer. Hasil pengamatan salinitas media pemeliharaan selama penelitian ditunjukkan pada Tabel 4.1. dan Lampiran 1. Salinitas bak penelitian relatif sama karena air yang digunakan penambahan dan penggantian air yang dilakukan dalam jumlah volume yang sama pada setiap bak. Menurut Ahmad dan Bahril (1996), rentang salinitas yang optimum untuk udang adalah 25 – 32 g/l. Lebih lanjut dinyatakan oleh Effendi (2004) bahwa organisme perairan yang seluruh tubuhnya terendam di air akan menyesuaikan diri terhadap tekanan osmotik lebih tinggi dari osmotik tubuhnya Jadi salinitas media pemeliharaan tokolan berada dalam kisaran yang optimum untuk pertumbuhan dan sintasanya





Gambar 4.2. Hasil fluktuasi salinitas selama penelitian

Pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa salinitas awal media pemeliharaan adalah 30 g/l, yang sama dengan salinitas air laut dari tandon dan setelah dilakukan treatment. Pada hari ke 7 dan 8 salinitas media pemeliharaan 31 g/l. Peningkatan salinitas ini terjadi karena penguapan media pemeliharaan dan sisa metabolisme dan pakan yang tertinggal dalam media pemeliharaan. Sehingga pada hari ke 8 dilakukan penggantian air sebanyak 30% dan dilakukan pengenceran dengan menambahkan air tawar untuk mengurangi kepekatan media pemeliharaan.

### c. pH

Pengukuran pH media penelitian dilakukan setiap hari dengan menggunakan pH paper. Hasil pengamatan pH disajikan pada Tabel 4.1 dan Lampiran 1. Pada Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa nilai pH media pemeliharaan berkisar antara 7,4 sampai dengan 7,7. Nilai pH media pemeliharaan selama penelitian berada dalam kisaran optimal. Hal ini sesuai



dengan pendapat Ahmad (1998) yang menyatakan bahwa udang akan tumbuh dengan baik pada pH 7 – 9 dan optimal pada pH 7,8 – 8,2. Sedangkan menurut Effendi (2004) biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH 7 sampai 8,5. Jadi nilai pH media pemeliharaan selama pengujian dalam kisaran yang baik untuk pertumbuhan tokolan udang vannamei.

#### **d. Oksigen terlarut (DO)**

Pengukuran oksigen terlarut dilakukan pada hari ke-1 dan hari ke-13 pemeliharaan dengan menggunakan DO test kit. Pengukuran tidak dilakukan setiap hari karena suplai oksigen ke dalam media pemeliharaan menggunakan aerator (Hi-Blow). Hal ini menyebabkan kandungan oksigen terlarut media pemeliharaan menjadi stabil. Hasil pengukuran kandungan oksigen terlarut media pemeliharaan selama penelitian ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Lampiran 1.

Berdasarkan Tabel 4.1 dan Lampiran 1 dapat diketahui bahwa kandungan oksigen terlarut media pemeliharaan berada dalam kisaran yang optimal 5-5,5 mg/l. Hal ini sesuai dengan pendapat Poernomo (1998) yang menyatakan bahwa udang akan tumbuh dengan baik pada rentang oksigen terlarut 3 sampai 12 mg/l, dan optimal pada 4-7 mg/l. Sedangkan menurut Suyanto dan Mudjiman (2002) untuk tumbuh dengan baik udang membutuhkan oksigen terlarut minimal 3 mg/l. Jadi nilai oksigen terlarut

media pemeliharaan selama pengujian berada dalam kondisi optimal untuk mendukung pertumbuhan dan sintasan tokolan udang vannamei.

#### e. Amonia

Pengukuran amonia media pemeliharaan dilakukan setiap 3 hari dengan menggunakan ammonia test kit. Hasil pengukuran amonia media pemeliharaan selama penelitian ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Lampiran 1.

Berdasarkan hasil pengamatan yang ditunjukkan pada Lampiran 1 dapat diketahui bahwa nilai amonia media pemeliharaan stabil selama penelitian berlangsung. Hal ini diduga karena setiap hari rutin dilakukan penyiphonan terhadap sisa metabolisme dan sisa pakan yang mengendap di dasar media pemeliharaan, sehingga proses pembusukan dalam media pemeliharaan dapat diminimalkan. Hal ini sesuai pendapat Effendi (2004) bahwa amonia merupakan buangan terlarut hasil metabolisme ikan oleh perombakan protein, baik berasal dari kotoran biota akuatik maupun sisa pakan yang tidak termakan. Sisa pakan dan kotoran yang mengendap dan membusuk akan menyebabkan kadar amonia meningkat.

Berdasarkan hasil pengamatan yang ditunjukkan pada Lampiran 1 diketahui kandungan amonia media pemeliharaan adalah 0,05. Jadi kandungan amonia media pemeliharaan selama penelitian berada pada kisaran yang optimal dan tidak berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan dan sintasan tokolan udang vannamei, karena menurut Poernomo (1998) kandungan amonia kurang dari 0,25 mg/l baik untuk pertumbuhan udang dan optimal



pada konsentrasi 0 mg/l. Sedangkan pada konsentrasi 1 mg/l akan meracuni udang.

#### **f. Nitrit**

Pengukuran nitrit dilakukan setiap 3 hari sekali dengan menggunakan Nitrit test kit. Hasil pengukuran konsentrasi nitrit media pemeliharaan selama penelitian ditunjukkan pada Tabel 4.1. dan Lampiran 1. Nitrit merupakan produk antara dari reduksi amonia menjadi nitrat. Sehingga jumlah nitrit di perairan selalu lebih kecil dibanding nitrat.

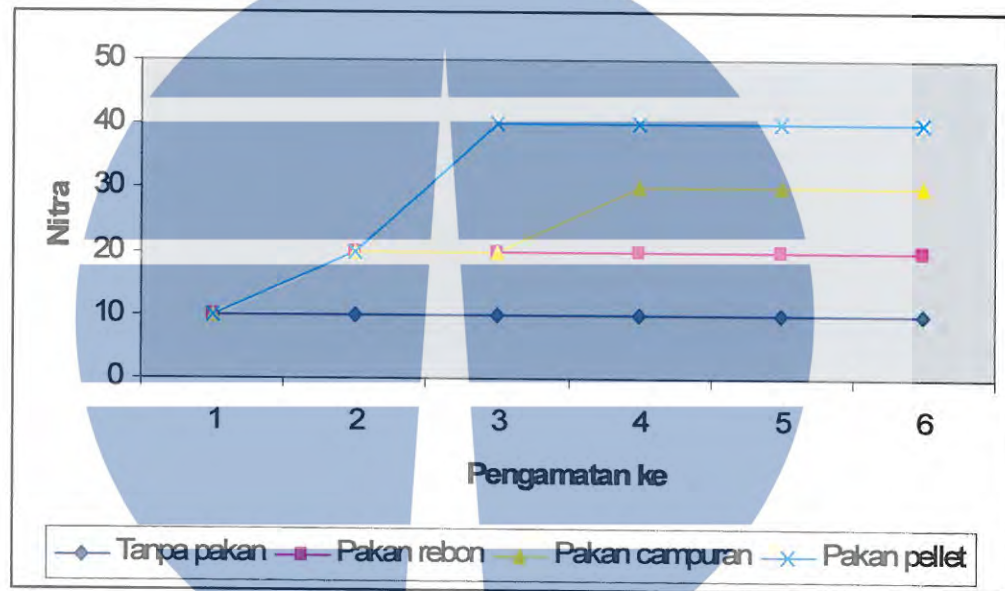
Berdasarkan Lampiran 1 dapat diketahui bahwa selama penelitian kandungan nitrit pada bak pemeliharaan 0,2 mg/l. Kandungan nitrit media pemeliharaan berada dalam kisaran yang optimal untuk pertumbuhan dan sintasan tokolan udang vannamei. Hal ini sesuai dengan pendapat Ahmad (1998) bahwa udang akan tumbuh dengan baik dengan konsentrasi nitrit dalam media pemeliharaannya yang tidak melebihi 0,5 mg/l. Lebih lanjut dinyatakan bahwa nitrit merupakan produk antara dalam proses nitrifikasi yang mampu menimbulkan methemoglobin sehingga pengikatan oksigen akan terhambat.

Kandungan nitrit media pemeliharaan selama penelitian juga dipengaruhi oleh penyiphonan yang baik pada setiap bak uji. Hal ini sesuai pendapat Effendi (2005) bahwa nitrit dapat dihasilkan dari sisa pakan yang tidak termakan dan kotoran biota akuatik yang dibudidayakan.



### g. Nitrat

Pengukuran nitrat dilakukan setiap 3 hari sekali dengan menggunakan nitrat test kit. Hasil pengukuran kandungan nitrat pada media pemeliharaan ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Lampiran 1.



Gambar 4. 3. Grafik fluktuasi nitrat selama penelitian

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa pentokolan udang vannamei dengan perlakuan tanpa pakan mempunyai konsentrasi nitrat yang konstan dan sama dengan konsentrasi nitrat media pemeliharaan sebelum ditebar udang. Diduga dengan tanpa pemberian pakan maka sisa metabolisme dalam media pemeliharaannya sedikit, serta didukung oleh rendahnya sintasan maka N-organik yang dihasilkan juga kecil sehingga nitrat yang terkandung dalam media pemeliharaannya kecil.

Pada bak dengan perlakuan pakan rebon peningkatan konsentrasi nitrat terjadi pada pengamatan yang ke 2 ( hari ke 4). Pada hari ke-4 diduga

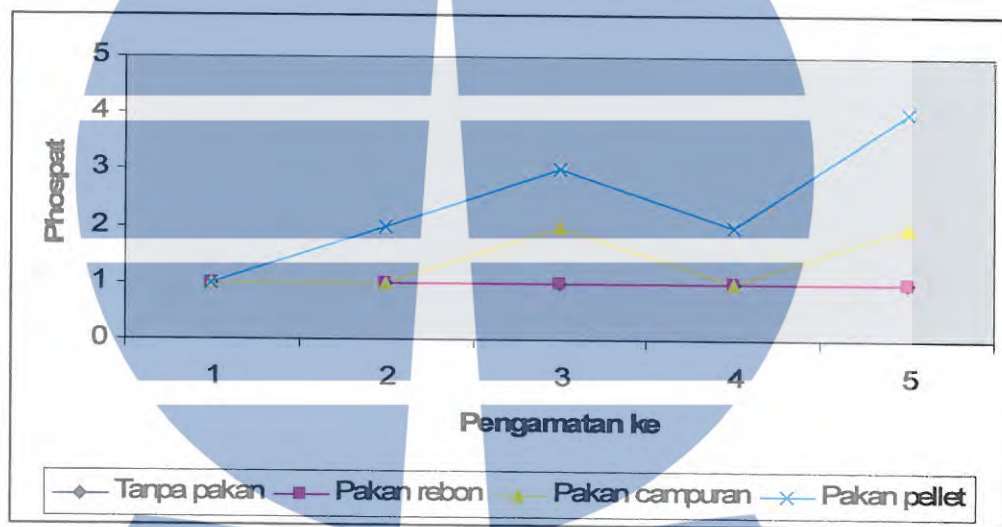
terjadi penimbunan sisa pakan dan metabolisme yang tidak tersifon. Konsentrasi nitrat pada hari ke-5 konstan hingga akhir penelitian. Pada bak dengan perlakuan pakan pellet, konsentrasi nitrat dalam media pemeliharannya meningkat pada pengamatan ke 2 (hari ke 4) dan pengamatan ke 3 (hari ke 7). Sedangkan pada perlakuan pakan campuran konsentrasi nitratnya mengalami peningkatan pada pengamatan ke 2 dan 4 (hari ke 4 dan 10 pemeliharaan), namun dengan kisaran yang masih lebih kecil dari pakan pellet. Hal ini diduga jenis pakan yang diujikan memberikan pengaruh terhadap konsentrasi nitrat media pemeliharaan yang berbeda. Penggunaan pakan pellet menyebabkan peningkatan konsentrasi nitrat yang lebih tinggi dibanding menggunakan pakan rebon.

Konsentrasi nitrat media pemeliharaan dengan perlakuan kontrol, pakan rebon, campuran dan pellet selama pengujian dalam kisaran yang optimum. Hal ini sesuai dengan pendapat Ahmad. (1998) bahwa kandungan nitrat yang baik pada pembesaran udang secara intensif tidak lebih dari 3 mg/l. Effendi (2005) juga menyatakan bahwa konsentrasi nitrat lebih dari 3 mg/l dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan algae dan tumbuhan air secara cepat (*booming*). Lebih lanjut dinyatakan bahwa nitrat tidak bersifat toksik terhadap organisme akuatik, namun konsentrasi nitrat yang tinggi akan menurunkan kapasitas darah untuk mengikat oksigen.



## h. Phosphat

Pengukuran konsentrasi phosphat pada media pemeliharaan dilakukan selama 3 hari sekali dengan menggunakan phosphat test kit. Hasil pengamatan konsentrasi phosphat dalam media pemeliharaan selama penelitian ditunjukkan pada Tabel 4.1. dan Lampiran 1. Sedangkan hasil pengukuran phosphat ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Grafik fluktuasi konsentrasi phosphat selama penelitian

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa konsentrasi phosphat media pemeliharaan dengan perlakuan tanpa pakan dan pakan rebon 1 mg/l, sedangkan pada bak dengan perlakuan pakan campuran mempunyai konsentrasi phosphat yang berkisar antara 1 – 3 mg/l. Sedangkan bak pemeliharaan dengan perlakuan pakan pellet mempunyai konsentrasi phosphat berkisar antara 1 sampai 4 mg/l. Menurut Haliman dan Dian (2005), konsentasi optimal phosphat pada kolam pemeliharaan udang secara intensif adalah 1 – 3 mg/l. Lebih lanjut Effendi (2005) menyatakan bahwa Fosfor



tidak bersifat toksik namun keberadaan fosfor (P) disertai keberadaan nitrogen yang berlebihan dapat menstimulir ledakan pertumbuhan algae di perairan, yang akan menghambat penetrasi cahaya matahari dan oksigen.

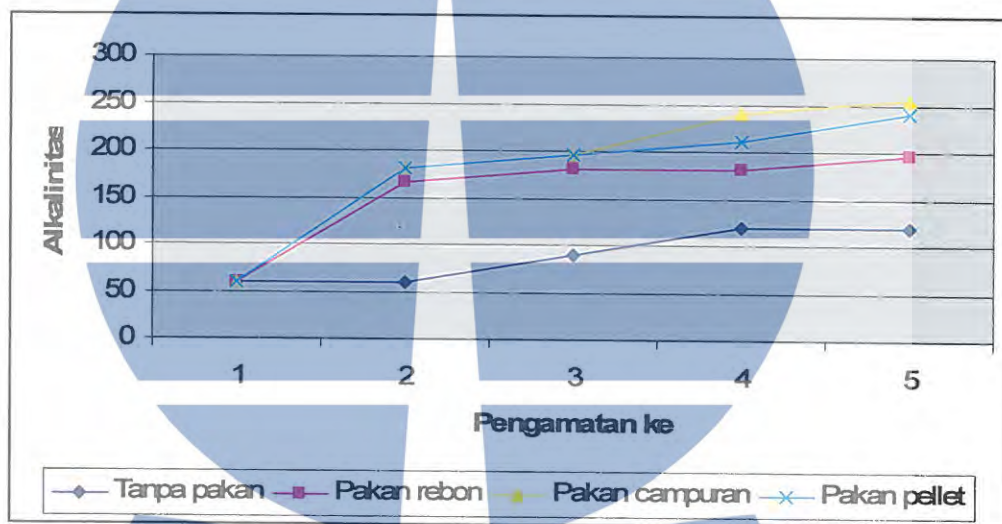
Berdasarkan Gambar 4.4 diketahui bahwa pada bak pemeliharaan dengan perlakuan tanpa pakan dan pakan rebon mempunyai konsentrasi phospat yang konstan selama pemeliharaan dan sama pada saat udang belum ditebar dalam media pemeliharaan. Bak pemeliharaan dengan perlakuan pakan campuran mempunyai konsentrasi phospat yang lebih tinggi dibanding bak dengan perlakuan tanpa pakan dan pakan rebon. Bak pemeliharaan dengan perlakuan pakan pellet, mempunyai konsentrasi phospat yang paling tinggi.

Menurut Effendi (2004) di kolam pemeliharaan biota akuatik konsentrasi phospat berasal dari dekomposisi bahan organik. Berdasarkan hasil analisa proksimat pellet mempunyai kandungan bahan organik (protein, karbohidrat dan lemak) yang tinggi dibanding rebon, sehingga pellet yang terlarut di dalam air media pemeliharaan akan mengindikasikan konsentrasi phospat yang lebih tinggi.

#### **i. Alkalinitas**

Pengukuran alkalinitas media pemeliharaan dilakukan setiap 3 hari sekali dengan menggunakan alkalinitas test kit. Hasil pengamatan alkalinitas ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Lampiran 1. Sedangkan hasil pengamatan alkalinitas selama penelitian ditunjukkan pada Gambar 4.5.

Berdasarkan Tabel 4.1 dan Lampiran 1 diketahui bahwa sebelum dilakukan penebaran benur pada setiap bak uji nilai alkalinitas media 60 mg/l  $\text{CaCO}_3$ . Setelah digunakan sebagai media pemeliharaan maka nilai alkalinitasnya meningkat. Peningkatan alkalinitas pada masing-masing bak dengan pemberian jenis pakan yang berbeda menunjukkan rentang yang berbeda pula.



Gambar 4.5. Grafik fluktuasi alkalinitas selama penelitian

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa bak pemeliharaan dengan perlakuan tanpa pakan mempunyai nilai alkalinitas yang terendah dibanding perlakuan jenis pakan rebon, campuran dan pellet. Hal ini diduga berkaitan dengan nilai fosfat dalam media pemeliharaannya. Berdasarkan hasil pembahasan di atas, nilai fosfat tertinggi terdapat pada bak pemeliharaan dengan pakan pellet, selanjutnya pakan campuran, pakan rebon dan tanpa pakan. Berdasarkan hasil pengamatan maka diketahui pakan pellet menyebabkan kandungan fosfat yang tertinggi dibanding jenis pakan lain



yang diujikan karena pellet menghasilkan N-organik yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2005) bahwa nilai alkalinitas perairan berkaitan dengan keberadaan fosfat dan elemen esensial lainnya.

## B. Pertumbuhan dan Sintasan

### 1. Pertumbuhan panjang

Panjang akhir tokolan udang vannamei pada akhir penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.2 dengan rentang panjang yang ditunjukkan pada Tabel 4.3. Berdasarkan hasil pengamatan, dapat diketahui bahwa tokolan udang vannamei yang diberi pakan rebon menghasilkan rata-rata panjang akhir yang tertinggi (2,96 cm), berikutnya tokolan udang vannamei yang diberi pakan campuran (rebon dan pellet 2,88 cm), pellet (2,7 cm) dan terakhir tokolan yang tidak diberi pakan (blanko 2,38 cm).

Tabel 4.2. Data Panjang Akhir Tokolan Udang Vannamei Pada Akhir Penelitian (cm)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
Tanpa pakan	2,0	2,6	2,2	2,4	2,7	11,9	2,38 (b)
Pakan rebon	3,2	2,9	2,8	2,9	3,0	14,8	2,96(a)
Pakan campuran	2,9	3,0	3,0	2,7	2,8	14,4	2,88(a)
Pakan pellet	2,7	2,9	2,8	2,6	2,5	13,5	2,7 (a)

Keterangan : Antar perlakuan pemberian pakan rebon (a), campuran (a) dan pellet (a) menghasilkan panjang akhir yang tidak berbeda nyata, namun jika dibandingkan dengan kontrol (b) maka panjang akhir yang dihasilkan berbeda nyata pada taraf 95%



Tabel 4.3. Data Rentang Panjang Tokolan Udang Vannamei

Perlakuan	Kisaran panjang (cm)	Rentang panjang (cm)
Tanpa pakan	1,2 - 3,9	2,7
Pakan rebon	2,8 - 3,2	0,4
Pakan campuran	2,6 - 3,3	0,7
Pakan pellet	1,9 - 3,3	1,4

Berdasarkan Tabel 4.2 tokolan yang tidak diberi pakan mempunyai rentang panjang yang jauh berbeda dibanding tokolan yang diberi pakan rebon, campuran maupun pellet. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang tokolan udang vannamei sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan di dalam media pemeliharaannya.

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa rentang panjang tokolan yang tanpa diberi pakan paling tinggi (1,2 sampai 3,9 cm), berikutnya tokolan yang diberi pakan pellet (1,9 – 3,3 cm), campuran (2,6 sampai 3,3 cm) dan rebon (2,8 – 3,2).

Tokolan dengan perlakuan tanpa diberi pakan mempunyai keragaman yang tertinggi. Hal ini diduga disebabkan tidak tersedianya pakan dalam media pemeliharaan yang menyebabkan tokolan saling memangsa. Tokolan yang mempunyai kondisi yang baik akan memangsa tokolan lain yang lemah agar kebutuhan nutrisinya untuk hidup dan tumbuh terpenuhi yang ditunjukkan dengan panjang akhirnya yang ekstrim dibanding tokolan lainnya. Tokolan yang tidak mampu memangsa atau bersaing dengan tokolan

lainnya akan menjadi tokolan yang lebih kecil dan lemah karena tidak menemukan pakan lain dalam media pemeliharaan.

Tokolan yang diberi pakan pellet juga mempunyai keragaman yang tinggi. Hal ini karena tokolan kurang merespon pellet yang diberikan, sehingga pada saat dilakukan penyiphonan masih banyak ditemukan sisa pakan. Sifat udang yang sangat aktif makan dan kanibal menyebabkan benur yang aktif makan akan mempunyai pertumbuhan yang lebih cepat dibanding benur yang kurang aktif makan.

Pertumbuhan panjang tokolan udang vannamei sebagaimana tertera pada lampiran 3 menunjukkan bahwa kisaran panjang tokolan udang vannamei yang diberi pakan rebon menunjukkan pertumbuhan harian yang tercepat (0,123 cm), berikutnya tokolan yang diberi pakan campuran (0,117 cm), pellet (0,105 cm) dan tanpa pakan (0,084). Hal ini menunjukkan bahwa pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang.

Tokolan yang mempunyai rentang terkecil dan rata-rata panjang yang tertinggi merupakan benih yang paling baik, karena mempunyai panjang yang lebih seragam dan pertumbuhannya lebih cepat, serta mempunyai nilai jual yang lebih tinggi. Pembesaran udang dengan menggunakan tokolan yang berukuran seragam juga akan menguntungkan petambak udang karena akan menekan sifat kanibal udang, sehingga pada saat panen udang yang dihasilkan sintasan dan biomass yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumartono (2002) bahwa



benur dengan ukuran yang seragam merupakan indikasi pertumbuhan yang normal.

Berdasarkan uji normalitas terhadap rata-rata sampel panjang akhir tokolan udang vannamei diketahui bahwa semua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal pada taraf signifikansi 0.2 . Data panjang akhir yang dihasilkan setelah dilakukan uji homogenitas diperoleh signifikansi 0,204 (lebih besar dari  $\alpha$  0,05) , maka dinyatakan variansi setiap sample sama (homogen) (Lampiran 6).

Hasil uji F terhadap panjang akhir menunjukkan bahwa jenis pakan yang diujikan memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap panjang akhir pada signifikansi 0.001. Selanjutnya dilakukan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Sebagaimana tertera pada Lampiran 6, panjang akhir tokolan dengan perlakuan tanpa diberi pakan berbeda nyata dibanding tokolan yang diberi pakan rebon, campuran dan pellet. Pakan rebon menghasilkan tokolan yang paling panjang dibanding pakan campuran dan pellet, namun ketiga jenis pakan ini menghasilkan panjang tokolan udang vannamei yang tidak berbeda nyata.

## 2. Pertumbuhan berat

Berat akhir tokolan udang vannamei pada akhir penelitian sebagaimana tertera pada Tabel 4.4. Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa tokolan udang vannamei yang diberi pakan rebon menghasilkan rata-rata berat akhir yang tertinggi (0.202 gram), berikutnya



tokolan yang diberi pakan campuran (0,177 gram), pellet ( 0,155 gram) dan terakhir tokolan tanpa diberi pakan (0,121 gram).

**Tabel 4.4. Data Berat Akhir Tokolan Udang Vannamei (gram)**

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
Tanpa pakan	0,123	0,106	0,134	0,18	0,116	0,607	0,121 (d)
Pakan rebon	0,189	0,238	0,198	0,214	0,173	1,012	0,202 (a)
Pakan campuran	0,182	0,178	0,171	0,166	0,187	0,884	0,177 (b)
Pakan pellet	0,167	0,173	0,152	0,144	0,141	0,777	0,155 (c)

Keterangan : Antar perlakuan pemberian pakan rebon (a), campuran (b), pellet (c) dan control (d) masing-masing menghasilkan berat akhir yang berbeda nyata pada taraf 95%.

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa tokolan dengan perlakuan tanpa pakan mempunyai berat akhir yang terendah dibanding tokolan yang diberi pakan rebon, campuran dan pellet. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan pakan dalam media pemeliharaan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tokolan udang vannamei yang dibudidayakan.

Berdasarkan Lampiran 7 Tokolan udang vannamei dengan perlakuan tanpa pakan menghasilkan laju pertumbuhan yang paling lambat dibanding tokolan yang diberi pakan rebon, campuran dan pellet. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan pakan dalam media pemeliharaan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan berat.

Tokolan yang diberi pakan rebon mempunyai berat akhir yang paling berat. Hal ini diduga rebon yang dikonsumsi oleh udang dapat dicerna dan

diserap oleh dinding usus sehingga dapat menghasilkan penambahan daging udang. Menurut Kanazawa (1990) kualitas pakan tidak hanya ditentukan oleh kandungan proteinnya namun juga dari kemampuan udang dalam menyerap dan mencerna pakan yang dimakannya.

Uji normalitas terhadap data berat akhir tokolan udang vannamei diketahui bahwa semua data berasal dari populasi yang berdistribusi normal pada taraf signifikansi 0.005. Data berat akhir yang dihasilkan setelah dilakukan uji homogenitas juga diperoleh signifikansi 0,106 atau lebih besar dari  $\alpha$  (0,05), yang artinya variansi setiap sampel sama (homogen) (Lampiran 7).

Selanjutnya dilakukan uji F terhadap data berat akhir tokolan dan diketahui bahwa jenis pakan yang diujikan memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap berat akhir tokolan (signifikansi 0,000 atau lebih kecil dari  $\alpha$  0,05). Data juga dilakukan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Berdasarkan lampiran 7 diketahui bahwa jenis pakan yang diujikan berpengaruh terhadap berat akhir tokolan yang saling berbeda, dimana pakan rebon menghasilkan berat akhir yang paling tinggi, selanjutnya pakan campuran dan pellet.

### 3. Sintasan

Data sintasan tokolan udang vannamei diperoleh dengan cara menghitung tokolan pada akhir penelitian dan mempersentasakan dengan jumlah benur udang vannamei yang ditebar pada awal penelitian. Tabel 4.5



menunjukkan sintasan tokolan udang vannamei. Tokolan yang diberi pakan rebon menghasilkan rata-sara sintasan yang tertinggi (96,18%), berikutnya tokolan yang diberi pakan campuran (91,29%), pellet (83,56%) dan terakhir tokolan yang tanpa diberi pakan (37,27%).

Tabel 4.5. Data Sintasan Tokolan Udang Vannamei (%)

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
Tanpa pakan	41,48	35,85	39,11	41,93	28,00	186,37	37,27 (c)
Pakan rebon	98,96	99,11	97,63	89,19	96,00	480,89	96,18 (a)
Pakan campuran	92,00	88,59	91,11	90,22	94,52	456,44	91,29 (a)
Pakan pellet	84,89	79,70	81,04	87,56	84,59	417,78	83,56 (b)

Keterangan : Antar perlakuan dengan pemberian pakan rebon (a) dan campuran (a) menghasilkan sintasan yang tidak berbeda nyata, namun dengan pakan pellet (b) dan kontrol (c) berbeda nyata. Antar perlakuan pemberian pakan pellet (b) berbeda nyata dengan kontrol (c) pada taraf 95%.

Berdasarkan Tabel 4.5. diketahui bahwa tokolan dengan perlakuan tanpa pakan menghasilkan sintasan yang terendah. Tokolan akan memangsa tokolan lain karena di dalam media pemeliharaan tidak ditemukan pakan sebagai sumber nutrisi. Akibatnya sintasan yang dihasilkan paling rendah.

Berdasarkan Tabel 4.5 membuktikan bahwa jenis pakan yang diujikan memberikan pengaruh terhadap sintasan tokolan yang berbeda nyata. Tokolan dengan sintasan yang tertinggi merupakan hasil yang terbaik, karena jika ditinjau dari sisi ekonomi maka akan menghasilkan nilai jual yang lebih tinggi.



Sintasan tertinggi dicapai pada tokolan yang diberi pakan rebon, diikuti pakan campuran dan pellet. Hal ini diduga rebon lebih disukai tokolan karena mempunyai aroma yang khas sehingga menarik udang untuk mengejar dan memakannya. Jika dilihat dari hasil sifon air pada bak tokolan yang diberi pakan rebon tidak ditemukan sisa pakan atau rebon yang membusuk. Hal ini membuktikan bahwa rebon yang diberikan mampu memenuhi kebutuhan metabolisme udang untuk mempertahankan hidupnya sehingga dicapai sintasan yang tinggi.

Tokolan dengan perlakuan tanpa pakan mempunyai sintasan paling rendah dibanding tokolan yang diberi pakan rebon, campuran dan pellet. Hal ini menunjukkan bahwa pakan sangat berpengaruh terhadap sintasan tokolan udang vannamei. Pengaruh antar perlakuan yang diujikan dapat diketahui berdasarkan hasil uji f, namun sebelumnya dilakukan uji validasi data terlebih dahulu, yang meliputi uji normalitas dan homogenitas.

Berdasarkan uji normalitas terhadap data sintasan yang dihasilkan, maka diketahui bahwa sampel data menyebar normal. Uji homogenitas data sintasan juga menunjukkan bahwa variansi data antar perlakuan sama atau homogen. Selanjutnya dengan menggunakan program SPSS version 14.0 dilakukan analisa varian (ANOVA) data sintasan dan diketahui bahwa jenis pakan yang diujikan memberikan pengaruh sintasan yang berbeda nyata.

Selanjutnya dilakukan uji Duncan terhadap data sintasan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Berdasarkan uji tersebut dapat

diketahui bahwa tokolan dengan perlakuan tanpa pakan sintasannya berbeda nyata dengan tokolan yang diberi pakan rebon, campuran dan pellet. Tokolan yang diberi pakan rebon mempunyai sintasan yang berbeda nyata dengan tokolan yang diberi pakan pellet. Sintasan tersebut jika dibandingkan dengan yang diberi pakan campuran maka hasilnya tidak berbeda nyata.

### C. Manajemen pakan

#### 1. Jenis pakan

##### a. Rebon

Rebon merupakan pakan segar yang ditangkap dari perairan laut atau tambak di sekitar lokasi. Rebon (Gambar 4.6) merupakan pakan alami yang biasa dikonsumsi oleh ikan-ikan laut dan udang kecil dengan kandungan nutrisi sebagaimana tertera pada hasil panalisa proksimat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil Analisa Proksimat Rebon

Protein (%)	Air (%)	Abu (%)	Lemak (%)	EPA C 20 :5 (%)	DHA C:22:6
9,3	8,3	4,8	0,15	14,7	17,5

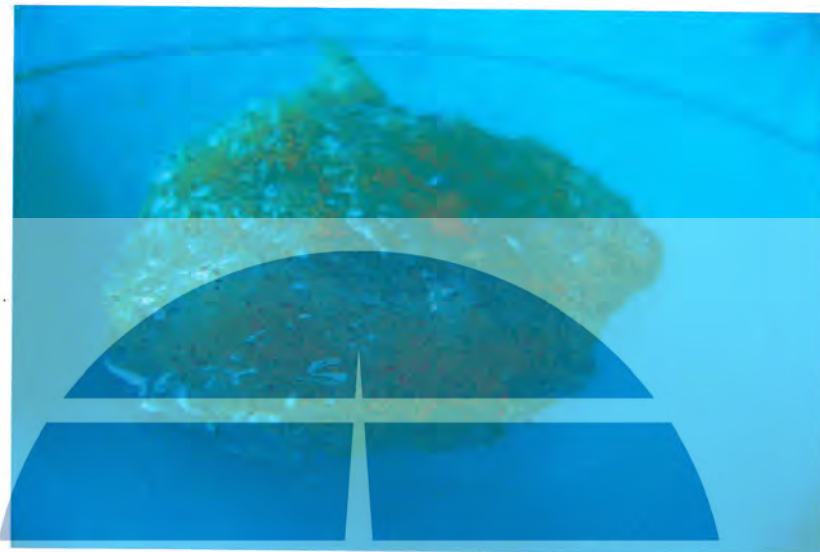
Sumber : BBBPMHP (2003)

#### Keterangan

EPA : Eicosapentaenoic Acid

DHA : Docosahexaenoic Acid





Gambar 4.6. Pakan rebon

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap tingkah laku tokolan udang vannamei selama penelitian dapat diketahui bahwa tokolan sangat menyukai rebon. Hal ini terlihat pada saat diberi pakan rebon tokolan langsung aktif mencari, dan pada saat dilakukan sifon hampir tidak diketemukan sisa pakan dan rebon yang membusuk (rebon habis dikonsumsi).

Tokolan udang vannamei juga lebih menyukai rebon dibanding pellet, karena dari hasil pengamatan secara visual udang terlebih dahulu mengejar rebon dan mengeratnya dibanding pellet. Beberapa udang yang sebelumnya telah mengerat pellet akan melepaskannya begitu menemukan rebon. Setiap kali dilakukan penyiphonan pada bak tokolan yang diberi pakan campuran juga tidak ditemukan rebon yang tersisa atau membusuk.

Berdasarkan data pertumbuhan panjang, berat dan sintasan di atas, tokolan yang diberi pakan rebon maupun campuran mempunyai angka



yang diberi pakan pellet atau tanpa pakan. Hal ini diduga karena rebon mempunyai kandungan omega tiga ( $\omega_3$ ) yang setara dengan udang vannamei. Pendapat ini didukung oleh Kanazawa (1990) bahwa kebutuhan udang akan asam lemak *esensial* setara dengan komposisi asam lemak yang terkandung dalam tubuhnya. Asam lemak *esensial*  $\omega_3$  HUFA (HUFA = *High Unsaturated Fatty Acid*) bisa didapatkan dari lemak minyak ikan atau invertebrata laut. Pakan yang dapat menyediakan asam lemak *eicosapentaenoic* (EPA : 20, 5 $\omega_3$ ) dan *docosahexaenoic* (DHA : 22:6 $\omega_3$ ) akan memberikan derajat sintasan yang tinggi dan pertumbuhan yang baik (Kanazawa, 1990). Jenis pakan yang diujikan mempunyai kandungan tersebut terdapat pada rebon dengan kandungan EPA 14,7% dan DHA 17,55%. Rebon mempunyai kandungan protein yang lebih rendah dibanding pellet, disamping dapat diketahui dari hasil uji proksimat juga dapat diketahui dari buih yang ditimbulkan setelah pakan diaplikasikan ke dalam bak pemeliharaan dan teraduk oleh gelembung aerasi. Rebon yang diberikan sebagai pakan meski mempunyai kandungan protein yang lebih rendah, namun karena dikonsumsi habis oleh udang maka akan menghasilkan pertumbuhan dan sintasan yang tinggi.

#### **b. Pellet**

Pakan pellet yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pellet udang nomer 1 yang berbentuk *crumble* dan ukuran butirannya sesuai dengan kemampuan benur untuk mencengkeramnya (Gambar 4.7). Pellet yang

digunakan dalam penelitian ini langsung dibeli dari pabrik sehingga diperoleh pakan yang baru diproduksi sehingga mempunyai kualitas yang masih baik. Kandungan nutrisi udang yang digunakan dalam penelitian ini tertera pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil uji proksimat pakan pellet udang

Protein (%)	Air (%)	Abu (%)	Karbohidrat (%)	Lemak (%)
40	12	16	8	4

Sumber : PT Gold Coin (2008)



Gambar 4.7. Pakan pellet

Berdasarkan hasil uji proksimat di atas, maka pellet mempunyai kandungan protein yang lebih besar dibanding rebon. Tingginya kandungan protein ini juga dapat diketahui dari hasil pengamatan bahwa pada saat 1 jam setelah pellet diberikan dalam bak pemeliharaan akan menghasilkan buih di permukaan airnya, sesaat setelah terdorong oleh gelembung aerasi buih yang



dihasilkan pada bak dengan pakan pellet lebih banyak dibanding pada bak dengan pakan rebon dan campuran. Pada bak pemeliharaan dengan pakan campuran menghasilkan buih yang relatif sedikit dibanding pada pakan pellet. Pada bak yang diberi pakan rebon menghasilkan buih yang relatif sedikit dan mudah hilang. Sedangkan pada bak pemeliharaan yang tidak diberi pakan tidak timbul buih di permukaannya. Timbulnya buih diduga karena adanya protein pada pakan yang diujikan yang belum dikonsumsi atau tersisa dan teraduk oleh aerasi.

Menurut Haliman dan Dian (2005), untuk memenuhi kebutuhan hidup dan pertumbuhan udang membutuhkan protein dalam kandungan nutrisinya. Protein yang dimanfaatkan oleh udang digunakan untuk menyusun jaringan dan mengganti jaringan lama yang rusak dalam tubuh udang.

## **2. Jumlah pemberian pakan**

Jumlah pakan rebon yang diberikan dalam penelitian ini adalah 2 kali jumlah pellet. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurdjana (1992), bahwa pada pemeliharaan dengan menggunakan pakan segar menghasilkan konversi pakan 1 : 3-5. Sedangkan yang menggunakan pakan pellet menghasilkan konversi 1 : 1,5 -2. jadi perbandingan konversi pakan pellet dan rebon adalah 1 : 2. Jumlah pakan dan jenis pakan yang dilakukan pada penelitian ini sebagaimana tertera pada Lampiran 9.

Berdasarkan hasil pengamatan, jumlah pakan rebon yang diberikan telah cukup, hal ini dapat diketahui dari usus udang pada saat diberi pakan



hingga pemberian pakan berikutnya terlihat garis yang tidak terputus-putus, sehingga pada akhir penelitian tokolan yang diberi pakan rebon mempunyai pertumbuhan dan sintasan yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Sahwan (2005). Bahwa ketersediaan pakan dalam jumlah dan mutu yang baik akan sangat berfungsi untuk mencukupi kebutuhan energi dan pertumbuhan.

Waktu pemberian pakan yang dilakukan berkaitan dengan jumlah pemberian pakan. Pakan pellet yang diberikan selalu masih tersisa pada saat pemberian pakan berikutnya maupun pada waktu dilakukan sifon.

### 3. Frekuensi pemberian pakan

Frekuensi pemberian pakan pada penelitian ini dilakukan 3 kali, yaitu pada jam 08.00; 15.00 dan 22.00. Hal ini sesuai dengan pendapat Haliman dan Dian (2005). Pemberian pakan dengan interval waktu tersebut dilakukan atas pertimbangan pemenuhan kebutuhan nutrisi udang, mengingat sifat udang yang aktif makan dan mempunyai kemampuan mencerna makanan yang lambat.

Berdasarkan hasil pengamatan, frekuensi pemberian pakan yang dilakukan telah sesuai dengan kebutuhan tokolan yang dibudidayakan. Hal ini dapat diketahui dari saluran pencernaan udang terlihat garis hitam yang tidak terputus-putus hingga pemberian pakan berikutnya.

Frekuensi pemberian pakan dilakukan untuk menjaga kestabilan pakan. Pada bak pemeliharaan dengan pakan rebon diketahui bahwa tokolan mempunyai usus dengan kontraksi yang stabil, dan berdasarkan hasil

pengamatan dapat diketahui hingga waktu pemberian pakan berikutnya, usus udang masih belum terlihat garis putus-putus. Hal ini tampak jelas karena daging udang berwarna transparan. Udang sangat aktif memakan rebon sehingga rebon yang diberikan pada 2 jam pertama telah habis di dalam media pemeliharaan. Jadi meski tokolan sangat aktif memakan rebon, namun karena kemampuan mencerna makanannya lambat maka hingga pemberian pakan berikutnya tidak menjadi masalah. Sehingga dapat dinyatakan bahwa frekuensi pemberian pakan rebon sebanyak 3 kali per hari telah cukup bagi pentokolan udang vannamei.

Pakan pellet juga diberikan dengan frekuensi 3 kali per hari. Berdasarkan hasil pengamatan, udang yang diberi pakan pellet sejak pemberian pakan hingga pemberian pakan berikutnya pada punggungnya tidak terlihat sauran pencernaan udang seperti garis yang terputus-putus. Berdasarkan hasil pengamatan, udang tidak lagi mau mengonsumsi pellet setelah 2 jam dari pemberian, Hal ini disebabkan setelah 2 jam pellet menjadi lembek dan *atraktannya* telah larut di dalam air, sehingga interval pemberian pakan berikutnya perlu dilakukan agar pada saat udang membutuhkan pakan telah tersedia pellet dengan kondisi yang masih baik.

#### 4. Teknik pemberian pakan

##### a. Pakan rebon

Sebelum diberikan sebagai pakan, rebon hasil tangkapan dari tambak atau pedagang rebon, terlebih dahulu dicuci dengan menggunakan



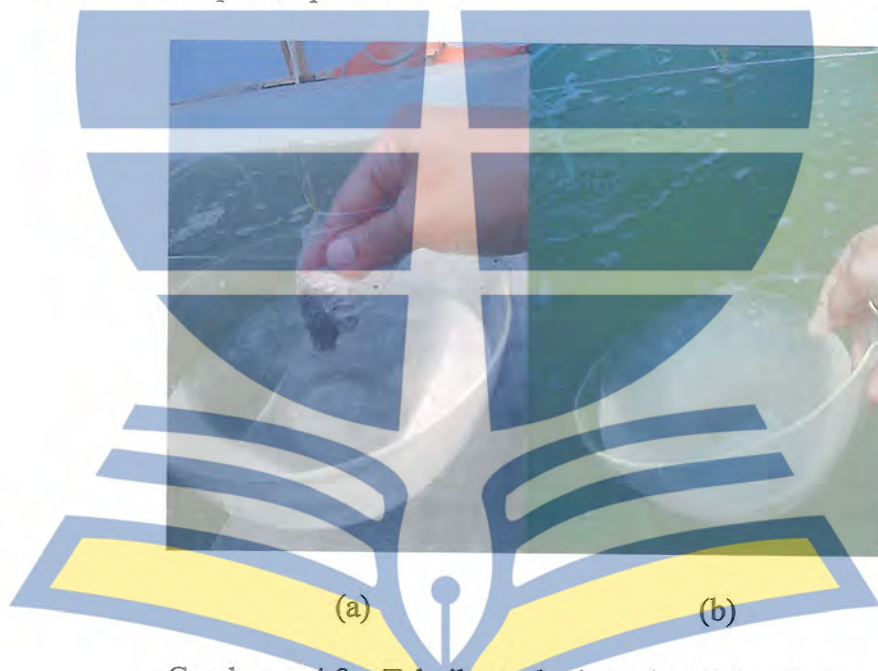
air tawar. Hal ini dilakukan agar mikroorganisme dengan habitat air payau atau laut yang melekat pada rebon dapat diminimalkan, sehingga peluang rebon untuk menginfeksi benur udang vannamei yang dipelihara juga dapat diminimalkan.

Ukuran rebon lebih kecil dibanding udang vannamei saat ditebar pada awal pentokolan. Rebon yang digunakan mempunyai panjang 0,6 cm dan berat 0,0024 gram atau dalam 1 gram terdapat 415 ekor rebon. Hal ini memudahkan benur untuk menangkap dan mengeratnya sebagai pakan. Agar rebon dapat tersebar rata di dalam media pemeliharaan, maka sebelum diaplikasikan terlebih dahulu rebon yang telah ditimbang sesuai dosis yang dibutuhkan ditambah dengan air kemudian ditebar ke seluruh permukaan air. Teknik pemberian pakan seperti ini bertujuan agar udang vannamei yang ditokolan mempunyai peluang yang sama untuk mendapatkan rebon, sehingga diperoleh tokolan dengan ukuran yang lebih seragam.

Teknik pemberian pakan rebon yang dilakukan petani pentokol udang vannamei di desa Domas adalah langsung melemparkan rebon ke dalam petakan tokolan dengan tanpa mencuci dan menimbangnya terlebih dahulu. Jika rebon yang diperoleh berasal dari tambak yang terinfeksi mikroorganisme patogen, maka akan mengkontaminasi tokolan udang vannamei yang dipelihara. Penimbangan pakan rebon juga tidak dilakukan, bahkan seringkali rebon yang masih berbentuk bongkahan es



langsung ditebar ke tambak. Hal ini akan menyebabkan udang akan bergerombol untuk mengejar rebon, sehingga tidak menutup kemungkinan juga akan saling memangsa. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani tokolan yang dihasilkan selalu tidak rata atau beragam panjangnya. Hal ini disebabkan oleh teknik pemberian pakan yang dilakukan, dimana udang yang lebih aktif makan akan mempunyai pertumbuhan yang lebih panjang dan berat dibanding udang yang lemah atau yang tidak mampu berebut untuk mendapatkan pakan.



Gambar : 4.8. Teknik pemberian rebon dalam bak penelitian  
(a) Rebon dicampur dengan air (b) rebon ditebar pada bak pemeliharaan

#### b. Pellet

Pellet adalah pakan pabrikan yang mempunyai butiran yang beragam disesuaikan dengan umur dan kemampuan udang untuk menangkap dan mengeratnya . Penelitian ini menggunakan pakan udang

nomer 1 yang berbentuk *crumble* yang digunakan sebagai pakan udang umur 1 sampai 20 hari penebaran atau PL10 sampai 30. Pellet nomer 1 mempunyai butiran 6.680 butir per gram. Jumlah ini sangat memungkinkan benur berpeluang mendapatkan pakan tanpa harus bersaing dengan udang lainnya.

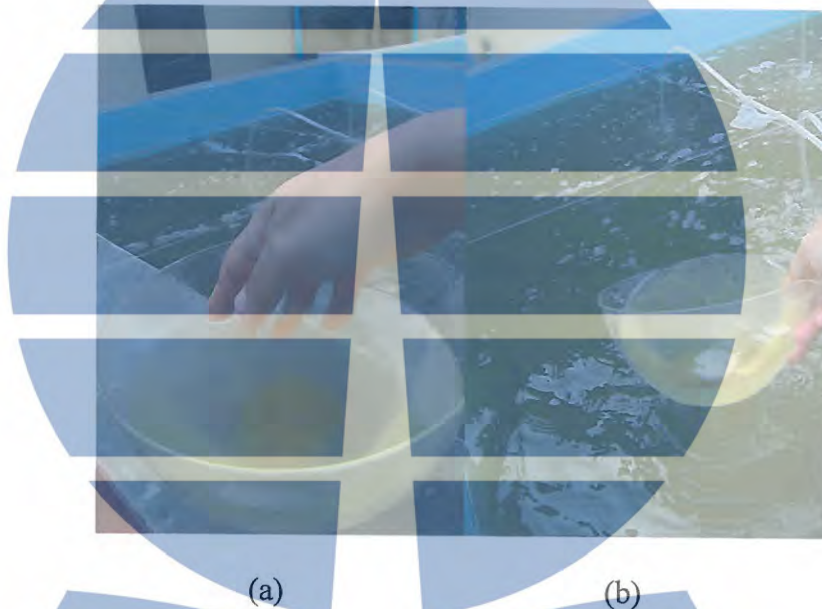
Pellet udang nomer 1 ini masih sangat lembut sehingga dalam mengaplikasikannya harus ditambahkan air dan diaduk terlebih dahulu agar air meresap dalam butiran pakan. Hal ini dilakukan agar butiran pakan tidak beterbangan di udara dan agar pakan segera tenggelam sehingga atraktannya bisa langsung merangsang udang untuk segera mengejanya sebelum pellet menjadi hancur / lembek dan tidak menarik lagi bagi udang. Selanjutnya pakan ditebar merata ke seluruh permukaan bak, agar udang yang ditokolkan mempunyai peluang yang sama untuk mendapatkan pakan.

Teknik pemberian pellet yang dilakukan oleh petani pentokolan udang *vannamei* di desa Domas adalah dengan langsung menebarnya ke dalam petakan tambak. Hal ini menyebabkan pellet udang yang masih halus beterbangan karena terdorong angin, bahkan ada yang sampai ke pematang tambak.

Teknik pemberian pellet yang dilakukan oleh petani di desa Domas ini juga menyebabkan pellet tidak langsung tenggelam, melainkan melayang di permukaan media pemeliharaan, sehingga udang yang aktif



di dasar tidak bisa langsung mengkonsumsi pellet. Pellet juga menjadi tidak maksimal dimakan oleh udang karena pellet yang tenggelam akan lebih cepat menjadi lembek dan aromanya tidak menarik lagi. Udang tidak lagi mau mengkonsumsi pellet yang telah lembek, sehingga pellet akan membusuk di dasar dan menjadi tidak efektif bagi udang.



Gambar 4.9. Teknik pemberian pellet dalam bak penelitian  
(a) Pellet dicampur dengan air (b) Pellet ditebar di bak pemeliharaan

## 5. Penyediaan dan penyimpanan

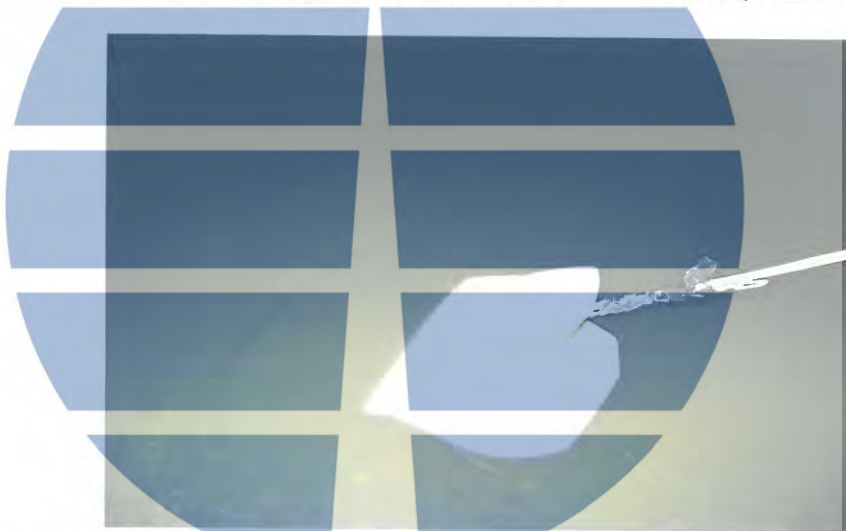
### a. Rebon

Penyediaan rebon sebagai pakan dilakukan dengan menangkap langsung di petakan tambak dengan menggunakan seser. Penangkapan rebon ini efektif dilakukan pada saat malam hari. Penangkapan rebon tidak



efektif dilakukan pada saat menjelang pagi karena adanya cahaya yang menyebar mengakibatkan rebon masuk ke dalam air dan menyebar.

Rebon mempunyai sifat fototaksis positif, sehingga dengan menggunakan senter (cahaya yang terfokus) maka rebon akan menghampiri cahaya yang diterima dan akan bergerombol. Rebon yang bergerombol ini menjadi mudah untuk ditangkap dengan menggunakan seser (Gambar 4.10).



Gambar 4.10. Menangkap rebon dengan menggunakan seser

Berdasarkan hasil pengamatan, rebon banyak tersedia di petakan tambak yang tidak dioperasikan lagi (tidak digunakan untuk budidaya bandeng maupun udang). Rebon juga banyak ditemukan pada tambak dengan sirkulasi air yang baik dimana pemasukan air dapat dilakukan pada saat pasang, sehingga pergantian air dapat dilakukan. Rebon tidak banyak ditemukan pada saat air pasang, karena pada saat air pasang populasi rebon terlihat di dasar sehingga sulit ditangkap. Pada hari ke 3 setelah air pasang,

rebon kembali muncul ke permukaan air dengan populasi yang lebih banyak.

Di sepanjang pantai Karangantu (lokasi praktek), banyak terdapat petakan tambak yang tidak digunakan untuk budidaya udang maupun ikan. Hal ini menjadi peluang bagi petani udang untuk mengumpulkan rebon dari petakan tambaknya dan menjualnya ke petani pentokol udang vannamei di sekitarnya. Dengan demikian ketersediaan rebon sebagai pakan pada usaha pentokolan mereka dapat terjamin kelangsungannya.

Rebon merupakan pakan segar, sehingga jika tidak disimpan dengan baik akan menjadi busuk dan aromanya tidak disukai lagi oleh udang. Rebon yang mutunya sudah kurang baik ini jika tidak segera dimakan oleh udang akan menyebabkan pembusukan di dalam media pemeliharaan yang akan mengakibatkan stress pada udang karena kondisi lingkungan hidupnya menjadi tidak optimal lagi. Penyimpanan rebon yang baik juga dilakukan untuk mempertahankan ketersediaannya dalam usaha pentokolan udang vannamei.

Rebon dari hasil tangkapan, sebelum dilakukan penyimpanan terlebih dahulu dicuci dengan menggunakan air tawar yang bersih dan ditiriskan agar air bilasan terbuang. Kemudian rebon ditimbang sesuai jumlah kebutuhan setiap bak pemeliharaan atau disesuaikan dengan desain penelitian. Setelah ditimbang, rebon dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan dalam box plastik berukuran 20 x 10 x 10 cm dan diberi label



perlakuan pakan dan waktu pemberian (Gambar 4.11) kemudian disimpan dalam freezer. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pemberian pakan rebon, dan menjaga kesegaran pakan rebon yang juga dijadikan stock untuk pemberian berikutnya.



Gambar 4.11. Penyimpanan rebon dalam wadah plastik

Penyimpanan rebon dalam freezer tidak lebih dari 1 minggu. Hal ini sesuai dengan pendapat Suwirya *dkk.* (2003) bahwa pakan yang tidak segar atau terlalu lama disimpan menyebabkan penurunan kadar asam lemak esensial (kelompok n-3 HUFA) dan vitamin C yang sangat berguna bagi metabolisme dan daya tahan tubuh udang. Laju reaksi penurunan kualitas ini dipengaruhi oleh suhu. Semakin rendah suhu maka penurunan kadar asam lemak esensial dan vitamin C semakin lambat.

Teknik penyimpanan rebon oleh petani pentokolan udang vannamei di Desa Domas dilakukan dengan tanpa mencuci dan menimbang rebon



terlebih dahulu. Rebon yang diperoleh dari hasil tangkapan di tambak atau dari hasil membeli dari petani udang lain langsung disimpan di dalam freezer akibatnya pada saat pemberian rebon sebagai pakan menjadi sulit karena harus menunggu hingga mencair terlebih dahulu atau dengan memotong bongkahan rebon beku dengan menggunakan parang, dan diberikan ke petakan tokolan dalam bentuk bongkahan. Cara ini menjadi kurang efektif karena rebon tersebar rata di petakan tambak, dan jumlah pemberiannya tidak tepat karena hanya berdasarkan perkiraan.

Berdasarkan hasil pengamatan secara visual sisa rebon yang dicairkan dan kemudian disimpan atau dibekukan lagi dalam freezer sebagai stock pakan berikutnya mutunya akan berkurang. Rebon menjadi lembek dan aromanya tidak segar lagi, karena ikut terlarut bersama bongkahan es. Hal ini juga dapat diketahui pada saat udang diberi pakan rebon yang telah berulang kali dicairkan dan dibekukan lagi maka udang tidak langsung menangkap rebon, sehingga rebon akan membusuk di dasar.

#### **b. Pellet**

Pellet merupakan pakan pabrikan yang diproduksi secara kontinyu, karenanya tidaklah sulit untuk mendapatkan pellet pada usaha pentokolan udang. Pellet yang digunakan dalam penelitian ini dibeli langsung dari pabrik dan merupakan pellet yang baru diproduksi sehingga mempunyai mutu yang baik dan aroma tepung ikan yang menyengat serta tekstur butirannya masih utuh atau padat.

Petani pentokolan udang di Desa Domas telah membentuk kelompok, sehingga pembelian pellet udang dapat dikoordinir (hingga terkumpul pakan sebanyak 1 ton) dan dilakukan dengan cara memesan langsung dari pabrik. Hal ini dilakukan untuk menghemat biaya transportasi, karena pabrik akan mengantar pellet hingga ke gudang petani tanpa harus menambah ongkos kirim jika pembelian pellet mencapai 1 ton. Kualitas pellet yang diperoleh langsung dari pabrik juga lebih baik dibanding pellet yang dibeli dari distributor pakan udang. Pellet yang diperoleh langsung dari pabrik merupakan produk yang masih baru dan belum tersimpan dalam gudang, sehingga interval waktu penyimpanan di gudang petani dapat dilakukan lebih.

Berdasarkan hasil wawancara, petani membeli pakan tidak sepenuhnya berdasarkan kebutuhan untuk usaha pentokolan udang yang dilakukannya, melainkan dibeli untuk mencapai jumlah 1 ton. Hal ini juga dapat diketahui bahwa pellet yang tersimpan dalam gudang pakan jumlahnya sangat banyak dan bertumpuk. Petani berasumsi bahwa stock pellet yang ada bisa digunakan untuk beberapa kali siklus pentokolan.

Penyimpanan pellet pada saat penelitian dilakukan dengan menimbang pellet sesuai dosis per bak tokolan sebagaimana tertera pada desain penelitian (Tabel 3.1), kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan dalam wadah plastik yang kering dan kedap udara.



Pellet yang disimpan dengan cara ini hingga akhir penelitian kondisinya masih baik.

Penyimpanan pellet udang yang dilakukan oleh petani pentokolan udang di Desa Domas dilakukan di dalam gudang pakan yang terbuat dari dinding papan dan bagian dasarnya diplester. Penyimpanan pellet dalam jumlah banyak dilakukan dengan menumpuk pakan lebih dari 5 susun dan tanpa dialasi papan (palet) pada bagian bawahnya, sehingga tumpukan pellet di bagian bawah menjadi lembab dan tengik bahkan ada yang telah hancur karena disimpan terlalu lama (Gambar 4.12).



Gambar 4.12. Penyimpanan pakan udang di dalam gudang petani

Menurut Akiyama dan Norman (2002), penumpukan kantong pakan sebaiknya dilakukan di atas papan palet dan tidak melebihi 5 susun agar diperoleh sirkulasi udara yang cukup di antara kantong-kantong. Penyimpanan juga tidak melampaui jangka waktu 3 bulan sejak pembuatan pakan karena akan menurunkan kualitas vitamin dan lemak yang



dikandungnya. Lebih lanjut dinyatakan juga bahwa sebaiknya pembelian, pengiriman serta penggunaan pellet dilakukan untuk setiap bulan.

## 6. Monitoring pakan

Monitoring pakan dilakukan untuk mengetahui apakah pakan yang diberikan telah dimanfaatkan untuk mempertahankan hidup dan pertumbuhan udang vannamei yang ditokolkan. Serta untuk mengetahui jumlah, waktu dan teknik pemberiannya telah sesuai dengan kebutuhan udang.

Monitoring pakan sekaligus dilakukan pada waktu penyiphonan air media pemeliharaan. Air hasil siphonan ditampung dalam baskom. Hasil sifon masing-masing bak uji ditampung pada baskom tersendiri, dengan demikian dapat diketahui apakah pakan yang diberikan pada setiap bak uji habis dimanfaatkan atau tidak.

Berdasarkan hasil pengamatan, dapat diketahui bahwa tokolan yang diberi pakan rebon tidak ditemukan sisa pakan atau rebon yang telah berubah warna menjadi kemerahan. Hasil sifon bak pemeliharaan yang diberi pakan rebon hanya ditemukan sisa *metabolisme* atau feses udang. Hal ini menunjukkan bahwa rebon yang diberikan telah habis dikonsumsi oleh udang vannamei.

Bak pemeliharaan yang diberi pakan campuran rebon dan pellet, dari hasil siphonannya tidak ditemukan sisa rebon, namun sisa butiran pellet

yang telah mengembang dan lembek ditemukan. Hal ini menunjukkan udang lebih memilih mengkonsumsi rebon dibanding pellet.

Bak pemeliharaan yang diberi pakan pellet dapat dilihat bahwa sisa butiran pellet yang telah mengembang dan lembek serta jumlahnya lebih banyak jika dibanding pellet pada jenis pakan campuran. Hasil sifon bak pemeliharaan dengan pakan pellet kadangkala juga ditemukan udang vannamei yang mati dan tidak utuh lagi. Hal ini diduga karena dimangsa oleh udang lainnya.

Bak pemeliharaan tokolan yang tidak diberi pakan (kontrol), hasil sifonnya lebih bersih, namun selalu ditemukan benur vannamei yang mati dengan kondisi yang tidak utuh lagi akibat dimangsa oleh udang lain untuk mempertahankan hidupnya.

#### **D. Analisa keuangan**

##### **1. Biaya investasi**

Biaya investasi merupakan biaya yang dikeluarkan terhitung dari pengadaan sarana dan prasarana pemeliharaan tokolan yang diinvestasikan. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil perhitungan investasi petani di Desa Domas, diasumsikan dengan hasil penelitian penulis sebagaimana tertera pada Lampiran 11 dan Tabel 4.8.



Tabel 4.8. Biaya Investasi Usaha Pentokolan Udang Vannamei

JENIS PAKAN	BIAYA INVESTASI (Rp)			BIAYA PENYUSUTAN (Rp)
	1	2	3	
Tanpa pakan	28.785.000	0	28.785.000	6.390.000
Pakan rebon	28.785.000	4.775.000	33.560.000	7.345.000
Pakan campuran	28.785.000	4.525.000	33.310.000	7.295.000
Pakan pellet	28.785.000	4.275.000	33.060.000	7.245.000

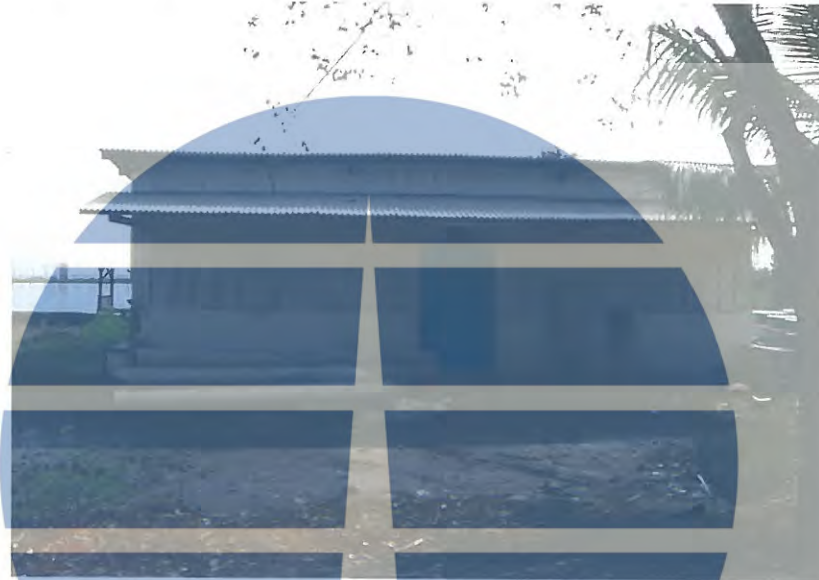
Keterangan :

- 1 : Biaya investasi tanpa freezer, gudang dan timbangan pakan  
 2 : Biaya investasi dengan freezer, gudang dan timbangan pakan  
 3 : Total biaya investasi

Usaha pentokolan udang vannamei dengan menggunakan pakan rebon memerlukan biaya investasi yang paling tinggi, karena petani harus menyediakan freezer untuk menyimpan pakan. Usaha pentokolan udang vannamei dengan pakan pellet membutuhkan gudang untuk menyimpan stock pakannya, yang diasumsikan seperti gudang yang biasa digunakan oleh petani yaitu dengan dinding papan semperan dan diplester lantainya. Biaya yang digunakan untuk membuat bangunan gudang seperti ini adalah Rp. 500.000,00 per m<sup>2</sup>. Usaha pentokolan udang vannamei dengan pakan campuran juga membutuhkan freezer dan gudang pakan, namun ukurannya lebih kecil dibanding yang menggunakan pakan rebon dan pakan pellet sehingga mempunyai biaya investasi yang tinggi setelah yang menggunakan



pakan rebon. Gudang pakan yang kebanyakan digunakan petani di Desa Domas seperti ditunjukkan pada Gambar 4.13.



Gambar : 4 13. Gudang pakan yang digunakan petani

## 2. Biaya operasional

### a. Biaya tetap

Biaya tetap merupakan biaya yang dikeluarkan yang tidak berubah meski volume produksi bertambah. Biaya tetap meliputi biaya penyusutan, bunga bank dan gaji pegawai tetap. Biaya tetap pada pemeliharaan tokolan udang vannamei yang diasumsikan pada petani di Desa Domas hampir sama dari keempat perlakuan jenis pakan, sebagaimana tertera pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9. Biaya Tetap Pentokolan Udang Vannamei**

Jenis Pakan	Penyusutan (Rp)	Bunga Bank (Rp)	Gaji Pegawai Tetap (Rp)	Biaya Tetap (Rp)
Tanpa pakan	6.390.000	6.000.000	12.000.000	24.390.000
Pakan rebon	7.345.000	6.000.000	12.000.000	25.345.000
Pakan campuran	7.295.000	6.000.000	12.000.000	25.295.000
Pakan pellet	7.245.000	6.000.000	12.000.000	25.245.000

Berdasarkan tabel di atas, biaya tetap pentokolan udang vannamei dipengaruhi oleh biaya penyusutan investasi yang digunakan berkaitan dengan jenis pakan yang diberikan. Dalam hal ini diasumsikan modal pertama berupa biaya investasi dan biaya operasional pertama yang merupakan modal yang dipinjam dari bank, dengan bunga bank diasumsikan sebesar 13,25%. Besarnya pinjaman pada awal usaha pada setiap perlakuan dianggap sama sehingga diperoleh bunga bank yang sama pada setiap perlakuan. Upah tenaga kerja diberikan Rp. 1.000.000,00 per bulan dan besarnya sama pada setiap perlakuan karena diasumsikan dilakukan pada luasan lahan yang sama dan membutuhkan jumlah tenaga kerja yang sama.

Biaya tetap pentokolan udang vannamei dari yang tertinggi berturut-turut adalah pentokolan dengan pakan rebon, campuran, pellet dan tanpa pakan. Berdasarkan Tabel 4.9, maka diketahui bahwa besaran biaya tetap dipengaruhi oleh biaya besaran biaya penyusutan investasi, mengingat



penggunaan jenis pakan yang berbeda membutuhkan investasi yang berbeda pula.

#### b. Biaya tidak tetap

Biaya tidak tetap merupakan jumlah biaya yang dikeluarkan untuk kebutuhan pelaksanaan kegiatan yang disesuaikan dengan jumlah tokolan yang akan diproduksi. Biaya tetap pada pemeliharaan tokolan udang vannamei yang diasumsikan pada petani pentokolan udang vannamei di Desa Domas sebagaimana tertera pada Tabel 4.10 dan Lampiran 11.

Tabel 4.10 Hasil Analisa Biaya Tidak Tetap pada Pentokolan Udang Vannamei

Jenis Pakan	Biaya Tidak Tetap		
	Tanpa Pakan	Pakan	Total
Tanpa pakan	135.240.000	0	135.240.000
Pakan rebon	136.920.000	3.888.000	140.808.000
Pakan campuran	136.920.000	4.908.000	141.828.000
Pakan pellet	136.920.000	5.832.000	142.752.000

Besaran biaya tidak tetap dipengaruhi oleh jumlah dan harga pakan yang digunakan. Sedangkan pengeluaran lain yang digunakan dalam penghitungan biaya tetap diasumsikan sama. Pentokolan udang vannamei dengan menggunakan pakan pellet mempunyai besaran biaya tetap yang



paling tinggi. Meski jumlah pakan yang digunakan lebih sedikit, namun harga pellet udang lebih mahal dibanding rebon.

### 3. Analisa Laba/Rugi

Selisih dari hasil penjualan tokolan dengan biaya operasional merupakan keuntungan yang diperoleh oleh petani. Hasil penjualan tokolan udang vannamei diperoleh berdasarkan tokolan yang dihasilkan (SR) dan variansi ukurannya. Berdasarkan hasil survey, tokolan PL 25 – 30 dengan rentang ukuran < 1 cm mempunyai harga pasar Rp 75,00. Tokolan dengan rentang panjang > 1 cm mempunyai harga pasar Rp 65,00. Sedangkan tokolan dengan rentang panjang >2 cm mempunyai harga pasar Rp 55,00. Hasil penghitungan laba/rugi usaha pentokolan udang vannamei sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.11 dan 4.12.

Tabel 4.11. Hasil Penjualan Tokolan Udang Vannamei

Jenis Pakan	Benur yang dihasilkan (ekor)	Rentang panjang tokolan (cm)	Harga satuan (Rp)	Hasil penjualan per siklus (Rp)
Tanpa pakan	118.810	2,7	55	6.534.550
Pakan rebon	288.540	0,4	75	21.640.500
Pakan campuran	273.870	0,7	75	20.540.250
Pakan pellet	250.680	1,4	65	16.294.200

Tabel 4.12 Analisa Laba/Rugi Hasil Penjualan Tokolan Udang Vannamei

Jenis Pakan	Hasil Penjualan per tahun (Rp)	Biaya Operasional (Rp)	Laba / Rugi (Rp)	Ket
Tanpa pakan	100.629.000	159.630.000	59.001.000	Rugi
Pakan rebon	259.686.000	166.153.000	93.533.000	Laba
Pakan campuran	246.483.000	167.123.000	79.360.000	Laba
Pakan pellet	195.530.400	167.997.000	27.533.400	Laba

#### 4. Benefit Cost Ratio (B/C Ratio)

*Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio) pada pentokolan udang vannamei diperoleh berdasarkan besaran hasil penjualan dan biaya operasional. Usaha dikatakan layak jika mempunyai besaran B/C ratio  $> 1$ . Hasil analisa B/C ratio pentokolan udang vannamei dengan pemberian jenis pakan yang berbeda seperti ditunjukkan pada Tabel 4.13 dan Lampiran 11.

Tabel 4.13 Analisa Benefit Cost Ratio Tokolan Udang Vannamei

Jenis Pakan	Benefit Cost Ratio	Keterangan
Tanpa pakan	0,46	Tidak layak
Pakan rebon	1,56	Layak
Pakan campuran	1,47	Layak
Pakan pellet	1,16	Layak



Berdasarkan Tabel 4.13 diketahui bahwa pentokolan udang vannamei dengan menggunakan pakan rebon, campuran dan pellet mempunyai besaran yang lebih besar dari 1, sehingga bisa dikatakan bahwa pentokolan udang vannamei dengan pemberian pakan masih layak dilakukan. Usaha pentokolan Sedangkan pentokolan udang vannamei dengan tanpa pemberian pakan mempunyai besaran B/C ratio yang  $< 1$ , yang mengindikasikan bahwa usaha ini tidak layak dilakukan atau jika dilakukan maka perusahaan akan merugi.

Pentokolan udang dengan menggunakan pakan rebon mempunyai B/C ratio yang lebih tinggi dibanding yang menggunakan pakan campuran dan pellet. Pentokolan dengan rebon menghasilkan tokolan dengan sintasan dan ukuran yang lebih seragam, sehingga hasil panen/penjualannya lebih tinggi, dan biaya operasional yang lebih rendah.

Pentokolan udang vannamei dengan pakan campuran menghasilkan tokolan yang seragam dengan rentang panjang  $< 1$  cm sehingga mempunyai harga jual yang tinggi (Rp. 75,00/ekor) atau sama dengan yang diberi pakan rebon. Namun karena jumlah sintasan yang dihasilkan lebih rendah, maka memiliki besaran B/C ratio yang lebih rendah dibanding tokolan yang diberi pakan rebon.

Pentokolan udang vannamei dengan diberi pakan pellet menghasilkan tokolan yang kurang seragam dengan rentang panjang  $> 1$  cm, sehingga mempunyai harga jual yang lebih rendah (Rp 65,00/ekor). Biaya operasional pentokolan dengan menggunakan pakan pellet juga lebih tinggi dibanding



pentokolan dengan pakan rebon dan campuran, sedangkan sintasan yang dihasilkan pada perlakuan ini lebih rendah sehingga hasil penjualannya pun rendah.

Pentokolan udang vannamei dengan perlakuan tanpa diberi pakan menghasilkan tokolan yang tidak seragam dengan rentang panjang  $> 2$  cm, sehingga mempunyai harga jual yang paling rendah dibanding yang diberi pakan. Tokolan dengan variasi ukuran  $> 2$  cm ini dijual dengan harga Rp 55,00/ekor. Harga jual dan sintasannya juga rendah, maka hasil penjualannya juga paling rendah, dan lebih rendah dibanding biaya operasionalnya sehingga B/C ratio pentokolan dengan tanpa diberi pakan menjadi  $< 1,0$  atau dikatakan usaha pentokolan udang vannamei dengan tanpa diberi pakan tidak layak dilakukan.

##### 5. Break Even Point (BEP)

Analisa Break Even Point dilakukan berdasarkan besaran biaya produksi dengan jumlah tokolan yang diproduksi atau harga satuan tokolan. Hal ini dilakukan untuk menghitung jumlah minimal tokolan yang harus diproduksi atau menghitung harga minimal tokolan agar usaha yang dilakukan berada pada titik impas.

BEP (rupiah) dipengaruhi oleh biaya tetap, biaya variabel dan hasil penjualan, sedangkan harga penjualan tergantung pada jumlah tokolan yang dihasilkan. Sintasan tokolan udang vannamei yang diberi pakan rebon lebih

tinggi dibanding tokolan yang diberi pakan campuran, pellet dan kontrol. Tokolan yang diberi pakan rebon mempunyai sintasan yang lebih besar dibanding yang diberi pakan campuran. Sehingga BEP tokolan yang diberi pakan rebon lebih tinggi dibanding yang diberi pakan campuran, meski harga jual tokolannya sama.

Tokolan yang diberi pakan pellet mempunyai BEP yang lebih rendah dibanding tokolan yang diberi pakan rebon dan campuran. Hal ini disebabkan tokolan yang diberi pakan pellet mempunyai sintasan dan harga jual yang lebih rendah. Sedangkan tokolan yang tanpa diberi pakan (kontrol) tidak dapat mencapai titik impas atau BEP karena sintasan yang dihasilkan sangat rendah dan mempunyai ukuran yang sangat beragam sehingga harga jualnya rendah hingga tidak mampu mencapai BEP.

BEP (unit) sangat dipengaruhi oleh biaya operasional dan harga per ekor tokolan udang vannamei, didukung dengan biaya operasional yang rendah dan harga jual per ekor yang tinggi, usaha pentokolan dengan pakan rebon adalah yang paling baik. Jika biaya variabel per unit semakin rendah maka BEP per unit tokolan semakin rendah pula. Hasil analisa BEP berdasarkan data hasil penelitian yang diasumsikan dengan lahan petani di Desa Domas, seperti tertera pada Tabel 4.14 dan Lampiran 11.



Tabel 4.14. Hasil Analisa Break Even Point Pentokolan Udang Vannamei

Jenis Pakan	BEP (Rp)	BEP (ekor)	Keterangan
Tanpa pakan	0	0	Tidak balik modal
Pakan rebon	47,98	2.216	Balik modal
Pakan campuran	50,85	2.229	Balik modal
Pakan pellet	55,85	2.585	Balik modal

## 6. Payback Periode (PP)

Analisa PP pada usaha pentokolan udang vannamei dilakukan untuk mengetahui lamanya waktu yang diperlukan untuk mengembalikan biaya investasi yang digunakan berdasarkan keuntungan yang diperoleh. Semakin cepat mengembalikan biaya investasi yang digunakan pada usaha pentokolan udang vannamei maka semakin baik atau layak usaha yang dilakukan karena semakin lancar perputaran modal dan penggantian aset baru. PP sangat dipengaruhi hasil panen dan hasil penjualan per ekor tokolan. Hasil analisa Payback Periode usaha pentokolan udang vannamei berdasarkan hasil penelitian yang diasumsikan pada lahan petani di Desa Domas seperti tertera pada Tabel 4.15 dan Lampiran 11.



Tabel 4.15. Hasil Analisa Payback Periode Pentokolan Udang Vannamei

Jenis Pakan	Payback Periode (bulan)	Keterangan
Tanpa pakan	-	Tidak pernah kembali modal
Pakan rebon	4,0	Kembali modal pada 4,0 bulan operasional
Pakan campuran	4,6	Kembali modal pada 4,6 bulan operasional
Pakan pellet	6,2	Kembali modal pada 6,2 bulan operasional

Berdasarkan Tabel 4.15 diketahui bahwa pentokolan udang vannamei dengan menggunakan pakan rebon mempunyai besaran nilai PP yang lebih rendah dibanding yang menggunakan pakan campuran, pellet dan kontrol. Hal ini disebabkan pentokolan dengan menggunakan pakan rebon menghasilkan sintasan yang tinggi dengan ukuran yang seragam. Sehingga menghasilkan keuntungan yang lebih besar, dan jika digunakan untuk membayar biaya investasi maka akan memerlukan waktu yang lebih singkat.

Pentokolan udang vannamei dengan perlakuan tanpa pakan tidak mempunyai nilai PP karena jika dihitung berdasarkan hasil penelitian yang kemudian diasumsikan pada lahan petani di Desa Domas maka usaha ini rugi, sehingga tidak mampu membayar biaya investasi yang digunakan.

## 7. *Return Of Investment (ROI)*

Analisa ROI pada pentokolan udang vannamei dilakukan untuk mengetahui berapa persen kelayakan usaha yang dilakukan. Besaran ROI sebanding dengan besaran B/C Ratio. Semakin besar nilai ROI maka dikatakan usaha yang dilakukan semakin layak. Hasil analisa ROI pentokolan udang vannamei berdasarkan hasil penelitian yang diasumsikan pada lahan petani di Desa Domas seperti ditunjukkan pada Tabel 4.16 dan Lampiran 11.

Tabel 4.16. Hasil Analisa ROI Pentokolan Udang Vannamei

Jenis Pakan	ROI (%)	Keterangan
Tanpa pakan	-	Rugi
Pakan rebon	156,29	Menguntungkan
Pakan campuran	147,60	Menguntungkan
Pakan pellet	116,39	Menguntungkan





## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

1. Pentokolan udang vannamei dengan menggunakan pakan rebon menghasilkan panjang akhir, berat akhir dan sintasan yang tertinggi dibanding pentokolan dengan menggunakan pakan campuran (rebon dan pellet), pellet dan kontrol.
2. Pentokolan udang vannamei dengan menggunakan pakan rebon lebih ekonomis dibanding pentokolan dengan menggunakan pakan campuran, pellet dan kontrol

#### B. Saran

Disarankan menggunakan pakan rebon dalam usaha pentokolan udang vannamei karena penggunaan pakan rebon dapat menghasilkan pertumbuhan sintasan yang lebih tinggi dibanding pakan pellet. Rebon juga dapat digunakan sebagai pakan pengganti pellet karena lebih ekonomis. Rebon juga berpeluang membawa mikroorganisme patogen yang dapat menginfeksi biota akuatik lainnya. Karenanya disarankan untuk mencuci rebon dengan menggunakan air tawar untuk memutus siklus mikroorganisme sebelum diaplikasikan sebagai pakan pada pentokolan udang vannamei.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adisukresno, (2000). *Petunjuk pelaksanaan budidaya udang di tambak dalam usaha pengendalian penyakit*. Jepara : Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau.
- Adiwijaya, D. & I Kade Ariawan, (2004). *Pengujian mutu benur udang vannamei dengan sistem ipukan di tambak*. Jepara : Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau.
- Adiwijaya, D., I Kade Ariawan dan Erik Sutikno, (2004). *Budidaya udang vannamei (Litopenaeus vannamei) intensif yang berkelanjutan*. Jepara : Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau.
- Ahmad, M. & Bahril. (1996). *Biologi udang yang dibudidayakan di tambak*. Riau : Fakultas Perikanan Universitas Riau.
- Ahmad, T. (1996). *Peubah penting mutu air tambak udang*. Jakarta : Putra Utama
- Akiyama, D.M dan Norman. (2002) *Kebutuhan dan pengelolaan pakan udang*. American Soybean Association. *Technical Buletin. USA*.
- BBPMHP, (2003). *Tabel komposisi kimia ikan ekonomis penting dan non ekonomis*. Jakarta : Direktorat Jenderal Perikanan
- Buwono, D.I. (1993). *Tambak udang windu system pengelolaan berpola intensif*. Jakarta : Kanisius.
- Brad J. Argue & Stene M. Orce. (2002). *Selective breeding of Pasifik white shrimp (Litopenaeus vannamei) for growth and resistance to Taura Syndrome Virus*. *Aquaculture Journal XXV*(12).
- Clyde, S.M. (1996). *Persiapan tambak semi intensif*. *Proyek pengembangan budidaya air payau mengenai : Penanganan secara manual produksi tambak*. *Technical Buletin. USA*.
- Chun-Hung Liu & Jiann-Chu Chen (2002). *Effect of ammonia on the immune response of white shrimp (Litopenaeus vannamei) and its susceptibility to Vibrio alginolytiens*. *Fish and Shellfish Immunology Journal XX* (2)
- Djayasewaka, H. (2003). *Pakan ikan*. Jakarta : Jasa Guna.
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air*. Jakarta : Kanisius



- Effendi, I. (2004). *Pengantar akuakultur*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Farchan, M. (2007). *Teknik budidaya udang vannamei*. Serang : BAPPL-STP.
- Fegan, D.F. (2003). Budidaya udang vannamei di Asia. Makalah disajikan pada *Seminar dan Temu Muka Antar Pengusaha Tambak dan Produsen Pakan tanggal 5 Februari 2003*. Jakarta : PT Gold Coin Indonesia.
- Gaspersz, V. (1991). *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Bandung : Tarsito.
- Haliman, R.W. & Dian Adijaya S. (2005). *Udang vannamei*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Hamid, N. (2001). *Teknik pemeliharaan tokolan*. Jakarta : Gramedia.
- Husnan, Suad & Suwarsono. (1997). *Studi kelayakan proyek*. Yogyakarta : Unit Penerbit dan Percetakan AMP YKPN.
- Ibrahim, Yacob. (2003). *Studi kelayakan bisnis*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Ilie S. Racotta, Elena Palados & Roberto Hernandez-Herrera (2003). Criteria for assessing larval and post larval quality of Pasifik white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture journal* XXVI(12).
- Kanazawa, A. (1990). *The Nutrition and feed prawns and shrimp*. Tokyo, Japan : Takeda Chemical Industries, Food and Vitamin Division.
- Kasmir dan Jakfar. (2006). *Studi kelayakan bisnis*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Mariel Gullian & Fabiano Thompson (2004). Selection of probiotic bacteria and study of their immunostimulatory effect in *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Journal* XXVII (7)
- Mulyani dan Akhmad Mustafa. ( 1995). Pendederan udang windu dengan menggunakan jenis pelindung yang berbeda. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Jakarta : Pusat Penelitian dan pengembangan Perikanan. Hal 55 – 66.
- Mulyanto (1999) Lingkungan hidup untuk ikan. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

- Nurdjana, M.L. (1989). Upaya penekanan biaya dalam system budidaya udang. *Makalah disampaikan pada Seminar Udang tanggal 12 Juni 1989*. Jepara: Balai Budidaya Air Payau.
- Nurdjana, M.L. (1992). Pembesaran udang windu dengan pakan berbeda. Jepara : Balai Budidaya Air Payau.
- Peter Van Wyk (2005). Nutrition and feeding of *Litopenaeus vannamei* in intensive culture system. *Aquaculture Journal XXIX* (10).
- Poernomo, A. (1998). *Budidaya udang*. Jakarta : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Pongsapan, Daud S., Rachmansyah dan Neltje N. Palinggi. (1995). Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang windu. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Jakarta : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan hal 12 – 18.
- Sahwan, F. (2005). *Pakan ikan dan udang*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Sumartono, B. (2002). *Pebeñihan udang skala rumah tangga*. Jepara : Balai Budidaya Air Payau.
- Supranto, J. (2000). *Teknik sampling untuk survey dan eksperimen*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Sutende, D. dan Affandi (2006). Teknik budidaya vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Makalah disajikan pada *Seminar Temu Lapang Pengembangan Budidaya Vannamei Air Tawar tanggal 7 - 9 April 2006*. Gresik.
- Sutomo, H.A. (2002). *Teknik budidaya udang windu*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Suyanto, R. dan Mudjiman, A. (2002). *Budidaya udang windu*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Taslihan, A., Sumartono, B., Suastika I.B.M. (1999) *Pengendalian penyakit pada pembenihan udang windu*. Jepara : Balai Budidaya Air Payau, Direktorat Jenderal Perikanan.
- Toruan, R. 2005. *New business model*. Jakarta : Gramedia.
- Umar, H. 2005. *Studi kelayakan bisnis*. Jakarta : Gramedia

Wyban, J.A. dan Sweeney, J.N. (1991) Intensif Shrimp Production Technology. The Oceanic Institute Shrimp Manual. Honolulu, Hawaii, USA.





## HASIL PENGAMATAN KUALITAS AIR

HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)			Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00								
1	2	Tanpa pakan	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	13	Tanpa pakan	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	18	Tanpa pakan	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	19	Tanpa pakan	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	20	Tanpa pakan	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	6	Rebon	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	7	Rebon	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	9	Rebon	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	11	Rebon	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	16	Rebon	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	1	Campuran	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	3	Campuran	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	12	Campuran	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	14	Campuran	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	17	Campuran	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	4	Pellet	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	5	Pellet	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	8	Pellet	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	10	Pellet	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60
	15	Pellet	29	30	30	30	5.5	7.4	0.05	0.2	10	1	60

HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)				Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00	22.00								
2	2	Tanpa pakan	30	31	31	30		7.4						
	13	Tanpa pakan	30	31	31	30		7.4						
	18	Tanpa pakan	30	31	31	30		7.4						
	19	Tanpa pakan	30	31	31	30		7.4						
	20	Tanpa pakan	30	31	31	30		7.4						
	6	Rebon	30	31	31	30		7.4						
	7	Rebon	30	31	31	30		7.4						
	9	Rebon	30	31	31	30		7.4						
	11	Rebon	30	31	31	30		7.4						
	16	Rebon	30	31	31	30		7.4						
	1	Campuran	30	31	31	30		7.4						
	3	Campuran	30	31	31	30		7.4						
	12	Campuran	30	31	31	30		7.4						
	14	Campuran	30	31	31	30		7.4						
	17	Campuran	30	31	31	30		7.4						
	4	Pellet	30	31	31	30		7.4						
	5	Pellet	30	31	31	30		7.4						
	8	Pellet	30	31	31	30		7.4						
	10	Pellet	30	31	31	30		7.4						
	15	Pellet	30	31	31	30		7.4						



HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)			Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00								
3	2	Tanpa pakan	30	31	31	31		7.4					
	13	Tanpa pakan	30	31	31	31		7.4					
	18	Tanpa pakan	30	31	31	31		7.4					
	19	Tanpa pakan	30	31	31	31		7.4					
	20	Tanpa pakan	30	31	31	31		7.4					
	6	Rebon	30	31	31	31		7.4					
	7	Rebon	30	31	31	31		7.4					
	9	Rebon	30	31	31	31		7.4					
	11	Rebon	30	31	31	31		7.4					
	16	Rebon	30	31	31	31		7.4					
	1	Campuran	30	31	31	31		7.7					
	3	Campuran	30	31	31	31		7.7					
	12	Campuran	30	31	31	31		7.7					
	14	Campuran	30	31	31	31		7.7					
	17	Campuran	30	31	31	31		7.7					
	4	Pellet	30	31	31	31		7.7					
	5	Pellet	30	31	31	31		7.7					
	8	Pellet	30	31	31	31		7.7					
	10	Pellet	30	31	31	31		7.7					
	15	Pellet	30	31	31	31		7.7					



HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)				Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00	22.00								
4	2	Tanpa pakan	29	31	32	31	31	7.4	0.05	0.2	10	1	60	
	13	Tanpa pakan	29	31	32	31	31	7.4	0.05	0.2	10	1	60	
	18	Tanpa pakan	29	31	32	31	31	7.4	0.05	0.2	10	1	75	
	19	Tanpa pakan	29	31	32	31	31	7.4	0.05	0.2	20	1	60	
	20	Tanpa pakan	29	31	32	31	31	7.4	0.05	0.2	20	1	75	
	6	Rebon	29	31	32	31	31	7.4	0.05	0.2	20	1	90	
	7	Rebon	29	31	32	31	31	7.4	0.05	0.2	20	1	165	
	9	Rebon	29	31	32	31	31	7.4	0.05	0.2	20	1	180	
	11	Rebon	29	31	32	31	31	7.4	0.05	0.2	20	1	165	
	16	Rebon	29	31	32	31	31	7.4	0.05	0.2	20	1	165	
	1	Campuran	29	31	32	31	31	7.7	0.05	0.2	20	2	180	
	3	Campuran	29	31	32	31	31	7.7	0.05	0.2	20	2	180	
	12	Campuran	29	31	32	31	31	7.7	0.05	0.2	20	2	180	
	14	Campuran	29	31	32	31	31	7.7	0.05	0.2	20	2	180	
	17	Campuran	29	31	32	31	31	7.7	0.05	0.2	20	2	180	
	4	Pellet	29	31	32	31	31	7.7	0.05	0.2	20	2	180	
	5	Pellet	29	31	32	31	31	7.7	0.05	0.2	20	1	180	
	8	Pellet	29	31	32	31	31	7.7	0.05	0.2	20	1	180	
	10	Pellet	29	31	32	31	31	7.7	0.05	0.2	10	1	180	
	15	Pellet	29	31	32	31	31	7.7	0.05	0.2	20	2	180	
			29	31	32	31	31	7.7	0.05	0.2	20	1	180	

HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)				Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00	22.00								
5	2	Tanpa pakan	29	30	30	30	31		7.4					
	13	Tanpa pakan	29	30	30	30	31		7.4					
	18	Tanpa pakan	29	30	30	30	31		7.4					
	19	Tanpa pakan	29	30	30	30	31		7.4					
	20	Tanpa pakan	29	30	30	30	31		7.4					
	6	Rebon	29	30	30	30	31		7.4					
	7	Rebon	29	30	30	30	31		7.4					
	9	Rebon	29	30	30	30	31		7.4					
	11	Rebon	29	30	30	30	31		7.4					
	16	Rebon	29	30	30	30	31		7.4					
	1	Campuran	29	30	30	30	31		7.7					
	3	Campuran	29	30	30	30	31		7.7					
	12	Campuran	29	30	30	30	31		7.7					
	14	Campuran	29	30	30	30	31		7.7					
	17	Campuran	29	30	30	30	31		7.7					
	4	Pellet	29	30	30	30	31		7.7					
	5	Pellet	29	30	30	30	31		7.7					
	8	Pellet	29	30	30	30	31		7.7					
	10	Pellet	29	30	30	30	31		7.7					
	15	Pellet	29	30	30	30	31		7.7					



HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)			Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00								
6	2	Tanpa pakan	28	29	29	29	31	7.4					
	13	Tanpa pakan	28	29	29	29	31	7.4					
	18	Tanpa pakan	28	29	29	29	31	7.4					
	19	Tanpa pakan	28	29	29	29	31	7.4					
	20	Tanpa pakan	28	29	29	29	31	7.4					
	6	Rebon	28	29	29	29	31	7.4					
	7	Rebon	28	29	29	29	31	7.4					
	9	Rebon	28	29	29	29	31	7.4					
	11	Rebon	28	29	29	29	31	7.4					
	16	Rebon	28	29	29	29	31	7.4					
	1	Campuran	28	29	29	29	31	7.7					
	3	Campuran	28	29	29	29	31	7.7					
	12	Campuran	28	29	29	29	31	7.7					
	14	Campuran	28	29	29	29	31	7.7					
	17	Campuran	28	29	29	29	31	7.7					
	4	Pellet	28	29	29	29	31	7.7					
	5	Pellet	28	29	29	29	31	7.7					
	8	Pellet	28	29	29	29	31	7.7					
	10	Pellet	28	29	29	29	31	7.7					
	15	Pellet	28	29	29	29	31	7.7					



HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)			Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00								
7	2	Tanpa pakan	28	30	30	29		7.4	0.05	0.2	10	1	120
	13	Tanpa pakan	28	30	30	29		7.4	0.05	0.2	10	1	90
	18	Tanpa pakan	28	30	30	29		7.4	0.05	0.2	20	1	90
	19	Tanpa pakan	28	30	30	29		7.4	0.05	0.2	20	1	90
	20	Tanpa pakan	28	30	30	29		7.4	0.05	0.2	10	1	120
	6	Rebon	28	30	30	29		7.4	0.05	0.2	20	1	180
	7	Rebon	28	30	30	29		7.4	0.05	0.2	20	1	180
	9	Rebon	28	30	30	29		7.4	0.05	0.2	20	1	180
	11	Rebon	28	30	30	29		7.4	0.05	0.2	20	2	180
	16	Rebon	28	30	30	29		7.4	0.05	0.2	20	1	180
	1	Campuran	28	30	30	29		7.7	0.05	0.2	30	3	195
	3	Campuran	28	30	30	29		7.7	0.05	0.2	20	2	195
	12	Campuran	28	30	30	29		7.7	0.05	0.2	20	3	195
	14	Campuran	28	30	30	29		7.7	0.05	0.2	20	3	195
	17	Campuran	28	30	30	29		7.7	0.05	0.2	30	3	195
	4	Pellet	28	30	30	29		7.7	0.05	0.2	40	2	195
	5	Pellet	28	30	30	29		7.7	0.05	0.2	30	1	195
	8	Pellet	28	30	30	29		7.7	0.05	0.2	30	1	195
	10	Pellet	28	30	30	29		7.7	0.05	0.2	40	1	195
	15	Pellet	28	30	30	29		7.7	0.05	0.2	40	2	195

HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)				Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00	22.00								
8	2	Tanpa pakan	28	30	30	29	31	7.4						
	13	Tanpa pakan	28	30	30	29	31	7.4						
	18	Tanpa pakan	28	30	30	29	31	7.4						
	19	Tanpa pakan	28	30	30	29	31	7.4						
	20	Tanpa pakan	28	30	30	29	31	7.4						
	6	Rebon	28	30	30	29	31	7.4						
	7	Rebon	28	30	30	29	31	7.4						
	9	Rebon	28	30	30	29	31	7.4						
	11	Rebon	28	30	30	29	31	7.4						
	16	Rebon	28	30	30	29	31	7.4						
	1	Campuran	28	30	30	29	31	7.7						
	3	Campuran	28	30	30	29	31	7.7						
	12	Campuran	28	30	30	29	31	7.7						
	14	Campuran	28	30	30	29	31	7.7						
	17	Campuran	28	30	30	29	31	7.7						
	4	Pellet	28	30	30	29	31	7.7						
	5	Pellet	28	30	30	29	31	7.7						
	8	Pellet	28	30	30	29	31	7.7						
	10	Pellet	28	30	30	29	31	7.7						
	15	Pellet	28	30	30	29	31	7.7						



HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)			Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00								
9	2	Tanpa pakan	29	30	30	29		7.4					
	13	Tanpa pakan	29	30	30	29		7.4					
	18	Tanpa pakan	29	30	30	29		7.4					
	19	Tanpa pakan	29	30	30	29		7.4					
	20	Tanpa pakan	29	30	30	29		7.4					
	6	Rebon	29	30	30	29		7.4					
	7	Rebon	29	30	30	29		7.4					
	9	Rebon	29	30	30	29		7.4					
	11	Rebon	29	30	30	29		7.4					
	16	Rebon	29	30	30	29		7.4					
	1	Campuran	29	30	30	29		7.4					
	3	Campuran	29	30	30	29		7.7					
	12	Campuran	29	30	30	29		7.7					
	14	Campuran	29	30	30	29		7.7					
	17	Campuran	29	30	30	29		7.7					
	4	Pellet	29	30	30	29		7.7					
	5	Pellet	29	30	30	29		7.7					
	8	Pellet	29	30	30	29		7.7					
	10	Pellet	29	30	30	29		7.7					
	15	Pellet	29	30	30	29		7.7					



HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)				Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00	22.00								
10	2	Tanpa pakan	28	30	30	30	29	7.4	0.05	0.2	10	1	120	
	13	Tanpa pakan	28	30	30	30	29	7.4	0.05	0.2	20	1	120	
	18	Tanpa pakan	28	30	30	30	29	7.4	0.05	0.2	10	1	90	
	19	Tanpa pakan	28	30	30	30	29	7.4	0.05	0.2	10	1	120	
	20	Tanpa pakan	28	30	30	30	29	7.4	0.05	0.2	10	1	120	
	6	Rebon	28	30	30	30	29	7.4	0.05	0.2	20	1	180	
	7	Rebon	28	30	30	30	29	7.4	0.05	0.2	10	1	180	
	9	Rebon	28	30	30	30	29	7.4	0.05	0.2	10	1	180	
	11	Rebon	28	30	30	30	29	7.4	0.05	0.2	20	1	180	
	16	Rebon	28	30	30	30	29	7.4	0.05	0.2	20	1	180	
	1	Campuran	28	30	30	30	29	7.4	0.05	0.2	20	1	180	
	3	Campuran	28	30	30	30	29	7.7	0.05	0.2	30	2	210	
	12	Campuran	28	30	30	30	29	7.7	0.05	0.2	30	3	210	
	14	Campuran	28	30	30	30	29	7.7	0.05	0.2	20	2	210	
	17	Campuran	28	30	30	30	29	7.7	0.05	0.2	20	2	210	
	4	Pellet	28	30	30	30	29	7.7	0.05	0.2	30	3	210	
	5	Pellet	28	30	30	30	29	7.7	0.05	0.2	30	1	240	
	8	Pellet	28	30	30	30	29	7.7	0.05	0.2	40	1	240	
	10	Pellet	28	30	30	30	29	7.7	0.05	0.2	40	1	240	
	15	Pellet	28	30	30	30	29	7.7	0.05	0.2	30	1	240	
			28	30	30	30	29	7.7	0.05	0.2	40	2	240	

HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)				Salinitas (g/l)	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00	22.00							
11	2	Tanpa pakan	30	30	30	30	7.4						
	13	Tanpa pakan	30	30	30	30	7.4						
	18	Tanpa pakan	30	30	30	30	7.4						
	19	Tanpa pakan	30	30	30	30	7.4						
	20	Tanpa pakan	30	30	30	30	7.4						
	6	Rebon	30	30	30	30	7.4						
	7	Rebon	30	30	30	30	7.4						
	9	Rebon	30	30	30	30	7.4						
	11	Rebon	30	30	30	30	7.4						
	16	Rebon	30	30	30	30	7.4						
	1	Campuran	30	30	30	30	7.7						
	3	Campuran	30	30	30	30	7.7						
	12	Campuran	30	30	30	30	7.7						
	14	Campuran	30	30	30	30	7.7						
	17	Campuran	30	30	30	30	7.7						
	4	Pellet	30	30	30	30	7.7						
	5	Pellet	30	30	30	30	7.7						
	8	Pellet	30	30	30	30	7.7						
	10	Pellet	30	30	30	30	7.7						
	15	Pellet	30	30	30	30	7.7						



HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)				Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00	22.00								
12	2	Tanpa pakan	30	30	30	30	30	7.4						
	13	Tanpa pakan	30	30	30	30	30	7.4						
	18	Tanpa pakan	30	30	30	30	30	7.4						
	19	Tanpa pakan	30	30	30	30	30	7.4						
	20	Tanpa pakan	30	30	30	30	30	7.4						
	6	Rebon	30	30	30	30	30	7.4						
	7	Rebon	30	30	30	30	30	7.4						
	9	Rebon	30	30	30	30	30	7.4						
	11	Rebon	30	30	30	30	30	7.4						
	16	Rebon	30	30	30	30	30	7.4						
	1	Campuran	30	30	30	30	30	7.7						
	3	Campuran	30	30	30	30	30	7.7						
	12	Campuran	30	30	30	30	30	7.7						
	14	Campuran	30	30	30	30	30	7.7						
	17	Campuran	30	30	30	30	30	7.7						
	4	Pellet	30	30	30	30	30	7.7						
	5	Pellet	30	30	30	30	30	7.7						
	8	Pellet	30	30	30	30	30	7.7						
	10	Pellet	30	30	30	30	30	7.7						
	15	Pellet	30	30	30	30	30	7.7						



HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)				Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00	22.00								
13	2	Tanpa pakan	29	30	30	29	30	7.4	0.05	0.2	10	1	90	
	13	Tanpa pakan	29	30	30	29	30	7.4	0.05	0.2	20	1	90	
	18	Tanpa pakan	29	30	30	29	30	7.4	0.05	0.2	20	2	75	
	19	Tanpa pakan	29	30	30	29	30	7.4	0.05	0.2	20	1	120	
	20	Tanpa pakan	29	30	30	29	30	7.4	0.05	0.2	10	1	120	
	6	Rebon	29	30	30	29	30	7.4	0.05	0.2	20	2	30	
	7	Rebon	29	30	30	29	30	7.4	0.05	0.2	20	1	30	
	9	Rebon	29	30	30	29	30	7.4	0.05	0.2	20	1	30	
	11	Rebon	29	30	30	29	30	7.4	0.05	0.2	20	1	30	
	16	Rebon	29	30	30	29	30	7.4	0.05	0.2	20	1	30	
	1	Campuran	29	30	30	29	30	7.7	0.05	0.2	30	4	30	
	3	Campuran	29	30	30	29	30	7.7	0.05	0.2	30	4	30	
	12	Campuran	29	30	30	29	30	7.7	0.05	0.2	30	4	30	
	14	Campuran	29	30	30	29	30	7.7	0.05	0.2	30	3	30	
	17	Campuran	29	30	30	29	30	7.7	0.05	0.2	30	4	30	
	4	Pellet	29	30	30	29	30	7.7	0.05	0.2	40	2	30	
	5	Pellet	29	30	30	29	30	7.7	0.05	0.2	40	2	30	
	8	Pellet	29	30	30	29	30	7.7	0.05	0.2	40	2	30	
	10	Pellet	29	30	30	29	30	7.7	0.05	0.2	40	1	30	
	15	Pellet	29	30	30	29	30	7.7	0.05	0.2	40	2	30	

HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)					Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00	22.00	30								
14	2	Tanpa pakan	28	30	30	30	30		7.4						
	13	Tanpa pakan	28	30	30	30	30		7.4						
	18	Tanpa pakan	28	30	30	30	30		7.4						
	19	Tanpa pakan	28	30	30	30	30		7.4						
	20	Tanpa pakan	28	30	30	30	30		7.4						
	6	Rebon	28	30	30	30	30		7.4						
	7	Rebon	28	30	30	30	30		7.4						
	9	Rebon	28	30	30	30	30		7.4						
	11	Rebon	28	30	30	30	30		7.4						
	16	Rebon	28	30	30	30	30		7.4						
	1	Campuran	28	30	30	30	30		7.7						
	3	Campuran	28	30	30	30	30		7.7						
	12	Campuran	28	30	30	30	30		7.7						
	14	Campuran	28	30	30	30	30		7.7						
	17	Campuran	28	30	30	30	30		7.7						
	4	Pellet	28	30	30	30	30		7.7						
	5	Pellet	28	30	30	30	30		7.7						
	8	Pellet	28	30	30	30	30		7.7						
	10	Pellet	28	30	30	30	30		7.7						
	15	Pellet	28	30	30	30	30		7.7						



HARI KE	BAK	PAKAN	Suhu (derajat Celcius)				Salinitas (g/l)	DO	pH	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Phospat (mg/l)	Alkalinitas mg/l CaCO3
			6.00	12.00	18.00	22.00								
15	2	Tanpa pakan	28	30	30	30	30	7.4	0.05	0.2	10	1	120	
	13	Tanpa pakan	28	30	30	30	30	7.4	0.05	0.2	20	1	120	
	18	Tanpa pakan	28	30	30	30	30	7.4	0.05	0.2	20	2	120	
	19	Tanpa pakan	28	30	30	30	30	7.4	0.05	0.2	20	2	120	
	20	Tanpa pakan	28	30	30	30	30	7.4	0.05	0.2	10	1	120	
	6	Rebon	28	30	30	30	30	7.4	0.05	0.2	20	2	30	
	7	Rebon	28	30	30	30	30	7.4	0.05	0.2	20	1	30	
	9	Rebon	28	30	30	30	30	7.4	0.05	0.2	20	1	30	
	11	Rebon	28	30	30	30	30	7.4	0.05	0.2	20	2	30	
	16	Rebon	28	30	30	30	30	7.4	0.05	0.2	20	1	30	
	1	Campuran	28	30	30	30	30	7.4	0.05	0.2	20	1	30	
	3	Campuran	28	30	30	30	30	7.7	0.05	0.2	30	4	30	
	12	Campuran	28	30	30	30	30	7.7	0.05	0.2	30	4	30	
	14	Campuran	28	30	30	30	30	7.7	0.05	0.2	30	4	30	
	17	Campuran	28	30	30	30	30	7.7	0.05	0.2	30	4	30	
	4	Pellet	28	30	30	30	30	7.7	0.05	0.2	30	4	30	
	5	Pellet	28	30	30	30	30	7.7	0.05	0.2	40	2	30	
	8	Pellet	28	30	30	30	30	7.7	0.05	0.2	40	2	30	
	10	Pellet	28	30	30	30	30	7.7	0.05	0.2	40	2	30	
	15	Pellet	28	30	30	30	30	7.7	0.05	0.2	50	2	30	
			28	30	30	30	30	7.7	0.05	0.2	40	2	30	



## HASIL PENGHITUNGAN TOKOLAN UDANG VANNAMEI

NO	BAK	PERLAKUAN	JUMLAH AKHIR (ekor)	BERAT AKHIR (gram)	PANJANG AKHIR (cm)
1	2	Tanpa pakan	280	0.123	2.0
2	13	Tanpa pakan	242	0.106	2.6
3	18	Tanpa pakan	264	0.134	2.2
4	19	Tanpa pakan	283	0.128	2.4
5	20	Tanpa pakan	189	0.116	2.7
		Jumlah			11.9
		Rerata			2.4
6	6	Pakan Rebon	668	0.189	3.2
7	7	Pakan Rebon	669	0.238	2.9
8	9	Pakan Rebon	659	0.198	2.8
9	11	Pakan Rebon	602	0.214	2.9
10	16	Pakan Rebon	648	0.173	3.0
		Jumlah			14.8
		Rerata			3.0
11	1	Pakan Campuran	621	0.182	2.9
12	3	Pakan Campuran	598	0.178	3.0
13	12	Pakan Campuran	615	0.171	3.0
14	14	Pakan Campuran	609	0.166	2.7
15	17	Pakan Campuran	638	0.187	2.8
		Jumlah			14.4
		Rerata			2.9
16	4	Pakan Pellet	573	0.167	2.7
17	5	Pakan Pellet	538	0.173	2.9
18	8	Pakan Pellet	547	0.152	2.8
19	10	Pakan Pellet	591	0.144	2.6
20	15	Pakan Pellet	571	0.141	2.5
		Jumlah			13.5
		Rerata			2.7

## DATA PERTUMBUHAN PANJANG TOKOLAN UDANG VANNAMEI

BAK	PERLAKUAN	Lo	Lt	Pertumbuhan Panjang (cm)	Pertumbuhan per hari (cm)
2	Tanpa pakan	1.12	2	0.88	0.059
13	Tanpa pakan	1.12	2.6	1.48	0.099
18	Tanpa pakan	1.12	2.2	1.08	0.072
19	Tanpa pakan	1.12	2.4	1.28	0.085
20	Tanpa pakan	1.12	2.7	1.58	0.105
	Jumlah		11.90	6.30	0.420
	Rerata		2.38	1.26	0.084
6	Pakan Rebon	1.12	3.2	2.08	0.139
7	Pakan Rebon	1.12	2.9	1.78	0.119
9	Pakan Rebon	1.12	2.8	1.68	0.112
11	Pakan Rebon	1.12	2.9	1.78	0.119
16	Pakan Rebon	1.12	3	1.88	0.125
	Jumlah		14.80	9.20	0.613
	Rerata		2.96	1.84	0.123
1	Pakan campuran	1.12	2.9	1.78	0.119
3	Pakan campuran	1.12	3.0	1.88	0.125
12	Pakan campuran	1.12	3.0	1.88	0.125
14	Pakan campuran	1.12	2.7	1.58	0.105
17	Pakan campuran	1.12	2.8	1.68	0.112
	Jumlah		14.40	8.80	0.587
	Rerata		2.88	1.76	0.117
4	Pakan pellet	1.12	2.7	1.58	0.105
5	Pakan pellet	1.12	2.9	1.78	0.119
8	Pakan pellet	1.12	2.8	1.68	0.112
10	Pakan pellet	1.12	2.6	1.48	0.099
15	Pakan pellet	1.12	2.5	1.38	0.092
	Jumlah		13.50	7.90	0.527
	Rerata		2.70	1.58	0.105



## DATA PERTUMBUHAN BERAT TOKOLAN UDANG VANNAMEI

BAK	PERLAKUAN	Wo	Wt	Pertumbuhan Berat (gram)	Pertumbuhan per hari (gram)
2	Tanpa pakan	0.008	0.123	0.115	0.008
13	Tanpa pakan	0.008	0.106	0.098	0.007
18	Tanpa pakan	0.008	0.134	0.126	0.008
19	Tanpa pakan	0.008	0.128	0.120	0.008
20	Tanpa pakan	0.008	0.116	0.108	0.007
	Rerata	0.008	0.121	0.113	0.008
6	Pakan Rebon	0.008	0.189	0.181	0.012
7	Pakan Rebon	0.008	0.238	0.230	0.015
9	Pakan Rebon	0.008	0.198	0.190	0.013
11	Pakan Rebon	0.008	0.214	0.206	0.014
16	Pakan Rebon	0.008	0.173	0.165	0.011
	Rerata	0.008	0.202	0.194	0.013
1	Pakan campuran	0.008	0.182	0.174	0.012
3	Pakan campuran	0.008	0.178	0.170	0.011
12	Pakan campuran	0.008	0.171	0.163	0.011
14	Pakan campuran	0.008	0.166	0.158	0.011
17	Pakan campuran	0.008	0.187	0.179	0.012
	Rerata	0.008	0.177	0.169	0.011
4	Pakan pellet	0.008	0.167	0.159	0.011
5	Pakan pellet	0.008	0.173	0.165	0.011
8	Pakan pellet	0.008	0.152	0.144	0.010
10	Pakan pellet	0.008	0.144	0.136	0.009
15	Pakan pellet	0.008	0.141	0.133	0.009
	Rerata	0.008	0.155	0.147	0.010

## DATA SINTASAN TOKOLAN UDANG VANNAMEI

BAK	PERLAKUAN	No (ekor)	Nt (ekor)	SR (%)
2	Tanpa pakan	675	280	41.481
13	Tanpa pakan	675	242	35.852
18	Tanpa pakan	675	264	39.111
19	Tanpa pakan	675	283	41.926
20	Tanpa pakan	675	189	28.000
	Rerata		251.6	37.27
6	Pakan Rebon	675	668	98.963
7	Pakan Rebon	675	669	99.111
9	Pakan Rebon	675	659	97.630
11	Pakan Rebon	675	602	89.185
16	Pakan Rebon	675	648	96.000
	Rerata		649.2	96.18
1	Pakan campuran	675	621	92.000
3	Pakan campuran	675	598	88.593
12	Pakan campuran	675	615	91.111
14	Pakan campuran	675	609	90.222
17	Pakan campuran	675	638	94.519
	Rerata		616.2	91.29
4	Pakan pellet	675	573	84.889
5	Pakan pellet	675	538	79.704
8	Pakan pellet	675	547	81.037
10	Pakan pellet	675	591	87.556
15	Pakan pellet	675	571	84.593
	Rerata		564	83.56



## Lampiran 6.

### Hasil Analisis of Varian (ANOVA) Terhadap Panjang Akhir Tokolan Udang Vannamei dengan Menggunakan Program SPSS

Case Processing Summary

Jenis Pakan		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Panjang Akhir	Tanpa Pakan	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Pakan Rebon	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Pakan Campuran	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Pakan Pellet	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%

PAKAN				Statistic	Std. Error
PANJANG	Tanpa Pakan	Mean		2.3800	.12806
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.0244	
			Upper Bound	2.7356	
		5% Trimmed Mean		2.3833	
		Median		2.4000	
		Variance		.082	
		Std. Deviation		.28636	
		Minimum		2.00	
		Maximum		2.70	
		Range		.70	
		Interquartile Range		.55	
		Skewness		-.307	.913
		Kurtosis		-1.544	2.000
		Pakan Rebon		Mean	
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			2.7717	
	Upper Bound			3.1483	
5% Trimmed Mean				2.9556	
Median				2.9000	
Variance				.023	
Std. Deviation				.15166	
Minimum				2.80	
Maximum				3.20	

Pakan		Statistic	Std. Error
	Range	.40	
	Interquartile Range	.25	
	Skewness	1.118	.913
	Kurtosis	1.456	2.000
	Median	2.9000	
	Variance	.017	
	Std. Deviation	.13038	
	Minimum	2.70	
	Maximum	3.00	
	Range	.30	
	Interquartile Range	.25	
	Skewness	-.541	.913
	Kurtosis	-1.488	2.000
Pakan Pellet	Mean	2.7000	.07071
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 2.5037	
		Upper Bound 2.8963	
	5% Trimmed Mean	2.7000	
	Median	2.7000	
	Variance	.025	
	Std. Deviation	.15811	
	Minimum	2.50	
	Maximum	2.90	
	Range	.40	
	Interquartile Range	.30	
	Skewness	.000	.913
	Kurtosis	-1.200	2.000

### Tests of Normality

	Jenis Pakan	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Panjang Akhir	Tanpa Pakan	.179	5	.200(*)	.962	5	.823
	Pakan Rebon	.254	5	.200(*)	.914	5	.492
	Pakan Campuran	.221	5	.200(*)	.902	5	.421
	Pakan Pellet	.136	5	.200(*)	.987	5	.967

\* This is a lower bound of the true significance.



### Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Panjang Akhir	Based on Mean	1.714	3	16	.204
	Based on Median	1.347	3	16	.294
	Based on Median and with adjusted df	1.347	3	12.266	.305
	Based on trimmed mean	1.674	3	16	.213

### ANOVA

#### Panjang Akhir

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.994	3	.331	9.016	.001
Within Groups	.588	16	.037		
Total	1.582	19			

### Uji Duncan terhadap panjang akhir tokolan udang vannamei :

	Jenis Pakan	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Duncan(a)	Tanpa Pakan	5	2.380 (b)	
	Pakan Pellet	5		2.700 (a)
	Pakan Campuran	5	2.880 (a)	
	Pakan Rebon	5	2.960 (a)	
	Sig.		1.000	.058

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

## Lampiran 7.

### Hasil Analisis of Varian (ANOVA) Terhadap Berat Akhir Tokolan Udang Vannamei dengan Menggunakan Program SPSS Version 14.0

	Jenis Pakan	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Berat akhir (gram)	Tanpa Pakan	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Pakan Rebon	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Pakan Campuran	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Pakan Pellet	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%

PAKAN				Statistic	Std. Error	
BERAT	Tanpa Pakan	Mean		.12140	.004854	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.10792		
			Upper Bound	.13488		
		5% Trimmed Mean		.12156		
		Median		.12300		
		Variance		.000		
		Std. Deviation		.010854		
		Minimum		.106		
		Maximum		.134		
		Range		.028		
		Interquartile Range		.020		
		Skewness		-.495		.913
		Kurtosis		-.415		2.000
		Pakan Rebon		Mean		
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			.17158		
	Upper Bound			.23322		
5% Trimmed Mean				.20206		
Median				.19800		
Variance				.001		
Std. Deviation				.024825		
Minimum				.173		
Maximum				.238		
Range				.065		
Interquartile Range				.045		
Skewness					.913	
				.511		



Pakan		Statistic	Std. Error	
Pakan Campuran	Kurtosis	-.088	2.000	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.16636	
		Upper Bound	.18724	
	5% Trimmed Mean	.17683		
	Median	.17800		
	Variance	.000		
	Std. Deviation	.008408		
	Minimum	.166		
	Maximum	.187		
	Range	.021		
	Interquartile Range	.016		
	Skewness	-.176	.913	
	Pakan Pellet	Kurtosis	-1.424	2.000
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.15540
Upper Bound			.13792	
5% Trimmed Mean		.17288		
Median		.15522		
Variance		.000		
Std. Deviation		.014082		
Minimum		.141		
Maximum		.173		
Range		.032		
Interquartile Range		.028		
Skewness		.374	.913	
Kurtosis		-2.466	2.000	

Tests of Normality

PAKAN		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BERAT	Tanpa Pakan	.159	5	.200(*)	.982	5	.943
	Pakan Rebon	.170	5	.200(*)	.983	5	.952
	Pakan Campuran	.157	5	.200(*)	.976	5	.911
	Pakan Pellet	.195	5	.200(*)	.907	5	.449

\* This is a lower bound of the true significance.  
 a. Lilliefors Significance Correction

## Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
BERAT	Based on Mean	2.396	3	16	.106
	Based on Median	1.467	3	16	.261
	Based on Median and with adjusted df	1.467	3	8.413	.292
	Based on trimmed mean	2.324	3	16	.114

## Descriptives BERAT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
Tanpa Pakan	5	.12140	.010854	.004854	.10792	.13488	.106	.134
Pakan Rebon	5	.20240	.024825	.011102	.17158	.23322	.173	.238
Pakan Campuran	5	.17680	.008408	.003760	.16636	.18724	.166	.187
Pakan Pellet	5	.15540	.014082	.006298	.13792	.17288	.141	.173
Total	20	.16400	.033755	.007548	.14820	.17980	.106	.238

## ANOVA

## Berat akhir (gram)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.018	3	.006	23.441	.000
Within Groups	.004	16	.000		
Total	.022	19			

## Uji Duncan terhadap berat akhir

	Jenis Pakan	N	Subset for alpha = .05			
			1	2	3	4
Duncan(a)	Tanpa Pakan	5	.12140 (d)			
	Pakan Pellet	5		.15540 (c)		
	Pakan Campuran	5			.17680 (b)	
	Pakan Rebon	5				.20240(a)
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
 a Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.



## Lampiran 8.

### Hasil Analisis of Varian (ANOVA) Terhadap Sintasan Tokolan Udang Vannamei dengan Menggunakan Program SPSS Version 14.00

## Case Processing Summary

	Jenis Pakan	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Sintasan (%)	1.00	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	2.00	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	3.00	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	4.00	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%

PAKAN				Statistic	Std. Error
SR	Tanpa Pakan	Mean		37.2740	2.55709
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	30.1744	
			Upper Bound	44.3736	
		5% Trimmed Mean		37.5306	
		Median		39.1100	
		Variance		32.694	
		Std. Deviation		5.71783	
		Minimum		28.00	
		Maximum		41.93	
		Range		13.93	
		Interquartile Range		9.78	
		Skewness		-1.380	.913
		Kurtosis		1.584	2.000
		Pakan Rebon		Mean	
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			91.0846	
	Upper Bound			101.2714	
5% Trimmed Mean				96.4033	
Median				97.6300	
Variance				16.827	
Std. Deviation				4.10208	
Minimum				89.19	
Maximum				99.11	
Range				9.92	
Interquartile Range				6.44	
Skewness				-1.759	.913

Pakan		Statistik	Std. Error	
Pakan Campuran	Kurtosis	3.137	2.000	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	88.5532	
		Upper Bound	94.0228	
	5% Trimmed Mean	91.2583		
	Median	91.1100		
	Variance	4.851		
	Std. Deviation	2.20251		
	Minimum	88.59		
	Maximum	94.52		
	Range	5.93		
	Interquartile Range	3.85		
Skewness	.517	.913		
Pakan Pellet	Kurtosis	.693	2.000	
	Mean	83.5560	1.41562	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	79.6256	
		Upper Bound	87.4864	
	5% Trimmed Mean	83.5478		
	Median	84.5900		
	Variance	10.020		
	Std. Deviation	3.16543		
	Minimum	79.70		
	Maximum	87.56		
	Range	7.86		
Interquartile Range	5.85			
Skewness	-.073	.913		
Kurtosis	-1.495	2.000		

Tests of Normality

	Jenis Pakan	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Sintasan (%)	1.00	.226	5	.200(*)	.862	5	.235
	2.00	.283	5	.200(*)	.793	5	.072
	3.00	.173	5	.200(*)	.985	5	.958
	4.00	.228	5	.200(*)	.945	5	.699

\* This is a lower bound of the true significance.  
a Lilliefors Significance Correction



## Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Sintasan (%)	Based on Mean	1.249	3	16	.325
	Based on Median	.548	3	16	.657
	Based on Median and with adjusted df	.548	3	10.765	.660
	Based on trimmed mean	1.145	3	16	.361

## ANOVA

## Sintasan (%)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10965.285	3	3655.095	227.054	.000
Within Groups	257.567	16	16.098		
Total	11222.851	19			

## Uji Duncan terhadap sintasan tokolan udang vannamei

	Jenis Pakan	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Duncan(a)	1.00	5	37.2740 (c)		
	4.00	5		83.5560 (b)	
	3.00	5			91.2880 (a)
	2.00	5			96.1780 (a)
	Sig.			1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
 a Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

## JADWAL PEMBERIAN PAKAN

NO BAK	PERLAKUAN	JUMLAH PAKAN					
		REBON (gram)			PELLET (gram)		
		08,00	15,00	22,00	08,00	15,00	22,00
2	Tanpa pakan						
13	Tanpa pakan						
18	Tanpa pakan						
19	Tanpa pakan						
20	Tanpa pakan						
6	Rebon	2.16	1.62	1.62			
7	Rebon	2.16	1.62	1.62			
9	Rebon	2.16	1.62	1.62			
11	Rebon	2.16	1.62	1.62			
16	Rebon	2.16	1.62	1.62			
1	Campuran	1.08	0.81	0.81	0.54	0.405	0.405
3	Campuran	1.08	0.81	0.81	0.54	0.405	0.405
12	Campuran	1.08	0.81	0.81	0.54	0.405	0.405
14	Campuran	1.08	0.81	0.81	0.54	0.405	0.405
17	Campuran	1.08	0.81	0.81	0.54	0.405	0.405
4	Pellet				1.08	0.81	0.81
5	Pellet				1.08	0.81	0.81
8	Pellet				1.08	0.81	0.81
10	Pellet				1.08	0.81	0.81
15	Pellet				1.08	0.81	0.81







## Analisa Pentokolan Udang Vannamei dengan Tanpa Diberi Pakan (Kontrol)

## Biaya Investasi

No.	Uraian	Satuan	Harga (Rp.)		Umur Teknis	Penyusutan
			Satuan	Jumlah		
1	Petakan Tambak	1000 m2		4,500,000	10	450,000
2	Blower 3 HP	2 unit	6,000,000	12,000,000	5	2,400,000
3	Genset 5 HP	1 unit	7,000,000	7,000,000	5	1,400,000
4	Pompa Air 4 " / 3 HP	1 unit	4,500,000	4,500,000	5	900,000
5	Pasang listrik/instalasi	1 unit	3,500,000	3,500,000	5	700,000
6	Tabung O2	1 unit	800,000	800,000	5	160,000
7	Gayung	5 bh	2,000	10,000	2	5,000
8	Ember Panen	20 bh	5,000	100,000	2	50,000
9	Meteran air	1 bh	50,000	50,000	5	10,000
10	Salinometer	1 bh	325,000	325,000	5	65,000
11	Instalasi aerasi tambak	1 unit	500,000	500,000	2	250,000
	Jumlah			28,785,000		6,390,000

Biaya Operasional  
Selama 1 Tahun  
Biaya Tetap

No.	Uraian	Satuan	Frekuensi	Harga	
				Satuan	Jumlah
1	Penyusutan				6,390,000
2	Bunga Bank *				6,000,000
3	Tenaga Kerja	1 Org	12 Bl	1,000,000	12,000,000
	Jumlah				24,390,000

## Biaya Tidak Tetap

No.	Uraian	Satuan	Frekuensi	Harga	
				Satuan	Jumlah
1	Benur PI 10	300000 ekr	12 kali	32	115,200,000
2	Plastik	2 kg	12 kali	25,000	600,000
3	Karet	0.5 kg	12 kali	40,000	240,000
4	Kardus	15 bh	12 kali	8,000	1,440,000
5	Plastik Tambak	1150 m	1 th	5,000	5,750,000
6	Pembayaran listrik		12 bl	400,000	4,800,000
7	Solar	20 ltr	12 bl	5,000	1,200,000
8	Serok benih	5 bh	1 th	50,000	250,000
9	kaporit	10 kg	12 kali	15,000	2,160,000
10	Biaya panen	12 kali	1 th	300,000	3,600,000
	Jumlah				135,240,000



Analisa Keuangan Pentokolan Udang Vannamei dengan Tanpa Pemberian Pakan

151

**Total Biaya operasional**

Rp. 24.390.000 + Rp. 135.240.000 = Rp.159.630.000,-

**Hasil Panen**

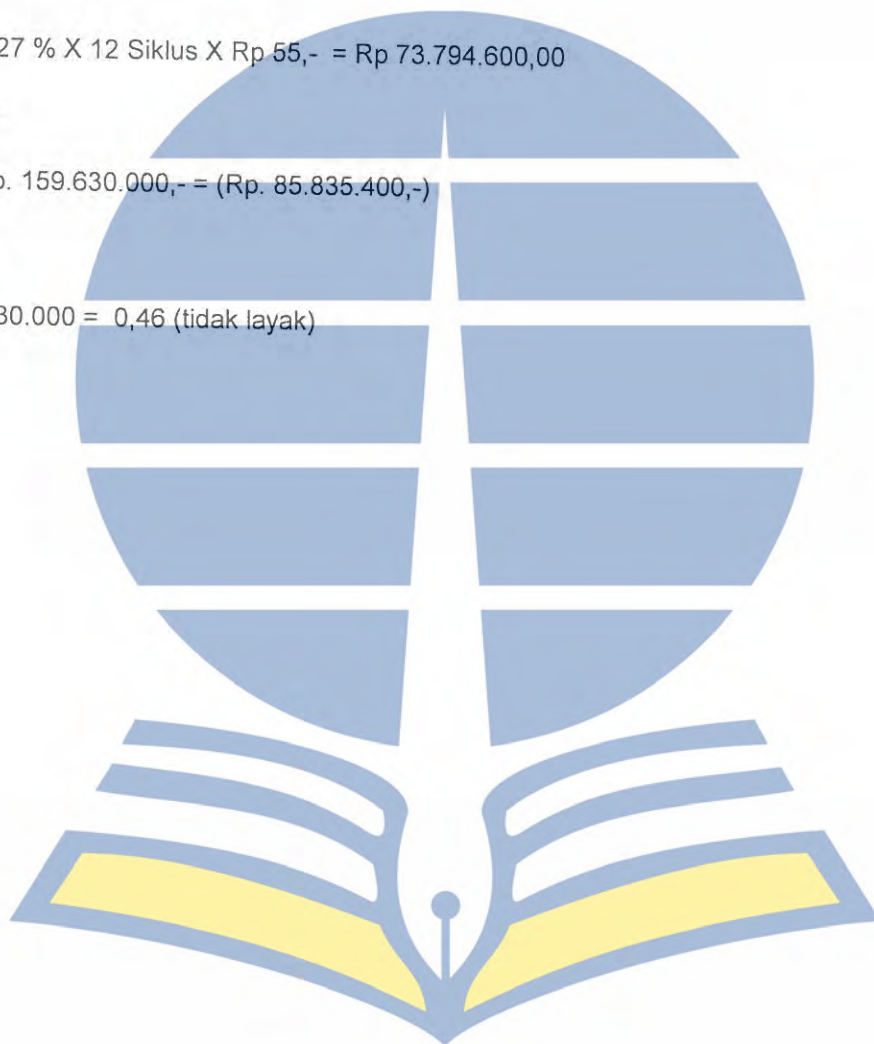
300,000 Ekor X 37,27 % X 12 Siklus X Rp 55,- = Rp 73.794.600,00

**Analisa Laba Rugi**

Rp. 73.794.600 - Rp. 159.630.000,- = (Rp. 85.835.400,-)

**Analisa BC/Ratio**

$73.794.600 / 159.630.000 = 0,46$  (tidak layak)



## Biaya Investasi

No.	Uraian	Satuan	Harga (Rp.)		Umur Teknis	Penyusutan
			Satuan	Jumlah		
1	Petakan Tambak	1000 m2		4,500,000	10	450,000
2	Blower 3 HP	2 unit	6,000,000	12,000,000	5	2,400,000
3	Genset 5 HP	1 unit	7,000,000	7,000,000	5	1,400,000
4	Pompa Air 4 " / 3 HP	1 unit	4,500,000	4,500,000	5	900,000
5	Gudang pakan	6 m2	500,000	3,000,000	5	600,000
	Freezer kecil	1 bh	1,500,000	1,500,000	5	300,000
6	Timbangan pakan	1 bh	275,000	275,000	5	55,000
7	Pasang listrik/instalasi	1 unit	3,500,000	3,500,000	5	700,000
8	Tabung O2	1 unit	800,000	800,000	5	160,000
9	Gayung	5 bh	2,000	10,000	2	5,000
10	Ember Panen	20 bh	5,000	100,000	2	50,000
11	Meteran air	1 bh	50,000	50,000	5	10,000
12	Salinometer	1 bh	325,000	325,000	5	65,000
13	Instalasi aerasi tambak	1 unit	500,000	500,000	2	250,000
	Jumlah			33,560,000		7,345,000

Biaya Operasional  
Selama 1 Tahun  
Biaya Tetap

No.	Uraian	Satuan	Frekuensi	Harga	
				Satuan	Jumlah
1	Penyusutan				7,345,000
2	Bunga Bank *				6,000,000
3	Tenaga Kerja	1 Org	12 Bl	1,000,000	12,000,000
	Jumlah				25,345,000

## Biaya Tidak Tetap

No.	Uraian	Satuan	Frekuensi	Harga	
				Satuan	Jumlah
1	Benur PI 10	300000 ekr	12 kali	32	115,200,000
2	Rebon	81 kg	12 kali	4,000	3,888,000
3	Plastik	2 kg	12 kali	25,000	600,000
4	Karet	1 kg	12 kali	40,000	480,000
5	Kardus	30 bh	12 kali	8,000	2,880,000
6	Plastik Tambak	1150 m	1 th	5,000	5,750,000
7	Pembayaran listrik		12 bl	400,000	4,800,000
8	Solar	20 ltr	12 bl	5,000	1,200,000
9	Serok benih	5 bh	1 th	50,000	250,000
10	kaporit	10 kg	12 kali	15,000	2,160,000
11	Biaya panen	12 kali	1 th	300,000	3,600,000
	Jumlah				140,808,000



Analisa Keuangan Pentokolan Vannamei dengan Menggunakan Pakan Rebon

153

**Total Biaya operasional**

$$\text{Rp. } 25,345,000 + \text{Rp. } 140.808,000 = \text{Rp. } 166,153,000$$

**Hasil Panen**

$$300,000 \text{ Ekor} \times 96,18 \% \times 12 \text{ Siklus} \times \text{Rp } 75,- = \text{Rp. } 259,686,000$$

**Analisa Laba Rugi**

$$\text{Rp. } 259,686.000 - \text{Rp. } 166.153.000 = \text{Rp. } 93,533,000$$

**Analisa BC/Ratio**

$$259,686.000 / 166.153.000 = 1,56 \text{ (layak)}$$

**Break Even Point (BEP)**

$$\begin{aligned} \text{BEP produksi} &= 166.153.000 / 75 \\ &= 2.215.300 \text{ ekor} \end{aligned}$$

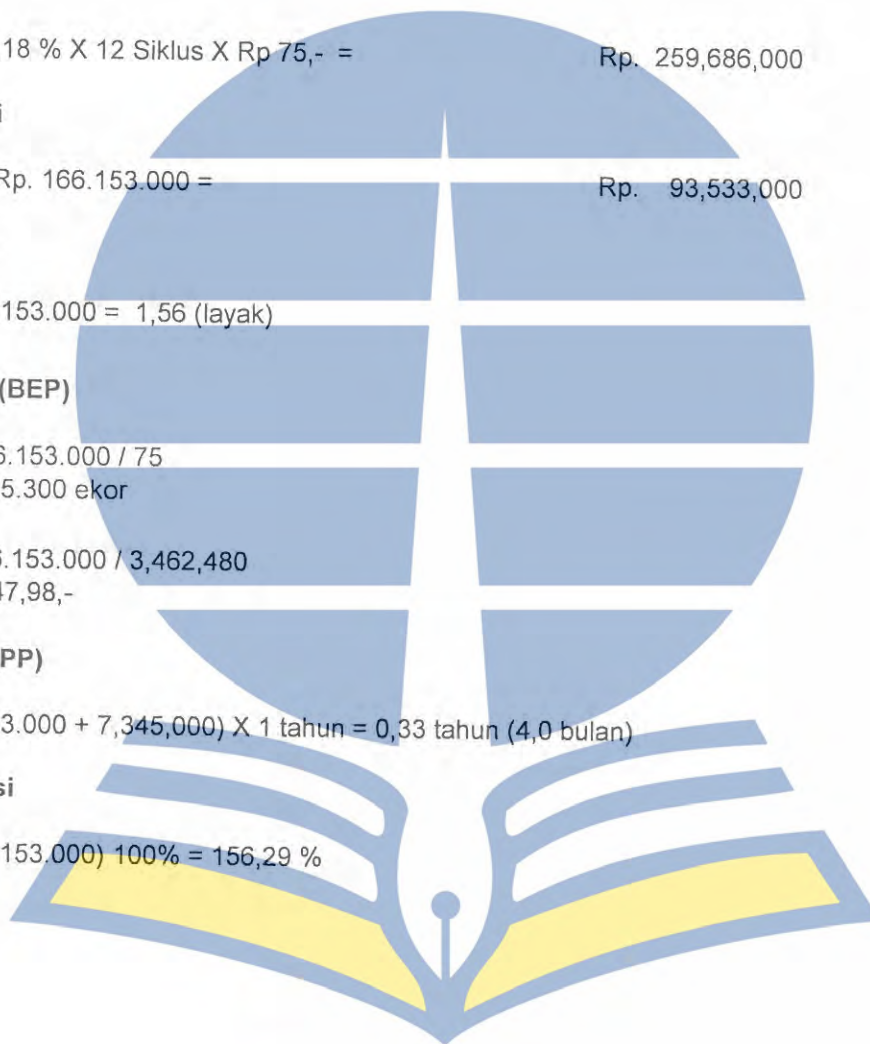
$$\begin{aligned} \text{BEP harga} &= 166.153.000 / 3,462,480 \\ &= \text{Rp } 47,98,- \end{aligned}$$

**Payback Periode (PP)**

$$33,560,000 / (93,553.000 + 7,345,000) \times 1 \text{ tahun} = 0,33 \text{ tahun (4,0 bulan)}$$

**Return Of Investasi**

$$(259,686.000 / 166.153.000) 100\% = 156,29 \%$$



## Biaya Investasi

No.	Uraian	Satuan	Harga (Rp.)		Umur Teknis	Penyusutan
			Satuan	Jumlah		
1	Petakan Tambak	1000 m2		4,500,000	10	450,000
2	Blower 3 HP	2 unit	6,000,000	12,000,000	5	2,400,000
3	Genset 5 HP	1 unit	7,000,000	7,000,000	5	1,400,000
4	Pompa Air 4 " / 3 HP	1 unit	4,500,000	4,500,000	5	900,000
5	Gudang pakan	6 m2	500,000	3,000,000	5	600,000
	Preezer kecil	1 bh	1,250,000	1,250,000	5	250,000
6	Timbangan pakan	1 bh	275,000	275,000	5	55,000
7	Pasang listrik/instalasi	1 unit	3,500,000	3,500,000	5	700,000
8	Tabung O2	1 unit	800,000	800,000	5	160,000
9	Gayung	5 bh	2,000	10,000	2	5,000
10	Ember Panen	20 bh	5,000	100,000	2	50,000
11	Meteran air	1 bh	50,000	50,000	5	10,000
12	Salinometer	1 bh	325,000	325,000	5	65,000
13	Instalasi aerasi tambak	1 unit	500,000	500,000	2	250,000
	Jumlah			33,310,000		7,295,000

Biaya Operasional  
Selama 1 Tahun  
Biaya Uraian

No.	Uraian	Satuan	Frekuensi	Harga	
				Satuan	Jumlah
1	Penyusutan				7,295,000
2	Bunga Bank *				6,000,000
3	Tenaga Kerja	1 Org	12 Bl	1,000,000	12,000,000
	Jumlah				25,295,000

## Biaya Tidak Tetap

No.	Uraian	Satuan	Frekuensi	Harga	
				Satuan	Jumlah
1	Benur PI 10	300000 ekr	12 kali	32	115,200,000
2	Pakan Pelled	20,25 kg	12 kali	12,000	2,916,000
	Rebon	41,5 kg	12 kali	4,000	1,992,000
3	Plastik	2 kg	12 kali	25,000	600,000
4	Karet	1 kg	12 kali	40,000	480,000
5	Kardus	30 bh	12 kali	8,000	2,880,000
6	Plastik Tambak	1150 m	1 th	5,000	5,750,000
7	Pembayaran listrik		12 bl	400,000	4,800,000
8	Solar	20 ltr	12 bl	5,000	1,200,000
9	Serok benih	5 bh	1 th	50,000	250,000
10	kaporit	10 kg	12 kali	15,000	2,160,000
11	Biaya panen	12 kali	1 th	300,000	3,600,000
	Jumlah				141,828,000



## Analisa Keuangan Pentokolan Udang Vannamei dengan Pakan Campuran

155

### Total Biaya operasional

$$\text{Rp. } 25,295,000 + \text{Rp. } 141.828,000 = \text{Rp. } 167,123,000$$

### Hasil Panen

$$300,000 \text{ Ekor} \times 91,29 \% \times 12 \text{ Siklus} \times \text{Rp } 75,- = \text{Rp. } 246,483,000$$

### Analisa Laba Rugi

$$\text{Rp. } 246,483,000 - \text{Rp. } 167.123.000 = \text{Rp. } 79,360,000$$

### Analisa BC/Ratio

$$246,483.000 / 167.123.000 = 1,47 \text{ (layak)}$$

### Break Even Point (BEP)

$$\begin{aligned} \text{BEP produksi} &= 167.123.000 / 75 \\ &= 2.228.300 \text{ ekor} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BEP harga} &= 167.123.000 / 3,286,440 \\ &= \text{Rp } 50,85,- \end{aligned}$$

### Payback Periode (PP)

$$33,310,000 / (79,360.000 + 7,295,000) \times 1 \text{ tahun} = 0,38 \text{ tahun (4,6 bulan)}$$

### Return Of Investasi

$$(246,483.000 / 167.123.000) 100\% = 147,60 \%$$

## Analisa Keuangan Pentokolan Udang Vannamei dengan Pakan Pellet

156

## Biaya Investasi

No.	Uraian	Satuan	Harga (Rp.)		Umur Teknis	Penyusutan
			Satuan	Jumlah		
1	Petakan Tambak	1000 m2		4,500,000	10	450,000
2	Blower 3 HP	2 unit	6,000,000	12,000,000	5	2,400,000
3	Genset 5 HP	1 unit	7,000,000	7,000,000	5	1,400,000
4	Pompa Air 4 " / 3 HP	1 unit	4,500,000	4,500,000	5	900,000
5	Gudang pakan	8 m2	500,000	4,000,000	5	800,000
6	Timbangan pakan	1 bh	275,000	275,000	5	55,000
7	Pasang listrik/instalasi	1 unit	3,500,000	3,500,000	5	700,000
8	Tabung O2	1 unit	800,000	800,000	5	160,000
9	Gayung	5 bh	2,000	10,000	2	5,000
10	Ember Panen	20 bh	5,000	100,000	2	50,000
11	Meteran air	1 bh	50,000	50,000	5	10,000
12	Salinometer	1 bh	325,000	325,000	5	65,000
13	Instalasi aerasi tambak	1 unit	500,000	500,000	2	250,000
	Jumlah			33,060,000		7,245,000

Biaya Operasional  
Selama 1 Tahun  
Biaya Tetap

No.	Uraian	Satuan	Frekuensi	Harga	
				Satuan	Jumlah
1	Penyusutan				7,245,000
2	Bunga Bank *				6,000,000
3	Tenaga Kerja	1 Org	12 Bl	1,000,000	12,000,000
	Jumlah				25,245,000

## Biaya Tidak Tetap

No.	Uraian	Satuan	Frekuensi	Harga	
				Satuan	Jumlah
1	Benur PL 10	300,000 ekor	12 kali	32	115,200,000
2	Pakan Pelled	40,5 kg	12 kali	12,000	5832000
3	Plastik	2 kg	12 kali	25,000	600,000
4	Karet	1 kg	12 kali	40,000	480,000
5	Kardus	30 bh	12 kali	8,000	2,880,000
6	Plastik Tambak	1,150 m	1 th	5,000	5,750,000
7	Pembayaran listrik		12 bl	400,000	4,800,000
8	Solar	20 ltr	12 bl	5,000	1,200,000
9	Serok benih	5 bh	1 th	50,000	250,000
10	kaporit	10 kg	12 kali	15,000	2,160,000
11	Biaya panen	12 kali	1 th	300,000	3,600,000
	Jumlah				142,752,000



Analisa Keuangan Pentokolan Udang Vannamei dengan Pakan Pellet

157

### Total Biaya operasional

Rp. 25,245,000 + Rp. 142,752,000 = Rp. 167,997,000

### Hasil Panen

300,000 Ekor X 83,56 % X 12 Siklus X Rp 65,- = Rp. 195,530,400

### Analisa Laba Rugi

Rp. 195,530,400 - Rp 167,997,000 = Rp. 27,533,400

Pemeliharaan tokolan udang vsnnamei mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 57.165.000,-/ tahun

### Analisa BC/Ratio

$195,530,400 / 167.997.000 = 1.16$  (layak)

B/C > 1 layak untuk usaha

B/C < 1 tidak layak untuk usaha

### Break Even Point (BEP)

BEP produksi =  $167.997.000/65$   
= 2.584,569 ekor

BEP harga =  $167.997.000 / (300.000 \times 83,56 \% \times 12) = \text{Rp. } 55,85,00$   
= Rp 55,85 ,-

Usaha ini akan mengalami titik impas pada saat menghasilkan tokolan 2,239,960 ekor atau bila dengan harga sebesar Rp. 55,85,-/ekor.

### Payback Periode (PP)

$33,060,000 / (57,165,000 + 7,245,000) \times 1 \text{ tahun} = 0,51 \text{ tahun (6,2 bulan)}$

Modal usaha yang digunakan akan kembali dalam jangka waktu 0,51 tahun atau 6,2 bulan

### Return Of Investasi

$(195.530.400 / 167,997.000) 100\% = 116,39 \%$

Keuntungan yang didapatkan dari Rp. 100,- pada pemeliharaan tokolan udang vannamei akan mendapatkan hasil Rp. 116,39 %

## Lampiran 12

158

## Analisa Usaha Pentokolan Udang Vannamei dengan Pemberian Jenis Pakan Berbeda

No.	Jenis Pakan	Investasi (Rp.)	Penyusutan (Rp.)	Biaya Operasional (Rp.)	Hasil Panen (Rp.)	Laba/Rugi (Rp.)	BC/Ratio	BEP		PP (bulan)	ROI (%)
								Produksi (ekor)	Harga (Rp.)		
4	Kontrol	28,785,000	6,390,000	159,630,000	7,394,600	-85,835,400	0.46	...	...	...	...
1	Rebon	33,560,000	7,345,000	166,153,000	259,686,000	93,533,000	1.56	2,215,300	47,98	4,0	156,29
2	Campuran	33,310,000	7,295,000	167,123,000	246,483,000	79,360,000	1.47	2,228,300	50,85	4,6	147,60
3	Pellet	33,060,000	7,245,000	167,997,000	195,530,400	27,533,400	1.16	2,585	55,85	6,2	116.39

Berdasarkan analisa keuangan di atas diketahui bahwa jenis pakan yang maksimal memberikan berturut-turut adalah :

1. Pakan rebon
2. Pakan campuran rebon dan pellet
3. Pakan pellet
4. Tanpa pakan (kontrol)