



TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)

PERFORMA TOKOLAN UDANG VANNAME (*LITOPENAEUS VANNAMEI*, BOONE 1931) YANG DIBERI PAKAN CACING SUTRA (*TUBIFEX SP.*)



UNIVERSITAS TERBUKA

**TAPM diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Magister Manajemen Perikanan**

Disusun Oleh :

YOHANNES HERU NUGROHO

NIM. 501482773

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS TERBUKA

JAKARTA

2019

UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER ILMU KELAUTAN BIDANG MINAT MANAJEMEN
PERIKANAN

PERNYATAAN

TAPM yang berjudul **Performa Tokolan Udaang Vanname(*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) Yang diberi Pakan Cacing Sutra(*Tubifex sp.*)** adalah hasil karya saya sendiri dan seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar. Apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.


Karawang, Mei 2019
Yang menyatakan

Yohannes Heru Nugroho
NIM 501482773


96EAF831419654
RUMAH KEBUDAYAAN

ABSTRACT
PERFORMANCE OF VANNAME SHRIMP TOKOLAN
(*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) WHICH GIVEN FEEDING
SILK WORMS (*Tubifex sp.*)

Yohannes Heru Nugroho
heru.bara37@gmail.com

Graduate Studies Program
Indonesia Open University

Vanname shrimp cultivation in Indonesia continues to grow so that it has a positive impact on hatchery units for the supply of quality seeds. One of the factors that greatly determines the quality of the shrimp seeds produced is the feed factor. Artemia is the best feed for shrimp larvae because of its nutrient content and size according to the needs of shrimp larvae. Problems arise when Artemia's needs increase as a result of increased production of vanname shrimp seeds. To overcome these problems various efforts were made to find natural food that could replace Artemia with the same quality but at lower prices. One of the natural foods used as a substitute for Artemia is silk worms (*Tubifex sp.*). The nutritional content of silk worms is not inferior to other natural fish feeds such as Infusoria, Chlamydomonas, or Artemia sp. The purpose of this study was to analyze the effect of Artemia and silk worm (*Tubifex sp.*) Natural feed on the seedlings survival rate (SR), leaf growth, performance, and uniformity and diversity of vannamei shrimp seedlings (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931). The research method was carried out by the experimental method with three treatments (artificial feed + silk worms/P0, artificial feed/P1, and artificial feed + silk worms /P2) with three replications. The results showed that the highest seedling survival rate was obtained by treatment P2 (artificial feed + silk worms) of 83.97%. The highest weight and length increments were also obtained in the P2 treatment that is equal to 0.1281 g and 2.45 cm. The performance test results showed good results from the three treatments. The use of Artemia and silk worms (*Tubifex sp.*) as feed on vaname shrimp seedlings has no significant effect on growth, survival rate, and performance of vanname prawns. In treatment P2 addressed diversity that was high compared to other treatments. Economically, based on the R/C ratio obtained from each treatment sequentially are as follows: Artemia (0.66), artificial feed (1.24), and silk worms (1.24). The R/C ratio for the two treatments (artificial feed and silk worms) shows positive and economically feasible benefit values.

Key words: vanname shrimp seedlings, Artemia, silk worm (*Tubifex sp.*)

ABSTRAK
**PERFORMA TOKOLAN UDANG VANNAME (*Litopenaeus vannamei*,
Boone 1931) YANG DIBERI PAKAN CACING SUTRA (*Tubifex sp.*)**

Yohannes Heru Nugroho
heru.bara37@gmail.com

Program Pasca Sarjana
Universitas Terbuka

Budidaya udang vanname di Indonesia terus berkembang sehingga memberikan dampak positif bagi unit pembenihan untuk penyediaan benih yang berkualitas. Salah satu faktor yang sangat menentukan kualitas benih udang yang dihasilkan adalah faktor pakan. *Artemia* merupakan pakan terbaik untuk larva udang karena kandungan nutrisi dan ukurannya sesuai dengan kebutuhan larva udang. Permasalahan muncul ketika kebutuhan *Artemia* meningkat sebagai dampak dari meningkatnya produksi benih udang vanname. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut berbagai usaha dilakukan untuk mencari pakan alami yang dapat menggantikan *Artemia* dengan kualitas yang sama tetapi dengan harga lebih murah. Salah satu pakan alami yang digunakan sebagai pengganti *Artemia* adalah cacing sutra (*Tubifex sp.*). Kandungan nutrisi cacing sutra tidak kalah dibanding pakan ikan alami lainnya seperti *Infusoria*, *Chlamydomonas*, atau *Artemia sp.* Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pakan alami *Artemia* dan cacing sutra (*Tubifex sp.*) terhadap *survival rate* (SR) tokolan, pertumbuhan tokolan, performa, dan keseragaman serta keragaman tokolan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931). Metode penelitian dilakukan dengan metode eksperimen dengan tiga perlakuan (pakan buatan + cacing sutra/P0, pakan buatan/P1, dan pakan buatan + cacing sutera/P2) dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup tokolan tertinggi diperoleh ada perlakuan P2 (pakan buatan + cacing sutra) sebesar 83,97%. Pertambahan bobot dan panjang tertinggi juga diperoleh pada perlakuan P2 yaitu sebesar 0,1281 g dan 2,45 cm. Hasil uji performa menunjukkan hasil yang bagus dari ketiga perlakuan. Penggunaan *Artemia* dan cacing sutra (*Tubifex sp.*) sebagai pakan pada tokolan udang vaname tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, *survival rate*, dan performa tokolan udang vanname. Pada perlakuan P2 menunjukan keragaman yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Secara ekonomi, berdasarkan nilai R/C ratio yang didapat dari masing-masing perlakuan secara berurutan adalah sebagai berikut: *Artemia* (0,66), pakan buatan (1,24), dan cacing sutera (1,24). Angka R/C ratio pada dua perlakuan (pakan buatan dan cacing sutra) menunjukkan nilai manfaat yang positif dan layak secara ekonomi

Kata kunci: tokolan udang vanname, *Artemia sp.*, cacing sutra (*Tubifex sp.*).

PROGRAM PASCASARJANA
Magister Ilmu Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan

LEMBAR PERSETUJUAN TAPM

Judul TAPM : Performa Tokolan Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) yang Diberi Pakan Cacing Sutra (*Tubifex sp.*)

Penyusun TAPM : Yohannes Heru Nugroho

NIM : 501482773


Program Studi : Magister Ilmu Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan


Hari/Tanggal : Senin / 25 Februari 2019

Menyetujui


Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ir. Kukuh Nirmala, M.Sc.
NIP. 19610625 198703 1 001


Ir. Anak Agung Made Sastrawan Putra, M.A., Ed.D
NIP. 19590704 198603 1 003


Penguji Ahli



Dr. Ir. Eddy Supriyong, M.Sc.
NIP. 19630212 198903 1 003

Mengetahui :

Ketua Pascasarjana STEM

Dekan FMIPA-UT


Dr. Ir. Nurhasanah, M.Si.
NIP.19631111 198803 2 002


Dr. Agus Santoso, M.Si.
NIP.19640217 199303 1 001



UNIVERSITAS TERBUKA
PROGRAM PASCASARJANA
Magister Ilmu Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Yohannes Heru Nugroho
NIM : 501482773
Program Studi : Magister Ilmu Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan
Judul TAPM : Performa Tokolan Udang Vannamee (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) yang Diberi Pakan Cacing Sutra (*Tubifex sp.*)

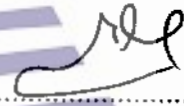
Telah dipertahankan di hadapan Sidang Komisi Penguji Tugas Akhir Program Magister (TAPM) Program Pascasarjana, Program Studi Ilmu Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan, pada :

Hari/tanggal : Senin / 25 Februari 2019
Waktu : 08.00 – 09.30 WIB

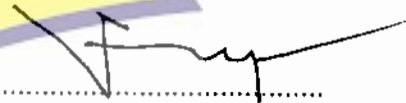
Dan telah dinyatakan LULUS/~~TIDAK LULUS~~*

PANITIA PENGUJI TAPM

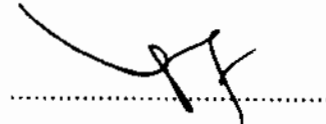
Ketua Komisi Penguji
Dr. Ir. Nurhasanah, M.Si



Penguji Ahli
Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc.



Pembimbing I
Dr. Ir. Kukuh Nirmala, M.Sc.



Pembimbing II
Ir. Anak Agung Made Sastrawan Putra, M.A., Ed.D



KATA PENGANTAR

Segala Puji Syukur Kami Panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Berkat rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir Program Magister (TAPM) dengan judul “**Performa Tokolan Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) yang Diberi Pakan Cacing Sutra (*Tubifex sp.*)**”.

Penelitian ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Perikanan (M.Pi) pada Program Magister Ilmu Kelautan Bidang Minat manajemen Perikanan (MMP) Universitas Terbuka. Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Siti Julaeha, MA. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Terbuka atas kesempatan yang diberikan kepada penulis mengikuti perkuliahan di program ini.
2. Ibu Dr. Ir. Nurhasanah, M.Si selaku Ketua Bidang Ilmu pada Program Studi Magister Ilmu Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan Universitas Terbuka yang telah memotivasi penulis selama perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan TAPM ini.
3. Bapak Dr. Kukuh Nirmana, M.Sc selaku Pembimbing I dan Ir. Anak Agung Made Sastrawan Putra, M.A., Ed.D selaku Pembimbing II yang telah banyak mencurahkan pikiran, waktu dan tenaga sehingga TAPM ini dapat diselesaikan.

4. Bapak Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc selaku Penguji ahli yang telah memberikan masukan dalam penyempurnaan TAPM ini.
5. Bapak Ir Warih Hardanu, M.Sc selaku Kepala Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya (BLUPPB) Karawang atas ijin yang diberikan dan dukungan kepada penulis untuk menimba ilmu di Program Pascasarjana Universitas Terbuka.
6. Bapak Nanang Suprpto, S.St dan Juniarti selaku orang tua kandung serta bapak Alm. Tri Purbo dan Tati Sukowati selaku mertua yang selalu memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis.
7. Istri tercinta Dwi Endah Purwaningsih, SP dan putri kami Kinanthi Altafunisha Nugroho dan Aisyaida Mikayla Nugroho, yang selama ini setia *mensupport* sehingga penulisan ini dapat selesai.
8. Rekan-rekan yang telah membantu dan mendukung sehingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir Program Magister (TAPM) ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir Program Megister (TAPM) ini masih jauh dari sempurna, penulis mengharapkan saran yang membangun agar Tugas Akhir Program Megister ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pihak yang berkepentingan.

Karawang May 2019

Penulis

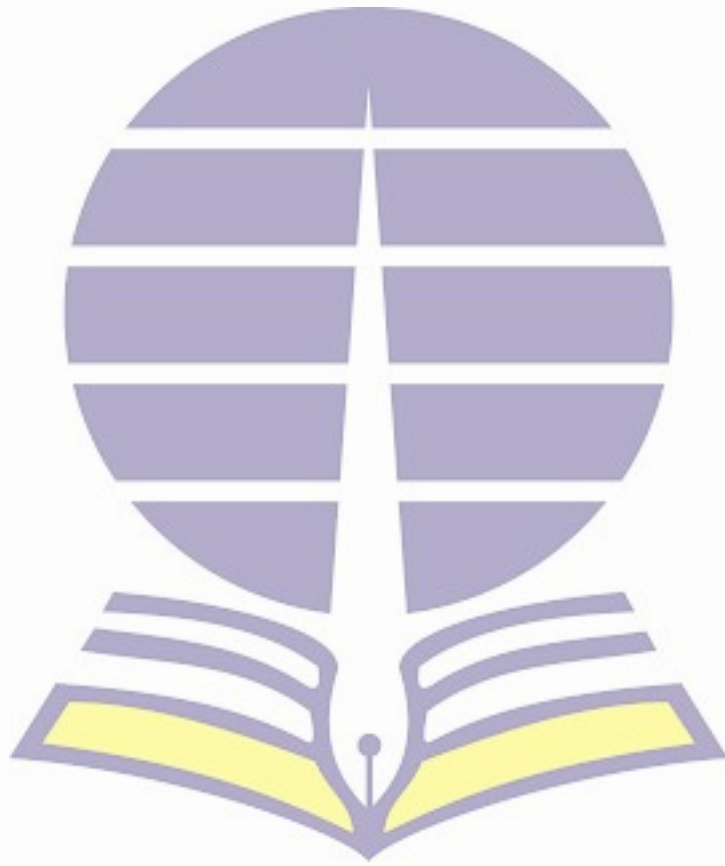
RIWAYAT HIDUP

- Nama** : Yohannes Heru Nugroho
- NIM** : 501482773
- Program Studi** : Magister Ilmu Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan (MMP)
- Tempat/tanggal lahir** : Purbalingga, 24 Juli 1983
- Riwayat Pendidikan** : Lulus SD di SD Negeri 2 Danaraja, Banjarnegara pada Tahun 1995
- Lulus SLTP di SLTP Negeri 1 Purworejo – Klampok, Banjarnegara pada tahun 1998.
- Lulus SLTA di SMU Negeri 1 Purwonogoro pada tahun 2001.
- Lulus D4/S1 di STP Jakarta pada tahun 2005.
- Riwayat Pekerjaan** : Tahun 2005 s/d 2009 sebagai tenaga Honorer di Balai *Budidaya Air Payau Ujung Batee, Provinsi Aceh*
- Tahun 2006 s/d 2007 sebagai supervisor pada kegiatan rehabilitasi tambak di wilayah kabupaten Pidie, kerjasama Palang Merah Prancis dengan Balai Budidaya Air Payau Ujung Batee
- Tahun 2009 s/d Sekarang Sebagai PNS di Kementerian Kelautan dan Perikanan

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
1. <i>Pendahuluan</i>	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan	4
D. Kegunaan Penelitian.....	5
2. Tinjauan pustaka	6
A. Kajian Teori	6
1. Konsep Dasar	6
2. Jenis – jenis Pakan Udang.....	8
3. Keuntungan Benih Tokolan	13
4. Biologi Udang Vanname.....	14
5. Analisa Ekonomi.....	20
6. Kualitas Air	22
B. Penelitian Terdahulu	26

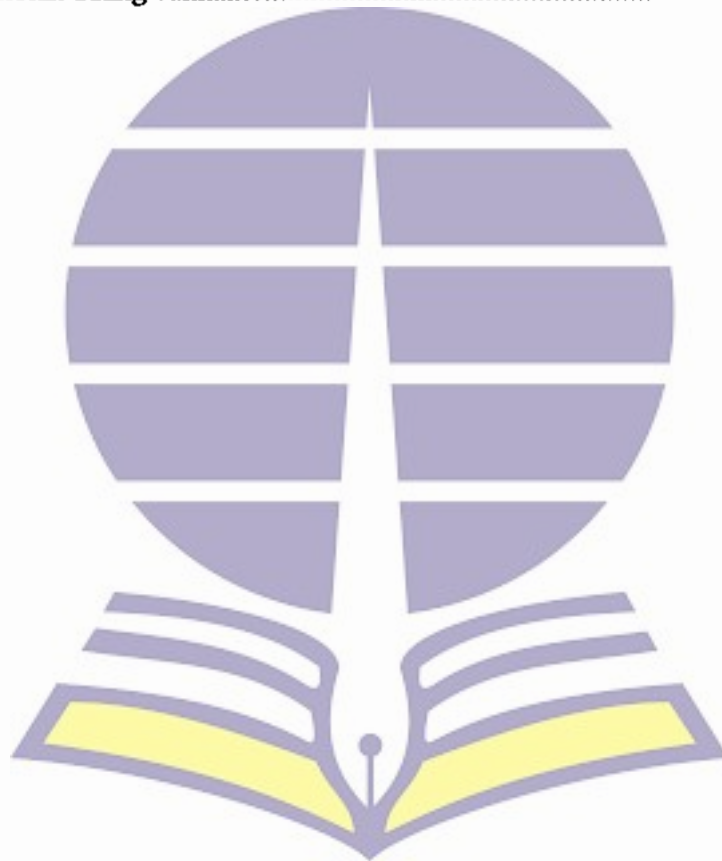
C. Kerangka Berfikir.....	29
D. Definisi Operasional	30
3. Metode Penelitian.....	33
A. Desain Penelitian.....	33
B. Populasi dan Sampel	33
C. Alat dan Bahan.....	34
D. Prosedur Pengumpulan data.....	35
E. Metode Analisis Data.....	40
4. Hasil dan Pembahasan.....	47
A. Kelangsungan Hidup.....	47
B. Pertumbuhan Tokolan.....	49
C. Performa tokolan udang vanname.....	54
D. Keragaman dan keseragaman benur.....	61
E. Efisiensi pakan	63
F. Analisa Ekonomi Budidaya Tokolan Udang Vanname	65
G. Kualitas air	69
a. Suhu.....	69
b. Salinitas.....	71
c. Oksigen terlarut (DO)	73
d. Derajat keasaan (pH).....	74
e. Amoniak(NH ₃)	76
f. Total Suspended Solid (TSS).....	78
g. Total Organic Matter (TOM)	79
h. Nitrit (NO ₂)	80



5.	Kesimpulan dan saran	82
	Daftar Pustaka	84
	Daftar Lampiran	92

Daftar Gambar

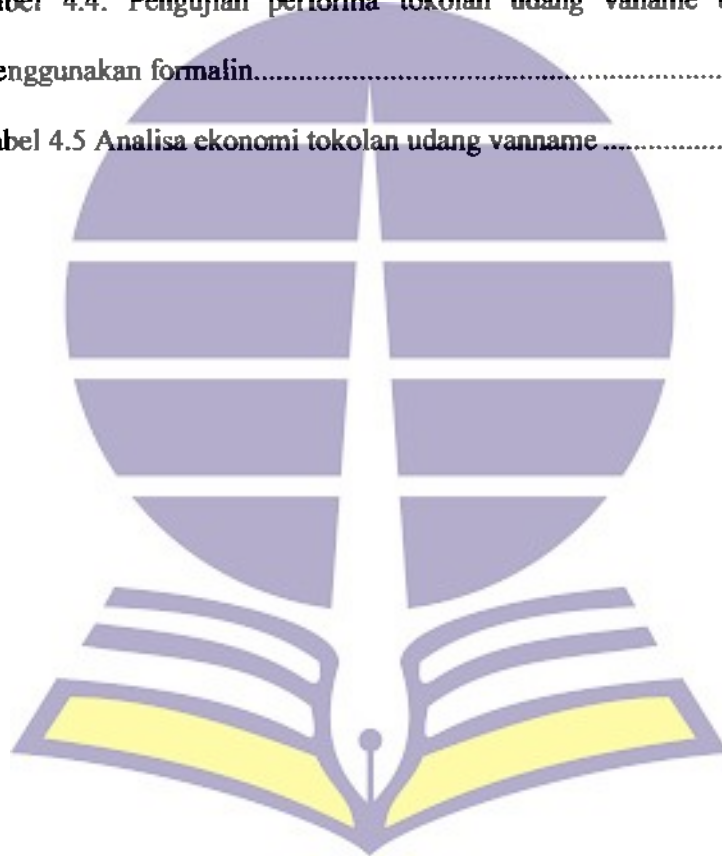
	Halaman
1. Gambar 2.1 Morfologi udang <i>vannamei</i> (Haliman, 2005 dalam herinto 2005).....	15
2. Gambar 3.1 Denah penempatan wadah penelitian.....	36
3. Gambar 4.3 Hasil Uji Polymerase Chain Reaction (PCR) terhadap tokolan udang <i>vannamei</i>	59



Daftar Tabel

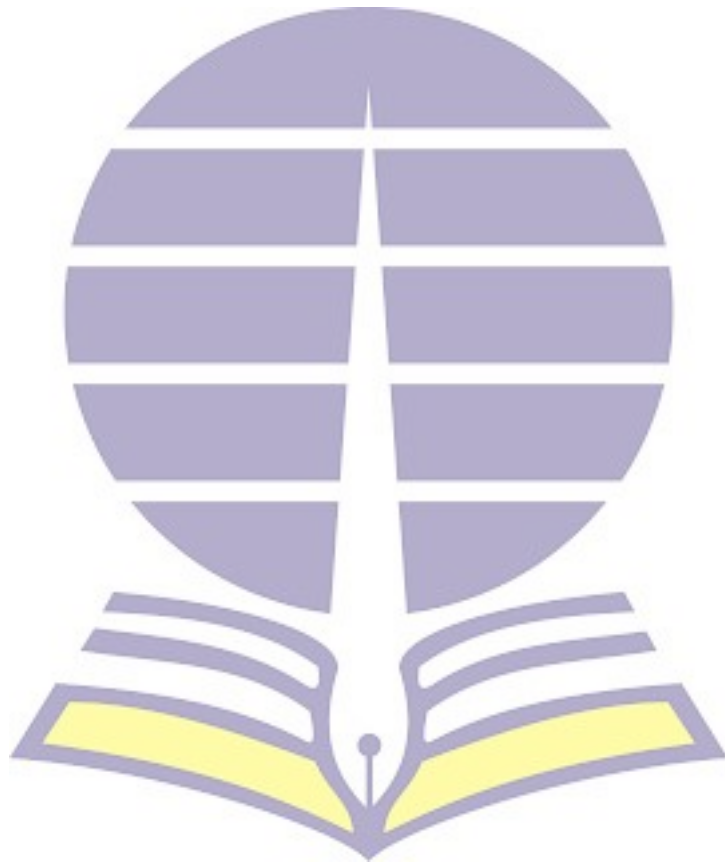
Halaman

1. Tabel 2.1 Kebutuhan Zat Gizi udang	11
2. Tabel 3.1 Peralatan yang digunakan selama penelitian	34
3. Tabel 3.2 Bahan yang digunakan selama penelitian	35
4. Tabel 3.3 Perlakuan yang digunakan dalam penelitian.....	36
5. Tabel 4.3 Hasil pengamatan uji performa dengan kejut salinitas	55
6. Tabel 4.4. Pengujian performa tokolan udang vaname dengan menggunakan formalin.....	57
7. Tabel 4.5 Analisa ekonomi tokolan udang vanname	65



Daftar Grafik

	Halaman
1. Grafik 4.1 Survival Rate (SR) tokolan udang vaname pada akhir penelitian.....	47
2. Grafik 4.2 Rata – rata Pertumbuhan berat tokolan udang vaname tiap perlakuan selama penelitian.....	50
3. Grafik 4.3 Rata – rata pertambahan panjang tokolan udang vaname	53
4. Grafik 4.4 Hasil pengamatan uji performa dengan kejut salinitas(Air tawar).....	56
5. Grafik 4.5 Rata - rata hasil uji performa dengan menggunakan formalin.....	58
6. Grafik 4.6 Presentase keragaman tokolan udang vaname tiap perlakuan.....	61
7. Grafik 4.7 Prosentase Efisiensi pakan selama penelitian.....	63
8. Grafik 4.8 Pengukuran suhu selama penelitian.....	70
9. Grafik 4.9 Hasil pengukuran salinitas selama penelitian dengan standar defiasi seluruh perlakuan adalah 0.0.....	72
10. Grafik 4.10 Rata – rata pengukuran Oksigen terlarut (DO) selama penelitian.....	73
11. Grafik 4.11 Hasil pengukuran Rata – rata pH selama penelitian.....	75
12. Grafik 4.12 Kadar amoniak selama penelitian.....	76
13. Grafik 4.13 Hasil pengukuran padatan tersuspensi total (TSS)	78
14. Grafik 4.14 Hasil pengukuran Total Organik Mater (TOM) selama penelitian.....	79



15. Grafik 4.15 Hasil pengukuran Nirit selama penelitian 80

Daftar Lampiran

	Halaman
1. Kualitas benur dari CV. Suri Tani Pamuka.....	95
2. Hasil Uji virus Tokolan udang vaname sesudah penelitian.	98
3. Hasil Uji Proksimat Pakan buatan, Cacing Sutra dan Artemia	99
4. Hasil Uji PCR terhadap Cacing Sutra yang digunakan untuk penelitian	100
5. Analisa Kelayakan Usaha pendederan udangvanname skala rumah tangga aplikasi <i>Artemia</i>	101
6. Analisa Kelayakan Usaha pendederan udangvanname skala rumah tangga aplikasi pakan buatan	102
7. Analisa Kelayakan Usaha pendederan udangvanname skala rumah tangga aplikasi <i>cacing sutra</i>	103
8. Keragaman plankton didalam air media pemeliharaan selama penelitian	104
9. Analisi tingkat kelangsungan hidup.....	105
10. Analisis pertumbuhan tokolan udang vanname	107
11. Analisis performa tokolan udang vannamei.....	110
12. Analisis keragaman tokolan udang vannamei.....	113
13. Foto – foto kegiatan penelitian.....	115

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) merupakan salah satu komoditas unggulan sektor kelautan dan perikanan karena termasuk produk ekspor dengan pangsa pasar yang luas. Udang vannamei masuk ke Indonesia sejak tahun 2000 dan sekarang sudah dilegalkan oleh pemerintah dengan syarat induk yang dipakai adalah induk yang *specific pathogen free* (SPF) dan *specific pathogen resistance* (SPR) yaitu bebas dari pathogen spesifik terutama *taura syndrom virus* (TSV) yang merupakan sisi negatif udang ini.

Udang vannamei memiliki prospek besar untuk menjadi komoditas unggulan karena memiliki beberapa keunggulan diantaranya: mempunyai pangsa pasar yang besar, memiliki nilai gizi tinggi, pertumbuhannya cepat, lebih tahan penyakit, toleransi yang luas terhadap lingkungan dan bisa didomestikasi. Seiring dengan berkembangnya budidaya udang vannamei di Indonesia, maka permintaan benih udang vannamei juga meningkat baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Hal ini memberikan dampak positif bagi unit pembenihan untuk penyediaan benih yang berkualitas. Salah satu faktor yang sangat menentukan kualitas udang yang dihasilkan adalah faktor pakan (Yuniarso, 2006). Pakan dengan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan dan sesuai dengan bukaan mulut larva akan dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan (Herawati & Hutabarat, 2015).

Artemia merupakan pakan terbaik untuk larva udang karena kandungan nutrisi dan ukurannya sesuai dengan kebutuhan larva udang *Artemia* dalam kegiatan

produksi benih udang sangat memegang peranan penting dan sampai saat ini belum bisa digantikan oleh pakan alami jenis apapun. Pemanfaatan *Artemia* sebagai makanan udang tidak hanya dalam bentuk nauplius, tetapi juga berupa *Artemia* dewasa. *Artemia* dapat diberikan dalam berbagai ukuran sesuai dengan ukuran Crustacea yang memangsanya (Yuniarso, 2006).

Permasalahan muncul ketika kebutuhan *Artemia* meningkat, seiring dengan meningkatnya produksi benih udang vannamei. Harga *Artemia* meningkat cukup tinggi akibat meningkatnya permintaan. Meningkatnya produksi benih akan meningkatkan biaya produksi karena biaya produksi berbanding lurus dengan biaya produksi.

Pelaku usaha pembenihan udang menyasati tingginya harga *Artemia* dengan mengurangi jumlah *Artemia* yang diberikan kepada benih udang sehingga menyebabkan kualitas benih menurun. Tanda-tanda menurunnya kualitas benih antara lain benih udang lemas, gerakan lambat, ukuran tidak seragam. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut, berbagai usaha dilakukan untuk mencari pakan alami yang dapat menggantikan *Artemia*, dengan kualitas yang sama akan tetapi harga lebih murah. Alternatif sebagai pengganti *Artemia* adalah dengan cacing sutra (*Tubifex sp.*).

Menurut Bintaryanto dan Taufikurohmah (2013); Sugiantoro dan Hidajati (2013), cacing sutra (*Tubifex sp.*) memiliki kandungan protein (57%), lemak (13,3%), serat kasar (2,04%), kadar abu (3,6%) dan air (87,7%) dan tidak kalah dibanding pakan ikan alami lainnya seperti *Infusoria*, *Chalama domunas*, *Kotioero Monas sp*, atau *Artemia sp.*

Cacing sutra umumnya digunakan sebagai pakan ikan dalam proses pembibitan (untuk anak ikan yang baru menetas karena ukurannya pas dengan bukaan mulut anak ikan. Cacing sutera juga banyak digunakan pada usaha budidaya pembesaran ikan air tawar, seperti budidaya belut, lele, ikan cupang, udang (lobster), gurame, dan ikan-ikan air tawar lainnya. Cacing sutra juga dimanfaatkan sebagai campuran pakan ternak budidaya lainnya seperti campuran pakan alami ayam petelur, ayam pedaging, ayam kampung, ayam hias dan hewan peliharaan lainnya karena kandungan nutrisi yang tinggi.

Mempertimbangkan kandungan gizi cacing sutra yang relatif sama dengan kandungan gizi *Artemia*, dengan harga yang lebih murah maka perlu dilakukan kajian secara lebih mendalam untuk memanfaatkan cacing sutra sebagai pakan udang vannamei pengganti *Artemia*.

B. Perumusan Masalah

Dari urain latar belakang masalah diatas maka dapat dirumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah pertambahan berat tokolan udang vannamei yang diberi pakan *Artemia*, cacing sutra dan pakan buatan?
2. Seberapa besar survival rate (SR) tokolan udang vannamei yang diberi pakan *Artemia*, cacing sutra dan pakan buatan?
3. Bagaimanakah performa tokolan udang vannamei yang diberi pakan *Artemia*, cacing sutra dan pakan buatan?
4. Bagaimana keragaman udang vannamei yang diberi pakan *Artemia*, cacing sutra dan pakan buatan?

5. Bagaimana kelayakan *Artemia*, cacing sutra dan pakan buatan secara ekonomi untuk pakan tokolan udang vannamei?

C. Tujuan

Mengacu pada rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis pengaruh pakan alami *Artemia* dan Cacing sutra (*Tubifex sp.*) terhadap *survival rate* (SR) tokolan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931).
2. Menganalisis pengaruh pakan alami *Artemia* dan Cacing sutra (*Tubifex sp.*) terhadap pertumbuhan tokolan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931).
3. Menganalisis pengaruh pakan cacing sutra (*Tubifex sp.*) dan *Artemia* terhadap performa tokolan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931)
4. Menganalisis pengaruh pakan cacing sutra (*Tubifex sp.*) dan *Artemia* terhadap keseragaman serta keragaman tokolan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931)
5. Menaganalisis kelayakan *Artemia*, cacing sutra dan pakan buatan secara ekonomi untuk pakan tokolan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931)

D. Kegunaan Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengoptimalkan penggunaan pakan alami dalam kegiatan pentokolan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931).
2. Sebagai informasi atau rekomendasi dalam pengembangan teknologi pentokolan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) berbasis pakan alami.
3. Sebagai pertimbangan model percontohan teknologi adaptif, ekonomis, aplikatif untuk dikembangkan dimasyarakat.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian teori

1. Konsep dasar

Penggunaan *Artemia* dalam proses produksi benih udang vannamei sampai saat ini belum dapat tertandingi oleh jenis pakan alami lainnya, karena *Artemia* memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 42% dan juga mudah dicerna oleh larva udang (Yuniarso, 2006). Sedangkan menurut Susanti, Subandiyono, dan Herawati (2014), berdasarkan analisis proksimat yang dilakukan, nilai protein pada *Artemia* sp. beku sebesar 54,60%. Artinya dengan merujuk pada dua pendapat tersebut maka komposisi protein *Artemia* adalah berkisar antara 40 – 55%. Diantara berbagai jenis pakan hidup yang ada, *Artemia* merupakan pakan terbaik untuk larva udang vannamei karena kandungan nutrisi dan ukurannya sesuai dengan kebutuhan larva udang vannamei (Herawati & Hutabarat, 2015). Pakan dengan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan dan sesuai dengan bukaan mulut larva akan dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan larva (Hudi & Shahab, 2005). Pemberian pakan yang sesuai kebutuhan akan memacu pertumbuhan dan perkembangan udang vannamei secara optimal (Nuhman, 2009). Nutrisi dalam pakan merupakan faktor utama yang diperlukan dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup (Susanti et al., 2015). *Artemia* sampai saat ini belum tergantikan sebagai pakan alami dalam alur produksi benih udang yang berkualitas. Namun demikian beberapa pakan alami telah mulai dicoba sebagai pengganti *Artemia*.

Pakan alami yang dapat digunakan sebagai pakan alternatif dalam proses produksi tokolan benih udang vannamei adalah cacing sutra (*Tubifex*). Cacing sutra merupakan salah satu jenis dari pakan alami yang memiliki keunggulan diantaranya berprotein yang cukup tinggi (Adam, Koniyo, & Hasim, 2007), mudah diperoleh dan harganya relatif murah. Cacing sutra umumnya banyak digunakan untuk larva ikan hias dan benih ikan konsumsi karena memiliki ukuran tubuh yang kecil sesuai dengan bukaan mulut ikan. Komposisi nutrisi cacing sutra adalah protein 57%, karbohidrat 2,04%, lemak 13,30% air 87,17%, dan kadar abu 3,60% (Khairuman, Sihombing, & Amri, 2008). Hal ini diperkuat oleh Sugiantoro dan Hidajati (2013) yang menyatakan bahwa kandungan protein cacing sutra sebesar 57% dan lemak sebanyak 13% dan hingga saat ini posisinya belum tergantikan oleh pakan alami lainnya. Produksi cacing sutra saat ini masih didominasi dari hasil tangkapan di alam (Kusumorini, Cahyanto & Utami, 2017).

Meskipun memiliki kelebihan, yaitu gizi yang cukup tinggi, mudah diperoleh dan mudah dibudidayakan, cacing sutra juga memiliki kekurangan yaitu habitat hidupnya di perairan kotor yang membuat cacing sutra rentan terhadap infeksi virus. Adanya patogen yang terdapat pada cacing sutra dipengaruhi oleh habitat cacing sutra yang buruk. Cacing sutra hidup di perairan sungai yang kaya bahan organik, dipembuangan limbah rumah tangga, limbah peternakan, atau limbah rumah pemotongan hewan (Yanar, Yasemen, & Genc, 2003). Penularan atau penyebaran penyakit WSSV dapat disebabkan oleh adanya organisme carrier, yaitu organisme pembawa penyakit yang dapat menularkan penyakit kepada organisme lainnya, tetapi organisme carrier tersebut tidak menunjukkan gejala

klinis penyakitnya. Hal tersebut perlu mendapat perhatian dalam penggunaan cacing sutra untuk pakan tokolan udang vannamei.

2. Jenis-jenis pakan untuk udang

Program pemberian pakan pada budidaya udang vannamei merupakan langkah awal yang harus diperhatikan untuk menentukan baik jenis, ukuran frekuensi dan total kebutuhan pakan selama masa pemeliharaan. Untuk mencapai sasaran dalam penggunaan pakan pada budidaya udang vannamei diperlukan pemahaman tentang jenis-jenis pakan untuk udang. Secara garis besar pakan untuk udang vannamei di golongan menjadi dua jenis pakan yaitu pakan hidup dan pakan buatan.

a. Pakan hidup.

Pakan hidup adalah pakan terbaik karena kandungan nutrisinya tidak tergantung pakan buatan (Herawati & Hutabarat, 2015). Pakan hidup memiliki beberapa kelebihan diantaranya memiliki nilai gizi yang cukup tinggi, memiliki bentuk dan ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut ikan, tidak beracun, isi selnya padat dan dinding selnya tipis serta mudah dibudidayakan. Benih udang memerlukan fitoplankton sebagai pakan awal disamping zooplankton. Pada usaha pembenihan udang, hampir 34% biaya operasional dihabiskan bagi penyediaan *Artemia* agar tingkat kelangsungan hidup benur dapat mencapai 80%. Penggunaan 100% pakan hidup sebagai ransum dalam pembenihan ikan dan udang tidak dianjurkan mengingat penyediaan pakan hidup di alam sangat terbatas. Penggunaan pakan hidup yang dikombinasikan dengan pakan buatan dalam usaha pembenihan ikan dan udang telah banyak dilakukan, walaupun ratio yang tepat

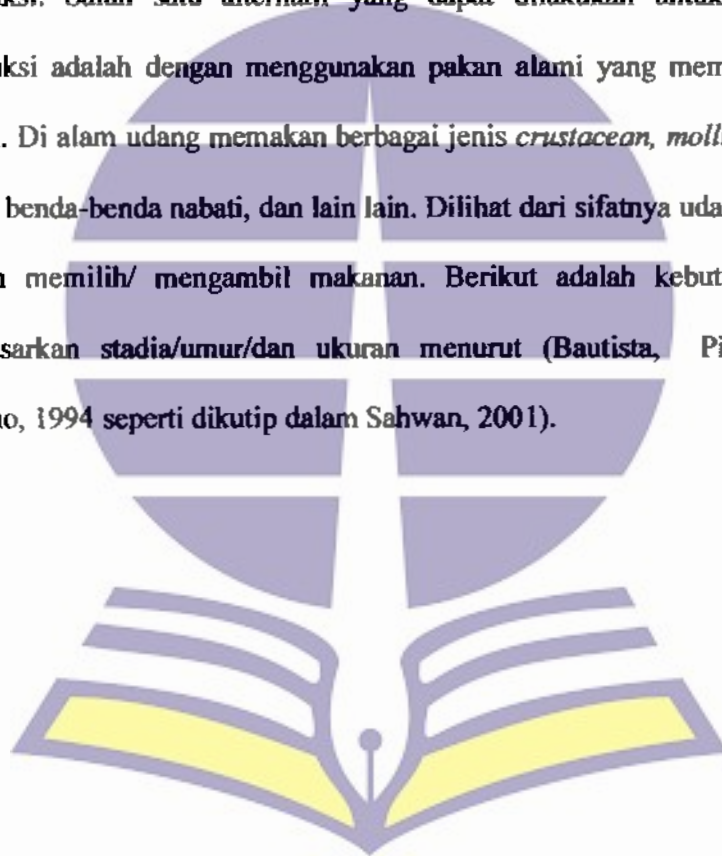
masih perlu ditelaah lebih lanjut baik menurut jenis pakan, ukuran dan frekuensi pemberiannya maupun menurut jenis dan stadia ikan budidaya, disamping perhitungan ekonominya. Secara umum pakan hidup yang digunakan dalam kegiatan pembenihan udang *vannamei* adalah *Chaetoceros* dan *Artemia*.

b. Pakan buatan.

Pakan buatan ialah pakan yang diramu dari berbagai macam bahan. Pakan harus mengandung nutrisi yang lengkap dan seimbang bagi kebutuhan ikan atau udang. Kandungan nutrisi pakan merupakan salah satu aspek yang sangat penting, jika makanan yang diberikan pada udang mempunyai nilai nutrisi yang cukup tinggi, maka tidak saja memberikan kehidupan pada udang tetapi juga akan mempercepat pertumbuhan. Seperti halnya hewan lainnya, udang juga memerlukan nutrisi tertentu dalam jumlah tertentu pula untuk pertumbuhan, pemeliharaan tubuh dan pertahanan diri terhadap penyakit. Nutrien ini meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Berdasarkan kebutuhannya pakan buatan dapat dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu pakan tambahan, pakan suplemen, dan pakan utama. Pakan tambahan adalah pakan yang sengaja dibuat untuk memenuhi kebutuhan pakan. Dalam hal ini, biota yang dibudidayakan sudah mendapatkan pakan dari alam, namun jumlahnya belum memadai untuk tumbuh dengan baik. Pakan suplemen adalah pakan yang sengaja dibuat untuk menambah komponen nutrisi tertentu yang tidak mampu disediakan pakan hidup. Sedangkan pakan utama adalah pakan yang sengaja dibuat untuk menggantikan sebagian besar atau keseluruhan pakan hidup.

Udang *vannamei* membutuhkan pakan dengan 35% kandungan protein, lebih rendah dari pada yang dibutuhkan oleh udang *P. monodon* dan udang *P.*

japonicus. Jika digunakan pakan dengan kandungan protein tinggi (45%), pertumbuhan cepat dan produksi tinggi tetapi biaya mahal, sehingga lebih visibel dengan pakan protein rendah. Pakan yang mengandung ikan dan cumi-cumi akan memacu pertumbuhan (Sahwan, 2001). Permasalahan yang sering menjadi kendala dalam kegiatan budidaya yaitu penyediaan pakan buatan yang memerlukan biaya relatif tinggi, bahkan mencapai 60-70% dari komponen biaya produksi. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menekan biaya produksi adalah dengan menggunakan pakan alami yang memiliki nilai nutrisi tinggi. Di alam udang memakan berbagai jenis *crustacean*, *mollusca*, ikan-ikanan kecil, benda-benda nabati, dan lain lain. Dilihat dari sifatnya udang sangat selektif dalam memilih/ mengambil makanan. Berikut adalah kebutuhan gizi udang berdasarkan stadia/umur/dan ukuran menurut (Bautista, Pitogo, Subosa & Begino, 1994 seperti dikutip dalam Sahwan, 2001).



Tabel 2.1. Kebutuhan zat gizi udang

Zat Gizi	Stadia/Umur/ Ukuran	Kebutuhan (%)
Protein	Larva	50
	Ukuran 1 - 10 gr	30 - 40
	Juvenil	40
	Ukuran lebih 10 gr	30 - 40
Asama Amino Esensial		
	Arginin	4,6
	Lisin	5,4
	Treonin	3,2
Lemak	Larva	12 s/d 15
	Ukuran lebih 1 gr	3 s/d 9
	Juvenil	8 s/d 12
Karbohidrat	Semua Ukuran	20
	Semua Ukuran	30 - 45
Vitamin	Semua Ukuran	2 s/d 5
Mineral	Ukuran 1 - 10 gr	4
	Ukuran lebih 10 gr	3

Sumber: Alava dan Lim (1983), Catacutan (1991), Boonyaratpalin, (1996). National Research Council. (2011), Chorong & Kyeong (2018).

1) Protein

Kebutuhan udang akan protein lebih besar dibandingkan dengan organisme lainnya. Fungsi protein di dalam tubuh udang antara lain untuk pemeliharaan jaringan, pembentukan jaringan, mengganti jaringan yang rusak, pertumbuhan. Protein merupakan nutrisi yang paling berperan dalam menentukan laju pertumbuhan udang. Kandungan protein yang optimal dalam makan akan menghasilkan pertumbuhan yang maksimal bagi hewan yang mengkonsumsinya (Mujiman, 2009).

2) Lemak

Lemak mengandung kalori hampir dua kali lebih banyak dibandingkan dengan protein maupun karbohidrat, Lemak merupakan sumber energi yang mempunyai peranan penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup dan sumber asam lemak (Mujiman, 2009).

3) Karbohidrat

Berbeda dengan hewan lainnya karbohidrat dalam tubuh udang tidak digunakan sebagai sumber energi utama. Kebutuhan udang akan karbohidrat relatif sedikit. Pendayagunaan akan karbohidrat di dalam tubuh udang tergantung dari jenis karbohidrat. Karbohidrat di dalam tubuh udang memiliki peranan secara umum yaitu sebagai berikut: Penyimpanan glikogen, Pembentukan zat kitin, Pembentukan steroid dan asam lemak, Kadar karbohidrat di dalam tubuh udang akan mempengaruhi kandungan lemak dan protein tetapi tidak mempengaruhi kandungan kolesterol di dalam tubuh. Karbohidrat berfungsi sebagai bahan perantara (precursor) didalam proses metabolisme yang kaitanya dengan pertumbuhan (Mujiman, 2009).

4) Vitamin dan Mineral

Kebutuhan udang akan vitamin relatif lebih sedikit, tetapi kekurangan salah satu vitamin dapat menghambat pertumbuhan. Tiap-tiap jenis vitamin mempunyai fungsi yang berbeda-beda, secara umum kegunaan vitamin bagi udang adalah untuk:

- Pigmentasi, peranan dari vitamin A (karoten)

- Laju pertumbuhan pertumbuhan peranan dari vitamin C

Kelebihan vitamin akan bersifat racun atau antagonis terhadap fungsi fisiologis udang. Sumber mineral utama bagi udang adalah air laut. Mineral dalam tubuh udang berperan dalam pembentukan jaringan, proses metabolisme, pigmentasi dan untuk mempertahankan keseimbangan osmotic cairan tubuh dengan lingkungannya (Mujiman, 2009). Mineral berfungsi untuk memperkuat tulang ekskeleton (kerangka luar), selain itu mineral juga berfungsi menjaga keseimbangan osmotik antara cairan tubuh, system syaraf, serta kelenjar endokrin. Kelebihan mineral dalam tubuh akan dapat menurunkan laju pertumbuhan dan mengganggu pigmentasi udang.

3. Keuntungan benih tokolan

Dewasa ini teknologi produksi tokolan udang sudah cukup beragam misalnya produksi tokolan di petakan tambak yang dipersiapkan khusus dan menggunakan hapa dalam petakan tambak yang dilengkapi dengan aerasi. Sedangkan system pentokolan lain dapat menggunakan bak terkontrol dari bahan *fiber glass* atau bak beton (Hendrajat & Pantjara, 2012). Hasil penelitian penggunaan benih hasil pentokolan memberikan beberapa keuntungan antara lain: penggunaan benur dengan harga relative murah pada waktu tertentu, dapat mempersingkat waktu pemeliharaan di tambak sehingga mengurangi peluang terserang penyakit dan mengurangi jumlah pakan, mempertinggi produksi, dan sintasan di petak pembesaran, serta dapat meningkatkan frekuensi panen (Mangampa & Suwoyo, 2010). Pentokolan dapat mempersingkat waktu pemeliharaan di pembesaran serta meningkatkan produksi, menghasilkan rasio konversi pakan (RKP) yang rendah

sehingga memberikan efisiensi biaya operasional (Hendrajat & Pantjara, 2012). Nur, Sarippudin, Muhammad, dan Ridwan (2014) mengatakan kegiatan pentokolan dapat menyediakan tokolan udang yang berkualitas (mengikuti kaidah Cara Budidaya Ikan yang Baik) untuk kegiatan pembesaran pada kawasan tambak, memperpendek akses pendistribusian tokolan ke pembudidaya, sehingga resiko kematian akibat transportasi dapat dieliminasi, pentokolan menjadi proses adaptasi benih dengan lingkungan pembesaran dan pentokolan dapat membangun kesadaran untuk menebar secara serentak dengan sumber benih yang sama sehingga mencegah resiko kematian dini.

4. Biologi udang vannamei

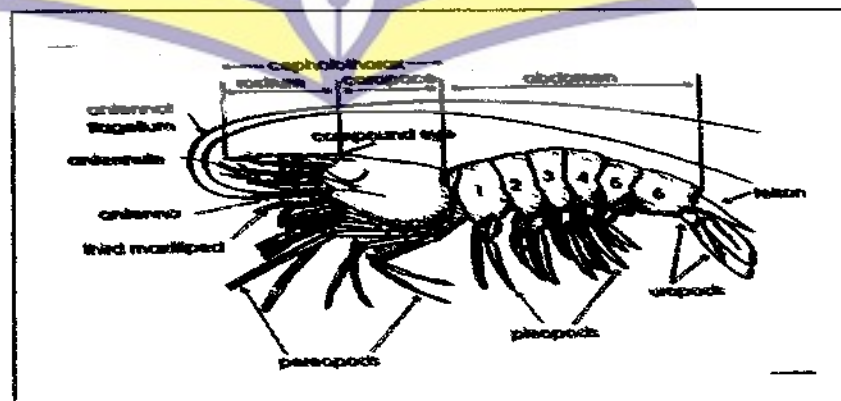
a. Klasifikasi dan morfologi udang vannamei

Di berbagai Negara Udang vannameii memiliki beberapa nama, seperti di Prancis (*Crevette pattes blanches*), Spanyol (*Camaron patiblanco*) dan Inggris (*Whiteleg shrimp*). Udang vannameii pertama kali dikembangkan di Amerika Selatan, seperti Honduras, Kolombia, Panama, Meksiko dan Ekuador. Tata nama udang vannamei menurut (Elovaara dalam Herinto, 2005), adalah sebagai berikut:

Phylum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Sub kelas	: Malacostraca
Seri	: Eumalacostraca
Super ordo	: Eucarida
Ordo	: Decapoda

Sub ordo : Dendrobrachiata
 Infra ordo : Penaeidea
 Superfamili : Panaoidea
 Famili : Penaidae
 Genus : *Penaeus*
 Sub genus : *Litopenaeus*
 Spesies : *Litopenaeus vannamei*

Udang putih *vannamei* termasuk dalam famili *Penaidae*, karena itu sifat umum morfologi sama dengan udang windu (Herinto, 2005). Tubuh udang putih *vannamei* secara morfologis dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu *cephalotorax* atau bagian kepala dan dada serta bagian abdomen atau perut. Bagian *cephalotorax* terlindung oleh chitin yang tebal yang dinamakan *carapace*. Kulit chitin pada udang penaeid, akan selalu mengalami pergantian kulit setiap kali tubuhnya akan membesar, setelah itu kulitnya akan mengeras kembali (Wyban & Swynee dalam Herinto, 2005). Morfologi selengkapnya dituangkan dalam dibawah ini



Gambar 2.1
 Morfologi udang *vannamei* (Haliman dalam Herinto, 2005)

Haliman dan Adijaya (2005) dalam Yulianti (2009) menyatakan bahwa udang vannamei digolongkan ke dalam genus *Litopenaeus* pada filum Arthropoda. Secara morfologi, udang vannamei memiliki tubuh berbuku buku dan aktivitas *moulting* dilakukan secara periodik. Mastosudarmo dan Ranomihardjo (1983) dalam (Herinto, 2005) mengatakan, tubuh udang vannamei terdiri dari dua bagian, yaitu kepala - dada (*cephalothorax*) dan perut (*abdomen*). Kepala udang vannamei terdiri dari antenula, antena, mandibula, dan dua pasang *maxillae*. Kepala udang vannamei juga dilengkapi dengan tiga pasang *maxilliped* dan lima pasang kaki berjalan (*peripoda*) atau kaki sepuluh (*decapoda*). Martosudarmo dan Ranomihardjo (1983) dalam (Herinto, 2005), berpendapat bahwa ruas kepala terdapat mata majemuk yang bertangkai. Mata bertangkai ini bukan suatu anggota badan. Antena satu atau antennules mempunyai dua buah flagella yang pendek dan berfungsi sebagai alat peraba dan penciuman. Antena dua atau *antennae* mempunyai dua buah cabang, pertama (*exopodite*) yang berbentuk pipih dan tidak beruas disebut *prosartema* sedangkan yang lain (*endopodite*) berupa cambuk yang panjang yang berfungsi sebagai alat perasa. Tiga ruas terakhir dari bagian kepala terdapat sepasang mandibula dan dua pasang maxilla. Mandibula berfungsi menghancurkan makanan yang keras. Maxilla berfungsi membawa makanan ke mandibula. Ketiga anggota badan ini letaknya berdekatan sehingga terjadi kerja sama yang harmonis. Bagian dada terdiri dari delapan ruas yang masing-masing ruas mempunyai sepasang anggota badan yang disebut *thracopoda*. *Thracopoda* pertama sampai dengan ke tiga dinamakan *maxilliped* yang berfungsi sebagai pelengkap bagian mulut dalam memegang makanan.

Thracopoda lainnya (ke lima s/d enam) berfungsi sebagai kaki jalan yang disebut *periopoda*. *Periopoda* pertama sampai dengan ketiga memiliki capit kecil yang merupakan ciri khas dari jenis penaeid.

Bagian perut (*abdomen*) udang vannamei terdiri enam ruas dan pada bagian abdomen terdapat lima pasang kaki renang dan sepasang uropods (mirip ekor) yang membentuk kipas bersama-sama telson. Bagian tubuh udang vannamei sudah mengalami modifikasi sehingga dapat digunakan untuk keperluan makan, bergerak, membenamkan diri ke dalam lumpur (*burrowing*), menopang insang karena struktur insang udang mirip bulu unggas, dan sebagai organ sensor seperti pada antena dan antenula. Sifat-sifat penting yang dimiliki udang vannamei yaitu aktif pada kondisi gelap (*nocturnal*), dapat hidup ada kisaran salinitas lebar (*euryhaline*) umumnya tumbuh optimal pada salinitas 15-30 ppt, suka memangsa sesama jenis (*kanibal*), tipe pemakan lambat tetapi terus menerus (*continous feeder*), menyukai hidup di dasar (*bentik*), mencari makan lewat organ sensor (*chemoreceptor*). Felix dan Perez dalam Herinto (2005), menyatakan bahwa udang penaeid termasuk hewan yang heteroseksual, yaitu alat kelamin betina dan jantanya terpisah. Sedangkan udang betina mempunyai alat kelamin yang disebut *thellicum* terletak diantara pereopoda ke empat dan ke lima. Udang jantan mempunyai alat kelamin yang disebut *petasma* terletak pada pleopoda pertama. Pada udang jantan gonadnya akan berkembang menjadi testes sebagai penghasil sperma dan pada betina berkembang menjadi ovarium yaitu indung telur yang berfungsi sebagai penghasil telur (Suryanto & Hardjono dalam Herinto, 2005).

b. Siklus hidup dan habitat penyebaran

Udang putih vannamei sangat menyukai daerah dasar. Terutama di bawah garis pantai pada kedalaman 72 m (235 kaki). Habitat udang berbeda-beda tergantung dari jenis dan persyaratan hidup dari setiap fase dalam daur hidupnya. Pada umumnya udang hidup pada permukaan dasar laut dan bersifat bentis. Habitat yang disukai oleh udang adalah dasar laut yang lembut (soft) yang biasanya campuran lumpur dan pasir (Elovaara dalam Herinto, 2005). Udang vannamei bersifat *nouturnal*. Yaitu aktif mencari makan pada malam hari. Proses perkawinan pada udang vannamei ditandai dengan loncatan betina secara tiba-tiba. Pada saat meloncat tersebut, betina mengeluarkan sel-sel telur dan pada saat bersamaan udang jantan mengeluarkan sperma, sehingga sel telur dan sperma bertemu. Proses perkawinan dilakukan secara cepat, sepasang udang vannamei ber ukuran 30-45 gram menghasilkan 100.000-200.000 butir.

Siklus hidup udang vannamei sejak telur mengalami berbagai macam perubahan. (James, Wyban, & Sweeney, 1991) menyatakan bahwa siklus hidup udang vannamei mengalami berbagai macam tahapan sejak telur mengalami fertilisasi dan lepas dari tubuh induk betina. Yaitu stadia naupli, stadia zoea, stadia Mysis dan stadia post larva. Pada stadia naupli larva berukuran 0,32-0,59 mm, system pencernaanya belum sempurna dan masih memiliki cadangan makanan berupa kuning telur. Stadia zoea terjadi setelah larva ditebar pada bak pemeliharaan sekitar 15-24 jam. Pada stadia Mysis, larva sudah meyerupai bentuk udang, hal itu ditandai dengan terlihatnya ekor kipas (uropoda) dan ekor (telson), selanjutnya udang mencapai stadia Post Larva, dimana udang menyerupai bentuk udang sempurna. Larva sudah berukuran 1,05-3,30 mm dan pada stadia benur

mengalami 3 kali moulting. Post Larva hidupnya mengikuti gerakan air dan arus laut. *Post larva* yang hidup di pantai-pantai berkembang menjadi udang muda (*juvenile*) di rawa-rawa air payau. Setelah dewasa, udang beruaya ke laut untuk memijah. Selama proses pertumbuhan udang mengalami pergantian kulit (*moulting*) (Lim dalam Herinto, 2005).

c. Kebiasaan makan dan jenis pakan hidup untuk udang vannamei

Ketersediaan pakan dalam jumlah yang cukup, tepat waktu dan bernilai gizi yang baik merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam kegiatan usaha budidaya ikan atau udang, penyediaan pakan yang tidak sesuai dengan biota yang dipelihara menyebabkan laju pertumbuhan menjadi lambat, akibatnya produksi yang dihasilkan tidak sesuai dengan apa yang diharapkan (Sahwan, 2001).

Udang penaeid cenderung omnivorus atau detritus feeder. Dari studi yang dilakukan isi pencernaan terdiri dari carniyor di alam, jasad renik / crustacea kecil, amphipoda, dan polychaeta. Keberhasilan pemeliharaan larva udang penaeid sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang cocok. Mikroalga uniseluler telah dicoba dalam berbagai situasi pemeliharaan, khususnya dari jenis diatom berupa *chaetoceros* dan *skeletonema costatum* (Nurdjana dalam Herinto, 2005).

Udang penaeid memiliki sifat nocturnal, yaitu aktif mencari makan pada malam hari. Pada waktu siang hari lebih suka beristirahat, baik membenamkan diri dalam lumpur maupun menempel pada suatu benda yang terbenam dalam air (Nurdjana, Sumeru, & Arifin, 1989). Udang putih vannamei mempunyai sifat kanibal. Kanibal adalah sifat suka memangsa jenisnya sendiri. Sifat ini sering muncul pada udang yang sehat, yang sedang tidak ganti kulit. Mangsanya adalah udang-udang yang sedang ganti kulit (*moulting*). Keadaan kekurangan makanan,

sifat kanibal akan tampak pada waktu udang tingkatan *mysis* (Mudjiman & Suyanto dalam Herinto, 2005).

Udang vannamei tidak makan sepanjang hari tetapi hanya beberapa waktu saja sepanjang hari. Dengan tingkah laku makan seperti itu, dapat diaplikasikan pada budidaya bahwa pemberian pakan dapat berupa pellet yang diberikan beberapa kali dalam satu hari. Dari penelitian membuktikan bahwa pemberian pakan beberapa kali sehari memberikan pertumbuhan yang lebih baik dari pada satu kali sehari.

5. Analisa Ekonomi

Analisis ekonomi adalah analisis yang digunakan untuk menghitung manfaat dan biaya proyek dari segi pemerintah atau masyarakat secara keseluruhan sebagai pihak yang berkepentingan dalam proyek (Husnan & Muhammad, 2000). Perencanaan dan pelaksanaan suatu usaha diharapkan akan memperoleh *benefit*. Merupakan suatu manfaat yang diperoleh dari suatu proyek baik yang dapat dihitung atau dinilai dengan uang ataupun yang tidak dapat dinilai dengan uang, baik secara langsung maupun yang tidak langsung (Nisa, 2006). Analisis ekonomi merupakan analisis yang dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu kegiatan usaha.

Biaya produksi merupakan semua pengeluaran yang dipergunakan dalam suatu Proses produksi. Biaya dalam proses produksi dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu: biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang relatif tetap jumlahnya dan terus dikeluarkan walaupun produksi yang diperoleh banyak atau sedikit. Biaya yang dikeluarkan yang tidak habis terpakai dalam satu kali periode produksi dan biaya tidak tetap (*variable cost*) adalah biaya yang besar kecilnya

dipengaruhi oleh produksi yang diperoleh. Sehingga biaya ini sifatnya berubah-ubah tergantung dari besar kecilnya produksi yang diinginkan. Biaya yang dikeluarkan yang habis terpakai dalam satu kali periode produksi (Pulungan, Fauzia, & Emlisa, 2017). Kelayakan dari suatu kegiatan usaha diperhitungkan atas dasar besarnya laba finansial yang diharapkan. Kegiatan usaha dikatakan layak jika memberikan keuntungan finansial (Pulungan et al., 2017). Kelayakan suatu usaha dapat dinilai dengan menggunakan metode analisis yaitu dengan kriteria investasi maka dapat ditarik beberapa kesimpulan apakah benefit suatu kesempatan dalam berinvestasi. Menurut Soekartawi (2000), kriteria tersebut adalah sebagai berikut.

a. *Break Event Point (BEP)*

Secara umum BEP adalah suatu keadaan dimana produksi dalam suatu perusahaan tidak ada untung tidak ada rugi, impas antara biaya yang dikeluarkan perusahaan dengan pendapatan yang diterima.

b. *R/C Ratio*

R/C adalah perbandingan antara penerimaan penjualan dengan biaya-biaya yang dikeluarkan selama proses produksi hingga menghasilkan produk. Ukuran-ukuran nilai yang dipakai untuk menilai apakah kelayakan suatu usaha bila dilihat dari segi Manfaat usaha yang dilakukan berdasarkan (Price, 1986) adalah sebagai berikut:

1) *Manfaat Sekarang Netto (Net Present Worth atau Net Present Value)*

Manfaat sekarang netto adalah nilai sekarang dari arus pendapatan yang ditimbulkan oleh penanaman investasi. Suatu usaha dapat dikategorikan

bermanfaat untuk dilaksanakan bila NPV tersebut sama atau lebih besar dari nol, dan bila sebaliknya maka proyek tersebut merugikan .

2) Rasio Manfaat Biaya (*Benefit Cost Ratio*-BCR)

Rasio manfaat-biaya diperoleh dari pembagian dari nilai sekarang arus manfaat dengan nilai sekarang arus biaya. Keuntungan dari BCR adalah bahwa nilai dari ukuran tersebut secara langsung dapat mencatat berapa besar tambahan biaya tanpa mengakibatkan proyek secara ekonomis tidak menarik. Semakin tinggi tingkat bunganya maka semakin rendah BCR yang dihasilkan, dan jika tingkat bunga yang dipilih cukup tinggi maka BCR akan lebih besar dari satu .

6. Kualitas air

Air merupakan media yang vital pada kegiatan budidaya udang. Suplai air yang bagus akan memperkecil permasalahan budidaya, beberapa parameter kualitas air yang bisa diamati dalam kegiatan budidaya adalah sebagai berikut:

a. Suhu.

Suhu air sangat dipengaruhi oleh jumlah sinar matahari yang jatuh ke permukaan air yang sebagian dipantulkan kembali ke atmosfer dan sebagian lagi diserap dalam bentuk energi panas. Pengukuran suhu sangat perlu untuk mengetahui karakteristik perairan. Suhu air merupakan faktor abiotik yang memegang peranan penting bagi hidup dan kehidupan organisme perairan. Berdasarkan hasil penelitian Goldman (1983) menunjukkan bahwa terjadi penurunan biomassa dan keanekaragaman ikan ketika suhu air meningkat lebih dari 28 °C. Suhu sangat berpengaruh terhadap konsumsi oksigen, pertumbuhan, sintasan udang dalam lingkungan budidaya perairan(Qing, Bo, & Xu, 2007). Nilai

suhu yang didapatkan dalam penelitian ini masih dalam kategori yang optimal dalam pertumbuhan dan sintasan udang. Menurut (Liao & Muarai dalam Sahrijanna & Sahabuddin, 2014), keberhasilan dalam budidaya udang suhu berkisar antara 20-30.

b. Salinitas.

Salinitas adalah total konsentrasi ion yang terlarut dalam air (Boyd, 1985). Ion-ion penyusun utama yang berpengaruh terhadap tinggi rendahnya salinitas adalah Chlor, Natrium, Sulfat, Magnesium, Kalsium, Kalium dan Bikarbonat. Salinitas merupakan parameter penting karena berhubungan dengan tekanan osmotik dan ionik air baik sebagai media internal maupun eksternal. Kisaran salinitas optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup juvenile udang *vannamei* adalah 33-40 ppt dengan kisaran suhu 28-30°C (Standar Nasional Indonesia (SNI) 8009-2014). Salinitas berhubungan dengan tingkat osmoregulasi udang. Jika salinitas diluar kisaran optimum, pertumbuhan udang menjadi lambat karena terganggunya proses metabolisme akibat energi lebih banyak dipergunakan untuk proses osmoregulasi.

c. Oksigen Terlarut (DO).

Oksigen merupakan parameter kualitas air yang berperang langsung dalam proses metabolisme biota air khususnya udang. Ketersediaan oksigen terlarut dalam badan air sebagai faktor dalam mendukung pertumbuhan, perkembangan dan kehidupan udang. (Sahrijanna & Sahabuddin, 2014)

d. Derajat Keasaman (pH).

Nilai pH didefinisikan sebagai negatif logaritma dari konsentrasi ion Hidrogen dan nilai asam ditunjukkan dengan nilai 1 s/d7 dan basa 7 s/d 14. Kebanyakan perairan umum mempunyai nilai pH antara 6-9. Perairan yang asam lebih kecil dan dapat menurun sampai dua. pH suatu larutan menunjukkan aktifitas ion hydrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai seper konsentrasi ion hidrogen (dalam mol perliter pada suhu tertentu). Kondisi tanah sangat mempengaruhi pH air tambak, sehingga pada umumnya tambak baru maka pH airnya rendah karena tanahnya asam. Fluktuasi pH perairan dapat terjadi karena terbentuknya asam atau basa kuat, reduksi karbon an organik, proses metabolisme organisme dalam perairan, gas-gas dalam proses perombakan bahan organik, dan lain –lain. Ikan sensitif terhadap perubahan pH, sehingga pada nilai tertentu (pH 4 dan 11) merupakan titik mati bagi ikan (Swingle, 1942). Dalam budidaya fluktuasi pH tidak begitu mengawatirkan karena air laut mempunyai daya penyanggah/buffer yang cukup kuat. Oleh karena itu air laut mempunyai pH yang hampir selalu sedikit diatas normal.

e. Amoniak (NH_3).

Sumber utama amonia dalam tambak merupakan timbunan bahan organik dari sisa pakan dan plankton yang mati. Kadar protein pada pakan sangat mendukung akumulasi organik-N di tambak dan selanjutnya menjadi amonia setelah mengalami proses amonifikasi. Senyawa ini beracun bagi organisme pada kadar lebih dari 1 mg/l . Amoniak terbentuk dari penguraian bahan dengan kandungan protein dan dari ekskresi udang. Konsentrasi NH_3 sebesar 0,02 mg/l merupakan

level tertinggi untuk pemeliharaan udang putih vannamei. (Elovaara dalam Herinto, 2005).

f. Total Suspended Solid (TSS).

Total suspended solid atau padatan tersuspensi total (TSS) merupakan zat padat yang terdapat dalam suspensi, dapat dibedakan menurut ukurannya sebagai partikel tersuspensi koloid (partikel kolid) dan partikel tersuspensi biasa (partikel tersuspensi). Total suspended solid (TSS) adalah jumlah berat dalam mg/l kering lumpur yang ada didalam air limbah setelah mengalami penyaringan dengan membrane ukuran 0,45 μm . TSS yang tinggi dalam suatu perairan dapat mengganggu proses fotosintesi dalam suatu perairan sehingga dapat menurunkan kadar oksigen terlarut dalam air, TSS juga menyebabkan penurunan kejernihan dalam air (Purba, 2009).

g. Total Organic Matter (TOM).

Bahan organik terlarut total atau Total Organic Matter (TOM) menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (particulate) dan koloid. Bahan organik merupakan bahan bersifat kompleks dan dinamis berasal dari sisa tanaman dan hewan yang terdapat di dalam tanah yang mengalami perombakan. Bahan ini terus-menerus mengalami perubahan bentuk karena dipengaruhi oleh faktor fisika, kimia dan biologi. Dekomposisi bahan organik di pengaruhi oleh beberapa faktor antara lain susunan residu, suhu, pH, dan ketersediaan zat hara dan oksigen. (Anonim, 2007). Total Organic Matter (TOM) atau sering disebut bahan organik terlarut total

merupakan kandungan bahan organik total atau keseluruhan di perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (particulate) dan koloid.

h. Nitrit (NO_2).

Ambardhy dalam Herinto (2005) berpendapat bahwa nitrit merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara amoniak dan nitrat, sehingga keadaanya biasanya bersifat sementara, yang terjadi pada instalasi pengolahan air buangan dalam air sungai, *sistem drainase* dan sebagainya. Kandungan ion nitrit pada konsentrasi lebih dari 0,02 mg/l pada udang dapat menyebabkan kematian. Tricahyo (1995). Sementara Pramudjo & Sofiasi (2004) berpendapat level untuk nitrit <1 mg/l. Ambardhy dalam Herinto (2005) menyatakan melalui proses nitrifikasi, amoniak akan dioksidasi oleh bakteri menjadi nitrit (NO_2) dan kemudian nitrat (NO_3). Sebaliknya melalui proses denitrifikasi, nitrat akan direduksi oleh bakteri menjadi nitrit dan dari nitrit menjadi nitrogen (N_2).

E. Penelitian terdahulu

Dalam sub bab ini diuraikan beberapa hasil penelitian terdahulu yang relevan sebagai pembandingan dalam penulisan "Pengelolaan Performa Pentokolan Udang *Vannamei* Yang di Beri Pakan Cacing Sutra (*Tubifex* sp)". Penelitian yang dilakukan oleh. Tonnek, Mangampa, dan Muslimin (2006) yang berjudul "Pentokolan udang windu (*Penaeus monodon*) dengan Kepadatan Berbeda dalam Keramba Jaring Apung (KJA) di Laut, yang bertujuan untuk mengetahui padat penebaran yang baik untuk pentokolan benih udang windu di keramba jaring apung Laut, dengan hasil yang diperoleh adalah pada padat penebaran 2000 ekor/ m^2 dan 3000 ekor/ m^2 memberikan hasil pertumbuhan dan sintasa yang sama

dan lebih baik dibandingkan dengan kepadatan 4000 ekor/m². Penelitian selanjutnya dilakukan (Hendrajat & Pantjara, 2012) dengan judul “ Pentokolan Udang windu (*Penaeus monodon*) Sistem Hapa dengan Ukuran Pakan Berbeda” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan dengan ukuran yang berbeda terhadap pertumbuhan dan sintasa benih udang windu yang ditokolkan menggunakan system happa yang dilengkapi aerasi. Sedangkan hasil yang diperoleh adalah Perlakuan perbedaan ukuran pakan pada pentokolan udang windu berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap pertumbuhan dan sintasan. Pertumbuhan mutlak dan sintasan tokolan udang windu pada perlakuan A masing-masing adalah 0,117 g/ekor dan 91,33%; perlakuan B 0,142 g/ekor dan 91,66%; serta perlakuan C 0,127 g/ekor dan 95,25% dan secara umum, kualitas air selama penelitian masih berada pada kisaran yang layak untuk kehidupan dan pertumbuhan udang windu. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Mapaliey, Sinjal & Lengkong, 2014) tentang pengaruh pemberian pakan cacing sutra (*Tubifex* sp) dosis berbeda terhadap kelangsungan hidupan dan pertumbuhan larva ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmu*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh cacing sutra terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan patin siam. memperoleh hasil bahwa larva ikan patin siam memiliki tingkat kelangsungan hidup diatas 90% dan secara statistik mengatakan hasil yang diperoleh berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat larva ikan patin siam, yang berarti cacing sutra sangat diperlukan oleh larva ikan patin siam, penelitian tentang pemanfaatan cacing sutra lainnya dilakukan oleh (Kusnoto & Alamsjah, 2012) yang berjudul Kombinasi cacing sutra (*Tubifex* sp) kering dan tepung *Chlorella* sp. Sebagai pakan tambahan pada pertumbuhan dan retensi protein

benih ikan bandeng (*Chanos chanos*) diperoleh hasil bahwa Pemberian kombinasi *Tubifex* sp. kering dan tepung *Chlorella* sp. Sebagai pakan tambahan dengan persentase yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan benih ikan bandeng (*C. chanos*) dan memberikan pengaruh yang nyata terhadap retensi protein benih ikan bandeng (*C. chanos*). Selanjutnya penelitian dilakukan oleh (Arief, Triasih, & Lokapimasari, 2009) dengan judul Pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan yaitu kerang darah (*Anadara granosa*), cacing tubifex (*Tubifex* sp.), kutu air (*Daphnia* sp.) dan pelet sertakombinasi pakan pelet dan kutu air, pelet dan cacing tubifex, kerang darah dan kutu air, kerang darah dan cacing tubifex terhadap pertumbuhan benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker). Untuk mengetahui jenis pakan manakah yang memberikan pertumbuhan optimal benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker) dan hasil yang diperoleh Pemberian pakan alami dan pakan buatan berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker). Jenis pakan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan optimal benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker) dari delapan perlakuan adalah kombinasi nutrisi pakan 50% pelet dan 50% cacing *Tubifex*, dengan pertumbuhan sebesar 2,88% berat tubuh/hari.

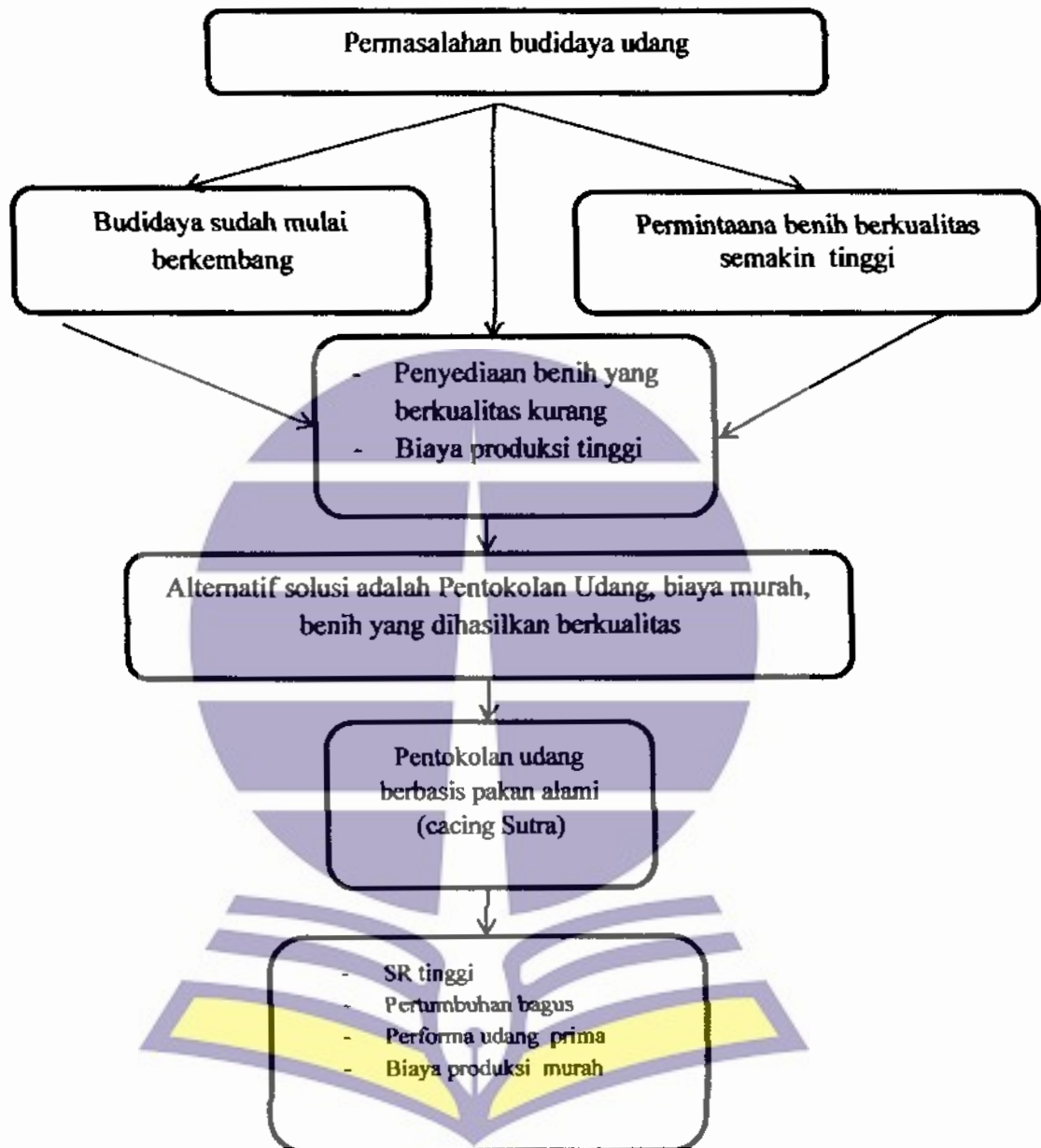
Dengan melihat penelitian sebelumnya tentang pemanfaatan cacing sutera terhadap ikan menunjukkan hasil yang cukup baik, sehingga pada kesempatan kali ini akan dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan cacing sutera yang digunakan dalam proses budidaya tokolan udang vannamei dengan harapan hasil yang

diperoleh dapat menjadikan cacing sutra sebagai pakan baru dalam kegiatan budidaya tokolan udang vanamei serta dapat menggantikan peran *Artemia* selama ini.

Penelitian terkait dengan pentokolan udang telah banyak diketahui manfaat dari pentokolan udang, sehingga kegiatan pentokolan udang diharapkan dapat menjawab permasalahan budidaya udang vanamei saat ini. (Tonek et al., 2006) mengatakan bahwa manfaat penggunaan benih tokolan antara lain mempersingkat masa pemeliharaan dipetak pembesaran, peluang keberhasilan cukup besar, hal ini dikarenakan benih tokolan sudah tahan terhadap perubahan lingkungan, produktifitas tambak meningkat, sintasan udang tinggi 73-93% dan efisien dalam penggunaan pakan, sehingga pencemaran akibat pakan berlebih dapat dihindari dan biaya operasional dapat ditekan.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka dirasa perlu untuk melakukan kajian tokolan pada udang vanamei, yang beberapa tahun belakang mengalami kemunduran budidaya yang disebabkan oleh berbagai jenis penyakit. Beberapa jenis penyakit yang saat ini menjadi momok di kalangan para pembudidaya udang vanamei antara lain *white spot*, *white faeces deasses* serta *early mortality syndrome*.

F. Kerangka Berfikir



G. Definisi operasional

Dalam penelitian ini terdapat beberapa istilah yang perlu dijelaskan lebih lanjut, terutama terkait dengan variable yang akan diteliti. Definisi istilah yang di jelaskan di bawah ini merupakan operesional variable-variable yang berkaitan dengan penelitian diantaranya:

1. PL adalah *Post Larva* menunjukkan umur udang yang umumnya dalam satuan hari. Variabel ini penting untuk diketahui untuk mengukur kebutuhan pakan karena pertambahan umur akan berbarengan dengan pertambahan kebutuhan pakan. Pada umumnya PL udang yang di tebar di tambak berkisaran antara PL-8 sampai PL 12.
2. Tokolan udang vannamei adalah benih udang vannamei yang bentuk morfologisnya seperti udang dewasa, mempunyai ukuran dan umur tertentu ($>$ PL 17) serta mampu menyesuaikan terhadap lingkungan tambak atau tahap pemeliharaan benur pasca larva sampai mencapai ukuran cukup dewasa (yuwana) atau sudah cukup kuat hidup di petak pembesaran yang berlangsung antara 15–45 hari.
3. SR atau *Survival Rate* mengindikasikan tingkat kehidupan udang pada satu periode tertentu (persen). Jadi data SR dapat diperoleh dengan melihat perbandingan antara udang yang dipanen dibandingkan dengan jumlah udang yang di tebar di awal budidaya.
4. ABW atau *Average Body Weight* menunjukkan berat rata-rata udang dalam satu petakan tambak pada satu periode tertentu. Data ABW dapat diperoleh dengan melakukan pengambilan data biomassa secara berkala.

5. MBW atau *Mean Body Weight* merupakan berat rata-rata udang per ekor, satuannya adalah gram. Data MBW didapat dengan cara sampling dengan sejumlah udang dengan cara random menggunakan jala di beberapa tempat namun tetap petakan yang sama. Udang yang berhasil diambil lalu ditimbang, setelah hasil dari timbang diketahui, udang tersebut dihitung berapa jumlahnya. MBW didapat dari hasil bagi berat timbangan udang dengan jumlah udangnya. Jika mengukur data MBW dari hasil panen, bisa diperoleh dengan sampling sejumlah udang secara random dari hasil panen. Langkah sama seperti di atas, ditimbang dan dihitung berapa jumlahnya. MBW panen diperoleh dengan cara yang sama.
6. ADG atau *Average daily gain* adalah pertambahan berat hari dalam satu periode tertentu. ADG dihitung dengan cara melihat selisih antara pengambilan data MBW pertama dengan MBW pengambilan data kedua kemudian dibagikan dengan jumlah hari antara periode pengambilan data pertama dengan kedua (hari).
7. Pertumbuhan mutlak adalah selisih antara berat saat panen dengan berat saat tebar. Pertumbuhan Spesifik Adalah selisih berat individu ikan pada periode waktu tertentu persatuan waktu
8. Tandon adalah penampungan air yang siap pakai setelah melalui proses filtrasi dan sterilisasi

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Peneliti ini menggunakan desain penelitian ekperimental sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Penelitian eksperimental memiliki pengertian suatu penelitian yang dilakukan terhadap variabel yang datanya belum ada sehingga perlu dilakukan proses manipulasi melalui pemberian treatment/perlakuan tertentu terhadap subjek penelitian yang kemudian diamati/diukur dampaknya (data yang akan datang).

Penelitian dilakukan pada bulan Maret – April 2018 di Hatchery Indoor Tokolan Udang Vanname Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya (BLUPPB) Karawang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tiga perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Dimana P0 adalah perlakuan dengan menggunakan pakan buatan ditambah Artemia, P1 adalah perlakuan dengan menggunakan pakan buatan dan P2 adalah perlakuan dengan menggunakan pakan buatan ditambah dengan cacing sutra.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh benih udang vanname yang ada pada hatchery indoor dengan spesifikasi Postlarva (PL) 10-12 dan ukuran panjang 0,8-1,0 cm, serta memiliki rata-rata berat 0,02 gram, dipelihara pada kontener bok kapasitas 100 liter yang digunakan sebagai wadah dalam penelitian ini. Sampel adalah bagian dari populasi tersebut dalam hal ini adalah post larva (PL) udang

vanname umur 10-12 hari (PL 10-12), dengan ukuran panjang 0,8-1,0 cm. Pengambilan sampel berat dan panjang dilakukan setiap 6-7 hari dengan jumlah 10 ekor setiap perlakuan, sedangkan parameter kualitas air dilakukan pengamatan setiap hari (DO, Suhu, pH), untuk parameter amoniak, nitrat, TOM, TSS dilakukan setiap 6-7 hari sesuai dengan pengambilan sampel berat dan panjang.

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan penelitian disajikan pada tabel di bawah ini.

1. Alat

Tabel 3.1 Peralatan yang digunakan selama penelitian

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Kontener bok	Kapasitas 100 liter, bahan plastic	9 Buah
2	Serok benih	halus	2 Buah
3	Gayung	Volume 1 liter	1 Buah
4	Ember	Ember plastik volume 3 liter	1 Buah
5	Timbangan Elektrik	Kapasitas 0,1 - 100gram	2 Buah
6	Jangka Sorong		1 Buah
7	Baskom	Volume 5 liter	10 Buah
8	Peralatan kualitas air		1 Unit
9	Selang aerasi		10 Meter
10	Batu + pemberat erasi		10 Unit
11	Blower		1 Unit
12	Mikroskop elektrik		1 Unit
13	Timbangan digital		1 Unit
14	Botol sampel		9 Unit
15	ATK		1 Unit

2. Bahan

Tabel 3.2 Bahan yang digunakan selama penelitian

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah	
1	Postlarva (PL)	PL 10 - 12, rata-rata berat 0,02 gram, panjang 0,8 - 1 cm	15.000	ekor
2	Cacing sutra		5	Liter
3	Artemia		1	Kaleng
4	Pakan Buatan	Pakan halus	10	Kg
5	Formalin		50	ml
6	Air Laut			
7	Air Tawar			
8	Tissue			

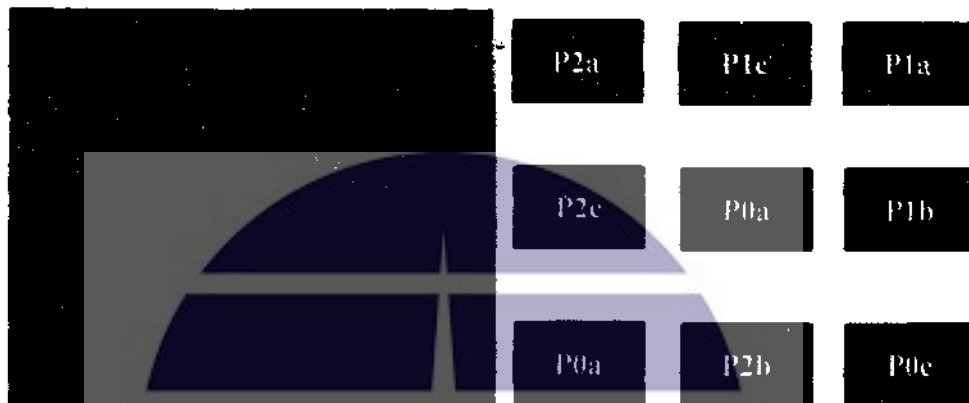
Data dan informasi yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini bersumber dari data primer dan data sekunder. Sumber data primer dilakukan dengan mengadakan penelitian langsung di hatchery indoor Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan (BLUPPB) Karawang. Metode analisis deskriptif yang digunakan yaitu dengan membahas secara sistematis, kemudian mengkalkulasi atau menganalisis lebih dalam dengan membandingkan literature. Penelitian ini dilakukan selama 30 hari yaitu pada bulan Maret – April 2018. Sumber data sekunder akan diperoleh dari penelaahan dokumen resmi, literature dan informasi cetak lainnya yang berkaitan dengan substansi penelitian.

D. Prosedur pengumpulan data

Metoda pengumpulan data yang diterapkan adalah dengan melakukan percobaan skala laboratorium menggunakan 3 perlakuan dan masing – masing perlakuan terdiri atas 3 ulangan. Perlakuan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Perlakuan yang akan digunakan dalam penelitian

Perlakuan	Keterangan
P0	Pakan buatan 10% dan <i>Artemia</i> 15%
P1	Pakan buatan 25%
P2	Pakan buatan 10% dan cacing sutra 15%



Gambar 3.1. Denah penempatan wadah penelitian

Pengumpulan data primer dimulai pada awal penelitian sampai akhir penelitian, data yang diamati meliputi pertumbuhan udang vanname, survival rate (SR), keseragaman dan keragaman benur, uji performa PL udang vanname melalui uji tantang (kejut salinitas dan formalin) dapat diketahui pada akhir pemeliharaan, serta parameter kualitas air. Data kualitas air yang akan diamati setiap hari seperti suhu, salinitas, DO sedangkan Ammoniak, Nitrit, Total Organik Matter (TOM) dan Total Suspended Soil (TSS) diamati setiap 7 hari sekali

Prosedur Penelitian yang akan dilaksanakan di Hatchery Tokolan udang vanname di Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya (BLUPPB) Karawang adalah sebagai berikut.

1. Persiapan air media dan wadah pemeliharaan

Air media yang akan digunakan adalah air laut dengan salinitas 25 – 30 ppt. air laut dipompa ke dalam tandon I,II,III dan IV dengan menggunakan pompa 8 inchi, kemudian air media dipompa ke dalam tandon dalam dengan menggunakan pompa 3 inchi. Air di dalam bak tandon dalam disterilisasi dengan menggunakan kaporit 50 ppm. Air media diberi aerasi kencang selama 5 – 7 hari. Sebelum digunakan air media di cek dengan menggunakan clorin tes untuk mengetahui pengaruh kaporit yang diberikan sebelumnya. Persiapan wadah dilakukan dengan membersihkan kontener bok yang akan digunakan dalam percobaan menggunakan kaporit dengan dosis 50 ppm, kemudian wadah diatur sesuai dengan denah penelitian dan dilakukan pengisian air media serta seting aerasi pada setiap wadah.

Penggunaan disinfektan pada saat persiapan air media dan wadah pemeliharaan bertujuan untuk membunuh kuman – kuman, bahteri dan virus yang terdapat didalam air dan yang menempel pada wadah percobaan. Air dapat merupakan medium pembawa mikroorganisme patogenik yang dapat berbahaya bagi kesehatan. Patogen yang sering ditemukan di dalam air terutama adalah bakteri-bakteri, virus serta kuman – kuman. Untuk mencegah penyebaran penyakit melalui air, maka bakteri patogen di dalam air harus dihilangkan dengan proses disinfeksi atau sterilisasi. Kegunaan disinfeksi pada air adalah untuk mereduksi konsentrasi bakteri secara umum dan menghilangkan bakteri patogen. (Anonim. 2014). Akan tetapi dosis yang digunakan tidak sesuai dengan (Standar Nasional Indonesia 8009:2014) yang mengatakan klorinasi air dengan disinfektan yang memiliki kandungan bahan aktif chlor 60 – 90% dosis 10 – 30 mg/l, ketidak

sesuaian ini disebabkan karena pada penggunaan dosis 30 mg/l yang sesuai dengan SNI begitu dilakukan analisa terhadap kandungan virus hasilnya menunjukkan positif terinfeksi virus, oleh sebab itu setelah dilakukan uji laboratorium sebelumnya maka dosis sterilisasi air media dinaikan menjadi 50 mg/l.

Air media yang telah steril dan dipastikan kandungannya hilang dengan menggunakan klorin tes, kemudian dimasukkan kedalam wadah pemeliharaan dengan menggunakan pompa dup 1 inchi. Kualitas Air media pemeliharaan yang ada ditandon memiliki kandungan kadar salinitas 27 ppt, DO 6.33 mg/l, pH 7,32 dan suhu 29 °C. hal tersebut sesuai dengan

2. Pemeliharaan

Hewan uji yang akan digunakan adalah post larva (PL) 12 yang berasal dari Hatchery udang vanname, langkah selanjutnya adalah melakukan aklimatisasi selama 15 – 30 menit, kemudian benih ditebar secara perlahan – lahan kedalam wadah pemeliharaan, kepadatan 10 ekor/liter. Tahap pemeliharaan merupakan tahapan terpenting dalam percobaan ini, pemeliharaan dilakukan selama 30 hari. Kepadatan ini diambil diatas (SNI 8009:2014) mengatakan bahwa padat penebaran untuk tokolan udang vanname dengan waktu pemeliharaan 21 -25 hari adalah sebanyak 3 – 4 ekor/l, hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mencari teknologi pendederan udang vanname secara intensif dengan kepadatan tinggi dan biaya produksi murah serta untuk peningkatan produksi benih tokolan udang vanname.

3. Manajemen Pakan

Manajemen pakan dalam percobaan ini sangat diperlukan untuk mendukung keberhasilan percobaan tersebut selain itu juga untuk mengetahui jumlah konsumsi pakan agar penggunaan pakan tidak terlalu berlebih sehingga biaya produksi dapat ditekan. Secara ekonomis biaya pakan dalam kegiatan budidaya mencapai 40 – 60% dari biaya produksi, selain itu pakan memiliki dampak fisiologis, ekonomis serta berpengaruh pada ekosistem atau lingkungan, selain berpengaruh langsung terhadap percepatan pertumbuhan ikan/udang yang mengkonsumsi (Hudi & Shahab, 2005), keberhasilan budidaya sangat dipengaruhi oleh pakan, untuk itu manajemen pakan sangat diperlukan (Yustianti, Ibrahim, & Ruslaini, 2013), oleh sebab itu percobaan pakan diarahkan pada penciptaan pakan murah dan ramah lingkungan, sehingga mutu pakan yang diberikan harus benar benar diperhatikan dan sesuai dengan kebutuhan nutrisi udang atau ikan yang dibudidayakan.

Manajemen pakan yang dilakukan pada Percobaan ini adalah mengkombinasikan pakan buatan dengan pakan alami (cacing sutra dan artemia). Frekuensi pemberian pakan untuk benih udang dilakukan sebanyak empat kali sampai enam kali dalam sehari (Sugama, 1994). Pakan buatan yang digunakan adalah pakan buatan yang berbentuk powder (tepung) dengan kadar protein > 30% sebanyak P0 pakan buatan sebanyak 10% ditambah Artemia sebanyak 15%, P1 25% pakan buatan, sedangkan untuk P2 pakan buatan sebanyak 10% ditambah cacing sutra sebanyak 15% dan untuk, dengan frekuensi pemberian sebanyak 6 x dalam sehari. Sesuai dengan(SNI 8009:2014) dimana pakan buatan yang

diberikan untuk tokolan udang berbentuk powder hingga crumble dengan dosis 25% - 10% dari biomasa dan diberikan 4 – 6 kali sehari.

4. Manajemen Kualitas Air

Jamilah (2011) menyatakan, selain penyakit yang disebabkan oleh virus permasalahan lain yang dihadapi dalam kegiatan produksi budidaya udang adalah permasalahan penurunan kualitas air media pemeliharaan. Yang diperkuat oleh pendapat (Moriarty dalam Jamilah, 2011) penurunan kualitas air disebabkan oleh factor internal seperti hasil metanolisme hewan pemeliharaan dan akumulasi dari sisa pakan yang diberikan pada saat pemeliharaan.

Manajemen kualitas air pada penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan pergantian air setiap minggunya yaitu 5% pada minggu pertama pemeliharaan, 20% pada minggu kedua pemeliharaan, 35% pada minggu ketiga dan 50% pada minggu ke empat pemeliharaan. Pergantian air ini bertujuan untuk menjaga kualitas air agar tetap dalam kondisi baik untuk hewan uji yang digunakan pada percobaan ini. Pengamatan kualitas air dilakukan setiap minggu dan harian. kualitas air yang akan diamati setiap hari seperti suhu, pH, salinitas, DO sedangkan Ammoniak, Nitrit, Total Organik Matter (TOM) dan Total Suspended Soil (TSS) diamati setiap 6 hari sekali.

E. Metode Analisis Data

1. Hipotesa Penelitian

Adapun hipotesa yang diambil adalah sebagai berikut.

- a. H₀ = Tidak Terdapat pengaruh yang nyata penggunaan artemia dan cacing sutra sebagai pakan tokolan terhadap sintasan tokolan udang vanname.
- H₁ = Terdapat pengaruh yang nyata penggunaan artemia dan cacing sutra sebagai pakan petokolan terhadap sintasa tokolan udang vanname.
- b. H₀ = Tidak Terdapat pengaruh yang nyata penggunaan artemia dan cacing sutra sebagai pakan tokolan terhadap pertumbuhan tokolan udang vanname.
- H₁ = Terdapat pengaruh yang nyata penggunaan artemia dan cacing sutra sebagai pakan petokolan terhadap pertumbuhan tokolan udang vanname.
- c. H₀ = Tidak Terdapat pengaruh yang nyata penggunaan artemia dan cacing sutra sebagai pakan tokolan terhadap keseragaman serta keragaman tokolan udang vanname.
- H₁ = Terdapat pengaruh yang nyata penggunaan artemia dan cacing sutra sebagai pakan petokolan terhadap keseragaman serta keragaman tokolan udang vanname.
- d. H₀ = Tidak Terdapat pengaruh yang nyata penggunaan artemia dan cacing sutra sebagai pakan tokolan terhadap performa tokolan udang vanname.
- H₁ = Terdapat pengaruh yang nyata penggunaan artemia dan cacing sutra sebagai pakan petokolan terhadap performa tokolan udang vanname.

Bila data homogeny artinya X^2 terkoreksi < X^2 tabel. Maka dilanjutkan dengan menggunakan analisa sidik ragam pada taraf nyata 5%. Analisa sidik ragam ini dimaksudkan untuk menguji hipotesis tentang pengaruh factor perlakuan terhadap

keragaman hasil percobaan. Perlakuan berbeda nyata jika H_1 (Hipotesis penelitian) diterima pada taraf uji 5% (diberi tanda^{*}).

2. Analysis of Variance (Anova)

Uji One Way Anova digunakan untuk menganalisis pengaruh cacing sutra terhadap Survival rate, pertumbuhan, keseragaman serta keragaman dan performa tokolan udang vanname.

3. Analisis pertumbuhan dan kelangsungan hidup

Sampling dilakukan sebelum benih udang vanname ditebar pada wadah pemeliharaan. Sedangkan sampling kedua dan seterusnya dilakukan setiap 6 hari sekali dengan jumlah sampel 10 ekor setiap perlakuan. Sampling bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan udang dan perhitungan jumlah pakan yang diberikan dari total biomass. Pengukuran berat dilakukan menggunakan timbangan dengan ketelitian 0,01 g. pengukuran dan perhitungan yang dilakukan dalam sampling adalah sebagai berikut:

a. Perhitungan tingkat kelangsungan hidup atau Survival Rate (SR):

Rumus tingkat kelangsungan hidup berdasarkan (Effendie, 1979) adalah sebagai berikut:

$$SR = \frac{\text{jumlah udang pada akhir pemeliharaan}}{\text{jumlah udang pada awal pemeliharaan}} \times 100\%$$

b. Perhitungan pertambahan berat harian atau Spcifik Grow Rate (SGR):

Laju Pertumbuhan Berat Harian dihitung menggunakan rumus (Hariati, 1989):

$$SGR = \frac{W_t - W_o}{t} \times 100$$

Keterangan:

SGR = Laju Pertambahan berat harian (%)

W_t = Rata – rata berat akhir udang vanname (g)

W_o = Rata – rata berat awal udang vanname (g)

t = Lama waktu Pemeliharaan (hari)

Pertambahan berat mutlak (PBM) (Effendie, 1992) yaitu:

$$PBM = W_t - W_o$$

c. Perhitungan Mean Body Weight (MBW)

$$MBW = \frac{\text{Berat benur yang ditimbang}}{\text{Jumlah udang yang ditimbang}}$$

Keterangan:

MBW = Mean Body weight (berat rata – rata udang per ekor)

d. Jumlah Konsumsi Pakan

Jumlah konsumsi pakan (JKP) diketahui setelah kegiatan pemeliharaan selesai. Jumlah konsumsi pakan ditentukan dengan cara bobot pakan awal dikurangi dengan sisa pakan (Watanabe, 1988).

$$JKP = \text{jumlah pakan awal (g)} - \text{jumlah pakan akhir (g)}$$

4. Performa udang tokolan udang vanname

Berdasarkan (SNI 01 7252 2006) uji performa dilakukan dengan uji ketahan dilakukan dengan dua cara yaitu:

a. Ketahanan terhadap perubahan salinitas

Dilakukan dengan memindahkan benur dari salinitas air laut ke dalam air tawar secara tiba - tiba selama 5 – 30 menit, kemudian dihitung sintasanya dan nyatakan dalam persen. Benih dikatakan bagus jika sintasan melebihi 80%.

b. Ketahanan terhadap perendaman formalin

Proses perendaman formalin dilakukan dengan memasukan benur kedalam larutan formalin 200 ppm selama 30 menit kemudan hitung sintasanya. Benur dikatakan bagus jika hasilnya melebihi 80%.

Sedangkan untuk mengetahui kesehatan benih udang dapat dilakukan dengan melakukan pengujian virus (TSV< IHNV dan WSSV) dilakukan dengan menggunakan metode PCR, *Manual of diagnostic test for aquatic, frounth edition 2003, office des International Epizootics (OIE)*

5. Keragaman dan Keseragaman Benur

Pengamatan keragaman dan keseragaman benur dilakukan pada akhir penelitian dan dilakukan secara manual, yaitu dengan cara melakukan grading atau pengukuran langsung per ekornya.

6. Analisis kualitas air

Analisis kualitas air dilakukan secara laboratorium dan kemudian dibandingkan dengan literature yang ada sehingga dapat menarik kesimpulan terhadap kondisi kwaitas air selam penelitian.

7. Efisiensi pakan

Efisiensi pakan (EP) adalah penambahan bobot per jumlah konsumsi pakan per satuan unit. Efisiensi pakan digunakan untuk membandingkan jumlah konsumsi pakan terhadap penambahan bobot(Watanabe, 1988):

$$EP (\%) = \frac{\text{Pertambahan bobot (gram)}}{\text{Jumlah konsumsi pakan}} \times 100$$

8. Analisa ekonomi

Analisis ekonomi dihitung pada akhir pemeliharaan yaitu dengan cara:

- a. Menghitung *Break Even Point* (BEP) adalah titik pulang pokok dimana total revenue sama dengan total cost.

$$BEP \text{ Volume Produksi} = \frac{\text{Total biaya produksi}}{\text{Harga jual}}$$

$$BEP \text{ Harga Produksi} = \frac{\text{Total biaya produksi}}{\text{total jumlah produksi}}$$

$$BEP \text{ Penerimaan} = \frac{\text{Biaya Tetap}}{1 - \frac{\text{Biaya tidak tetap}}{s}}$$

Kriteria uji: Titik impas yang terlampaui apa bila nilai masing-masing variable lebih tinggi dari hasil perhitungan BEP (*Break Even Point*)(Sunarjono, 2000).

- b. R/C (Return Cost Ratio) atau Secara matematika dapat dituliskan sebagai berikut:

$$a = R/C$$

$$R = P_y \cdot Q$$

$$C = FC + VC$$

$$a = \{(Py.Y) / (FC+VC)\}$$

Dimana:

R = Penerimaan

C = Biaya

Py = Harga output

Y = Output

FC = Biaya Tetap

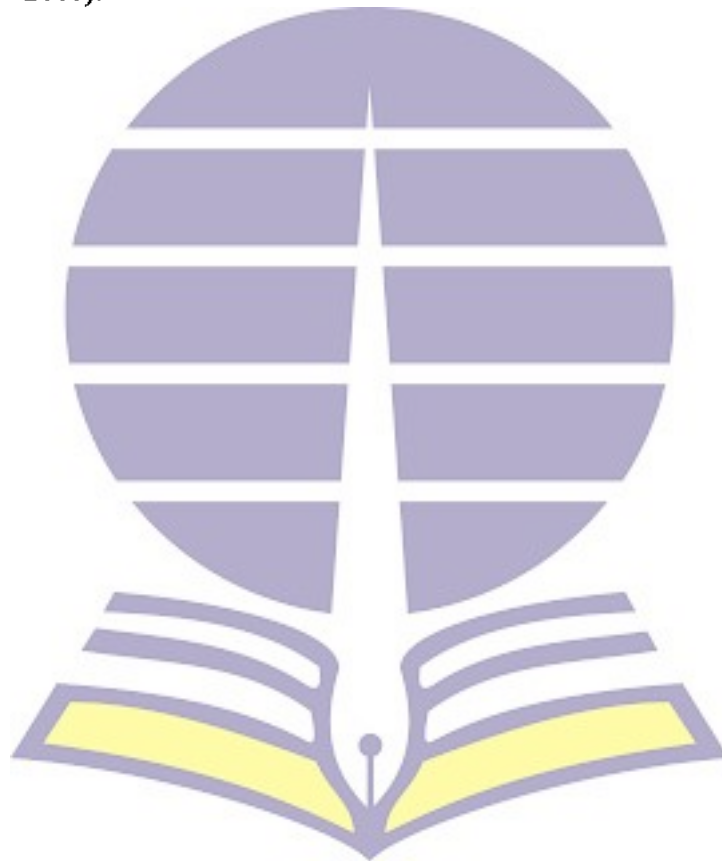
VC = Biaya Tidak Tetap

Kriteria

Jika $R/C > 1$, maka usaha layak untuk dilaksanakan

Jika $R/C = 1$, maka usaha impas

Jika $R/C < 1$, maka usaha tidak layak untuk dilaksanakan (Soekartawi, 2000).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup tokolan udang vanname pada akhir pemeliharaan dapat dilihat pada grafik 4.1.



Grafik 4.1 Rata – rata Survival Rate (SR) tokolan udang vanname pada akhir penelitian

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa rata – rata tingkat kelangsungan hidup (SR) tertinggi diperoleh ada perlakuan P2 sebesar 83,97% dari uji statistik ANOVA dengan nilai $\alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata diantara masing – masing perlakuan, dapat dilihat pada nilai probabilitas (P) sebesar $0.449 > \alpha$, atau dengan kata lain menerima H_0 , Meskipun demikian perlakuan P2 memberikan nilai kelangsungan hidup tertinggi. Hal ini disebabkan karena kebutuhan nutrisi dalam tubuh udang dapat tercukupi dengan baik. Nutrisi dalam pakan merupakan faktor utama yang diperlukan dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup (Susanti, Subandiyono & Herawati, 2015). Dimana

kebutuhan nutrisi untuk juveni udang vanname yaitu protein 40%, lemak 8-12%, Karbohidrat 20- 45%. (Sumber: Alava dan Lim (1983), Catacutan (1991), Boonyaratpalin, (1996). National Research Council. (2011), Chorong & Kyeong (2018).. Nutrisi pada perlakuan P2 diperoleh dari pakan yang diberikan yaitu cacing sutra dan pakan buatan dimana komposisi nutrisi cacing sutra adalah protein 57%, Karbohidrat 2,04%, lemak 13,30% air 87,17% dan kadar abu 3,60% (Khairuman et al., 2008). Kadar protein yang dianjurkan untuk udang vanname minimal sebesar 28% (Amri & Kanna, 2008). Sedangkan komposisi nutrisi untuk artemia berdasarkan (Yuniarso, 2006) dan (Susanti et al., 2015) adalah berkisar 40 – 55%. Melihat hal tersebut maka kebutuhan nutrisi tokolan udang vanname dapat terpenuhi dengan baik sehingga tokolan udang dapat tumbuh dengan baik dan berdasarkan uji statistic antar perlakuan maka tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan dan hipotesisnya adalah menerima H0. Hal ini juga diperkuat oleh pendapat(Yuniarso, 2006) yang mengatakan Tingkat kelangsungan hidup postlarva udang dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam pakan yang dimakan oleh udang.

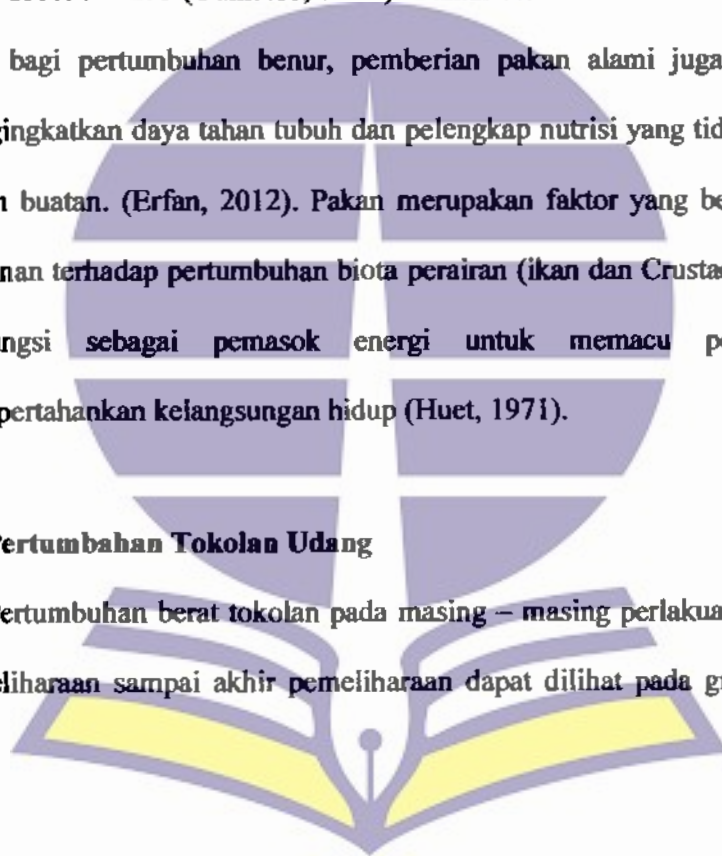
Kelangsungan hidup udang vannamei antar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata karena total prosentase pakan antar perlakuan yang diberikan sebesar 25% dari berat biomassa / hari. Hal tersebut merupakan ukuran yang ideal sehingga udang tidak mengalami kekurangan pakan atau kelebihan pakan, diperkuat oleh (Fegan, 2003) yang menyatakan bahwa pakan buatan dapat diberikan sebanyak 25 - 45% dari berat biomassa udang ukuran juvenile. Frekuensi pemberian pakan yang dilakukan empat kalia sehari juga memungkinkan udang tidak menimbulkan kanibalisme yang sering terjadi pada pemeliharaan

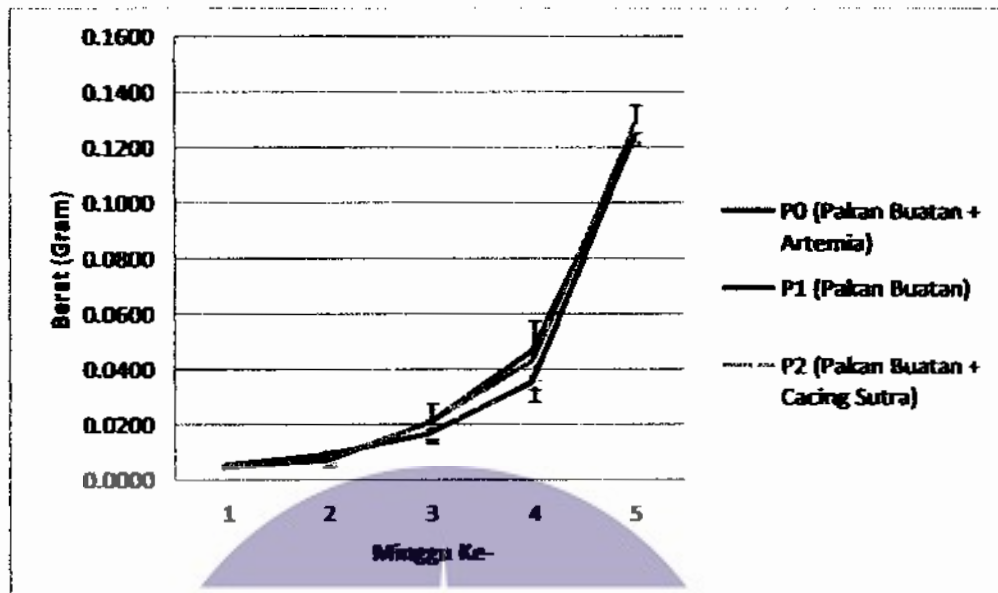
udang sehingga dapat menurunkan kelangsungan hidup udang (Nuhman, 2008). sesuai dengan (SNI 8009:2014) yaitu sebanyak 10 – 25% dari berat biomassa dan diberikan sebanyak 4 – 6 kali dalam sehari.

Hal lain yang menyebabkan tidak adanya perbedaan yang nyata kelangsungan hidup antar perlakuan adalah peranan pakan alami yang diberikan yaitu *Artemia* pada perlakuan P0 dimana *Artemia* memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi yaitu sebesar 42% (Yuniarso, 2006). Pakan alami memberikan kontribusi 60 – 70% bagi pertumbuhan benur, pemberian pakan alami juga berfungsi untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan pelengkap nutrisi yang tidak terpenuhi oleh pakan buatan. (Erfan, 2012). Pakan merupakan faktor yang berpengaruh secara dominan terhadap pertumbuhan biota perairan (ikan dan Crustacea) karena pakan berfungsi sebagai pemasok energi untuk memacu pertumbuhan dan mempertahankan kelangsungan hidup (Huet, 1971).

B. Pertumbuhan Tokolan Udang

Pertumbuhan berat tokolan pada masing – masing perlakuan mulai dari awal pemeliharaan sampai akhir pemeliharaan dapat dilihat pada grafik 4.2 dibawah ini.





Grafik 4.2. Rata – rata Pertumbuhan berat tokolan udang vannamei tiap perlakuan selama penelitian

Berdasarkan data pada Grafik 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata bobot individu mutlak tokolan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) diakhir pemeliharaan yang paling tinggi dicapai oleh perlakuan P2 sebesar 0,1281 g, dibandingkan perlakuan P0 sebesar 0,1239 g dan P1 sebesar 0,1233 g. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data menyebar normal dan selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan ANOVA. Dimana pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ keputusannya adalah menerima H_0 dimana perlakuan ini tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tokolan udang vannamei hal tersebut dapat dilihat pada nilai (P) sebesar $0,422 > \alpha$. Pertumbuhan tokolan terjadi dikarenakan energi yang digunakan untuk tumbuh dapat tercukupi dari pakan yang diberikan. Menurut (Alava & Lim, 1983), (Catacutan, 1991), dan (NRC, 2011) kebutuhan nutrisi untuk juveni udang vannamei yaitu protein 40%, lemak 8-12%, Karbohidrat 20-45%. Sesuai dengan pendapat dari (Yuniarso, 2006) dan (Susanti et al., 2014) yang mengatakan kebutuhan protein untuk tokolan udang berkisar 40 – 55%,

sedangkan komposisi nutrisi cacing sutra menurut (Khairuman et al., 2008) adalah protein 57%, Karbohidrat 2,04%, lemak 13,30% air 87,17% dan kadar abu 3,60%. dengan melihat kebutuhan nutrisi protein tokolan udang vanname serta komposisi nutrisi dari cacing sutra maka kebutuhan protein tokolan udang dapat tercukupi sehingga tokolan tumbuh dengan baik.

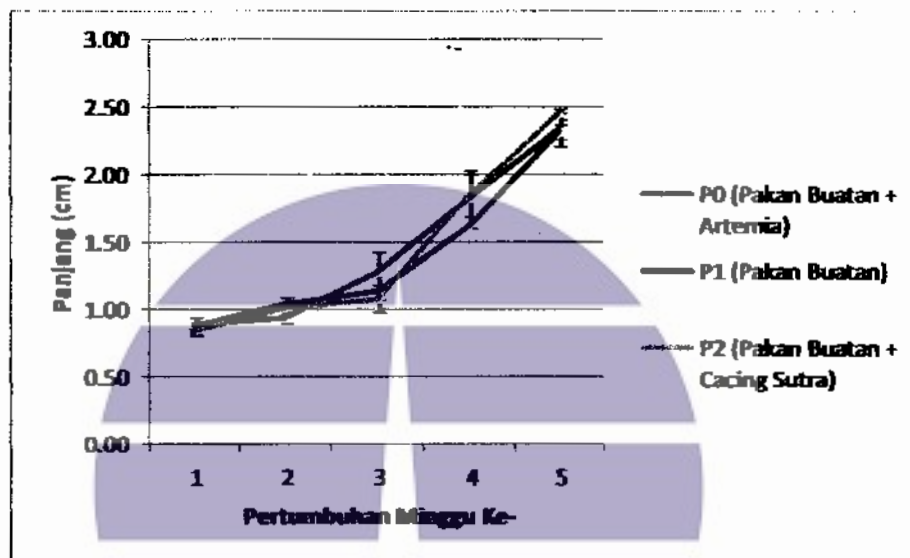
Kandungan protein di dalam pakan sangat berperan dalam menunjang pertumbuhan postlarva udang vanname (Hukama, Djokosetiyanto, & Affandi, 2011). Pertumbuhan terjadi karena adanya penambahan jaringan dari pembelahan sel secara mitosis yang terjadi karena adanya kelebihan input energi dan protein yang berasal dari pakan (Hanisa & Lili, 2007). Laju pertumbuhan berat harian (SGR) antara perlakuan juga menunjukan perlakuan P2 paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan P0 dan P1 dimana nilai SGR P2 0,46% sedangkan P0 dan P1 adalah 0,44%. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan P2 pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh udang sedangkan pada perlakuan P0 serta P1 pakan yang diberikan tidak seluruhnya dimanfaatkan oleh udang bahkan mungkin mengakibatkan overfeeding yang pada akhirnya akan mempengaruhi kualitas air dan menurunkan nafsu makan sehingga pertumbuhan udang terganggu. Hal ini sesuai dengan pendapat (Lamidi & Asmanelli, 1994) yang mengatakan bahwa pemberian pakan dalam jumlah yang cukup dan tepat waktu akan mempercepat pertumbuhan biota budidaya. Penyediaan pakan yang seimbang harus tetap diupayakan agar biota budidaya dapat tumbuh dengan baik, kesehatannya terjaga dan menghasilkan rasio konversi pakan yang rendah. Melihat dari hasil yang diperoleh maka perlakuan P2 lebih efisien dalam

penggunaan pakan sehingga tokolan udang memiliki pertumbuhan yang baik dan memiliki survival rate yang tinggi bila dibandingkan dengan pelakuan P0 dan P1.

Laju pertumbuhan harian (SRG) mengalami kenaikan seiring dengan penambahan prosentase pemberian pakan karena dengan bertambahnya pakan berarti makin besar pula energi yang dikonsumsi oleh udang. Energi tersebut selain dipergunakan untuk aktivitas juga dipergunakan untuk melakukan pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Darmono, 1993) yang mengatakan bahwa pertumbuhan udang akan baik bila mana energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan terpenuhi. Lovell (1988) menyatakan bahwa kebutuhan energi untuk maintenance harus terpenuhi terlebih dahulu dan apabila berlebihan maka kelebihannya akan digunakan untuk pertumbuhan. Adanya pertumbuhan berat/bobot udang ini membuktikan bahwa pertumbuhan berat/bobot udang sangat dipengaruhi oleh asupan pakan yang diberikan. diperkuat oleh (Suryaningrum, 2012) mengatakan pertumbuhan berat tubuh ikan dipengaruhi oleh konsumsi protein yang cukup didalam tubuhnya. (Shigueno., 1975). (Suryanti et al., 2003) yang menyatakan, bahwa pertumbuhan hanya dapat terjadi jika kebutuhan energi untuk pemeliharaan proses-proses hidup dan fungsi-fungsi lain sudah terpenuhi. Herawati & Hutabarat (2015) yang mengatakan bahwa secara umum pertumbuhan udang ditandai dengan adanya proses molting (pergantian kulit). Tingginya keberhasilan benur udang melakukan proses moulting maka akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup tokolan udang. Hal ini diperkuat oleh Gallardo et al. (2013) yang menyatakan bahwa percepatan proses pertumbuhan udang dipengaruhi oleh nutrisi yang dikonsumsi. Berdasarkan data yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan cacing sutra dapat

menggantikan peranan penggunaan *Artemia* dalam kegiatan pemeliharaan tokolan udang vanname.

Pertambahan panjang individu tokolan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) selama penelitian tersaji pada grafik 4.3 dibawah ini.



Grafik 4.3. Rata – rata pertambahan panjang tokolan udang vanname

Berdasarkan data pada grafik 4.3 menunjukkan bahwa rata-rata pertambahan panjang individu mutlak tokolan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) yang lebih tinggi dicapai oleh perlakuan P2 sebesar 2,45 cm, sedangkan perlakuan P0 dan P1 lebih rendah yaitu 2,32 cm dan 2,34 cm. dengan begitu perlakuan P2 menunjukkan efisien dalam mengkonsumsi pakan yang diberikan untuk pertumbuhan. Sesuai dengan pendapat (Purba, 2012) pertumbuhan individu maupun biomassa dipengaruhi oleh tingkat konsumsi pakan hal tersebut berkaitan dengan erat dengan optimalisasi pertumbuhan larva. Kelebihannya energy dalam tumbuh biota akan digunakan untuk pertumbuhan (Lovell, 1988).

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data menyebar normal, kemudian dilanjutkan dengan menggunakan uji ANOVA, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai pertumbuhan panjang individu mutlak tokolan udang vannamei dengan aplikasi cacing sutra dan artemia tidak berbeda nyata pada tiap perlakuan, hal tersebut dapat dilihat melalui nilai pertumbuhan tokolan udang vannamei dimana pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ keputusannya adalah menerima H_0 hal tersebut dapat dilihat pada nilai (P) sebesar $0,178 > \alpha$. Hal ini disebabkan karena Artemia dan cacing sutra memiliki komposisi nutrisi yang cukup tinggi. Komposisi nutrisi Artemia sebesar 42% (Yuniarso, 2006) sedangkan cacing sutra adalah protein 57%, Karbohidrat 2,04%, lemak 13,30% air 87,17% dan kadar abu 3,60% (Khairuman et al., 2008). Hal ini sesuai dengan pendapat Purba (2012) bahwa pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi, maka hal ini tidak saja akan menjamin kelangsungan hidup dan aktifitas udang, tetapi juga akan mempercepat pertumbuhannya.

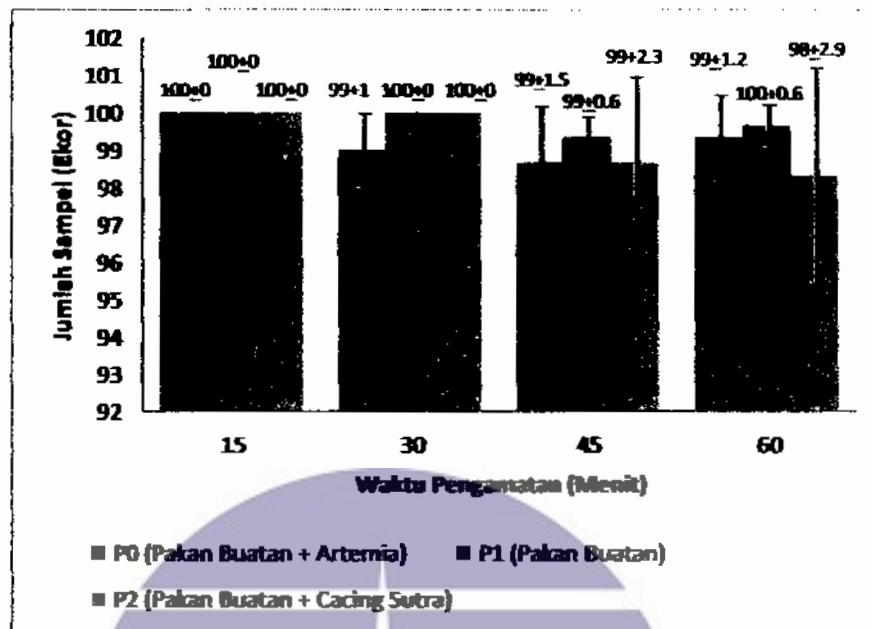
C. Performa tokolan udang vannamei

Uji performa tokolan udang vannamei dilakukan pada akhir pemeliharaan, yaitu dengan menggunakan kejut salinitas, formalin dan tahapan terakhir dengan melakukan uji laboratorium untuk memastikan inveksi virus pada tokolan udang vannamei. Uji performa pada umumnya dilakukan pada akhir pemeliharaan tokolan atau benih udang vannamei sebelum dipanen atau diperjual belikan, uji performa bertujuan untuk melihat secara visual performa udang sebelum ditebar pada petakana tambak. Pada percobaan kali ini uji performa dilakukan dengan uji kejut salinitas yaitu dengan cara menurunkan salinitas air langsung menjadi air

tawar selama 30 menit. Hasil yang diperoleh selama melakukan uji performa dengan kejut salinitas dapat dilihat pada tabel 4. 4 dibawah ini.

Tabel 4. 3. Hasil pengamatan uji performa dengan kejut salinitas

Perlakuan	Jumlah Sampel awal	Waktu (Menit)			
		15	30	45	60
P0-a	100	100	99	99	98
P0-b	100	100	100	100	100
P0-c	100	100	98	97	100
Rata-rata	P0 (Pakan Buatan + Artemia)	100	99	99	99
STDV		0.0	1.0	1.5	1.2
P1-a	100	100	100	99	100
P1-b	100	100	100	100	100
P1-c	100	100	100	99	99
Rata-rata	P1 (Pakan Buatan)	100	100	99	100
STDV		0.0	0.0	0.6	0.6
P2-a	100	100	100	100	100
P2-b	100	100	100	96	95
P2-c	100	100	100	100	100
Rata-rata	P2 (Pakan Buatan + Cacing Sutra)	100	100	99	98
STDV		0.0	0.0	2.3	2.9



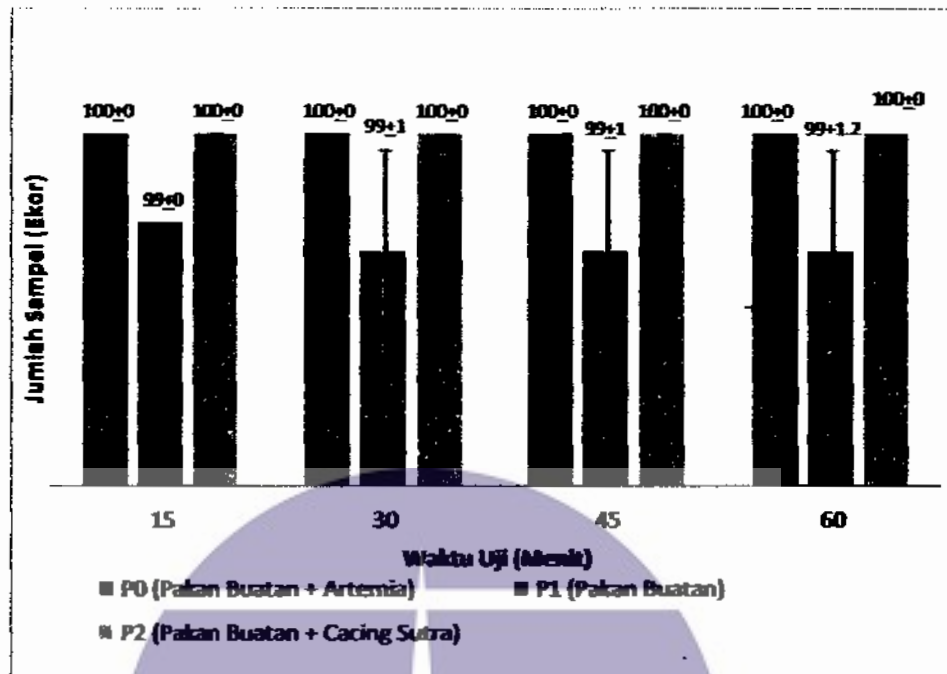
Grafik 4.4. Hasil pengamatan uji performa dengan kejut salinitas (Air tawar)

Pada grafik dan tabel di atas uji performa menunjukan hasil yang sangat bagus dimana benur sampel masih dalam keadaan sehat dan 100% hidup setelah dilakukan uji performa selama 60 menit. Benih dikatakan bagus jika hasil uji performa dengan kejut salinitas selama 5 menit menunjukan hasil $> 80\%$ hidup(SNI 01 7252-2006). Hasil uji normalitas menunjukan bahwa data menyebar normal dan Selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan ANOVA. Hasil penelitian pengelolaan tokolan udang vanname dengan aplikasi artemia dan cacing sutra sebagai pakan tidak berpengaruh nyata terhadap performa tokolan udang vannamei setelah dilakukan uji kejut salinitas dimana pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ keputusannya adalah menerima H_0 hal tersebut dapat dilihat pada nilai (P) sebesar $0,667 > \alpha$. Dengan begitu tokolan udang vanname memiliki performa yang bagus setelah dilakukan uji tantang dengan menggunakan kejut salinitas. Untuk selanjutnya dilakukan uji tantang dengan menggunakan formalin.

Uji tantang dengan formalin juga dilakukan untuk menguji performa benur tokolan udang vannamee sebelum ditebar kedalam petakan tambak, dosis formalin yang digunakan adalah sebanyak 200 ppm dan direndam selama 60 menit, diatas yang diterapkan(SNI 01 – 7252-2006), dimana waktu perendaman hanya dilakukan selama 30 menit, data yang diperoleh setelah pengujian dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.4. Pengujian performa tokolan udang vannamee dengan menggunakan formalin.

Perlakuan	Jumlah Sampel awal	Waktu (Menit)			
		15	30	45	60
P0-a	100	100	100	100	100
P0-b	100	100	100	100	100
P0-c	100	100	100	100	100
Rata-rata	P0	100	100	100	100
STDV		0	0.0	0.0	0.0
P1-a	100	99	98	98	98
P1-b	100	99	100	100	100
P1-c	100	99	98	98	98
Rata-rata	P1	99	99	99	99
STDV		0	1	1	1.2
P2-a	100	100	100	100	100
P2-b	100	100	100	100	100
P2-c	100	100	100	100	100
Rata-rata	P2	100	100	100	100
STDV		0.0	0.0	0.0	0.0



Grafik 4.5. Rata - rata hasil uji performa dengan menggunakan formalin

Hasil penelitian pengelolaan tokolan udang vannamee dengan aplikasi artemia dan cacing sutra sebagai pakan untuk tokolan udang tidak berpengaruh nyata terhadap performa tokolan udang vannamee setelah dilakukan uji performa dengan formalin dimana pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ keputusannya adalah menerima H_0 hal tersebut dapat dilihat pada nilai (P) sebesar $0,079 > \alpha$. Yang berarti bahwa tokolan udang vannamee memiliki performa yang bagus dan layak untuk dilanjutkan pemeliharaan pada tahapan budidaya, hal tersebut sesuai(SNI 01 – 7252-2006), dimana hasil Survival rate (SR) lebih besar 80% setelah 30 menit direndam dalam larutan formalin dengan dosis 200 ppm maka dianggap memiliki performa yang bagus. Hal tersebut merupakan persyaratan kuantitatif benur udang vannamee sebelum ditebar kepetakan tambak atau lahan budidaya.

Dari kedua uji performa tersebut menunjukan tokolan udang vanname memiliki performa yang baik, akan tetapi untuk lebih meyakinkan hasil penelitian maka dilakukan uji secara laborototium dimana benur tokolan diuji bebas White Spot Syndrom Virus (WSSV). Uji virus merupakan kegiatan akhir dari tahapan pengamatan performa tokolan udang vanname sebelum didistribusikan ke tambak budidaya.

No.	Parameter	Status	Metode Pengujian							Keterangan	
			A.1.2	A.1.4	A.1.6	A.1.8	A.1.10	P.0	P.1		P.2
1	Uji WSSV	-	Negatif	Negatif	Positif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Konvensional PCR Kit



Gambar 4.3. Hasil Uji Polymerase Chain Reaction (PCR) terhadap tokolan udang vanname.

Ket:

1. M: Marker
2. +: Control positive
3. -: Control negative
4. A1.2 sampai P2 adalah sampel yang diamati
5. Sampel P0, P1 dan P2 menunjukan hasil yang negative
6. Sampel A5.6 positif pita/band sejajar dengan control positif.

Uji PCR dilakukan dengan menggunakan Metode konvensional berdasarkan OIE (office international des-epizootic) dan gambar diatas menunjukan bahwa benur hasil penelitian setelah diuji laboratorium menunjukan hasil yang negative dimana: pada perlakuan P0, P1 dan P2 tidak terdeteksi virus yang ditandai dengan

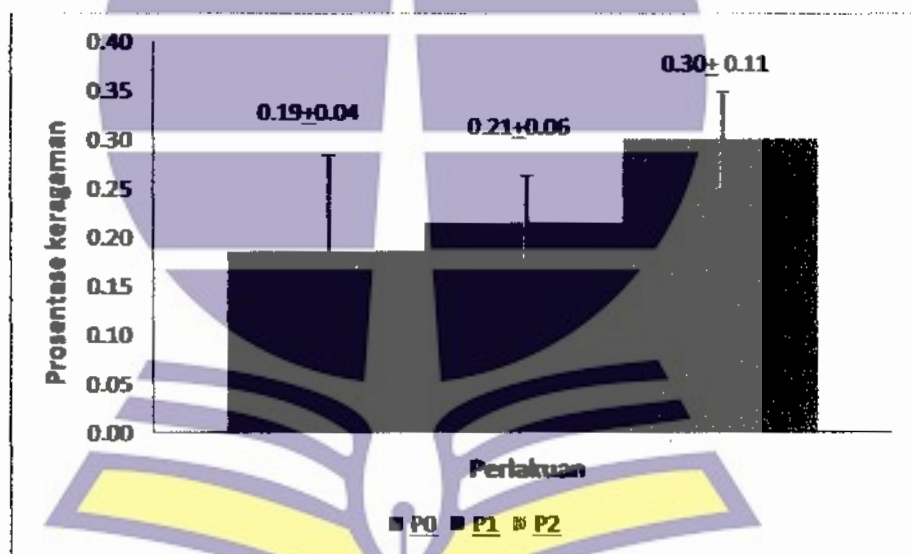
garis putih, akan tetapi pada sampel lain yaitu sampel A5.6 menunjukan strip turih yang sejajar dengan control negative yang berarti sampel A5.6 menunjukan sampel negative terinfeksi WSSV. Hal ini berarti tokolan udang vanname yang mengkonsumsi pakan berupa cacing sutra bebas dari infeksi WSSV, dengan begitu cacing sutra yang digunakan sebagai pakan tidak bersifat carier atau pembawa penyakit. Meskipun demikian kegiatan *screening* terhadap cacing sutra yang digunakan sebagai pakan tokolan udang vanname perlu dilakukan secara rutin untuk mengurangi potensi masuknya virus WSSV kedalam udang melalui cacing sutra. Seperti halnya pendapat Prastowo, Ariawan, Nur, Rahardianti, Setyowati, (2009) infeksi virus dapat juga terjadi melalui saluran pencernaan hewan invertebrate lainya dan menetap di saluran alimentary, yang secara potensial membuat hewan tersebut menjadi carrier pasif atau vector dari virus. Ketika carrier pasif dikonsumsi oleh udang maka secara potensial dapat menginfeksi udang dengan WSSV. Hal tersebutlah yang menjadi dasar untuk kita melakukan scrining lebih ketat jika cacing sutra digunakan sebagai pakan tokolan udang. Selain dengan menggunakan uji laboratorium sreining juga dapat dilakukan dengan melakukan perendaman cacing sutra dengan air hangat selama 1 – 5 menit sebelum diberikan sebagai pakan untuk tokolan udang.

WSSV Adalah jenis penyakit yang disebabkan oleh White Spot Syndrom Virus yang menginfeksi organ penting dan menyebabkan kematian sampai 100% dalam waktu 3-10 hari setelah adanya gross sign. Spesies yang diserang adalah jenis Crustacea, seperti kelompok udang (monodon, vannamei, merguensis, stylirostris, setiferus, dll.

Berdasarkan data uji performa yang diperoleh mulai dari uji salinitas, uji formalin dan uji laboratorium dapat disimpulkan bahwa performa tokolan benih udang vanname menunjikan performa yang baik baik secara fisik dan laboratorium. Dan dengan kata lain penggunaan cacing sutra dan artemi dapat direkomendasikan sebagai pakan pada kegiatan budidaya tokolan udang vanname.

D. Keragaman benur

Hasil dari pengamatan keragaman dan keseragaman tokolan udang vanname dapat dilihat pada grafik 4.6 dibawah ini.



Grafik 4.6. Presentase keragaman tokolan udang vanname tiap perlakuan

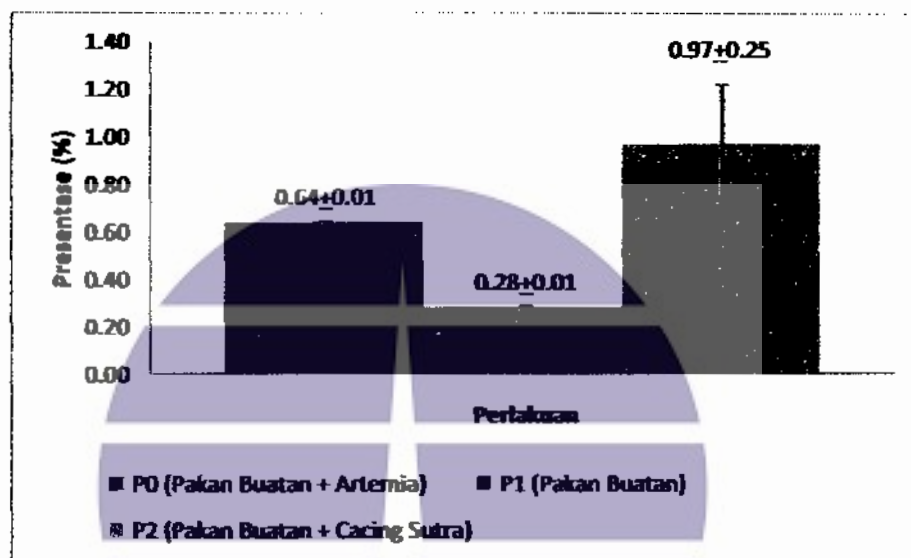
Prosentase keragaman tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 yaitu sebesar $0,30\% \pm 0,11$, kemudian disusul oleh perlakuan P1 yaitu sebesar $0,21\% \pm 0,06$, dan perlakuan P0 sebesar $0,19\% \pm 0,04$, hal ini disebabkan karena pendistribusian pakan cacing kurang merata, dimana cacing yang diberikan menggumpul

sehingga menyebabkan pakan tidak terdistribusi dengan sempurna, bila dibandingkan dengan perlakuan P0 dan P1 dimana pakan dapat terdistribusi dengan merata, dengan begitu kandungan protein dan metode pemberian pakan merupakan salah satu faktor penentu keragaman suatu komoditas dimana jika pakan dapat disitribusikan dengan merata maka udang akan mendapatkan makanan yang sama sehingga ukuran udang menjadi seragam, akan tetapi sebaliknya jika pakan tidak terdistribusi dengan merata maka ukuran udang menjadi beragam. Sependapat dengan (Hudi & Shahab, 2005) yang mengatakan bahwa kandungan protein pakan sangat berpengaruh dengan produktivitas serta pertumbuhan udang., demikian juga dengan pendapat (Rachmawati & Samidjan, 2006) pakan buatan yang diberikan sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan relative udang vanname. Akan tetapi pendapat ini berbeda dengan pendapat dari (Tonek et al., 2006) yang mengatakan bahwa salah satu faktor penentu keragaman tokolan adalah padat tebar, diman semakin tinggi kepadata maka akan semakin beragam tokolan yang dipelihara.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data menyebar normal dan Selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan ANOVA. Hasil penelitian pengelolaan tokolan udang vanname dengan aplikasi artemia dan cacing sutra sebagai pakan tidak berpengaruh nyata terhadap keragaman tokolan udang vannamei dimana pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ keputusannya adalah menerima H0 hal tersebut dapat dilihat pada nilai (P) sebesar $0,242 > \alpha$.

E. Efisiensi pakan

Nilai efisiensi pakan adalah perbandingan antara pertambahan bobot tubuh dengan jumlah pakan yang dikonsumsi. Nilai efisiensi pakan yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Grafik 4.7 di bawah ini.



Grafik 4.7. Rata – rata prosentase Efisiensi pakan selama penelitian

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa perlakuan P2 lebih efisien dalam penggunaan pakan buatan yaitu sebesar $0,97\% \pm 0,25$ jika dibandingkan dengan P0 yaitu sebesar $0,64\% + 0,01$ begitu juga bila dibandingkan dengan perlakuan P1 dengan efisiensi pakan sebesar $0,28\% \pm 0,01$, perlakuan P2 masih lebih efisien dalam penggunaan pakan buatan. Hal ini disebabkan karena tokolan udang membutuhkan pasokan nutrien yang lebih tinggi sehingga tingkat konsumsi pakan tokolan udang vanname juga akan meningkat. Nutrient yang diperoleh dari pakan buatan, *Artemia* dan cacing, sudah melebihi kebutuhan udang vanname untuk pertumbuhan sehingga pakan dapat terkonsumsi dengan efektif dan efisien untuk aktifitas hidup dan tidak mengganggu porsi protein yang digunakan untuk pertumbuhan hal ini sependapat dengan (Hukama et al., 2011) yang mengatakan

tokolan udang mampu memanfaatkan energi yang terdapat dalam pakan terutama karbohidrat dan lemak pakan secara efisien untuk berbagai aktivitas hidup tanpa mengganggu porsi protein pakan yang digunakan untuk tumbuh diperkuat juga oleh (Lovell, 1988) menyatakan bahwa kebutuhan energi untuk *maintenance* harus dipenuhi terlebih dahulu dan apabila berlebihan, maka kelebihannya akan digunakan untuk pertumbuhan. Jika dilihat dari Survival Rate (SR) yang diperoleh pada perlakuan P2 juga menunjukkan hasil yang cukup baik bila dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P0, yang berarti pakan yang diberikan dapat dikonsumsi dengan baik karena dapat mengurangi kematian udang yang disebabkan karena gagal molting sebagai akibat kekurangan nutrisi yang dikonsumsi oleh udang. Jika dikalkulasikan ke dalam Feed Conversion Ratio (FCR) maka perlakuan P2 memiliki FCR yang paling rendah diantara kedua perlakuan (Mujiman, 2009) mengatakan nilai rasio konversi berbanding terbalik dengan penambahan bobot, sehingga semakin rendah nilainya maka semakin efisien udang dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhan.

Penggunaan pakan yang efisien dalam usaha budidaya sangat penting karena pakan merupakan faktor produksi yang paling mahal. Oleh karena itu, upaya perbaikan komposisi nutrisi dan perbaikan efisiensi penggunaan pakan tambahan perlu dilakukan guna meningkatkan produksi hasil perikanan budidaya dan mengurangi biaya pengadaan pakan, serta meminimalkan produksi limbah pada media budidaya, sehingga dapat tercipta budidaya udang yang berkelanjutan.

F. Analisis Ekonomi Budidaya Tokolan Udang Vanname

Analisis Ekonomi dilaksanakan sebagai indikator keberhasilan suatu kegiatan dalam perhitungan ekonomi sehingga dapat diperhitungkan kemungkinan pengembangannya ke depan baik dari skala usaha maupun lokasi. Analisis ekonomi pada penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil penelitian yang mengacu pada data hasil kegiatan rutin satu siklus budidaya tokolan udang vanname di Balai Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya (BLUPPB) Karawang. Berikut disajikan hasil Analisis Ekonomi Budidaya Tokolan Udang Vanname dalam bentuk tabel 4.5.

Tabel 4.5. Analisa ekonomi tokolan udang vanname

No	Perlakuan	Indikator Analisis Ekonomi				
		BEP (ekor)	BEP (Rp)	HPP (Rp/ekor)	Payback Period	R/C Ratio
1	Artemia	-67.468	-5.060.090	113,93	-0,70	0,66
2	Pakan Buatan	141.543	10.615.690	60,61	1,95	1,24
3	Cacing	140.618	10.546.340	60,50	1,93	1,24

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa secara umum nilai-nilai Indikator Analisis Ekonomi dari masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Artemia* pada budidaya tokolan udang vanname menghasilkan nilai negatif pada beberapa indikator. Nilai ini lazim didapat dari perhitungan analisa ekonomi yang menghasilkan laba minus. Sedangkan pada dua perlakuan lainnya (Pakan Buatan dan Cacing) tidak menunjukkan perbedaan nyata pada masing-masing indikator analisis ekonomi.

Nilai Break Even Point (BEP) pada perlakuan *Artemia* menunjukkan nilai negatif jika dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh besaran biaya total yang melebihi penerimaan. Diantara sebab dari hal ini adalah membengkaknya biaya variabel dari penggunaan pakan yang mengambil porsi sebesar 47,24% dari biaya total. Tingginya biaya pakan pada perlakuan ini disebabkan oleh tingginya harga *Artemia* yang digunakan sebagai pakan pada kegiatan tokolan udang vanname. Akan tetapi disisi lain *Artemia* memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah kandungan nutrisi dan gizi yang tinggi, mudah dibudidayakan, ketersediannya tidak tergantung musim. Sedang pada dua perlakuan lainnya dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian pakan cacing pada budidaya tokolan udang menunjukkan angka lebih baik meskipun tidak menunjukkan perbedaan nyata dari perlakuan pemberian pakan buatan pada budidaya tokolan udang. Maka dari angka BEP diatas melazimkan penilaian bahwa kegiatan budidaya tokolan udang menggunakan *Artemia* tidak layak dilakukan ditinjau dari segi ekonomi dikarenakan tidak didapat titik impas. Dengan begitu seorang pembudidaya dengan angka perhitungan diatas tidak akan mampu menetapkan titik minimal pendapatan maupun titik minimal produksi tokolan udangnya. Sedang pada dua perlakuan lainnya menunjukkan angka yang relatif serupa pada titik impas masing-masing perlakuan. Dua perlakuan ini menunjukkan angka positif sehingga pembudidaya dapat menentukan titik impas pendapatan maupun titik impas produksi tokolan udangnya.

Indikator Harga Pokok Produksi (HPP) pada analisa ekonomi budidaya tokolan udang vanname menunjukkan angka menarik pada perlakuan *Artemia* dimana HPP pada perlakuan ini menunjukkan angka hampir dua kali lipat dari dua perlakuan

lainnya. Secara berurutan, HPP pada perlakuan *Artemia*, pakan buatan, dan cacing menunjukkan angka senilai Rp119,93, Rp60,61, dan Rp60,50 . Indikator HPP pada umumnya dihitung sebagai dasar penentuan harga jual. HPP bukanlah harga jual karena sebenarnya keduanya berbeda, karena harga jual telah ditambah dengan keuntungan yang diinginkan perusahaan sedangkan harga pokok produksi tidak. HPP nantinya akan digunakan oleh manajemen unit budidaya untuk membandingkan pendapatan dan disajikan dalam laporan laba rugi. Selain itu, unit budidaya juga akan lebih mudah melakukan pengontrolan produksi jika mengetahui harga pokoknya. Penghitungan HPP pada penelitian ini menggunakan metode *full costing* dimana semua biaya baik yang bersifat variabel maupun yang bersifat tetap dianggap bagian dari harga pokok produksi. Angka HPP pada perlakuan *Artemia* didapati terlalu tinggi dikarenakan pembengkakan biaya variabel pada penggunaan artemia. Pada dua perlakuan lainnya tidak didapati perbedaan nyata pada perlakuan pakan buatan dan cacing dimana perlakuan pemberian cacing menunjukkan angka HPP yang lebih rendah dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya. Pada titik ini unit budidaya dengan penggunaan pakan cacing dinilai lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya secara ekonomi dalam timbangan sepadan pada kuantitas hasil budidaya.

Payback periode secara singkat merupakan jangka waktu atau periode pengembalian investasi yang telah ditanamkan melalui keuntungan yang didapatkan dari suatu proyek yang sudah dibuat atau dijalankan. Angka payback period pada perlakuan pemberian pakan *Artemia* menghasilkan nilai minus. Hal ini dapat dimaklumi karena lazim terjadi pada sebuah kegiatan yang tidak

menghasilkan keuntungan sama sekali. Pada dua perlakuan lainnya perbedaan nilai indikator yang didapat hanya menunjukkan selisih 0,02 sehingga tidak didapat perbedaan nyata pada dua perlakuan tersebut. Payback period dihitung dalam satuan tahun. Maka pada perlakuan pemberian pakan buatan dan *Artemia* periode pengembalian investasi akan dicapai kurang dari dua tahun sejak proyek dijalankan. Harus dipahami bahwa payback period tidak bisa memberikan informasi tentang tambahan value pada perusahaan. Payback period bisa digunakan untuk mengukur kecepatan kembalinya dana, namun tidak mengukur keuntungan proyek pembangunan yang sudah direncanakan.

R/C Ratio digunakan sebagai alat untuk mengetahui menguntungkan atau tidaknya suatu usaha. Jika R/C ratio > 1 maka usaha layak untuk dilanjutkan, namun jika R/C ratio < 1 maka usaha tersebut dinyatakan tidak layak atau merugi. Revenue (R) per Cost (C) pada penghitungan R/C ratio dihitung dengan melakukan perbandingan dari nilai penerimaan yang didapat dengan nilai biaya total yang dikeluarkan dalam sebuah unit usaha. Pada penelitian ini nilai R/C ratio yang didapat dari masing-masing perlakuan secara berurutan adalah sebagai berikut: *Artemia* (0,66), Pakan Buatan (1,24), dan Cacing (1,24). Nilai R/C ratio pada perlakuan pemberian pakan dengan menggunakan *Artemia* menunjukkan angka < 1 dikarenakan penerimaan yang didapat berbanding negatif dengan biaya total yang dikeluarkan. Maka pada kondisi ini tidak akan didapatkan keuntungan pada budidaya tokolan udang vanname dengan perlakuan pemberian pakan artemia. Nilai 0,66 menunjukkan ketidaklayakan perlakuan dan tidak direkomendasikan untuk dilanjutkan. Sedangkan pada dua perlakuan lainnya, didapati angka yang relatif serupa yaitu 1,24. Hal ini menunjukkan bahwa dari

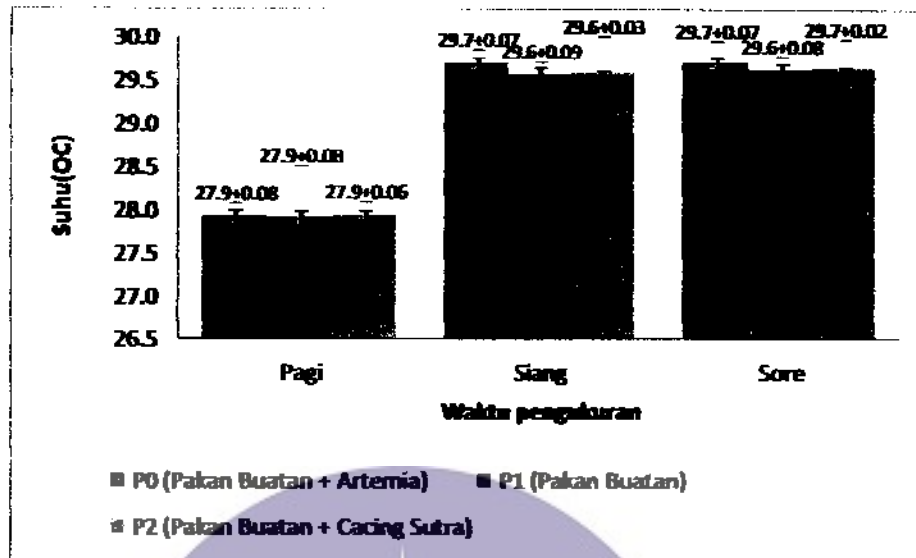
Rpl yang dikeluarkan pada unit budidaya yang menggunakan perlakuan pemberian pakan buatan dan cacing sutra akan memberikan *benefit* (keuntungan) relatif senilai Rp0,24 atau 24% dari *cost*. Angka pada kedua perlakuan ini menunjukkan kelayakan usaha pada dua perlakuan tersebut. Pada dasarnya sebuah proyek akan dikatakan layak untuk dijalankan apabila nilai R/C ratio yang didapatkan lebih besar daripada 1. Hal ini bisa terjadi karena semakin tinggi nilai R/C ratio dari sebuah proyek, maka tingkat keuntungan yang akan didapatkan suatu proyek akan semakin tinggi. Angka R/C ratio pada dua perlakuan terakhir menunjukkan nilai manfaat yang positif dan layak secara timbangan analisis ekonomi.

G. Kualitas air

Air merupakan media yang vital pada kegiatan budidaya udang. Suplai air yang bagus akan memperkecil permasalahan budidaya. Kualitas air secara umum menunjukan kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan budidaya atau keperluan tertentu (Suryaningrum, 2012). Beberapa parameter kualitas air yang bisa diamati dalam percobaan ini adalah sebagai berikut:

1. Suhu

Suhu yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Grafik 4.8 dibawah ini.



Grafik 4.8. Pengukuran suhu selama penelitian

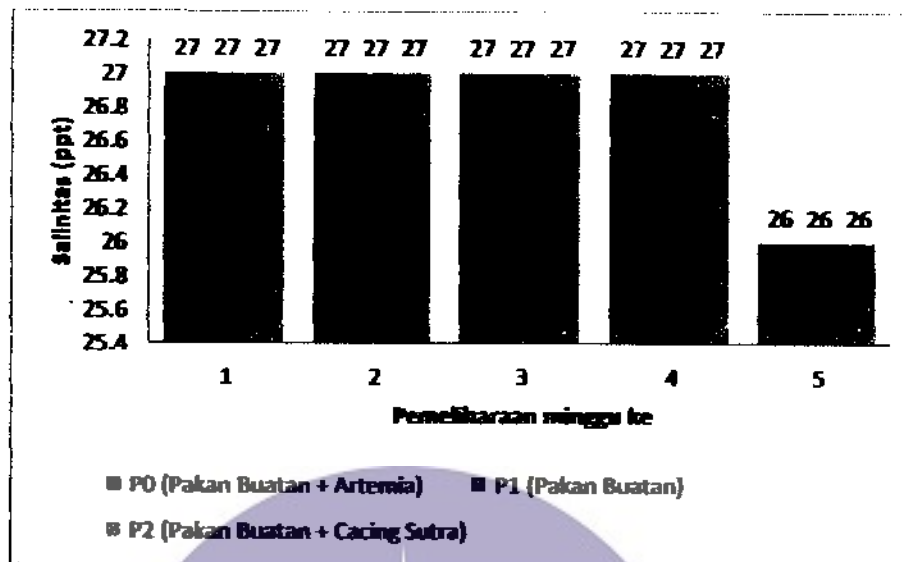
Pengamatan suhu dilakukan setiap tiga kali sehari, yaitu pagi, siang dan sore selama percobaan. Berdasarkan data yang diperoleh selama percobaan, nilai suhu kisaran suhu adalah 27 – 30 °C, kisaran tersebut masih dalam kategori optimal untuk pertumbuhan dan sintasa udang dimana kisaran suhu berdasarkan (SNI 8009:2014) berkisar antara 27 – 32 °C sedangkan berdasarkan (SNI 01 – 7252-2006) suhu pemeliharaan berada pada kisaran 28,5°C – 31,5°C. Pramono. et al., (2005) yang menyatakan bahwa suhu perairan yang baik untuk budidaya udang berkisar 26 hingga 30°C, sedangkan menurut penelitian yang dilakukan Fuady, Supardjo, dan Haeruddin (2013) nilai suhu untuk budidaya udang vanname berkisar antara 26 0C – 29 0C, hal ini dikarena pada kisaran suhu tersebut udang dapat melakukan proses pencernaan makanan dengan baik sehingga diikuti pertumbuhan udang yang baik pula. Fuady et al., (2013) juga menyatakan kurangnya pengelolaan budidaya yang baik, terutama pengelolaan kualitas air dapat menyebabkan menurunnya nilai paramater kualitas air dan menghambat

pertumbuhan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*). Keberhasilan kegiatan budidaya udang memiliki kisaran suhu antara 20 – 30 °C (Liao & Murai, 1986). Hal tersebut karena Suhu sangat berpengaruh terhadap konsumsi oksigen, pertumbuhan, sintasa udang dalam lingkungan budidaya perairan (Qing et al., 2007).

Jika dilihat pada grafik maka fluktuasi perubahan suhu tidak begitu ekstrem hal tersebut terjadi karena lokasi percobaan berada dalam ruangan (Indoor) sehingga pengaruh dari luar lingkungan sangat sedikit. Welch (1952) yang mengatakan suhu air sangat dipengaruhi oleh jumlah sinar matahari yang jatuh ke permukaan air yang sebagian dipantulkan kembali ke atmosfer dan sebagian lagi diserap dalam bentuk energi panas. Sehingga cahaya matahari yang masuk kedalam ruangan dan akan dipantulkan kembali berupa energy panas keatmosfer akan terhalang oleh atap asbes, hal tersebut yang membuat suhu dalam rungan dan wadah percobaan tetap stabil.

2. Salinitas

Salinitas dalam suatu perairan sangat berhubungan dengan tingkat osmoregulasi udang. Hal ini juga berpengaruh terhadap pertumbuhan, pertumbuhan udang menjadi lambat karena terganggunya proses metabolisme akibat energi lebih banyak dipergunakan untuk proses osmoregulasi. Salinitas yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada grafik 4.9 dibawah ini.



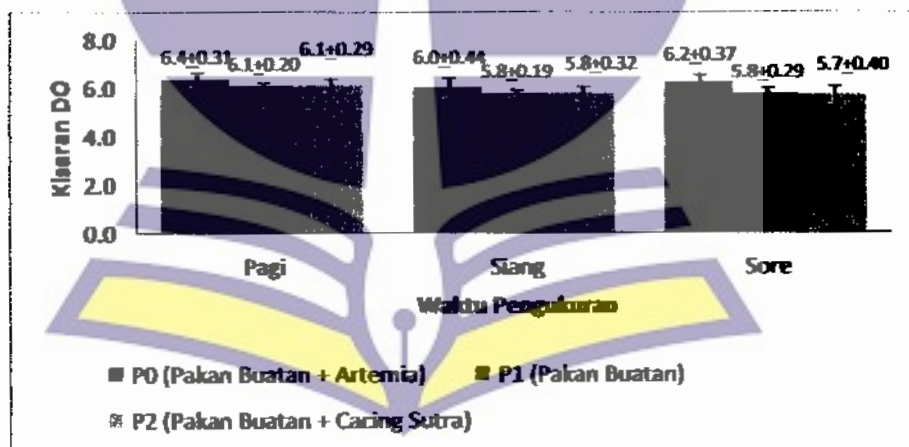
Grafik 4.9. Hasil pengukuran salinitas selama penelitian dengan standar defiasi seluruh perlakuan adalah 0.0

Berdasarkan gambar diatas salinitas selama penelitian berkisar antara 26 – 27 ppt, hasil tersebut masih dalam kisaran yang wajar untuk pertumbuhan udang vanname dimana kisaran optimal salinitas untuk pertumbuhan 33-40 ppt (Parado estepa et al., 1996). Dengan begitu pertumbuhan udang vanname tidak terganggu sebagai akibat dari fluktuasi salinitas selama pemeliharaan yang mengakibatkan meningkatnya proses osmoregulasi dalam tubuh udang. Hal tersebut sependapat dengan (Haliman & Adijaya, 2007) yang mengatakan salinitas merupakan salah satu aspek kualitas air yang memegang peranan penting karena mempengaruhi pertumbuhan udang. Hamid (2002) yang mengatakan bahwa rendahnya nilai salinitas dapat menyebabkan metabolisme pigmen udang tidak sempurna dan mudah terserang penyakit. Namun jika dilihat secara keseluruhan kisaran nilai tersebut masih dalam kisaran optimum untuk budidaya udang vanname berdasarkan (SNI 01 7252 2006), salinitas yang layak untuk budidaya udang Vanname ditambak adalah 10-40 promil, sedangkan berdasarkan (SNI 8009:2014)

kisaran optimal salinitas untuk udang vanname berkisara antar 5 – 32 ppt, sehingga salinitas pada tiap perlakuan termasuk dalam kriteria kelayakan dalam budidaya udang Vanname ditambak. Boyd (1985) menambahkan, apabila salinitas menyimpang terlalu besar dari kisaran optimumnya, hewan akan mati karena tidak dapat melakukan homeostasis. Berdasarkan hasil pengukuran salinitas yang dilakukan selama percobaan terjadi penurunan 1 ppt pada minggu ke lima pemeliharaan hal ini disebabkan karena pada bak tandon yang digunakan tercampur dengan air tawar karena rembesan dari bak tandon air tawar sehingga membuat salinitas sedikit turun.

3. Oksigen terlarut (DO)

Hasil pengamatan terhadap Oksigen terlarut (DO) selama penelitian dapat dilihat pada Grafik 4.10 dibawah ini.



Grafik 4.10. Rata – rata pengukuran Oksigen terlarut (DO) selama penelitian

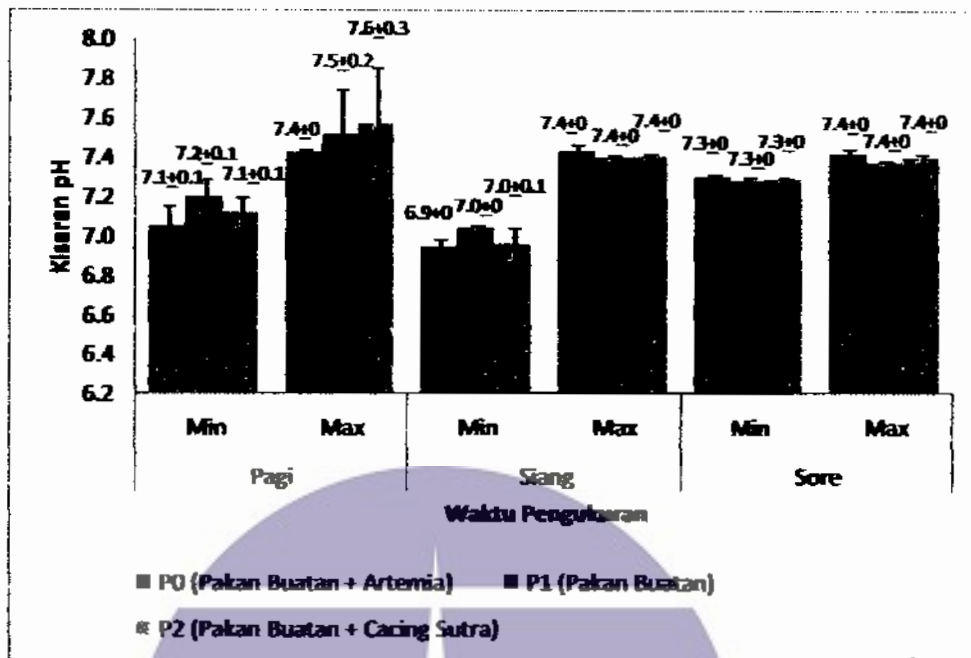
Kisaran oksigen terlarut selama penelitian adalah 5,4 – 6,7 mg/l, hasil pengukuran menunjukan angka lebih besar dari 3,5 mg/l yang berarti sesuai dengan (SNI 8009:2014), artinya oksigen terlarut selama percobaan tidak masalah untuk biota yang dipelihara atau dalam kondisi wajar hal tersebut sesuai dengan

pendapat (Boyd, 1985) nilai oksigen yang diharapkan untuk udang dan ikan minimal 5 mg/l. Pescod (1973) yang menyatakan bahwa untuk mendukung kehidupan biota aquatik hanya membutuhkan kandungan oksigen terlarut 2 mg/L dalam perairan asalkan perairan tersebut tidak mengandung racun. Perairan dengan kandungan oksigen terlarut lebih besar dari 7,7 mg/l adalah tergolong perairan produktif (Banerjea, 1967). Berdasarkan hal tersebut maka perairan dalam wadah percobaan dapat dikatakan perairan yang produktif. Oksigen terlarut merupakan parameter kualitas air yang berperang langsung dalam proses metabolisme biota air khususnya udang. Ketersediaan oksigen terlarut dalam badan air sebagai faktor dalam mendukung pertumbuhan, perkembangan dan kehidupan udang. (Sahrijanna & Sahabuddin, 2014).

Dari hasil pengukuran DO yang dilakukan selama penelitian, tidak terjadi perubahan yang cukup drastis. Hal ini disebabkan karena wadah yang digunakan relative kecil, sehingga kondisi oksigen terlarut masih pada kisaran normal. Konsentrasi DO pada tiap perlakuan tersebut masih dalam kondisi optimum untuk budidaya udang vanname sesuai dengan (SNI 01 – 7252-2006), hasil pengatan DO juga sesuai dengan pendapat (Boyd, 1985), yang mengatakan nilai oksigen yang diharapkan untuk udang dan ikan minimal 5 mg/l, hal tersebut karena didukung oleh suplai aerasi yang cukup sehingga DO cukup stabil dan mengurangi stratifikasi vertikal temperatur dan kimia.

4. Derajat keasaman (pH)

Rata – rata kisaran pH pada ke tiga perlakuan yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada grafik 4.11 dibawah ini.



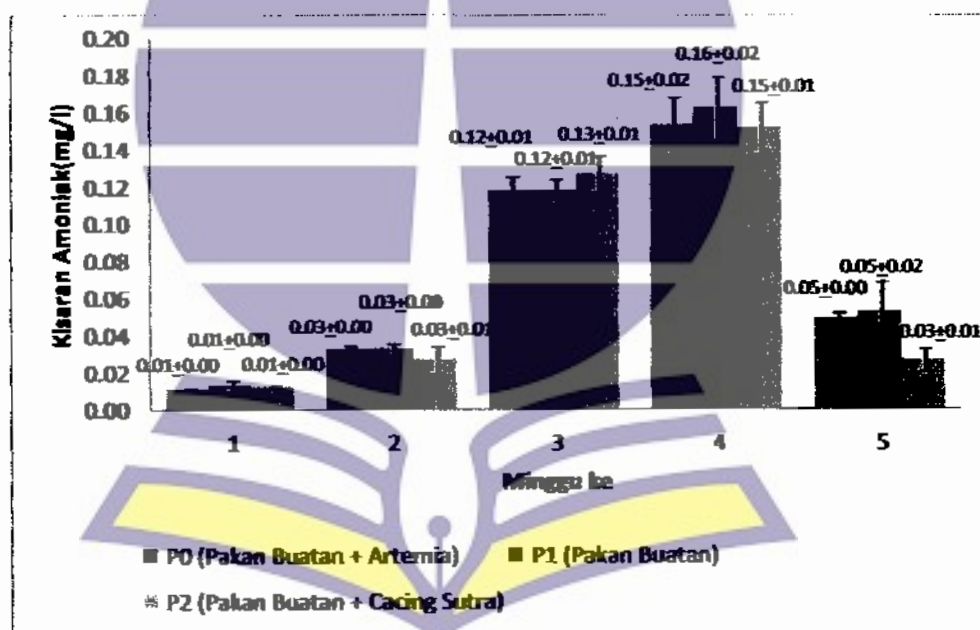
Grafik 4.11. Hasil pengukuran Rata – rata pH selama penelitian

Kisaran pH yang diperoleh selama penelitian cukup stabil dimana kisaran pH yang diperoleh selama penelitian 7,3 – 7,4 pada masing – masing perlakuan. Kisaran pH tersebut mendekati kisaran optimal untuk pertumbuhan udang adalah 7.5-8.5 sesuai dengan(SNI 8009:2014), hal ini diperkuat juga oleh pendapat (Parado estepa et al., 1996) yang mengatakan nilai pH untuk pertumbuhan udang adalah 7,5 – 8,5. Akan tetapi berbeda dengan pendapat (Suprpto., 2005), dimana kisaran pH optimal untuk pertumbuhan udang adalah 7-8.5, dan dapat mentoleransi pH dengan kisaran 6.5-9, dengan begitu dapat diartikan bahwa kisaran pH selama penelitan masih dalam batas optimal. Nilai pH dapat mempengaruhi laju reaksi serta tekanan osmosis dalam tubuh larva udang, sehingga secara tidak langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan larva udang sesuai dengan pendapat (Wardoyo & Djokosetiyanto, 1988) yang mengatakan konsentrasi pH air akan berpengaruh terhadap nafsu makan udang. Selain itu pH

yang berada di bawah kisaran toleransi akan menyebabkan terganggunya proses molting sehingga kulit menjadi lembek serta kelangsungan hidup menjadi rendah. Isdarmawan (2005) berpendapat bahwa pada perairan dengan pH rendah akan terjadi peningkatan fraksi hidrogen sulfida (H_2S) dan daya racun nitrit, serta gangguan fisiologis udang sehingga udang menjadi stress, pelunakan kulit (karapas), juga penurunan derajat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan.

5. Amoniak (NH_3)

Kadar amoniak selama penelitian pada tiap perlakuan dapat dilihat pada grafik 4.12 dibawah ini.



Grafik 4.12 Kadar amoniak selama penelitian

Sumber utama amonia dalam wadah budidaya bersumber dari timbunan bahan organik dari sisa pakan, kotoran biota yang dibudidayakan dan plankton yang mati. Kadar protein pada pakan sangat mendukung akumulasi organik-N dan selanjutnya menjadi amonia setelah mengalami proses amonifikasi. Selama

penelitian kandungan amonia yang tertinggi pada minggu ke 20 yaitu dari 0,15 ppm untuk kontrol P0, 0,16 ppm untuk P1, dan 0,15 ppm untuk P2. secara keseluruhan berkisar antar 0,01 – 0,2 mg/l, dimana .kondisi ini layak untuk kehidupan biota yang dipelihara. Hal ini masih sesuai dengan (SNI8009:2014), dimana kandungan amoniak maximal adalah 0,1 mg/l. Meningkatnya amoniak disebabkan karena adanya pakan yang tidak dikonsumsi, adanya endapan pakan alami yang tidak termakan semua dan juga disebabkan oleh sisa kotoran yang sudah banyak menumpuk. Menurut (Rachmansyah, 2004), pakan merupakan penyumbang bahan organik tertinggi sekitar (80%). Jumlah pakan yang tidak dikonsumsi atau terbuang di dasar perairan sekitar 30%. Menurut (Wage, 2006) sumber kegagalan budidaya udang diduga berasal dari faktor internal lingkungan pertambakan. Faktor internal yang penting adalah perubahan kualitas air akibat penumpukan bahan organik berupa sisa pakan dan kotoran udang (feses) pada substrat dasar tambak/perairan. Pada minggu ke 5 kondisi amoniak sudah turun menjadi 0,03 – 0,05 mg/l setelah dilakukan pergantian air 50%, secara hasil pengamatan visual pada tokolan udang vanname tidak berpengaruh terhadap udang yang dipelihara, hal ini dibuktikan dengan aktifitas tokolan udang yang masih aktif bergerak dengan lincah serta tokolan masih mau mengkonsumsi pakan yang diberikan setelah dilakukan pergantian air. Boyd (1985) berpendapat bahwa Kandungan amoniak 0,05 - 0,2 mg/l dalam suatu perairan sudah dapat menghambat laju pertumbuhan organisme akuatik pada umumnya.

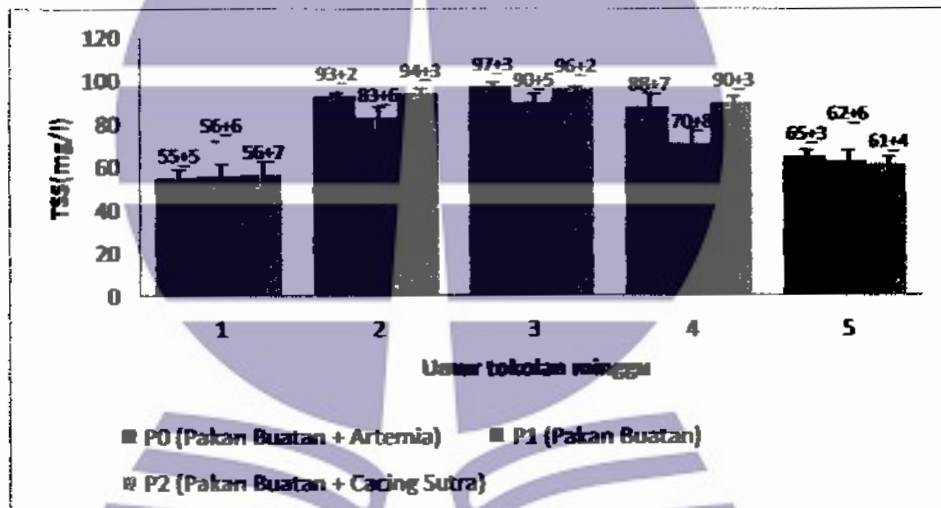
Amonia merupakan anorganik-N terpenting yang harus diketahui kadarnya di lingkungan perairan atau tambak. Senyawa ini beracun bagi organisme pada kadar relatif rendah. Sumber utama amonia dalam tambak adalah ekskresi dari udang

atau ikan maupun timbunan bahan organik dari sisa pakan dan plankton yang mati. Udang yang menggunakan protein sebagai sumber energi menghasilkan amonia dalam metabolisme. Kadar protein pada pakan sangat mendukung akumulasi organik-N di tambak dan selanjutnya menjadi amonia setelah mengalami proses amonifikasi.

6. Total Suspended Solid (TSS)

Hasil pengukuran Total suspended solid atau padatan tersuspensi total (TSS)

dapat dilihat pada grafik 4.13 dibawah ini.



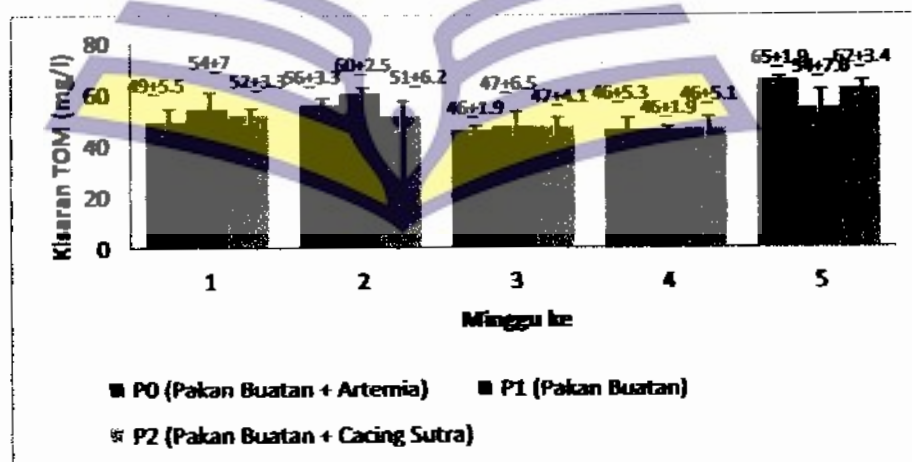
Grafik 4.13. Hasil pengukuran padatan tersuspensi total (TSS)

Berdasarkan tabel diatas padatan tersuspensi total (TSS) pada penelitian ini berkisar antara 50 – 100 mg/l yang secara keseluruhan berasal dari pakan udang. Kadar TTS tersebut masih berada dalam standar baku (KEP.28/MEN/2004, 2004) tentang pedoman Budidaya udang ditambak yaitu sebesar 25 – 500 mg/l. Pada umumnya kekeruhan pada perairan dipengaruhi oleh nilai TTS yang tinggi, hal tersebut akan berpengaruh terhadap turunnya nilai DO atau naiknya nilai

BOD. Jamilah (2011) yang menyatakan bahwa senyawa beracun seperti amoniak dihasilkan oleh reduksi senyawa organik oleh mikroba dalam kondisi anaerob. Nilai TSS yang diperoleh pada penelitian ini tidak bersifat toksik, akan tetapi jika nilai TSS berlebihan dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang akan menghambat penetrasi sinar matahari ke dalam kolam dan akhirnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis di suatu perairan (Purba, 2009). Selaras dengan pendapat (Harahap, 2011) yang mengatakan jumlah padatan tersuspensi dalam air makin tinggi maka air akan semakin keruh, hal ini disebabkan karena padatan tersuspensi merupakan bahan organik yang larut dan melayang didalam air. Nilai TSS sangat terkait dengan nilai COD, bahan organik meningkat maka nilai COD akan meningkat, begitu juga sebaliknya bahan organik sedikit maka nilai COD menurun.

7. Total Organic Matter (TOM)

Hasil pengamatan terhadap total organik mater (TOM) pada tiap perlakuan dapat dilihat pada Grafik 4.14 dibawah ini.

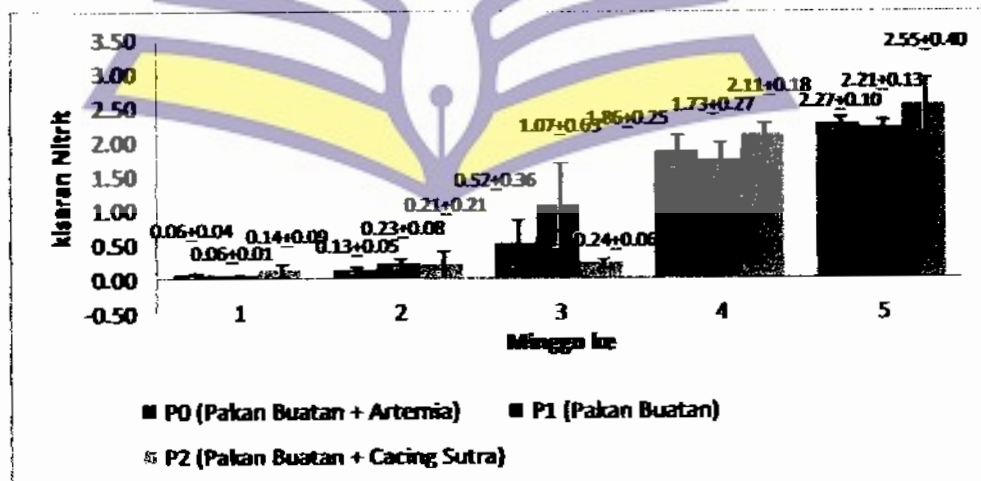


Grafik 4.14. Hasil pengukuran Total Organik Mater (TOM) selama penelitian

Hasil pengukuran terhadap TOM diawal penelitian pada masing masing perlakuan P0, P1 dan P2 secara berurutan adalah sebagai berikut 49 mg/l, 54 mg/l dan 52 mg/l, sedangkan diakhir pemeliharaan diperoleh hasil pada tiap – tiap perlakuan P0, P1 dan P2 secara berurutan adalah sebagai berikut 65 mg/l, 54 mg/l dan 62 mg/l. Hasil pengukuran masih didalam batas optimal yang dikeluarkan (Permen KP. No. 75/2016, 2016) yaitu 55 mg/l. Total Organik Matter (TOM) menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (particulate) dan koloid. Bahan organik merupakan bahan bersifat kompleks dan dinamin berasal dari sisa tanaman dan hewan yang terdapat di dalam tanah yang mengalami perombakan. Bahan ini terus-menerus mengalami perubahan bentuk karena dipengaruhi oleh faktor fisika, kimia dan biologi. Dekomposisi bahan organik di pengaruhi oleh beberapa faktor antara lain susunan residu, suhu, pH, dan ketersediaan zat hara dan oksigen.

8. Nitrit (NO₂)

Kandungan nitrit selama penelitian dapat dilihat pada grafik 4.15 dibawah ini.



Grafik 4.15. Hasil pengukuran Nitrit selama penelitian

Parameter kimia yang menunjukkan fluktuasi konsentrasi yang cukup tinggi adalah nitrit. Peningkatan konsentrasi nitrit sejalan dengan bertambahnya penggunaan pakan dengan konsentrasi protein tinggi. Pada grafik diatas kandungan nitrit pada awal penelitian di semua perlakuan berkisar <math><0,01\text{ ppm}</math> dan pada hari ke 20 mengalami peningkatan yang cukup drastis yaitu dari 1,5 ppm. Kondisi ini diluar batas optimal berdasarkan (SNI 8009:2014) dimana kandungan nitrit dalam suatu perairan batas maximumnya adalah 1 ppm. tingginya nilai kandungan nitrit disebabkan dengan konsumsi pakan yang terus bertambah. Menurut (Boyd, 1985), menyatakan bahwa nitrit di alam berasal dari reduksi nitrat oleh bakteri dalam lumpur atau air anaerobik. Tetapi, pendapat yang umum adalah bahwa ketidak seimbangan dalam rekasi nitrifikasi menimbulkan akumulasi nitrit. Ketika nitrit diserap oleh udang, nitrit akan bereaksi dengan hemoglobin dan membentuk methemoglobin. Karena methemoglobin tidak efektif sebagai pembawa oksigen maka penyerapan nitrit terus menerus akan menyebabkan hypoxia dan cyanosis. Tetapi dengan adanya proses pergantian air setiap 10 hari sekali maka nitrit yang terlarut akan terbuang sebagian dan hanya menimbulkan turunya respon makan pada udang. Kandungan ion nitrit pada konsentrasi lebih dari 0,02 mg/l pada udang dapat menyebabkan kematian (Tricahyo,1995). Sementara menurut pendapat (Pramudjo et al., 2004) level untuk nitrit <math><1\text{ mg/l}</math>. Ambardhy (2004) menyatakan melalui proses nitrifikasi, amoniak akan dioksidasi oleh bakteri menjadi nitrit (NO_2^-) dan kemudian nitrat (NO_3^-). Sebaliknya melalui proses denitrifikasi, nitrat akan direduksi oleh bakteri menjadi nitrit dan dari nitrit menjadi nitrogen (N_2).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Penggunaan cacing sutra (*Tubifex* sp) sebagai pakan pada tokolan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931). tidak berpengaruh nyata terhadap Survival rate (SR) tokolan udang vanname.
2. Penggunaan cacing sutra (*Tubifex* sp) sebagai pakan pada tokolan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tokolan udang vanname.
3. Penggunaan Cacing sutra (*Tubifex* sp) sebagai pakan pada tokolan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931). tidak berpengaruh nyata terhadap performa tokolan udang vanname.
4. Penggunaan cacing sutra (*Tubifex* sp) sebagai pakan pada tokolan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931). tidak berpengaruh nyata terhadap keseragaman serta keragaman tokolan udang vanname.
5. Secara ekonomi berdasarkan nilai R/C ratio yang didapat dari masing-masing perlakuan secara berurutan adalah sebagai berikut: *Artemia* (0,66), pakan buatan (1,24), dan cacing sutra (1,24). Pada dasarnya sebuah proyek akan dikatakan layak untuk dijalankan apabila nilai R/C ratio yang didapatkan lebih besar daripada 1. Hal ini bisa terjadi karena semakin tinggi nilai R/C ratio dari sebuah proyek, maka tingkat keuntungan yang akan didapatkan suatu proyek akan semakin tinggi. Angka R/C ratio pakan buatan dan cacing sutra

menunjukkan nilai manfaat yang positif dan layak secara timbangan analisis ekonomi.

B. Saran

Adapun saran yang dapat dilakukan untuk kedepanya adalah sebagai berikut:

1. Diperlukan kajian lebih lanjut terhadap penelitian ini dengan berbagai ulangan pakan alami lainnya sebagai pembanding dan ditambahkan analisa usaha agar masyarakat lebih yakin mengadopsi teknologi ini.
2. Perlu dilakukan uji lapang terlebih dahulu sebelum teknologi ini diadaptasi oleh masyarakat.



DAFTAR PUSTAKA

- Adam, Y., Koniyo, Y., & Hasim. (2007). *Pengaruh pemberian pakan alami cacing sutra (Tubifex sp) dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan lele sangkuriang (Clarias sp.)* 23, 946-952. Diambil dari: <https://doi.org/10.13989/j.cnki.0517-6611.10.011>.
- Alava, V.R. & Lim, C., (1983). *The quantitative dietary protein requirements of Penaeus monodon juveniles in a controlled environment. Aquaculture, 30: 53-61.*
- Ambardhy, M., (2004). *Physical and Chemical Properties Water. Pegangan Traning Budidaya. PT. Central Pertiwi Bahari. 25 halaman.*
- Amri, K., & Kartna, I. (2008). *Budidaya udang vanname secara intensife, semi intensife dan tradisional. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.*
- Anomim, (2017). *Budidaya Udang Vannameiii*. <http://vanamei.blogspot.co.id/>
- Arief, M., Triasih, I., & Lokapirnasari, W. P. (2009). *Pengaruh Pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan betutu (Oxyeleotris marmorata Bleeker). Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan, 1, 51-57.*
- Banerjea, S. M. (1967). *Water quality and soil condition of fish ponds in some states of india in relation to fish production. India J. Fish, 30.*
- Bintaryanto, B. W., & Taufikurohmah, T. (2013). *Pemanfaatan campuran limbah padat (Sludge) pabrik Kertas dan kompos sebagai media budidaya cacing sutra (Tubifex sp).* 2, 1- 7.

- Boonyaratpalin, M., (1996). *Nutritional requirements of commercially important shrimps in the tropics. Fish nutrition and Feeds' 94 Proceedings*. 20 halaman.
- Boyd, C.E. (1985). *Water quality management in Aquaculture* (CMFRI)
- BSN (2006). *Standar Nasional Indonesia 01- 7252-2006 Tentang benih udang vanname (Litopenaeus vannamei, Boone 1931) kelas benih sebar*. ICS 65.150. 2006. 7252.
- BSN (2014). *Standar Nasional Indonesia 8009-2014 Tentang produksi tokolan udang vanname (Litopenaeus vannamei, Boone 1931) di tambak*. Jakarta.
- Catacutan, M.R., (1991). *Apparent digestibility of diets with various carbohydrate levels and the growth response of Penaeus monodon*. *Aquaculture*, 95: 89-96.
- Chorong L., & Kyeong J. L., (2018). *Dietary protein requirement of Pacific white shrimp Litopenaeus vannamei in three different growth stages*. <https://doi.org/10.1186/s41240-018-0105-0>.
- Darmono. (1993). *Budidaya udang Penaeus*. Yogyakarta: Kanisius.
- Effendie, M. I. (1979). *Biologi perikanan*. Bogor: Yayasan Agromedia..
- Effendie, M. I. (1992). *Biologi perikanan*. Bogor: Yayasan Agromedia.
- Erfan, A. H. (2012). *Pertumbuhan dan sintasan Tokolan udang vanname (Litopenaeus vannamei) dengan frekuensi pakan yang berbeda*. 497, 1-8.
- Fegan. (2003). *Manajemen Yang Sehat Dalam Budidaya Udang*. *Gold Coin Indonesia Specialities*. Jakarta.
- Fuady, M. F., Supardjo, M. N., & Haeruddin. (2013). *Pengaruh kualitas air terhadap tingkat kelulusan hidupan dan laju pertumbuhan udang vanname*

(*Litopenaeus vannamei*) di PT. Indokor Bangun Desa, Yogyakarta.

Diponegoro J. Maquares Manag. Aquat. Resour., 2, 155 – 162.

Gallardo, G., Martinez, G., Palomino, A., Paredes, G., Gaxiola, G., Cuzon, R. P., & Islas. (2013). *Replacemen of Artemia Franciscana Naupli by Microencapsuled diets: Effect on Development, Digestive Enzymes and Body Consumption of white Shrim Larvae. J. World. Aquat. Sciene.* 44 (2), 187 – 197.

Haliman, R.W., & Adijaya, D. (2006). *Budidaya Udang Vannamei*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Hamid. (2002). *Alokasi Pemanfaatan Wilayah Pesisir Kabupaten Garut untuk Budidaya Tambak Udang Melalui Analisis Sistem Informasi Geografis. Tesis. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor: 9-21.*

Hanisa, R. R., & Lili, W. (2007). *Efek pengaruh pakan terhadap pertumbuhan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) PL – 21 yang diberi bioflock. Development*, 134, 635 – 646.

Harahap, S. (2011). *Penggunaan Kitosan dari Kulit Udang dalam Menurunkan kadar Total Suspended Soild (TSS) pada Limbah Cair Industri Plywood. Jurnal Akuatik*, 2(2).

Hariati, A. M. (1989). *Makanan Ikan. UNIBRAW/LUW/Fisheries product universitas*. Malang.

Hendrajat, E. A., & Pantjandra. B. (2012). *Pentokolan udang windu (*Penaeus monodon*) sistem happa dengan ukuran pakan yang berbeda. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau, Maros, Sulawesi Selatan. Prosiding Indoaqua - Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2012.*

- Herawati, V.E., & Hutabarat, J. (2015). *Analisis Pertumbuhan: Kelulusah Hidup dan Produksi Bioass Larva Udang Vannameii dengan Pemberian Pakan Artemia sp. Produk Lokal Yang Diperkaya dengan Chaetoceros calcitrans dan Skeletonema costatum. PENA Akuatika, 12 (1).*
- Herinto., (2005). *Teknik Produksi Nauplius Udang putih vannameii (Litopenaeus vannamei) Di Balai Budidaya Air Payau Situbondo Jawa-Timur. Karya Ilmiah Praktek Akhir, Jakarta: Sekolah Tinggi Perikanan.*
- Hudi. L., & Shahab, A. (2005). *Optimasi Produktivitas Budidaya Udang Vannamai (Litopenaeus vannamei) dengan Menggunakan Metode Non Linier Programming. Magister Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi II Program Studi MMT-ITS, Surabaya 30 Juli 2005.*
- Huet. (1971). *Text Book of Fish Culture, Fishing News Book Ltd. England*
- Hukama, F. T., Djokosetiyanto, D., & Affandi, R. (2011). *Waktu pergantian pakan alami oleh pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup postlarva udang vanname (Litopenaeus vannamei) selama pemeliharaan di media bersalinitas rendah. Jurnal Aquakulture Indonesia, 10, 38 – 43.*
- Husnan, S., & Muhammad, S. (2000). *Studi kelayakan proyek ajibayayustore. Yogyakarta:UPP AMP YKPN.*
- Isdarmawan, N. (2005). *Kajian Tentang Pengaturan Luas dan Waktu Bagi Degradasi Limbah Tambak Dalam Upaya Pengembangan Tambak Berwawasan Lingkungan di Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan. Semarang: Thesis Universitas Diponegoro.*

- James, A., Wyban, & Sweeney, J. N. (1991). *Intensive shrimp production technologi: The Oceanic Institute Shrimp Manual*.
- Jamilah, I. (2011). *Penapisan Bacillus dan Karakterisasi Protease dan Amilasa Ekstraseluler yang dihasilkan untuk Degradasi Sisa Pakan Pada Budidaya Udang. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor*.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2016). *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Replublik Indonesia Tahun 2016 Tentang pedoman umum pembesaran udang windu (Penaeus monodon dan udang vaname (Litopenaeus vanname)..*
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2004). *Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor: 28/MEN/2004 Tentang Pedoman Budidaya udang ditambak*
- Khairuman, Sihombing. T., & Amri. K., (2008). *Peluang usaha budidaya cacing sutra*, Jakarta: Agromedia.
- Kusnoto, N. W. K. & Alamsjah, M. A. (2012). *Kombinasi cacing sutr (Tubifex sp) kering dan tepung Chlorella sp sebagai pakan tambahan pada pertumbuhan dan restensi protein benih ikan bandeng (Chanos chanos). I, 45 – 52.*
- Kusumorini, A., Cahyanto, & Utami, T. D. (2017). *Pengaruh pemberian fermentasi kotoran ayam terhadap populasi dan biomassa cacing (Tubifex). X 1 – 15.*
- Lamidi & Asmanelli. (1994). *Pengaruh dosis pakan terhadap pertumbuhan ikan lemak Cheilinus undulatus dalam karamba jarring apung. Jurnal Penelitian Budidaya Pantai, 10 (5), 61-67.*

- Liao, I. C., & Murai, T. (1986). *Effects of dissolved oxygen, temperature and Salinity on the oxygen consumption of grass shrimp, Penaeus Monodon*. In: *Maclean, J.I. Dizon, L.B and Hosillos, LW(eds): The First Asian Fisheries Sociodiety, Manila Philipines, p. 61 – 646.*
- Lovell. T. (1988). *Nutrition and Feeding of Fish*. New York:Van Nostrand Reinhold.
- Mangampa, M. & Suwoyo, H. S. (2010). *Budidaya udang vanname (Litopenaeus vannamei) Teknologi intensif menggunakan benih tokolan*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 5, 351-361. Diambil dari: <https://doi.org/10.15578/jra.5.3.2010.351-361>.
- Mapaliey. N., Sinjal. H., & Lengkong. E. (2014). *Pengaruh pemberian pakan cacing sutra (Tubifex sp) dosis berbeda terhadap kelangsungan hidupan dan pertumbuhan larva ikan patin siam (Pangasianodon hypophthalmu)*. *Buletin Sariputra*, 4 (3).
- Mujiman, A. (2009). *Makanan Ikan, Edisi Revisi. Cetakan: 21*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nisa, K. (2006). *Analisis ekonomi usaha budidaya udang galah pada kelompok tani "Mitra Gemah Ripah" di desa Situjaya Kecamatan Karangpawitan, kabupaten Garut*.
- National Research Council. (2011). *Nutrient requirements of Fish and Shrimp, Committee on Nutrient Reuqiments of Fish and Shrimp Boord on Agriculture and Life Studies. Washington, D.C.: National Research Council of The National Academiies.*

- Nuhman. (2008). *Pengaruh prosentase pemberian pakan terhadap kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan udang vanname (Litopenaeus vannamei). Jurnal Berkala Ilmiah Perikanan, 39, 561-563.*
- Nuhman. (2009). *Pengaruh prosentase pemberian pakan terhadap kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan udang vanname (Litopenaeus vannamei). Jurnal Berkala Ilmiah Perikanan, 3 (1), 193 – 197.*
- Nur, A., Sarippudin, M., & Ridwan, T. (2014), *Pentokolan udang windu (Panaeus monodon) dalam klaster budidaya. Buku Rekomendasi Teknologi KP Tahun 2014. Badan Penelitian dan Pengembangan KP, Kementerian Kelautan dan Perikanan.*
- Nurdjana, M. L., Sumeru, S.U., & Arifin, Z. (1989). *Efisiensi Penggunaan Pakan Pada Budidaya Udang Intensif dan Semiintensif. dalam Himpunan Makalah Lokakarya Efisiensi Penggunaan Pakan Udang. Warta mina.*
- Parado estepa. F.D., Qunitio. E.T., & Bor longan. E.L. (1996). *Prawn Hatchery Operations. Aquaculture Department. Southeast Asian Fisheries Development Center. Tigbauan, Iloilo, Philippines.*
- Pramono, G. H., Ambarwulan, W., & Cornelia, M. I., (2005). *Prosedur spesifikasi teknis analisis kesesuaian budidaya tmbak udang bakorsurtanal. Jakarta.*
- Prastowo, B.W., Ariawan, K., Nur, E. M., Rahardianti, R., & Setyowati, Y. (2009). *Identification of Polichaete worm, Nereis sp, As a White Spot Syndrome Virus (WSSV) Vector in Their Habitat and Challenge test in the laboratory. Journal of Fisheries Science.*
- Price, G. J. (1986). *Ekonomic analysis of agriculture.*

- Pulungan, R. H., Fauzia, L., & Emlisa. (2017). *Analisis kelayakan usaha tambak udang (studi kasus: desa Seimeran, Kec. Pangkalan susu, Kab. Langkat, halaman 1 – 12.*
- Purba, M. E. K. (2009). *Analisis Total Suspended Soild (TSS), Amoniak (NH3), Sianida (Cn) dan Sulfida (S) Pada limbah Cair Bapedaldasu.*
- Purba, C. Y. (2012). Performa Pertumbuhan, Kelangsunganhidupan, dan kandungan nutrisi larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) melalui pemberian pakan artemia produk local yang diperkaya sel diatom. *Journal Of Aquaculture Management and Technolog., 1 (1), 102-115.*
- Pramudjo & Sofiati., (2004). *Prospek teknik Produksi cyste brine Shrimp (Artemia salina LEACH) di Indonesia.* Fakultas Perikanan. Unsrat – Manado.
- Qing, P. L., Bo, F., & Xu, J. L. (2007). The effect of temperature on selected immune parameter of white shrim, *Litopenaeus vannamei*. *Journal of the World Aquaculture Society.* 38(2).
- Rachmansyah. (2004). *Analisis Daya Dukung Lingkungan Perairan Teluk Awarenge Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan Bagi Pengembangan Budidaya Bandeng Dalam Keramba Jaring Apung.* IPB Bogor.
- Rachmawati, D., & Samidjan. (2006). *Performa lajau pertumbuhan relatif dan kelulushidupan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) melalui substitusi tepung ikan dengan silase tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).*
- Sahrijanna, A., & Sahabuddin. (2014). Kajian kualitas air pada budidaya udang vanname(*Litopenaeus vannamei*). *Prosidding forum inovasi eknologi akuakultur 2014 halaman 329 – 336.*

- Sahwan., (2001). *Pakan ikan dan udang. Formulasi, pembuatan dan analisis ekonomi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Shigueno, K. (1975). *Shrim culture in Japan. Association for International Technical promotion*. Tokyo. Japan
- Soekartawi. (2000) *Analisis usaha tani*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Sugama, K. (1994). *Teknologi pembenihan udang windu (Penaeus monodon)*. *Prosiding Simposium Perikanan No.33. Puslitbangkan, Jakarta. 2000. Text Book For The Training Course On Fish Disease Diagnosis. Balai Besar Riset perikanan Laut Gondol Bekerjasama Dengan Japan Internasional Cooperation Agency (JICA). Gondol.*
- Sugiantoro & Hidajati, N. (2013). *Karakteristik Protein Kasar dan Lemak Kasar Untuk Menentukan Kualitas Tepung Cacing Sutra (Tubifex sp.) di Bandingkan Tepung Ikan Berdasarkan Lama Penyimpanan. Journal of Chemistry, 2 (3).*
- Sunarjono. (2000). *Teori Ekonomi produksi*. Jakarta: Raja grafindo persada.
- Suprpto. (2005). *Petunjuk teknis budidaya udang vanname (Litopenaeus vannamei)*. Bandar Lampung: CV Biotirta.
- Suryaningrum, F. M. (2012). *Aplikasi teknologi bioflock pada pemeliharaan benih ikan nila (Oreochromis niloticus)*. Tesis Universitas Terbuka, Jakarta.
- Suryanti, Y., Priyadi, A., & Mundriyanto, H. (2003). *Pengaruh rasio energi dan protein yang berbeda terhadap efisiensi pemanfaatan protein pada benih baung (Mystus nemurus C. V). Jurnal Perikanan Indonesia, 9 (1).*
- Susanti, E., Subandiyono & Herawati, V. E. (2015). *Tingkat pemanfaatan Artemia sp. beku dan silase Artemia sp. untuk pertumbuhan postlarva udang*

vanname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(2), 75-81. Diambil dari <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>.

Swingle, H. S., (1942). *Methods of Analysis for Water Organic mater and Pond Bottom Soil Used In Fisheries Reseacrh*. Auburn University. 66 PP

Tonnek, S., Mangampa, M., & Muslimin. (2006). Petokolan udang windu *Penaeus monodon* dengan kepadatan berbeda dalam keramba jaring apung (KJA) di laut. *Jurnal Riset Akuakultur*, 1 (1).

Tricahyo, E. (1995). *Biologi dan kultur udang windu (Penaeus monodon)*. Academia Presindo. Jakarta.

Wage, K., (2006) Pengaruh perbedaan dosis oksigen terlarut (DO) pada degradasi ammonium kolam kajian budidaya udang. *Jurnal Hidrosfer*, 1(1), 32 – 37.

Wardoyo, S. T. H., & Djokosetiyanto, D. (1988). *Pengelolaan kualitas air di tambak udang*. Makalah Seminar Memacu Keberhasilan dan Pengembangan Usaha Pertambakan Udang Bogor, 16-17 September. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Watanabe. (1988). *Fish Nutrition Ana Mariculture*. Japan: Kanagawa International Fisheries Training Centre Japan International Cooperation Agency (JJICA).

Welch, P.S. 1952. *Limnology. Second Edition. McGraw Hill International Book Company*. New York.

- Yanar, M., Yasemen, Y., & Genc. M. A. (2003). *Tubifex tubifex muller, 1774* (Annelidae) in besing komposisinya. *E. U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*.
- Yulianti, E., (2009). *Strategi Pengembangan Usaha Pembenihan Udang vannamee (Litopenaeus vannameii) (kasus pada PT Suri Tani Pemuka, Kabupaten Serang Provinsi Banten)*. Departemen Agribisnis Fakultas ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor.
- Yuniarso, T. (2006). *Peningkatan kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan daya tahan udang windu (Penaeus monodon fab.) stadium pl 7 – pl 20 setelah pemberian silase artemia yang telah diperkaya dengan silase ikan*. Skripsi. Jurusan Biologi Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Yustianti., Ibrahim, M. N., & Ruslaini. (2013). *Pertumbuhan dan sintasan arva udang vannamei (Litopenaeus vannameii) melalui substitusi tepung Ikan dengan tepung usus ayam*. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 1 (01), 93-103.



LAMPIRAN

1. Kualitas benur dari CV. Suri Tani Pamuka




CV. SURITANI PEMUKA HATCHERY
CARITA - BANTEN
 Jl. Raya Carita Km 6 Kab. Pandeglang - Banten
 Telp / Fax : 0253 - 886857

BASML UJI PCR

No.001/QC-PCR/STP-CR/AM/2018

Tanggal uji sampel : 18 Maret 2018
 Pemilik sampel : PT Suri Tani Pamuka Hatchery-Carita
 Jenis sampel : Benur *Litopenaeus Vannamei* Batch A.1, A.2, A.3, A.4, A.5, A.6, A.7, A.8, A.9 dan A.10.

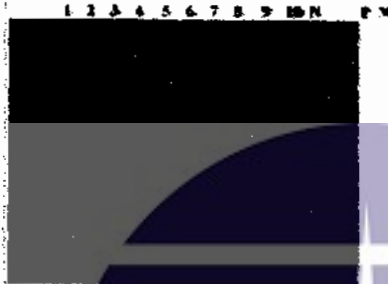
Dari hasil uji WSSV, IBNV, TSV, IMNV dan EHP dengan metode Polymerase Chain Reaction (PCR) menggunakan primers 10/2000 untuk WSSV, IBNV, IMNV, TSV dan Diolink untuk EHP menghasilkan hasil sebagai berikut:

WSSV											Keterangan:		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	N	M	1 : Sampel Benur A.1 (Negatif WSSV)
												2 : Sampel Benur A.2 (Negatif WSSV)	
												3 : Sampel Benur A.3 (Negatif WSSV)	
												4 : Sampel Benur A.4 (Negatif WSSV)	
												5 : Sampel Benur A.5 (Negatif WSSV)	
												6 : Sampel Benur A.6 (Negatif WSSV)	
												7 : Sampel Benur A.7 (Negatif WSSV)	
												8 : Sampel Benur A.8 (Negatif WSSV)	
												9 : Sampel Benur A.9 (Negatif WSSV)	
												10 : Sampel Benur A.10 (Negatif WSSV)	
												P : Positif kontrol WSSV	
												N : Negatif kontrol WSSV	
												M : Molar	
IBNV											Keterangan:		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	N	M	1 : Sampel Benur A.1 (Negatif IBNV)
												2 : Sampel Benur A.2 (Negatif IBNV)	
												3 : Sampel Benur A.3 (Negatif IBNV)	
												4 : Sampel Benur A.4 (Negatif IBNV)	
												5 : Sampel Benur A.5 (Negatif IBNV)	
												6 : Sampel Benur A.6 (Negatif IBNV)	
												7 : Sampel Benur A.7 (Negatif IBNV)	
												8 : Sampel Benur A.8 (Negatif IBNV)	
												9 : Sampel Benur A.9 (Negatif IBNV)	
												10 : Sampel Benur A.10 (Negatif IBNV)	
												N : Negatif kontrol IBNV	
												P : Positif kontrol IBNV	
												M : Molar	
IMNV											Keterangan:		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P	N	M	1 : Sampel Benur A.1 (Negatif IMNV)
												2 : Sampel Benur A.2 (Negatif IMNV)	
												3 : Sampel Benur A.3 (Negatif IMNV)	
												4 : Sampel Benur A.4 (Negatif IMNV)	
												5 : Sampel Benur A.5 (Negatif IMNV)	



- 6 : Sampel Benar A.6 (Negatif IMNV)
- 7 : Sampel Benar A.7 (Negatif IMNV)
- 8 : Sampel Benar A.8 (Negatif IMNV)
- 9 : Sampel Benar A.9 (Negatif IMNV)
- 10 : Sampel Benar A.10 (Negatif IMNV)
- N : Negatif kontrol IMNV
- P : Positif kontrol IMNV
- M : Marker

TSV



- Keterangan*
- 1 : Sampel Benar A.1 (Negatif TSV)
 - 2 : Sampel Benar A.2 (Negatif TSV)
 - 3 : Sampel Benar A.3 (Negatif TSV)
 - 4 : Sampel Benar A.4 (Negatif TSV)
 - 5 : Sampel Benar A.5 (Negatif TSV)
 - 6 : Sampel Benar A.6 (Negatif TSV)
 - 7 : Sampel Benar A.7 (Negatif TSV)
 - 8 : Sampel Benar A.8 (Negatif TSV)
 - 9 : Sampel Benar A.9 (Negatif TSV)
 - 10 : Sampel Benar A.10 (Negatif TSV)
 - N : Negatif kontrol TSV
 - P : Positif kontrol TSV
 - M : Marker

EHP



- Keterangan*
- 1 : Sampel Benar A.1 (Negatif EHP)
 - 2 : Sampel Benar A.2 (Negatif EHP)
 - 3 : Sampel Benar A.3 (Negatif EHP)
 - 4 : Sampel Benar A.4 (Negatif EHP)
 - 5 : Sampel Benar A.5 (Negatif EHP)
 - 6 : Sampel Benar A.6 (Negatif EHP)
 - 7 : Sampel Benar A.7 (Negatif EHP)
 - 8 : Sampel Benar A.8 (Negatif EHP)
 - 9 : Sampel Benar A.9 (Negatif EHP)
 - 10 : Sampel Benar A.10 (Negatif EHP)
 - N : Negatif kontrol EHP
 - P : Positif kontrol EHP

Carita, 20 Maret 2018

Mengetahui,
Ka. Operasional

Tirza Irawanda

Penguji,
Bag. Laboratorium

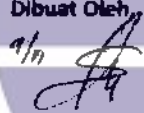
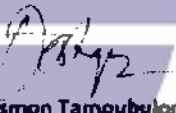
Usawatun Khasanah



PT. SUR TANI PEMUKA
HATCHERY UNIT CANTI

DATA KUALITAS BENUR

TGL PANEN	: 22 Mar 2018	
CUSTOMER	: KPRI Mina Graha - Karawang	
TANK	: A2	
PL	: PL10	
PIG & SD	: 0,5+0,8	
SR Stress Test -AQ (%)	: 98	
- formalin (%)	: 100	
PCR - WSSV	: NEGATIF	
- IHNV	: NEGATIF	
- TSV	: NEGATIF	
- IMNV	: NEGATIF	
- EHV	: NEGATIF	
DO (ppm)	: 30	
Sal (ppt)	: 29	
pH	: 8,1	
Suhu (o C)	: 19	

Dibuat Oleh,  Dede Hermawan (Head of QC Unit Hatchery)	Disetujui oleh,  Desmon Tampubolon (Head of Unit Hatchery)
---	--

copy 1 : unit hatchery, copy 2 : QC, copy 3 : Customer, copy 4 : Marketing (via email)



2. Hasil Uji virus Tokolan udang vaname sesudah penelitian



KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
DIREKTORAT JENDERAL PERIKANAN BUDIDAYA
SALAH SATU LAYANAN USAHA PRODUKSI PERIKANAN BUDIDAYA KARAMANG
LABORATORIUM PENGLIJI BLUPPB KARAMANG
 Desa Pucakajaya Utara RT. 01/001, 04 Km. Cibatu, Kabupaten Karamang 43253
 Telp. 0267-7611252, Fax. 0267-7667927, e-mail : lab.bluppb@yahoo.com

LAMBEK BANG, 4/2

F.5.19.136.11776.4

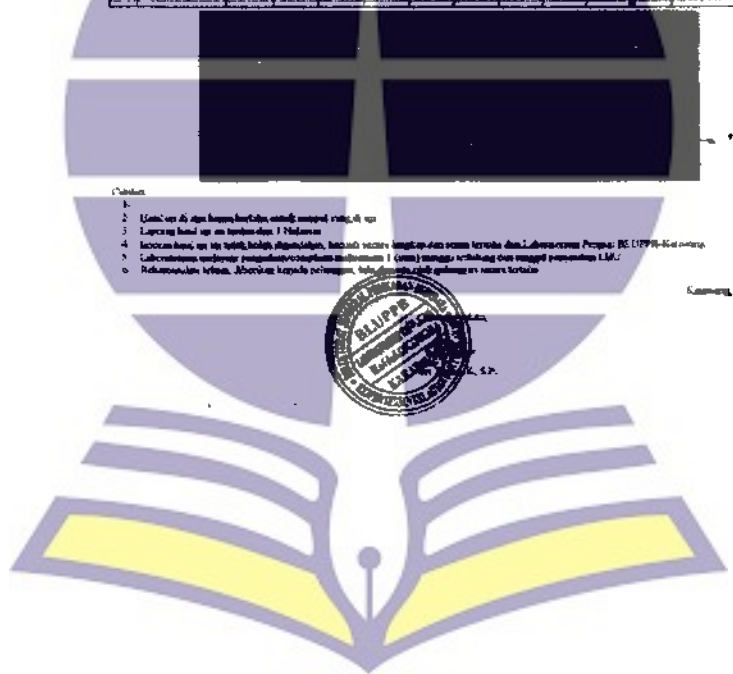
Nama LHC: K.01234567891011121314
 Nama Selengkap: B.01234567891011121314
 Alamat: R. Via Selatan, Di. Utara, Kecamatan Lembang
 TELEFON: 021-464379.8661142
 Nomor yang dibayar: 4. Total 36 Periode 36M
 Jenis Sampel: 2. Ikan
 No. BPP: K.01234567891011121314
 No. Kertas: A.01234567891011121314
 Tanggal Pengiriman: 19 Februari 2014
 Tanggal Pengujian: 19 Februari 2014 dan 21 Februari 2014

No.	Desain/Spesifikasi	Status	Hasil Pengujian							Kategori	Keputusan/Status
			A.1.2	A.1.3	A.1.4	A.1.5	A.1.6	B.1	B.2		
1	Uji Virus	-	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Konfirmasi PCR (+)

- Catatan:
1. Untuk uji air smp. harus berisikan sampel minimal 1 liter
 2. Laporan hasil uji air smp. dan 1 halaman
 3. Laporan hasil uji air smp. berisikan, hasil uji secara lengkap dan sesuai terdapat dan L.01234567891011121314
 4. Laboratorium melakukan pengujian/validasi/akreditasi (GMP) sesuai keinginan dan tanggal pengujian L.M.
 5. Rekomendasi: Untuk lebih jelasnya mengenai prosedur pengujian, harap menghubungi kami melalui nomor telepon



Karamang, 21 Februari 2014



3. Hasil Uji Proksimat Pakan buatan, Cacing Sutra dan Atermia



KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
 DIREKTORAT JENDERAL PERIKANAN BUDIDAYA
 BALAI LONJARAN USANA PRODUKSI PERIKANAN BUDIDAYA KARANGMANG
LABORATORIUM PENGIJILAN BLUPPB KARANGMANG
 Desa Perumahan Misa RT. 0008, 04 Desa, Cikidang, Kabupaten Karangmang 41253
 Telp. 0852-7011282, Fax. 0852-700707, e-mail : lab.bluppb@yaho.com

FS.0A.MBLURP-1

LAPORAN HASIL UJI

Nama LBU : N0004781008/BLUPPB-K/07/2018
 Nama Pelanggan : David Air Pupuk
 Alamat : BLUPPB, Karangmang
 TELP/FAX : 085244946530
 Peralat yang digunakan : Waah Timbangan
 Jenis Sampel : Pakan
 No. IPTS : N0004781008/BLUPPB-K/07/2018
 No. Sampel : P-01a - P-06a
 Tanggal Pengiriman : 23 Maret 2018
 Tanggal Pengujian : 25 Maret 2018 s.d. 26 Maret 2018

No	Parameter	Satuan	Metode			Spesifikasi Metode
			Coding/Status	Antara	Pada	
1	Kadar Protein	%	32.22	6A 02	36-46	SRI 01-2004-G-2006
2	Kadar Lemak*	%	13.54	1A 52	16-23	ICMS 4.2/BLUPPB-K (Mikroskopik)

Catatan

1. Sampel pengujian memiliki N0004781008/BLUPPB-K/07/2018
2. Hasil uji ini merupakan data awal yang dapat digunakan untuk keperluan lain.
3. Laporan hasil uji ini berlaku untuk 1 kali pemakaian.
4. Laporan hasil uji ini tidak dapat digunakan sebagai acuan untuk keperluan lain.
5. Laboratorium melakukan pengujian menggunakan metode uji kimia dengan menggunakan alat ukur yang terakreditasi LAM.
6. Pelanggan dan mitra diharapkan kepada pelanggan bila ada keluhan atau permasalahan, hubungi kami.
7. *Kandungan lemak % pada ikan (dry matter basis)

Karangmang, 26 Maret 2018



4. Hasil Uji PCR terhadap Cacing Sutra yang digunakan untuk penelitian



KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
DIREKTORAT JENDERAL PERIKANAN BUDIDAYA
BALAI LAYANAN USAMA PRODUKSI PERIKANAN BUDIDAYA KARANG
LABORATORIUM PENGLIJI BLUPPB KARANG
 Desa Pasakajaya Utara RT. 01/RW. 04 Kec. Cilobar, Kabupaten Karang 41353
 Telp. 0267-711200, Fax. 0267-708797, e-mail : lab.bluppb@yaboo.com

LAPORAN HASIL UJI

DL. 163/BLUPPB-K

Nama/AMI : K. 02602/001/001/PPB-K/002/04
 Nama Pelanggan : Bakti Air Papan
 Alamat : DL 163/BLUPPB-Karang
 NPP/AM : 000000000000
 Petani yang diteliti : Sudo
 Jenis Sampel : Cacing
 No. BPPB : K. 02602/001/001/PPB-K/002/04
 No. Sampel : M. 100 - 11. 100
 Tanggal Pengambilan : 04 April 2008
 Tanggal Pengujian : 04 April 2008 s.d. 10 April 2008

No	Desa/Desa	Sampel	Jenis Sampel		Spesifikasi Metode
			Cacing	Kelempasan	
1	Uji BSSV	-	Negatif	-	Genetikal PCR Ka

- Catatan:
1. * Hasil Uji/Analisa BPPB/BLUPPB-K/002/04
 2. Hasil uji di atas hanya berlaku untuk Catatan
 3. Laporan hasil uji ini berlaku di Kabupaten Karang
 4. Laporan hasil uji ini tidak berlaku di Kabupaten Karang, kecuali secara khusus dan resmi tertulis dari Kabupaten Karang, BLUPPB-Karang
 5. Labortorium melakukan pengujian/analisa tambahan jika diminta dengan biaya tambahan dan sesuai permintaan BPPB
 6. Informasi dan status, diutamakan kepada pelanggan, bila ditanyakan oleh pelanggan secara resmi.

Karang, 10 April 2008



DL. 163/BLUPPB-K

5. Analisa Kelayakan Usaha pendederan udang vanname skala rumah tangga dengan aplikasi *Artemia*.

Analisa Kelayakan Usaha Pendederan Udang Vanname Skala Rumah Tangga dengan Aplikasi *Artemia*

a. Biaya Investasi

No	Jenis Investasi	Kuantitas	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Investasi (Rp)	Sisa Ekspansi (Rp)	Biaya Pengeluaran
1	Dak beton Dakt (3 m2)	1	10 unit	3,000,000	30,000,000	48	625,000
2	16 Elar	1	1 unit	4,000,000	4,000,000	24	165,667
3	Instalasi Aerasi	1	1 paket	1,000,000	1,000,000	36	27,776
4	Sinar lampu led	1	4 buah	10,000	40,000	24	1,887
5	Sinar lampu besar	1	2 buah	25,000	50,000	24	2,083
6	Pompa Submersible 3"	1	1 unit	1,500,000	1,500,000	24	62,500
7	Pompa Submersible 6"	0.5	1 unit	10,000,000	3,333,333	36	92,583
8	Pompa Air Tancar	0.5	1 unit	1,000,000	500,000	36	13,889
9	Pembesian Sinar Air Tancar	0.5	1 paket	8,000,000	4,000,000	36	111,111
10	Sikat	1	6 buah	20,000	120,000	24	5,000
11	Ngopi	1	3 buah	700,000	2,100,000	36	58,333
Total					46,643,333		1,106,620

b. Biaya Tetap

1	Pengeluaran	583,310
2	Tanggungjawab (1 OR)	1,000,000
3	Biaya bahan bakar (1000 unit)	50,000
Total		2,433,310

c. Biaya Variabel (per siklus)

No	Jenis Barang	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Beras	800,000	kg	43	34,400,000
2	Pakan Udang	10 kg		15,500	275,000
3	Artemia	81	Kaleng	750,000	45,750,000
4	Kapasit	4	unit	405,000	1,620,000
5	Lubrik				
	- Pompa 3"	192	Kwh	1,467.28	281,718
	- Pompa 6"	198	Kwh	1,467.28	290,521
	- Pompa Air Tancar	22	Kwh	1,467.28	32,280
	- 16 Elar	4,500	Kwh	1,467.28	6,582,760
6	Biaya Pasang	1	Paket	850,000	850,000
Total					94,486,279

1	Biaya Variabel (Rp)	94,486,279			
2	Biaya Tetap (Rp)	2,433,310	1	Analisa Profitabilitas	
3	Biaya Total (Rp)	96,919,589	2	BEP (pkor)	47,468
4	Biaya Investasi	46,643,333	3	BEP (Rp)	(5,000,000)
5	Hasil Pasang (pkor)	850,000	4	HPV (Rp/pakor)	113.93
6	Harga Jual/pakor (Rp)	75	5	Payback Period	-8.70
7	SR (%)	94.4		RC Ratio	0.66
8	Pendapatan (Rp)	63,750,000			
9	Labu (per siklus)	-33,069,589			
10	BV / Pendapatan	1.48			
11	1 - (BV / Pendapatan)	-0.48			

6. Analisa Kelayakan Usaha pendederan udang vanname skala rumah tangga dengan aplikasi pakan buatan.

Analisa Kelayakan Usaha Pendederan Udang Vanname Skala Rumah Tangga dengan Aplikasi Pakan Buatan

a. Biaya Investasi

No	Jenis Investasi	Koefisien	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Investasi (Rp)	Manor Ekonomis (Bulan)	Biaya Pengeluaran
1	Bak-budidai Baku (3 m ²)	1	10 unit	3.000,000	30.000,000	48	625,000
4	Bak Cacing Seta	1	1 unit	1.000,000	1.000,000	48	20,833
5	Hi Blar	1	1 unit	4.000,000	4.000,000	24	105,007
6	Instalasi Aerasi	1	1 paket	1.000,000	1.000,000	36	27,778
7	Seser bawih kecil	1	4 buah	20,000	80,000	24	1,067
8	Seser bawih besar	1	2 buah	25,000	50,000	24	2,083
9	Pompa Saluranair 3"	1	1 unit	1.500,000	1.500,000	24	62,500
10	Pompa Saluranair 4"	0.3	1 unit	10.000,000	3.333,333	36	92,500
11	Pompa Air Tancar	0.5	1 unit	1.000,000	500,000	36	13,000
12	Pendudukan Sump Air Tancar	0.5	1 paket	8.000,000	4.000,000	36	111,111
13	Sikat	1	6 buah	20,000	120,000	24	5,000
14	Hapa	1	3 buah	700,000	2.100,000	36	58,333
Total					47,643,333		1,167,450

b. Biaya Tetap

1	Pengeluaran	583,727
2	Tenaga Kerja (1 Or)	1.000,000
3	Biaya bahan bakar (1000 unit)	50,000
Total		2,443,727

c. Biaya Variabel (per siklus)

No	Jenis Biaya	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Beras	500,000	akar	43	21.500,000
2	Pakan Beras	45	kg	15,500	697,500
3	Kapasil	4	unit	405,000	1.620,000
4	Lubrik				
	- Pompa 3"	182	Kwh	1,067,28	201,716
	- Pompa 6"	188	Kwh	1,067,28	200,521
	- Pompa Air Tancar	22	Kwh	1,067,28	32,280
	- Hi Blar	4,500	Kwh	1,067,28	5,002,706
5	Biaya Pemas	1	Paket	850,000	850,000
Total					49,974,779

1	Biaya Variabel (Rp)	49,974,779	Analisis Profitabilitas		
2	Biaya Tetap (Rp)	2,443,727	1	BEP (bulan)	141,543
3	Biaya Total (Rp)	51,518,506	2	BEP (Rp)	10,615,680
4	Biaya Investasi	47,643,333	3	HPP (Rp/akar)	60,61
5	Handl Pemas (bulan)	850,000	4	Payback Period	1,55
6	Harga Jual/akar (Rp)	75	5	RC Ratio	1,24
7	SR (%)	94,4			
8	Pendapatan (Rp)	63,750,000			
9	Labar (per siklus)	12,231,494			
10	BV / Pendapatan	0,77			
11	1 - (BV / Pendapatan)	0,23			

7. Analisa Kelayakan Usaha pendederan udang vanname skala rumah tangga dengan aplikasi *cacing sutra*.

Analisa Kelayakan Usaha Pendederan Udang Vanname Skala Rumah Tangga dengan Aplikasi Cacing sutra

a. Biaya Investasi

No	Jenis Investasi	Kondisi	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Investasi (Rp)	Umur Ekonomis (Bulan)	Biaya Perbulan
1	Bak-bekal Baku (3x2)	1	10 unit	3,000,000	30,000,000	48	625,000
4	Bak Cacing Sutra	1	1 unit	1,000,000	1,000,000	48	20,833
5	Hi Blaw	1	1 unit	4,000,000	4,000,000	24	166,667
6	Isolasi Anam	1	1 paket	1,000,000	1,000,000	36	27,778
7	Sasar bambu kecil	1	4 buah	10,000	40,000	24	1,667
8	Sasar bambu besar	1	2 buah	25,000	50,000	24	2,083
9	Pompa Submersible 3"	1	1 unit	1,500,000	1,500,000	24	62,500
10	Pompa Submersible 6"	0.3	1 unit	10,000,000	3,333,333	36	92,593
11	Pompa Air Tancar	0.5	1 unit	1,000,000	500,000	36	13,889
12	Pembuatan Sasar Air Tancar	0.5	1 paket	8,000,000	4,000,000	36	111,111
13	Sikat	1	6 buah	20,000	120,000	24	5,000
14	Haji	1	3 buah	700,000	2,100,000	36	58,333
Total					47,943,333		1,987,654

b. Biaya Tetap

1	Pengupasan	583,727
2	Tenaga Kerja (1 OR)	1,000,000
3	Biaya Bahan Baku (1000 unit)	50,000
Total		2,443,727

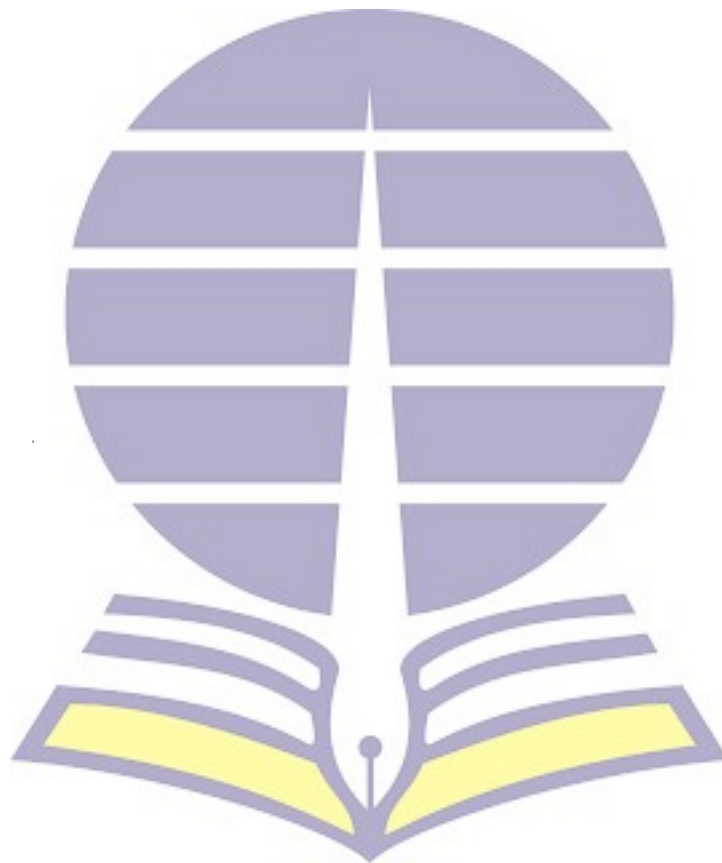
c. Biaya Variabel (per siklus)

No	Jenis Barang	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Bakar	500,000 ekor		43	21,500,000
2	Pakan Bakar	21 kg		15,500	325,500
3	Cacing Sutra	18 liter		14,500	275,500
4	Kapuit	4 unit		405,000	1,620,000
5	Larikh				
	- Pompa 3"	192 kWh		1,467.28	281,718
	- Pompa 6"	198 kWh		1,467.28	290,521
	- Pompa Air Tancar	22 kWh		1,467.28	32,280
	- Hi Blaw	4,500 kWh		1,467.28	6,602,760
6	Biaya Pemas	1 Rp/ekor		850,000	850,000
Total					48,978,279

1	Biaya Variabel (Rp)	48,978,279	Analisa Profitabilitas		
2	Biaya Tetap (Rp)	2,443,727	1	BEP (ekor)	140,618
3	Biaya Total (Rp)	51,422,006	2	BEP (Rp)	10,546,340
4	Biaya Investasi	47,943,333	3	MPP (Rp/ekor)	60.50
5	Hasil Pemas (ekor)	850,000	4	Payback Period	1.93
6	Harga Jual/ekor (Rp)	75	5	IRC Ratio	1.24
7	SR (%)	94.4			
8	Pemeliharaan (Rp)	63,758,000			
9	Laba (per siklus)	12,527,984			
10	BV / Pemeliharaan	0.77			
11	1 - BV / Pemeliharaan	0.23			

8. Keragaman plankton didalam air media pemeliharaan selama penelitian

	Green algae			Blue Green Algae					Diatomeae		Chlorococcales	Opisthokonta	Zooplankton (x 10 ⁴ sel/ml)		
	Chlorococcales (x 10 ⁴ sel/ml)			Diatomeae (x 10 ⁴ sel/ml)			Anabaenaceae (x 10 ⁴ sel/ml)		Amphora (x 10 ⁴ sel/ml)	Askenococcales (x 10 ⁴ sel/ml)	Opisthokonta (x 10 ⁴ sel/ml)				
P0-a	1.5	1	1.75	1.25	2.5	1.25	-	0.5	5	-	-	1.75	1.75	0.25	0.75
P0-b	0.75	-	0.5	1.5	1.25	1	-	-	-	0.25	-	0.75	0.25	1	-
P0-c	-	0.75	0.25	0.75	2.25	0.75	0.25	0.25	2	-	-	0.75	0.25	1.5	0.75
P1-a	-	0.5	0.5	1.5	6.25	1.75	-	0.25	-	-	-	-	-	1	0.25
P1-b	0.5	0.5	0.25	-	1.5	1.25	-	-	-	0.5	-	-	1.25	0.5	0.25
P1-c	1.25	0.25	0.5	2	1.25	0.25	-	0.25	-	-	-	-	0.25	0.5	-
P2-a	-	-	0.25	0.75	-	1.25	-	0.25	-	0.25	-	0.5	-	1.25	2
P2-b	0.5	0.5	0.75	0.25	0.25	-	-	-	-	0.25	-	0.25	0.25	0.25	-
P2-c	0.25	0.5	1.75	2.5	0.75	1.5	-	-	0.5	-	-	0.25	0.5	0.5	-



9. Analisis Kelangsungan hidup (SR)

XLSTAT 7.5.2 - Normality Tests - 5/24/2018 at 8:41:16 PM

Data: workbook = Data penelitian hiru 2_edid BTR 2.xlsx / sheet = SR / range = \$D\$21:\$D\$29 / 9 rows and 1 column
Significance level: 0.05

Results for the sample Survival Rate (SR):

Lilliefors Test:

D	0.251
D (standardized)	0.754
p-value	0.304
Alpha	0.05

Conclusion:

At the level of significance Alpha=0.050 the decision is to not reject the null hypothesis that the sample follows a normal distribution. In other words, the non-normality is not significant.

XLSTAT 7.5.2 - ANOVA - 5/24/2018 at 8:42:26 PM

Dependent variable(s): workbook = Data penelitian hiru 2_edid BTR 2.xlsx / sheet = SR / range = \$D\$21:\$D\$29 / 9 rows and 1 column

Unifactor weighting (default)

Qualitative variables: workbook = Data penelitian hiru 2_edid BTR 2.xlsx / sheet = SR / range = \$C\$21:\$C\$29 / 9 rows and 1 column

No missing values

Constraints: $\alpha = 0$

Type: I SS, III SS

Perform multiple comparison tests

Confidence Interval (%): 95.00

Modeling variable Survival Rate (SR):

Summary for the dependent variable:

Variable	no. of vals.	of values	no. of values	ignores	of weight	Mean	standard deviation
Survival Rate	9	9	0	9	80.467	6.353	

Summary for the qualitative variables:

Variable	dim. of categ.	Categories	Frequencies
Ulangan	3	P0~P1~P2	3~3~3

Goodness of fit coefficients:

R (coefficient)	0.483
R ² (coefficient)	0.234
R ² adj. (adjusted)	-0.022
SSR	232.113

Evaluating the information brought by the variables (HD = Y-hat_{ij}(Y)):

Source	DF	Sum of square	Mean square	Fisher's F	Pr > F	P > 0.05 tidak berbeda nyata P < 0.05 berbeda nyata
Model	2	70.807	35.403	0.915	0.450	
Residuals	6	232.113	38.686			
Total	8	302.920				

Model analysis (Type I SS):

Source	DF	Sum of square	Mean square	Fisher's F	Pr > F
Ulangan	2	70.807	35.403	0.915	0.450

Model analysis (Type III SS):

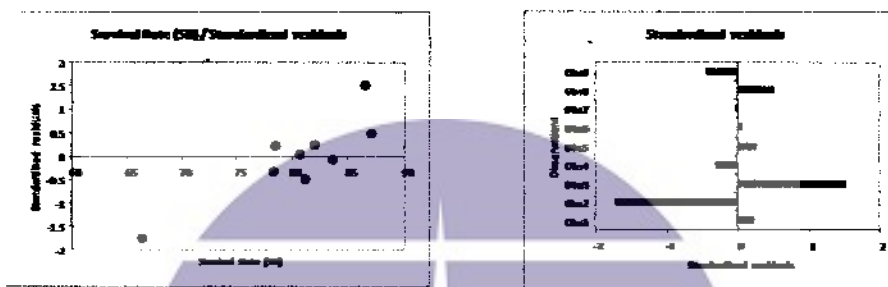
Source	DF	Sum of square	Mean square	Fisher's F	Pr > F
Ulangan	2	70.807	35.403	0.915	0.450

Model parameters:

Parameter	Value	standard deviatif	Student's t	Pr > t	lower bound	upper bound 95 %
Intercept	77.809	3.591	21.470	< 0.0001	69.311	85.889
Ulangan-P0	0.000	-	-	-	-	-
Ulangan-P1	3.233	5.078	0.637	0.548	-9.197	15.663
Ulangan-P2	6.867	5.078	1.352	0.225	-5.563	19.297

Predictions, residuals, and confidence intervals:

Observations	Weights	Survival Rate (Survival Rate (SR)) (M)	Residuals	Inflated lower Conf.	Lower Conf.	Upper Conf.	Inflated Upper Conf.
Obs1	1	78.500	77.300	1.480	0.225	68.311	85.889
Obs2	1	66.300	77.300	-10.000	-1.736	68.311	85.889
Obs3	1	86.500	77.300	9.200	1.511	68.311	85.889
Obs4	1	78.300	88.333	-2.033	-0.327	71.504	89.123
Obs5	1	82.000	88.333	1.667	0.268	71.504	89.123
Obs6	1	80.700	88.333	0.367	0.059	71.504	89.123
Obs7	1	83.700	83.967	-0.267	-0.043	75.177	92.756
Obs8	1	87.300	83.967	3.333	0.594	75.177	92.756
Obs9	1	81.300	83.967	-2.667	-0.461	75.177	92.756



Multiple comparison tests for the variable Ulangan:

Tukey (HSD) / Analysis of the differences between groups with a confidence range of 95.00%:

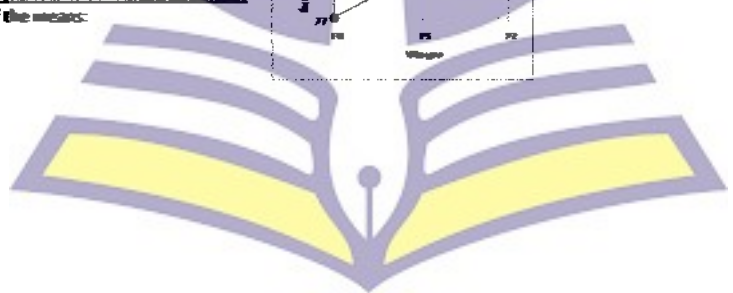
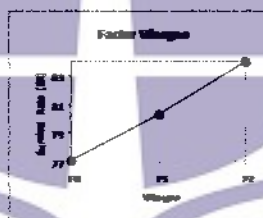
Categories	Difference	Inflated Differ	Critical value	P > Diff	Significant
P2 - P0	6.867	1.352	3.088	0.421	No
P2 - P1	3.633	0.725	3.088	0.764	No
P1 - P0	3.333	0.667	3.088	0.886	No

Tukey's d critical value: 4.339

Sorting and grouping categories:

Categories	Mean	Groupings
P2	83.967	A
P1	80.333	A
P0	77.300	A

Chart of the means:



10. Analisis Pertumbuhan Tokolan

MSSTAT 7.5.2 - Normality Tests - 5/25/2008 at 8:00:25 AM

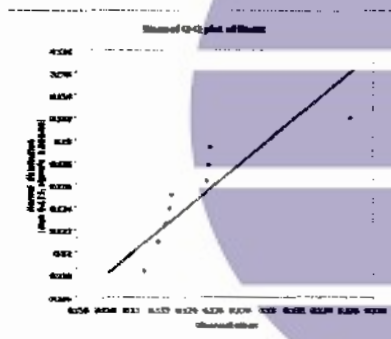
File: workbook - Data pertumbuhan buah 2.pdf:1000 Lines / sheet - Window: pengujian t-test / range - \$A\$1:\$E\$167 / sheet and 1 column
Significance level: 0.05

Results for the sample: best:

Description statistics:

	best
No. of values used	9
No. of values ignored	0
Minimum	0.121
1st quartile	0.122
Median	0.123
3rd quartile	0.126
Maximum	0.136
Range	0.025
Mean	0.125
Skewness (Pearson)	1.137
Kurtosis (Pearson)	1.536
CV (standard deviation)	0.036
Estimated variance	2.09E-05
Estimated standard error	0.005
Standard error	0.002
Lower bound 95% CI	0.122
Upper bound 95% CI	0.129

Note: The standard deviation and coefficient of skewness reported for the mean are valid only if the sample results from simple random sampling.



Shapiro-Wilk test:

W (statistical value)	0.787
One-tailed p-value	0.079
Alpha	0.05

Conclusion:

At the level of significance Alpha=0.05 the decision is to reject the null hypothesis that the sample follows a normal distribution. In other words, the non-normality is significant.

Anderson-Darling test:

Anderson-Darling A ²	0.992
One-tailed p-value	0.007
Alpha	0.05

Conclusion:

At the level of significance Alpha=0.05 the decision is to reject the null hypothesis that the sample follows a normal distribution. In other words, the non-normality is significant.

Lilliefors Test:

D	0.317
D (standardized)	0.998
p-value	0.010
Alpha	0.05

Conclusion:

At the level of significance Alpha=0.05 the decision is to reject the null hypothesis that the sample follows a normal distribution. In other words, the non-normality is significant.

2. ANOVA

REGSTAT 7.5.2 - ANOVA - 5/25/2018 at 8:38:57 AM

Dependent variable(s): **weight** -- Data provided from 2, visit 028, 2, time / **weight** -- Return providing a **weight** / **weight** = $50000 \times 50000 / 9$ hours and 1 column

Qualitative variable(s): **changes** -- Data provided from 2, visit 028, 2, time / **weight** -- Return providing a **weight** / **weight** = $50000 \times 50000 / 9$ hours and 1 column

No missing values

Contrast(s): all = 0

Type I SS, III SS

Perform multiple comparison tests

Confidence Interval (CI): 95.00

Modeling variable (s):

Summary for the dependent variable:

Variable	total no. of values	total values of values	type of weight	Mean	standard deviation
Weight	9	9	0	5	0.125

Summary for the qualitative variable:

Variable	order of categories	Category frequencies
Changes	3	0^1-1^2-2^3

Goodness-of-fit statistics:

R (coefficient of control)	0.500
R^2 (coefficient of control)	0.250
R^2 (adj., adjusted coefficient)	0.000
SSR	0.000

Evaluating the information brought by the variables (R^2 - F-test (F)):

Source	DF	sum of squares	mean square	Fisher's F	Pr > F
Model	2	0.000	0.000	0.000	0.622
Residuals	6	0.000	0.000		
Total	8	0.000			

Model analysis (Type I SS):

Source	DF	sum of squares	mean square	Fisher's F	Pr > F
Changes	2	0.000	0.000	0.000	0.622

Model analysis (Type III SS):

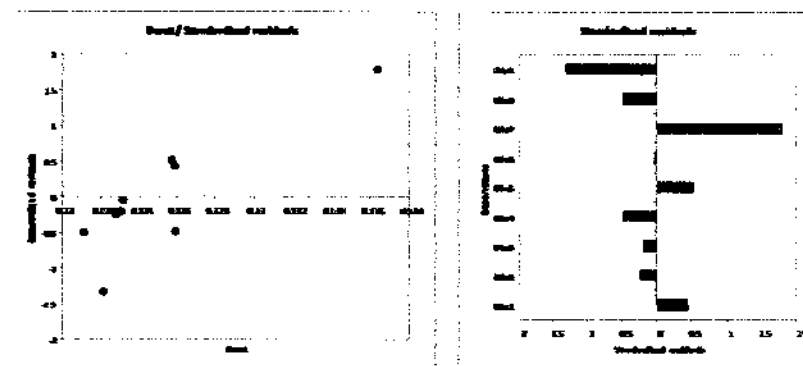
Source	DF	sum of squares	mean square	Fisher's F	Pr > F
Changes	2	0.000	0.000	0.000	0.622

Model parameters:

Parameter	Value	standard deviation	Standard Error	Pr > t	95% lower bound	95% upper bound
Intercept	0.125	0.000	0.000	<0.0001	0.125	0.125
Changes-P0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Changes-P1	-0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000
Changes-P2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Predictions, residuals, and confidence intervals:

Observation	Weights	Weight	mean	standard deviation	standard error	Conf. interval	95% Conf. interval	95% Conf. interval	95% Conf. interval
Obs1	1	0.125	0.125	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125
Obs2	1	0.125	0.125	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125
Obs3	1	0.125	0.125	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125
Obs4	1	0.125	0.125	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125
Obs5	1	0.125	0.125	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125
Obs6	1	0.125	0.125	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125
Obs7	1	0.125	0.125	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125
Obs8	1	0.125	0.125	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125
Obs9	1	0.125	0.125	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125



Multiple comparison tests for the variable *Clanger*:

Tukey (PDM) / Analysis of the differences between groups with a confidence range of 95.00%:

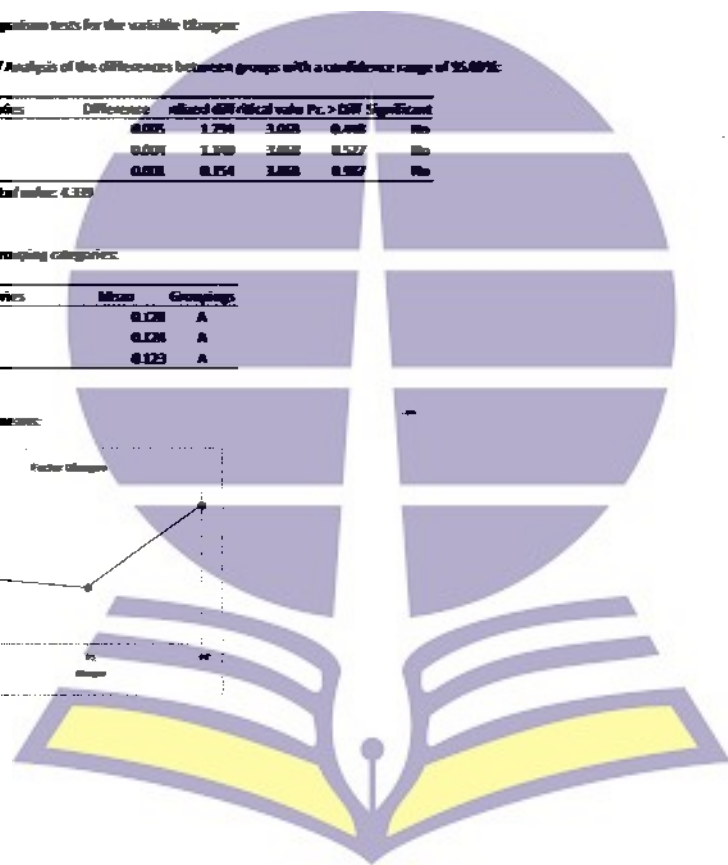
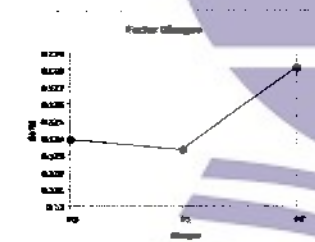
Categories	Difference	related DM	critical value	Pt. > DM	Significant
F2 ~ F1	0.005	1.750	3.008	0.498	No
F2 ~ F0	0.001	1.740	3.002	0.527	No
F0 ~ F1	0.004	0.154	3.008	0.987	No

Tukey's critical value: 4.339

Sorting and grouping categories:

Categories	Mean	Groupings
F2	0.128	A
F0	0.126	A
F1	0.123	A

Clust of the means:



11. Analisis performa tokolan udang

1. Homositas:

XL5007.5.2 - Homosity Tests - 5/25/2016 at 8:55:02 PM

Data: workbook = Data penelitian level 2_ridit BTR 2.xlsx / sheet = data uji tanding / range = \$C\$2:\$C\$34 / 9 rows and 1 column

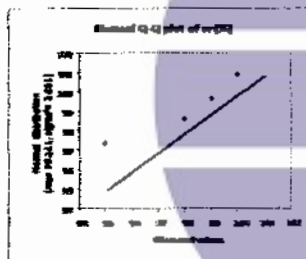
Significance level: 0.05

Results for the sample sr [9]:

Descriptive statistics:

sr [9]	
No. of values	9
No. of values	0
Minimum	95.000
1st quartile	98.500
Median	100.000
3rd quartile	100.000
Maximum	100.000
Range	5.000
Mean	98.111
Kurtosis (Pop)	0.949
Skewness (Pop)	-1.530
CV (standard)	0.077
Estimated var	2.263
Estimated st	1.491
Standard err	0.564
Lower bound	97.813
Upper bound	100.411

Note: The standard deviation and confidence interval of the mean are valid only if the sample results from simple random sampling



Shapiro-Wilk Test:

W (observed)	0.638
One-tailed p	0.000
Alpha	0.05

Conclusion:

At the level of significance Alpha=0.050 the decision is to reject the null hypothesis that the sample follows a normal distribution. In other words, the non-normality is significant.

Anderson-Darling Test:

Anderson-D	3.517
One-tailed p	0.000
Alpha	0.05

Conclusion:

At the level of significance Alpha=0.050 the decision is to reject the null hypothesis that the sample follows a normal distribution. In other words, the non-normality is significant.

Pada tingkat signifikansi Alpha = 0.050 keputusan adalah menolak hipotesis nol bahwa sampel mengikuti distribusi normal. Dengan kata lain, non-normalitas adalah signifikan.

Lilliefors Test:

D	0.367
D (statistik)	1.804
p-value	0.000
Alpha	0.05

Conclusion:

At the level of significance Alpha=0.050 the decision is to reject the null hypothesis that the sample follows a normal distribution. In other words, the non-normality is significant.

2. Anova

MSEAT 7.5.2 - ANOVA - 5/25/2023 at 9:04:05 PM

Dependent variable(s): `wordbank` = Data generated here 2_colit BWR 2_dasa / sheet = data Uji tawang / range = \$C\$26:\$C\$34 / 9 rows and 1 column
Uniform weighting (weights)Qualitative variable(s): `wordbank` = Data generated here 2_colit BWR 2_dasa / sheet = data Uji tawang / range = \$E\$26:\$E\$34 / 9 rows and 1 column

No missing values

Constraints: $\alpha = 0$

Type I SS, III SS

Performs multiple comparison tests

Confidence interval (%): 95.00

Modeling variable α (%):

Summary for the dependent variable:

Variable	df	sum of sq	of values	of values	sum of weight	Mean	standard deviation
<code>sr (%)</code>	9	9	0	9	99.131	1.091	

Summary for the qualitative variables:

Variable	level of categ.	Categories	requencies
<code>Perfakusan</code>	3	$p_0 - p_1 - p_2$	$3 \cdot 3 \cdot 3$

Goodness of fit coefficients:

R (coefficient)	0.355
R ² (coefficient)	0.126
R ² adj. (index)	-0.165
SSR	20.000

Evaluating the information brought by the variables (R² = 1 - bias(V)):

Source	DF	sum of squares	mean square	Fisher's F	Pr > F
Model	2	2.889	1.444	0.433	0.657
Residuals	6	20.000	3.333		
Total	8	22.889			

Model analysis (Type I SS):

Source	DF	sum of squares	mean square	Fisher's F	Pr > F
<code>Perfakusan</code>	2	2.889	1.444	0.433	0.657

Model analysis (Type III SS):

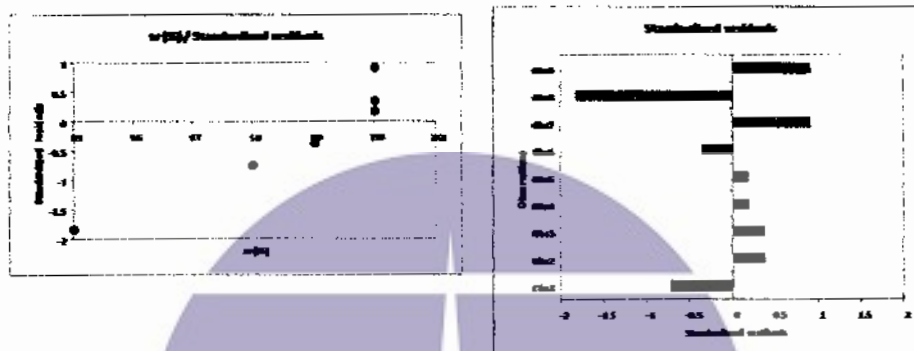
Source	DF	sum of squares	mean square	Fisher's F	Pr > F
<code>Perfakusan</code>	2	2.889	1.444	0.433	0.657

Model parameters:

Parameter	Value	standard deviation	Student's t	Pr > t	lower bound 95%	upper bound 95%
Intercept	99.131	1.054	94.236	< 0.0001	96.753	101.513
<code>Perfakusan-p0</code>	0.000					
<code>Perfakusan-p1</code>	0.333	1.401	0.229	0.830	-1.305	3.962
<code>Perfakusan-p2</code>	-1.000	1.401	-0.671	0.527	-4.689	2.649

Predictions, residuals, and confidence intervals:

Observations	Weights	sr [75]	[75] (Model)	Standardized residuals	Conf. Interval	Lower Conf. Interval	Upper Conf. Interval	Lower Conf. Interval	Upper Conf. Interval
Obs1	1	98.000	99.333	-1.333	-0.730	96.253	100.913	94.173	104.493
Obs2	1	100.000	99.333	0.667	0.365	96.253	100.913	94.173	104.493
Obs3	1	100.000	99.333	0.667	0.365	96.253	100.913	94.173	104.493
Obs4	1	100.000	99.667	0.333	0.183	97.007	102.247	94.507	104.877
Obs5	1	100.000	99.667	0.333	0.183	97.007	102.247	94.507	104.877
Obs6	1	99.000	99.667	-0.667	-0.365	97.007	102.247	94.507	104.877
Obs7	1	100.000	98.333	1.667	0.913	95.753	100.913	93.173	103.493
Obs8	1	95.000	98.333	-1.333	-1.026	95.753	100.913	93.173	103.493
Obs9	1	100.000	98.333	1.667	0.913	95.753	100.913	93.173	103.493



Multiple comparison tests for the variable Pevlakozon:

Tukey (HSD) / Analysis of the differences between groups with a confidence range of 95.00%:

Categories	Difference	Standardized difference	Value	P > Diff	Significant
p1 ~ p2	1.333	0.294	3.068	0.003	Mo
p1 ~ po	0.999	0.220	3.068	0.003	Mo
po ~ p2	1.000	0.671	3.068	0.008	Mo

Tukey's of critical value: 4.339

Sorting and grouping categories:

Categories	Mean	Groupings
p1	99.667	A
po	99.333	A
p2	98.333	A

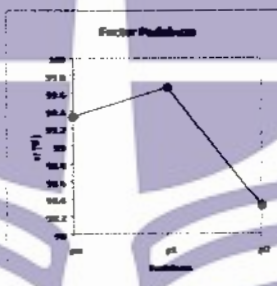


Chart of the means:



12. Analisis keragaman tokolan udang vanname

XLSTAT 7.5.2 - ANOVA - 4/8/2023 at 11:06:40 AM

Dependent variable(s): woodbook = Data penelitian baru .Ok.xlsx / sheet = Keragaman / range = \$P\$382-\$P\$389 / 9 rows and 1 column
Uniform weighting (default)

Qualitative variables: woodbook = Data penelitian baru .Ok.xlsx / sheet = Keragaman / range = \$Q\$382-\$Q\$389 / 9 rows and 1 column

No missing values

Constraints: n1 = 0

Compute the Cook's distance for each observation

Type I SS, III SS

Perform multiple comparison tests

Confidence interval (%): 95.00

Modeling variable Keragaman:

Summary for the dependent variable:

Variable	n	no. of values	s. of values	sum of weight	Mean	standard deviation
Keragaman	9	9	0	9	0.233	0.034

Summary for the qualitative variables:

Variable	no. of categories	Frequencies
Perilaku	3 A-B-C	3-3-3

XLSTAT 7.5.2 - ANOVA - 4/8/2023 at 11:06:40 AM

Dependent variable(s): woodbook = Data penelitian baru .Ok.xlsx / sheet = Keragaman / range = \$P\$382-\$P\$389 / 9 rows and 1 column
Uniform weighting (default)

Qualitative variables: woodbook = Data penelitian baru .Ok.xlsx / sheet = Keragaman / range = \$Q\$382-\$Q\$389 / 9 rows and 1 column

No missing values

Constraints: n1 = 0

Compute the Cook's distance for each observation

Type I SS, III SS

Perform multiple comparison tests

Confidence interval (%): 95.00

Modeling variable Keragaman:

Summary for the dependent variable:

Variable	n	no. of values	s. of values	sum of weight	Mean	standard deviation
Keragaman	9	9	0	9	0.233	0.034

Summary for the qualitative variables:

Variable	no. of categories	Frequencies
Perilaku	3 A-B-C	3-3-3

Goodness of fit coefficients:

R (coefficient)	0.634
R ² (coefficient)	0.377
R ² adj. (adjusted)	0.309
SSR	0.026

Evaluating the information brought by the variables (10 = 700y(1)):

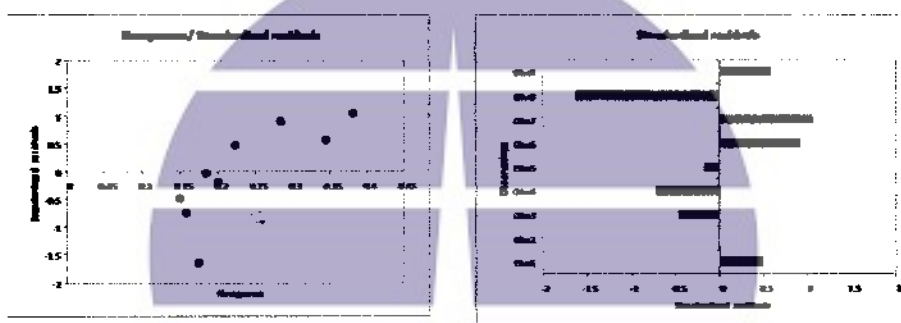
Source	DF	n of square	Mean square	Fisher's F	Pr > F
Model	2	0.021	0.021	1.834	0.202
Residuals	6	0.036	0.006		
Total	8	0.057			

Model parameters:

Parameter	Value	std. dev.	Student's t	P > t	ci bound 50%	ci bound 95%
Intercept	0.185	0.091	2.020	0.026	0.006	0.294
Perilaku-A	0.000	-	-	-	-	-
Perilaku-B	0.029	0.063	0.463	0.640	-0.125	0.183
Perilaku-C	0.115	0.063	1.832	0.117	-0.009	0.239

Predictions, residuals, and confidence intervals:

Observations	Weights	keragaman	perilaku	Residuals	std. error	Conf. Mer	Conf. Up	Conf. Low	Conf. Hi	Cook's D
Obs1	1	0.222	0.185	0.037	0.483	0.096	0.294	-0.052	0.483	0.058
Obs2	1	0.189	0.185	-0.011	-0.011	0.096	0.294	-0.032	0.483	0.000
Obs3	1	0.148	0.185	-0.096	-0.472	0.096	0.294	-0.432	0.483	0.016
Obs4	1	0.158	0.214	-0.056	-0.733	0.106	0.323	-0.683	0.432	0.134
Obs5	1	0.200	0.214	-0.084	-0.180	0.106	0.323	-0.603	0.432	0.028
Obs6	1	0.185	0.214	0.080	0.986	0.106	0.323	-0.083	0.432	0.710
Obs7	1	0.382	0.300	0.092	1.051	0.192	0.409	0.083	0.538	0.281
Obs8	1	0.174	0.300	-0.126	-1.636	0.182	0.409	0.083	0.538	0.049
Obs9	1	0.385	0.300	0.088	0.576	0.192	0.409	0.083	0.538	0.281



Multiple comparison tests for the variable Perilaku:

Table [RSD] / Analysis of the differences between groups with a confidence range of 95.00%:

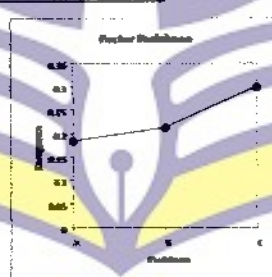
Categories	Differences	std. error	Critical value	P > Diff	Significant
C ~ A	0.115	1.832	3.008	0.258	No
C ~ B	0.086	1.368	3.008	0.413	No
B ~ A	0.029	0.463	3.008	0.820	No

Tukey's critical value: 4.339

Sorting and grouping categories:

Categories	Mean	Groupings
C	0.300	A
B	0.214	A
A	0.185	A

Chart of the means:



13. Foto _ foto kegiatan penelitian

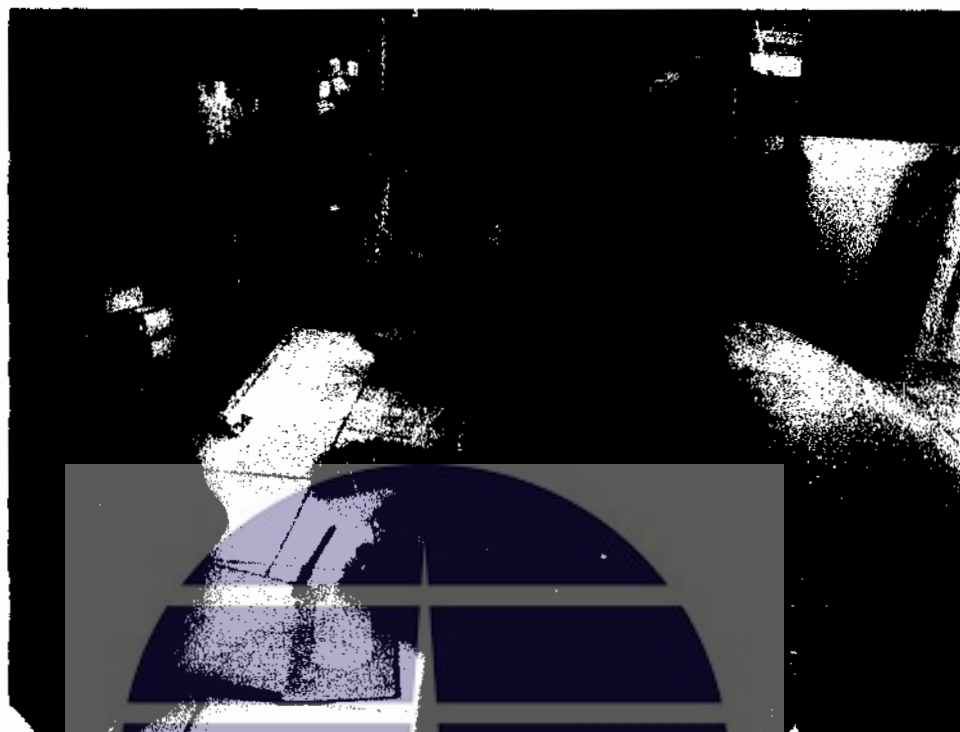




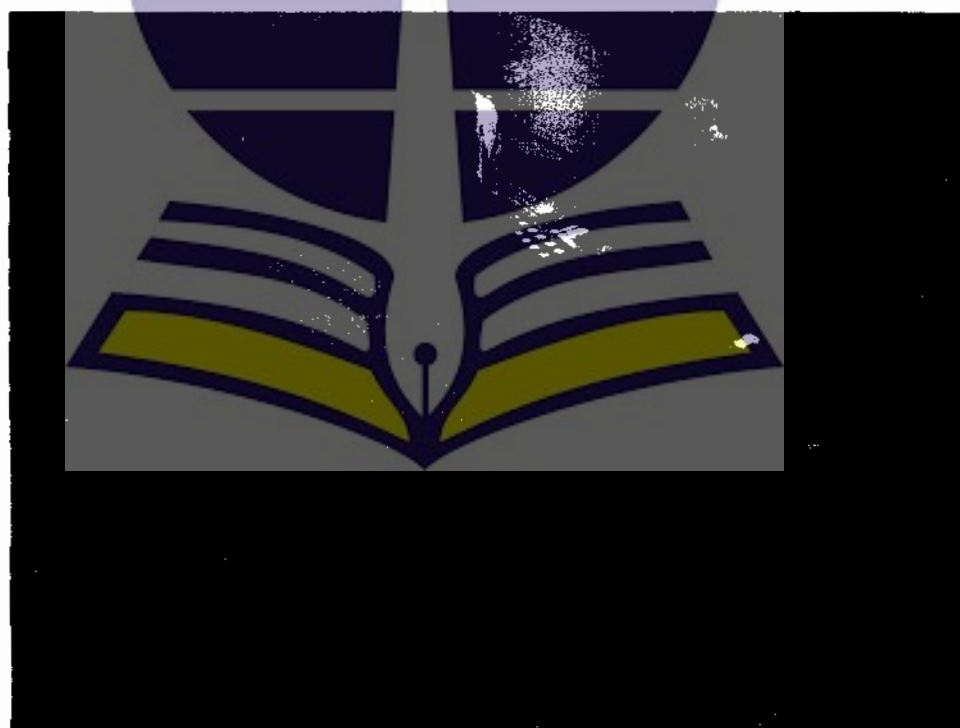
Penyiponan dan pergantian air



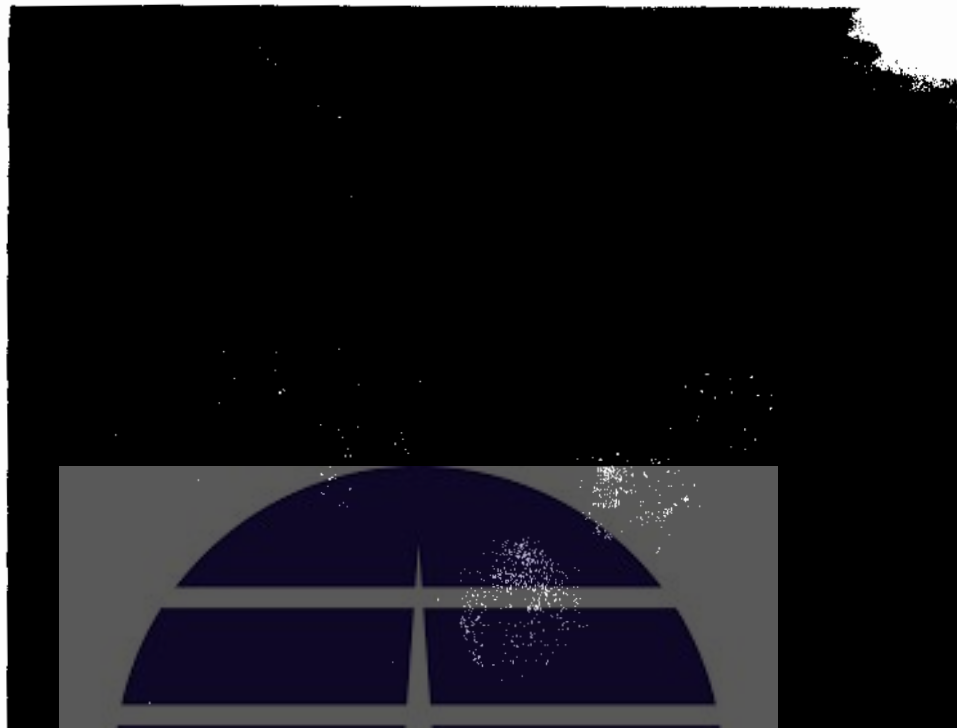
Pengambilan sampel untuk pengamtan pertumbuhan berat



Pengamatan pertumbuhan



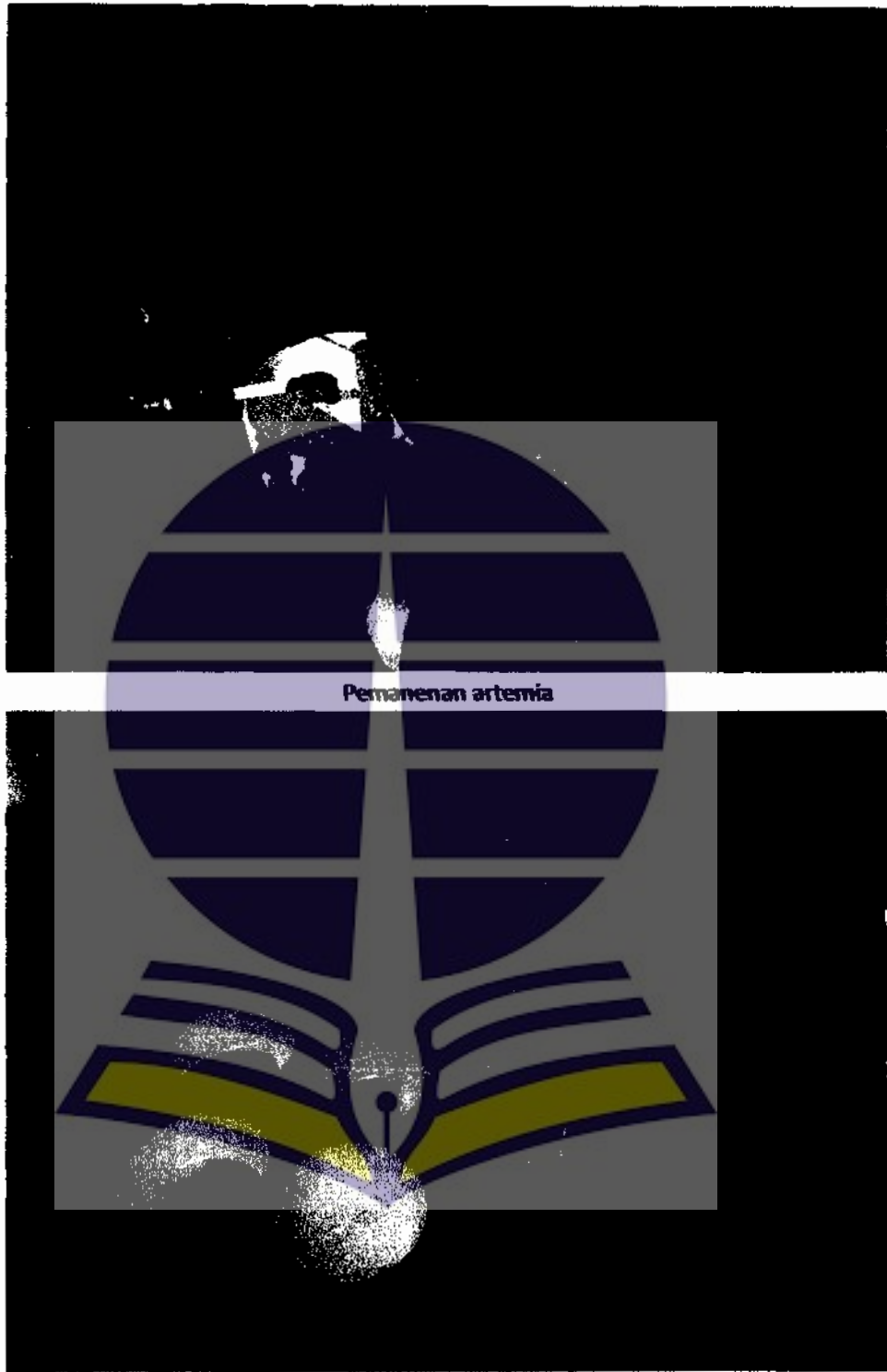
Pengamatan kualitas air secara laboratorium (amoniak, nitrat, TOM, TSS)



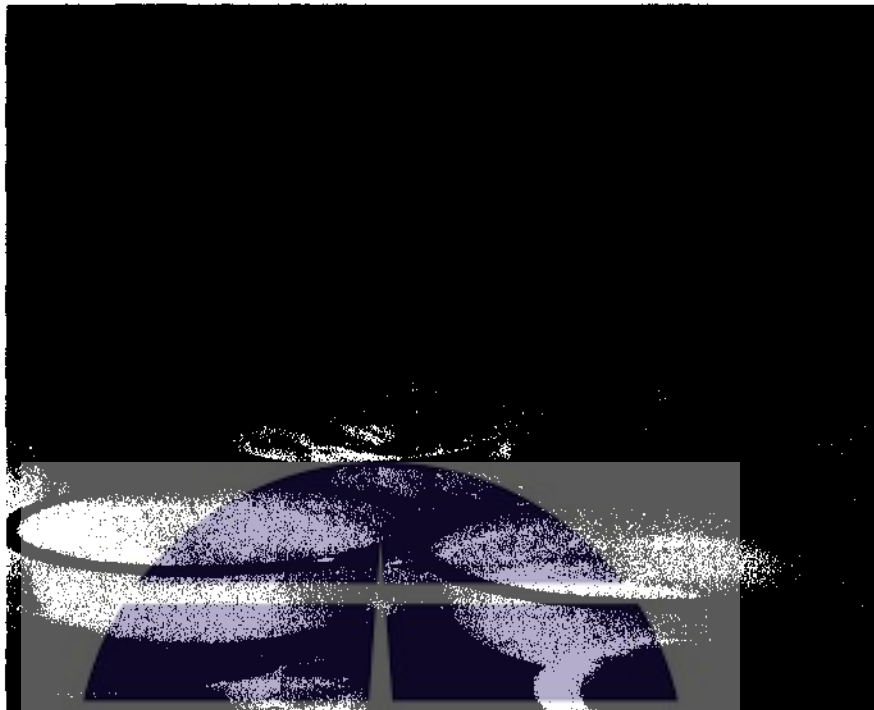
Uji performa dengan menggunakan air tawar



Uji performa dengan menggunakan formalin



Treatmen cacing sutra dengan air hangat



Perhitungan benar sebelum tebar ke wadah pemeliharaan

