



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERTUMBUHAN, SINTASAN, DAN KANDUNGAN NUTRISI  
CACING POLYCHAETA *Nereis diversicolor* (O.F.Muller, 1776)  
YANG DIBERI JENIS PAKAN BERBEDA DAN KAJIAN  
PEMANFAATAN POLYCHAETA OLEH MASYARAKAT  
SEBAGAI PAKAN INDUK DI PEMBENIHAN UDANG**

**TESIS**

**RASIDI**

**1006732881**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM STUDI BIOLOGI  
PROGRAM PASCA SARJANA  
JULI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERTUMBUHAN, SINTASAN, DAN KANDUNGAN NUTRISI  
CACING POLYCHAETA *Nereis diversicolor* (O.F.Muller, 1776)  
YANG DIBERI JENIS PAKAN BERBEDA DAN KAJIAN  
PEMANFAATAN POLYCHAETA OLEH MASYARAKAT  
SEBAGAI PAKAN INDUK DI PEMBENIHAN UDANG**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains**


**RASIDI**

**1006732881**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM STUDI BIOLOGI  
PROGRAM PASCA SARJANA  
JULI 2012**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : RASIDI  
NPM : 1006732881  
Tanda tangan :   
Tanggal :

## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Rasidi  
NPM : 1006732881  
Program Studi : Biologi  
Judul Tesis : Pertumbuhan, sintasan, dan kandungan nutrisi cacing  
*Polychaeta Nereis diversicolor* (O.F.Muller, 1776) yang  
diberi jenis pakan berbeda dan kajian pemanfaatan  
Polychaeta oleh masyarakat sebagai pakan induk di  
pembenihan udang

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. rer.nat Mufti Petala Patria, M.Sc.

(  )

Penguji : Dr. rer.nat. Yasman, M.Sc.

(  )

Penguji : Drs. Erwin Nurdin, M.Si.

(  )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal :




JUDUL : PERTUMBUHAN, SINTASAN, DAN KANDUNGAN  
NUTRISI CACING POLYCHAETA *Nereis diversicolor*  
(O.F.Muller, 1776) YANG DIBERI JENIS PAKAN  
BERBEDA DAN KAJIAN PEMANFAATAN  
POLYCHAETA OLEH MASYARAKAT SEBAGAI PAKAN  
INDUK DI PEMBENIHAN UDANG

Nama : Rasidi  
NPM : 1006732881

**Menyetujui**

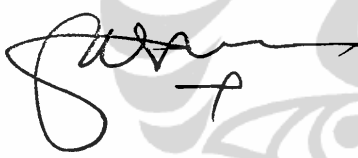
**1. Komisi Pembimbing**



Dr. rer.nat. Mufti Petala Patria, M.Sc.

Pembimbing

**2. Penguji**



Dr. rer.nat. Yasman, M.Sc.

Penguji I



Drs. Erwin Nurdin, M.Si.

Penguji II


**3. Ketua Program Studi Biologi  
Program Pascasarjana FMIPA UI**



Dr. Luthfrida Sjahfirdi, M. Biomed.

Tanggal lulus : 05 Juli 2012

**4. Ketua Program Pascasarjana  
FMIPA - Universitas Indonesia**



Dr. Adi Basukriadi, M.Sc.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Sains Departemen Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan tesis ini sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. rer.nat. Mufti Petala Patria, M.Sc. selaku pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini;
2. Dr. rer.nat. Yasman, M.Sc. dan Drs. Erwin Nurdin, M.Si. selaku penguji;
3. Dr. Luthifiralda Sjahfirdi, M. Biomed., dan Dr. Nisyawati, M.S. yang telah memberikan masukan dalam penyusunan tesis, serta para Dosen Program Studi Biologi, Program Pascasarjana, FMIPA UI, yang telah mencurahkan ilmunya kepada penulis;
4. Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya yang telah memberikan ijin belajar kepada penulis;
5. Prof.Ris. Achmad Sudradjat yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian ini;
6. Pemerintah dan masyarakat Kabupaten Serang, Cilacap, Situbondo dan Barru yang telah memberikan ijin dan informasi dalam penelitian ini;
7. Kepala Balai Budidaya Air Payau Situbondo dan Balitbang Air Payau Maros yang telah memberikan ijin dan stafnya (Manijo,S.St.Pi., Joko, M.Si. bu Cahya dan Ir. Samuel Lante, M.Si., Tenriulo,S.Si.) atas bantuannya dalam pelaksanaan survei di lapangan;
8. Setiadi, teknisi yang telah membantu pelaksanaan penelitian di laboratorium;
9. Mba Evi, bagian administrasi pascasarjana yang telah membantu administrasi selama masa studi;

10. Dra. Iin Inayat al Hakim, M.Si. dan Hadiyanto, S.Si. dari P2O LIPI;
11. Oryza, Olivia dan Tri Sumartini anak-anak dan istri saya tercinta yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat untuk menyelesaikan studi;
12. Orangtua dan keluarga saya yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat untuk menyelesaikan studi;
13. Teman-teman kerja di Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya : Dr. Zafril, Dr. Nyoman, Dr. Wartono, Dr. Joni Haryadi, Dr. Idil Ardi, Dra. Lies Emawatie, M.Si.
14. Teman-teman Pascasarjana Biologi UI (pa dan bu Efi, bu Winda, Rusmawati, Mailinda, Indria dan lainnya).

Akhirnya, saya berharap semoga Alloh SWT membalas semua kebaikan pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini. Saya menyadari tesis ini masih banyak kekurangan, saya berharap penelitian-penelitian selanjutnya dapat menyempurnakan keterbatasan penelitian ini. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan pengembangan ilmu pengetahuan di masa mendatang.

Penulis  
2012

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademis Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rasidi  
NPM : 1006732881  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :  
Pertumbuhan, sintasan, dan kandungan nutrisi cacing *Polychaeta Nereis diversicolor* (O.F. Muller, 1776) yang diberi jenis pakan berbeda dan kajian pemanfaatan *Polychaeta* oleh masyarakat sebagai pakan induk di pembenihan udang, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal :

Yang Menyatakan



(Rasidi)

Name : Rasidi (1006732881)  
Title : Growth, survival rate, and nutrient content worm  
Polychaeta *Nereis diversicolor* (O.F. Muller, 1776) with  
difference feed and utilization of Polychaeta by society  
as broodstock feed in shrimp hatchery.  
Thesis supervisor : Dr. rer.nat. Mufti Petala Patria, M.Sc.

---

## SUMMARY

Marine worm Polychaeta have high nutrition, so many shrimp hatchery used it for feed shrimp broodstock in hatchery. Long time shrimp hatchery got marine worm Polychaeta from captured in the nature, in the future this activities can be destroy their habitat. Marine worm aquaculture not yet developed in Indonesia, compare with the other countries marine worm aquaculture were developed as commercial industry scale. Marine worm aquaculture had many advantages in economic and ecology. Thus, research about marine worm aquaculture are needed. One of factor to key succesfull aquaculture are quality and quantity of feed. Many kinds of waste from poultry and fisheries product such us intestine and blood chicken, also shrimp head meal still have high nutrition and significant amounts.

The purposes of this research are to know efficiency waste material souches as feed alternative another comercial feed in marine worm aquaculture. To get that purpose required laboratory scale experimental studies. Moreover this research also to know information local knowledge, status Polychaeta aquaculture and utilization of Polychaeta by local society as feed shrimp broodstock in shrimp hatchery. The research consist of two methods, such as experimental and non exspermental ones.

The first research about growth, survival rate, and nutrient content worm Polychaeta *Nereis diversicolor* aquaculture with different feed have been conducted. Research method used exspermental design. Exspermental unit

were arranged in a completely randomized design with 4 treatments and 6 replications for each treatment. Kinds of feed were (A) intestine chicken powder; (B) shrimp head powder; (C) blood chicken powder and (D) commercial fish feed as control. The initial weight of worms were range between 0,67 ó 0,71 g cultured for 50 days.

The result showed weight gain were range between 0,31 ó 1,01 g, specific growth rate (SGR) 0,73 ó 1,76 %/day, and survival rate 80,56 ó 92,22%. The result of analisis varian weight growth, spesific growth rate, and survival rate showed significant differences. The best treatment was intestine chicken powder compare to other treatments. The result of proximate analysis such us protein were ranged between 6,37 ó 6,65%. The highest protein on treatment B, and lowest on treatment C. The result of anova showed not significant diferences ( $P > 0,05$ ) to value protein worm. Value of fat on end experiment were ranged between 1,01 ó 2,34%. The highest fat on treatment D and lowest on treatment C. The result of anova showed significantct differences ( $P < 0,05$ ) to value of fat worm. The conclusion of this research was all kind of feed from local waste material source can be as alternative feed another commercial feed in marine worm aquaculture.

The second research, about study utilization of Polychaeta by local society in shrimp hatchery in four location. The locations were districk of Serang (Banten), Cilacap (Center Java), Situbondo (East Java), and Barru (South Sulawesi). The aims of this research was to know local society knowledge and utilization Polychaeta as shrimp broodstock feed in shrimp hatchery. This research was done using interview method. Respondents were chosen by purposive sampling technique consist man which captured worm, staff/owner shrimp hatchery and stakeholder. The obtained information was analyzed descriptively.

The result of this research showed Polychaeta was used as broodstock shrimp feed in hatchery in all location this research. Kind of shrimp in hatchery consist tiger shrimp (*Peneaus monodon*) and white shrimp (*Litopenaeus vanamei*). Local society in fourth research location have used marine worm Polychaeta for feed shrimp broodstock from wild capture in mangrove, brackhiswater and marine area. Polychaeta was used in shrimp hatchery found 6 species, such as *Perinereis nuntia*, *Marphysa* sp 1., *Marphysa* sp 2., *Namalycastis* sp., *Nereis*

*diversicolor* and *Marphysa sanguinea*. The society gave local name of Polychaeta based on their habitat. They perhaps to be conducting to worm marine aquaculture beside capture from the nature. According the society worm marine aquaculture have good prospect in the future because has many advantages in economic.

In general, the conclusion of this research were Polychaeta aquaculture can be done with use raw waste material as alternative feed another commercial feed. Local society in fourth research location have used Polychaeta for feed shrimp broodstock from wild capture in mangrove, brackishwater and marine area. Six species Polychaeta were used as shrimp broodstock from capture in the nature. There are include family Nereididae and Eunicidae. Marine worm aquaculture in local society not yet develop, but still aquaculture research level. Base on result this research can be used as database information about potency utilization waste material were used as alternative feed another commercial feed in marine worm Polychaeta aquaculture. The information about species Polychaeta were used in location research can be used as information about species Polychaeta will be conducting culture in the future research.

**xv + 92 pp.; 20 picture; 11 tables; 22 appendix**

**Bibl.: 95 (1977—2012)**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH .....	viii
SUMMARY .....	ix
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL ..	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>PENGANTAR PARIPURNA .....</b>	<b>1</b>
<b>MAKALAH I : PERTUMBUHAN, SINTASAN, DAN KANDUNGAN NUTRISI CACING POLYCHAETA <i>Nereis diversicolor</i> (O.F.Muller, 1776) YANG DIBERI JENIS PAKAN BERBEDA</b>	
Pendahuluan .....	7
Metode Penelitian .....	11
Hasil dan Pembahasan .....	15
Hasil .....	15
Pembahasan .....	29
Kesimpulan dan Saran .....	37
Daftar Acuan .....	38
Lampiran .....	43
<b>MAKALAH II : KAJIAN PEMANFAATAN POLYCHAETA OLEH MASYARAKAT SEBAGAI PAKAN INDUK DI PEMBENIHAN UDANG</b>	
Pendahuluan .....	55
Metode penelitian .....	57
Hasil dan Pembahasan .....	59
Hasil .....	59
Pembahasan .....	68
Kesimpulan dan Saran .....	76
Daftar Acuan .....	77
Lampiran .....	80
<b>DISKUSI PARIPURNA .....</b>	<b>85</b>
<b>KESIMPULAN UMUM .....</b>	<b>87</b>
<b>DAFTAR ACUAN .....</b>	<b>88</b>



## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

1.1. Pertumbuhan mutlak cacing laut <i>N. diversicolor</i> ( $\bar{x} \pm SD$ ) yang diberi jenis pakan berbeda ...	18
1.2. Laju pertumbuhan spesifik rata-rata cacing laut <i>N. diversicolor</i> selama penelitian.....	19
1.3. Kelangsungan hidup cacing rata-rata cacing laut <i>N. diversicolor</i> selama penelitian..	20
1.4. Hubungan panjang-berat cacing laut <i>N. diversicolor</i> (perlakuan A)	22
1.5. Hubungan panjang-berat cacing laut <i>N. diversicolor</i> (perlakuan B)	22
1.6. Hubungan panjang-berat cacing laut <i>N. diversicolor</i> (perlakuan C)	23
1.7. Hubungan panjang-berat cacing laut <i>N. diversicolor</i> (perlakuan D/kontrol)	23
1.8. Konversi pakan rata-rata cacing laut <i>N. diversicolor</i> selama penelitian.....	24
1.9. Kadar protein rata-rata cacing laut <i>N. diversicolor</i> akhir penelitian	25
1.10. Kadar asam amino cacing laut <i>N. diversicolor</i> akhir penelitian	26
1.11. Kadar lemak rata-rata cacing laut <i>N. diversicolor</i> akhir penelitian	27
2.1. Lokasi penelitian meliputi 4 kabupaten	57
2.2. Jumlah responden berdasarkan lokasi penelitian (%)	59
2.3. Penggolongan tingkat usia responden (%)	60
2.4. Penggolongan tingkat pendidikan responden (%)	60
2.5. Penggolongan jenis pekerjaan responden (%)	61
2.6. Tingkat pengetahuan istilah Polychaeta pada responden (%)	61
2.7. Tingkat pengetahuan manfaat Polychaeta pada responden (%)	62
2.8. Jumlah penangkap cacing laut berdasarkan lokasi penangkapan (%)	62
2.9. Tingkat pengetahuan budidaya Polychaeta pada responden (%)	68
2.10. Proses pemanfaatan Polychaeta dari penangkap sampai ke pembenihan udang.....	72

## DAFTAR TABEL

### Tabel

1.1. Hasil analisis proksimat pakan uji yang digunakan selama penelitian .....	16
1.2. Komposisi substrat media yang digunakan dalam penelitian .....	16
1.3. Rekapitulasi data hasil penelitian ( $\bar{x} \pm SD$ ) ..	17
1.4. Nilai koefisien korelasi Pearson antara kadar protein dan lemak pakan dengan masing-masing parameter .....	21
1.5. Hasil analisis asam amino cacing laut <i>N. diversicolor</i> pada akhir penelitian.	26
1.6. Hasil analisis asam lemak cacing laut <i>N. diversicolor</i> pada akhir penelitian	28
1.7. Kualitas air media pemeliharaan cacing laut <i>N. diversicolor</i> .....	29
2.1. Jumlah responden berdasarkan lokasi penelitian .....	59
2.2. Jumlah pembenihan udang yang disurvei .....	64
2.3. Rekapitulasi pemanfaatan cacing laut di pembenihan udang berdasarkan hasil wawancara .....	64
2.4. Jenis-jenis Polychaeta yang dimanfaatkan di pembenihan udang berdasarkan lokasi penelitian.....	67

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1.1. Berat rata-rata cacing laut <i>N. diversicolor</i> pada awal penelitian. ....	43
1.2. Jumlah cacing laut <i>N. diversicolor</i> pada awal penelitian. ....	43
1.3. Berat rata-rata cacing laut <i>N. diversicolor</i> pada akhir penelitian .....	43
1.4. Pertambahan berat rata-rata cacing laut <i>N. diversicolor</i> selama penelitian. ....	44
1.5. Jumlah cacing laut <i>N. diversicolor</i> pada akhir penelitian.. ....	44
1.6. Kelangsungan hidup/sintasan cacing laut <i>N. diversicolor</i> selama penelitian. ....	44
1.7. Laju pertumbuhan spesifik (SGR) cacing laut <i>N. diversicolor</i> selama penelitian. ....	45
1.8. Konversi pakan (FCR) cacing laut <i>N. diversicolor</i> selama penelitian .....	45
1.9. Hasil analisis proksimat cacing laut <i>N. diversicolor</i> pada awal penelitian. ....	45
1.10. Hasil analisis proksimat cacing laut <i>N. diversicolor</i> pada akhir penelitian. ....	46
1.11. Hasil analisis varian pertambahan berat cacing selama penelitian .....	47
1.12. Hasil analisis varian laju pertumbuhan spesifik cacing selama penelitian . ....	48
1.13. Hasil analisis varian kelangsungan hidup/sintasan cacing selama penelitian .....	49
1.14. Hasil analisis varian konversi pakan cacing selama penelitian. ....	50
1.15. Hasil analisis korelasi Pearson's kadar protein terhadap parameter pertambahan berat cacing .....	51
1.16. Hasil analisis korelasi Pearson's kadar protein dengan laju pertumbuhan spesifik.....	51
1.17. Hasil analisis korelasi Pearson's kadar lemak dengan laju pertumbuhan spesifik.....	51
1.18. Hasil analisis varian kadar protein cacing akhir penelitian. ....	52
1.21. Hasil analisis varian kadar lemak cacing pada akhir penelitian .....	53
2.1. Kuesioner yang digunakan dalam wawancara .....	81
2.2. Cacing laut yang dimanfaatkan sebagai pakan induk di pembenihan udang	83

## PENGANTAR PARIPURNA

Cacing Polychaeta merupakan hewan invertebrata yang termasuk anggota filum Annelida. Secara umum morfologi Annelida dicirikan dengan tubuhnya bersegmen-segmen memanjang (Bartolemous 1999). Ciri-ciri khusus dari kelas Polychaeta dilengkapi banyak *chaeta* yang terletak di ujung parapodia (Fauchald 1977). Masyarakat di Indonesia mengenal cacing Polychaeta dengan nama cacing laut, karena habitatnya sebagian besar di laut.

Polychaeta mempunyai banyak manfaat antara lain secara ekologi, berperan sebagai makrobentos dan bioindikator perairan (Tomasetti & Porello 2005). Makrobentos dalam rantai makanan berfungsi sebagai dekomposer bahan-bahan organik dan sebagai mangsa untuk hewan yang tingkatnya lebih tinggi misalnya sebagai pakan alami beberapa jenis udang di alam (Albertoni *et al.* 2003). Beberapa jenis Polychaeta juga dimanfaatkan sebagai sumber makanan bagi manusia misalnya cacing wawo (*Lysidice oele*) di Ambon Indonesia, cacing palolo Pacific (*Eunice viridis*) di Polynesia, dan cacing palolo Atlantic (*Eunice schemacephala*) di Teluk Meksiko (Thorpe *et al.* 2000; Pamungkas 2009). Selain itu cacing Polychaeta merupakan salah satu pakan alami yang digunakan di pembenihan udang (Wouters *et al.* 2001).

Pembenihan udang merupakan tempat pemeliharaan induk atau larva udang sampai dengan ukuran siap ditebar di tambak. Berdasarkan skala usahanya pembenihan dapat dibedakan menjadi pembenihan skala besar yang memelihara induk udang dan skala kecil atau rumah tangga yang tidak memelihara induk udang (Yang Sim *et al.* 2005). Induk udang memerlukan pakan alami yang berkualitas untuk menunjang proses bioreproduksinya.

Pakan alami yang diberikan sebagai pakan induk udang di pembenihan udang pada umumnya terdiri dari beberapa jenis antara lain cacing laut atau Polychaeta, cumi-cumi, kekerangan, dan pakan komersial (Wouters *et al.* 2001). Kandungan nutrisi meliputi protein dan lemak, serta hormon steroid yang terkandung dalam cacing Polychaeta berperan penting dalam bioreproduksi udang (Meunpol *et al.* 2007; Nguyen *et al.* 2011). Cacing lur *Nereis* sp. mengandung kadar protein sebesar 56,29% dan lemak 11,32% (Rahmad &

Yuwono 2000). Udang membutuhkan pakan dengan kadar protein sebesar 35-45% dan lemak sebesar 10% dan beberapa jenis hormon reproduksi (Pascual 1989). Kebutuhan tersebut terkandung dalam tubuh Polychaeta, sehingga cacing Polychaeta banyak digunakan sebagai pakan induk udang di pembenihan udang (Yuwono 2005).

Beberapa jenis Polychaeta telah diketahui dapat memenuhi kebutuhan nutrisi udang untuk pematangan gonadnya, sehingga baik untuk meningkatkan keberhasilan reproduksi induk udang (Yuwono 2005). Jenis-jenis Polychaeta yang dimanfaatkan sebagai pakan induk udang sebagian besar termasuk dalam famili Arenicolidae, Glyceridae, Nereididae, Nephtyidae and Eunicidae (Olive 1994 dalam Costa *et al.* 2006). Menurut Batista *et al.* (2003) cacing *Nereis diversicolor* merupakan salah satu anggota famili Nereididae yang dimanfaatkan sebagai pakan induk di pembenihan udang.

Selama ini pembenihan udang mendapatkan Polychaeta dari hasil penangkapan di habitat alaminya. Habitat Polychaeta antara lain di dasar perairan payau dan laut, serta lumpur mangrove (Kumar 2001; Isfaeni 2004; Junardi 2008). Kegiatan penangkapan Polychaeta dapat mengancam populasinya dan dalam jangka panjang akan merusak ekosistem, sehingga dapat menyebabkan terganggunya fungsi rantai makanan di habitatnya. Selain itu dilihat dari habitatnya, cacing Polychaeta hasil tangkapan di alam sangat beresiko sebagai pembawa logam berat dan penyakit yang dapat menular ke induk udang (Vijayan *et al.* 2005; Morales *et al.* 2008). Salah satu alternatif untuk mengurangi penangkapan di alam yaitu dengan budidaya Polychaeta (Olive 1999).

Upaya budidaya merupakan salah satu bentuk kegiatan strategi konservasi (Frankic & Hershner 2003; IUCN 2007). Manfaat dari kegiatan budidaya adalah dapat mengurangi penangkapan yang tergantung dari kondisi alam (Groom *et al.* 2006), sehingga memberi kesempatan populasi Polychaeta di alam dapat berkembang biak dengan baik. Selain itu kegiatan budidaya juga dapat dijadikan salah satu sumber ekonomi alternatif, membuka lapangan kerja baru bagi masyarakat setempat antara lain kegiatan penyediaan benih, penyediaan pakan, kegiatan pemeliharaan sehari-hari dan pemasaran produksi hasil budidaya. Seperti di negara-negara maju, budidaya Polychaeta telah berkembang dan

menjadi salah satu sumber devisa negara karena produknya telah diekspor ke negara lain (Costa *et al.* 2006). Misalnya budidaya cacing *Nereis virens* secara komersial telah dirintis pada tahun 1984 di Inggris bekerjasama dengan salah satu universitas dan metodenya telah dipatenkan (Olive 1999). Budidaya Polychaeta *Diopatra aciculata* di Australia juga telah berkembang secara komersial sejak tahun 1996 (Safarik 2010).

Di Indonesia, budidaya cacing laut ini belum berkembang secara massal. Hal ini disebabkan berbagai faktor, salah satunya ketersediaan data dan informasi teknologi budidaya yang masih terbatas. Oleh karena itu diperlukan penelitian teknis budidaya. Penelitian budidaya Polychaeta dari famili Nereididae di Indonesia sebagian telah dilakukan, misalnya cacing *Dendronereis pinaticirris* telah berhasil dipijahkan dan dibudidayakan skala laboratorium, namun masih banyak aspek yang belum diteliti untuk menuju budidaya skala massal di masyarakat (Yuwono *et al.* 2002).

Untuk menuju budidaya skala massal di masyarakat diperlukan penelitian teknis budidaya cacing Polychaeta dari berbagai aspek. Salah satu aspek yang menentukan keberhasilan budidaya adalah faktor pakan. Pakan digunakan oleh hewan budidaya untuk proses fisiologisnya yang dapat diketahui dari pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Beberapa penelitian budidaya Polychaeta telah dilakukan oleh Hartanti (2010), yang menggunakan pakan komersial dan serasah daun mangrove sebagai pakan dalam budidaya cacing *D. pinaticirris*, diperoleh informasi pakan komersial menghasilkan pertumbuhan bobot tertinggi. Hasil penelitian Wibowo (2010), juga telah diketahui bahwa pada penelitian *D. pinaticirris* menggunakan pakan komersial yang mengandung protein hewani menghasilkan pertumbuhan lebih baik dibandingkan dengan pakan dengan kandungan protein nabati.

Semua kegiatan akuakultur secara intensif sangat tergantung pada pakan (Sudaryono 2008). Sehingga diperlukan ketersediaan pakan baik kualitas maupun kuantitas bahan baku pakan (Azwar 2004). Beberapa bahan baku pakan dapat memanfaatkan limbah dari kegiatan industri perikanan, peternakan dan kegiatan masyarakat sehari-hari. Sebagai contoh di Provinsi Jawa Timur terdapat industri pengolahan udang sebanyak 139 unit baik untuk keperluan ekspor maupun

memenuhi kebutuhan lokal (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan 2010). Menurut Pusat Data Statistik (2011), nilai ekspor udang di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2009 sebesar 106.985 ton. Kegiatan industri pengolahan udang menghasilkan limbah berupa cangkang kepala udang sebesar 25-30% dari berat udang yang diolah (Pasaribu & Kompiani 2000), maka diperkirakan dihasilkan limbah kepala udang sebesar 32.096 ton/tahun. Selain dari industri pengolahan udang, cangkang kepala udang juga dapat diperoleh dari kegiatan rumah tangga sehari-hari, restoran *seafood*, pasar swalayan dan tradisional yang menghasilkan limbah kepala udang.

Sumber bahan baku yang lain dapat memanfaatkan limbah pemotongan ayam berupa usus dan darah ayam. Usus ayam terdiri dari usus halus dan besar, usus halus masih dapat dikonsumsi manusia sedangkan usus besar ayam biasanya dibuang sebagai limbah. Menurut Singgih & Kariana (2012), rumah pemotongan ayam menghasilkan usus besar dan darah ayam sebesar 38 kg/hari atau 13.917 kg/tahun. Ketersediaan beberapa jenis limbah tersebut merupakan bahan baku yang potensial sebagai pakan.

Limbah-limbah dari kegiatan perikanan dan peternakan meliputi cangkang kepala udang, usus dan darah ayam masih mengandung nutrisi yang cukup tinggi, sehingga limbah tersebut masih dapat digunakan sebagai pakan. Data dan informasi potensi sumber pakan berbasis limbah diperlukan untuk pengembangan budidaya cacing laut. Untuk mengetahui efisiensi limbah tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai perbedaan jenis pakan untuk pertumbuhan cacing *N. diversicolor*.

Beberapa wilayah di Indonesia dikenal sebagai pusat pembenihan udang. Jumlah pembenihan udang di wilayah Situbondo Jawa Timur tercatat 36 unit (Dinas Kelautan Perikanan Kabupaten (DKP) Situbondo 2010), di wilayah Kabupaten Serang Banten jumlah pembenihan udang sebanyak 8 unit (DKP Kabupaten Serang 2009), sedangkan di Kabupaten Cilacap Jawa Tengah terdapat pembenihan udang sebanyak 12 unit (DKP Kabupaten Cilacap 2010). Di Kabupaten Barru Sulawesi Selatan terdapat pembenihan udang sebanyak 11 unit (DKP Kabupaten Baru 2010). Pembenihan di masing-masing wilayah tersebut memproduksi benih udang untuk memenuhi kebutuhan lokal dan dikirim ke

daerah lain. Data dan informasi pemanfaatan pakan alami khususnya cacing laut sebagai pakan induk udang di pembenihan udang belum diketahui, untuk itu diperlukan penelusuran informasi awal dari masyarakat di pembenihan udang di wilayah tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi beberapa jenis pakan (tepung usus ayam, tepung kepala udang, tepung darah) yang dapat dijadikan sebagai pakan alternatif selain pakan komersial pada budidaya cacing laut. Untuk memenuhi tujuan tersebut diperlukan penelitian eksperimental skala laboratorium. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui informasi dari masyarakat mengenai pemanfaatan Polychaeta di pembenihan udang khususnya aspek pengetahuan lokal masyarakat, tingkat pemanfaatan dan status budidayanya di wilayah Kabupaten Serang, Cilacap dan Situbondo serta Barru. Untuk memenuhi tujuan tersebut dilakukan pengumpulan data melalui survei dan wawancara terhadap masyarakat setempat yang terlibat dalam pemanfaatan Polychaeta di pembenihan udang.

Pada makalah I akan disajikan data dan informasi mengenai potensi beberapa jenis pakan antara lain tepung usus ayam, tepung kepala udang, tepung darah, dan pakan komersial terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan kandungan nutrisi *N. diversicolor*. Kemudian pada makalah II akan disajikan data dan informasi dari masyarakat mengenai pengetahuan lokal masyarakat, tingkat pemanfaatan dan status budidaya cacing Polychaeta yang dimanfaatkan di pembenihan udang khususnya di keempat lokasi penelitian.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan data dan informasi awal mengenai potensi beberapa jenis pakan yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pakan untuk budidaya jenis cacing laut. Selain itu diharapkan dapat diketahui pengetahuan lokal masyarakat mengenai tingkat pemanfaatan Polychaeta yang dimanfaatkan sebagai pakan induk di pembenihan udang dan status budidayanya. Dengan diketahui tingkat pemanfaatan Polychaeta oleh masyarakat, sehingga diharapkan dapat diketahui rekomendasi lebih lanjut dalam pengelolaan sumberdaya khususnya dalam budidaya Polychaeta selanjutnya.



## Makalah I

# PERTUMBUHAN, SINTASAN, DAN KANDUNGAN NUTRISI CACING POLYCHAETA *Nereis diversicolor* (O.F.Muller, 1776) YANG DIBERI JENIS PAKAN BERBEDA

Rasidi

Program Studi Biologi Program Pascasarjana FMIPA UI Depok

rasidi\_clp@yahoo.com

### ABSTRACT

Many kinds of waste from poultry and fisheries by product such as intestine and blood chicken also shrimp head waste still have high nutrition and significant amounts. There are have high potency utilization as alternative feed another commercial feed for marine worm aquaculture. The aims of this research were to know effect different kinds waste material as feed to growth, survival rate, and nutrient composition marine worm *Nereis diversicolor*. The research used experimental design in laboratorium. Experimental unit were arranged in a completely randomized design with 4 treatments and 6 replication for each treatment. Kinds of feed were (A) intestine chicken powder; (B) shrimp head powder; (C) blood chicken powder and (D) commercial fish feed as control. The initial weight of worms were range between 0,67 ó 0,71 g, after cultured for 50 days showed weight gain were range between 0,31 ó 1,01 g, spesific growth rate (SGR) 0,73 ó 1,76 %/day, and survival rate 80,56 ó 92,22%. The result of analisis varian weight growth, spesific growth rate, and survival rate showed significant differences. The best treatment was intestine chicken powder compare to the other treatments. The result of proximate analysis such as protein were ranged between 6,37 ó 6,65%. The highest protein on treatment B, and lowest on treatment C. The result of anova showed not significant diferences ( $P > 0,05$ ) to value protein worm. Value of fat on end exsperiment were ranged between 1,01 ó 2,34%. The highest fat on treatment D and lowest on treatment C. The result of anova showed significant differences ( $P < 0,05$ ) to value of fat worm. The conclusion

of this research was all kind of feed from local waste material source can be as alternative feed another commercial feed in marine worm aquaculture.

Key words : *Nereis diversicolor*, aquaculture, feed, growth, and survival rate

## PENDAHULUAN

Polychaeta mempunyai nilai manfaat yang penting sebagai pakan untuk induk udang (Olive 1999), dan ikan hias laut (Ignatius 2001) terutama dalam proses pematangan gonad dan pemijahan (Wouters *et al.* 2001; Coman *et al.* 2007). Jenis Polychaeta yang banyak dimanfaatkan termasuk famili Nereididae dan Eunicidae (Brown *et al.* 2011). Cacing Polychaeta *N. diversicolor* merupakan salah satu jenis yang termasuk famili Nereididae, yang digunakan sebagai pakan induk di pembenihan udang (Costa *et al.* 2000).

Pemanfaatan cacing laut atau Polychaeta sebagai pakan induk beberapa spesies udang dan ikan laut telah banyak diteliti. Coman *et al.* (2007) telah menggunakan perbedaan komposisi cumi-cumi dan kerang yang dicampur dengan 5% Polychaeta *Marphysa* sp. sebagai pakan induk udang windu (*Peneaus monodon*) untuk proses pemijahan. Hasilnya diperoleh informasi komposisi ketiga jenis pakan alami tersebut berpengaruh terhadap pematangan gonad induk udang, hal ini disebabkan kandungan asam amino dan asam lemak yang tinggi yang diperlukan dalam metabolisme dan siklus reproduksi udang Peneaid (Wouters *et al.* 2001). Meunpol *et al.* (2005) melakukan penelitian terhadap induk udang windu jantan yang diberi pakan komersial dan beberapa jenis pakan alami, diperoleh informasi pakan alami dan kombinasi kedua jenis pakan tersebut merupakan pakan yang terbaik. Hal ini disebabkan kandungan asam lemak esensial terutama *arachidonic acid* (ARA), *eicosapentaenoic acid* (EPA) and *docosahexaenoic acid* (DHA) yang berperan dalam merangsang pematangan gonad induk udang (Kian *et al.* 2004; Meunpol *et al.* 2005). Selanjutnya Nguyen *et al.* (2009) menggunakan cacing laut sebesar 7,66% dan 16,50% sebagai pakan induk udang windu, yang menghasilkan frekuensi pemijahan dan fekunditas yang berbeda nyata dengan pakan yang mengandung komposisi cacing laut lebih kecil. Kesuksesan ini disebabkan kandungan ARA/EPA dan DHA/EPA dalam cacing

laut berperan penting dalam memacu pematangan gonad induk udang. Nguyen *et al.* (2011) juga telah menggunakan tiga jenis ekstrak dari Polychaeta sebesar 0,5% lemak netral untuk pakan induk udang *Marsupenaeus japonicas* yang menunjukkan ekstrak Polychaeta terutama lemak netral berperan dalam proses pemijahan induk udang windu dibandingkan fraksi yang lain. Selain itu kandungan hormon steroid pada Polychaeta juga tinggi yang berperan dalam proses vitelogenesis induk udang (Meunpoul 2007). Berdasarkan hasil penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan Polychaeta sebagai pakan induk udang menunjukkan Polychaeta mampu memenuhi kebutuhan nutrisi esensial yang dibutuhkan induk udang yang tidak dapat diproduksi sendiri sehingga harus dipenuhi dari pakan alami (Woters *et al.* 2001; Yuwono 2005).

Selain pada udang, cacing Polychaeta juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan induk ikan hias laut. Ignatius *et al.* (2001) juga telah melakukan penelitian dengan menggunakan dua jenis pakan yaitu pakan yang dicampur dan tidak dicampur Polychaeta sebagai pakan induk ikan anemon (*Amphiprion sebae*). Induk ikan anemon yang diberi pakan yang mengandung Polychaeta mempunyai tingkat pematangan gonad yang lebih cepat dibandingkan dengan pakan yang lain, sedangkan induk ikan anemon yang tanpa diberi Polychaeta tidak memijah. Hal ini disebabkan kandungan asam lemak esensial yang lebih tinggi dibandingkan jenis pakan yang lain yang dapat merangsang pematangan gonad. Berdasarkan hasil penelitian-penelitian tersebut menunjukkan cacing laut berperan penting dalam proses bioreproduksi induk udang maupun ikan. Terutama kandungan asam lemak tak jenuh tinggi/*Highly unsaturated fatty acids* (HUFA) yang dapat merangsang proses pematangan gonad Crustacea dan ikan-ikan laut (Brown *et al.* 2011; Wouters *et al.* 2001).

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya tergantung oleh kualitas pakan yang diberikan. Pakan yang berkualitas memenuhi nutrisi yang dibutuhkan oleh organisme yang dibudidayakan (Azwar *et al.* 2004). Kebutuhan nutrisi organisme pada umumnya meliputi protein, lemak, karbohidrat dan mineral lainnya. Cacing laut yang dibudidayakan juga memerlukan kebutuhan nutrisi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya.

Penelitian budidaya cacing laut terdahulu yang sudah dilakukan antara lain oleh Batista *et al.* (2003) yang menggunakan pakan komersial ikan Seabream (*Sparus auratus*) dan pakan ikan hias menghasilkan pertumbuhan yang sama. Costa *et al.* (2000), telah menggunakan 6 jenis pakan yaitu *lancy* (pakan untuk udang stadia post larva udang), Tetramin, SBDF (pakan ikan *seabream*), sari kedelai, pollen, dan kista artemia). Berdasarkan hasil penelitian tersebut diperoleh informasi laju pertumbuhan berkisar 6,2 ó 13,9 mg/hari dan kelangsungan hidup berkisar 77,7 ó 100%, perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan yang menggunakan jenis *lancy*. Dengan demikian pakan komersial untuk ikan dan udang juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan cacing laut.

Kebutuhan nutrisi cacing laut dapat dipenuhi dengan menggunakan pakan komersial yang biasa digunakan untuk ikan dan udang (Batista *et al.* 2003; Costa *et al.* 2000). Tetapi dalam pelaksanaannya penggunaan pakan komersial yang terus-menerus menimbulkan permasalahan baru, hal ini dikarenakan harga pakan komersial pabrikan yang semakin mahal. Di samping itu kegiatan budidaya memerlukan biaya terbesar untuk pengadaan pakan sehingga akan memperbesar biaya operasional. Oleh sebab itu diperlukan bahan baku yang dapat dijadikan alternatif pakan selain pakan komersial.

Bahan baku pakan dapat diperoleh dengan memanfaatkan limbah-limbah dari kegiatan masyarakat. Beberapa penelitian telah dilakukan dengan memanfaatkan limbah pakan dari kegiatan budidaya ikan. Kegiatan budidaya ikan dapat dikombinasikan dengan budidaya cacing laut yaitu dengan memanfaatkan sisa pakan yang tidak dimakan ikan sebagai pakan cacing *Nereis diversicolor* (Bischoff *et al.* 2009) dan *Nereis virens* (Brown *et al.* 2011).

Salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai pakan dalam budidaya cacing laut dengan menggunakan pakan yang berasal dari hewan. Wibowo (2010), melaporkan bahwa telah diketahui pakan dengan kandungan protein hewani menghasilkan pertumbuhan *D. pinaticirris* terbaik. Yuwono *et al.* (2000) telah menggunakan kompos dari feses hewan sebagai media dalam pemeliharaan cacing lur yang menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan kompos dari serasah tumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut

bahan baku pakan berasal dari hewani mempunyai kualitas lebih baik dibandingkan bahan dari nabati.

Beberapa jenis limbah sebagai bahan hewani yang potensial tersedia di Indonesia dengan memanfaatkan produk sampingan dari rumah pemotongan ayam berupa usus besar dan darah ayam, dan dari industri pengolahan udang berupa cangkang kepala udang. Pemilihan bahan baku ini didasarkan pada nilai nutrisi yang cukup, harganya relatif murah, dan ketersediaan di masyarakat sebagai limbah. Penggunaan bahan-bahan tersebut sebagai bahan pakan kegiatan budidaya cacing laut merupakan salah satu bentuk pemanfaatan limbah.

Usus besar dan darah ayam merupakan produk sampingan dari peternakan (*poultry by product*), sedangkan kepala udang merupakan limbah dari industri pengolahan udang. Berdasarkan kandungan nutrisinya bahan-bahan tersebut mempunyai kandungan nutrisi yang cukup tinggi. Beberapa penelitian pemanfaatan limbah sebagai pakan ikan yang telah dilakukan antara lain Rachmansyah *et al.* (2006) pakan komersial yang mengandung tepung usus ayam 5-20% mempunyai kadar protein sebesar 44,62- 45,81% dan dapat menggantikan peran tepung ikan dalam pakan sebanyak 20% atau setara dengan 39% protein tepung ikan untuk budidaya ikan kerapu di keramba jaring apung.

Penggunaan tepung darah sebagai salah satu alternatif pakan pada budidaya ikan sebagai pengganti tepung ikan (Wilding *et al.* 2006). Kandungan nutrisi tepung darah meliputi protein sebesar 71,45%, lemak 0,42%, karbohidrat 13,12%, serat 7,95% dan air 5,19%. Penggunaan tepung darah sebesar 25% dalam formulasi pakan sebagai pengganti tepung ikan menghasilkan pertumbuhan terbaik pada juvenil ikan lele *Clarias gariepinus* (Agbebi *et al.* 2009).

Penggunaan tepung kepala udang untuk campuran pakan juvenil udang *Litopenaeus schmitti* menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dibandingkan dengan yang tidak menggunakan tepung kepala udang (Jaime-Ceballos *et al.* 2009). Sudaryono *et al.* (1995) menggunakan tepung kepala udang dengan kadar protein 58,27%, dan lemak 4,89% (*dry weight*) sebagai pakan juvenil udang windu menghasilkan pertumbuhan yang berbeda nyata dengan pakan yang tidak mengandung tepung kepala udang. Pemanfaatan tepung darah dan usus ayam, dan tepung kepala udang telah dilakukan pada beberapa jenis ikan dan udang dengan

hasil yang signifikan. Namun pemanfaatan bahan-bahan tersebut sebagai alternatif pakan pada budidaya cacing laut belum pernah dilakukan.

Menurut Costa *et al.* (2000) cacing *N. diversicolor* merupakan cacing laut yang bersifat omnivora, deposit feeder dan dapat memanfaatkan pakan tunggal yang diberikan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi pemanfaatan beberapa jenis pakan berbeda (tepung darah dan usus ayam, dan tepung kepala udang) sebagai pakan dalam budidaya cacing laut. Untuk memenuhi tujuan tersebut diperlukan penelitian eksperimental skala laboratorium mengenai pengaruh perbedaan beberapa jenis pakan berbeda tersebut terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan kandungan nutrisi *N. diversicolor*. Manfaat dari penelitian ini adalah diperolehnya data dan informasi jenis pakan terbaik dari penggunaan beberapa jenis pakan yang berbeda yang dapat digunakan sebagai alternatif pakan selain pakan komersial yang dapat digunakan dalam budidaya cacing laut.

## **METODE PENELITIAN**

### **Lokasi dan waktu penelitian**

Penelitian dilakukan di laboratorium Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya Pasar Minggu Jakarta. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Oktober ó Desember 2011. Pemeliharaan cacing di laboratorium dilakukan selama 50 hari.

### **Bahan dan Cara Kerja**

#### **1. Bahan dan alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cacing *N. diversicolor*, lumpur mangrove, air laut, dan air tawar. Bahan pakan terdiri dari usus besar dan darah ayam broiler, cangkang kepala udang, dan pakan komersial untuk ikan hias merk Master.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini bak plastik (ukuran 33 x 24 x 12 cm), aerator, timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g, dan alat ukur kualitas air *multiparameter* merk YSI 556.

## 2. Rancangan percobaan

Metode yang digunakan mengacu Costa *et al.* (2000) yang dimodifikasi. Rancangan percobaan yang digunakan menggunakan metode ekperimental dengan Rancangan Acak Lengkap. Pemeliharaan cacing *N. diversicolor* dengan 4 (empat) jenis perlakuan dan 6 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan terdiri dari : A = pakan berupa tepung usus ayam broiler. B = pakan berupa tepung kepala udang. C = pakan berupa tepung darah ayam dan D = pakan komersial (kontrol).

Parameter utama dalam penelitian ini adalah sintasan, pertumbuhan berat (g) dan kandungan nutrisinya. Untuk mengetahui komposisi substrat media pemeliharaan dilakukan analisis substrat di laboratorium. Untuk memantau kestabilan kualitas fisika dan kimia air (suhu, salinitas, DO, dan pH) diukur menggunakan alat ukur kualitas air *multiparameter* merk YSI 556.

## 3. Cara kerja

### a. Persiapan pakan uji

Persiapan pembuatan tepung dari bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkang kepala udang, dan usus besar dan darah ayam broiler. Bahan-bahan tersebut dibersihkan kemudian dijemur sampai kering, dan dioven kemudian digiling dengan blender sampai menjadi tepung. Untuk mengetahui kandungan nutrisinya kemudian dilakukan analisis proksimat di laboratorium akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB Bogor.

### b. Persiapan media dan tempat penelitian

Media berupa lumpur mangrove yang diambil dari Serang Banten. Sebagian lumpur dianalisis komposisi substrat di Laboratorium Proling Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan IPB Bogor. Lumpur dibersihkan dari serasah dan sampah lainnya kemudian dimasukkan ke wadah percobaan (ukuran 33 x 24 x 12 cm). Ketebalan lumpur 4 cm, kemudian

diberi air setinggi 3 cm dari permukaan lumpur dengan salinitas 15 ‰ serta diaerasi dibiarkan selama seminggu.

c. Penempatan cacing uji

Cacing diambil dari Desa Kemayungan, Serang Banten dengan menggunakan tangan. Cacing kemudian dibersihkan dari kotoran. Kemudian cacing diseleksi dan diaklimatisasi dengan ditempatkan dalam air laut yang diberi aerator selama satu malam. Pada hari berikutnya dilakukan penimbangan berat awal. Masing-masing wadah diisi cacing dengan kepadatan 30 ekor/wadah. Selanjutnya dibiarkan selama seminggu untuk adaptasi terhadap media dan lingkungan baru.

d. Pemberian pakan uji

Pakan uji sesuai dengan perlakuan diberikan setiap 2 hari sekali. Jumlah pakan yang diberikan sebanyak 3% dari total biomassa cacing per wadah penelitian (Safarik *et.al.* 2006).

e. Parameter yang diukur

Parameter yang diukur selama penelitian antara lain jumlah, berat cacing pada awal dan akhir penelitian, jumlah pakan yang diberikan, hasil analisis proksimat cacing penelitian. Untuk memantau kestabilan media uji, parameter kualitas air (salinitas, temperatur, DO dan pH) diukur setiap minggu.

f. Analisis proksimat

Analisis proksimat cacing meliputi kadar protein dan lemak pada awal dan akhir penelitian dilakukan di Laboratorium akuakultur Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan IPB Bogor.

4. Variabel penelitian.

Variabel penelitian berupa sintasan, pertambahan berat, dan laju pertumbuhan spesifik dan konversi pakan, dan hasil analisa proksimat tubuh cacing pada akhir penelitian.

a. Sintasan/kelangsungan hidup

Pengamatan kelangsungan hidup cacing dilakukan dengan menghitung jumlah cacing yang hidup pada akhir penelitian dibandingkan dengan jumlah awal penelitian.



Sintasan =  $N_t/N_0 \times 100\%$  (Hariyadi dan Yuwono (1998))

Keterangan :

$N_t$  : Jumlah cacing pada akhir penelitian

$N_0$  : Jumlah cacing pada awal penelitian

b. Pertumbuhan

1. Pertumbuhan mutlak

Pengukuran berat tubuh cacing dilakukan penimbangan dan pengukuran pada awal dan akhir penelitian, dihitung berdasarkan Hariyadi dan Yuwono (1998):

Pertambahan berat =  $B_t - B_0$

Keterangan.

$B_t$  = Berat rata-rata cacing pada akhir penelitian

$B_0$  = Berat rata-rata cacing pada awal penelitian

2. Laju pertumbuhan spesifik (*Spesifik Growth Rate*)

Penghitungan laju pertumbuhan spesifik berdasarkan Batista *et al.*, (2003) yaitu:

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

$SGR$  = *Spesific Growth Rate* (Laju Pertumbuhan Spesifik) (%)

$W_t$  = Berat rata-rata cacing pada akhir penelitian (g)

$W_0$  = Berat rata-rata cacing pada awal penelitian (g)

$t$  = waktu penelitian (hari)

3. Hubungan panjang-berat

Untuk mengetahui pola pertumbuhan menggunakan rumus  $W=aL^b$  (Efendi, 1979)

c. Konversi pakan

Konversi pakan merupakan bilangan yang menyatakan jumlah pakan yang diberikan terhadap pertambahan berat hewan uji. Konversi pakan dihitung

berdasarkan rumus:  $FCR = \frac{F}{W_t - W_0}$

Keterangan  $FCR$  = *Food Conversion Ratio*

$F$  = Jumlah pakan total selama penelitian (g)

$W_t$  = Berat total cacing pada akhir penelitian (g)

$W_0$  = Berat total cacing pada awal penelitian (g)

## 5. Analisis data

Data pengamatan berupa sintasan, pertumbuhan, laju pertumbuhan, konversi pakan dan hasil analisa proksimat cacing dianalisis menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila ada perbedaan dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil atau *Lower Significance Different*. Untuk mengetahui hubungan antar variabel dependent dan independent menggunakan analisis korelasi Pearson's. Analisis dilakukan dengan menggunakan *software* program SPSS versi 16.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Penelitian dilakukan selama 50 hari pemeliharaan cacing di laboratorium. Hasil penelitian diperoleh data kandungan nutrisi jenis pakan uji, sintasan, pertumbuhan, laju pertumbuhan spesifik, hubungan panjang-berat, konversi pakan, dan kandungan nutrisi cacing pada akhir penelitian. Selain itu juga diperoleh data kandungan asam amino dan asam lemak cacing pada akhir penelitian. Masing-masing data hasil penelitian disajikan secara rinci sebagai berikut.

#### 1.1. Kandungan nutrisi pakan uji.

Jenis pakan yang digunakan sebagai pakan uji dalam penelitian ini terdiri dari 4 jenis yaitu tepung usus ayam, tepung kepala udang, tepung darah ayam dan pakan komersial (kontrol). Hasil analisis proksimat jenis pakan uji disajikan pada Tabel 1.1. Berdasarkan hasil analisis proksimat diketahui kadar protein berkisar 33,61- 64,07%. Kadar protein terendah diperoleh pada pakan D (pakan komersial) diikuti pakan A (tepung usus ayam), C (tepung darah) sedangkan tertinggi pada pakan B (tepung kepala udang). Kadar lemak berkisar 0,41 ó 35,63 % (berat basah), kadar lemak terendah diperoleh pada pakan B (tepung kepala udang) diikuti C, dan D, sedangkan tertinggi pada pakan A (tepung usus ayam).

Tabel 1.1. Hasil analisis proksimat pakan uji yang digunakan selama penelitian.

NO.	Parameter	Satuan	Kode Sampel				Metode/Alat
			A	B	C	D	
			Tepung Usus Ayam	Kepala Udang	Tepung Darah	Pelet Ikan	
<b>I</b>	<b>KIMIA :</b>						
1	Kadar Air	%	5.87	24.39	15.90	8.57	Gravimeri
2	Kadar Abu	%	2.49	3.11	14.94	7.10	Gravimeri
3	Protein	%	45.50	64.07	37.59	33.61	Kjedahl/Titrasi
4	Lemak	%	35.63	0.41	10.47	3.07	Soxlet Ekstraksi
5	Karbohidrat						
	Serat Kasar	%	0.84	0.00	18.96	2.31	Gravimeri
	Berat Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)	%	9.67	8.02	2.14	45.34	Perhitungan

## 1.2. Komposisi substrat media pemeliharaan

Media pemeliharaan cacing berupa lumpur yang diambil dari lokasi yang sama dengan pengambilan cacing. Sebagian contoh substrat kemudian dianalisis komposisi substrat di laboratorium, hasil analisis substrat disajikan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2. Komposisi substrat lumpur yang digunakan dalam penelitian

No.	Parameter	Satuan	Lumpur	Metoda/Alat
<b>I</b>	<b>KIMIA :</b>			
1	Karbon Organik	%	2.26	LPT. 2005. Spektro
2	Total N	%	0.13	LPT. 2005. Spektro
3	C/N Ratio	-	17.38	Perhitungan
4	Tekstur fisik			
	Pasir	%	55.47	Pipet
	Debu	%	35.14	Pipet
	Liat	%	9.39	Pipet

### 1.3. Rekapitulasi data hasil penelitian

Data hasil penelitian meliputi berat rata-rata awal dan akhir penelitian, pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik, sintasan dan konversi pakan disajikan pada Tabel 1.3.

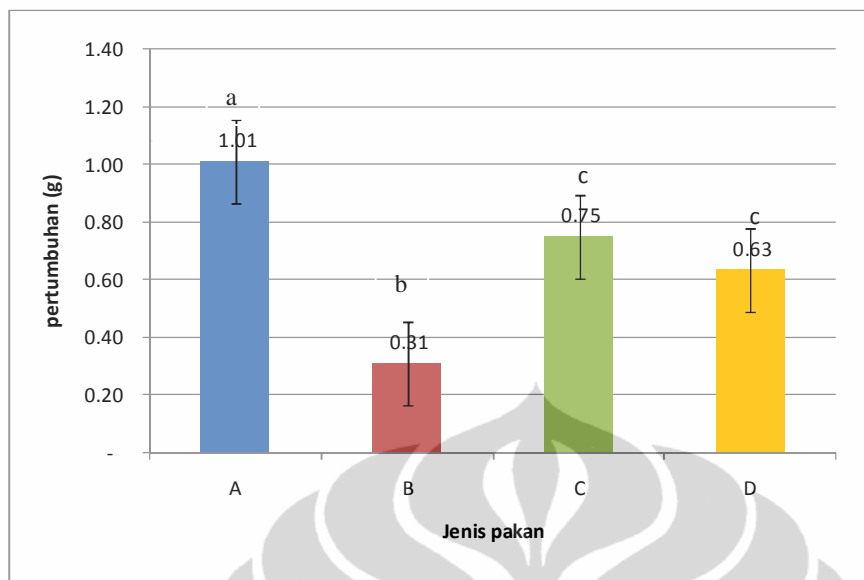
Tabel 1.3. Rekapitulasi data hasil penelitian ( $\bar{x} \pm SD$ )

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Berat rata-rata awal (g)	0,71 <sup>a</sup> ± 0,10	0,70 <sup>a</sup> ± 0,09	0,71 <sup>a</sup> ± 0,10	0,67 <sup>a</sup> ± 0,09
Berat rata-rata akhir (g)	1,72 <sup>a</sup> ± 0,24	1,01 <sup>b</sup> ± 0,13	1,46 <sup>c</sup> ± 0,07	1,30 <sup>c</sup> ± 0,15
Pertumbuhan mutlak (g)	1.01 <sup>a</sup> ± 0,24	0.31 <sup>b</sup> ± 0,15	0.75 <sup>c</sup> ± 0.10	0.63 <sup>c</sup> ± 0,16
Laju pertumbuhan spesifik /SGR (%/hari)	1.76 <sup>a</sup> ± 0,36	0.73 <sup>b</sup> ± 0,37	1.45 <sup>a</sup> ± 0,27	1.33 <sup>c</sup> ± 0,35
Sintasan/SR (%)	92.22 <sup>a</sup>	80.56 <sup>b</sup>	87.22 <sup>a</sup>	85.00 <sup>a</sup>
Konversi pakan (FCR)	0.65 <sup>a</sup>	1.63 <sup>a</sup>	1.40 <sup>a</sup>	1.43 <sup>a</sup>

Keterangan : huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan pengaruh berbeda nyata (anova,  $P < 0,05$ ) antar perlakuan. A:tepung usus ayam;B: tepung kepala udang;C: tepung darah ayam; D: pakan komersial (kontrol).

#### 1.3.1. Pertumbuhan mutlak

Pertumbuhan mutlak merupakan selisih antara berat akhir dan berat awal cacing. Pada awal penelitian berat awal cacing rata-rata 0,67 - 0,71 g dan berat rata-rata cacing akhir penelitian berkisar 1,01 ó 1,72 g (Tabel 1.3). Selama 50 hari pemeliharaan diperoleh penambahan berat berkisar antara 0,31 g ó 1,01 g. Pertumbuhan tertinggi diperoleh pada perlakuan A, sedangkan terendah pada perlakuan B. Hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan jenis pakan menghasilkan pertumbuhan yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) antara perlakuan B dengan A,C dan D, tetapi perlakuan C dengan D tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) (Gambar 1.1).



Gambar 1.1. Pertumbuhan mutlak rata-rata cacing laut *N.diversicolor* ( $\bar{x} \pm SD$ ) yang diberi jenis pakan berbeda.

Keterangan : Huruf berbeda pada diagram batang menunjukkan beda nyata antar perlakuan ( $P < 0,05$ ) A:tepung usus ayam;B: tepung kepala udang;C: tepung darah ayam; D: pakan komersial (kontrol).

Berdasarkan analisis korelasi Pearson diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar  $-0,515$  antara kadar protein pakan dengan pertumbuhan cacing.

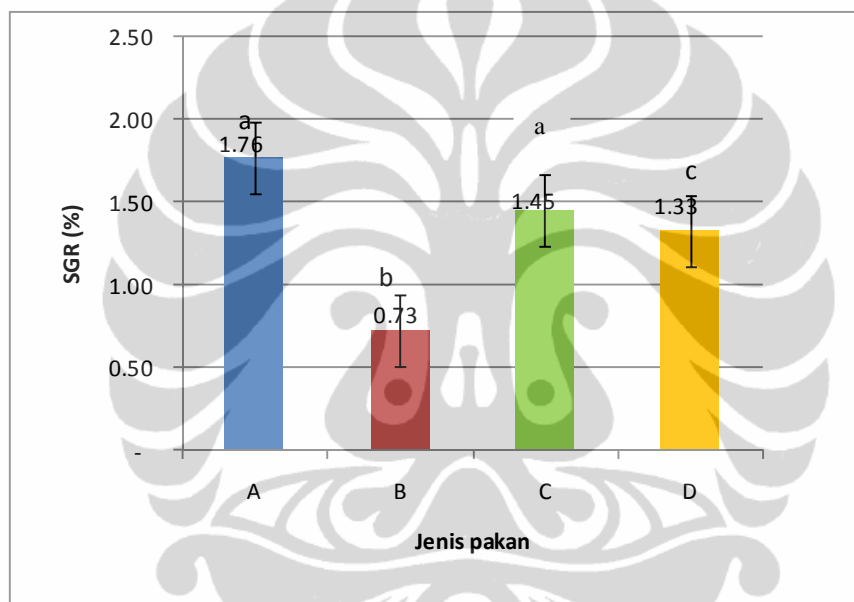
Berdasarkan nilai ( $\text{sig} < 0,05$ ) yang berarti terdapat hubungan anatar kedua variabel. Hubungan antara kadar protein dan pertumbuhan bertanda negatif (-), yang menunjukkan pakan dengan kadar protein yang tertinggi menghasilkan pertumbuhan cacing terendah. Hal ini ditunjukkan pada perlakuan B (tepung kepala udang) menghasilkan pertumbuhan cacing terendah. Perlakuan A (tepung usus ayam) dengan kadar protein tertinggi kedua menghasilkan pertumbuhan tertinggi.

Berdasarkan analisis korelasi Pearson diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar  $0,748$  antara kadar lemak pakan dengan pertumbuhan cacing. Berdasarkan nilai ( $\text{sig} < 0,01$ ) yang berarti terdapat hubungan yang sangat kuat antar kedua variabel. Jika dilihat dari besarnya koefisien korelasi Pearson antara kadar protein dan lemak, nilai  $R^2$  protein vs pertumbuhan  $<$   $R^2$  lemak vs pertumbuhan.

Dengan demikian kadar lemak pakan lebih besar mempengaruhi pertumbuhan cacing.

### 1.3.2. Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik (*Specific Growth Rate*) merupakan kecepatan pertumbuhan seiring pertambahan waktu. Berdasarkan Gambar 1.2. hasil analisis ragam diketahui perlakuan B (pakan tepung kepala udang) memberikan pengaruh signifikan terendah ( $P < 0,05$ ) terhadap laju pertumbuhan spesifik cacing antar perlakuan.



Gambar 1.2. Laju pertumbuhan spesifik rata-rata cacing laut *N.diversicolor* yang diberi jenis pakan berbeda.

Keterangan : Huruf berbeda pada diagram batang menunjukkan beda nyata antar perlakuan ( $P < 0,05$ ) A:tepung usus ayam;B: tepung kepala udang;C: tepung darah ayam; D: pakan komersial (kontrol).

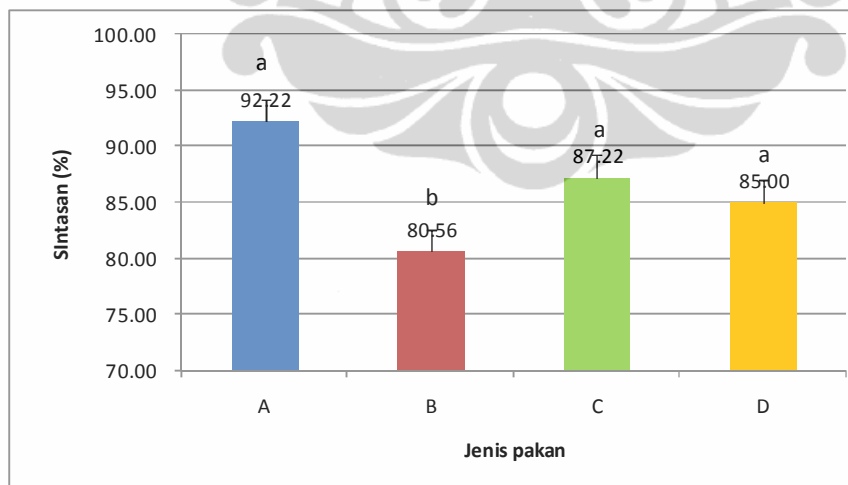
Untuk mengetahui hubungan kandungan nutrisi pakan yang diberikan terhadap laju pertumbuhan spesifik cacing dilakukan uji korelasi Pearson $\rho$ . Berdasarkan analisis korelasi Pearson $\rho$  diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar -0,540 antara kadar protein pakan dengan laju pertumbuhan spesifik cacing. Berdasarkan nilai ( $\text{sig} < 0,01$ ) yang berarti terdapat hubungan yang kuat antar kedua variabel. Hubungan antara kadar protein dan pertumbuhan bertanda negatif

(-), yang menunjukkan pakan dengan kadar protein yang tertinggi menghasilkan pertumbuhan cacing terendah. Hal ini ditunjukkan pada perlakuan B (tepung kepala udang) menghasilkan pertumbuhan cacing terendah. Perlakuan A (tepung usus ayam) dengan kadar protein tertinggi kedua menghasilkan pertumbuhan tertinggi.

Selanjutnya untuk mengetahui hubungan kadar lemak pakan yang diberikan terhadap laju pertumbuhan spesifik cacing juga dilakukan analisis korelasi. Berdasarkan analisis korelasi Pearson diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,628 antara kadar lemak pakan dengan laju pertumbuhan spesifik cacing. Berdasarkan nilai ( $\text{sig} < 0,01$ ) yang berarti terdapat hubungan yang kuat antar kedua variabel.

### 1.3.3. Sintasan/kelangsungan hidup

Pada awal penelitian penebaran cacing masing-masing sebanyak 30 ekor/wadah. Pada akhir penelitian diketahui kelangsungan hidup cacing laut selama penelitian berkisar antara 80,56 ó 92,22%. Kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada perlakuan A, diikuti perlakuan C, D dan terendah pada perlakuan B. Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan B berbeda nyata terendah ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan A, C, dan D (Gambar 1.3).



Gambar 1.3. Kelangsungan hidup cacing laut *N. diversicolor* yang diberi jenis pakan berbeda. Keterangan : Huruf berbeda pada diagram batang menunjukkan beda nyata antar perlakuan ( $P < 0,05$ ) A:tepung usus ayam;B: tepung kepala udang;C: tepung darah ayam; D: pakan komersial (kontrol).

Berdasarkan analisis korelasi Pearson diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,537 antara kadar lemak pakan dengan pertumbuhan cacing. Berdasarkan nilai ( $\text{sig} < 0,01$ ) yang berarti terdapat hubungan yang kuat antar kedua variabel

Berdasarkan hasil analisis korelasi Pearson antara kadar protein dan lemak terhadap parameter pertumbuhan, laju pertumbuhan spesifik, dan kelangsungan hidup diperoleh nilai koefisien korelasi Pearson masing-masing parameter (Tabel 1.4). Berdasarkan Tabel 1.4. diketahui hubungan kadar protein lebih kecil dibandingkan hubungan kadar lemak dengan parameter pertumbuhan.

Tabel 1.4. Nilai koefisien korelasi Pearson antara kadar protein dan lemak pakan dengan masing-masing parameter

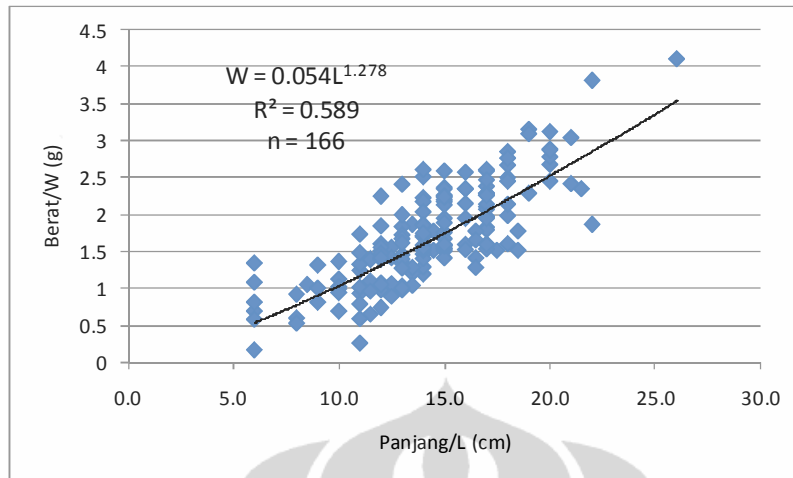
Parameter	Protein	Lemak
Pertumbuhan mutlak	- 0,515*	0,748**
Laju Pertumbuhan spesifik	- 0,540**	0,628**
Kelangsungan hidup	- 0.303	0,537**

Keterangan tanda \*  $P < 0,05$ , \*\*  $P < 0,01$

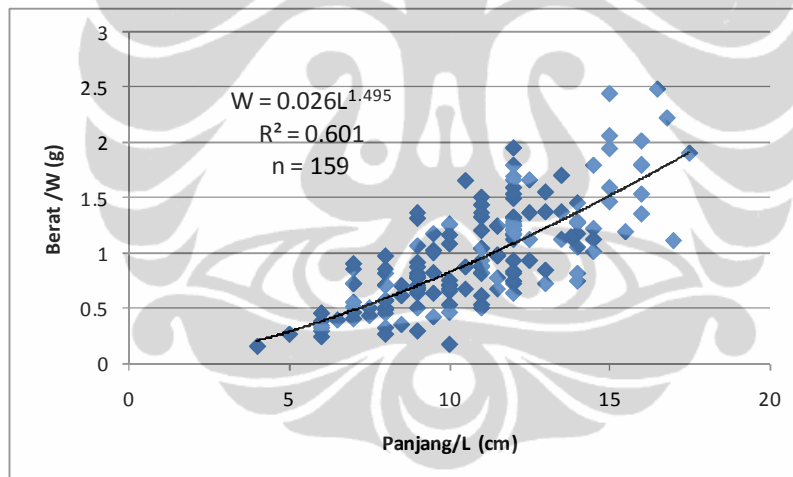
#### 1.4. Hubungan panjang-berat cacing laut *N.diversicolor*

Hubungan panjang-berat masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 1.4.-1.7. Berdasarkan Gambar 1.4 -1.7., diketahui nilai koefisien korelasi ( $R^2$ ) semua perlakuan berkisar 0,461- 0,616. Nilai konstanta b berturut-turut pada masing-masing perlakuan : C (tepung darah) sebesar 1,168, A (tepung usus ayam) sebesar 1,278, D (pakan komersial) sebesar 1,351, dan B (tepung kepala udang) sebesar 1,495. Jika diperhatikan berdasarkan nilai konstanta b pada semua perlakuan menunjukkan nilai  $b < 3$ , yang berarti pertumbuhan bersifat *allometric* (Durou *et al.* 2008). Menurut Lagler *et al.* 1977 dalam Effendie, 1979 ), jika nilai  $b < 3$  berarti pertumbuhan panjang tidak seimbang dari pada pertumbuhan beratnya. Bila nilai  $b = 3$  maka pertumbuhan berat seimbang dengan pertumbuhan panjang disebut *isometric* (Ricker dalam Effendie, 1979).

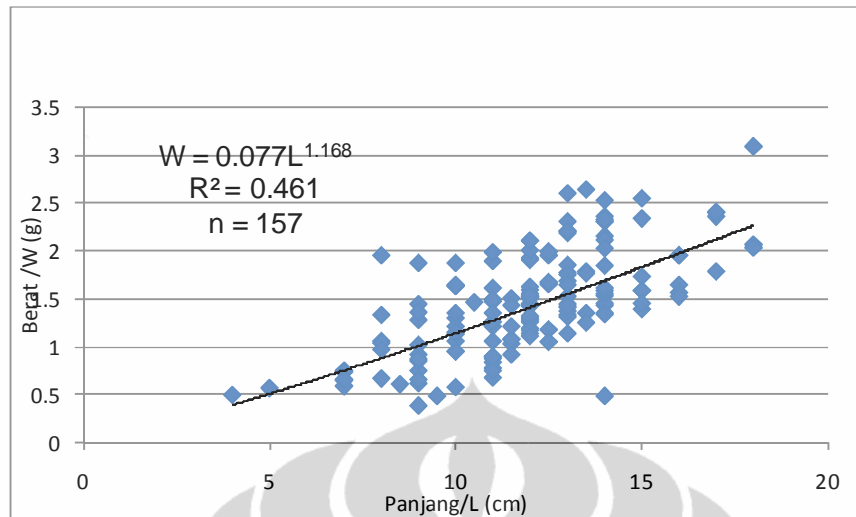




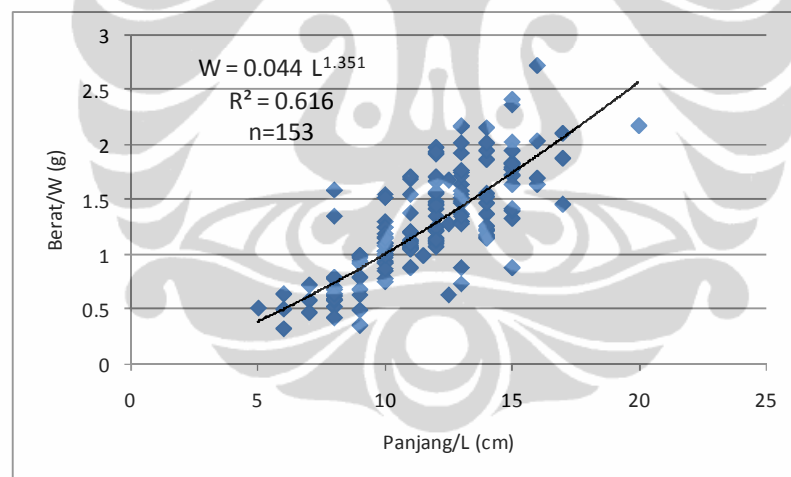
Gambar 1.4. Hubungan panjang-berat cacing laut *N. diversicolor* (perlakuan A)



Gambar 1.5. Hubungan panjang-berat cacing laut *N. diversicolor* (perlakuan B)



Gambar 1.6. Hubungan panjang-berat cacing laut *N. diversicolor* (perlakuan C)

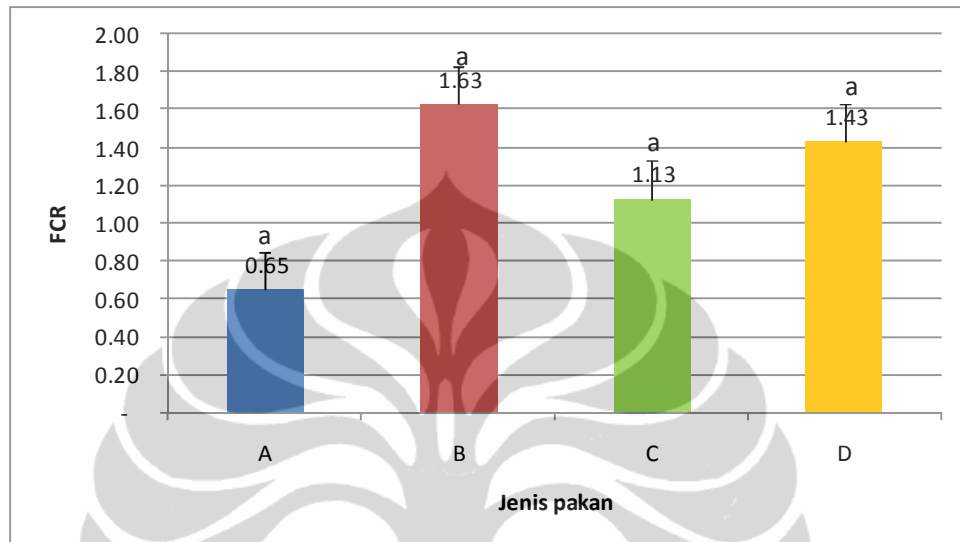


Gambar 1.7. Hubungan panjang-berat cacing laut *N. diversicolor* (perlakuan D/kontrol)

### 1.5. Konversi pakan

Konversi pakan (*Food Conversion Ratio*) merupakan perbandingan antara jumlah makanan yang diberikan dengan pertambahan berat, makin rendah nilai konversi pakan maka semakin efisien hewan itu mengubah makanan menjadi jaringan baru (Sudradjat 2011). Konversi pakan berkisar 0,65 ó 1,63, konversi

pakan tertinggi pada perlakuan B, sedangkan terendah pada perlakuan A. Berdasarkan hasil analisis ragam pemberian jenis pakan berbeda memberikan pengaruh tidak berbeda nyata (Anova,  $P > 0,05$ ) terhadap konversi pakan cacing laut antar perlakuan (Gambar 1.8).



Gambar.1.8. Konversi pakan rata-rata cacing laut *N.diversicolor* yang diberi pakan jenis yang berbeda. Keterangan : Huruf yang sama pada diagram batang menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $P > 0,05$ ) A:tepung usus ayam;B: tepung kepala udang;C: tepung darah ayam; D: pakan komersial (kontrol).

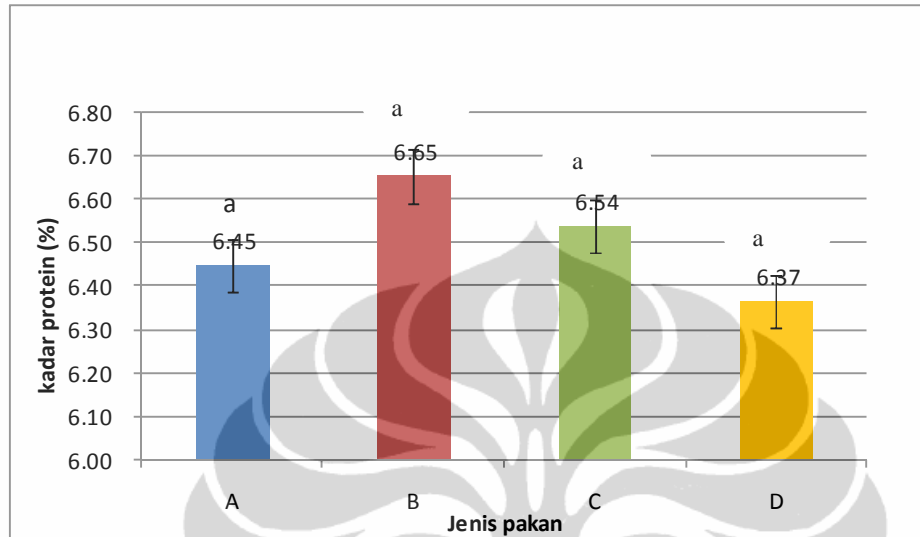
## 1.6. Hasil analisis proksimat cacing pada akhir penelitian

### 1.6.1. Kadar protein dan asam amino cacing laut *N.diversicolor*

Kadar protein tertinggi diperoleh pada cacing yang diberi pakan tepung kepala udang (perlakuan B), sedangkan terendah pada cacing yang diberi perlakuan D (pakan komersial). Berdasarkan hasil analisis ragam pemberian jenis pakan berbeda memberikan pengaruh tidak berbeda nyata (Anova,  $P > 0,05$ ) terhadap kadar protein cacing laut (Gambar 1.9).

Hasil analisis proksimat cacing laut pada akhir penelitian menunjukkan kadar protein berkisar antara 6,376 6,45 %. Rendahnya kadar protein pada penelitian ini disebabkan sampel cacing masih mengandung air yang relatif tinggi. Jika dibandingkan hasil analisis proksimat (berat kering) cacing laut sebelum

dibudidayakan diperoleh kadar protein 68,41%, kadar lemak 9,36% (*dry weight/dw*).



Gambar.1.9. Kadar protein rata-rata cacing *N.diversicolor* akhir penelitian.

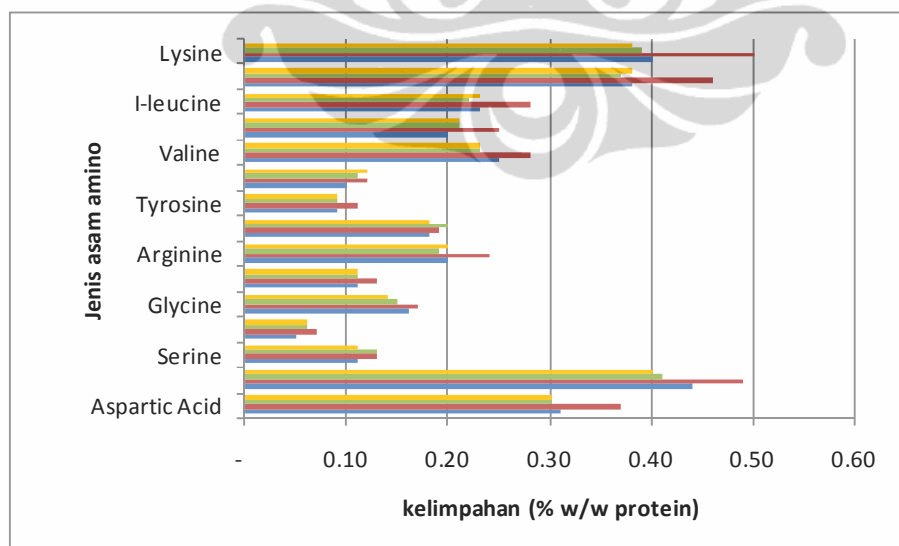
Keterangan : Huruf yang sama pada diagram batang menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $P > 0,05$ ) A:tepung usus ayam;B: tepung kepala udang;C: tepung darah ayam; D: pakan komersial (kontrol)..

Kadar asam amino cacing disajikan pada Tabel 1.5. Berdasarkan tabel 1.5. kadar asam amino berkisar 3,14% - 3,79% w/w terhadap protein. Kadar asam amino terendah pada perlakuan D, diikuti perlakuan A,C dan tertinggi diperoleh pada perlakuan B. Udang membutuhkan asam amino esensial antara lain Histidin, Threonin, Arginin, Metionin, Valin, Phenylalanin, Leucine dan Lysin (Dall *et al.* 1990 dalam Rahmad & Yuwono 2000). Asam amino tersebut dibutuhkan oleh udang sebagai perangsang nafsu makan sehingga udang yang diberi pakan dengan kandungan cacing laut mempunyai tingkat efisiensi lebih baik dibandingkan dengan pakan yang tidak mengandung cacing laut (Rahmad & Yuwono 2000)

Tabel 1.5. Hasil analisis asam amino cacing laut *N.diversicolor* pada akhir penelitian menggunakan metode HPLC.

No	Parameter	Perlakuan			
		A (% b/b)	B (% b/b)	C (% b/b)	D (% b/b)
1	Aspartic Acid	0.31	0.37	0.30	0.30
2	Glutamic acid	0.44	0.49	0.41	0.40
3	Serine	0.11	0.13	0.13	0.11
4	Histidine*	0.05	0.07	0.06	0.06
5	Glycine	0.16	0.17	0.15	0.14
6	Threonine	0.11	0.13	0.11	0.11
7	Arginine*	0.20	0.24	0.19	0.20
8	Alanine	0.18	0.19	0.20	0.18
9	Tyrosine	0.09	0.11	0.09	0.09
10	Methionine*	0.10	0.12	0.11	0.12
11	Valine*	0.25	0.28	0.23	0.23
12	Phenylalanine*	0.20	0.25	0.21	0.21
13	I-leucine	0.23	0.28	0.22	0.23
14	Leucine*	0.38	0.46	0.37	0.38
15	Lysine*	0.40	0.50	0.39	0.38
		<b>3.21</b>	<b>3.79</b>	<b>3.17</b>	<b>3.14</b>

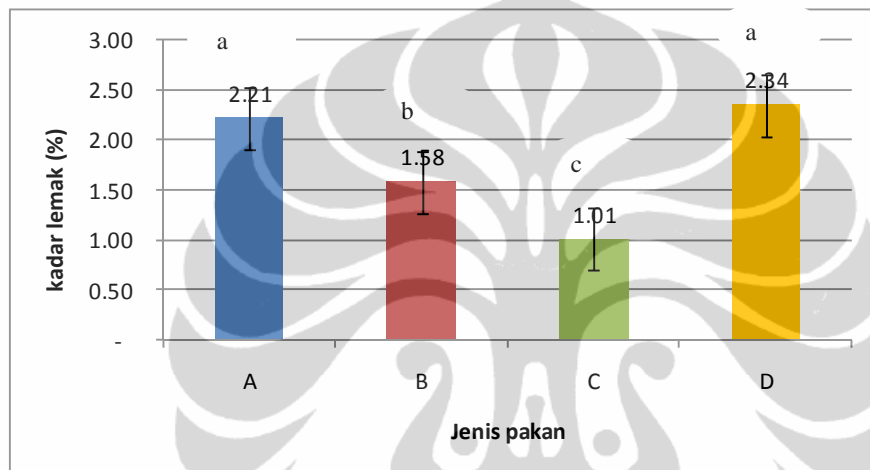
Keterangan \* = asam amino esensial yang diperlukan udang Peneaid (Dall *et al.* 1990 dalam Rahmad & Yuwono 2000)



Gambar 1.10. Kadar asam amino cacing laut *N.diversicolor* pada akhir penelitian masing-masing perlakuan A:tepung usus ayam;B: tepung kepala udang;C: tepung darah ayam; D: pakan komersial (kontrol).

### 1.6.2. Kadar lemak dan asam lemak cacing laut *N.diversicolor*.

Kadar lemak cacing laut pada akhir penelitian berkisar 1,01 ó 2,34% (berat basah). Kadar lemak cacing laut tertinggi pada perlakuan D, sedangkan terendah pada perlakuan C. Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap kadar lemak cacing laut perlakuan C memberikan pengaruh berbeda nyata terendah ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan yang lain, tetapi perlakuan A dan D tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Hasil analisis kadar lemak cacing laut pada akhir penelitian disajikan pada Gambar 1.11.



Gambar.1.11. Kadar lemak rata-rata cacing laut *N.diversicolor* akhir penelitian.

Keterangan : Huruf yang sama pada diagram batang menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $P < 0,05$ ) A:tepung usus ayam;B: tepung kepala udang;C: tepung darah ayam; D: pakan komersial (kontrol).

Hasil analisis asam lemak cacing pada akhir penelitian disajikan pada Tabel 1.6. Hasil analisis asam lemak terhadap cacing laut pada akhir penelitian diperoleh kandungan asam lemak berkisar 27,91 ó 57,01% w/w terhadap berat lemak. Total asam lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan A (tepung usus ayam) sebesar 57%, diikuti perlakuan C (tepung darah) sebesar 34,73% kemudian perlakuan D (pakan komersial) sebesar 33,49% dan terendah pada perlakuan B sebesar 27,91%. Berdasarkan jenis asam lemaknya dibedakan menjadi asam lemak jenuh/*saturated fatty acid* (9 jenis), asam lemak tidak jenuh

tunggal/*monounsaturated fatty acid* (8 jenis) dan asam lemak tidak jenuh berikatan ganda/*polyunsaturated fatty acid* (13 jenis).

Tabel 1.6. Hasil analisis asam lemak pada cacing *N.diversicolor* pada akhir penelitian menggunakan metode *Gas Cromatography/GC*.

No	Parameter	Perlakuan			
		A (% b/b)	B (% b/b)	C (% b/b)	D (% b/b)
<b>SAFA (Saturated Fatty Acid)</b>		<b>17.14</b>	<b>10.14</b>	<b>12.92</b>	<b>12.01</b>
1	<i>Lauric Acid</i> , C12:0	0.03	0.02	0.01	0.00
2	<i>Myristic Acid</i> , C14:0	0.26	0.45	0.48	0.31
3	<i>Palmitic Acid</i> , C16:0	12.93	6.05	8.56	7.71
4	<i>Stearic Acid</i> , C18:0	3.62	3.03	3.49	3.55
5	<i>Arachidic Acid</i> , C20:0	0.09	0.12	0.08	0.09
6	<i>Behenic Acid</i> , C22:0	0.08	0.20	0.09	0.10
7	<i>Heneicosanoic Acid</i> , C21:0	0.02	0.04	0.04	0.03
8	<i>Tricosanoic Acid</i> , C23:0	0.04	0.07	0.07	0.06
9	<i>Lignoceric Acid</i> , C24:0	0.07	0.16	0.10	0.16
<b>MUFA (Monounsaturated Fatty Acid)</b>		<b>26.79</b>	<b>7.01</b>	<b>10.49</b>	<b>8.87</b>
1	<i>Palmitoleic Acid</i> , C16:1	2.17	0.57	1.11	1.00
2	<i>Heptadecanoic Acid</i> , C17:1	0.43	0.99	1.06	0.87
3	<i>Cis-10-Heptadecanoic Acid</i> , C17:1	0.06	0.11	0.09	0.08
4	<i>Myristoleic Acid</i> , C14:1	0.12	0.32	0.29	0.20
5	<i>Elaidic Acid</i> , C18:1n9t	1.14	1.02	1.43	1.12
6	<i>Oleic Acid</i> , C18:1n9c	21.29	3.32	5.75	4.76
7	<i>Cis-11,Eicosenoic Acid</i> , C20:1	1.55	0.65	0.74	0.80
8	<i>Nervonic Acid</i> , C24:1	0.03	0.03	0.02	0.04
<b>PUFA (Polyunsaturated Fatty Acid)</b>		<b>13.08</b>	<b>10.76</b>	<b>11.32</b>	<b>12.61</b>
1	<i>Linolelaidic Acid</i> , C18:2n9t	0.04	0.03	0.01	0.05
2	<i>Linoleic Acid</i> , C18:2n6C	6.52	2.13	2.54	2.83
3	<i>Pentadecanoic Acid</i> , C15:10	0.14	0.23	0.24	0.18
4	<i>v-Linolenic Acid</i> , C18:3n6	0.04	0.00	0.00	0.00
5	<i>Linolenic Acid</i> , C18:3n3	0.45	0.57	0.66	0.57
6	<i>Cis-11,14-Eicosadienoic Acid</i> , C20:2	1.89	1.57	1.56	1.25
7	<i>Cis-8,11,14-Eicosatrienoic Acid</i> , C20:3n6	0.54	0.36	0.42	0.44
8	<i>Erucic Acid</i> , C22:1n9	0.06	0.03	0.04	0.05
9	<i>Cis-11,14,17-Eicosatrienoic Acid</i> , C20:3n3	0.02	0.09	0.09	0.04
10	<i>Arachidonic Acid</i> , C20:4n6	2.77	3.60	3.60	3.19
11	<i>Cis-13,16 Dicosadienoic Acid</i> , C22:2	0.07	0.08	0.07	0.07
12	<i>Cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic Acid</i> , C20:5n3	0.45	1.81	1.72	2.68
13	<i>Cis-4,7,10,13,16,19-Ducosahexaenoic Acid</i> , C22:6n3	0.09	0.26	0.37	1.26
<b>Total Asam lemak</b>		<b>57.01</b>	<b>27.91</b>	<b>34.73</b>	<b>33.49</b>

### 1.7. Kualitas air

Kisaran kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 1.7.

Berdasarkan Tabel 1.7, kualitas air selama pemeliharaan dapat diketahui suhu air berkisar 23,04 ó 24,70 °C, salinitas 15 ó 26,26 mg/l, DO 6,20 ó 8,34 mg/l dan pH berkisar 5,98 ó 6,10. Kualitas air pada penelitian ini masih sesuai untuk kehidupan cacing laut berkisar 23-32 °C, dan salinitas 14-30 ‰ (Yuwono, et al. 1997).

Tabel 1.7. Kualitas air media pemeliharaan cacing selama penelitian

Parameter	Satuan	Rata-rata	min	max
Suhu	<sup>0</sup> C	23.91	23.04	24.70
Salinitas	mg/l	18.72	15.00	26.26
DO	mg/l	6.94	6.20	8.34
pH		6.13	6.00	6.50

Kisaran kualitas air pada penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan kisaran kualitas air pada pemeliharaan *D. pinaticirris* selama penelitian di laboratorium masing-masing parameter rata-rata temperatur air 25 <sup>0</sup>C, salinitas 15 ‰ , pH 6,5 dan O<sub>2</sub> terlarut 6,9 ppm (Wibowo, 2010).

Kelimpahan cacing laut ini sangat dipengaruhi kondisi lingkungan habitatnya baik substrat maupun kualitas airnya (Siregar, 2008). Kualitas substrat pada penelitian ini mempunyai tekstur pasir 55,47%, debu 35,14% dan liat 9,39%. *Nereis* sp umumnya hidup di daerah estuarin dengan kondisi substrat lumpur berpasir, dangkal dan dipengaruhi arus pasang surut. Menurut Junardi (2001), substrat yang mengendap banyak mengandung bahan organik, berdasarkan warnanya semakin hitam biasanya akan semakin tinggi kandungan bahan organik. Bahan organik ini dimanfaatkan oleh organisme bentos termasuk Polychaeta di dasar perairan.

## PEMBAHASAN

### 1.8. Kandungan nutrisi pakan uji

Kandungan nutrisi pakan uji yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Gambar 1. Kadar protein pada penelitian ini berkisar 33,61 - 64,07%, kadar lemak berkisar 0,41 ó 35,63% (berat basah). Kadar protein tertinggi diperoleh pada jenis pakan B (tepung kepala udang), sedangkan terendah diperoleh pada perlakuan D (pakan komersial).

Hasil analisis proksimat tepung kepala udang mempunyai kadar protein sebesar 64,07%, jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain tepung kepala udang mempunyai kandungan protein tertinggi. Hal ini disebabkan tepung kepala udang mengandung kitin. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sudaryono *et al.*



(1995), yang melaporkan hasil analisis proksimat tepung kepala udang sebesar 58,27% diperkirakan mengandung kitin 5%.

Kadar protein dan lemak pada tepung usus ayam disebabkan oleh kandungan protein yang terdapat dalam usus ayam. Hal ini dapat dikaitkan dengan fungsi usus yang merupakan saluran pencernaan yang mempunyai kemampuan menyerap nutrisi dari pakan sebelum beredar ke seluruh tubuh, sehingga kandungan protein dan lemak banyak tersimpan di dalam usus.

Hasil analisis proksimat pada perlakuan C (tepung darah) diperoleh kadar protein sebesar 37,59% dan lemak sebesar 10,47%. Jika dibandingkan dengan pakan komersial (kontrol), tepung darah mempunyai kadar protein dan lemak yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan fungsi umum darah yang membawa nutrisi untuk diserap ke seluruh tubuh sehingga darah ayam mengandung kadar protein dan lemak yang cukup tinggi.

Kadar protein terendah diperoleh pada perlakuan D (pakan komersial) dibandingkan dengan yang lain. Hal ini menunjukkan kualitas pakan komersial belum tentu mempunyai kadar protein lebih tinggi dibandingkan dengan bahan baku lokal yang lain. Kadar protein yang tertulis di kemasan sebesar 35%, berbeda dengan hasil analisis proksimat yang telah dilakukan sebesar 33,61%.

Pakan uji yang diberikan pada penelitian ini mempunyai kadar protein yang lebih tinggi. Jika dibandingkan dengan kandungan protein pakan uji yang digunakan oleh Hartanti (2010) yang menggunakan serasah daun mangrove *Arenicola marina* sebesar 14,73% dan *Rhizopora stylosa* sebesar 3,39%.

Kadar protein pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar protein pakan uji berupa limbah pakan pada sistem resirkulasi yang dimanfaatkan sebagai untuk pakan *Nereis virens* dengan kadar protein sebesar 18,20 - 52,78%, lemak 7,02 - 22,08 (Brown *et al.* 2011).

### **1.9. Pertumbuhan mutlak.**

Berdasarkan Gambar 1.1 dapat diketahui jenis pakan A (tepung usus ayam) menghasilkan pertumbuhan tertinggi, sedangkan perlakuan B menghasilkan pertumbuhan terendah. Jika dibandingkan antara pakan A dan B, komposisi nutrisi berupa kadar protein dan lemak jenis pakan A (tepung usus

ayam) paling seimbang dibandingkan jenis pakan yang lain. Sebaliknya pakan dari perlakuan B mempunyai komposisi yang tidak seimbang sehingga pertumbuhan cacing pada perlakuan B juga terendah. Menurut Prevedelli & Vandinii (1997), hal ini disebabkan faktor komposisi pakan memegang peranan penting dalam pertumbuhan cacing Nereididae. Keseimbangan komposisi kandungan nutrisi antara protein dan lemak pada pakan yang diberikan mempengaruhi pertumbuhan (Prevedelli & Vandinii 1997; Wibowo 2010). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini.

Pertumbuhan terendah pada perlakuan B, jika dilihat dari hasil analisis proksimat jenis pakan tepung kepala udang mempunyai kadar protein sebesar 64,07% dan lemak sebesar 0,41%. Jika dibandingkan dengan jenis pakan A,C dan D, perlakuan B mempunyai kadar protein yang tertinggi, tetapi dalam penelitian ini menghasilkan pertumbuhan yang terendah. Hal ini disebabkan tepung kepala udang mengandung kitin yang tingkat kecernaannya rendah (Yulianingsih & Teken 2008), sehingga cacing laut mensintesis nutrisi dari tepung kepala udang tidak sebaik dibandingkan jenis pakan yang lain. Selain itu pertumbuhan cacing pada perlakuan B lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain disebabkan energi yang diperlukan untuk merombak protein lebih besar. Menurut Buwono 2000 *dalam* Wibowo 2010), katabolisme protein membutuhkan energi yang lebih besar (30%) dalam proses penyerapannya sehingga pertumbuhan cacing pada perlakuan B lebih rendah dibandingkan perlakuan yang lain.

#### **1.10. Laju pertumbuhan spesifik.**

Laju pertumbuhan spesifik cacing pada penelitian ini berkisar 0,73 ó 1,76%/hari. Nilai ini menunjukkan kecepatan pertumbuhan cacing laut selama penelitian. Laju pertumbuhan spesifik pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan hasil penelitian yang menggunakan 6 jenis pakan pada cacing *N. diversicolor* selama 60 hari menghasilkan laju pertumbuhan spesifik berkisar 0,053 ó 0,068%/hari (Costa *et al.* 2000). Selain itu laju pertumbuhan spesifik pada penelitian ini juga lebih tinggi jika dibandingkan hasil penelitian Wibowo (2010), laju pertumbuhan spesifik pada cacing lur yang dipelihara selama 60 hari berkisar 0,0313 ó 0,0159%/hari. Menurut Batista *et al.* (2003), kecepatan pertumbuhan

dapat digunakan untuk mengetahui kualitas pakan. Dengan demikian dilihat dari nilai laju pertumbuhan spesifik menunjukkan pakan yang diberikan mempunyai kualitas lebih baik dibandingkan penelitian terdahulu. Hal ini disebabkan jenis pakan yang digunakan pada penelitian menggunakan bahan hewani yang lebih mudah dicerna oleh cacing (Yuwono *et al.* 2000).

Menurut Costa *et al.* (2000) pakan tunggal yang digunakan mampu mendukung kehidupan cacing *N. diversicolor*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian ini. Perlakuan A yang menggunakan tepung usus ayam menghasilkan laju pertumbuhan tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini menunjukkan kandungan nutrisi tepung usus ayam dapat dimanfaatkan dengan baik sehingga cacing pada perlakuan A lebih cepat tumbuhnya dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Laju pertumbuhan spesifik terendah pada perlakuan B, hal ini disebabkan cacing pada perlakuan B mempunyai penambahan berat terendah. Tepung kepala udang yang diberikan belum dapat mendukung pertumbuhannya. Hal ini berkaitan dengan kandungan kitin yang tinggi sehingga sukar dicerna dan membutuhkan energi lebih banyak sehingga pertumbuhannya lebih lambat dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Berdasarkan analisis korelasi Pearson $\rho$ , hubungan kadar lemak pakan lebih besar mempengaruhi pertumbuhan, laju pertumbuhan spesifik dan kelangsungan hidup. Hal ini dapat dikaitkan dengan fungsi lemak sebagai sumber energi untuk pertumbuhan (Yuwono 2005). Dengan demikian kandungan lemak yang terdapat dalam pakan yang diberikan dapat dijadikan sebagai sumber energi untuk kehidupan cacing selama penelitian.

Berdasarkan analisis korelasi Pearson $\rho$ , hubungan kadar protein pakan dengan parameter pertumbuhan, laju pertumbuhan spesifik dan kelangsungan hidup menunjukkan arah yang negatif. Hal ini berkaitan dengan bahan baku pakan pada perlakuan B (tepung kepala udang) yang mempunyai kandungan protein tertinggi tetapi menghasilkan penambahan berat, laju pertumbuhan spesifik dan kelangsungan hidup terendah dibandingkan perlakuan yang lain.

### 1.11. Hubungan panjang berat

Hubungan panjang berat diperoleh nilai koefisien korelasi ( $r$ ) semua perlakuan berkisar 0,75 - 0,79. Berdasarkan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) pada masing-masing perlakuan, menunjukkan terdapat hubungan positif antara panjang dan berat tubuh cacing. Berdasarkan analisis varian perbedaan jenis pakan menghasilkan hubungan panjang berat yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) antar perlakuan yang diberikan.

Nilai konstanta  $b$  cacing laut pada penelitian ini berkisar 1,224 ó 1,495. Berdasarkan nilai konstanta  $b < 3$ , dengan demikian hubungan panjang-berat cacing pada penelitian ini mengikuti pola pertumbuhan eksponensial *allometrik* (Effendi 1979). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Dorou *et al.* (2008) yang menyatakan pola pertumbuhan cacing *N. diversicolor* yang ditangkap dari alam dengan nilai konstanta  $b < 3$  yang berarti pertumbuhan cacing bersifat *allometrik*. Hubungan panjang-berat diukur untuk mengetahui pola pertumbuhan yang dikaitkan dengan status lingkungan suatu populasi. Pada penelitian ini dilakukan skala laboratorium, dimana faktor lingkungan relatif sama sehingga hubungan panjang-berat antar perlakuan relatif sama.

### 1.12. Kelangsungan hidup (sintasan)

Tingkat kelangsungan hidup atau sintasan pada penelitian ini berkisar 80,56 ó 92,22%. Tingkat kelangsungan hidup pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan pada *Nereis virens* yang menggunakan limbah pakan ikan sebagai pakan menghasilkan tingkat kelangsungan hidup sebesar 45,2 - 87,2% (Brown *et al.* 2011). Selain itu hasil penelitian ini juga lebih baik, jika dibandingkan dengan cacing *N. diversicolor* yang diberi pakan kista artemia dengan sintasan 77,7% (Costa *et al.* 2000). Hal ini menunjukkan pakan yang diberikan dalam penelitian ini mampu mendukung kehidupan cacing selama penelitian sehingga tingkat kelangsungan hidup cacing selama penelitian relatif tinggi dibandingkan penelitian yang lain. Selain itu dikarenakan pakan yang diberikan berasal dari hewani yang lebih mudah dicerna oleh cacing dibandingkan dengan bahan dari nabati (Yuwono 2005).

Berdasarkan hasil analisis varian, perlakuan B (tepung kepala udang) menghasilkan sintasan yang berbeda nyata terendah dibandingkan jenis pakan yang lain. Hal ini menunjukkan tepung kepala udang yang diberikan belum dimanfaatkan dengan baik dibandingkan perlakuan yang lain. Sintasan cacing tertinggi pada perlakuan A (tepung usus ayam) menghasilkan kelangsungan hidup terbaik dibandingkan perlakuan lain. Hal ini disebabkan jenis pakan tepung usus ayam mampu dimanfaatkan cacing sehingga kelangsungan hidupnya lebih tinggi.

Tingkat kelangsungan hidup pada penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan hasil penelitian pada cacing *N. diversicolor* yang diberi pakan komersial sebesar 95,3 ó 99,3% (Batista *et al.* 2003). Hal ini diduga disebabkan cacing yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari alam sehingga memerlukan adaptasi dengan lingkungan dan jenis pakan yang baru.

Faktor media substrat juga berpengaruh terhadap kelangsungan hidup cacing semua perlakuan, hal ini diduga disebabkan substrat yang digunakan pada penelitian ini mempunyai kandungan pasir yang tinggi sehingga cacing membutuhkan energi yang lebih besar untuk bergerak. Wibowo (2010), telah melakukan penelitian pada cacing lur dengan substrat dengan komposisi pasir yang lebih sedikit menghasilkan tingkat kelangsungan hidup lebih baik dibandingkan media dengan komposisi substrat pasir yang lebih banyak.

Berdasarkan analisis korelasi Pearson $\rho$ , kadar lemak pakan mempunyai hubungan yang positif dengan kelangsungan hidup cacing laut. Kadar lemak yang tinggi kelangsungan hidup juga tinggi. Kelangsungan hidup tertinggi pada perlakuan A (tepung usus ayam) disebabkan kandungan lemak pada tepung usus ayam dapat dimanfaatkan dengan baik oleh cacing laut.

### 1.13. Konversi pakan

Berdasarkan Gambar 1.8, diketahui nilai konversi pakan berkisar 0,65 - 1,63. Nilai konversi pakan tertinggi pada perlakuan B (tepung kepala udang), sedangkan terendah pada perlakuan A (tepung usus ayam). Konversi pakan pada perlakuan B (tepung kepala udang) sebesar 1,63 artinya untuk menghasilkan 1 g cacing diperlukan pakan sebesar 1,63 g. Pada perlakuan A (tepung usus ayam) diperoleh nilai konversi pakan sebesar 0,65, artinya untuk menghasilkan berat

cacing 1 g diperlukan pakan sebesar 0,65 g tepung usus ayam. Dengan demikian dari segi efisiensi, pakan dari tepung usus ayam lebih efisien menghasilkan pertambahan bobot cacing. Jika dibandingkan antar perlakuan, pakan A mempunyai nilai konversi pakan terendah artinya tepung usus ayam lebih efisien jika dibandingkan perlakuan yang lain.

Hasil penelitian ini lebih baik jika dibandingkan dengan hasil penelitian Batista *et al.* (2003), yang menggunakan pakan komersial untuk pakan *N. diversicolor* diperoleh nilai konversi pakan sebesar 1,62 dan 1,89. Pada cacing *Nereis virens* yang diberi pakan limbah pakan dari budidaya ikan halibut diperoleh nilai konversi pakan sebesar 0,63 - 1,87 (Brown *et al.* 2011). Dilihat dari nilai konversi pakan, jenis pakan yang digunakan dalam penelitian ini relatif lebih efisien dibandingkan dengan pakan komersial yang digunakan pada penelitian terdahulu.

#### 1.14. Kandungan nutrisi cacing laut.

##### Protein dan asam amino

Kadar protein cacing pada akhir penelitian relatif rendah disebabkan kandungan air yang tinggi pada sampel cacing. Menurut Dorou *et al.* (2008) menyatakan pada cacing dengan kandungan air yang tinggi dapat mempengaruhi hasil analisis. Hasil analisis pada penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Memon *et al.* (2012) pada penelitiannya diperoleh analisis proksimat Polychaeta diperoleh kadar protein sebesar  $6,13 \pm 0,6\%$ . Hal yang sama terjadi pada penelitian (Brown *et al.* 2011) yang menganalisis pakan uji diperoleh kadar protein sebesar 9,72 %, kemudian ketika menggunakan berat kering kadar protein meningkat menjadi 49,63 % (*dry weight/dw*).

Hasil analisis asam amino pada cacing laut diperoleh kandungan asam amino berkisar 3,14 ó 3,79% terhadap berat protein (ww). Kandungan asam amino tertinggi pada cacing yang diberi perlakuan B (tepung kepala udang) dan terendah pada perlakuan D (pakan komersial). Kandungan protein dan asam amino tertinggi pada perlakuan B (tepung kepala udang) hal ini diduga protein yang diperoleh dari tepung kepala udang lebih banyak disimpan dalam tubuh daripada untuk pertumbuhan. Selain itu dapat juga disebabkan sifat cacing *N.*

*diversicolor* yang bersifat omnivora tetapi mempunyai sifat kanibalisme sehingga terjadi saling memakan (Batista *et al.* 2003). Sehingga kadar protein cacing pada perlakuan B yang diperoleh diduga berasal dari cacing yang dimakannya.

#### Lemak dan asam lemak

Studi kebutuhan lemak untuk induk udang masih terbatas sekali, udang *Litopenaeus stylirostris* membutuhkan kadar lemak 11,1 % (Bray *et al.* dalam Wouters *et al.* 2001). Lemak merupakan komponen nutrisi penting yang dibutuhkan untuk perkembangan ovarium udang (Middleditch *et al.* 1980). Asam lemak n-6 HUFAs merupakan prekursor hormon prostaglandin dan memainkan peranan penting dalam proses reproduksi dan vitellogenesis. Pematangan gonad dan pemijahan meningkat ketika udang *Peneaus setiferus* yang diberi pakan cacing Polychaeta hal ini disebabkan kandungan lemak yang ada dalam tubuh cacing (Middleditch *et al.* 1980). Asam lemak tidak jenuh HUFA berperan penting dalam pematangan gonad crustacea, komposisi HUFA sebesar 1,6% diperlukan untuk pematangan gonad kepiting *Eriocheir sinensis* (Sui *et al.* 2011).

Berdasarkan hasil analisis proksimat diperoleh kadar asam lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan A (tepung usus ayam) kemudian terendah pada perlakuan B (tepung kepala udang). Hal ini berhubungan dengan kualitas pakan yang diberikan, pada perlakuan A (tepung usus ayam) yang mempunyai kandungan lemak yang tinggi dan mempunyai kandungan asam lemak sebesar 2,604% (Rachmansyah *et al.* 2006). Hasil analisis lemak pada penelitian ini relatif rendah. Hasil analisis lemak pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan analisis lemak oleh Luis & Passos (1995), pada cacing *N. diversicolor* sebesar 1,9 ó 4,4% (*wet weight*).

Garcia-Alonso *et al.* (2008) juga berpendapat kandungan asam lemak cacing berhubungan dengan pakan yang diberikan. Pada perlakuan B (tepung kepala udang) mempunyai kandungan lemak yang sangat sedikit sehingga berpengaruh terhadap rendahnya komposisi hasil akhir asam lemak cacing. Selain itu tepung kepala udang mengandung kitin yang merupakan sumber serat hewani yang dapat menurunkan kandungan lemak (Fauzi 2005).

Komposisi kandungan asam lemak pada cacing akhir penelitian teridentifikasi 30 jenis asam lemak (Tabel 1.6). Hasil analisis asam lemak pada penelitian ini lebih banyak dibandingkan hasil analisis asam lemak pada cacing lur *D. pinaticirris* yang diberi pakan ikan komersial diperoleh 20 asam lemak (Wibowo 2010). Hal ini menunjukkan jenis pakan juga mempengaruhi komposisi asam lemak cacing selama penelitian.

Pada penelitian ini, jumlah asam lemak 5 tertinggi berdasarkan jenisnya, diperoleh jenis asam lemak *oleic* C18, asam lemak *palmitic* C16, asam lemak *linoleic* C18, asam lemak *stearic*, dan asam lemak *arachidonic* pada semua perlakuan. Asam lemak jenuh *palmitic* pada semua perlakuan ditemukan dalam komposisi tertinggi dibandingkan jenis asam lemak yang lain, hal ini mengindikasikan asam lemak *palmitic* berperan dalam pembentukan lemak pada cacing laut (Garcia-alonso 2008). Hal ini menunjukkan potensi cacing laut juga kaya akan asam *palmitic*. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian pada cacing Polychaeta *Glicera dibranchiata* diperoleh kadar asam *palmitat* sebesar 19,4% (Middletich *et al.* 1980). Asam lemak *linoleic* merupakan salah satu jenis PUFA (*Polyunsaturated Fatty Acid*) yang diperlukan untuk proses fisiologis pematangan gonad udang (Wache & Laufer 1998).

## KESIMPULAN & SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Cacing *N. diversicolor* dapat memanfaatkan pakan tunggal berupa tepung usus dan darah ayam serta tepung kepala udang yang digunakan dalam penelitian ini.
2. Tepung usus ayam mempunyai kualitas lebih baik dibandingkan dengan jenis pakan yang lain. Hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan dan laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup cacing uji menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan perlakuan yang lain.
3. Pertumbuhan cacing *N. diversicolor* mengikuti pola pertumbuhan *allometrik*.



4. Kandungan nutrisi cacing laut *Nereis diversicolor* pada akhir penelitian meliputi kadar protein relatif sama antar perlakuan, sedangkan kandungan lemak tertinggi diperoleh pada cacing yang diberi pakan komersial.

### Saran

1. Beberapa jenis pakan antara lain tepung usus ayam, tepung darah dan tepung kepala udang dapat dijadikan alternatif selain pakan komersial untuk budidaya cacing laut. Namun penggunaan bahan-bahan tersebut sebaiknya dibuat formulasi dengan bahan pakan yang lain sehingga komposisi nutrisinya lebih baik.
2. Perlu diketahui faktor-faktor yang dominan yang mempengaruhi pertumbuhan pada budidaya cacing laut.
3. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya dari berbagai aspek untuk menghasilkan paket teknologi budidaya cacing laut.
4. Penelitian sebaiknya dilanjutkan ke penggunaan Polychaeta dan beberapa jenis pakan alami yang lain yang digunakan sebagai pakan induk udang.

### DAFTAR ACUAN

- Agbebi, O.T., S.O. Otubusin & F.O.Ogunleye. 2009. Effect of Different Levels of Substitution of Fishmeal with Blood Meal in Pelleted Feeds on Catfish *Clarias Gariepinus* (Burchell, 1822) Culture in Net Cages. *European Journal of Scientific Research* **31**(1): 6 ó 10.
- Azwar, Z.I., L. E. Hadi & H. Djajasewaka. 2004. Analisis kebijakan pengembangan pakan buatan untuk menunjang program budi daya ikan berkelanjutan. *Dalam: Sudradjat, A., E.S. Heruwati & B. Priono. (Eds.) 2004. Analisis kebijakan pembangunan perikanan budidaya.* Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta: 91 ó 105.
- Batista, F.M., P.F. Costa, A. Ramos, A.M. Passos, P. P. Ferreira & Fonseca. 2003. Production of the ragworm *Nereis diversicolor* (O.F. Muller, 1776), fed

- with a diet gilthead seabream *Sparatus auratus* L., 1758: Survival, growth, feed utilization and oogenesis. *Bulletin Internatinonal Eksperimental Oceanografi* **19**(1-4): 447 ó 451.
- Bischoff, A.A., P. Fink & U. Waller. 2009. The fatty acid composition of *Nereis diversicolor* cultured in an integrated recirculated system: Possible implications for aquaculture. *Aquaculture* **296**: 271 ó 276.
- Brown, N., S. Eddy & S. Plaud. 2011. Utilization of waste from a marine recirculating fish culture system as a feed source for the polychaete worm, *Nereis virens*. *Aquaculture* **322-323**: 177 ó 183.
- Coman, G.J., S.J. Arnold, T.R. Callaghan & N.P. Preston. 2007. Effect of two maturation diet combinations on reproductive performance of domesticated *Penaeus monodon*. *Aquaculture* **263**: 75 ó 83.
- Costa, P.F., L. Narciso & L. Cancela da Fonseca. 2000. Growth, survival and fatty acid profile of *Nereis diversicolor* (O. F. Müller, 1776) fed on six different diets. *Bulletin of marine science* **67**(1): 337 ó 343.
- Efendie I.M. 1979. *Metoda biologi perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Jakarta: iv + 112 hal.
- Fauzi, A. 2005. Pengaruh pemberian kepala udang dalam ransum terhadap kandungan lemak dan kolesterol daging serta persentase organ dalam ayam broiler. *Skripsi*. Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. IPB Bogor: 68 hlm.
- García-Alonso, J., C. T. Müller & J. D. Hardege. 2008. Influence of food regimes and seasonality on fatty acid composition in the ragworm. *Aquatic biology* **4**: 7 ó 13.
- Hariyadi, B. & E. Yuwono. 1998. Penelitian pendahuluan kelulusan hidup dan pertumbuhan juvenil cacing lur (*Nereis* sp.) yang dipelihara dalam media dengan salinitas berbeda. *Biosfera* **11**: 17 ó 22.
- Hartanti, N.U. 2010. Pertumbuhan dan sintasan cacing lur (*Dendronereis pinaticirris*) yang diberi pakan serasah mangrove. *Tesis*. Program Studi Biologi. Program Pascasarjana. Unsoed. Purwokerto: xvi + 66 hlm.

- Ignatius, B. 2001. Spawning and larval rearing technique for tropical clownfish *Amphiprion sebae* under captive condition. *Journal aquaculture Tropical* **16**(3): 241 ó 249.
- Jaime-Ceballos, B.J., I. Fraga-Castro, J. Galindo-López & J.S. Alvarez ó Capote. 2009. Effect of shrimp head meal inclusion level in *Litopenaeus schmitti* juveniles diet. *Rev. Investigation Marine* **30**(1): 71 ó 78.
- Kian, A.Y.S., S. Mustafa & R.A. Rahman. 2004. Broodstock condition and egg quality in tiger prawn, *Penaeus monodon*, resulting from feeding bioencapsulated live prey. *Aquaculture International* **12**: 423 ó 433.
- Luis, O.J. & A.M. Passos. 1995. Seasonal changes in lipid content and composition of the polychaete *Nereis (Hediste) diversicolor*. *Comparative Biochemical Physiology* **IIIB**(4) : 579 ó 586.
- Memon, A.J., M. Ikhwanudin, A.D. Talpur, M.I. Khan, M.O. Fariddudin, J.Safiah & A.B. Abol Munafi. 2012. To determine the efficiency of different fresh diet in improving the spermatophore quality of banana shrimp *Penaeus merquensis* (De man, 1888). *Journal of Animal and Veterinery Advance* **11** (9): 1478 ó 1485.
- Meunpol, O, S. Iam-Pai, W. Suthikrai, S. Piyatiratitivorakul 2007. Identification of progesterone and 17 hydroxyprogesterone in polychaetes (*Perinereis* sp.) and the effects of hormone extracts on penaeid oocyte development in vitro. *Aquaculture* **270** : 485 ó 492.
- Meunpol, O., P. Meejing & S. Piyatiratitivorakul. 2005. Maturation diet based on fatty acid content for male *Penaeus monodon* (Fabricius) broodstock. *Aquaculture Research* **36**: 1216 ó 1225.
- Middleditch, B.S., S.R. Missler, H.B. Hines, J.P. Micvey, A. Brown, D.G. Ward & A.L. Lawrence. 1980. Metabolic profiles of penaeid shrimp: Dietary lipids and ovarian maturation. *Journal of chromatography* **195**: 359 ó 368.
- Nguyen, D.H., R. Wouters, M. Wille, Vu Thanh, T. Kim Dong, N. Van Hao & P. Sorgeloos. 2009. A fresh-food maturation diet with an adequate HUFA composition for broodstock nutrition studies in black tiger shrimp *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798). *Aquaculture* **297**: 116 ó 121.

- Nguyen, B.T., S. Koshio, K. Sayikama, M. Ishikawa, S. Yokoyama, & M.A. Kader. 2011. Effects of polychaete extracts on reproductive performance of kuruma shrimp, *Marsupenaeus japonicus* Bate.- Part II. Ovarian maturation and tissue lipid compositions, *Aquaculture* , doi: 10.1016/j.aquaculture.2011.11.038.
- Olive, P.J.W. 1999. Polychaete aquaculture and Polychaeta science : a mutual synergism. *Hydrobiologia* **402**: 175 ó 183.
- Prevedelli, D. & R. Z. Vandini. 1997. Survival and growth rate of *Perinereis rullieri* (Polychaeta, Nereididae) under different salinities and diets, *Italian Journal of Zoology* **64**(2): 135 ó 139.
- Rachmansyah, Usman, N. Kabangga & Makmur. 2006. Penggunaan tepung silase usus ayam dalam pakan pembesaran ikan kerapu macan, *Epinephelus fuscogattatus*. *Jurnal Riset Akuakultur* **I**(1): 87 ó 96.
- Sui L. Y., H. X. Sun, X. G. Wu, M. Wille. Y. X. Cheng & P. Sorgeloos. 2011. Effect of dietary HUFA on tissue fatty acid composition and reproductive performance of Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* (H. Milne-Edwards) broodstock. *Aquaculture International* **19**: 269 ó 282.
- Safarik, M., A. M. Redden & M. J. Schreider. 2006. Density-dependent growth of the polychaete *Diopatra aciculata*. *Scientia Marina* **70S3**: 337 ó 341.
- Sudaryono, A., M.J. Hokey, S.G. Kailis & L.H. Evans. 1995. Investigation of alternative protein source practical diets for juvenile shrimp, *Peneaus monodon*. *Aquaculture* **134**: 313 ó 323.
- Sudradjat, A., 2011. *Glosarium akuakultur*. CV. Yrama Widya. Bandung: vi+290 hlm.
- Wibowo, E.S. 2010. Pertumbuhan, Metabolisme, dan kandungan kimia tubuh cacing lur (*Dendronereis pinaticirris*) yang dipelihara dengan pakan dan substrat berbeda. Tesis. Program Studi Biologi. *Tesis*. Program Pascasarjana. Unsoed. Purwokerto: xvi + 82 hlm.
- Wilding, T. A., M. S. Kelly & K. D. Black. 2006. *Alternative marine sources of protein and oil for aquaculture feeds: state of the art and recommendations for further research*. The Crown Estate: 63 hlm.

- Wouters, R., P. Lavens, J. Nieto & P. Sorgeloos. 2001. Penaeid shrimp broodstock nutrition: an updated review on research and development . *Aquaculture* **202**: 1 ó 21.
- Yulianingsih, R. & Y. Teken. 2008. Fermentasi tepung kepala udang dengan enzim kitinase. *Buletin Teknisi Litkayasa Akuakultur* **7**(1): 65 ó 68.
- Yuwono, E., A.S. Siregar, B. Haryadi & Sugiharto. 2000. Kelulusan Hidup dan Pertumbuhan Cacing Lur *Dendronereis pinnaticirris* (Polychaeta: Nereididae) yang dipelihara pada substrat dan Padat Penebaran Berbeda. Makalah Seminar Nasional. ITS. Surabaya: 9 hlm.
- Yuwono, E. 2003. Studi aspek fisiologi untuk aplikasi dalam budidaya cacing lur (*Nereis* sp). *Sains Akuatik* **6**(3): 66 ó 74.
- Yuwono, E., B. Haryadi, U. Susilo, A. Sahri & Sugiharto. 2002. Fertilisasi serta pemeliharaan larva dan juvenil sebagai upaya pengembangan teknik budidaya cacing lur. *Biosfera* **19**(3): 20 ó 26.
- Yuwono, E. 2005. Kebutuhan nutrisi Crustacea dan potensi cacing lur (*Nereis*, Polychaeta) untuk pakan udang. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* **V**(1): 42 ó 49.
- Yuwono, E., A. Sahri & N.R. Nganro. 1998. Aktivitas neuroendokrin dan kontrol endokrin reproduksi *Nereis* sp. *Biosfera* **9**: 1 ó 8.

Lampiran 1.1. Berat rata-rata cacing laut *N. diversicolor* pada awal penelitian.

Ulangan	Perlakuan (g)			
	A	B	C	D
1	0,67	0,78	0,56	0,74
2	0,76	0,78	0,64	0,60
3	0,55	0,55	0,84	0,73
4	0,85	0,76	0,72	0,80
5	0,68	0,74	0,77	0,61
6	0,76	0,60	0,77	0,57
Rata-rata	0,71	0,70	0,71	0,67
Standar Deviasi	0,10	0,10	0,10	0,09

Lampiran 1.2. Jumlah cacing laut *N. diversicolor* pada awal penelitian.

Ulangan	Perlakuan (ekor)			
	A	B	C	D
1	30	30	30	30
2	30	30	30	30
3	30	30	30	30
4	30	30	30	30
5	30	30	30	30
6	30	30	30	30

Lampiran 1.3. Berat rata-rata cacing laut *N. diversicolor* pada akhir penelitian.

Ulangan	Perlakuan (g)			
	A	B	C	D
1	1,48	1,18	1,41	1,08
2	1,41	1,03	1,48	1,25
3	1,64	0,93	1,47	1,47
4	1,84	0,81	1,35	1,37
5	1,94	1,02	1,52	1,42
6	1,99	1,07	1,53	1,23
Rata-rata	1,72	1,01	1,46	1,30
Standar Deviasi	0,24	0,13	0,07	0,15

Lampiran 1.4. Pertambahan berat rata-rata cacing laut *N. diversicolor* selama penelitian.

Ulangan	Perlakuan (g)			
	A	B	C	D
1	0,81	0,40	0,85	0,34
2	0,65	0,25	0,85	0,65
3	1,09	0,38	0,63	0,75
4	0,99	0,05	0,64	0,57
5	1,26	0,28	0,75	0,81
6	1,23	0,47	0,76	0,66
Rata-rata	0,24	0,15	0,10	0,16
Standar Deviasi	1,01	0,31	0,75	0,63

Lampiran 1.5. Jumlah cacing laut *N. diversicolor* pada akhir penelitian.

Ulangan	Perlakuan (ekor)			
	A	B	C	D
1	28	24	30	25
2	29	25	25	24
3	27	29	23	26
4	27	27	25	29
5	29	28	25	22
6	26	26	29	27

Lampiran 1.6. Kelangsungan hidup/sintasan cacing laut *N. diversicolor* selama penelitian.

Ulangan	Perlakuan (%)			
	A	B	C	D
1	93.33	80.00	100.00	83.33
2	96.67	83.33	83.33	80.00
3	90.00	80.00	76.67	86.67
4	90.00	80.00	83.33	96.67
5	96.67	80.00	83.33	73.33
6	86.67	80.00	96.67	90.00
Rata-rata	92.22	80.56	87.22	85.00
Standar Deviasi	4.04	1.36	9.05	8.10

Lampiran 1.7. Laju pertumbuhan spesifik (SGR) cacing laut *N. diversicolor* selama penelitian.

Ulangan	Perlakuan (%/hari)			
	A	B	C	D
1	1,59	0,84	1,85	0,76
2	1,24	0,55	1,69	1,47
3	2,18	1,19	1,11	1,42
4	1,55	0,21	1,27	1,07
5	2,09	0,80	1,36	1,69
6	1,93	1,02	1,39	1,54
Rata-rata	1,76	0,77	1,45	1,33
Standar Deviasi	0,36	0,35	0,27	0,35

Lampiran 1.8. Konversi pakan (FCR) cacing laut *N. diversicolor* selama penelitian.

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	0,70	1,61	0,49	3,48
2	0,94	2,17	0,80	1,12
3	0,45	0,75	2,22	0,99
4	0,78	3,00	1,30	1,15
5	0,43	1,17	1,16	1,06
6	0,59	1,08	0,80	0,79
Rata-rata	0,65	1,63	1,13	1,43
Standar Deviasi	0,20	0,83	0,61	1,01

Lampiran 1.9. Hasil analisis proksimat cacing laut *N. diversicolor* pada awal penelitian.

No	Kadar Air	Kadar Abu	Protein	Lemak	Karbohidrat	Serat Kasar	Satuan	Keterangan
1	54.45	0.50	6.19	1.02	36.15	0.12	%	Berat basah
2	0	9.34	68.41	9.36	13.72	5.34	%	Berat kering



Lampiran 1.10. Hasil analisis proksimat cacing laut *N. diversicolor* pada akhir penelitian (dalam berat basah)

Perlakuan/ulangan		Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Serat Kasar (%)
A	1	57,26	7,5	6,97	2,60	25,09	0,52
	2	54,51	6,3	6,76	2,10	29,38	0,54
	3	48,39	7,08	6,19	2,39	33,20	0,52
	4	48,32	6,38	6,23	1,39	36,80	0,56
	5	33,68	6,62	6,52	2,70	48,47	0,57
	6	45,46	6,68	6,02	2,10	38,70	0,45
Rata-rata		47,94	6,76	6,45	2,21	35,27	0,53
SD		8,24	0,45	0,37	0,47	8,14	0,04
B	1	44,86	7,88	6,73	1,79	38,10	0,57
	2	32,15	7,79	6,69	1,60	50,16	0,55
	3	52,38	7,44	6,30	1,42	31,27	0,54
	4	58,61	7,91	6,87	1,06	23,79	0,55
	5	50,95	7,45	6,46	1,71	47,60	0,55
	6	34,95	7,58	6,87	1,91	27,00	0,58
Rata-rata		45,65	7,68	6,65	1,58	36,32	0,56
SD		10,38	0,21	0,23	0,31	10,87	0,02
C	1	57,93	6,33	6,06	1,09	38,20	0,76
	2	58,29	6,48	6,19	0,88	44,10	0,71
	3	51,95	6,1	6,73	0,89	48,03	0,77
	4	61,24	6,9	6,84	1,01	33,07	0,63
	5	41,3	6,96	6,70	1,09	42,12	0,77
	6	48,34	6,32	6,71	1,07	38,30	0,67
Rata-rata		53,18	6,52	6,54	1,01	40,64	0,72
SD		7,48	0,34	0,33	0,10	5,24	0,06
D	1	45,55	6,45	6,46	2,26	38,13	0,72
	2	39,92	6,19	6,19	2,30	43,20	0,7
	3	34,68	7,54	6,13	2,94	48,03	0,73
	4	51,33	6,18	6,29	2,08	33,30	0,76
	5	40,09	6,45	6,73	2,17	22,42	0,72
	6	49,84	6,24	6,39	2,31	33,45	0,66
Rata-rata		43,57	6,51	6,37	2,34	36,42	0,72
SD		6,45	0,52	0,22	0,31	8,92	0,03

## Lampiran 1.11. Hasil analisis varian pertambahan berat cacing selama penelitian

## Descriptives

Pertumbuhan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					A tpg usus ayam	6		
B tpg pala udang	6	.3050	.14869	.06070	.1490	.4610	.05	.47
C tpg darah	6	.7467	.09647	.03938	.6454	.8479	.63	.85
D kontrolpellet	6	.6300	.16480	.06728	.4570	.8030	.34	.81
Total	24	.6717	.30199	.06164	.5441	.7992	.05	1.26

## ANOVA

Pertumbuhan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.517	3	.506	17.442	.000
Within Groups	.580	20	.029		
Total	2.098	23			

## Multiple Comparisons

Pertumbuhan		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) jenis_pkn	(J) jenis_pkn				Lower Bound	Upper Bound
A tpg usus ayam	B tpg pala udang	.70000*	.09832	.000	.4949	.9051
	C tpg darah	.25833*	.09832	.016	.0532	.4634
	D kontrolpellet	.37500*	.09832	.001	.1699	.5801
B tpg pala udang	A tpg usus ayam	-.70000*	.09832	.000	-.9051	-.4949
	C tpg darah	-.44167*	.09832	.000	-.6468	-.2366
	D kontrolpellet	-.32500*	.09832	.004	-.5301	-.1199
C tpg darah	A tpg usus ayam	-.25833*	.09832	.016	-.4634	-.0532
	B tpg pala udang	.44167*	.09832	.000	.2366	.6468
	D kontrolpellet	.11667	.09832	.249	-.0884	.3218
D kontrolpellet	A tpg usus ayam	-.37500*	.09832	.001	-.5801	-.1699
	B tpg pala udang	.32500*	.09832	.004	.1199	.5301
	C tpg darah	-.11667	.09832	.249	-.3218	.0884

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 1.12. Hasil analisis varian laju pertumbuhan spesifik cacing selama penelitian

Descriptives

SGR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A tpg usus ayam	6	1.7633	.36264	.14805	1.3828	2.1439	1.24	2.18
B tpg pala udang	6	.7283	.37413	.15274	.3357	1.1210	.13	1.16
C tpg darah	6	1.4450	.27485	.11212	1.1588	1.7332	1.11	1.85
D kontrolpellet	6	1.3250	.34480	.14068	.9834	1.6866	.76	1.69
Total	24	1.3154	.49788	.10163	1.1052	1.5257	.13	2.18

ANOVA

SGR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.373	3	1.124	9.658	.000
Within Groups	2.328	20	.116		
Total	5.701	23			

Multiple Comparisons

SGR  
LSD

(I) jenis_pkn	(J) jenis_pkn	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A tpg usus ayam	B tpg pala udang	1.03500 <sup>*</sup>	.19699	.000	.6241	1.4459
	C tpg darah	.31833	.19699	.122	-.0926	.7292
	D kontrolpellet	.43833 <sup>*</sup>	.19699	.038	.0274	.8492
B tpg pala udang	A tpg usus ayam	-1.03500 <sup>*</sup>	.19699	.000	-1.4459	-.6241
	C tpg darah	-.71667 <sup>*</sup>	.19699	.002	-1.1276	-.3058
	D kontrolpellet	-.59667 <sup>*</sup>	.19699	.007	-1.0076	-.1858
C tpg darah	A tpg usus ayam	-.31833	.19699	.122	-.7292	.0926
	B tpg pala udang	.71667 <sup>*</sup>	.19699	.002	.3058	1.1276
	D kontrolpellet	.12000	.19699	.549	-.2909	.5309
D kontrolpellet	A tpg usus ayam	-.43833 <sup>*</sup>	.19699	.038	-.8492	-.0274
	B tpg pala udang	.59667 <sup>*</sup>	.19699	.007	.1858	1.0076
	C tpg darah	-.12000	.19699	.549	-.5309	.2909

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 1.13. Hasil analisis varian kelangsungan hidup/sintasan cacing selama penelitian

**Descriptives**

Sintasan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A = tpgusus	6	92.2233	4.03724	1.64819	87.9865	96.4602	86.67	96.67
B = pala udang	6	80.5550	1.35947	.55500	79.1283	81.9817	80.00	83.33
C = tpg darah	6	87.2217	9.04798	3.69382	77.7264	96.7169	76.67	100.00
D = kontrol pellet	6	85.0000	8.09883	3.30634	76.5008	93.4992	73.33	96.67
Total	24	86.2500	7.37724	1.50587	83.1349	89.3651	73.33	100.00

**ANOVA**

Sintasan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	423.722	3	141.241	3.412	.037
Within Groups	828.022	20	41.401		
Total	1251.745	23			

**Multiple Comparisons**

Sintasan  
LSD

(I) Jenis_pkn	(J) Jenis_pkn	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A = tpgusus	B = pala udang	11.66833 <sup>*</sup>	3.71489	.005	3.9192	19.4174
	C = tpg darah	5.00167	3.71489	.193	-2.7474	12.7508
	D = kontrol pellet	-7.22333	3.71489	.066	-.5258	14.9724
B = pala udang	A = tpgusus	-11.66833 <sup>*</sup>	3.71489	.005	-19.4174	-3.9192
	C = tpg darah	-6.66667	3.71489	.088	-14.4158	1.0824
	D = kontrol pellet	-4.44500	3.71489	.245	-12.1941	3.3041
C = tpg darah	A = tpgusus	-5.00167	3.71489	.193	-12.7508	2.7474
	B = pala udang	6.66667	3.71489	.088	-1.0824	14.4158
	D = kontrol pellet	2.22167	3.71489	.557	-5.5274	9.9708
D = kontrol pellet	A = tpgusus	-7.22333	3.71489	.066	-14.9724	.5258
	B = pala udang	4.44500	3.71489	.245	-3.3041	12.1941
	C = tpg darah	-2.22167	3.71489	.557	-9.9708	5.5274

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 1.14. Hasil analisis varian konversi pakan cacing selama penelitian.

## Descriptives

FCR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A tpg usus ayam	6	.6483	.19773	.08072	.4408	.8558	.43	.94
B tpg pala udang	6	1.6300	.83155	.33948	.7573	2.5027	.75	3.00
C tpg darah	6	1.1283	.60750	.24801	.4908	1.7859	.49	2.22
D kontrolpellet	6	1.4317	1.01164	.41300	.3700	2.4933	.79	3.48
Total	24	1.2096	.77743	.15869	.8813	1.5379	.43	3.48

## ANOVA

FCR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.286	3	1.095	2.064	.137
Within Groups	10.615	20	.531		
Total	13.901	23			

## Multiple Comparisons

FCR  
LSD

(I) jenis_pkn	(J) jenis_pkn	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A tpg usus ayam	B tpg pala udang	-.98167*	.42062	.030	-1.8591	-.1043
	C tpg darah	-.48000	.42062	.267	-1.3574	.3974
	D kontrolpellet	-.78333	.42062	.077	-1.6607	.0941
B tpg pala udang	A tpg usus ayam	.98167*	.42062	.030	.1043	1.8591
	C tpg darah	.50167	.42062	.247	-.3757	1.3791
	D kontrolpellet	.19833	.42062	.642	-.6791	1.0757
C tpg darah	A tpg usus ayam	.48000	.42062	.267	-.3974	1.3574
	B tpg pala udang	-.50167	.42062	.247	-1.3791	.3757
	D kontrolpellet	-.30333	.42062	.479	-1.1807	.5741
D kontrolpellet	A tpg usus ayam	.78333	.42062	.077	-.0941	1.6607
	B tpg pala udang	-.19833	.42062	.642	-1.0757	.6791
	C tpg darah	.30333	.42062	.479	-.5741	1.1807

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 1.15. Hasil analisis korelasi Pearson $\rho$  kadar protein terhadap parameter penambahan berat cacing

**Correlations**

		Pertumbuhan	kdr_protein
Pertumbuhan	Pearson Correlation	1	-.515 <sup>*</sup>
	Sig. (2-tailed)		.010
	N	24	24
kdr_protein	Pearson Correlation	-.515 <sup>*</sup>	1
	Sig. (2-tailed)	.010	
	N	24	24

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Correlations**

		Pertumbuhan	Kdr Lemak
Pertumbuhan	Pearson Correlation	1	.748 <sup>**</sup>
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	24	24
Kdr Lemak	Pearson Correlation	.748 <sup>**</sup>	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	24	24

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 1.16. Hasil analisis korelasi Pearson $\rho$  kadar protein dengan laju pertumbuhan spesifik.

**Correlations**

		kdr_protein	SGR
kdr_protein	Pearson Correlation	1	-.540 <sup>**</sup>
	Sig. (2-tailed)		.006
	N	24	24
SGR	Pearson Correlation	-.540 <sup>**</sup>	1
	Sig. (2-tailed)	.006	
	N	24	24

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 1.17. Hasil analisis korelasi Pearson $\rho$  kadar lemak dengan laju pertumbuhan spesifik.

**Correlations**

		SGR	Kdr Lemak
SGR	Pearson Correlation	1	.626 <sup>**</sup>
	Sig. (2-tailed)		.001
	N	24	24
Kdr Lemak	Pearson Correlation	.626 <sup>**</sup>	1
	Sig. (2-tailed)	.001	
	N	24	24

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 1.18. Hasil analisis varian kadar protein cacing akhir penelitian.

**Descriptives**

Kdr. protcacing

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A tpg usus ayam	6	.6448	.03667	.01497	.6064	.6833	.60	.70
B tpg pala udang	6	.6653	.02295	.00937	.6412	.6894	.63	.69
C tpg darah	6	1.6798	2.52812	1.03210	-.9733	4.3329	.61	6.84
D kontrolpellet	6	.6365	.02165	.00884	.6138	.6592	.61	.67
Total	24	.9066	1.26412	.25804	.3728	1.4404	.60	6.84

**ANOVA**

Kdr. protcacing

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.785	3	1.595	.998	.414
Within Groups	31.969	20	1.598		
Total	36.754	23			

## Lampiran 1.19. Hasil analisis varian kadar lemak cacing pada akhir penelitian

## Descriptives

kdr\_lemcacing

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A tpg usus ayam	6	2.2133	.47353	.19332	1.7164	2.7103	1.39	2.70
B tpg pala udang	6	1.5817	.30538	.12467	1.2612	1.9021	1.06	1.91
C tpg darah	6	1.0050	.09752	.03981	.9027	1.1073	.88	1.09
D kontrolpellet	6	2.3433	.30507	.12454	2.0232	2.6635	2.08	2.94
Total	24	1.7858	.62450	.12748	1.5221	2.0495	.88	2.94

## ANOVA

kdr\_lemcacing

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.870	3	2.290	21.805	.000
Within Groups	2.100	20	.105		
Total	8.970	23			

## Multiple Comparisons

kdr\_lemcacing  
LSD

(I) jenis_pkn	(J) jenis_pkn	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A tpg usus ayam	B tpg pala udang	.63167*	.18710	.003	.2414	1.0219
	C tpg darah	1.20833*	.18710	.000	.8181	1.5986
	D kontrolpellet	-.13000	.18710	.495	-.5203	.2603
B tpg pala udang	A tpg usus ayam	-.63167*	.18710	.003	-1.0219	-.2414
	C tpg darah	.57667*	.18710	.006	.1864	.9669
	D kontrolpellet	-.76167*	.18710	.001	-1.1519	-.3714
C tpg darah	A tpg usus ayam	-1.20833*	.18710	.000	-1.5986	-.8181
	B tpg pala udang	-.57667*	.18710	.006	-.9669	-.1864
	D kontrolpellet	-1.33833*	.18710	.000	-1.7286	-.9481
D kontrolpellet	A tpg usus ayam	.13000	.18710	.495	-.2603	.5203
	B tpg pala udang	.76167*	.18710	.001	.3714	1.1519
	C tpg darah	1.33833*	.18710	.000	.9481	1.7286

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



## Makalah II

### KAJIAN PEMANFAATAN CACING POLYCHAETA OLEH MASYARAKAT SEBAGAI PAKAN INDUK DI PEMBENIHAN UDANG

Rasidi

Program Studi Biologi Program Pascasarjana FMIPA UI Depok

rasidi\_clp@yahoo.com

#### ABSTRACT

Marine worm Polychaeta have used as broodstock feed by local society in shrimp hatchery. Study utilization of Polychaeta by local society was done in four location as center shrimp hatchery area. The location research were district of Serang (Banten), Cilacap (Center Java) Situbondo (East Java) and Barru (South Sulawesi). The purposes of this research were to know information about local society knowledge, status Polychaeta aquaculture and utilization Polychaeta worm by local society as shrimp broodstock feed in shrimp hatchery. This research was done using interview method. Respondents were chosen by purposive sampling technique. The obtained information was analyzed descriptively. The result of this research showed Polychaeta was used as broodstock shrimp feed in hatchery in all location this research. Polychaeta was used in shrimp hatchery found 6 species, such as *Perinereis nuntia*, *Marphysa* sp 1, *Marphysa* sp. 2. *Namalycastis* sp. *Nereis diversicolor* and *Marphysa sanguinea*. The society gave local name of Polychaeta based on their habitat. Local society in fourth research location have used Polychaeta for feed shrimp broodstock from capture in mangrove area, brackishwater and marine. Status Polychaeta aquaculture not yet developed in society, but still aquaculture research level. Local society in all location research perhaps to be conducting to marine worm aquaculture, beside capture from the nature because it have good economic prospect in the future.

Key words : Polychaeta, utilization, shrimp hatchery, local knowledge.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai biodiversitas sumberdaya hayati laut yang tinggi. Keanekaragaman sumberdaya laut yang dimiliki telah banyak dieksplorasi dan berhasil dibudidayakan misalnya ikan, rumput laut, kekerangan dan udang. Sumberdaya laut yang belum banyak diteliti adalah Polychaeta atau cacing laut. Secara ekologi dan ekonomi, cacing laut mempunyai banyak manfaat antara lain sebagai makrobentos, pakan alami ikan dan udang di habitat alaminya, sebagian jenis tertentu dikonsumsi oleh manusia, umpan pancing dan pakan alami induk di pembenihan udang (Alwir *et al.* 2003; Albertoni *et al.* 2003; Olive 1999; Tomasetti & Porello 2005).

Kajian etnobiologi baik etnobotani dan etnozooologi mencakup hubungan yang erat antara kehidupan masyarakat dengan tumbuhan atau hewan yang ada di lingkungan sekitarnya. Kajian etnozooologi lebih menekankan pada persepsi masyarakat terhadap suatu jenis hewan yang dikenalnya yang memiliki manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber pakan ternak, bahan obat, pangan. Pendekatan yang dapat dilakukan dalam penelitian etnobiologi antara lain pendekatan emik dan pendekatan etik. Pendekatan emik merupakan pendekatan dari sudut masyarakat lokal, sedangkan pendekatan etik berdasarkan sudut pandang ilmu pengetahuan (Waluyo 2004).

Beberapa penelitian etnozooologi yang telah dilakukan antara lain kajian etnobiologi mengenai ikan *Pomatomus saltrrix* telah dilakukan di Brazil dan Australia (Silvano & Begossi 2005). Penelitian etnozooologi mengenai pemanfaatan hewan invertebrata masing sangat jarang dilakukan di Indonesia. Salah satu penelitian yang telah dilakukan mengenai pemanfaatan Molusca oleh masyarakat di sekitar waduk Gajah Mungkur di Kabupaten Wonogiri (Santi 2011).

Hasil penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan cacing oleh masyarakat sebagian telah dilakukan. Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan antara lain Kartikasari (2008) mengkaji satwa liar, salah satunya ditemukan cacing tanah yang dimanfaatkan sebagai salah satu obat tradisional di Jawa Tengah. Voultziadou (2010) telah meneliti hewan-hewan invertebrata laut yang berpotensi

sebagai obat terapi, salah satunya ditemukan jenis Polychaeta *Hermodice carunculata* sebagai obat terapi di Yunani.

Beberapa jenis Polychaeta yang telah diteliti pemanfaatannya sebagai salah satu pakan induk udang antara lain, oleh Coman *et al.* (2007) melakukan penggunaan 5% *Marphysa* sp. pada pakan induk udang windu untuk proses produksi naupli. Nguyen *et al.* (2011) yang menggunakan Polychaeta untuk pakan induk udang *Marsupenaeus japonicas* yang menunjukkan ekstrak Polychaeta terutama lemak netral berperan dalam proses pemijahan induk udang. Selain itu kandungan hormon steroid pada Polychaeta juga tinggi yang berperan dalam proses vitelogenesis induk udang (Meunpoul 2007). Alwir *et al.* (2003) telah meneliti kandungan steroid yang terkandung pada cacing laut nyale dan dicobakan pada anak ayam, hasilnya ternyata ekstrak steroid cacing laut yang bersifat androgenik dan anabolik mempengaruhi pertumbuhan organ seks maupun bobot badan anak ayam. Hasil penelitian-penelitian tersebut membuktikan cacing Polychaeta mampu memenuhi kebutuhan induk udang dan hewan lain untuk mendukung proses reproduksinya.

Beberapa kabupaten telah dikenal menjadi sentra pembenihan udang di masing-masing wilayah, yang mendistribusikan benihnya lintas pulau dan provinsi (Hadi *et al.* 2006). Kebutuhan benih udang di Jawa Timur dikirim dari pembenihan udang yang terletak di kabupaten Situbondo. Untuk wilayah Jawa Barat dan Banten, benih udang dikirim dari pembenihan udang di wilayah Serang, Banten. Pembenihan udang di wilayah Cilacap mengirim benih udang untuk wilayah Pantai Utara Jawa Tengah dan sekitarnya. Kabupaten Barru selama ini dikenal sebagai pusat pembenihan udang di wilayah Sulawesi Selatan (Sukadi *et al.* 2006). Salah satu aspek yang menentukan keberhasilan pembenihan udang adalah penggunaan pakan alami untuk induk udang (Wouters *et al.* 2001). Namun kajian mengenai pakan alami khususnya cacing laut belum banyak dilakukan di Indonesia. Oleh karena itu diperlukan data dan informasi dari masyarakat mengenai pemanfaatan Polychaeta yang digunakan sebagai pakan induk udang di wilayah Serang, Cilacap, Situbondo, dan Barru.

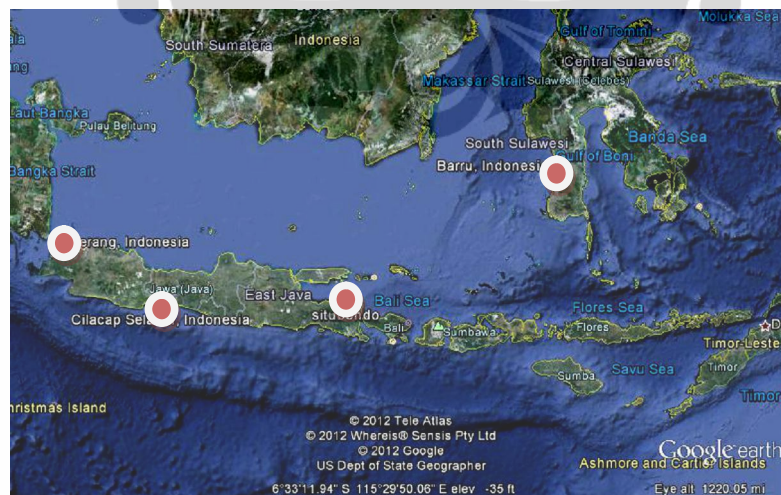
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan lokal masyarakat, pemanfaatan dan status budidaya cacing laut atau Polychaeta di beberapa

pembenihan udang di wilayah Serang, Cilacap, Situbondo, dan Barru. Makalah ini menyajikan pengetahuan masyarakat secara umum tentang istilah Polychaeta, pemanfaatan sebagai pakan induk udang dan pengetahuan budidaya Polychaeta. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan data dan informasi dasar mengenai Polychaeta yang dimanfaatkan di pembenihan udang. Sehingga diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan dalam menentukan kebijakan pengelolaan sumberdaya cacing laut secara berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juli 2011 ó April 2012. Lokasi penelitian meliputi 4 daerah yaitu lokasi 1 : Kabupaten Serang, Banten meliputi Desa Kemayungan, Kecamatan Pontang, dan Kecamatan Cinangka, Serang, Banten. Lokasi 2 : Kabupaten Cilacap, di desa Tegal Kamulyan, Cilacap Selatan Jawa Tengah. Lokasi 3 : Kabupaten Situbondo di Desa Peleyan Barat Kecamatan Penarukan, dan Kecamatan Pecaron, Situbondo, Jawa Timur. Lokasi 4 di Desa Lawalutu, Kecamatan Mangkoso, Kabupaten Barru dan Kecamatan Suppa, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan.



Gambar. 2.1. Lokasi penelitian meliputi 4 Kabupaten (Serang, Cilacap, Situbondo dan Barru)

## **Bahan dan Cara Kerja**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi sampel cacing Polychaeta, plastik sampel, larutan formalin 5% dan alkohol 70%. Alat yang digunakan meliputi *recorder*, alat tulis, kuisisioner, plastik sampel, botol sampel, *coolbox* dan kamera digital.

### **Cara kerja**

Penelitian bersifat noneksperimental menggunakan metode survei. Pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara terstruktur dilengkapi kuisisioner dengan teknik *purposive sampling*. Responden ditentukan meliputi (1) pemasok dan pencari cacing laut dan (2) teknisi/karyawan/pemilik pembenihan udang, serta (3) pihak pemerintah daerah setempat. Pertanyaan yang diajukan meliputi Pengetahuan umum mengenai cacing laut, metode penangkapan cacing, pengetahuan budidaya cacing laut dan pemanfaatannya di pembenihan udang (selengkapnya disajikan pada Lampiran 1)

Sampel Polychaeta diambil dari pengumpul cacing/pembenihan udang, kemudian dimasukkan ke dalam botol plastik dan diberi larutan formalin. Botol sampel diberi label dimasukkan ke dalam *coolbox*. Identifikasi sampel Polychaeta berdasarkan buku identifikasi (Fauchald 1977) dilakukan di Laboratorium makrobentos Pusat Penelitian Oseanografi LIPI Ancol Jakarta dan di Laboratorium Proling Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB Bogor.

### **Analisis data**

Informasi yang diperoleh berdasarkan wawancara dengan responden dikelompokkan berdasarkan pengetahuan dan pemanfaatan Polychaeta di pembenihan udang. Data dianalisis secara deskriptif kemudian ditabulasi dalam bentuk diagram lingkaran (*pie diagram*) untuk menetapkan tingkat pengetahuan umum masyarakat, tingkat pemanfaatan Polychaeta di pembenihan udang dan status budidaya cacing laut di masyarakat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

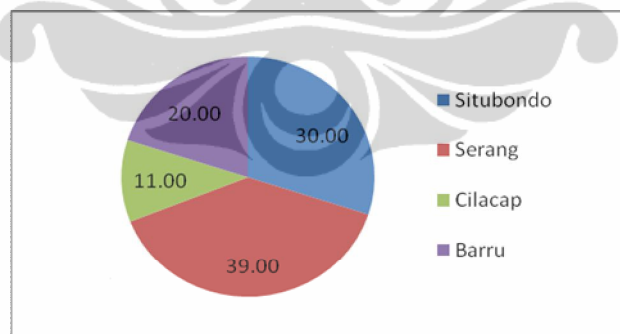
### HASIL

#### a. Data Responden

Responden yang diwawancarai terdiri dari penangkap cacing, pengguna cacing dan pihak pemerintah setempat. Jumlah responden sebanyak 100 orang. Pengambilan sampel tersebar dilakukan di 4 lokasi meliputi Kabupaten Serang (Banten), Cilacap (Jawa Tengah), Situbondo (Jawa Timur), dan Barru (Sulawesi Selatan). Jumlah responden berdasarkan masing-masing lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2.1. dan Gambar 2.2. Berdasarkan lokasi pengambilan sampel sebagian besar responden dari Serang, Banten (39 %), Situbondo (30 %), Barru ( 20 %), kemudian jumlah terkecil di Kabupaten Cilacap sebanyak 11 % dari total responden (Gambar 2.2).

Tabel 2.1. Jumlah responden berdasarkan lokasi penelitian

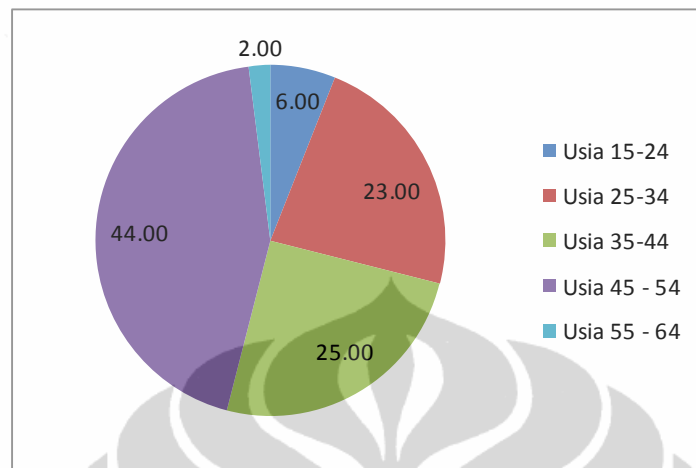
Responden	Jumlah per lokasi (orang)				Jumlah
	Serang	Cilacap	Situbondo	Barru	
Penangkap cacing laut	14	0	17	7	38
pemilik/karyawan Hatchery	21	9	9	11	50
PNS	4	2	4	2	12
<b>Jumlah</b>	<b>39</b>	<b>11</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>100</b>



Gambar 2.2. Jumlah responden berdasarkan lokasi penelitian (%)

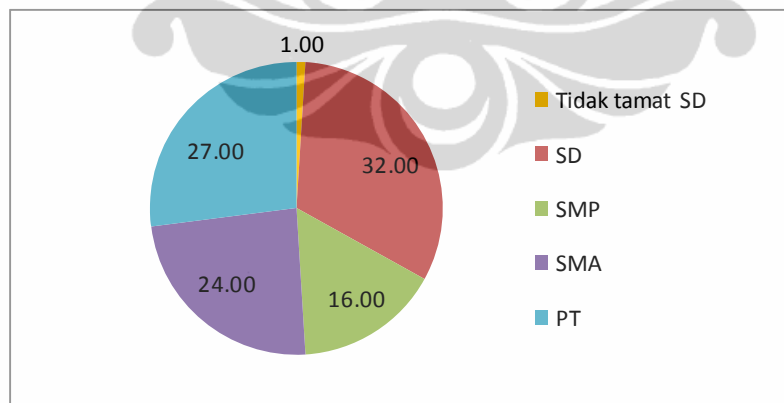
Penggolongan responden berdasarkan usia yang diperoleh berdasarkan hasil wawancara kemudian dibuat kisaran usia 15 ó 24, 25 - 34 dan 35 ó 44, 45-54, 55-64 tahun (Gambar 2.3.). Berdasarkan gambar 2.3 diketahui sebagian besar responden berumur 45-54 tahun (44 %), berumur 35-44 (25,00%) dan berumur

25-34 tahun (23%) dan sebagian kecil yang berumur 15-24 (6%) dan terkecil pada usia 55-64 (2 %).



Gambar 2.3. Penggolongan tingkat usia responden (%)

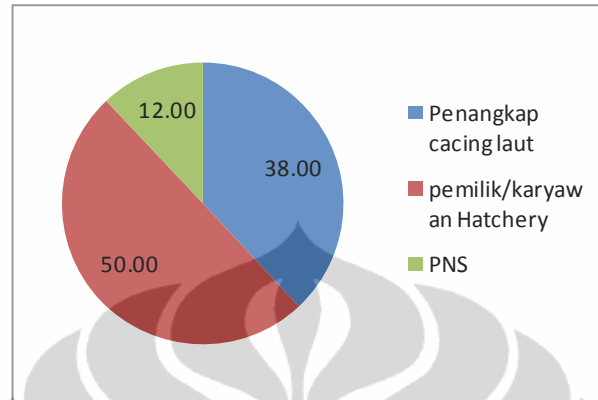
Berdasarkan tingkat pendidikan responden digolongkan ke dalam lima kategori yaitu tidak tamat SD, SD/MI, SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi (Gambar 2.4) Berdasarkan Gambar 2.4, diketahui sebagian besar responden mempunyai latar belakang pendidikan formal tamat SD (32%), disusul Perguruan Tinggi 27%, SMA (24%) dan jumlah terkecil yang tidak tamat SD relatif kecil hanya 1 % dari total responden.



Gambar 2.4. Penggolongan tingkat pendidikan responden (%)

Gambar 2.5., memperlihatkan jenis pekerjaan responden yang digolongkan menjadi 3 jenis yaitu pemilik/karyawan pembenihan udang (50%) dan penangkap cacing laut (38 %) dan PNS sebanyak 12%. Jumlah responden sebagian besar

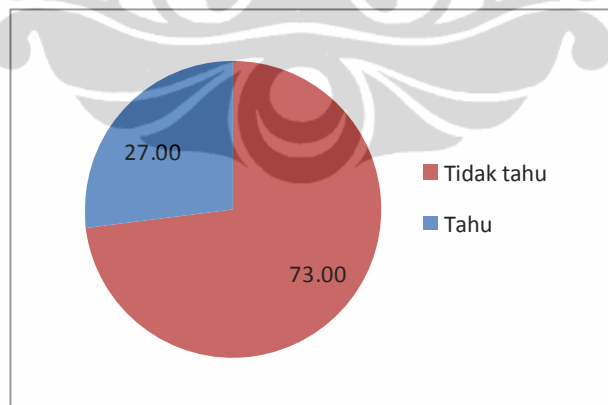
terlibat langsung dengan kegiatan pemanfaatan Polychaeta, sehingga diharapkan lebih banyak informasi yang diperoleh.



Gambar 2.5. Penggolongan jenis pekerjaan responden (%)

## 2.2. Pengetahuan istilah Polychaeta di masyarakat

Polychaeta merupakan hewan invertebrata yang termasuk anggota filum Annelida (Fauchald 1977). Polychaeta di Indonesia dikenal di beberapa daerah dengan nama lokal yang berbeda-beda. Berdasarkan Gambar 2.6, sebagian besar (73%) responden tidak mengetahui istilah Polychaeta, responden yang mengetahui istilah Polychaeta sebanyak 27% dari total responden.



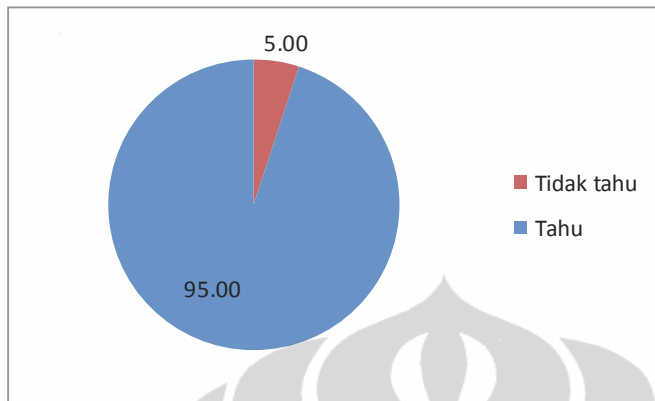
Gambar 2.6. Tingkat pengetahuan istilah Polychaeta pada responden (%)

## 2.3. Pengetahuan pemanfaatan Polychaeta di pembenihan udang

Berdasarkan Gambar 2.7. dapat diketahui tingkat pengetahuan responden mengenai manfaat Polychaeta dapat dimanfaatkan sebagai pakan induk udang,

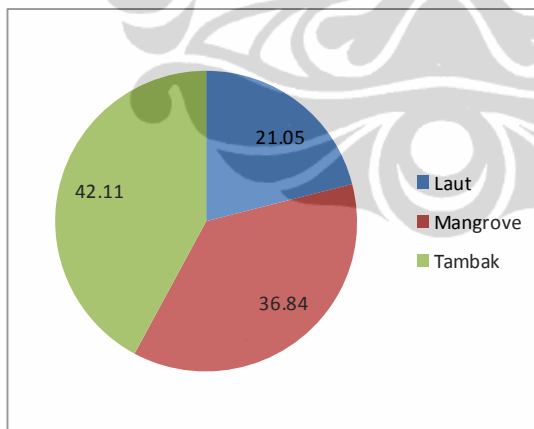


sebagian besar (95%) mengetahui dan 5% dari total responden yang tidak mengetahui manfaat Polychaeta sebagai pakan induk udang di pembenihan udang.



Gambar 2.7. Tingkat pengetahuan manfaat Polychaeta pada responden (%)

Berdasarkan Gambar 2.8. memperlihatkan lokasi penangkapan cacing laut sebagian besar (42,11%) dilakukan di tambak, kemudian (36,84%) di kawasan mangrove dan sisanya 21,05% dilakukan di laut. Penangkap cacing di Situbondo yang melakukan penangkapan cacing laut di tambak, di Serang Banten mereka menangkap cacing laut di kawasan mangrove, sedangkan penangkapan cacing laut di Barru dilakukan di laut.



Gambar 2.8. Jumlah penangkap cacing laut berdasarkan lokasi penangkapan (%)

Kegiatan penangkapan cacing laut sudah berlangsung sejak lama, berdasarkan hasil wawancara pengalaman mereka dalam mencari cacing laut berkisar 5 ó 21 tahun dengan rata-rata 10,58 tahun. Kegiatan penangkapan

dilakukan tergantung permintaan pembenihan udang. Jika permintaan banyak maka pedagang pengumpul akan mengerahkan seluruh anggotanya untuk menangkap cacing laut. Frekuensi pengambilan cacing laut dilakukan rata-rata mencapai 22,29 hari/bulan.

Metode dan alat penangkapan cacing laut di lokasi penelitian masih sangat sederhana. Alat yang digunakan di Situbondo sebagian besar menggunakan cangkul, sedangkan di Serang hanya menggunakan tangan dengan sepotong kayu. Perbedaan alat tangkap ini mempengaruhi hasil tangkapan mereka, cacing yang ditangkap dengan cangkul biasanya tidak tahan lama akan mati karena sebagian besar tubuhnya terluka. Sedangkan pembenihan udang di Barru Sulawesi Selatan memperoleh cacing laut dari Desa Wirintasih Kecamatan Suppa Kabupaten Pinrang yang dikirim oleh pedagang pengumpul. Metode penangkapan cacing laut di wilayah ini menggunakan umpan dan tangan. Umpan berupa parutan kelapa yang telah busuk kemudian diperas di pinggir perairan pantai setelah itu tangan ditempelkan di pasir maka cacing akan keluar menggigit tangan dan ditarik secara cepat. Waktu penangkapan berkisar pukul 8.00-13.00 disesuaikan dengan pasang surut pantai.

Hasil penangkapan cacing laut berkisar 0,3 ó 1,6 kg/hari dengan rata-rata sebesar 1,11 kg/hari/orang. Jika dijumlahkan dalam 1 bulan hasil tangkapan berkisar 2,4 ó 48 kg/bulan/orang dengan rata-rata sebesar 27,71 kg/bulan/orang. Harga cacing laut di tingkat penangkap berkisar Rp 22.000 ó 50.000/kg dengan rata-rata sebesar Rp. 32.315/kg (berat basah).

Berdasarkan hasil wawancara, sebagian besar responden yang mengetahui manfaat polycheta sebagai pakan induk udang di pembenihan udang. Namun demikian tidak semua pembenihan udang memanfaatkan Polychaeta sebagai pakan induk udang. Berdasarkan Tabel 2.2., jumlah pembenihan udang yang disurvei sebanyak 32 unit terdiri dari 20 unit udang windu dan 12 unit udang vaname. Pembenihan udang yang menggunakan Polychaeta sebanyak 22 unit (68,75%), sedangkan yang tidak menggunakan Polychaeta sebanyak 10 unit (31,25%). Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui penggunaan cacing laut di pembenihan udang dari keempat lokasi penelitian, rekapitulasi selengkapnya disajikan pada Tabel 2.3.

Menurut responden yang memanfaatkan Polychaeta sebagai pakan induk udang alasan penggunaannya karena dapat meningkatkan tingkat pematangan gonad udang sehingga produktivitas benih udang meningkat. Hal ini telah dibuktikan oleh Kian *et al.* (2004) yang melakukan penelitian pada induk udang windu yang menggunakan dan tidak menggunakan cacing polychaeta pada induk udang windu, diperoleh informasi induk udang windu yang menggunakan cacing Polychaeta mempunyai tingkat kematangan gonad dan pemijahan yang berbeda nyata dibandingkan dengan yang tidak menggunakan cacing Polychaeta. Selain itu cacing laut lebih praktis dan lebih cepat langsung diberikan ke induk udang, dibandingkan dengan cumi-cumi dan kerang harus dipotong-potong dan dilepas dulu dari cangkangnya.

Tabel 2.2. Jumlah pembenihan udang yang disurvei berdasarkan lokasi penelitian

Pembenihan udang	Jumlah per lokasi (unit)				Jumlah
	Situbondo	Serang	Cilacap	Barru	
Windu	3	3	8	6	20
Vaname	4	4	1	3	12
<b>Jumlah</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>32</b>

Tabel. 2.3. Rekapitulasi pemanfaatan cacing laut di pembenihan udang berdasarkan hasil wawancara

No	Uraian	Satuan	Jenis udang	
			Windu	Vanamei
1	Jumlah pembenihan udang	unit	10	12
2	Jumlah induk udang			
	Rata-rata	ekor	146	1,008
	Kisaran	ekor	50-500	200-2800
3	Berat induk			
	Rata-rata	g	132	42
	Kisaran	g	115-175	35-47
4	Berat total			
	Rata-rata	g	18,931	41,133
	Kisaran	g	5.750 - 62.500	9.000 - 11.2000
5	Penggunaan cacing laut/hari			
	Rata-rata	g	8,028	11,853
	Kisaran	g	1.750 - 31.250	2.700-33.600
6	Lama pemeliharaan	bulan	5-6	5-6
7	Total penggunaan cacing laut/siklus			
	Rata-rata	g	1.294.125	1.843.000
	Kisaran	g	262.500-4.687.500	405.000-5.040.000
8	Total penggunaan cacing laut/siklus			
	Rata-rata	kg	1.294	1.843
	Kisaran	kg	262.500-4.687.500	405.000-5.040.000
9	Jumlah penggunaan cacing laut/siklus untuk udang windu dan vanamei	kg	6.675.450	

Berdasarkan Tabel 2.3. dapat diketahui penggunaan cacing laut di lokasi penelitian untuk pembenihan udang windu dan vaname. Jumlah pembenihan udang yang menggunakan cacing laut terdiri dari 10 unit pembenihan udang windu dan 12 unit udang vanamei. Induk udang windu mempunyai ukuran lebih besar dibandingkan udang vaname. Total penggunaan cacing laut selama satu siklus pemeliharaan induk udang windu dan vaname diperkirakan membutuhkan 6.675.450 kg atau 6.675 ton cacing laut.

Di wilayah Situbondo, semua pembenihan udang yang disurvei menggunakan cacing laut sebagai pakan induknya. Komposisi pemberian pakan cacing laut tersebut berbeda-beda tiap hatchery yang disurvei. Waktu pemberian cacing laut berbeda-beda masing-masing hatchery, ada yang diberikan pada siang atau malam hari. Cacing laut didatangkan dari para pengepul lokal Situbondo, Tuban, dan Banyuwangi. Menurut hasil wawancara dengan salah seorang responden pernah menggunakan cacing laut impor dari Amerika namun hasilnya kurang memuaskan, sehingga sekarang kembali menggunakan cacing laut segar dan masih hidup dari Banyuwangi dan Tuban.

Di wilayah kabupaten Serang, pembenihan udang yang disurvei sebanyak 7 unit. Pembenihan udang yang menggunakan Polychaeta sebanyak 4 unit (udang vaname) sedangkan 3 unit (udang windu) tidak menggunakan Polychaeta. Berdasarkan hasil wawancara salah satu hatchery menggunakan Polychaeta dari hasil budidaya sendiri. Namun masih tetap menggunakan dari alam, karena hasil budidaya masih taraf penelitian sehingga belum mencukupi kebutuhan pakan induknya.

Di wilayah Kabupaten Cilacap, pembenihan udang sebagian besar belum memanfaatkan Polychaeta alasannya karena tidak adanya stock Polychaeta di dekat lokasi pembenihan, hal ini dikarenakan belum adanya penangkap cacing laut di lokasi pembenihan udang. Namun demikian terdapat 1 unit pembenihan udang yang menggunakannya. Cacing laut dikirim dari Tuban Jawa Timur dalam kondisi beku dengan harga Rp 50.000/kg. Akibatnya hatchery kecil tidak mampu menggunakan Polychaeta sebagai pakan induknya. Penggunaan Polychaeta di pembenihan udang di Cilacap biasanya berdasarkan permintaan konsumen.

Di wilayah kabupaten Barru Sulawesi Selatan, jumlah pembenihan udang yang disurvei sebanyak 9 unit terdiri dari 6 unit (udang windu) dan 3 unit (udang vaname). Berdasarkan hasil survei, semua pembenihan udang menggunakan Polychaeta. Polychaeta diperoleh dari pedagang pengumpul dari Suppa Kabupaten Pinrang. Harga cacing laut di wilayah ini berkisar Rp.35.000 ó 45.000/kg.

Menurut informasi dari responden secara morfologis, kualitas naupli yang diberi pakan cacing laut dengan yang diberi pakan cumi terdapat perbedaan, jika induk udang diberi pakan cacing laut naupli akan lebih aktif dan berwarna merah, sedangkan jika induk udang diberi pakan cumi akan berwarna pucat.

Permasalahan yang dihadapi pembenihan udang dalam pemanfaatan cacing laut antara lain ketersediaan cacing laut yang dikirim tidak pasti tergantung cuaca dan musim. Hal ini dihubungkan dengan waktu penangkapan cacing yang sangat tergantung kondisi alam dan jika hari-hari tertentu misalnya ada keperluan dan hari raya para penangkap libur tidak menangkap cacing. Sedangkan kebutuhan pakan induk diperlukan tiap hari sehingga pasokan cacing ke pembenihan udang tidak menentu.

#### **2.4. Jenis-jenis polyhaeta yang dimanfaatkan di pembenihan udang**

Berdasarkan hasil identifikasi, diperoleh jenis-jenis Polychaeta yang dimanfaatkan di pembenihan udang berdasarkan lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2.4. Di wilayah di Serang Banten diperoleh 2 jenis Polychaeta yaitu *Perinereis nuntia*, dan *Nereis diversicolor*. Di Cilacap hanya ditemukan 1 jenis yaitu *Marphysa* sp 2. yang dikirim dari Tuban Jawa Timur. Di wilayah kabupaten Situbondo diperoleh 4 jenis Polychaeta antara lain *Perinereis nuntia*, *Marphysa* sp.1, *Marphysa* sp 2 dan *Namalycastis* sp. Di Barru Sulawesi Selatan, ditemukan 1 jenis Polychaeta yaitu *Marphysa sanguinea* yang dikirim dari Suppa Kabupaten Pinrang. Jenis-jenis Polychaeta yang dimanfaatkan di lokasi penelitian termasuk dalam famili Nereididae dan Eunicidae (Fauchald 1977; Zanol *et al.*2007)

Tabel 2.4. Jenis-jenis Polychaeta yang dimanfaatkan di pembenihan udang berdasarkan lokasi penelitian

No	Nama lokal	Nama ilmiah	Famili	Lokasi			
				1	2	3	4
1.	<i>Rotos</i>	<i>Perinereis nuntia</i>	Nereididae	+	-	+	-
2.	<i>Garek</i>	<i>Namalycastis</i> sp.	Nereididae	-	-	+	-
3.	Cacing laut	<i>Nereis diversicolor</i>	Nereididae	+	-	-	-
4.	Garek	<i>Marphysa</i> sp 1	Eunicidae	-	-	+	-
5.	<i>Rotos, cacing lur</i>	<i>Marphysa</i> sp. 2	Eunicidae	-	+	+	-
6.	Cacing laut	<i>Marphysa sanguinea</i>	Eunicidae	-	-	-	+

Keterangan : + = ada, - = tidak ada

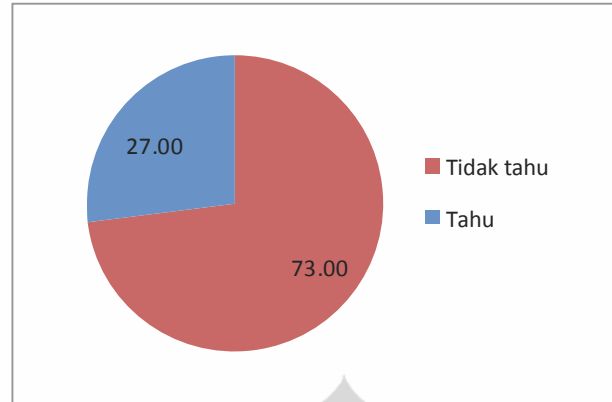
No.lokasi 1 = Serang, 2 = Cilacap, 3 = Situbondo dan 4 = Barru

## 2.5. Kajian aspek konservasi

Pengetahuan budidaya Polychaeta di masyarakat.

Berdasarkan hasil survei di lokasi penelitian diperoleh tingkat pengetahuan budidaya Polychaeta (Gambar 2.9) Sebagian besar responden belum/tidak tahu (73%) dan yang tahu (27%) tentang budidaya Polychaeta. Responden yang mengetahui konsep dasar budidaya ikan/udang juga sebagian besar belum pernah mencoba budidaya cacing tersebut. Namun demikian semua responden berharap adanya budidaya Polychaeta dapat berkembang di wilayah mereka masing-masing. Terutama pembenihan udang sebagai pelaku langsung yang memanfaatkan Polychaeta sebagai pakan induk udang.

Berdasarkan hasil survei di salah satu pembenihan udang di Serang Banten, salah satu responden mengetahui dan sedang melakukan penelitian budidaya Polychaeta. Menurut hasil wawancara dengan responden, Polychaeta yang sedang diteliti jenis *Perinereis nuntia*. Mereka sedang melakukan penelitian budidaya Polychaeta sejak tahun 2009. Kendala yang dihadapi tingkat kelangsungan hidup yang masih rendah. Hasil sementara masih skala kecil dengan produksi belum maksimal, sehingga hasilnya sementara untuk digunakan perusahaan sendiri.



Gambar 2.9. Tingkat pengetahuan budidaya Polychaeta pada responden (%)

## PEMBAHASAN

### 2.6. Karakteristik responden

Responden dalam penelitian ini merupakan masyarakat lokal yang terlibat dalam kegiatan pemanfaatan cacing laut yaitu pihak produsen (penangkap cacing laut) dan pihak konsumen (pengguna cacing laut) di pembenihan udang dan pihak pemerintah daerah setempat. Menurut Brook & McLachlan (2008) informasi pengetahuan lokal dapat diperoleh dari mereka yang setiap hari terlibat dalam pemanfaatan sumberdaya alam sebagai mata pencahariannya lebih banyak mengetahui wawasan yang luas. Ketiga kategori tersebut diambil sebagai responden karena saling berkaitan, penangkap dengan pengguna cacing laut mempunyai hubungan saling membutuhkan. Penangkap cacing laut memasarkan hasil tangkapannya ke pembenihan udang.

Sedangkan pihak pemerintah daerah sebagai pihak yang berkewajiban mengeluarkan kebijakan untuk pengelolaan pemanfaatan sumberdaya alam khususnya cacing laut di masa yang akan datang, sehingga keberlanjutan habitat, dan sumberdaya biologi terjaga dengan baik. Untuk mengambil kebijakan pemerintah daerah diperlukan data dan informasi dari masyarakat di lapangan.

Kategori penangkap cacing laut, sebagian besar didominasi oleh laki-laki usia dewasa, namun ternyata ada juga 1 responden yang wanita. Hal ini disebabkan laki-laki merupakan kepala keluarga yang bertanggung jawab mencukupi kebutuhan ekonominya. Tingkat pendidikan penangkap cacing laut sebagian besar tamat SD/MI. Tingkat pendidikan berhubungan dengan kondisi ekonomi yang masih rendah. Di Cilacap tidak ditemukan penangkap cacing laut, hal ini menunjukkan masyarakat lokal di wilayah tersebut belum mengetahui manfaat cacing laut sehingga belum ada yang tertarik menangkapnya.

Kategori pengguna cacing laut di pembenihan udang sebagian besar berpendidikan SMA-perguruan tinggi, hal ini disebabkan karyawan/teknisnya diterima di perusahaan dengan persyaratan mempunyai tingkat pendidikan tinggi dan keahlian tertentu. Selain itu pembenihan udang skala besar/perusahaan juga membutuhkan modal yang besar. Hal ini menunjukkan pengguna cacing laut mempunyai tingkat pendidikan dan ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kategori penangkap cacing laut.

## **2.7. Pengetahuan umum masyarakat tentang Polychaeta**

Pengetahuan masyarakat mengenai nama ilmiah Polychaeta diduga berhubungan dengan tingkat pendidikan responden. Berdasarkan wawancara sebagian besar (75,00%) responden tidak mengetahui istilah Polychaeta. Hal ini jika dihubungkan dengan tingkat pendidikan responden yang sebagian besar (36,25%) berpendidikan SD, namun demikian responden yang mempunyai tingkat pendidikan lebih tinggi ternyata juga banyak yang belum tahu tentang istilah Polychaeta sehingga persentasenya semakin besar. Responden yang mengetahui istilah Polychaeta (25,00%) sebagian besar mempunyai latar belakang pendidikan tinggi, tetapi mereka juga jarang menggunakan istilah tersebut dalam kegiatan sehari-hari.

Nama ilmiah Polychaeta dalam kegiatan sehari-hari tidak pernah digunakan. Dalam kegiatan sehari-hari, pemberian nama lokal polychaeta berdasarkan lokasi pengambilannya. Berdasarkan Tabel 2.4., di Situbondo Polychaeta yang berasal dari tambak terdiri dari *Namalycastis* sp. dan *Marphysa* sp 1 diberi nama lokal *garek* sedangkan yang *Perinereis nuntia* dan *Marphysa*



sp2. berasal dari laut diberi nama *rotos*. Dengan demikian terdapat nama lokal yang sama untuk spesies yang berbeda.

Di wilayah Serang dan Barru, Polychaeta dikenal dengan nama cacing laut saja. Sedangkan di Cilacap, menurut hasil wawancara dengan responden Polychaeta diberi nama lokal cacing *lur*, pemberian nama lokal ini berdasarkan sifat cacing yang pada umumnya elastis sehingga jika ditarik akan memanjang (bahasa jawa = *mulur*). Hal ini sesuai dengan nama yang digunakan pada hasil penelitian terdahulu misalnya *Nereis* sp, *Dendronereis pinaticirris* di Jawa Tengah dikenal dengan nama cacing lur (Ariawan *et al.*, 2004; Hartanti 2010; Wibowo 2010; Yuwono 2002).

Hal yang sama juga terjadi pada spesies *Eunice sicillensis* di Ambon dikenal dengan nama *nyale* atau cacing *laor* (Alwir, *et al.*, 2003; Pamungkas, 2007). Pemberian nama lokal juga berdasarkan habitatnya misalnya sandworm (*Nereis virens*) dan ragworm (*Nereis diversicolor*) (Batista, *et.al.* 2003).

## 2.8. Proses pemanfaatan cacing laut/Polychaeta

Berdasarkan hasil penelitian ini cacing laut belum dianggap sebagai komoditas penting oleh pemerintah daerah setempat. Hal ini dapat diketahui dari belum dimasukkan data penangkap dan produksi cacing laut secara resmi oleh pihak pemerintah setempat. Kondisi ini menjadi kendala dalam pengembangan komoditas cacing laut.

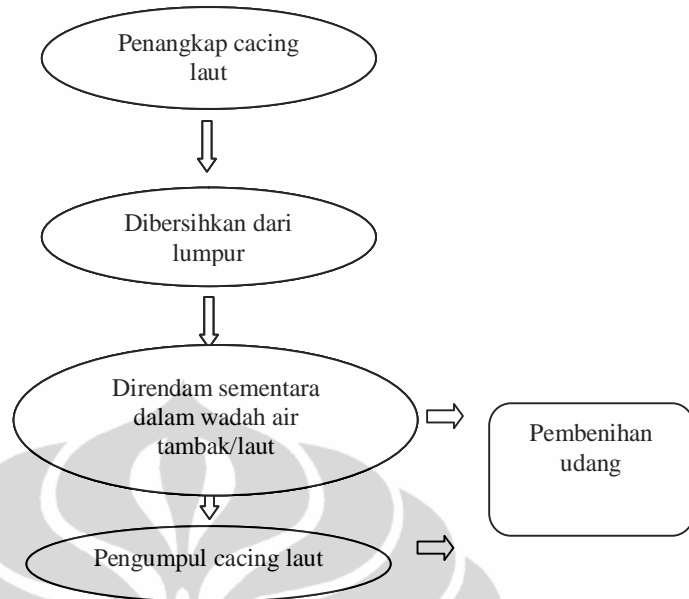
Berdasarkan hasil wawancara dengan responden diperoleh informasi perkiraan tahun 1990, penggunaan cacing laut sebagai pakan induk udang mulai digunakan. Hasil penelitian menunjukkan kegiatan penangkapan cacing laut telah dijadikan mata pencaharian dan dilakukan secara turun temurun. Alasan mereka menangkap cacing laut didasarkan untuk menutupi kebutuhan ekonomi yang menjadi pendorong utama. Dari salah seorang responden diketahui pada awal dimulai kegiatan penangkapan cacing laut pada tahun 1990 harganya baru Rp 500/kg, sedangkan pada waktu survei harganya sudah mencapai 50.000/kg.

Menurut hasil wawancara dengan responden di Situbondo pada awal tahun 1990 mereka mencari cacing dapat dengan mudah memperolehnya dalam jumlah yang banyak, tetapi pada waktu dilakukan survei menurut mereka untuk

mendapatkan cacing laut semakin sulit. Hal ini disebabkan semakin bertambahnya orang yang menangkap cacing laut, sementara kegiatan penangkapan dilakukan tiap hari. Kondisi ini menunjukkan telah terjadi penurunan stok cacing laut di alam.

Perbedaan lokasi penangkapan cacing laut disebabkan di Situbondo sudah ada peraturan daerah setempat yang melarang penangkapan cacing laut di kawasan mangrove, sehingga mereka mencari cacing laut di kawasan tambak. Jika ada yang melanggarnya mereka akan ditangkap atau dikenakan denda. Sedangkan di Serang Banten belum ada aturan yang melarang penangkapan cacing laut di kawasan mangrove sehingga mereka masih bebas menangkap cacing laut di kawasan mangrove. Menurut Nagelkerken *et al.*, (2008), Polychaeta di kawasan mangrove berfungsi sebagai sumber pakan alami bagi beberapa jenis crustacea dan ikan, selain itu juga berfungsi sebagai makrobentos yang berperan dalam siklus nutrien.

Proses pemanfaatan Polychaeta dari penangkap sampai ke pembenihan udang disajikan pada Gambar 2.10. Proses diawali dari penangkapan cacing laut di tambak/mangrove/laut. Metode penangkapan menggunakan tangan dan alat sederhana berupa cangkul, potongan kayu dan umpan. Kemudian cacing laut dibersihkan dari lumpur. Hasil tangkapan kemudian disetor ke pedagang pengumpul. Pedagang pengumpul menampung dari beberapa para penangkap cacing laut yang sudah menjadi anggota tetapnya. Kemudian pedagang pengumpul yang mengirim cacing ke pembenihan udang dalam keadaan segar. Namun ada juga sebagian kecil penangkap cacing laut yang mengirim langsung ke pembenihan udang. Harga di tingkat pedagang pengumpul berkisar Rp 35.000 ó 100.000/kg. Harga ini lebih murah dibandingkan harga *Nereis virens* hasil budidaya mencapai Rp.300.000/kg (Brown *et al.* 2011). Hal ini menunjukkan hasil budidaya cacing laut lebih memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi dibandingkan hasil tangkapan di alam.



Gambar 2.10. Proses pemanfaatan Polychaeta dari penangkap sampai ke pembenihan udang.

Pengetahuan cacing laut sebagai pakan induk udang sebagian besar mengetahuinya. Kondisi ini berbanding terbalik dengan pengetahuan istilah Polychaeta. Jadi dengan demikian masyarakat lokal di lokasi penelitian lebih banyak mengambil nilai manfaat ekonomi dari cacing laut tersebut. Pada kategori penangkap mereka mencari cacing laut karena sudah menjadi mata pencaharian, yang akan mendapatkan sejumlah uang. Sedangkan pada kategori pengguna mereka menggunakan cacing laut di pembenihan udangnya karena mereka percaya dengan menggunakan cacing laut produksi benih udangnya akan semakin baik sehingga keuntungannya juga akan meningkat.

## 2.9. Pemanfaatan cacing laut di pembenihan udang

Berdasarkan hasil wawancara, responden yakin dan telah memanfaatkan sebagai pakan induk udang dan membuktikan Polychaeta yang dipercaya dapat meningkatkan hasil produksi benih udang mereka. Pemanfaatan Polychaeta sudah berlangsung lama dan secara turun temurun. Berdasarkan jumlah pembenihan udang yang disurvei sebagian besar menggunakan Polychaeta sebagai pakan

induknya, hal ini menjadi peluang pasar untuk mengembangkan budidaya cacing laut ke depan.

Cacing laut yang dimanfaatkan di pembenihan udang di lokasi penelitian sebagian besar dikirim dari luar daerah. Misalnya pembenihan udang di Situbondo sebagian dikirim dari Tuban, dan Banyuwangi. Pembenihan udang di wilayah Kabupaten Cilacap memperoleh cacing laut dari Tuban, Jawa Timur. Hal ini disebabkan belum adanya penangkap cacing laut di wilayah Kabupaten Cilacap. Dengan demikian masyarakat di wilayah ini belum mengetahui manfaat cacing laut yang mempunyai potensi ekonomi. Sehingga pembenihan udang di wilayah ini sebagian besar belum menggunakan Polychaeta sebagai pakan induknya yang disebabkan tidak adanya penangkap cacing di dekat lokasi mereka sehingga harganya mahal.

Pendekatan secara ilmiah pemanfaatan Polychaeta sebagai pakan induk udang telah banyak dilakukan. Jenis Polychaeta yang dimanfaatkan di pembenihan udang misalnya *Perinereis nuntia*. Menurut Menpoul *et al.* (2007), cacing laut jenis *Perinereis* sp. yang dimanfaatkan sebagai pakan induk udang windu tanpa diablastasi dapat memijah dengan baik, hal ini disebabkan ekstrak cacing laut mengandung nutrisi dan hormon steroid yang diperlukan dalam bioreproduksi udang.

Jenis yang lain *Marphysa* sp.1, dan *Marphysa* sp 2, Coman *et al.* (2007) melakukan penggunaan 5% Polychaeta *Marphysa* sp. yang dicampur dengan cumi-cumi dan kerang sebagai pakan induk udang windu (*Peneaus monodon*) untuk proses pemijahan hasilnya diperoleh prosentase pemijahan berkisar  $77.5 \pm 6.7\%$  -  $41.2 \pm 8.6\%$ .

Meunpol *et al.* (2005) melakukan penelitian terhadap induk udang windu jantan yang diberi pakan komersial, dan pakan alami (cumi-cumi, dan 2 jenis Polychaeta, kekerangan), pakan alami merupakan pakan yang terbaik dibandingkan pakan yang lain. Pada induk udang windu yang diberi pakan dengan komposisi 25% Polychaeta menghasilkan tingkat pemijahan berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang tidak menggunakan Polychaeta (Kian *et al.* 2004). Selanjutnya Nguyen *et al.* (2009) menggunakan cacing laut sebesar 7,66% dan 16,50% sebagai pakan induk udang windu, hasilnya

menunjukkan pertumbuhan udang windu dengan komposisi cacing laut lebih besar menghasilkan pertumbuhan, frekuensi pemijahan dan fekunditas yang berbeda nyata dengan pakan yang mengandung komposisi cacing laut lebih kecil. Nguyen *et al* (2011) yang menggunakan tiga jenis ekstrak dari Polychaeta sebesar 0,5% lemak netral untuk pakan induk udang *Marsupenaeus japonicas* yang menunjukkan ekstrak Polychaeta terutama lemak netral berperan dalam proses pemijahan induk udang windu dibandingkan fraksi yang lain. Hasil-hasil penelitian tersebut dapat menjawab mengapa masyarakat lokal di lokasi penelitian menggunakan cacing laut tersebut sebagai salah satu pakan induk udangny.

#### **2.10. Kajian aspek konservasi**

Menurut Conservation of Nature and Natural Resources (1980), konservasi mempunyai 3 objek yang penting yaitu pemanfaatan, pengendalian dan pengawetan sumberdaya alam secara berkelanjutan. Dilihat dari aspek pemanfaatan, masyarakat di lokasi penelitian sebagian besar telah memanfaatkan cacing laut sebagai salah satu pakan alami sebagai pakan induk udang. Pemanfaatan cacing laut diperoleh dari hasil penangkapan di kawasan mangrove, tambak dan laut. Berdasarkan hasil wawancara diperkirakan pemanfaatan cacing rata-rata sebanyak 1.294 6 1.843 kg dengan jumlah total sebanyak 6.675.450 kg selama masa pemeliharaan induk udang windu dan vanamei. Pemanfaatan cacing laut dengan jumlah tersebut sebagai pakan induk udang diperoleh dari penangkapan di alam. Penangkapan cacing laut akan terus berlangsung, sehingga populasi di alam dalam jangka panjang akan semakin berkurang. Hal ini mulai dapat dirasakan penangkap cacing dengan semakin berkurangnya hasil penangkapan. Sypitkowski *et al.* (2009) melaporkan hasil penelitiannya di Maine Amerika Serikat, terjadi penurunan populasi cacing Polychaeta akibat penangkapan, pada tahun 1970 ditemukan cacing sebanyak 5,6 ekor/m<sup>2</sup>, sedangkan pada tahun 2004-2005 hanya ditemukan cacing 0.3 ekor /m<sup>2</sup> di kawasan konservasi. Kondisi yang sama diperkirakan juga akan terjadi di lokasi penelitian, jika penangkapan cacing laut dilakukan terus-menerus tanpa adanya upaya pengendalian sumberdaya dari pihak pemerintah kabupaten setempat.

Dilihat dari aspek pengendalian dan pengawetan sumberdaya, sebagian telah dilakukan oleh pemerintah Kabupaten Situbondo dengan cara melarang penangkapan di kawasan mangrove. Namun demikian belum semua pemerintah kabupaten di lokasi penelitian menerapkan aturan tersebut. Berdasarkan hasil wawancara dengan responden, penangkap cacing mematuhi aturan tersebut, karena jika ada yang melanggar aturan tersebut akan dikenakan sanksi. Dampak dari aturan tersebut, penangkap cacing laut beralih menangkap cacing laut di tambak. Kendala yang dihadapi penangkap cacing, lokasi penangkapan selalu berpindah-pindah mencari lokasi tambak yang baru yang diperkirakan masih banyak cacingnya.

Strategi yang diperlukan dengan cara menjaga proses ekologi, keanekaragaman genetik dan pemanfaatan spesies dan ekosistem secara berkelanjutan. Salah satu strategi konservasi dapat dilakukan dengan budidaya. Berdasarkan hasil wawancara, tingkat pendidikan responden relatif tinggi SMA dan Perguruan tinggi (51%), namun sebagian besar responden belum mengenal budidaya cacing laut. Hal ini disebabkan sebagian besar responden belum pernah mendapat kegiatan pelatihan atau sosialisasi mengenai budidaya cacing laut. Hal ini sangat wajar karena budidaya cacing laut di Indonesia belum banyak yang melakukan sehingga responden belum mengenal budidaya cacing laut. Kegiatan sosialisasi diperlukan sebagai modal awal untuk mengenalkan teknologi budidaya cacing laut. Berdasarkan hasil penelitian responden sangat tertarik untuk melakukan budidaya cacing laut namun mereka belum tahu caranya. Dari pihak pemerintah sebaiknya lebih berperan aktif dalam upaya mengenalkan budidaya cacing laut tersebut kepada masyarakat lokal

Responden yang mengetahui budidaya cacing laut merupakan karyawan dari sebuah perusahaan, sehingga sangat tertutup untuk mempublikasikan hasil penelitiannya sebelum mereka berhasil. Strategi ini dimaksudkan untuk menjaga rahasia perusahaan agar tidak muncul persaingan dalam penyediaan cacing laut hasil budidaya. Di lain pihak penangkap dan pengguna cacing laut di pembenihan udang memerlukan adopsi teknologi budidaya cacing laut. Kondisi ini memerlukan campur tangan pihak pemerintah untuk mengatasi permasalahan yang ada di masyarakat, dengan cara melakukan kerja sama penelitian budidaya

cacing laut dengan berbagai pihak baik lembaga penelitian maupun universitas. Hasil penelitian teknologi budidaya cacing laut sebaiknya disosialisasikan ke masyarakat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah :

1. Pembenuhan udang di wilayah Situbondo, Cilacap, Serang dan Barru sebagian besar telah memanfaatkan Polychaeta sebagai pakan induk udang dari hasil tangkapan di alam.
2. Pemberian nama lokal untuk beberapa jenis Polychaeta berdasarkan lokasi asal pengambilannya. Jenis-jenis yang ditemukan di lokasi penelitian terdiri dari 2 famili masing-masing famili terdiri dari 3 jenis. Famili Nereididae (*Perinereis nuntia*, , *Namalycastis* sp. *Nereis diversicolor*), dan famili Eunicidae (*Marphysa* sp.1, *Marphysa* sp 2, dan *Marphysa sanguinea*).
3. Pengetahuan masyarakat mengenai budidaya Polychaeta di keempat wilayah masih belum maksimal. Namun demikian masyarakat sangat berharap adanya budidaya Polychaeta.
4. Polychaeta belum banyak dibudidayakan secara massal di keempat lokasi penelitian, sebagian kecil masih taraf penelitian budidaya.

### Saran

1. Perlunya kajian mengenai kelimpahan polychaeta di lokasi penangkapan sehingga diketahui status sumberdaya tersebut.
2. Perlunya penelitian ke arah budidaya Polychaeta dari berbagai aspek. Baik masyarakat yang sudah atau belum memanfaatkan Polychaeta sebagai pakan induk udang sangat mengharapkan adanya penelitian yang mengarah budidaya Polychaeta.
3. Perlunya sosialisasi mengenai teknologi budidaya Polychaeta kepada masyarakat lokal di lokasi penelitian.

## DAFTAR ACUAN

- Albertoni, E.F., C. Palma-Silva. & F.de A. Esteves. 2003. Natural diet of three species of shrimp in a tropical Coastal Lagoon. *Brazilian Archives of Biology and Technology* **46**(3): 395 ó 403.
- Awir Y., M. Bintang, L. Hardjito & M. Pulungan. 2003. Isolasi, penentuan komposisi kimia, dan uji biologi senyawa steroid dari cacing laut, *Eunice sicilliensis*. *Forum Pascasarjana* **26**(1): 63 ó 79.
- Ariawan, K., A. Basyhar, A.H. Kaslani & E. Sutanti. 2004. Percepatan proses tumbuh cacing lur (*Nereis.sp*) melalui pengkayaan media dengan berbagai sumber bahan organik. *Media Budidaya Air Payau* (4): 35 ó 40.
- Brook, R.K. & S.M. McLachlan 2008. Trends and prospects for local knowledge in ecological and conservation research and monitoring. *Biodiversity Conservation* (17): 3501 ó 3512.
- Brown, N., S. Eddy & S. Plaud. 2011. Utilization of waste from a marine recirculating fish culture system as a feed source for the polychaete worm, *Nereis virens*. *Aquaculture* **322-323**: 177 ó 183.
- Conservation of Nature and Natural Resources. 1980. *World conservation strategy living resource conservation for living sustainable development*. Kerjasama IUCN-UNEP-UNESCO-WWF. 77 hal.
- Costa, P.F.E., J. Gil, A.M. Passos, P. Pereira, P. Melo, F. Batista & L.C. Da Fonseca. 2006. The market features of imported non-indigenous polychaetes in Portugal and consequent ecological concerns. *Scientia Marina* **70S3**: 287 ó 292.
- Fauchald, K. 1977. *The Polychaeta worms definition and keys to the orders, famili and genera*. Natural History Museum, Los Angeles: 198 hlm.
- Hadi, W., Z.I. Azwar, A. Sudradjat, I. Ardi, L.E. Hadi & A. Priyadi. Pendistribusian benih ikan antar Pulau. *Dalam*: Sudradjat, A., I.W. Rusastra, E.S. Heruwati & B. Priono. (Eds.) 2006. *Analisis kebijakan pembangunan perikanan budidaya*. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan



Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan,  
Jakarta: 85 ó 99.

- Kartikasari, D. 2008. Keanekaragaman jenis dan nilai ekonomi satwa liar yang digunakan sebagai obat di Jawa Tengah. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana IPB Bogor: xvii + 86 hlm.
- Kian, A.Y.S., S. Mustafa & R.A. Rahman. 2004. Broodstock condition and egg quality in tiger prawn, *Penaeus monodon*, resulting from feeding bioencapsulated live prey. *Aquaculture International* **12**: 423 ó 433.
- Meunpol, O., S. Iam-Pai, W. Suthikrai, S. Piyatiratitivorakul. 2007. Identification of progesterone and 17 hydroxyprogesterone in polychaetes (*Perinereis* sp.) and the effects of hormone extracts on penaeid oocyte development in vitro. *Aquaculture* **270**: 485 ó 492.
- Meunpol, O, P. Meejing & S. Piyatiratitivorakul. 2005. Maturation diet based on fatty acid content for male *Penaeus monodon* (Fabricius) broodstock. *Aquaculture Research* **36**: 1216 ó 1225.
- Nagelkerken I, S.J.M. Blaber, S. Bouillon, P. Green, M. Haywood, L.G. Kirton, J.-O. Meynecke, J. Pawlik, H.M. Penrose, A. Sasekumar & P.J. Somerfield. 2008. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. *Aquatic Botany* **89**: 155 ó 185.
- Nguyen, B.T., S. Koshio, K. Sayikama, M. Ishikawa, S. Yokoyama, & M.A. Kader. 2011. Effects of polychaete extracts on reproductive performance of kuruma shrimp, *Marsupenaeus japonicus* Bate.- Part II. Ovarian maturation and tissue lipid compositions, *Aquaculture*, doi: 10.1016/j.aquaculture.2011.11.038.
- Olive, P.J.W. 1999. Polychaete aquaculture and Polychaeta science : a mutual synergism. *Hydrobiologia* **402**: 175 ó 183.
- Santi, A.U.P. 2011. Struktur komunitas dan pemanfaatan moluska di sungai sekitar waduk Gajah Mungkur, Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah. *Tesis*. Fakultas MIPA Program Studi Biologi Program Pascasarjana UI: xix + 112 hal.

- Silvano, R.A.M. & A. Begossi. 2005. Local knowledge on a cosmopolitan fish  
Ethnoecology of *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) in Brazil and  
Australia. *Fisheries Research* **71**: 43 ó 59.
- Sukadi, M.F., J. Haryadi & I. Ardi. 2006. Performansi pembenihan skala rumah  
tangga udang windu di Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. *Dalam*:  
Sudradjat, A., I.W. Rusastra, E.S. Heruwati & B. Priono. (Eds.) 2006.  
*Analisis kebijakan pembangunan perikanan budidaya*. Pusat Riset  
Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen  
Kelautan dan Perikanan, Jakarta: 85 ó 99.
- Siregar, A.S. 2008. *Ekologi cacing lur (Dendronereis : Polychaeta) di area  
pertambakan. Materi Pelatihan Pembenihan Welur, Dendronereis  
(Nereidae, Polychaeta, Annelida)*, Fakultas Biologi Unsoed, Purwokerto: 5  
hlm.
- Sypitkowski, E., William G., Ambrose Jr., C. Bohlen & J. Warren. 2009. Catch  
statistics in the bloodworm fishery in Maine. *Fisheries Research* **96**: 303 ó  
307.
- Tomassetti, P. & S. Porrello. 2005. Polychaetes as indicators of marine fish farm  
organic enrichment. *Aquaculture International* **13**: 109 ó 128.
- Waluyo, E.B. 2004. *Pengumpulan data etnobotani. Dalam* Rugayah, A.E.  
Widjaya & Pratiwi (eds). 2004. *Pedoman pengumpulan data  
keanekaragaman flora*. Pusat Penelitian Biologi LIPI: iv+10 hlm.
- Wouters, R., P. Lavens, J. Nieto & P. Sorgeloos. 2001. Penaeid shrimp broodstock  
nutrition: an updated review on research and development . *Aquaculture*  
**202**: 1 ó 21.
- Voultsiadou, E. 2010. Therapeutic properties and uses of marine invertebrates in  
the ancient Greek world and early Byzantium. *Journal of  
Ethnopharmacology* **130** : 237 ó 240.
- Zanol, J., K. Fauchald & P.C. Paiva. 2007. A phylogenetic analysis of the genus  
*Eunice* (Eunicidae, polychaete, Annelida). *Zoological Journal of the  
Linnean Society* **150**: 413 ó 434.

Lampiran 2.1. Kuesioner yang digunakan dalam wawancara Hatchery/pembenihan udang

No. Responden :

tanggal :

I. Identitas Responden

1. Nama :
2. Jenis kelamin :
3. Usia :
4. Pendidikan terakhir :
5. Alamat/lokasi tinggal :

II. Identitas Hatchery

1. Nama Hatchery :
2. Berdiri tahun :
3. Ukuran/jumlah unit bak :
4. Jenis udang :
5. Jumlah induk udang :

III. Pengetahuan umum Polychaeta

1. Pernahkah saudara mendengar istilah Polychaeta?
2. Apa nama lokal Polychaeta/cacing laut ?
3. Dapatkah saudara membedakan jenis cacing laut dengan cacing tanah?
4. Cacing laut apa saja yang saudara ketahui?

IV. Pemanfaatan Polychaeta di pembenihan udang

1. Apakah saudara sering memanfaatkan cacing laut? Jika ya, bagaimana memperolehnya?
2. Dimana anda membeli cacing laut?.....
3. Jenis cacing laut apa saja yang anda beli?.....
4. Cacing laut yang dibeli untuk pakan alami induk udang?.....
5. Mengapa saudara menggunakan cacing laut sebagai pakan induk udang?.....
6. Berapa kebutuhan cacing selama 1 siklus pemeliharaan udang?
7. Berapa harga saudara membeli cacing laut?
8. Jenis udang apa yang dipelihara di pembenihan?
9. Berapa jumlah produksi benih udang?

Pengetahuan budidaya cacing laut

1. Menurut anda apakah budidaya cacing laut diperlukan? mengapa?
2. Apakah saudara tertarik untuk budidaya cacing laut? mengapa?
3. Apakah saudara tahu caranya budidaya cacing laut?
4. Apakah saudara pernah mencoba budidaya cacing laut?

No. Responden :

tanggal :

Pihak pemerintah

Identitas Responden

1. Nama :
2. Jenis kelamin :
3. Usia :
4. Pendidikan terakhir :
5. Alamat/lokasi tinggal :

Pengetahuan umum Polychaeta

1. Pernahkah saudara mendengar istilah Polychaeta?
2. Apa nama lokal Polychaeta/cacing laut ?
3. Dapatkah saudara membedakan jenis cacing laut dengan cacing tanah?
4. Cacing laut apa saja yang saudara ketahui?

Pengetahuan budidaya cacing laut

1. Apakah saudara tahu manfaat cacing laut untuk pembenihan udang?
2. Berapa jumlah penangkap cacing di wilayah saudara?
3. Apakah dicatat daftar penangkap cacing di wilayah saudara?
4. Apakah ada peraturan yang melarang penangkapan cacing di wilayah saudara?
5. Menurut anda apakah budidaya cacing laut diperlukan?
6. Apakah saudara pernah mencoba budidaya cacing laut?
7. Apakah pernah diadakan sosialisasi budidaya cacing laut?

Pemasok/pencari cacing laut

No. Responden :

tanggal :

I. Identitas Responden

1. Nama :
2. Jenis kelamin :
3. Usia :
4. Pendidikan terakhir :
5. Pekerjaan :
6. Alamat/lokasi tinggal :

II. Pengetahuan umum Polychaeta

1. Pernahkah saudara mendengar istilah Polychaeta?
2. Apa nama lokal Polychaeta/cacing laut ?
3. Dapatkah saudara membedakan jenis cacing laut dengan cacing tanah?
4. Cacing laut apa saja yang saudara ketahui?

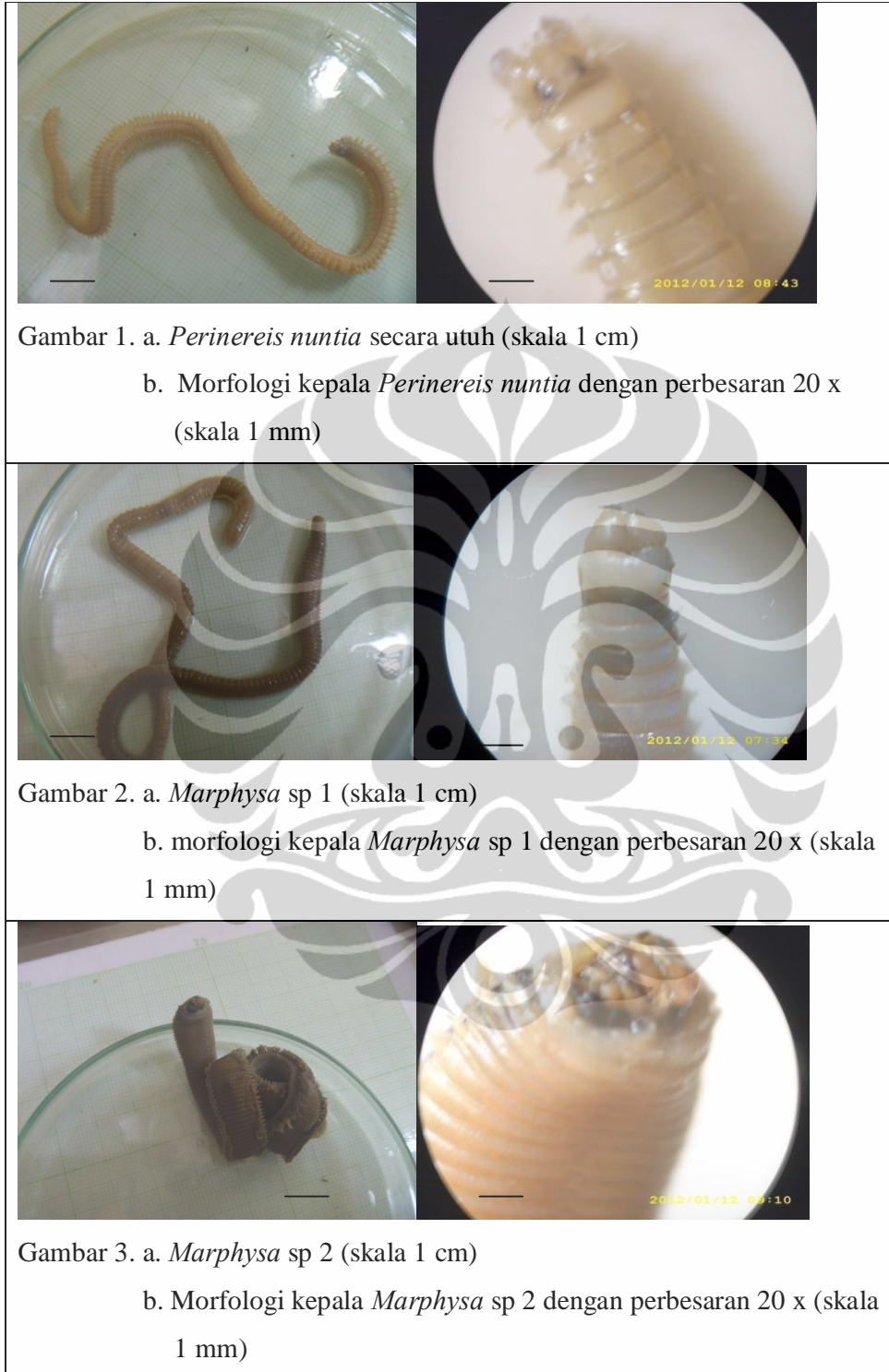
III. Pertanyaan :

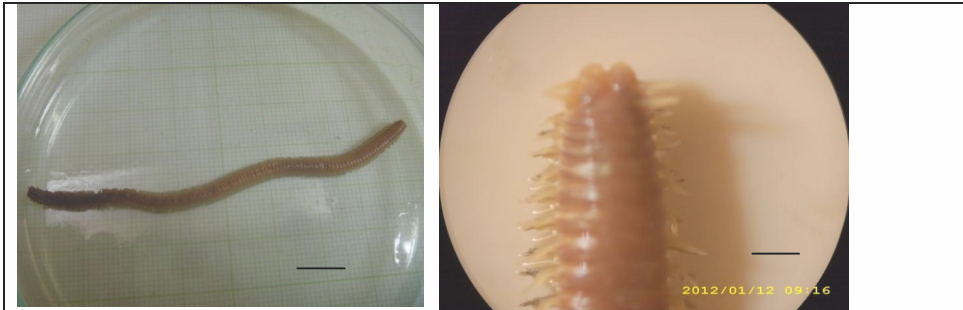
1. Apakah saudara sering menangkap cacing laut?
2. Bagaimana cara menangkap cacing laut?
3. Alat apa yang digunakan untuk menangkap cacing laut?
4. Di mana saudara biasa menangkap cacing laut?
5. Cacing laut apa saja yang sering saudara ambil?
6. Seberapa sering saudara mengambil cacing laut?
7. Seberapa banyak saudara mengambil cacing laut?
8. Cacing laut dimanfaatkan untuk apa?
9. Jika saudara menjualnya, kemana saudara akan menjual?
10. Berapa harga jual cacing laut?

Pengetahuan budidaya cacing laut

1. Menurut anda apakah budidaya cacing laut diperlukan?mengapa?
2. Apakah saudara tertarik untuk budidaya cacing laut?mengapa?
3. Apakah saudara tahu caranya budidaya cacing laut?
4. Apakah saudara pernah mencoba budidaya cacing laut?
8. Apakah saudara pernah mengikuti sosialisasi/budidaya cacing laut?

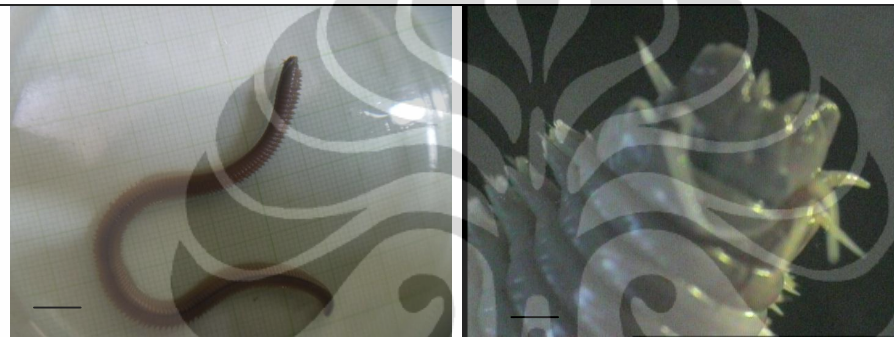
## Lampiran 2.2. Gambar cacing laut yang dimanfaatkan di pembenihan udang





Gambar 4. a. *Namalycastis* sp (skala 1 cm)

b. Morfologi kepala *Namalycastis* sp dengan perbesaran 20 x  
(skala 1 mm)



Gambar 5. a. *Nereis diversicolor* (skala 1 cm).

b. Morfologi kepala *Nereis diversicolor* dengan perbesaran 20 x  
(skala 1 mm)



Gambar 6. a. *Marphysa sanguinea* (skala 1 cm)

b. Morfologi kepala *Marphysa sanguinea* dengan perbesaran 20 x  
(skala 1 mm)



## DISKUSI PARIPURNA

Berdasarkan hasil penelitian, budidaya cacing Polychaeta dapat dilakukan dengan memanfaatkan beberapa jenis bahan yang berasal dari pemanfaatan limbah yang mempunyai kandungan nutrisi yang cukup tinggi. Beberapa jenis limbah pemotongan hewan dan perikanan antara lain usus ayam, tepung darah, dan tepung kepala udang dan dapat dijadikan alternatif selain pakan komersial untuk kegiatan budidaya Polychaeta. Tepung usus ayam mempunyai kelebihan dibandingkan dengan jenis pakan yang lain. Hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan dan laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup cacing uji menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di keempat wilayah Kabupaten Serang, Cilacap, Situbondo dan Barru diperoleh data dan informasi mengenai pengetahuan lokal dan pemanfaatan cacing laut di pembenihan udang. Masyarakat di Serang, Situbondo dan Barru telah memanfaatkan cacing laut dengan cara menangkapnya di kawasan mangrove, tambak dan laut, sedangkan pembenihan udang di Cilacap belum memanfaatkan cacing laut yang ada di sekitar wilayah mereka, tetapi dikirim dari Tuban Jawa Timur.

Beberapa jenis Polychaeta yang dimanfaatkan sebagai pakan induk udang di pembenihan udang. Hal ini disebabkan kandungan nutrisi cacing Polychaeta mampu mencukupi kebutuhan nutrisi induk udang di antaranya asam amino dan asam lemak esensial. Asam amino diperlukan induk udang untuk merangsang nafsu makan (Rahmad & Yuwono 2000), sedangkan asam lemak esensial diperlukan untuk memacu pematangan gonad induk udang (Wouters et al 2001).

Cacing Polychaeta mempunyai nama lokal yang berbeda-beda antar lokasi penelitian. Pemberian nama lokal untuk beberapa jenis Polychaeta berdasarkan lokasi asal pengambilannya. Secara morfologi cacing yang berasal dari laut mempunyai warna tubuh yang cerah dan bersih, sedangkan jika diambil dari tambak atau mangrove akan mempunyai warna tubuh yang gelap.

Polychaeta diperoleh dari hasil penangkapan yang dilakukan oleh masyarakat di Situbondo, Serang dan Barru termasuk famili Nereididae dan Eunicidae. Hal ini sesuai dengan Batista *et al.*(2003) yang menyatakan jenis-jenis dari anggota kedua famili ini digunakan sebagai pakan induk di pembenihan



udang. Jenis-jenis Polychaeta yang termasuk famili Nereidae antara lain *Perinereis nuntia*, *Namalycastis* sp, *Nereis* sp dan Eunicidae antara lain *Marphysa* sp 1, *Marphysa* sp. 2 dan *Marphysa sanguinea*. Jenis *Perinereis nuntia* sudah mulai dibudidayakan skala perusahaan walaupun masih skala penelitian. Hal ini menunjukkan sudah ada perusahaan hatchery di Indonesia yang berminat mengembangkan budidaya cacing laut. Budidaya Polychaeta di Indonesia belum berkembang, jika dibandingkan di negara lain yang telah berkembang sangat maju misalnya di Inggris (Olive 1999) dan di Australia (Safarik, 2010) yang telah berhasil membudidayakan cacing laut secara massal.

Beberapa permasalahan dalam pemanfaatan cacing laut di masyarakat antara lain: (1) Kurangnya penelitian tentang budidaya Polychaeta yang menyebabkan teknologi budidayanya belum berkembang (2) belum adanya standar yang baku tentang dosis yang tepat untuk pemanfaatan cacing laut pada induk udang dan (3) kegiatan penangkapan cacing laut telah menjadi sumber mata pencaharian utama bagi masyarakat di lokasi penelitian.

Kegiatan penangkapan cacing laut yang dilakuka terus menerus pada masa yang akan datang akan menyebabkan tekanan yang semakin kuat terhadap keberadaannya di alam. Dari sudut pandang konservasi, pemerintah daerah Kabupaten Situbondo telah melakukan pencegahan dengan cara melarang penangkapan cacing laut di area kawasan mangrove, karena merusak pohon-pohon mangrove yang ada. Namun pemerintah daerah yang lain belum menerapkan aturan mengenai hal ini.

Tingkat pengetahuan budidaya Polychaeta masyarakat di keempat wilayah masih belum maksimal, hanya sebagian kecil yang mengetahui budidaya Polychaeta. Hal ini disebabkan budidaya cacing laut belum menjadi komoditas penting di lokasi penelitian sehingga sosialisasi mengenai budidayanya juga kurang. Tetapi dari hasil wawancara dapat diketahui mereka juga tertarik untuk melakukan budidaya cacing laut. Dengan dilakukan penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai data dan informasi awal mengenai budidaya cacing Polychaeta khususnya mengenai jenis-jenis cacing laut yang dimanfaatkan di pembenihan udang dan pemanfaatan beberapa jenis limbah sebagai untuk pakan budidaya cacing laut selanjutnya.

## KESIMPULAN UMUM

1. Berdasarkan hasil penelitian *Nereis diversicolor* telah berhasil dibudidayakan dengan memanfaatkan limbah-limbah dari kegiatan masyarakat sebagai pakannya. Tepung usus ayam merupakan pakan yang terbaik dibandingkan dengan jenis pakan yang lain. Namun demikian jenis pakan (tepung udang, dan tepung darah) juga dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku pakan dalam budidaya cacing laut, selain pakan ikan komersial.
2. Sebagian besar pembenihan udang di lokasi penelitian telah memanfaatkan Polychaeta sebagai pakan induk udang. Berdasarkan penggolongan famili jenis-jenis Polychaeta yang dimanfaatkan di pembenihan udang termasuk dalam famili Nereididae (*Perinereis nuntia*, *Namalycastis* sp. dan *Nereis* sp.) dan Eunicidae (*Marphysa* sp 1, *Marphysa* sp. 2 dan *Marphysa sanguinea*).
3. Budidaya cacing laut dapat dijadikan salah satu alternatif untuk mendapatkan cacing laut untuk memenuhi kebutuhan pembenihan udang selain dari penangkapan di alam. Namun masih sangat diperlukan penelitian budidaya cacing laut dari berbagai aspek untuk mendapatkan teknologi budidaya yang dapat diterapkan di masyarakat.

## DAFTAR ACUAN

- Albertoni, E.F., C.Palma-Silva., & F.de A. Esteves, 2003. Natural diet of three species of shrimp in a tropical Coastal Lagoon. *Brazilian Archives of Biology and Technology* **46** (3): 395 ó 403.
- Azwar, Z.I., L. E. Hadi & H. Djajasewaka. 2004. Analisis kebijakan pengembangan pakan buatan untuk menunjang program budi daya ikan berkelanjutan. *Dalam: Sudradjat, A., E.S. Heruwati & B. Priono. (Eds.) 2004. Analisis kebijakan pembangunan perikanan budidaya.* Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta: 91-105.
- Bartolomaeus, T. 1999. Structure, function and development of segmental organs in Annelida. *Hydrobiologia* **402**: 21 ó 37.
- Batista, F.M., P.F. Costa, A. Ramos, A.M. Passos, P. P. Ferreira & Fonseca. 2003. Production of the ragworm *Nereis diversicolor* (O.F. Muller, 1776), fed with a diet gilthead seabream *Sparatus auratus* L., 1758: Survival, growth, feed utilization and oogenesis. *Bulletin Internatinonal Eksperimental Oceanografi* **19**(1-4): 447-451.
- Christian, J.R., C.G.J. Grant, J.D. Meade & L.D. Noble. 2010. Habitat Requirements and Life History Characteristics of Selected Marine Invertebrate Species Occurring in the Newfoundland and Labrador Region. *Reproduction Fishsiology Aquatic Science.* 2925: vi + 207 p.
- Coman, G.J., S.J. Arnold, T.R. Callaghan, & N.P. Preston. 2007. Effect of two maturation diet combinations on reproductive performance of domesticated *Penaeus monodon*. *Aquaculture* **263**: 75 ó 83.
- Costa, P.F., J.Gil, A.M. Passos, P. Pereira, P. Melo, F. Batista & L. C. Da Fonseca. 2006. The market features of imported non-indigenous Polychaetes in Portugal and consequent Ecological concerns. *Scientia Marina* **70S3**: 287 ó 292.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Situbondo, 2010. *Laporan produksi perikanan tahun 2010.* Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Situbondo, Jawa Timur: 133 hlm.

- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Serang, 2009. *Profil kelautan dan Perikanan*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Serang: 25 hlm.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Cilacap, 2010. *Laporan tahunan 2010*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Cilacap. Jawa Tengah: 60 hlm
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Barru, 2010. *Laporan tahunan 2010*. Dinas Kelautan dan Perikanan Kab. Barru. Sulawesi Selatan: 56 hlm.
- Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan. 2010. *Statistik pengolahan dan hasil perikanan*. Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta: 125 hlm.
- Fauchald, K. 1977. The Polychaeta worms definition and keys to the orders, famili and genera. Natural history museum. Los Angeles: 198 hlm.
- Frankic, A & C. Hershner. 2003. Sustainable aquaculture: developing the promise of aquaculture. *Aquaculture International* **11**: 517 ó 530.
- Groom, Martha J, G. K. Meffe, C.R. Carroll,2006. *Principles of conservation biology*. Eds.3. Sinauer Associates Inc. Sunderland. USA: xix+711 hlm.
- Hartanti, N.U. 2010. Pertumbuhan dan sintasan cacing lur (*Dendronereis pinaticirris*) yang diberi pakan serasah mangrove. *Tesis*. Program Studi Biologi. Program Pascasarjana. Unsoed. Purwokerto: xvi + 66 hlm.
- International Union for Conservation of Nature and Natural (IUCN). 2007. *Interactions between aquaculture and the environment*. Kerjasama IUCN, Spanish Ministry of Agriculture, Fisheries and Food and the European Federation of Aquaculture Producers (FEAP). Malaga, Spanyol: 118 hlm.
- Isfaeni, H. 2004. Struktur komunitas Polychaeta dan pemanfaatan kelimpahan Polychaeta sebagai indikator pencemaran di hutan mangrove cagar alam pulau Rambut dan pulau Tengah. *Tesis*. Fakultas MIPA Program Pascasarjana Biologi UI. Depok: ix + 63 hlm.
- Junardi, E. & R.P. Wardoyo. 2008. Struktur komunitas dan karakteristik substrat cacing laut (Polychaeta) di perairan pantai mangrove Peniti, Kalimantan Barat. *Biodiversitas* **9**(3): 213 ó 216.

- Kumar, R.S. 2002. Biomassa, horizontal zonation and vertical stratification of polychaeta fauna in the litoral sediment of Cochin estuarine mangrove habitat south west coast India. *Indian journal of marine science* **31**(2): 100 ó 107.
- Meunpol, O., S. Iam-Pai, W. Suthikrai & S. Piyatiratitivorakul. 2007. Identification of progesterone and 17 hydroxyprogesterone in polychaetes (*Perinereis* sp.) and the effects of hormone extracts on penaeid oocyte development in vitro. *Aquaculture* **270**: 485 ó 492.
- Morales-Caselles, C., J. Ramos, I. Riba & T. Á. DelValls. 2008. Using the polychaete *Arenicola marina* to determine toxicity and bioaccumulation of PAHS bound to sediments. *Environmnetal Monitoring Assessment*. **142**: 219 ó 226.
- Nguyen, B.T., S. Koshio, K. Sayikama, M. Ishikawa, S. Yokoyama, & M.A. Kader. 2011. Effects of polychaete extracts on reproductive performance of kuruma shrimp, *Marsupenaeus japonicus* Bate.- Part II. Ovarian maturation and tissue lipid compositions, *Aquaculture* , doi: 10.1016/j.aquaculture.2011.11.038.
- Olive, P.J.W. 1999. Polychaete aquaculture and Polychaeta science : a mutual synergism. *Hydrobiologia* **402**: 175 ó 183.
- Pamungkas, J. 2009. Swarming cacing laut Polychaeta (Annelida) di Indonesia. *Oseana* **XXXVI** (3): 35 ó 34.
- Pusat Data Statistik dan Informasi. 2011. Statistik perikanan tangkap, perikanan budidaya dan ekspor-impur setiap propinsi di Indonesia tahun 2003-2009. Pusat Data Statistik dan Informasi. Kementrian Kelautan dan Perikanan. Jakarta: 73 hlm
- Pasaribu, T. & I.P. Kompiani. 2000. Pemanfaatan limbah chitosan dalam ransum ayam. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* **4** (4): 215-218.
- Pascual, F.P. 1989. *Nutrition and feeding of Peneaus mondon*. *Aquaculture Extention*. Third Edition. Aquaculture Department Southeast Asian Fisheries Development Center. Philipina: 34 hlm.

- Rahmad, B. & E. Yuwono. 2000. Pertumbuhan dan laju makan serta efisiensi protein pada post larva udang windu yang diberi pakan mengandung tepung cacing lur. Makalah Seminar Nasional Biologi XVI di ITB, Bandung: 9 hlm.
- Singgih, M.L. & M. Kariana. 2012. Peningkatan produktivitas dan kinerja lingkungan dengan pendekatan *green productivity* pada rumah pemotongan ayam: 11 hlm. [www.itc.ac.id](http://www.itc.ac.id) 27 Mei 2012 jam 11.15 WIB.
- Safarik, M. 2010. Aquabait marine worm farm and sustainability : case study in aquaculture. Aquabait Pty: 4 hlm.  
[http://www.aquabait.com.au/case\\_study\\_in\\_aquaculture](http://www.aquabait.com.au/case_study_in_aquaculture), 21 November 2010, pukul 22.10 WIB.
- Sudaryono, A. 2008. Peranan nutrisi dan teknik pemberian pakan dalam peningkatan produksi akuakultur yang berkelanjutan. *Aquacultura Indonesiana* **9**(1): 39 ó 47.
- Thorpe, T.P., A. M. Sol'e-Cava & P. C. Watts. 2000. Exploited marine invertebrates: genetics and fisheries. *Hydrobiologia* **420**: 165 ó 184.
- Tomassetti, P. & S. Porrello. 2005. Polychaetes as indicators of marine fish farm organic enrichment. *Aquaculture International* **13**: 109 ó 128.
- Vijayan, K.K., V. Stalin Raj., C.P. Balasubramanian, S.V. Avalandi, V. Thillai Sekhar & T.C. Santiago. 2005. *Jurnal Diseases of aquatic organisms* **63** : 107 ó 111.
- Wibowo, E.S. 2010. Pertumbuhan, Metabolisme, dan kandungan kimia tubuh cacing lur (*Dendronereis pinaticirris*) yang dipelihara dengan pakan dan substrat berbeda. Tesis. Program Studi Biologi. Tesis. Program Pascasarjana. Unsoed. Purwokerto: xvi + 82 hlm.
- Wouters, R., P. Lavens, J. Nieto, P. Sorgeloos. 2001. Penaeid shrimp broodstock nutrition: an updated review on research and development. *Aquaculture* **202**: 1 ó 21.
- Yang Sim, Sih., M. Rimmer, J.D. Toledo, K. Sugama, I. Rumengan, K. Williams & M.J. Phillips. 2005. Panduan teknologi pembenihan ikan laut skala kecil. NACA, Bangkok, Thailand: 17 hlm.

- Yuwono, E., B. Haryadi, U. Susilo, A. Sahri & Sugiharto. 2002. Fertilisasi serta pemeliharaan larva dan juvenil sebagai upaya pengembangan teknik budidaya cacing lur. *Biosfera* **19**(3): 20 ó 26.
- Yuwono, E. 2005. Kebutuhan nutrisi Crustacea dan potensi cacing lur (Nereis, Polychaeta) untuk pakan udang. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* **V**(1): 42 ó 49.

