

**EFISIENSI PAKAN, PERSENTASE MOLTING DAN
PERTUMBUHAN KEPITING BAKAU (*Scylla olivaceous*)
PADA BERBAGAI FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN
BUATAN BERVITOMOLT**

SKRIPSI

SAFWASIQ



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

**EFISIENSI PAKAN, PERSENTASE MOLTING DAN PERTUMBUHAN
KEPITING BAKAU (*Scylla olivaceous*) PADA BERBAGAI FREKUENSI
PEMBERIAN PAKAN BUATAN BERVITOMOLT**

SKRIPSI

OLEH:

**SAFWASIQ
L 221 07 049**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Pada Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin
Makassar**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **Efisiensi Pakan, Persentase Molting, dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla olivaceous*) Pada Berbagai Frekuensi Pemberian Pakan Buatan Bervitomolt**

Nama : **SAFWASIQ**

Stambuk : **L 221 07 049**

Prog. Studi : **Budidaya Perairan**

Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.
NIP. 196909011993032001

Prof. Dr. Ir. Hj. Yushinta Fujaya, M.Si
NIP. 196501231989032003

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi

Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,

Budidaya Perairan,

Prof. Dr. Ir. Hj. A. Niartiningsih, MP.
NIP. 196112011987032002

Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.
NIP. 196909011993032003

Tanggal Lulus: Februari 2012

ABSTRAK

SAFWASIQ. L22107049. Efisien Pakan, Persentase Molting, dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla olivaceous*) pada Berbagai Frekuensi Pemberian Pakan Buatan Bervitomolt. Di bawah bimbingan **SITI ASLAMAYAH dan YUSHINTA FUJAYA.**

Salah satu komoditas perikanan yang sedang berkembang saat ini adalah kepiting bakau cangkang lunak. Salah satu penentu maksimumnya efisiensi pemanfaatan pakan adalah frekuensi pemberian pakan. Perbedaan dalam *metabolisme rate* dan kecepatan makan menyebabkan perbedaan dalam penyediaan pakan kepiting. Oleh karena itu, perlu penelitian mengenai frekuensi pemberian pakan pada budidaya kepiting bakau cangkang lunak (*soft shell crab*) agar biaya produksi dapat lebih diminimalkan. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan frekuensi pemberian pakan yang tepat pada budidaya kepiting cangkang lunak (*soft shell crab*).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2011 di *Crabs Research Station (CRS)* Bawanamarana, Desa Marana, Kecamatan Lau, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Adapun 4 perlakuan yang diamati yaitu A=Frekuensi pemberian pakan 1 kali sehari, B=Frekuensi pemberian pakan 1 kali per 2 hari, C=Frekuensi pemberian pakan 1 kali per 3 hari, dan D=Frekuensi pemberian pakan 1 kali per 4 hari. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah persentase molting, pertumbuhan, efisiensi pakan dan kualitas air media pemeliharaan. Data yang diperoleh di analisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut W-Tuckey untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

Berdasarkan hasil pengamatan, frekuensi pemberian pakan 1 kali per 2 hari adalah frekuensi pemberian pakan yang paling optimal yang menghasilkan persentase molting sebesar 66,67%, pertumbuhan bobot mutlak dan relatif sebesar 33,53%, dan 34,23%, serta efisiensi pakan sebesar 53,68%. Pemberian pakan setiap 2 hari sekali adalah waktu yang pemberian pakan yang paling tepat. Hal ini disebabkan karena kepiting bakau mempunyai sifat-sifat tersendiri dalam hal pola kebiasaan makan dan makanannya.

Kata kunci: kepiting bakau, pakan, molting, *vitomolt*, frekuensi pemberian pakan.

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbil Alamin. Seluruh jiwa, roh dan jasadku memuji, meminta pertolongan dan ampunan kepada-Nya. Kami bersaksi tidak ada Tuhan yang berhak untuk disembah melainkan Allah SWT dan kami bersaksi Rasulullah Muhammad SAW adalah hamba dan utusannya.

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Program Studi Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak menghadapi tantangan baik ringan maupun berat. Akan tetapi semua tantangan itu dapat penulis hadapi berkat kerja keras, bantuan teman-teman, para pembimbing, orang tua dan izin Allah SWT. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih kepada :

1. **Ibu Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.**, selaku pembimbing utama dan selaku pembimbing anggota **Ibu Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M.Si** yang telah tulus membantu, memberi dana dan motivasi, serta arahan-arahan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

2. Bapak **Dr. Andi Amri, S.Pi., M.Si**, Ibu **Ir. Badraeni, MP**, Ibu **Andi Aliyah, S.Si., M.Si** selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya serta memberikan kritik dan saran demi perbaikan skripsi ini.
3. Rekan seperjuangan selama penelitian **Sunarti, Muh. Haritza Laitte, Kak Akbar, Pak Zaenal Usman, dan Pak Benhard** yang telah banyak membantu penulis di lapangan. Terima kasih juga telah setia menemani penulis disaat suka dan duka.
4. **Kak Nur Alam S.Pi, Kak Iwang, Dg. Daru, Dg. Somma, dan Dg. Ngalli** yang telah banyak membantu penulis selama penelitian.
5. **Bapak dan ibu dosen**, serta **staf** fakultas dan jurusan perikanan yang telah banyak berbagi ilmu dan pengalaman sehingga penulis dapat menjadi tahu dan bisa.
6. **Sahabatku (Eka Yuliantati Spi, Mariyuliana Spi, dan Kadriansyah, SPI)** yang selalu membantu, dan setia memberi motivasi kepada penulis. Terima kasih banyak atas kebersamaan dan kenangannya.
7. **Teman-teman BDP (Aquaculture '07) dan ALESHI**, Terima kasih atas tawa, canda dan kebersamaannya selama ini. *Thanks for All.*
8. **Tante Hj. Fatimah, Kak Poppi Novita, Kak Mamang** yang selalu membantu dan memberi motivasi kepada penulis. **Serta keponakanku Caca dan Tzani** yang selalu menghibur dikala lelah.
9. Kedua orang tua saya **Ayahanda Abdul Hamid Djasmal (Almarhum) dan Ibunda Badawiah**, sembah sujud dan terima kasihku untukmu atas segala do'a restu, nasehat, bimbingan dan kasih sayangnya kepada penulis. **Saudara-saudaraku (Fitri huzaimah, Eti Mufti Hamid, Ismirat, Muhatzhir dan Pratiwi)**, yang selalu menyertai dengan doa, bantuan moril dan material.

10. Segenap **keluarga besarku, kerabat**, serta semua pihak yang tidak sempat penulis tuliskan satu persatu, terima kasih untuk semuanya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, dengan segala kerendahan hati dan harapan agar kontribusi pemikiran, baik berupa kritik ataupun saran dari berbagai pihak dapat disumbangkan demi memberi manfaat bagi kita semua.

Billahi Taufik Walhidayah Wassalamu Alaikum Wr. Wb.

Makassar, Februari 2012

Penulis,

SAFWASIQ

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Palopo, pada tanggal 26 Juli 1988 dengan nama lengkap Safwasiq namun akrab disapa 'Safwa', sebagai anak ke Enam dari Enam bersaudara. Putri dari pasangan Abdul Hamid Djasmal (Almarhum) dan Badawiah.

Penulis mengawali jenjang pendidikan formal di SDN 71 Latuppa (1995-2001). Kemudian melanjutkan ke SLTPN 6 Palopo (2001-2004) hingga pendidikan lanjutan di SMA Negeri 1 Palopo (2004-2007). Tahun 2007 melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) penulis berhasil diterima sebagai mahasiswa baru pada program studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Dalam menjalani aktifitas sebagai mahasiswa, penulis banyak terlibat dalam kegiatan kampus baik untuk kegiatan formal maupun nonformal seperti terlibat dalam beberapa organisasi kemahasiswaan diantaranya FDC UH, HMP BDP UH, dan IMS (Ikatan Mahasiswa Sawerigading).

Dalam rangka penyelesaian studi, maka penulis mengambil judul penelitian Efisiensi Pakan, Persentase Molting, dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) Pada Berbagai Frekuensi Pemberian Pakan Buatan Bervitomolt

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Klasifikasi dan Morfologi	3
B. Pertumbuhan dan Molting	5
C. Hormon Molting	7
D. Kebutuhan Pakan Kepiting Bakau	8
E. Efisiensi Pakan	9
F. Kualitas Air	10
III. METODE PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat.....	12
B. Materi Penelitian.....	12
B.1 Hewan Uji	12
B.2 Wadah Penelitian.....	12
B.3 Pakan Uji	12
C. Prosedur Penelitian	13
D. Rancangan Percobaan.....	13
E. Parameter yang Diamati.....	14

	10
F. Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
A. Hasil	17
A.1 Persentase Molting.....	17
A.2 Pertumbuhan.....	18
A.3 Mortalitas.....	19
A.4 Efisiensi Pakan.....	20
A.5 Kualitas Air	20
B. Pembahasan.....	21
V. KESIMPULAN DAN SARAN	31
A. Kesimpulan.....	31
B. Saran.....	31

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Rata-rata pertumbuhan kepiting yang mengalami molting.....	17
2.	Rata-rata efisiensi pakan kepiting uji.....	19
3.	Kisaran data parameter kualitas Air	19

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Jenis kepiting bakau (<i>Scylla</i> sp.)	4
2.	Rata-rata persentase molting kepiting uji pada berbagai Perlakuan.....	17
3.	Persentase mortalitas kepiting uji pada berbagai perlakuan	19

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Data persentase molting kepiting uji pada berbagai perlakuan.....	34
2.	Hasil analisis ragam persentase molting	34
3.	Uji lanjut W-Tukey persentase molting	34
4.	Data pertumbuhan bobot tubuh mutlak kepiting uji.....	35
5.	Hasil analisis ragam bobot tubuh mutlak	35
6.	Data pertumbuhan bobot relatif kepiting uji	35
7.	Hasil analisis ragam bobot badan relatif	35
8.	Data pertumbuhan lebar karapas (lk) mutlak kepiting uji	36
9.	Hasil analisis ragam lebar karapas mutlak	36
10.	Data pertumbuhan lebar karapas (lk) relatif kepiting uji.....	36
11.	Hasil analisis ragam lebar karapas relatif	36
12.	Data mortalitas kepiting uji pada berbagai perlakuan	37
13.	Hasil analisis ragam persentase mortalitas	37

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu komoditas perikanan yang sedang berkembang saat ini adalah kepiting bakau cangkang lunak. Karena tingkat permintaan yang tinggi, maka banyak petani yang kemudian membudidayakan kepiting cangkang lunak. Cara mutilasi yang banyak diterapkan oleh petani mempunyai banyak kekurangan karena dianggap kurang ramah dengan tingkat mortalitas yang tinggi. Selain itu, cara ini menyebabkan terjadinya penyusutan bobot hingga 30% dari bobot badan awal (Aslamyah dan Fujaya, 2010).

Salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan budidaya adalah ketersediaan pakan. Pakan kepiting yang selama ini dipakai oleh para pembudidaya adalah pakan ikan rucah. Namun, pakan ikan rucah sangat bergantung pada hasil tangkapan nelayan, sehingga ketersediaannya bergantung pada waktu-waktu tertentu dengan harga yang tidak dapat diprediksi. Harga pakan juga selalu mengalami fluktuatif, pada musim-musim tertentu harga pakan bisa melonjak tinggi. Selain itu, pakan ikan rucah tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama karena pakan dapat mengalami pembusukan sehingga nutrisi dalam pakan menjadi rusak.

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi hal ini adalah dengan menggunakan pakan buatan. Penelitian Aslamyah dan Fujaya (2010) berhasil menformulasi pakan khusus untuk budidaya kepiting cangkang lunak yang diperkaya dengan *vitomolt*. Pakan tersebut efektif mempercepat molting dan meningkatkan pertumbuhan. Kandungan nutrisi dari pakan tersebut antara lain protein 30,86%, lemak 7,2%, BETN 48,89%, dan serat kasar 3,7%. Kelebihan dari pakan buatan adalah selain jumlahnya bisa disesuaikan dengan kebutuhan,

penyimpanan dalam jangka waktu yang lama dan dapat juga diformulasi dengan komposisi nutrient yang sesuai kebutuhan nutrisi kepiting bakau.

Kepiting bakau membutuhkan pakan untuk mempertahankan eksistensi hidup serta pertumbuhannya dan akan bertumbuh dengan baik jika pakan yang tersedia mengandung semua unsur nutrien yang dibutuhkan. Pertumbuhan kepiting bakau berkaitan dengan efisiensi pemanfaatan pakan. Efisiensi pemanfaatan pakan merupakan kemampuan kepiting mengkonsumsi pakan secara maksimum dan memanfaatkan untuk pertumbuhan (Karim, 2005). Jika pakan yang diberikan melebihi dari kebutuhan, dapat menyebabkan pemborosan pakan dan tenaga kerja. Selain itu, sisa pakan dapat merusak kualitas air pemeliharaan dengan tingginya kadar amoniak.

Salah satu penentu maksimumnya efisiensi pemanfaatan pakan adalah frekuensi pemberian pakan. Menurut Sumeru dan Anna (1992) setiap spesies hewan air mempunyai tingkah laku dan kebiasaan makan sendiri, serta mempunyai *metabolisme rate* dan kecepatan makan yang berbeda.

Perbedaan dalam *metabolisme rate* dan kecepatan makan menyebabkan perbedaan dalam penyediaan pakan kepiting. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian frekuensi pemberian pakan pada budidaya kepiting bakau cangkang lunak (*soft shell crab*) dalam upaya efisiensi pemberian pakan, sehingga biaya produksi dapat lebih diminimalkan.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan frekuensi pemberian pakan yang tepat pada budidaya kepiting cangkang lunak (*soft shell crab*).

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan informasi yang berguna tentang frekuensi pemberian pakan yang tepat pada budidaya kepiting cangkang lunak (*soft shell crab*), sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga kerja.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi dan Morfologi

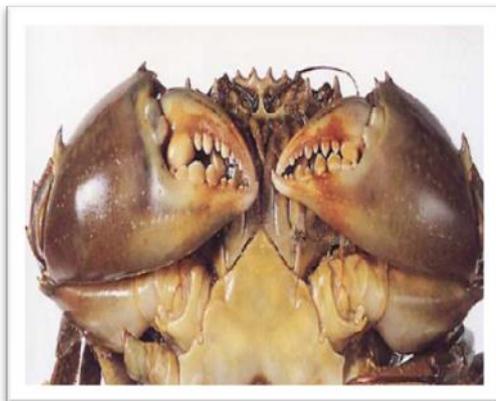
Secara taksonomi, menurut Kanna (2002), klasifikasi kepiting bakau (*Scylla* sp.) adalah sebagai berikut:

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Famili	: Portunidae
Genus	: <i>Scylla</i>
Species	: <i>Scylla</i> sp.

Kepiting bakau mudah dikenali diantara jenis kepiting lain karena memiliki ciri tersendiri, yakni karapas berbentuk bulat pipih, dengan sembilan buah duri pada sisi kiri dan kanan (gigi anterolateral), sedangkan di antara kedua mata terdapat enam buah duri. Ciri lainnya adalah pasangan kaki jalan kelima berbentuk pipih yang merupakan ciri khas portunidae (Fujaya, 2008).

Kepiting bakau (*Scylla* sp.) memiliki ukuran lebar karapaks lebih besar daripada ukuran panjang tubuhnya dan permukaannya agak licin. Pada dahi antara sepasang matanya terdapat enam buah duri dan disamping kanan dan kirinya masing-masing terdapat sembilan buah duri. Kepiting bakau jantan mempunyai sepasang capit yang dapat mencapai panjang hampir dua kali lipat daripada panjang karapaksnya, sedangkan kepiting bakau betina relatif pendek. Selain itu, kepiting bakau juga mempunyai 3 pasang kaki jalan dan sepasang kaki renang. Kepiting bakau berjenis kelamin jantan ditandai dengan abdomen bagian bawah berbentuk segitiga meruncing, sedangkan pada kepiting bakau betina melebar (Kanna, 2002).

Berdasarkan bentuk morfologi, dari keempat spesies kepiting bakau tersebut di atas masing-masing memiliki perbedaan pada bentuk duri diantara mata dan adanya duri pada karpus. *Scylla serrata* memiliki bentuk duri diantara mata yang tinggi dan runcing serta terdapat dua buah duri pada sisi luar karpus. *Scylla paramamosain* memiliki bentuk duri diantara mata yang runcing namun tidak ada duri pada sisi luar karpus. *Scylla tranquebarica* memiliki bentuk duri diantara mata yang agak rendah namun lebih tinggi dari *Scylla olivaceous* serta bulat tetapi tidak terdapat duri pada karpusnya. *Scylla olivaceous* memiliki bentuk duri diantara mata yang rendah dan membulat serta tidak ada duri pada sisi luar karpus (Keenan *et al.*, 1998).



Scylla serrata



Scylla transquebarica



Scylla paramamosain



scylla Olivaceous

Gambar 1. Jenis kepiting bakau (*Scylla* sp.) (Foto; Keenan, 1998)

B. Pertumbuhan dan Molting

Pertumbuhan adalah penambahan ukuran, baik panjang maupun berat. Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor genetik, hormon, dan lingkungan. Meskipun secara umum, faktor lingkungan yang memegang peranan penting adalah zat hara dan suhu lingkungan. Zat hara tersebut meliputi makanan (pakan), air dan oksigen yang menyediakan bahan mentah bagi pertumbuhan, gen mengatur pengolahan bahan tersebut dan hormon mempercepat pengolahan serta merangsang gen (Fujaya, 2004).

Menurut Mudjiman (1998) pertumbuhan didefinisikan sebagai perubahan ikan dalam berat, ukuran, maupun volume seiring dengan berubahnya waktu. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor-faktor yang berhubungan dengan ikan itu sendiri seperti umur, dan sifat genetik ikan yang meliputi keturunan, kemampuan untuk memanfaatkan makanan dan ketahanan terhadap penyakit. Faktor eksternal merupakan faktor yang berkaitan dengan lingkungan tempat hidup ikan yang meliputi sifat fisika dan kimia air, ruang gerak dan ketersediaan makanan dari segi kualitas dan kuantitas.

Pertumbuhan pada kepiting bakau merupakan penambahan bobot badan dan lebar karapas yang terjadi secara berkala setelah terjadi pergantian kulit atau molting (Sheen dan Wu, 1999; Mayrand *et al.*, 2000; Catacutan, 2002). Kepiting tidak dapat tumbuh secara linier sebagaimana hewan lain karena mereka memiliki cangkang luar yang keras (karapas) yang tidak dapat bertumbuh. Karenanya agar kepiting dapat bertumbuh maka karapas lama harus diganti dengan yang baru yang lebih besar. Proses pergantian kulit disebut molting (Fujaya, 2008).

Molting merupakan salah satu proses dari siklus pergantian kulit pada krustasea (Sulaiman dan Hanafi, 1992). Menurut Suwignyo *et al.* (2005), proses molting dibagi atas empat fase, sebagai berikut :

- a) Premolt (proecdysis) merupakan fase persiapan, yaitu pada saat lapisan hypoepidermis memisah dari rangka (kutikula atau karapas lama) dan menghasilkan epikutikula baru. Bersamaan dengan larutnya endokutikula, epidermis (hypodermis) membentuk prokutikula. Pada fase ini kepiting masih bersembunyi.
- b) Molt (ecdysis) terjadi saat hewan keluar dari kulit lama melalui molting lain.
- c) Post molt (postecdysis) terjadi setelah berganti kulit. Pada saat ini kulit baru masih lunak dan lentur (elastis) untuk diperbesar. Pertambahan besar antara lain berasal dari pertumbuhan jaringan pada waktu intermolt dan juga dari masukan air atau udara. Hewan masih bersembunyi, tidak makan dan terjadi pembentukan endokutikula.
- d) Intermolt merupakan fase terpanjang dimana karapas sudah terbentuk sempurna dan terjadi endapan kalsium. Fase ini disebut juga sebagai fase antara pergantian kulit dan sudah mulai aktif makan. Proses molting masih berlanjut, antara lain penebalan dan pengerasan prokutikula, serta persiapan untuk molting berikutnya yaitu mengumpulkan cadangan makanan dan terjadi peningkatan kandungan kalsium karbonat.

Selama masa pertumbuhan menjadi dewasa, kepiting bakau akan mengalami beberapa kali molting, yaitu berkisar 17 sampai 20 kali. Hal ini terjadi karena rangka luar yang membungkus tubuh kepiting tidak dapat membesar, sehingga perlu dibuang dan diganti dengan yang lebih besar. Setiap periode (fase intermolt) pertumbuhan kepiting dapat mencapai 20 sampai 30% dari ukuran semula (Kuntiyono *et al.*, 1994). Menurut Warner (1977) mengemukakan bahwa pada kepiting yang masih kecil penambahan bobot dapat mencapai 40%.

Secara keseluruhan, penambahan bobot pada setiap molting berkisar 3 sampai 44%.

Ada 2 faktor yang mempengaruhi molting (atau pergantian kulit) yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal antara lain adanya stressor, nutrisi, photoperiod dan temperatur sedangkan faktor internal terkait dengan produksi hormon *ekdisteroid* dan *Molt Inhibiting Hormon* (MIH) (Javaurora, 2010).

C. Hormon Molting

Secara umum, hormon berfungsi dalam mengendalikan dan mengatur aktivitas kehidupan seperti metabolisme, reproduksi, pertumbuhan, dan perkembangbiakan. Dalam proses molting (pergantian kulit), banyak melalui proses-proses yang bersifat hormonal. Dua jenis hormon diketahui bertanggung jawab terhadap proses molting, yaitu hormon Eksdisis dan MIH (*Molt Inhibiting Hormon*). Eksdisis berperan dalam memicu proses molting sedangkan MIH berfungsi menghambat proses molting (Anonim, 2011).

Adapun hormon ekdisteroid yang diperlukan dalam proses molting merupakan hormon yang larut dalam lemak sehingga dapat dengan mudah menembus membran sel menuju sel target. Keberadaaan hormon ekdisteroid dapat meningkatkan metabolisme protein dalam sel yang akan mendorong pertumbuhan kepiting. Hal itu memicu terjadinya pelepasan cangkang dan terbentuknya cangkang baru (Bataviase, 2011).

Vitomolt merupakan nama dagang yang diberikan untuk ekstrak bayam (*Amaranthacea tricolor*) yang digunakan untuk menstimulasi molting. *Vitomolt* ini mengandung *ecdysteroid* (hormon molting). *Ekdisteroid* merupakan hormon steroid utama pada arthropoda yang memiliki fungsi utama sebagai hormon molting, selain itu juga mengatur fungsi fisiologi, seperti pertumbuhan,

metamorfosis, dan reproduksi. Hormon ini disekresi oleh organ–Y dalam bentuk *ecdysone*. Di dalam hemolimph hormon ini dikonversi menjadi hormon aktif *20-hydroxyecdysone*, oleh enzim *20-hydroxylase* yang terdapat di epidermis organ dan jaringan tubuh lainnya. Titer *20-hydroxyecdysone* dalam sirkulasi bervariasi sepanjang fase molting. Sesaat setelah molting titernya sangat rendah dan juga sepanjang fase intermolt (Gunamalai *et al.*, 2003).

D. Kebutuhan Pakan Kepiting Bakau

Kepiting bakau membutuhkan pakan untuk mempertahankan eksistensi hidup serta pertumbuhannya, dan akan bertumbuh dengan baik jika pakan yang tersedia mengandung semua unsur-unsur nutrient yang dibutuhkan. Gutierrez-Yurrita dan Montes (2001) mengemukakan bahwa komposisi nutrisi pakan esensial akan menentukan pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan organisme. Berdasarkan hasil penelitian Karim (2005) kadar protein pakan 35% dapat meningkatkan laju pertumbuhan bobot harian, produksi biomassa, dan retensi nutrisi tubuh (protein, lemak, energi, kalsium dan fosfor) kepiting bakau betina. Menurut Aslamyah dan Fujaya (2010) pakan yang diperkaya *vitomolt* dengan kadar karbohidrat 48.89%, protein 30,86% dan lemak 7,2% dapat mempercepat molting dan meningkatkan pertumbuhan kepiting.

Manajemen pemberian pakan pada budidaya kepiting bakau merupakan faktor penentu keberhasilan. Menurut Ilyas *et al.* (1987) terdapat 5 prinsip yang perlu dipertimbangkan dalam memilih pakan yang tepat yaitu kuantitas, kualitas (nilai nutrisi dan sanitasi), bentuk dan ukuran, daya tarik dan ketahanan (stabilitas) di dalam air (media). Tujuan akhir aplikasi pakan adalah untuk mendapatkan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, laju pertumbuhan yang pesat dan biaya terjangkau (Karim, 2005).

E. Efisiensi Pakan

Setelah mengalami masa pemeliharaan tertentu respon ikan terhadap pemberian pakan dapat diketahui dengan mengevaluasi pemberian pakan. Istilah umum yang digunakan untuk mengevaluasi pakan adalah efisiensi pakan. Efisiensi pakan adalah perbandingan antara penambahan bobot ikan dengan jumlah pakan yang habis selama masa pemeliharaan tertentu yang dinyatakan dalam persen. Misalnya efisiensi pakan 50% berarti untuk setiap penambahan berat ikan sebanyak 50 kg memerlukan pakan 100 kg. Berdasarkan hal ini, makin tinggi nilai efisiensi pakan, maka respon ikan terhadap pakan tersebut makin baik yang ditunjukkan dengan cepatnya pertumbuhan ikan. Efisiensi pakan yang dimanfaatkan oleh ikan bergantung pada jenis dan jumlah pakan yang diberikan, spesies, ukuran ikan, dan kualitas air (Shafrudin, 2003).

Menurut Seandy (2010) efisiensi pakan adalah bobot basah daging ikan yang diperoleh per satuan berat kering pakan yang diberikan. Hal ini sangat berguna untuk membandingkan nilai pakan yang mendukung penambahan bobot. Efisien pakan berubah sejalan dengan tingkat pemberian pakan dan ukuran ikan. Efisiensi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas pakan, jumlah pakan, spesies ikan, ukuran ikan dan kualitas air

Efisiensi pakan menunjukkan tingkat pemanfaatan pakan untuk pertumbuhan. Efisiensi pakan terdiri atas dua, yakni efisiensi kotor dan efisiensi bersih. Efisiensi kotor menggambarkan kadar energi (nilai parameter dalam bahan kering) dari pertumbuhan berat badan sebagai proporsi yang menggambarkan energi yang dimanfaatkan dari pakan yang diberikan. Adapun efisiensi bersih dimaksudkan sebagai pertumbuhan relatif dari jumlah energi yang tercerna, kadar energi tersebut dari makan yang dicerna setelah

mengurangi kadar energi fekes dan N hasil ekskresi (Steffens, 1989 dalam Juanda, 2010).

F. Kualitas Air

Suhu merupakan faktor abiotik penting yang mempengaruhi aktivitas, nafsu makan, konsumsi oksigen, laju metabolisme, kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan molting krustasea (Karim, 2005). Diantara faktor-faktor lingkungan, suhu merupakan faktor yang paling berpengaruh pada pertumbuhan dan molting (Hoang *et al.*, 2003). Perairan yang mempunyai suhu tinggi cenderung akan meningkatkan pertumbuhan dan memperpendek masa interval molting krustasea. Menurut Kuntiyo *et al.* (1994) suhu yang optimum untuk pertumbuhan kepiting bakau adalah 26-32°C.

Salinitas pada media pemeliharaan yang kurang sesuai dapat menghambat pertumbuhan kepiting. Oleh karena itu, kepiting akan berusaha untuk menyesuaikan diri (beradaptasi) dengan lingkungannya dengan cara mengatur proses osmoregulasi sehingga tekanan osmotik di dalam tubuh sesuai dengan tekanan osmotik disekelilingnya. Perubahan salinitas dipengaruhi oleh dua faktor yaitu penguapan air yang tinggi dan curah hujan (Afrianto dan Liviawaty, 1993). Menurut Fujaya (2008) kepiting bakau dapat hidup pada kisaran salinitas 5–36 ppt, tetapi selama pertumbuhan mereka lebih menyukai salinitas yang rendah antara 5–25 ppt.

Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat esensial yang mempengaruhi proses fisiologis organisme akuatik. Secara umum kandungan oksigen terlarut rendah (< 3 ppm) akan menyebabkan nafsu makan organisme dan tingkat pemanfaatannya rendah, berpengaruh pada tingkah laku dan proses fisiologis seperti tingkat kelangsungan hidup, pernafasan, sirkulasi, makan, metabolisme, moting, dan pertumbuhan krustasea (Karim, 2005).

Dalam konsentrasi yang tinggi amoniak, dapat bersifat toksit sehingga dapat meracuni organisme. Apabila konsentrasi amoniak meningkat, akan berpengaruh terhadap permeabilitas organisme dan menurunkan konsentrasi ion netralnya, mempengaruhi pertumbuhan dan konsumsi oksigen. Oleh sebab itu, dalam media pemeliharaan kepiting bakau konsentrasi amoniak dalam media tidak lebih dari 0,1 ppm (Kuntinyo *et al.*, 1994).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2011 di *Crabs Research Station* (CRS) Bawanamarana, Desa Marana, Kecamatan Lau, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.

B. Materi Penelitian

B.1 Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah kepiting bakau (*Scylla olivaceous*) jantan dan betina dengan kisaran bobot badan 91-100 g. Kepiting yang diteliti berjumlah 140 ekor.

B.2 Wadah Penelitian

Wadah penelitian yang digunakan adalah kotak pemeliharaan kepiting yang disebut dengan *crab box* yang berukuran panjang 21 cm, lebar 15 cm dan tinggi 8 cm. Pada bagian dasar *crab box* di lapisi dengan waring dengan ukuran 1 inci.

Kepiting dipelihara secara individu dalam *crab box* dan diletakkan pada rakit pemeliharaan yang terbuat dari bambu yang dilengkapi dengan pelampung, serta ditempatkan pada permukaan tambak dengan kedalaman kurang lebih 15 cm. pada bagian dasar *crab box* dilapisi dengan waring dengan ukuran 1 inci

B.3 Pakan Uji

Pakan yang akan digunakan untuk penelitian, memiliki komposisi nutrisi yang terdiri atas protein 30,86%, karbohidrat 48,89%, lemak 7,2%, BETN 48,89%, dan serat kasar 3,7% (Aslamyah dan Fujaya, 2010).

C. Prosedur Penelitian

Kepiting yang dijadikan penelitian sampel terlebih dahulu disortir, kemudian diadaptasikan selama seminggu pada kondisi wadah penelitian. Sebelum diberi perlakuan, dilakukan penimbangan bobot tubuh awal dengan menggunakan timbangan elektrometris dan pengukuran lebar karapas dengan menggunakan mistar geser. Selanjutnya, kepiting uji dimasukkan dalam wadah pemeliharaan (*crab box*) dan bagian atas *crab box* diberi tagging untuk mempermudah dalam pengamatan.

Pemberian pakan bervitomolt dilakukan sampai hari ke 11, yaitu dari hari 0-10 diberi pakan bervitomolt dengan dosis 500 ng/g kepiting, pada hari ke 11 diberi pakan bervitomolt dengan dosis 200 ng/g kepiting dan selanjutnya diberi pakan tanpa *vitomolt*. Pakan diperkaya dengan *vitomolt* yang dilarutkan dengan etanol 80% dengan perbandingan 1:1 dan dihomogenkan. Selanjutnya diencerkan lagi dengan etanol 80% hingga volume 20 mL/kg pakan. Larutan tersebut disemprotkan secara merata pada pakan. Pakan yang telah disemprot dikering anginkan dan selanjutnya disimpan dalam kantong plastik pengap (*packing*) hingga siap untuk digunakan.

Frekuensi pemberian pakan disesuaikan dengan perlakuan dengan persentase pemberian pakan sebanyak 3, 6, 9 dan 12% dari bobot kepiting uji. Pengamatan secara visual untuk mengontrol perkembangan kepiting uji hingga molting dilakukan setiap hari dengan rentang waktu 4 jam, pada pukul 06.00, 10.00, 14.00, 18.00, 22.00 dan 02.00 Wita. Satu jam setelah molting, dilakukan pengambilan data akhir dengan menimbang bobot tubuh dan mengukur lebar karapas hewan uji tersebut. Sisa pakan setiap hari diambil setelah 24 jam pemberian pakan dan dikeringkan, selanjutnya ditimbang dengan menggunakan timbangan elektrometris.

Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran parameter kualitas air secara langsung di wadah kepiting uji meliputi suhu, salinitas, pH dan amoniak pada pukul 06.00 dan pukul 18.00 WITA. Suhu dan *dissolved oxygen* (DO) diukur dengan menggunakan DO meter, salinitas diukur dengan *handrefractometer*, amoniak diukur dengan *spektrofotometer* di Laboratorium Kualitas Air, Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.

D. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan yang terdiri atas 3 kali ulangan untuk masing-masing perlakuan dan setiap ulangan terdiri atas 10 kepiting. Adapun perlakuan yang diamati adalah:

- A. Frekuensi pemberian pakan 1 kali sehari
- B. Frekuensi pemberian pakan 1 kali 2 hari
- C. Frekuensi pemberian pakan 1 kali 3 hari
- D. Frekuensi pemberian pakan 1 kali 4 hari

Penempatan masing-masing perlakuan pada wadah pemeliharaan dilakukan secara acak menurut pengacakan Gomez dan Gomez (2007).

E. Parameter yang Diamati

Parameter yang akan diamati selama penelitian yaitu :

E.1 Persentase Molting

Persentase molting kepiting bakau selama pemeliharaan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$M = \frac{M_t}{M_o} \times 100$$

Dimana :

- M = Persentase molting (%)
- Mt = Jumlah kepiting bakau molting
- Mo = Jumlah total kepiting bakau

E.2 Pertumbuhan

Pertumbuhan kepiting penelitian diketahui dengan mengukur lebar karapas dan menimbang bobot badan pada akhir pengamatan dikurangi dengan lebar dan bobot badan pada awal penelitian. Panjang karapas dihitung dengan menggunakan mistar geser dan berat dihitung dengan menggunakan timbangan analitik.

Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997) sebagai berikut :

$$L = L_t - L_o \quad (\text{Untuk Panjang})$$

$$W = W_t - W_o \quad (\text{Untuk Berat})$$

Dimana :

- L = Panjang Karapas (mm)
- Lo = Panjang Karapas mula-mula (mm)
- Lt = Panjang Karapas Akhir (mm)
- W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)
- Wt = Bobot tubuh akhir (g)
- Wo = Bobot tubuh awal (g)

E.3 Efisiensi Pakan

Efisiensi pemanfaatan pakan merupakan kemampuan kepiting mengkomsumsi pakan secara maksimum dan memanfaatkan untuk pertumbuhan. Efisiensi pakan (EP) dianalisis berdasarkan rumus oleh Takeuchi

(1988), yaitu: $EP = \frac{(W_t + W_d) - W_o}{F} \times 100$

F

Dimana:

- EP = efisiensi pakan (%)
- W0 = bobot total kepiting uji pada awal penelitian (gram)
- Wt = bobot total kepiting uji pada akhir penelitian (gram)
- Wd = bobot total kepiting uji yang mati selama penelitian (gram)
- F = bobot total pakan yang dikonsumsi selama penelitian (gram)

F. Analisis Data

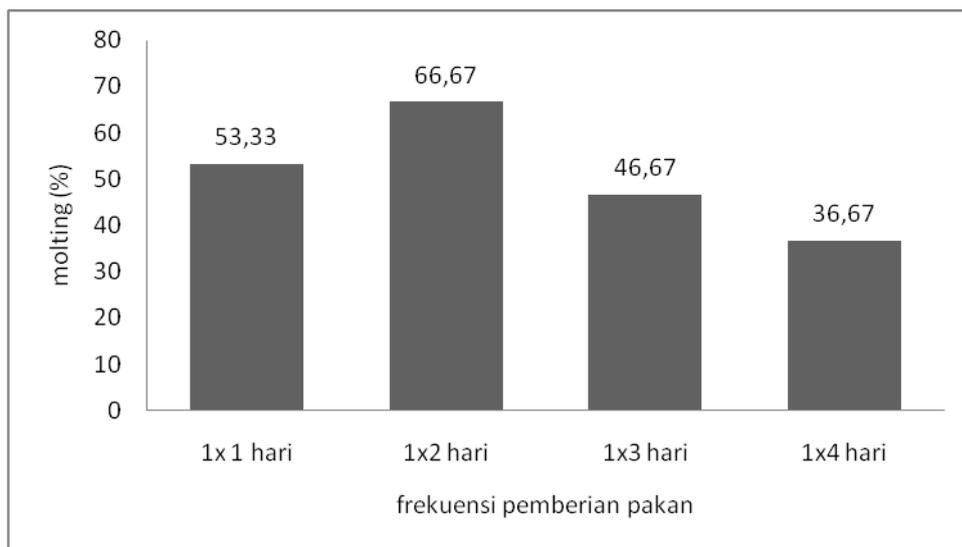
Data yang diperoleh pada penelitian ini, di analisis dengan sidik ragam (ANOVA). Perlakuan yang berpengaruh nyata akan dilakukan uji lanjut W-Tuckey untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Data parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

A.1 Persentase Molting

Data persentase molting pada berbagai frekuensi pemberian pakan disajikan pada Lampiran 1, sedangkan rata-rata persentase molting pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata persentase molting kepiting uji pada berbagai perlakuan.

Gambar 2 menunjukkan frekuensi pemberian pakan yang berbeda memberikan tingkat persentase molting yang berbeda. Persentase molting tertinggi diperlihatkan oleh perlakuan frekuensi pemberian pakan 1 kali per 2 hari yaitu sebesar 66,67%. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan frekuensi pemberian pakan berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap persentase molting kepiting uji (Lampiran 2). Hasil uji lanjut dengan W-Tukey (Lampiran 3) menunjukkan persentase molting kepiting uji yang diberi pakan 1 kali per 2 hari berbeda sangat nyata dengan perlakuan 1 kali per hari, 1 kali per 3 hari dan 1 kali per 4 hari.

A.2 Pertumbuhan

Data pertumbuhan kepiting molting yang meliputi lebar karapaks (lk) dan bobot badan (bb) selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1, sedangkan rata-rata pertumbuhan bobot badan (bb) dan lebar karapaks (lk) dapat dilihat pada Tabel 1.

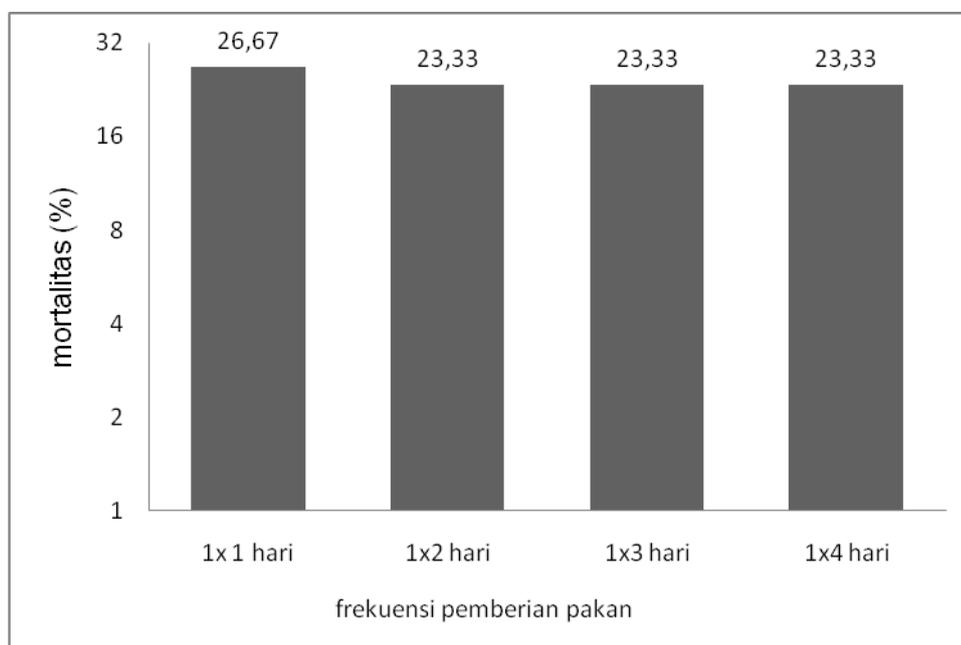
Tabel 1. Rata-rata pertumbuhan kepiting yang mengalami molting

Perlakuan	Pertumbuhan Mutlak		Pertumbuhan Relatif (%)	
	BB (g)	LK (mm)	BB (g)	LK (mm)
1x sehari	31.57±3.57	8.73±1.36	32.39±3.79	10.18±1.63
1x 2 hari	33.53±2.61	8.63±1.26	34.23±2.51	10.40±2.11
1x 3 hari	30.38±1.33	8.62±0.73	31.26±0.73	10.25±0.77
1x 4 hari	30.12±0.69	8.33±1.25	30.71±0.48	9.36±1.02

Berdasarkan hasil analisis ragam pertambahan bobot dan lebar karapaks mutlak (Lampiran 5 dan 9) serta pertambahan bobot dan lebar karapaks relatif (Lampiran 7 dan 10) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,01$), tetapi pertambahan bobot yang paling baik ditunjukkan oleh perlakuan frekuensi pemberian pakan 1x 2 hari dengan pertumbuhan rata-rata bobot mutlak adalah 33,53% dan pertumbuhan relatif sebesar 34,23%. Kemudian disusul frekuensi pemberian pakan 1 kali sehari dengan pertambahan bobot mutlak sebesar 31,57% dan bobot relatif sebesar 32,39% dan perlakuan frekuensi pemberian pakan 1 kali per 3 hari dengan pertambahan bobot mutlak sebesar 30,38% dan bobot relatif sebesar 31,26%. Nilai pertambahan bobot paling rendah diperlihatkan oleh perlakuan frekuensi pemberian pakan 1 kali per 4 hari yang hanya mengalami pertambahan sebesar 30,12% dan pertumbuhan relatif sebesar 30,71% (Tabel 1).

A.3 Mortalitas

Data mortalitas kepiting uji selama penelitian disajikan pada Lampiran 9, sedangkan data rata-rata persentase mortalitas kepiting uji disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase mortalitas kepiting uji pada berbagai perlakuan.

Gambar 3 menunjukkan frekuensi pemberian pakan yang berbeda memberikan tingkat persentase mortalitas yang berbeda. Namun demikian berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 13) frekuensi pemberian pakan yang berbeda tidak berpengaruh terhadap mortalitas kepiting uji ($p > 0,01$). Persentase mortalitas atau tingkat kematian kepiting uji selama penelitian berkisar antara 23.33% sampai dengan 26.67%. Persentase mortalitas tertinggi diperlihatkan oleh perlakuan pemberian pakan dengan frekuensi 1 kali per hari adalah 26,67%, sedangkan untuk perlakuan frekuensi pemberian pakan dengan persentase 1 kali per 2 hari, 1 kali per 3 hari dan 1 kali per 4 hari menunjukkan nilai yang sama yaitu 23,33%.

A.4 Efisiensi Pakan

Data efisiensi pakan kepiting uji pada berbagai frekuensi pemberian pakan buatan bervitomolt disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata efisiensi pakan kepiting uji

Perlakuan	Efisiensi pakan (%)
A (1 kali sehari)	46,14%
B (1 kali 2 hari)	53,68%
C (1 kali 3 hari)	48,27%
D (1 kali 4 hari)	40,82%

Tabel 2 memperlihatkan bahwa efisiensi pakan tertinggi ditunjukkan pada frekuensi pemberian pakan 1 kali dua hari yaitu 53,68% kemudian disusul oleh pakan dengan frekuensi pemberian pakan 1 kali dalam 3 hari yaitu 48,27%, frekuensi pemberian pakan 1 kali sehari yaitu 46,14%, dan efisiensi pakan yang paling rendah ditunjukkan pada frekuensi pemberian 1 kali 4 hari yaitu sebesar 40,82%..

A.5 Kualitas air

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kualitas air setiap hari yang terdiri atas suhu ($^{\circ}\text{C}$), salinitas (ppt), oksigen terlarut (ppm) dan amoniak (ppm). Adapun data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisaran data parameter kualitas Air

Parameter	Kisaran
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	26,2 – 33,9
Salinitas (ppt)	24 – 37
Oksigen terlarut (ppm)	0,62 – 5,48
Amoniak (ppm)	0,01

B. Pembahasan

Frekuensi pemberian pakan 1 kali per 2 hari adalah frekuensi pemberian pakan yang paling optimal yang menghasilkan persentase molting, pertumbuhan dan efisiensi pakan yang terbaik. Hal ini disebabkan karena pemberian pakan setiap 2 hari sekali adalah waktu pemberian pakan yang tepat. Menurut Tacon, A. (1987) yang mengemukakan bahwa pengelolaan pakan harus dilakukan sebaik mungkin dengan memperhatikan apa, berapa banyak, kapan, berapa kali, dimana ikan/udang diberi pakan dan hendaknya disesuaikan dengan tingkah laku kultivan, serta siklus alat pencernaan guna memaksimalkan penggunaan pakan. Menurut Affandi *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa penetapan frekuensi pemberian pakan harus didasarkan pada data tentang kemampuan mencerna (laju pengosongan lambung) dan laju metabolisme. Hal ini disebabkan karena kepiting bakau mempunyai sifat-sifat tersendiri dalam hal pola kebiasaan makan dan makanannya. Hewan ini mempunyai aktifitas mencari makan pada waktu malam hari karena termasuk hewan nokturnal dan cara makan dilakukan dengan mencabik-cabik kemudian dimakan sedikit demi sedikit (Tim Peneliti Balitbang Prov. Jateng, 2004)

Pemberian pakan dengan frekuensi terlalu sering akan berpengaruh terhadap ketersediaan energi metabolisme. Hal ini disebabkan karena diperlukan sejumlah energi untuk SDA (*specific dynamic action*). Aslamyah (2011) mengemukakan bahwa SDA adalah tingkat pembelanjaan energi untuk menghancurkan, mengubah dan menyimpan produk pencernaan melalui proses metabolisme nutrien. Dengan tersedianya energi dalam jumlah yang cukup dari pakan yang dikonsumsi kepiting bakau, maka kebutuhan energi untuk memenuhi kebutuhan dasar dan bahan penyusun membran sel-sel tubuhnya dapat terpenuhi, sehingga kepiting dapat mempertahankan kelangsungan hidup dan

terjadi transformasi energi yang lebih banyak untuk proses pembentukan daging dan pertumbuhannya (Karim, 2005).

Persentase molting yang berbeda terhadap perlakuan mengindikasikan penerimaan organisme terhadap frekuensi pemberian pakan juga masing-masing berbeda. Pemberian pakan 1 kali per 2 hari mengindikasikan respon berupa persentase molting yang paling tinggi. Di duga pada perlakuan 1 kali per 2 hari, pakan termanfaatkan dengan baik dan sesuai kebutuhan kepiting. Sementara untuk perlakuan 1 kali sehari merupakan frekuensi pemberian pakan yang terbilang sangat cepat, oleh karena kebiasaan makan kepiting yang tidak menghabiskan makanannya sekaligus. Menurut Sumeru dan Anna (1992) setiap spesies hewan air mempunyai tingkah laku dan kebiasaan makan sendiri, serta mempunyai *metabolisme rate* dan kecepatan makan yang berbeda.

Penurunan persentase molting pada perlakuan 1 kali per 3 hari dan 1 kali per 4 hari menunjukkan adanya defisiensi pakan. Kepiting pada hari-hari berikutnya membutuhkan pakan sebagai sumber energi. Namun untuk memenuhi kebutuhan energi, kepiting memobilisasi cadangan makanan. Hal ini diduga tingkat molting dan pertumbuhan kepiting uji pada frekuensi pemberian pakan 1 kali per 3 hari dan 1 kali per 4 hari lebih rendah dibandingkan frekuensi pemberian pakan lainnya. Kepiting membutuhkan energi secara kontinyu untuk pertumbuhan, aktivitas, pemeliharaan hidup (*maintenance*) tanpa melihat apakah kepiting mengkonsumsi pakan atau tidak. Kepiting yang sedang dipuasakan akan memperoleh energi dari cadangan makanan tubuhnya. Energi *maintenance* digunakan untuk *metabolisme basal*, dan menyokong tubuh pada saat istirahat. *Metabolism basal* adalah tingkat pembelanjaan energi minimal untuk mempertahankan struktur dan fungsi jaringan tubuh agar hewan tetap *survival* (Aslamyah, 2011).

Keseimbangan antara energi dan kadar protein sangat penting dalam laju pertumbuhan, karena apabila kebutuhan energi kurang, maka protein akan dipecah dan digunakan sebagai sumber energi (Buwono, 2000). Pemakaian sebagian protein sebagai sumber energi ini akan menyebabkan pertumbuhan organisme terhambat, mengingat protein sangat berperan dalam pembentukan sel baru, mengganti jaringan yang rusak, pembentukan enzim dan hormon. Menurut Lovell (1988) kebutuhan energi untuk maintenance harus dipenuhi terlebih dahulu, apabila berlebih akan digunakan untuk pertumbuhan. Menurut Fujaya (2008), proses akumulasi energi untuk disimpan banyak terjadi selama fase intermolt, namun molting menjadi bagian yang berkesinambungan yang terjadi selama kepiting hidup.

Perbedaan pertumbuhan dari masing-masing perlakuan menjadi indikasi bahwa kepiting memiliki kebutuhan makanan yang harus terpenuhi dalam jangka waktu tertentu. Pemberian pakan yang rutin bukan merupakan sesuatu yang baik bagi manajemen pakan dan kebutuhan kepiting untuk bertumbuh, demikian pula pemberian pakan yang relatif jauh rentang jarak pemberiannya. Secara faktual, data yang diperlihatkan pada perlakuan frekuensi pemberian pakan 1 kali 2 hari merupakan perlakuan dengan data pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya.

Korelasi antara persentase molting yang dibahas sebelumnya dengan pertumbuhan juga menunjukkan korelasi positif, oleh karena molting terjadi sebagai mekanisme fisiologis kepiting untuk dapat bertumbuh dan menyesuaikan dirinya terhadap perubahan. Menurut Fujaya (2008) salah satu faktor yang mengontrol molting adalah ketersediaan makanan.

Efisiensi pakan pada penelitian ini juga memperlihatkan data yang berbeda. Efisiensi pakan yang paling baik diperoleh pada perlakuan frekuensi pemberian pakan 1 kali per 2 hari yaitu sebesar 53,86%. Hal ini menunjukkan

bahwa pakan termanfaatkan dengan baik dan sesuai kebutuhan kepiting. Menurut Karim (2005) bahwa semakin tinggi laju pertumbuhan maka pemanfaatan pakan makin efisien. Tingginya konsumsi pakan menyebabkan banyaknya nutrient yang terdeposit dalam menunjang pertumbuhan. Tingkat efisiensi pakan pada penelitian ini jauh lebih tinggi, dibandingkan yang diperoleh Karim (2005) berkisar antara 44,79% sampai 47,77%. Namun tingkat efisiensi pakan hasil penelitian Juanda (2011) jauh lebih tinggi berkisar antara 70,24% sampai 74,38%.

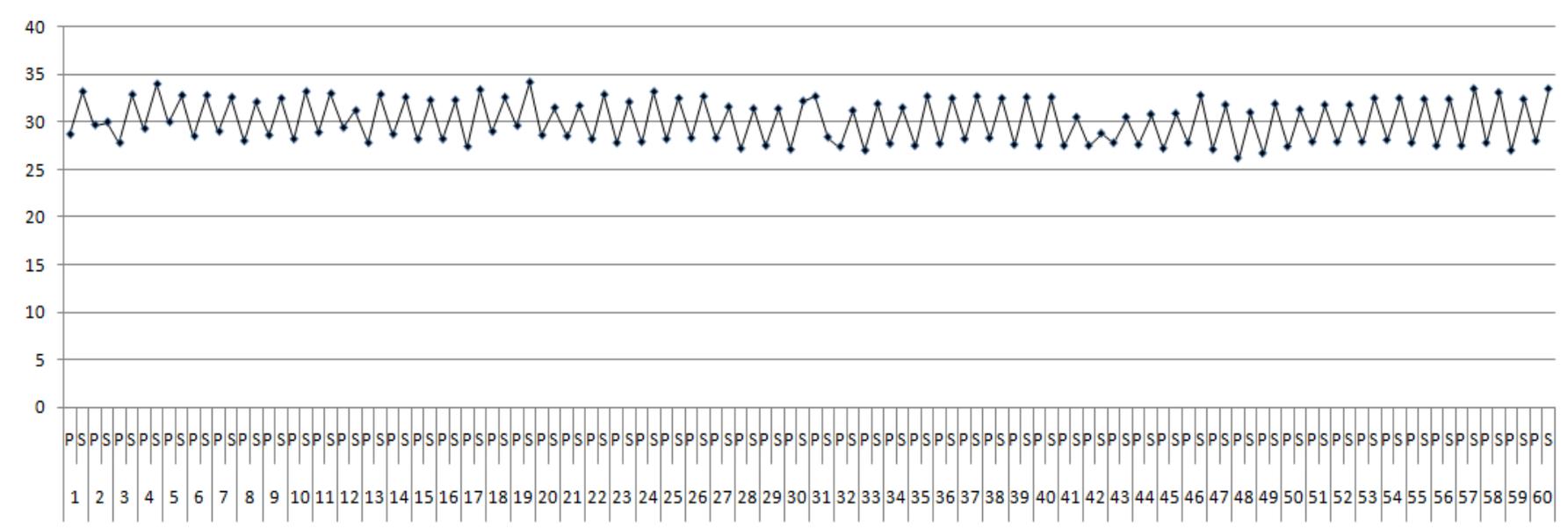
Tingginya mortalitas pada perlakuan frekuensi pemberian pakan 1 kali perhari diduga dipengaruhi oleh sisa pakan yang menumpuk dalam satu hari. Selain itu, makanan yang termakan akan membutuhkan banyak energi untuk metabolismenya dan mempengaruhi cadangan energi untuk pertumbuhan, adaptasi dan energi siap pakai dalam proses pelepasan cangkang. Mortalitas pada penelitian juga diakibatkan molting yang tidak sempurna. Menurut Loseke (2003) kematian akibat molting yang tidak sempurna bisa diakibatkan oleh faktor internal organisme.

Rentang kualitas air selama penelitian juga mempengaruhi adaptasi dan pemanfaatan energi kepiting bakau, keterkaitan ini juga diperlihatkan oleh pertumbuhan, molting dan mortalitas. Kisaran kualitas air yang ada pada lokasi penelitian dengan kisaran yang relatif panjang mengakibatkan pemanfaatan energi untuk penyesuaian terhadap lingkungan. Data kualitas air pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kondisi tambak pemeliharaan kepiting bakau yang meliputi suhu, salinitas dan oksigen terlarut selama penelitian sangat fluktuatif.

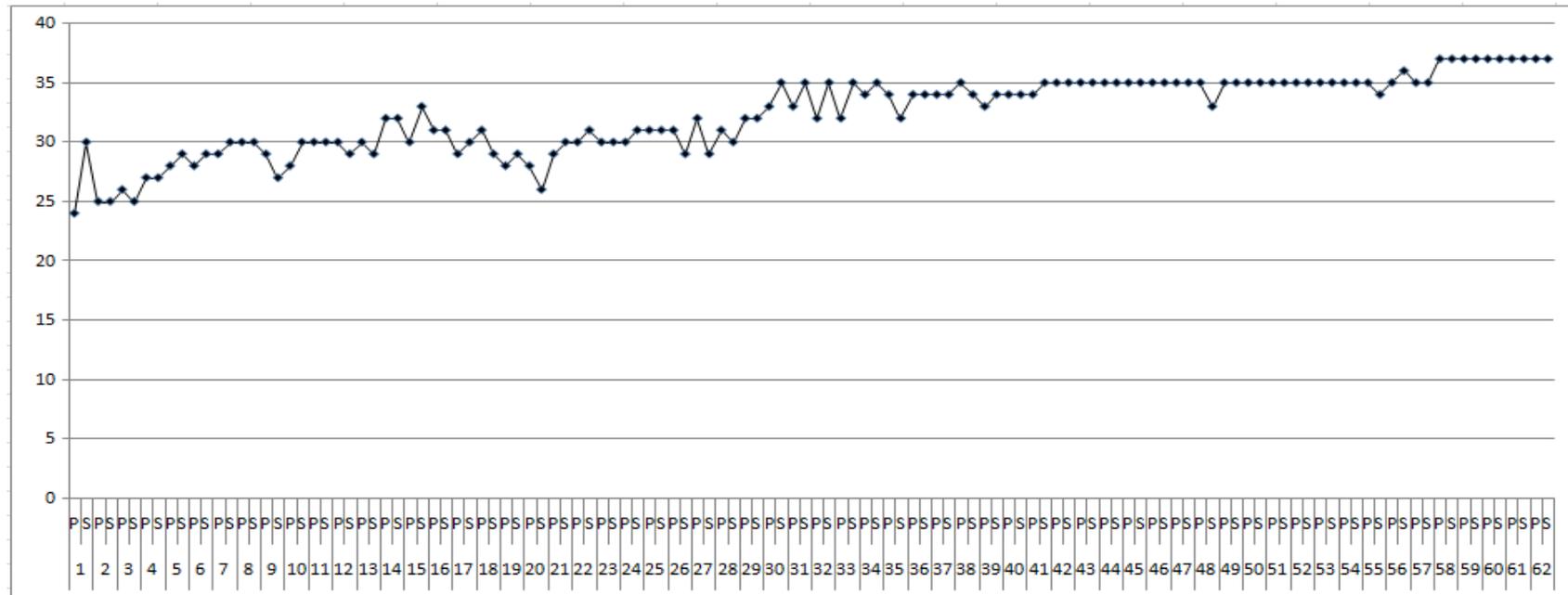
Hal ini sesuai pendapat Hoang *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa suhu merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan molting. Suhu pada media penelitian diperoleh berkisar antara 26,2–33,9°C ini dapat dilihat pada Gambar 2. Menurut (Kumlu *et al.*, 2001; Whyteley *et al.*, 2001;

Hoang et al., 2003; villareal et al., 2003; Zacharia dan Kakati, 2004; Xiangli et al., 2004; Kumlu dan Kir, 2005 *dalam* Karim 2005) yang menyatakan bahwa suhu merupakan salah satu faktor abiotik penting yang mempengaruhi aktifitas, nafsu makan, konsumsi oksigen, laju metabolisme, kelangsungan hidup, pertumbuhan dan molting krustasea. Menurut Kuntinyo *et al.* (1994) bahwa suhu untuk pemeliharaan kepiting dalam produksi *soft shell crab* yaitu 26–32°C.

Selain suhu, salinitas juga mempengaruhi molting dan pertumbuhan kepiting. Salinitas selama penelitian selalu berfluktuasi, hingga mencapai 37 ppt dan sangat jauh berbeda dengan kisaran salinitas yang optimal bagi pertumbuhan kepiting. Kisaran salinitas yang tinggi menyebabkan kepiting menjadi stress. Wedemeyer & MCleay (1981), serta Adams (1990) mengemukakan stress menggambarkan kondisi terganggunya homeostasis hingga berada diluar batas normal, serta proses pemulihan untuk memperbaikinya. Dalam kondisi stress terjadi realokasi energy metabolic dari aktivitas investasi (pertumbuhan dan reproduksi) menjadi aktivitas untuk memperbaiki homeostasis seperti respirasi, pergerakan, regulasi hidro-mineral dan perbaikan jaringan (Wendelaar, 1997). Stress juga mengakibatkan pemanfaatan energi pakan untuk pertumbuhan, termasuk sintesis materi metabolisme dan kekebalan tubuh kepiting terganggu (Aslamyah dan Fujaya, 2011). Menurut Fujaya (2008) kepiting bakau dapat hidup pada kisaran salinitas 5–36 ppt, tetapi selama pertumbuhan mereka lebih menyukai salinitas yang rendah antara 5–25 ppt. Fluktuasi salinitas dapat dilihat pada Gambar 3.



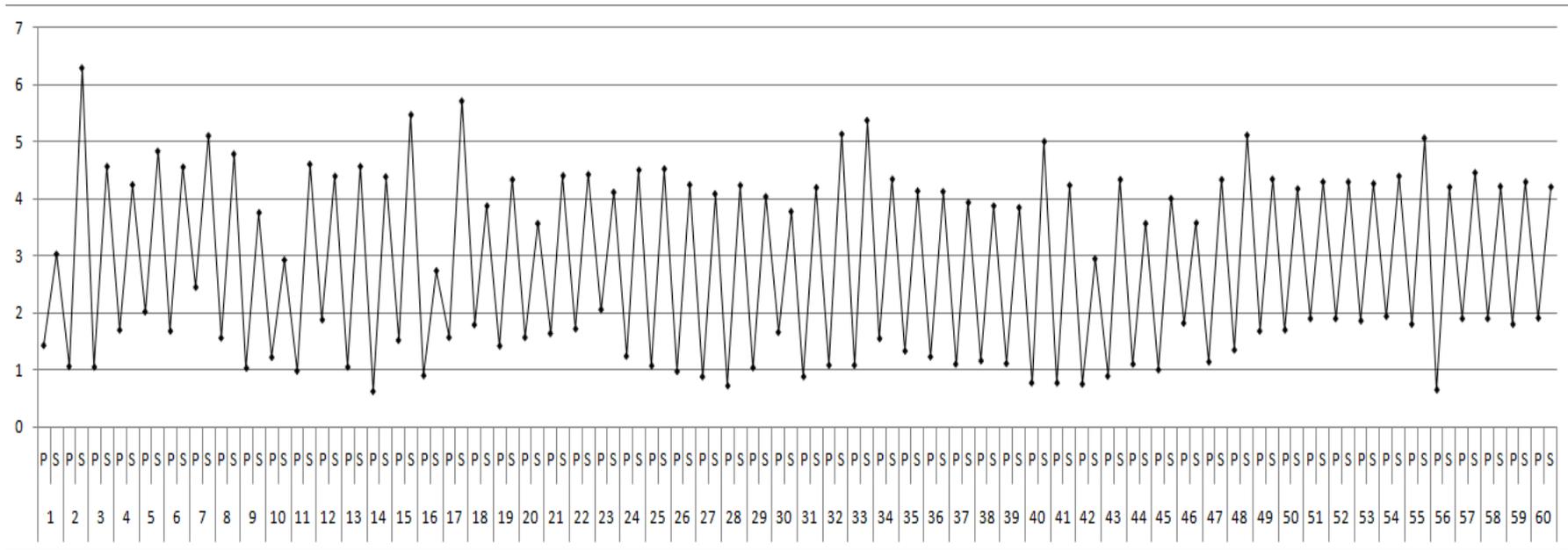
Gambar 4. Grafik fluktuasi suhu selama penelitian. P= pagi, S= sore.



Gambar 5 . Grafik fluktuasi salinitas harian selama penelitian. P= pagi, S= sore.

Pada Gambar 4 dibawah, terlihat sangat jelas fluktuasi oksigen terlarut (DO) yang sangat tinggi pada pagi dan sore. Kisaran kandungan oksigen terlarut selama penelitian adalah 0,62-5,48 ppm. Penurunan kandungan oksigen dipengaruhi oleh suhu rendah pada malam hari yang diikuti dengan aktivitas fitoplankton. Hal ini berkaitan dengan produktivitas perairan. Jika kandungan organik dalam tambak tinggi, maka aktivitas mikroba untuk mengurai semakin tinggi pula. Sehingga mikroba beserta fitoplankton melakukan persaingan dengan kepiting yang dipelihara dalam merebut oksigen dalam air. Oksigen rendah dapat menghambat pertumbuhan kepiting, bahkan dapat mematikannya. Secara umum kandungan oksigen terlarut rendah (< 3 ppm) akan menyebabkan nafsu makan organisme dan tingkat pemanfaatannya rendah, berpengaruh pada tingkah laku dan proses fisiologis seperti tingkat kelangsungan hidup, pernafasan, sirkulasi, makan, metabolisme, moting, dan pertumbuhan krustasea (Karim, 2005).

Pada penelitian ini data amoniak yang diperoleh masih layak untuk kehidupan kepiting bakau, yakni 0,01 ppm. Hal ini sesuai dengan pendapat Kuntinyo *et al.* (1994) yang menyatakan bahwa pada media pemeliharaan kepiting bakau sebaiknya kadar amoniak tidak melebihi 0,1 ppm.



Gambar 6. Grafik fluktuasi DO selama penelitian. P= pagi, S= sore.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa frekuensi pemberian pakan bervitomolt 1 kali setiap 2 hari pada pemeliharaan kepiting bakau cangkang lunak (*soft shell crab*) memberikan persentase molting, tingkat pertumbuhan dan efisiensi pakan yang terbaik.

B. Saran

Pada budidaya kepiting cangkang lunak (*soft shell crab*) dapat diberi pakan buatan bervitomolt dengan frekuensi pemberian pakan 1 kali setiap 2 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams S.M. 1990. Status and biological indicator for evaluating the effects of stress on fish, p. 8. In Adams, S.M. (Ed.). Biological indicator of stress in fish. American Fisheries Symposium.
- Afrianto, E. dan Liviawaty E. 1993. Pemeliharaan Kepiting. Kanisius. Yogyakarta.
- Affandi, R, D.S. Sjafei, M.F. Rahardjo dan Sulistiono, 2005. Fisiologi Ikan: Pencernaan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor.
- Anonim, 2011. Molting. [Online] (http://o-fish.com/Crayfish/molting_1.php). [05 Februari 2011].
- Aslamyah, S. dan Fujaya Y. 2010. Simposium Nasional Bioteknologi Akuakultur III. Bogor.
- Aslamyah, S. 2011. Modul Fisiologi Biota Air Terapan. Program Studi Ilmu Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Bataviase, 2011. Hormon Pendorong Pertumbuhan Kulit Baru [Online] (<http://bataviase.co.id/node/282358>). 08 Februari 2011.
- Boyd, C. E. 1990. Water Quality for Pond Aquaculture. Birmingham Publishing. Alabama.
- Buwono, I. B. 2000. Kebutuhan asam amino esensial dalam ramsum ikan. Kanisius. Jakarta.
- Cahyono. I, Idris dan Wemsul. 2006. Diseminasi Beberapa Model Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla Serrata*) Terintegrasi Dengan Rumput Laut (*Gracillaria sp.*) Di Tambak. Dalam Ekspose Hasil Kajian Teknologi BBAP Takalar 18 Desember 2006 di Arya Duta Imperial Hotel. Makassar.
- Catacutan M.R. 2002. Growth dan body composition of juvenile mud crab, *Scylla serrata*, fed different dietary protein and lipid levels and protein to energy ratio. *Aquaculture* 208: 113-123
- Cholik, F., Artati dan Rachmat A. 1986. Pengelolaan kualitas air kolam ikan. Dirjen Perikanan. Jakarta. 46 hal.
- Effendie, M. I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta. 163 hal.
- Gunamalai, V., R. Kirubakaran dan T. Subramoniam. 2003. Sequestration Of Ecdysteroid In to Ovary Of The Mole Crab *Emerita asiatica*. University Of Madras & National Institute Of Ocean Technology. India. 85: 495-496.

- Javaurora. 2010. Hormon Pada Avertebrata [online] (<http://erickbio.wordpress.com/2010/hormon-pada-avertebrata/>). [08 Februari 2011]
- Fujaya, Y. 2007. Pengembangan Teknologi Produksi Rajungan (*Portunus pelagicus*) Lunak Hasil Pembenihan Dengan Memanfaatkan Ekstrak Bayam (*Amaranthaceae*) Sebagai Stimulan Molting. Lembaga Penelitian. Universitas Hasanuddin. Makassar. 20 hal.
- Fujaya, Y. 2008. Kepiting Komersil Di Dunia (Biologi, Pemanfaatan, dan Pengelolaannya). Citra Emulsi. Makassar.
- Fujaya, Y. 2004. Fisiologi Ikan (Dasar Pengembangan Teknik Perikanan). Rineka Cipta. Jakarta.
- Gomez, A.K dan Gomez A. A. 2007. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua. Penerbit Universitas Indones130. Jakarta.
- Gutierrez-Yurita P.J. dan C. Montes. 2001. Bioenergetics juveniles of red swamps crayfish (*Procambarus clarkii*). *Comp Biochem Physiol*, 130A: 29-38.
- Hoang, T. B-archiesis., M, Lee S.Y., Keenan C.P., Marsden G.E. 2003. Influences of Light Intensity Photoperiod on Moulting and Growth of *Penaeus merguensis* Cultured Under Laboratory Conditions. *Aquaculture* 216: 343-354.
- Juanda, 2010. Pengaruh Berbagai Formulasi Pakan Bervitomolt Terhadap Kecernaan, Efisiensi Pakan Dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) Di Bak Terkontrol. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Kanna, I. 2002. Budidaya Kepiting Bakau (Pembenihan dan Pembesaran). Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Karim M. Y. 2005. Kinerja Pertumbuhan Kepiting Bakau Betina (*Scylla serrata* Forskal) Pada Berbagai Salinitas Media Dan Evaluasinya Pada Salinitas Optimum Dengan Kadar Protein Pakan Berbeda. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Keenan, C.P., P.J.F. Davie., dan D.L Mann. 1998. A. Revision of the Genus *Scylla serrata* de Haan (Crustacea: Decapoda : Branchyura : Portunidae). *The Raffles Buletin of Zoology*, 46 (1) : 217-245
- Kim, G.U., J.Y. Seo dan S.M.Lee. 2004. Effects of Feeding Frequency and Dietary Composition on Growt and Body Composition of Juvenile Rockfish, *Sebastes schlegeli*. *Asian Fhiseries*.
- Kuntinyo, Z. Arifin, dan T. Supratomo. 1994. Pedoman Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forskal) di Tambak. Direktorat Jendral Perikanan, Balai Budidaya Air Payau, Jepara.

- Loseke, L. 2003. All About Molting. [online]. <http://crabstreetjournal.com/articles>. [diakses tanggal 23 Desember 2008].
- Lovell, T. 1988. Nutrition dan Feeding in Fish. Auburn University An AVI, Book. Publishing by Van Nostrand Reinhold. New York. 687 hal.
- Mudjiman, A. 1998. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Seandy, 2010. Kelangsungan Hidup Ikan Lele. [online]. <http://seandy-laut-biru.blogspot.com/2010/09/kelangsungan-hidup-ikan-lele.html>. 08 Februari 2011. Makassar.
- Shafrudin, D. 2003. Modul Pengelolaan Pemberian Pakan. Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan Nasional. 34 Hal.
- Sheen, S.S. dan S.W. Wu. 1999. The effect of dietary lipid levels on the growth response of juvenil mud crab *Scylla serrata*. *Aquaculture*, 175: 143–153.
- Steffens, W. 1989. Principles of Fish Nutrition. New York: Jhon wiley & Son.
- Sulaeman, A. Hanafi. 1992. Pengamatan Terhadap Berbagai Tingkah Laku Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). *Warta Balitda*. Vol 2: 8-12.
- Sumeru, S.U. dan Anna, S., 1992. Pakan Udang Windu (*Penaeus monodon*). Kanisius, Yogyakarta.
- Suwignyo, S. B. Widigdo. Y. Wirdiatno dan M. Krisanti. 2005. Avertebrata Air Jilid 2. Penebar Swadaya. Jakarta. 188 Hal.
- Tacon, A. 1987. The Nutrition and Feeding of Farmed and Shrimp – A Training Manual 3. Feeding Methods. The Field Document NO. 7/B., FAO-Italy. 208 p.
- Takeuchi, T. 1998. Laboratory Work, Chemical Evaluation of Dientry Nutriens, di dalam Watanabe T. Fish Nutrition and marine Culture. Japan. Tokyo University of Fisheries, JICA Text Book General Aquaculture. Cource, hlm 179 – 288.
- Tim Peneliti Balitbang Prov. Jateng. 2004. Pembuatan Demplot Budidaya Soft Cell Sebagai Upaya Pemberdayaan Masyarakat Pesisir. Semarang.
- Warner, G. F. 1977. The Biology of Crab. Elek Scientific Book Ltd. London.
- Wedemeyer, G.A., McLeay D.J., 1981. Methods for determining the tolerance of fishes to environmental stressors (in: Stress and fish). A.D. Pickering (Ed.). Academic Press, London, 247–275.
- Wendelear, B.S.E. 1997. The stress respons in fish. *Physiol Rev*. 77: 591-625.

Lampiran 1. Data persentase molting kepiting uji pada berbagai perlakuan.

Ulangan	Jumlah Molting			
	A	B	C	D
1	5	7	4	4
2	5	6	5	3
3	6	7	5	4
%				
1	50	70	40	40
2	50	60	50	30
3	60	70	50	40
Rata-rata	53,33	66,67	46,67	36,67

Lampiran 2. Hasil analisis ragam persentase molting

Sumber keragaman	JK	Db	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
Perlakuan	14,25	3	4,75	16,01	3,86	6,99
Galat	2,67	9	0,30			
Total	16,92	12				

Lampiran 3. Uji lanjut tukey persentase molting

(I) perlakuan	(J) perlakuan	selisih (I-J)	Std. Error	Sig.
1	2	-13,33333	4,71405	.085
	3	6,66667	4,71405	.525
	4	16,66667*	4,71405	.031
2	1	13,33333	4,71405	.085
	3	20,00000*	4,71405	.012
	4	30,00000	4,71405	.001
3	1	-6,66667	4,71405	.525
	2	-20,00000*	4,71405	.012
	4	10,00000	4,71405	.225
4	1	-16,66667	4,71405	.031
	2	-30,00000*	4,71405	.001
	3	-10,00000	4,71405	.225

Keterangan: * Berbeda nyata antar perlakuan pada taraf ($P < 0,05$)

Lampiran 4. Data pertumbuhan bobot tubuh mutlak kepiting uji

Ulangan	Pertumbuhan bobot mutlak (g)			
	A	B	C	D
1	31,33	31,33	30,5	30,54
2	28,12	36,41	29	30,5
3	35,25	32,85	31,65	29,33
Rata-rata	31,57	33,53	30,38	30,12

Lampiran 5. Hasil analisis ragam bobot tubuh mutlak

Sumber keragaman	JK	db	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
Perlakuan	21,68	3	7,23	1,49	3,86	6,99
Galat	43,58	9	4,84			
Total	65,26	12				

Keterangan: tidak berpengaruh nyata ($p > 0,01$)

Lampiran 6. Data pertumbuhan bobot relatif kepiting uji

Ulangan	Pertumbuhan bobot relatif (%)			
	A	B	C	D
1	32,94	32,1	31,27	30,58
2	28,36	37,12	30,68	31,24
3	35,88	33,48	32,14	30,3
Rata-rata	32,39	34,23	31,36	30,71

Lampiran 7. Hasil analisis ragam bobot badan relatif

Sumber keragaman	JK	db	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
Perlakuan	1,97	3	0,66	0,34	3,86	6,99
Galat	17,43	9	1,94			
Total	19,39	12				

Keterangan: tidak berpengaruh nyata ($p > 0,01$)

Lampiran 8. Data pertumbuhan lebar karapas (lk) mutlak kepiting uji

Ulangan	Pertumbuhan LK mutlak (mm)			
	A	B	C	D
1	8	8,80	7,95	9,6
2	7,9	9,8	8,50	7,10
3	10,3	7,3	9,4	8,30
Rata-rata	8,73	8,63	8,62	8,33

Lampiran 9. Hasil analisis ragam lebar karapas mutlak

Sumber keragaman	JK	db	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
Perlakuan	0,27	3	0,09	0,07	3,86	6,99
Galat	11,05	9	1,23			
Total	11,32	12				

Keterangan: tidak berpengaruh nyata ($p > 0,01$)

Lampiran 10. Data pertumbuhan lebar karapas (lk) relatif kepiting uji

Ulangan	Pertumbuhan LK relatif (%)			
	A	B	C	D
1	10,81	8,89	10,42	10,53
2	8,33	12,81	9,41	8,87
3	11,4	9,51	10,91	8,68
Rata-rata	10,18	10,40	10,25	9,36

Lampiran 11. Hasil analisis ragam lebar karapas relatif

Sumber keragaman	JK	db	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
Perlakuan	1,97	3	0,66	0,34	3,86	6,99
Galat	17,43	9	1,94			
Total	19,39	12				

Keterangan: tidak berpengaruh nyata ($p > 0,01$)

Lampiran 12. Data mortalitas kepiting uji pada berbagai perlakuan

Ulangan	Jumlah Mortalitas			
	A	B	C	D
1	2	2	2	3
2	3	4	1	3
3	3	1	4	1
%				
1	20	20	20	30
2	30	40	10	30
3	30	10	40	10
Rata-rata	26,67	23,33	23,33	23,33

Lampiran 13. Hasil analisis ragam persentase mortalitas

Sumber keragaman	JK	db	KT	Fhit	Ftab	
					0,05	0,01
Perlakuan	0,25	3	0,08	0,06	3,86	6,99
Galat	12,67	9	1,41			
Total	12,92	12				

Keterangan: tidak berpengaruh nyata ($p > 0,01$)