

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN PADA AIR TAWAR TERHADAP PELUNAKAN  
KARAPAS KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*)**

**SKRIPSI  
BUDIDAYA PERAIRAN**

**OLEH :  
ERA INSIVITAWATI**

**0610850025**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
MALANG  
2011**



**PENGARUH LAMA PERENDAMAN PADA AIR TAWAR TERHADAP PELUNAKAN**

**KARAPAS KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*)**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan  
pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan**

**Universitas Brawijaya**

**OLEH :**

**ERA INSIVITAWATI**

**0610850025**

**MENGETAHUI**

**DOSEN PENGUJI I**

**Dr. Ir. Hj. SRI ANDAYANI, MS.**

**NIP. 19600322 198601 1 001**

**Tanggal :**

**DOSEN PENGUJI II**

**Ir. ABDUL RAHEM FAQIH, Msi.**

**NIP. 19671010 199702 1 001**

**Tanggal :**

**MENYETUJUI**

**DOSEN PEMBIMBING I**

**Prof. Ir. MARSOEDI, Ph.D**

**NIP. 1946320 197303 1001**

**Tanggal :**

**DOSEN PEMBIMBING II**

**Ir. PURWOHADIJANTO**

**NIP. 19480920 19810310**

**Tanggal :**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan**

**Dr. Ir. Happy Nursyam, MS**

**NIP. 19600322 198601 1001**

**Tanggal :**

## LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI

PENGARUH LAMA PERENDAMAN PADA AIR TAWAR TERHADAP PELUNAKAN  
KARAPAS KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*)

OLEH :

ERA INSIVITAWATI

0610850025

NO	REVISIAN (PERBAIKAN)	KETERANGAN
1.	Perubahan kata pengerasan karapas menjadi pelunakan karapas pada judul dan pembahasan laporan	Sudah diperbaiki
2.	Perbaikan kekonsistenan penulisan pada penggunaan kata-kata pada laporan	Sudah diperbaiki
3.	Pemindahan pembahasan bakteri pada latar belakang ke tinjauan pustaka	Sudah diperbaiki
4.	Perbaikan gambar yang menyatakan grafik kandungan kalsium kepiting	Sudah diperbaiki
5.	Perbaikan penggunaan kata-kata pada pembahasan Bab 4 tentang kualitas air	Sudah diperbaiki
6.	Perbaikan kesalahan penulisan pada Bab 3, Bab 4, Bab 5 dan Daftar Pustaka	Sudah diperbaiki
7.	Perubahan kata panjang karapas menjadi lebar karapas.	Sudah diperbaiki
8.	Penambahan literatur tentang lama molting dan struktur kitin pada mekanisme pengerasan karapas kepiting	Sudah diperbaiki

**MENGETAHUI**

**DOSEN PENGUJI I**

**Dr. Ir. Hj. SRI ANDAYANI, MS.**

**NIP. 19600322 198601 1 001**

**Tanggal :**

**MENYETUJUI**

**DOSEN PEMBIMBING I**

**Prof. Ir. MARSOEDI. Ph.D**

**NIP. 1946320 197303 1001**

**Tanggal :**

**DOSEN PENGUJI II**

**Ir. ABDUL RAHEM FAQIH, Msi.**

**NIP. 19671010 199702 1 001**

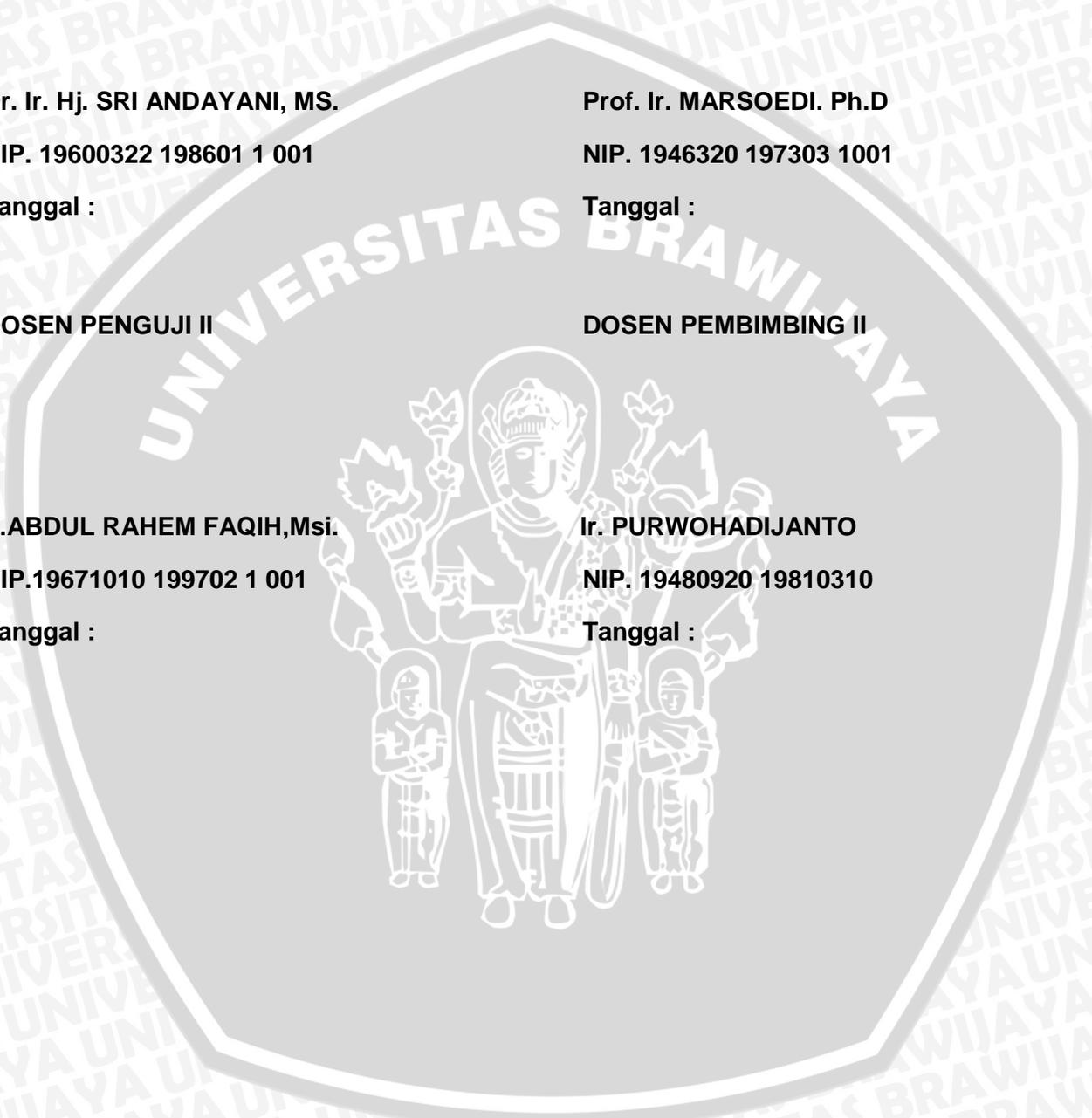
**Tanggal :**

**DOSEN PEMBIMBING II**

**Ir. PURWOHADIJANTO**

**NIP. 19480920 19810310**

**Tanggal :**



## KATA PENGANTAR

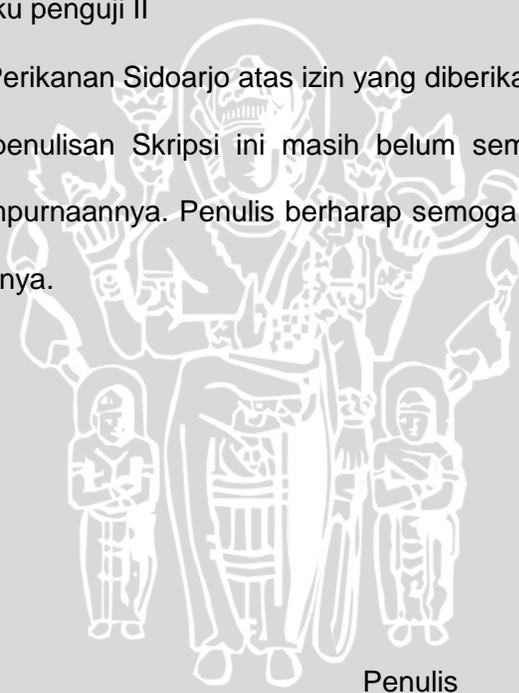
Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, cinta kasih dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh lama perendaman pada air tawar terhadap pengerasan kepinging bakau (*Scylla serrata*) yang dilaksanakan di Tambak Praktek Akademi Perikanan Sidoarjo (APS), Sedati, Sidoarjo, Jawa Timur, pada bulan Juni 2010 hingga Agustus 2010.

Atas terselesainya laporan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- Bapak Prof.Ir.Marsoedi,Ph.D. selaku pembimbing I atas segala arahannya.
- Ir.Purwohadijanto selaku pembimbing ke II atas segala arahannya.
- Dr.Ir.Hj.Sri Andayani,MS. Selaku penguji I
- Ir.Abdul Rahem Faqih,MSi. Selaku penguji II
- Direktur dan Pegawai Akademi Perikanan Sidoarjo atas izin yang diberikan selama kegiatan penelitian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaannya. Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berminat dan memerlukannya.



Malang, Januari 2011

Penulis





Makasih juga buat tante wiwin, yang uda selalu bantuin aku selama dimalang, maaf aku cuma bisa ngerepotin tanpa bisa bantu apa2. Makasih juga buat eyang, akung, om koco, ibik, oky, mbk ewik, bude, mas adit, mas edwin, mbk fatma, mas dani, n si ica yang uda bantuin n nemenin aku selama aku dimalang.

Buat meme ku, ^\_^ makasih udah bantuin aku, nemenin aku, selalu dukung aku n sabar ngadepin aku, hehhe.. mari kita lanjutkan perjuangan!. Makasih juga buat nesia eka puspita (miss ngelez, ketua genk setan belanja) yang uda jadi salah satu soulmateku selama 4,5 th ini.. makasih uda tahan temenan ma aku, maaf kalo banya salah.. inget, kita saudara selamanya. Buat Neny n uki (anggota genk setan belanja), aku bakal kangen ama kehebohan kalian. Buat manusia ndak umum alias sari, suwun gawe dukunganne, tak tunggu undangan nikahmu. Buat sangga, makasih udah sering jemput aku. Buat Adam, makasih udah bantuin aku mulai awal kuliah sampai lulus, n buat si Cabul alias dedy irawan, makasih ya ded buat smua bantuan n persahabatan slama ini, meskipun kita sering tengkar tapi aku bakal kangen jalan2 ama km, hehe..

Buat pak udin n pak yit, makasih buat bantuannya selama ini. Buat Seluruh warga BP 06, makasih buat persaudaraan yang indah, buat bantuannya, kebersamaannya, dan kegilaan yang menyenangkan, smoga kita bisa bersaudara selamanya... luph u all...

Buat smua orang yang aku kenal, yang ga bisa aku tulis satu persatu.. makasih smuanya..



Malang, 4 Februari 2011

- eRa -



Makasih juga buat tante wiwin, yang uda selalu bantuin aku selama dimalang, maaf aku cuma bisa ngerepotin tanpa bisa bantu apa2. Makasih juga buat eyang, akung, om koco, ibik, oky, mbk ewik, bude, mas adit, mas edwin, mbk fatma, mas dani, n si ica yang uda bantuin n nemenin aku selama aku dimalang.

Buat meme ku, ^\_^ makasih udah bantuin aku, nemenin aku, selalu dukung aku n sabar ngadepin aku, hehhe.. mari kita lanjutkan perjuangan!. Makasih juga buat nesia eka puspita (miss ngelez, ketua genk setan belanja) yang uda jadi salah satu soulmateku selama 4,5 th ini.. makasih uda tahan temenan ma aku, maaf kalo banya salah.. inget, kita saudara selamanya. Buat Neny n uki (anggota genk setan belanja), aku bakal kangen ama kehebohan kalian. Buat manusia ndak umum alias sari, suwun gawe dukunganne, tak tunggu undangan nikahmu. Buat sangga, makasih udah sering jemput aku. Buat Adam, makasih udah bantuin aku mulai awal kuliah sampai lulus, n buat si Cabul alias dedy irawan, makasih ya ded buat smua bantuan n persahabatan slama ini, meskipun kita sering tengkar tapi aku bakal kangen jalan2 ama km, hehe..

Buat pak udin n pak yit, makasih buat bantuannya selama ini. Buat Seluruh warga BP 06, makasih buat persaudaraan yang indah, buat bantuannya, kebersamaannya, dan kegilaan yang menyenangkan, smoga kita bisa bersaudara selamanya... luph u all...

Buat smua orang yang aku kenal, yang ga bisa aku tulis satu persatu.. makasih smuanya..



Malang, 4 Februari 2011

- eRa -

## RINGKASAN

**ERA INSIVITAWATI**, Skripsi tentang Pengaruh Lama Perendaman pada Air Tawar terhadap Pelunakkan Karapas Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Tambak Praktek Akademi Perikanan Sidoarjo (APS), Sedati, Sidoarjo, Jawa Timur (di bawah Bimbingan Prof. Ir. **MARSOEDI. Ph.D** dan Ir. **PURWOHADIJANTO**)

---

Kepiting cangkang lunak (*soft shell crab*) atau yang lebih dikenal dengan kepiting Soka merupakan komoditas baru yang belum banyak dikenal oleh masyarakat. Kepiting cangkang lunak dihasilkan dari budidaya kepiting bakau (*Scylla sp.*) dengan teknologi produksi sederhana dan mudah diadopsi serta diaplikasikan oleh masyarakat. Dengan potensi pasar yang sangat menjanjikan, teknik budidaya dan produksi kepiting cangkang lunak memiliki harapan dan peluang yang cukup cerah mengangkat perekonomian di kalangan petambak dan nelayan pada umumnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman pada air tawar pasca molting terhadap pelunakkan karapas kepiting bakau.

Penelitian dilaksanakan di Tambak Praktek Akademi Perikanan Sidoarjo (APS), Sedati, Sidoarjo, Jawa Timur, pada bulan Juni sampai Agustus 2010, dengan rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 1 kontrol, yaitu K (perendaman 0 menit), A (perendaman 15 menit), B (perendaman 30 menit), C(perendaman 45 menit). Parameter utama yang diamati adalah Pelunakkan karapas yang dinilai dari kandungan kalsium, sedangkan parameter penunjang adalah kelulushidupan (SR), pertumbuhan dan kualitas air meliputi suhu, pH, DO, dan salinitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap pelunakkan karapas. Perlakuan C (perendaman 30 menit) memberikan kelulushidupan dan kelunakan yang paling baik. Hasil analisa regresi didapatkan hubungan berat yang linier dengan persamaan  $y=1,994x - 84,571$  dengan  $R^2 = 0,8017$ , sedangkan hubungan panjang karapas didapatkan persamaan  $y = 1,1586x - 67058$  dengan  $R^2 = 0,9625$  dan nilai kandungan kalsium kepiting didapatkan hubungan yang linier dengan persamaan  $y = -0,0041x + 0,929$  dengan  $R^2 = 0,9963$ . Hasil tentang kelulushidupan ternyata adalah perlakuan K (33,33%), A (100%), B (100%), C (66,66%). Perlakuan A dan B memiliki kelulushidupan terbaik yaitu 100%, namun perlakuan C menghasilkan kandungan kalsium yang lebih baik dari perlakuan B. Dari hasil penelitian disarankan agar kepiting yang telah molting segera dilakukan perendaman selama 30 menit untuk mempertahankan kondisi kepiting tetap memiliki cangkang yang lunak dan mampu bertahan selama 2 hari.

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Kegunaan Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis.....	3
1.6 Tempat dan Waktu.....	3
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Biologi Kepiting Bakau.....	4
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	4
2.1.2 Habitat dan Perkembangan.....	5
2.1.3 Makanan dan Kebiasaan Makan.....	6
2.1.4 Hama dan Penyakit.....	7
2.1.5 Molting.....	8
2.2 Pengerasan Karapas.....	9
2.3 Keramba Kepiting Bakau.....	11
2.4 Pertumbuhan.....	12
2.5 Kualitas Air.....	13



**3. MATERI dan METODE PENELITIAN**

3.1 Materi Penelitian ..... 15

    3.1.1 Alat-alat Penelitian ..... 15

    3.1.2 Bahan-bahan Penelitian ..... 15

3.2 Metode Penelitian ..... 16

3.3 Rancangan Percobaan ..... 16

3.4 Prosedur Penelitian ..... 17

    3.4.1 Persiapan Penelitian ..... 17

    3.4.2 Pelaksanaan Penelitian ..... 17

3.5 Parameter Uji ..... 20

    3.5.1 Parameter Utama ..... 20

    3.5.1 Parameter Penunjang ..... 20

3.6 Analisa Data ..... 21

**4. HASIL dan PEMBAHASAN**

4.1 Pengerasan Karapas ..... 22

4.2 Kelulushidupan ..... 25

4.3 Pertumbuhan ..... 27

4.4 Kualitas Air ..... 29

**5. KESIMPULAN dan SARAN**

5.1 Kesimpulan ..... 33

5.2 Saran ..... 33

**DAFTAR PUSTAKA ..... 34**

**LAMPIRAN ..... 37**

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kepiting bakau (*Scylla serrata*) adalah salah satu biota yang merupakan komoditas perikanan pada habitat perairan pantai, khususnya di daerah hutan mangrove. Dengan adanya kawasan hutan mangrove di seluruh wilayah pantai Nusantara menjadikan negara Indonesia sebagai pengeksportir kepiting bakau yang cukup besar dibandingkan negara pengeksportir lainnya (Kanna, 2002 dalam Susanto, 2010).

Kepiting karapas lunak (*soft shell crab*) atau yang lebih dikenal dengan kepiting soka merupakan komoditas baru yang belum banyak dikenal oleh masyarakat. Kepiting karapas lunak dihasilkan dari budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) dengan teknologi produksi sederhana dan mudah diaplikasikan oleh masyarakat. Dengan potensi pasar yang sangat menjanjikan, teknik budidaya dan produksi kepiting cangkang lunak memiliki harapan dan peluang yang cukup cerah akan mengangkat perekonomian di kalangan petambak dan nelayan pada umumnya (Widyastuti dan Husni, 2009).

Kepiting memanfaatkan garam untuk menguatkan karapasnya, garam utama yang terdapat dalam air laut adalah klorida (55%), natrium (31%), sulfat (8%), magnesium (4%), kalsium (1%), potasium (1%) dan sisanya (kurang dari 1%) terdiri dari bikarbonat, bromida, asam borak, strontium dan florida (Rahmawati, 2007). Sedangkan menurut Purwakusuma (2010), di alam air laut pada umumnya mengandung kadar kalsium pada kisaran 400-420 ppm.

Kepiting yang telah molting akan mengeras kembali karapasnya dalam waktu sekitar 4 – 5 jam apabila tidak segera dipanen. Setelah kepiting diambil

segera direndam dalam air tawar untuk menghindari karapas kepiting menjadi lunak kembali (Husni dan Widyastuti, 2009).

Menurut Karim (2005), salinitas media berpengaruh pada osmoregulasi, metabolisme, tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan dan molting kepiting bakau. Salinitas 25 ppt menghasilkan tingkat kerja osmotik paling rendah, meningkatkan kelangsungan hidup, pertumbuhan berat, dan pertumbuhan karapas.

Berdasarkan data empiris di lapangan, para pengusaha pengiriman ekspor melakukan perendaman kepiting bakau yang telah molting pada air tawar untuk mencegah karapas kepiting mengeras agar kepiting tetap lunak hingga sampai di *coldstorage*. Hal ini dilakukan untuk menghindari ancaman bakteri yang menyerang kepiting setelah mati dan untuk memenuhi standar pengiriman ekspor dimana kepiting harus bebas dari berbagai penyakit, karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh perendaman pada air tawar terhadap pelunakan karapas kepiting bakau.

## **1.2 Perumusan masalah**

Dari uraian tersebut di atas, dapat dirumuskan beberapa masalah yang ada yaitu:

1. Apakah perendaman pada air tawar pasca molting akan mempengaruhi pelunakan karapas kepiting pasca molting?
2. Berapakah waktu perendaman yang optimal agar karapas kepiting tetap lunak dan kelulushidupannya tinggi?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman pada air tawar pasca molting terhadap pelunakan karapas kepiting bakau.

#### **1.4 Kegunaan Penelitian**

Kegunaan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman terhadap pelunakan karapas yang nantinya dapat digunakan untuk mempertahankan kelunakkan karapas hingga penyimpanan dalam coldstorage sebagai upaya untuk memenuhi standar pengiriman internasional.

#### **1.5 Hipotesis**

H0: Diduga dengan perendaman pada air tawar pacsu molting, tidak akan mempengaruhi pelunakan karapas kepiting bakau.

H1: Diduga dengan perendaman pada air tawar pacsu molting, akan mempengaruhi pelunakan karapas kepiting bakau.

#### **1.6 Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Tambak Praktek Akademi Perikanan Sidoarjo (APS), Sedati, Sidoarjo, Jawa Timur, pada bulan Juni sampai Agustus 2010.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Biologi Kepiting Bakau (*Scylla serrata*)

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Kordi (2007), kepiting bakau (Gambar 1) diklasifikasikan sebagai berikut :

Filum : Arthropoda

Klas : Crustacea

Ordo : Decapoda

Famili : Portunidae

Genus : *Scylla*

Spesies : *Scylla serrata* Forsskal.



Gambar 1. Kepiting Bakau (*Scylla serrata*)

Ciri khas yang dimiliki bangsa kepiting ini adalah karapasnya berbentuk pipih atau agak cembung dan berbentuk agak persegi. Ujung pasangan kaki terakhir mempunyai bentuk agak pipih dan berfungsi sebagai alat pendayung pada saat berenang (Afrianto dan Liviawaty, 1992).

Menurut Kasry (1996) dalam Rakhmadevi (2004), kepiting bakau memiliki karapas berwarna seperti lumpur atau sedikit kehijauan. Dalam keadaan normal capit kanannya lebih besar dari capit kirinya, dengan warna kemerahan pada masing-masing ujung capit. Kepiting bakau memiliki tiga kaki jalan dan satu kaki

renang. Kaki renangnya terdapat pada ujung abdomen dimana bagian ujungnya dilengkapi alat pendayung.

Menurut Moosa (1985) dalam Cholik *et al.* (2005), marga *Scylla* memiliki ciri-ciri antara lain yaitu:

- Panjang pasangan kaki jalan lebih pendek dari pada sapit (capit)
- Pasangan kaki terakhir berbentuk dayung.
- Karapas lebar, dilengkapi dengan 3-9 buah gigi anterolateral
- Ruas dasar sungut (antera) biasanya lebar, sudut aneroexternal kerap kali berlobi, flagel kadang-kadang terdapat pada orbit mata.

### 2.1.2 Habitat dan Perkembangbiakan

Menurut Karim (2005) dalam Rusdi dan Karim (2009), kepiting bakau (*Scylla serrata*) banyak dijumpai di perairan Indonesia terutama perairan payau yang banyak ditumbuhi tanaman bakau (mangrove). Budidaya kepiting bakau di Indonesia telah dilakukan oleh pembudidaya tambak di beberapa daerah seperti Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Kalimantan Timur.

Habitat hidup kepiting beraneka ragam, mulai dari lingkungan air, baik tawar maupun asin dan lingkungan daratan. Ada beberapa jenis kepiting yang menyukai hidup di lingkungan berbatu, namun ada pula yang lebih senang hidup diantara akar tumbuh-tumbuhan air (Afrianto dan Liviawaty, 1992), sedangkan menurut Kasry (1996) dalam Rakhmadevi (2004), kepiting bakau menghabiskan sebagian besar waktunya di estuaria dan rawa-rawa bakau. Setelah perkawinan berlangsung, kepiting betina akan beruaya ke arah laut untuk mencari tempat memijah. Tempat memijah betina umumnya kurang lebih 1 Km dari pantai.

Menurut Cholik *et al.* (2005), penyebaran kepiting bakau sangat luas, dimulai dari pantai Afrika Timur, Asia, Australia hingga kepulauan Pasifik Timur. Di Asia

Tenggara, selain di Indonesia kepiting bakau terdapat pula di Malaysia, Philipina, Thailand dan Vietnam. Pembudidayaan kepiting bakau masih sangat terbatas karena masalah kelangkaan benih. Habitat kepiting muda dan dewasa adalah daerah pantai yang ditumbuhi hutan bakau. Di daerah ini mereka menggali lubang sebagai tempat hidupnya. Mereka berkembang biak di laut dan kemudian larvanya kembali ke wilayah bakau untuk hidup dan tumbuh.

### 2.1.3 Makanan dan kebiasaan makan

Kepiting bakau adalah hewan air pemakan detritus yang cenderung bersifat pemakan daging (karnivora). Mereka juga suka memakan sesama temannya atau kanibalistik. Kebiasaan makannya menyerupai udang, yaitu aktif mencari makan pada malam hari pada saat gelap bulan. Dalam proses makan, kepiting bakau memegang makanannya dengan pasangan kaki jalan ke dua dan memasukkan makanan tersebut ke dalam mulutnya. Hewan ini tanggap terhadap pakan yang berupa ikan segar atau rucah. Sebagai hewan karnivora kepiting bakau memerlukan pakan berkadar protein tinggi (Cholik *et al.*, 2005).

Kepiting bakau muda dan dewasa bersifat pemakan segala dan pemakan bangkai (omnivora). Sedangkan larva kepiting bakau bersifat pemakan plankton. Jenis makanan yang dimakan diantaranya diatom, tetraselmis, klorela, rotifera, larva ekinodermata, larva berbagai molusca, cacing dan sebagainya (Kordi, 2007).

Menurut Widyastuti dan Husni (2009), pakan berupa ikan rucah segar dan diberikan pada sore hari (pukul 17.00-18.00 WIB). Dosis pemberian pakan 5% dari bobot biomassa dengan cara pemberian ditebar merata pada seluruh wadah pemeliharaan, sedangkan

Menurut Soim (1997) dalam Rakhmadevi (2004), kepiting bakau merupakan hewan nokturnal yang mencari makan dan keluar dari tempat persembunyiannya

setelah matahari terbenam. Ketika matahari terbit kepiting bakau akan kembali menanamkan diri. Kepiting menggunakan capitnya yang besar untuk memasukkan makanan ke mulutnya.

Kegiatan pemberian pakan meliputi: memilih jenis pakan yang sesuai dengan kebutuhan, cara pemberian pakan, dan dosis pakan. Jenis pakan untuk budidaya kepiting adalah pakan alami seperti bentos dan cacing, untuk pakan buatan dapat diberikan ikan rucah atau pellet. Khususnya untuk pakan ikan rucah, daging kerang dan hancuran daging siput dilakukan dengan cara memberikan ikan setengah kering dengan kadar air berkisar 30 – 40 %. Jumlah pakan diberikan disesuaikan dengan kebutuhan, dapat dilihat dari sisa pakan yang tidak termakan. Jika pakan dimakan seluruhnya, maka pemberian pakan selanjutnya sebaiknya ditambah (Anonymous, 2010 e).

#### **2.1.4 Hama dan Penyakit**

Hama yang terdapat selama masa pemeliharaan adalah udang-udang liar dan ikan pemangsa. Hama ini menyebabkan kematian pada saat kepiting molting karena menggerogoti tubuh kepiting yang masih lemah dan lunak (Widyastuti dan Husni, 2009).

Bakteri terdapat secara alami pada kulit dan dalam lendir meskipun telah dicuci dan disimpan dengan baik. Namun ada pula bakteri pada kulit dan perut setelah mati, yang terus berkembang dari pertama tertangkap hingga dimasak dan dimakan. Pembekuan secara cepat dan penyimpanan pada suhu rendah akan mampu mengurangi atau bahkan menghentikan aktifitas bakteri (Anonymous, 2010d).

Menurut Kordi (2007), Penyakit infeksi (parasiter) pada kepiting bakau yang telah banyak diketahui adalah bakteri, jamur dan protozoa. Bakteri yang bisa menimbulkan penyakit adalah *Vibrio* yang menyebabkan vibriosis, jamur *Legnidium* dan teritip, sedangkan menurut Anonymous b (2008), budidaya kepiting bakau rentan terhadap serangan penyakit, Berbeda dengan rajungan yang tahan terhadap serangan bakteri *Vibrio*, jamur *Vorticella* atau bahkan virus white spot, Kepiting bakau tidak tahan terhadap serangan penyakit tersebut.

Penyakit yang biasa ditemukan dalam pembenihan kepiting bakau adalah penyakit yang disebabkan oleh fungi (jamur) dan bakteri *vibrio harveyi*. Biasanya kepiting bakau terserang penyakit pada saat kondisi lingkungan media pemeliharaan tidak stabil. Jamur yang umumnya diisolasi dari kepiting bakau adalah golongan Haliphthoros. Infeksi jamur ini bisa diketahui setelah larva mengalami kematian. Biasanya jamur akan mengalami kematian beberapa saat setelah terinfeksi jamur (Kanna, 2002).

Lavilla (2001) dalam Cholik *et al.* (2005) melaporkan terjangkitnya penyakit cangkang (shell diseases) pada tiga spesies kepiting bakau (*Scylla serrata*, *S. tranquebarica*, dan *S. olivacea*) yang dipelihara di dalam bak percobaan. Organisme yang dapat diidentifikasi pada penyakit tersebut meliputi ganggang biru, bakteri, ciliata dan beberapa jenis flagellata. Parasit yang sering dijumpai menempel pada kepiting bakau di tambak maupun di dalam bak atau tanki adalah teritip. Bakteri chitinase sering pula teridentifikasi merusak karapas kepiting.

### 2.1.5 Molting

Waktu pemeliharaan kepiting karapas lunak hingga panen adalah 15-30 hari. Ciri-ciri kepiting yang akan molting ditandai dengan tumbuhnya jari-jari kaki jalan dan capit secara abnormal hal ini menandakan bahwa dalam waktu dekat kepiting akan segera ganti kulit (Widyastuti dan Husni, 2009).

Untuk menjadi kepiting dewasa, zoea membutuhkan pergantian kulit kurang lebih sebanyak 20 kali. Proses pergantian kulit pada zoea berlangsung relatif cepat, yaitu 3-4 hari tergantung pada kemampuan tumbuhnya. Jika tersedia pakan dalam jumlah melimpah, maka proses pergantian kulit akan berlangsung lebih cepat (Afrianto dan Liviawaty, 1992).

Selama masa pertumbuhan, kepiting bakau untuk menjadi dewasa akan mengalami pergantian kulit antara 17-20 kali tergantung kondisi lingkungan dan pakan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan. Proses ganti kulit pada zoea berlangsung relatif lebih cepat yaitu sekitar 3-4 hari, sedangkan pada fase megalopa, proses dan interval pergantian kulit relatif lama yaitu setiap 15 hari. Setiap ganti kulit, tubuh kepiting akan bertambah besar sekitar 1/3 kali ukuran semula, dan panjang karapas 5-10 mm pada kepiting dewasa. Kepiting dewasa berumur 12 bulan lebar karapasnya sekitar 17 cm dan berat sekitar 200 gr (Kordi, 2007).

Merrick (1993) dalam Kurniasih (2009) menyatakan bahwa pertumbuhan dan molting adalah dua proses yang berkaitan erat. Tanpa tanda-tanda nyata, proses molting berlangsung cepat, hanya beberapa menit. Individu yang baru mengalami ganti kulit dapat dikenali melalui warnanya yang lebih cerah dan karapas yang lunak.

## 2.2 Pelunakan Karapas

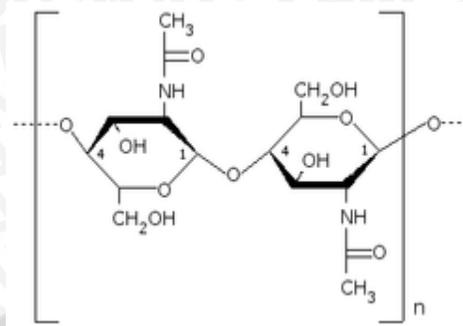
Setelah dilakukan pemanenan maka kepiting dimasukan kedalam air tawar selama 25-30 menit supaya kepiting tidak kembali mengeras, setelah dilakukan perendaman maka kepiting dimasukan kedalam kotak yang terbuat dari kayu supaya kepiting dapat bertahan lama 1-2 hari lalu baru dilakukan pembungkusan dan di dinginkan untuk kepiting yang permintaan pasar lunak basah, untuk yang

permintaan pasar yang beku maka kepiting dibekukan selama 1-2 hari baru dilakukan pengepakan didalam sterofom yang kemudian dipasarkan dimedan dan luar negeri. (Afrizal, 2009).

Menurut Widyastuti dan Husni (2009), karapas kepiting yang telah molting akan mengeras kembali setelah 4 – 5 jam. Setelah kepiting diambil segera direndam dalam air tawar untuk menghindari karapas kepiting menjadi keras kembali.

Iriani (1989) dalam Afrizal (2009) menyatakan bahwa pada saat kepiting melakukan pergantian kulit (molting), kepiting dipengaruhi oleh faktor luar meliputi suhu, salinitas dan makanan. Faktor dalam mempengaruhi pergantian kulit pada kepiting, ada saat proses molting kepiting tidak boleh dipegang atau diangkat dulu karena pada saat itu kepiting membutuhkan tenaga dan gerakan yang cukup kuat sehingga kondisi kepiting masih dalam keadaan lemah, pengontrolan harus segera ditingkatkan karena kepiting yang telah melepaskan karapasnya harus segera diangkat karena apabila terlambat mengangkatnya dalam waktu diatas 4-6 jam maka kepiting tersebut akan keras atau utuh kembali dan apabila itu terjadi maka kepiting akan dengan mudah keluar dari sekat karena organ morfologinya sudah utuh atau normal kembali.

Menurut Wales (2010), kitin adalah polisakarida struktural yang digunakan untuk menyusun eksoskeleton dari artropoda (serangga, laba-laba, crustacea, dan hewan-hewan lain sejenis). Kitin murni memiliki tekstur mirip dengan kulit, namun akan mengeras ketika dilapisi dengan garam kalsium karbonat. Struktur molekul kitin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Molekul Kitin

Menurut Marganov (2003) dalam Puspawati dan Simpen (2010), karapas kepiting mengandung protein 15,60-23,90%, kalsium karbonat 53,70-78,40%, dan khitin 18,70-32,20%. Kandungan kalsium karbonat dan khitin ini lebih tinggi dari pada kulit udang yang mengandung protein 25- 40%, kalsium karbonat 45-50%, dan khitin 15-20%, namun nilai tersebut tergantung pada jenis dan tempat hidupnya, sedangkan menurut Sudhakar *et al.*, (2009) kepiting adalah sumber protein yang baik karena mengandung sekitar 18-19.5 gram protein per 100 gram. Kepiting juga merupakan sumber kalsium yang baik, karena mengandung 89 miligram per 100 gram. Kalsium adalah zat gizi penting dalam pembentukan tulang dan gigi (Rihad, 2010). Dalam kepiting karapas keras, kalsium maksimal yang terkandung adalah 2,028 mg/100gr, sedangkan pada kepiting karapas lunak, kalsium maksimal adalah 1,022 mg/100gr.

### 2.3 Keramba kepiting bakau

Salah satu cara membudidayakan kepiting bakau adalah dengan pembesaran dalam keramba yang terbuat dari kayu dan bambu, yang di letakkan dalam tambak, sehingga tidak mengganggu jenis ikan lain yang dibudidayakan di tambak tersebut (Anonymous, 2008 c).

Keramba umumnya digunakan untuk penggemukan kepiting bakau yang diletakkan di tambak. Keramba dibuat dalam bentuk tancap dan sistem baterai.

Untuk membuat keramba tancap ukuran 2 x 1 x 1.5 m dibutuhkan bambu 6 batang, kayu sebanyak 6 buah, tali dan paku (Kordi, 2007). Wadah yang digunakan untuk produksi kepiting karapas lunak dalam keramba berupa keranjang buah yang dengan ukuran tiap sekat 12 x 15 cm. Bahan penyekat keranjang yang digunakan yaitu bambu atau kawat kotak Widyastuti dan Husni, (2009).

Untuk mencegah agar kepiting tidak melarikan diri dari petak pemeliharaan dan mencegah masuknya hama dari luar dibuat karamba bambu atau kurungan. Setiap unit kurungan dibangun dengan ukuran 2 m x 1 m x 0,2 m hingga membentuk karamba yang ditancapkan. Karamba dipasang pada saluran tambak dengan kedalaman air 30 cm (Anonymous, 2008 b).

Metode budidaya yang diaplikasikan adalah dengan menggunakan konsep baterai tetapi menggunakan keranjang (basket) yang di desain sedemikian rupa sehingga memudahkan dalam pengelolaan budidaya. Basket yang digunakan kemudian diletakan dalam rangkaian rakit yang diletakan di perairan/kolam. Karamba sistem baterai dapat meminimalkan kematian akibat kanibal tetapi karena konstruksinya yang menetap di kolom air juga berdampak pada tingkat kesulitan dalam pengontrolan pakan dan proses budidaya (Anonymous, 2010 f).

## 2.4 Pertumbuhan

Menurut Merrick (1993) *dalam* Kurniasih (2009) pertumbuhan crustacea tidak akan terjadi tanpa didahului oleh proses pergantian kulit, karena mempunyai kerangka luar yang keras (tidak elastis), sehingga untuk tumbuh menjadi besar perlu membuang kulit lama dan menggantinya dengan kulit baru.

Ada dua faktor yang mempengaruhi kecepatan pertumbuhan kepiting yaitu faktor dalam dan luar. Faktor dalam yaitu ukuran, jenis kelamin, dan kelengkapan

anggota tubuh, sedangkan faktor luar yaitu ketersediaan pakan, cahaya, suhu dan salinitas. Pertumbuhan kepiting bakau dicirikan dalam dua gambaran yaitu perubahan ukuran seiring berjalannya waktu dan perubahan bentuk tubuh. Perubahan bentuk tubuh dipengaruhi oleh regenerasi anggota tubuh yang hilang atau putus. Apabila terdapat bagian tubuh yang hilang atau putus maka energi untuk pertumbuhan lebih terfokus untuk pembentukan jaringan baru anggota tubuh yang hilang atau putus (Rusdi dan Karim, 2009). Menurut Karim (2007), laju pertumbuhan bobot spesifik, pertumbuhan lebar karapas dan produksi biomassa kepiting bakau akan meningkat pada pemeliharaan selama 90 hari, pada salinitas 25 ppt.

Menurut Susanto (2008), pemeliharaan kepiting bakau dengan padat penebaran 3 ekor/m<sup>2</sup> dalam keadaan optimal menunjukkan laju pertambahan berat harian (0,00267 gram/hari), panjang karapas (0,70 cm), lebar karapas (0,73 cm), tingkat kelangsungan hidup (53,71 %) koefisien korelasi (0,994). Sedangkan pada padat penebaran 4 ekor/m<sup>2</sup> laju pertambahan berat harian (0,00257 gram/hari), pertambahan panjang karapas (0,67 cm), lebar karapas (0,70 cm), tingkat kelangsungan hidup (48,61 %), koefisien korelasi (0,982), dan pada padat penebaran 5 ekor/m<sup>2</sup> mempunyai laju pertambahan bent harian (0,00232 gram/hari), pertambahan panjang karapas (0,67 cm), lebar karapas (0,67 cm), tingkat kelangsungan hidup (44,44 %), koefisien korelasi (0,988).

## 2.5 Kualitas Air

Lokasi yang dipilih untuk budidaya kepiting bakau, airnya harus jernih dan bebas dari bahan pencemaran. Beberapa sifat fisika-kimia yang harus diketahui untuk mendukung pertumbuhan kepiting bakau yaitu suhu, salinitas (kadar garam), kandungan oksigen terlarut, dan pH (derajat keasaaman) air. Kepiting

bakau tergolong hewan *euryhaline* (mampu mentolelir kisaran salinitas yang luas) antara 0-35 ppt, namun laju pertumbuhan terbaik pada salinitas 10-15 ppt. Karenanya lokasi yang cocok dipilih untuk budidaya kepiting pada salinitas 10-35 ppt. Suhu yang cocok untuk pertumbuhan kepiting bakau adalah antara 23–32°C. Kepiting bakau masih bisa mentolerir suhu sampai 42°C. Namun pada suhu tersebut laju pertumbuhan kepiting sudah menurun, sedangkan suhu minimal yang mulai mengganggu pertumbuhan kepiting sekitar 20°C. Kandungan oksigen terlarut (DO = *Dissolved Oxygen*) untuk pertumbuhan terbaik kepiting antara 4-7 ppm dan pH antara 7,0-8,5. Namun pada pH air 6,5 kepiting masih bisa hidup dan tumbuh (Kordi, 2007).

Menurut Hoang (1999) dalam Rusdi dan Karim (2009), suhu yang optimum untuk kepiting bakau adalah 26 sampai 32°C, pH berkisar 7,5 sampai 8,5. Parameter fisika kimia air media akan menunjukkan kelayakan kualitas air seluruh wadah dalam mendukung kehidupan kepiting bakau, sedangkan menurut Susanto (2008), sebelum pemeliharaan kepiting bakau, sebaiknya dilakukan analisis dan perbaikan secara ekologis substrat tanah dasar tanah yang meliputi : pengeringan, pemupukan, pengapuran, pengisian air dan penanaman bakau (reforestasi), sehingga sesuai dengan habitat dan sifat biologis bagi biota tersebut. Kondisi ekologis perairan tambak dipertahankan dalam keadaan optimal untuk pemeliharaan yang meliputi salinitas 15-32 ppt, pH 7-8, suhu 27-32° C dan kadar oksigen terlarut (DO) > 3,5 ppm.

### 3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

##### 3.1.1 Alat-alat penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini antara lain :

- Keranjang budidaya sistem baterai
- Bak fiberglass kapasitas 1-2 ton
- Ember Plastik
- Keranjang plastik (keranjang panen)
- Pompa celup
- Selang plastik
- Gunting
- Kain Kaos
- Timbangan analitik
- Jangka sorong
- Refraktometer
- pH meter
- DO meter



##### 3.1.2 Bahan-bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- Kepiting bakau (65-85 gr)
- Ikan Rucah
- Air Payau (5 - 25 ppt)
- Air Tawar

### 3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen. Menurut Cholid (2005) dalam Setiono (2010), penelitian eksperimen yaitu penelitian tentang kemungkinan hubungan sebab akibat dengan cara eksperimental dalam satu kondisi atau lebih dengan membandingkan hasil baik yang dikontrol atau tidak.

### 3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun dengan menggunakan 3 perlakuan, 1 kontrol dan 3 ulangan. Adapun perlakuan tersebut adalah:

K : Perendaman keping pada air tawar selama 0 menit

A : Perendaman keping pada air tawar selama 15 menit

B : Perendaman keping pada air tawar selama 30 menit

C : Perendaman keping pada air tawar selama 45 menit

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga jumlah sampel yang diteliti sebanyak 12 sampel. Denah atau rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

A1	B2	K1	C3
K2	C1	A3	B1
B3	A2	K3	C2

Gambar 3. Susunan Keranjang keramba

Keterangan:

A, B, C : perlakuan

K : kontrol

1, 2, 3 : ulangan

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan Penelitian

##### a. Persiapan Alat dan Bahan

Sebelum dilakukan penelitian, langkah pertama yang dilakukan adalah:

- (1) Mempersiapkan seluruh peralatan yang akan digunakan dalam penelitian
- (2) Mempersiapkan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penelitian
- (3) Mempersiapkan dan memastikan ketersediaan organisme uji (kepiting bakau) ukuran 100 -125 gr.
- (4) Mempersiapkan keranjang baterai yang terbuat dari bambu. Keranjang berukuran 150 cm x 105 cm x 15 cm, yang terdiri dari 70 kotak, sehingga setiap kotak berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm.
- (5) Keramba sistem baterai dipasang pada tambak dengan kedalaman 5 - 10 cm.

##### b. Adaptasi Terhadap Media Uji

Sebelum penelitian dilakukan, kepiting bakau yang didapatkan atau dibeli dari nelayan atau pengepul ikan, diaklimatisasi (diadaptasikan) terlebih dahulu dengan cara:

- (1) Tali pengikat pada kepiting yang telah dibeli dilepas
- (2) Kepiting yang sudah dilepas tali pengikatnya dimasukkan pada bak fiberglas yang berisi air tambak
- (3) Kepiting diaklimatisasi hingga kepiting terlihat segar.

#### 3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

##### a. Pelepasan Capit dan Kaki Jalan

Pelepasan capit dan kaki jalan ini merupakan teknik produksi kepiting cangkang lunak (Soka) yang bertujuan untuk merangsang kepiting cepat molting

(ganti kulit) sehingga cangkangnya menjadi lunak, mempercepat pertumbuhannya dan menghindari kepiting saling memangsa dan keluar dari keranjang. Pelepasan dilakukan dengan pelepasan capit dan kaki jalan, dan hanya menyisakan kaki renang saja.

#### **b. Pemeliharaan**

Setelah kepiting dilakukan pelepasan capit dan kaki jalan, selanjutnya dilakukan pemeliharaan dengan cara:

- (1) Kepiting diletakkan pada kotak keranjang yang telah terpasang di tambak dengan sistem baterai yaitu satu keranjang untuk satu ekor kepiting.
- (2) Kepiting diberi pakan berupa ikan rucah yang dipotong-potong dengan ukuran 3x3 cm atau sekitar 5 – 6,25 gr (5% dari berat tubuh) sebanyak dua kali sehari yaitu pagi dan sore.
- (3) Kualitas air dimonitor berupa pengamatan terhadap suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut, dilakukan setiap dua hari sekali yaitu pagi dan sore.
- (4) Setelah masa pemeliharaan hari ke 5, dilakukan penyemprotan dengan pompa celup untuk membersihkan kotoran yang terdapat pada kepiting dan keranjang. Hal ini dilakukan setiap 3 hari sekali sampai kepiting molting agar sirkulasi air baik.
- (5) Pemeliharaan dilakukan selama 15-20 hari.
- (6) Pada hari ke 15, umumnya kepiting mulai mendekati molting sehingga pada malam hari, kepiting dikontrol setiap 2 jam sekali.

#### **c. Perlakuan**

Setelah diketahui bahwa kepiting telah molting, maka segera dilakukan perlakuan berikut ini:

- (1) Kepiting yang baru molting diberi perlakuan dengan merendam kepiting pada air tawar selama 0 menit, 15 menit, 30 menit dan 45 menit.

- (2) Setelah perendaman, kepiting ditiriskan pada kain kaos yang basah, dimasukkan ke dalam keranjang plastik dan dibiarkan selama 2 hari.
- (3) Setelah 2 hari maka dilihat ketahanan hidup (SR) kepiting, tingkat pengerasan karapasnya dan dianalisa waktu perendaman yang paling optimal.

#### d. Uji Kalsium

Setelah kepiting mati, selanjutnya dilakukan uji kalsium untuk mengetahui kandungan kalsium kepiting. Menurut Apriyantono (1989) cara uji kalsium adalah sebagai berikut:

- (1) Bahan organik pada kepiting dihilangkan dengan pengabuan kering dalam furnace.
- (2) Setelah dilakukan pengabuan kering, masukkan 20-100 ml larutan abu ke dalam gelas piala dan jika perlu dtambahkan 25-50 ml aquades.
- (3) Setelah itu ditambahkan 10 ml larutan amonium oksalat jenuh dengan 2 tetes indikator merah metil
- (4) Kemudian ditambahkan amonia encer agar larutan sedikit basa, dan ditambahkan asam asetat sampai warna larutan merah muda ( $\text{pH} = 5$ ).
- (5) Setelah ditambahkan larutan-larutan tersebut, selanjutnya dipanaskan hingga mendidih dan setelah itu didiamkan 4-24 jam.
- (6) Setelah dingin, larutan disaring dengan kertas saring *wathman* no. 42 dan bilas dengan aquades sampai filtrat bebas dengan oksalat.
- (7) Kemudian ujung kertas saring dilubangi, dibilas dan endapan dipindahkan dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  encer panas kedalam gelas piala, kemudian bilas sekali lagi dengan air panas.
- (8) Setelah dipindahkan di gelas piala, kemudian dilakukan titrasi dengan larutan  $\text{KmnO}_4$  0,01N sampai larutan berwarna menjadi merah jambu permanen pertama.

- (9) Setelah menjadi warna merah jambu permanen pertama, selanjutnya larutan dimasukkan kertas saring dan dilanjutkan titrasi sampai warna menjadi merah jambu permanen kedua.
- (10) Selanjutnya dilakukan perhitungan terhadap kandungan kalsium.

### 3.5 Parameter Uji

#### 3.5.1 Parameter Utama

Pelunakan karapas

Tingkat pengerasan karapas ini dinilai secara kualitatif yaitu dengan menggunakan indera peraba (tangan) untuk merasakan kekerasan karapas, namun juga didukung dengan penilaian secara kuantitatif dengan nilai kandungan kalsium pada kepiting bakau dengan rumus berikut:

$$\text{Mg Ca/ 100 g sampel} = \frac{\text{Hasil titrasi} \times 0.2 \times \text{vol. Total larutan abu} \times 100}{\text{Vol. Lar. abu yang dipakai} \times \text{Bobot sampel (kering)}}$$

$$\text{Kadar kalsium (\%)} = \frac{\text{Bobot Kalsium yang diperoleh}}{100\text{g sampel (kering)}} \times 100\%$$

(Apriyantono, 1989).

#### 3.5.2 Parameter Penunjang

Selain parameter utama, dilakukan pula pengamatan parameter penunjang, yaitu kelulushidupan, pertumbuhan dan kualitas air.

##### a. Kelulushidupan (SR)

Parameter penunjang yang diamati adalah kelulushidupan kepiting, yang dihitung dengan rumus:

$$\text{SR} = \text{Nt} / \text{No} \times 100$$

(Pandawa, 2010)

Keterangan:

SR : kelulushidupan (%)

No : jumlah kepiting pada awal penelitian (ekor)

Nt : jumlah kepiting yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

b. Pertumbuhan

Pertumbuhan yang diamati meliputi pertumbuhan berat, dan lebar karapas kepiting selama masa pemeliharaan.

c. Kualitas air

Kualitas air yang diamati terdiri dari suhu, pH, DO, dan salinitas. Pengamatan kualitas air ini dilakukan setiap dua hari sekali, dengan waktu pengamatan pagi dan sore.

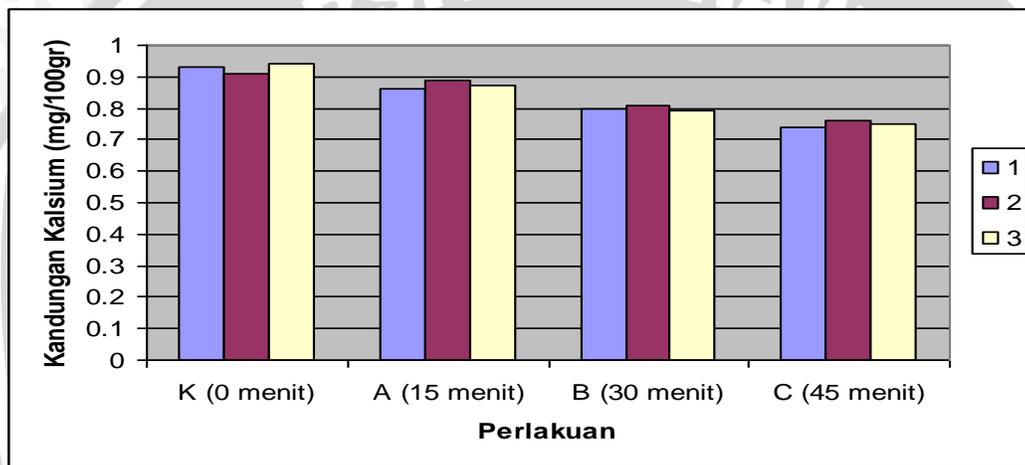
### 3.6 Analisa Data

Data hasil dari penelitian berupa kandungan kalsium, SR, pertumbuhan, dan kualitas air yang dianalisa dengan sidik ragam. Bila hasil sidik ragam menunjukkan nilai  $F$  hitung  $>$  dari  $F_{5\%}$  dan  $F_{1\%}$ , atau  $F_{5\%} < F$  hitung  $< F_{1\%}$ , selanjutnya dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

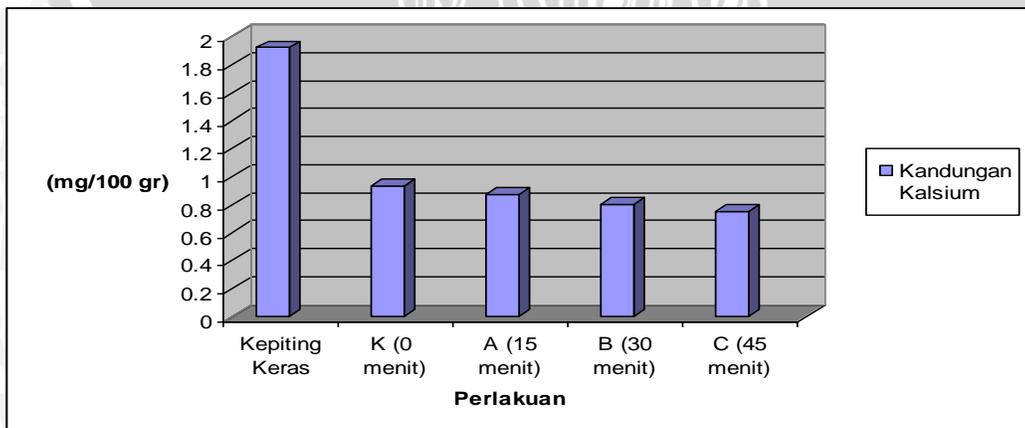
### 4.1 Pelunakan Karapas

Hasil pengujian kandungan kalsium (Ca) di Laboratorium Uji Kimia Akademi Perikanan Sidoarjo dan analisa data kandungan kalsium dapat dilihat pada Lampiran 1. Hasil analisa tersebut menunjukkan gambaran mengenai kandungan kalsium keping yang semakin menurun dengan semakin lamanya direndam air tawar (Gambar 4).



Gambar 4. Kandungan Kalsium Keping

Sedangkan nilai rerata kalsium karapas keping keras (sebelum perlakuan) dan keping soka setelah perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Nilai Rerata Kalsium Karapas Keping Keras (sebelum perlakuan) dan Keping Bakau Setelah Perlakuan.

Hasil pengamatan terhadap kandungan kalsium tersebut menunjukkan bahwa kandungan kalsium tiap perlakuan berbeda sangat nyata, hal ini dapat dilihat pada lampiran 1, dan sidik ragam (Tabel 1) berikut:

Tabel 1. Sidik Ragam Kandungan Kalsium

Sidik Ragam	Db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
<b>Perlakuan</b>	3	0,055	0,018	109,78**	3,59	6,22
<b>Acak</b>	8	0,001	0,0002			
<b>Total</b>	11	0,056				

Keterangan: \*\* (berbeda sangat nyata)

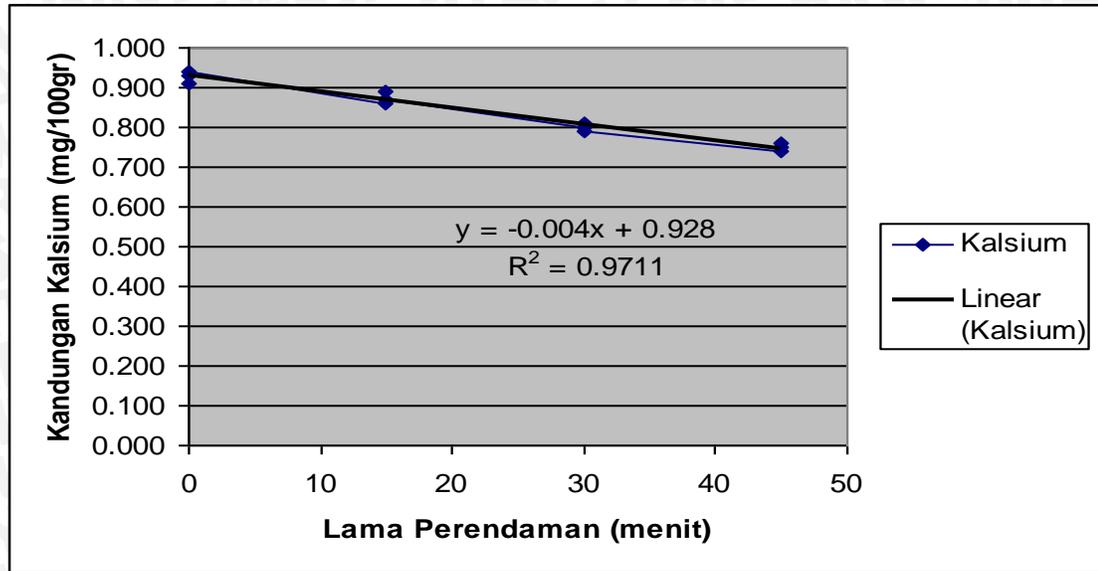
Hasil analisa sidik ragam ternyata bahwa  $F_{hitung} > F_{Tabel 1\%}$ , hal ini menunjukkan bahwa perlakuan tersebut menghasilkan kandungan kalsium yang berbeda sangat nyata. Hasil uji BNT dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji BNT Kandungan Kalsium

Rata-rata Perlakuan	C 0,75	B 0,8	A 0,873	K 0,927	Notasi
<b>C 0,75</b>	-	-	-	-	A
<b>B 0,8</b>	0,05**	-	-	-	B
<b>A 0,873</b>	0,123**	0,073**	-	-	C
<b>K 0,927</b>	0,177**	0,127**	0,054**	-	D

Keterangan: \*\* (berbeda sangat nyata)

Hasil analisa uji regresi kandungan kalsium kepiting didapatkan hubungan yang linier negatif dengan persamaan  $y = -0,0041x + 0,928$  dengan nilai  $R^2 = 0,99$  yang dapat dilihat pada Lampiran 1. Sedangkan gambar nilai regresi kandungan kalsium dapat dilihat pada Gambar 6. dan dari indeks kandungan kalsium, didapatkan hasil bahwa keseluruhan perlakuan menghasilkan karapas yang lunak. Tabel indeks kandungan kalsium dapat dilihat pada Lampiran 8.



Gambar 6. Nilai Regresi Kandungan Kalsium Kepiting

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama perendaman pada air tawar, maka kandungan kalsium akan semakin rendah. Pada perlakuan kontrol, kepiting yang telah molting tidak diberi perlakuan perendaman, sehingga proses pengerasan karapas masih tetap berlangsung selama 2 hari penyimpanan. Namun hal itu tidak berjalan sempurna karena tidak terendam air asin, sehingga kandungan kalsium relatif lebih tinggi dibanding kandungan karapas kepiting yang dilakukan perendaman, namun masih tetap tergolong kepiting soka.

Kepiting yang masih berada di air payau atau masih terdapat air payau di tubuhnya, maka cangkang kepiting perlahan akan kembali mengeras, hal ini karena dalam air laut dan air payau terkandung kalsium. Hal ini sesuai dengan pernyataan Abubakar (2009) bahwa setelah pelepasan kaki jalan selanjutnya kepiting direndam di air tawar, sebab jika tetap berada di air asin, maka kulitnya akan mengeras kembali karena adanya kalsium.

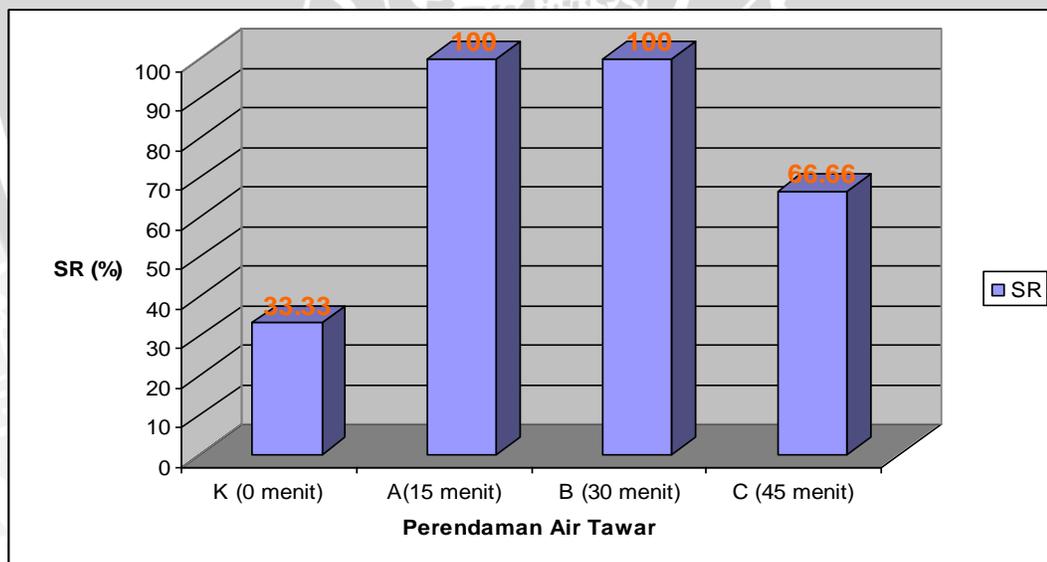
Air laut memiliki kandungan kalsium yang mengakibatkan pengerasan karapas, hal ini sesuai dengan Anonymous h (2010), yang menyatakan bahwa ada beberapa

garam-garaman utama yang terdapat di dalam air laut, yakni klorida (55%), natrium (31%), sulfat (8%), magnesium (4%), kalsium (1%), dan sisanya kurang dari 1 persen ialah bikarbonat, bromida, florida, strontium dan asam borak.

Menurut Wales (2010), rangka luar kepiting merupakan bagian keras yang berfungsi untuk menyokong dan melindungi otot. Rangka luar terbuat dari kitin dan kalsium, kitin murni memiliki tekstur lunak mirip dengan kulit, namun akan mengeras ketika dilapisi dengan garam kalsium. Proses ganti kulit kepiting berfungsi untuk mengatasi keterbatasan pergerakan dan pertumbuhan.

#### 4.2 Kelulushidupan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kelulushidupan yang berbeda pada tiap perlakuan. Nilai SR tiap perlakuan dan analisa data kelulushidupan dapat dilihat pada Lampiran 2, dan Kelulushidupan kepiting soka selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kelulushidupan Kepiting Bakau

Dari hasil penelitian diketahui bahwa dari 4 perlakuan perendaman kepiting pasca molting di air tawar yaitu perlakuan K (tanpa perendaman), perlakuan A (perendaman

selama 15 menit), perlakuan B (perendaman selama 30 menit), dan C (perendaman selama 45 menit) menunjukkan SR yang berbeda.

Pada perlakuan K nilai SR adalah 33,33%, hal ini dikarenakan pasca molting tidak dilakukan perendaman pada air tawar sehingga proses pengerasan karapas tetap berjalan. Pengerasan karapas yang tetap berjalan membutuhkan energi yang cukup besar, sedangkan selama proses penyimpanan 2 hari (2 x 24 jam) kepiting soka tidak diberikan makan sehingga kepiting akan kekurangan energi dan menyebabkan kematian pada hari ke 2.

Sedangkan pada perlakuan A dan B nilai kelulushidupan mencapai 100%. Hal ini karena dengan perendaman selama 15 menit dan 30 menit sudah memberikan pengaruh pada proses pengerasan karapas, sehingga pengerasan karapas sudah terhambat. Dengan terhambatnya pengerasan karapas maka energi yang dibutuhkan tidak terlalu banyak, sehingga walaupun selama waktu penyimpanan 2 hari tidak diberi makanan, namun kepiting mampu bertahan hidup selama 2 hari.

Perendaman pada air tawar selama 45 menit (perlakuan C) ternyata memberikan pengaruh yang besar terhadap penghambatan proses pengerasan karapas sehingga karapas tetap lunak, tetapi perendaman selama 45 menit tersebut memberikan tingkat stress yang cukup tinggi karena perendaman pada air tawar terlalu lama sehingga menyebabkan adanya kematian pada hari ke 2, walaupun 66% masih mampu bertahan selama waktu penyimpanan 2 hari tanpa pemberian makan.

Hasil tersebut diketahui bahwa Kelulushidupan kepiting menunjukkan tidak berbeda nyata (Tabel 3), dimana  $F_{5\%} > F_{hitung} < F_{1\%}$ .

Tabel 3. Sidik Ragam Kelulushidupan

Sidik Ragam	db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	7425	2475	1,833 <sup>ns</sup>	3,59	6,22
Acak	8	10800	1350			
Total	11	18225				

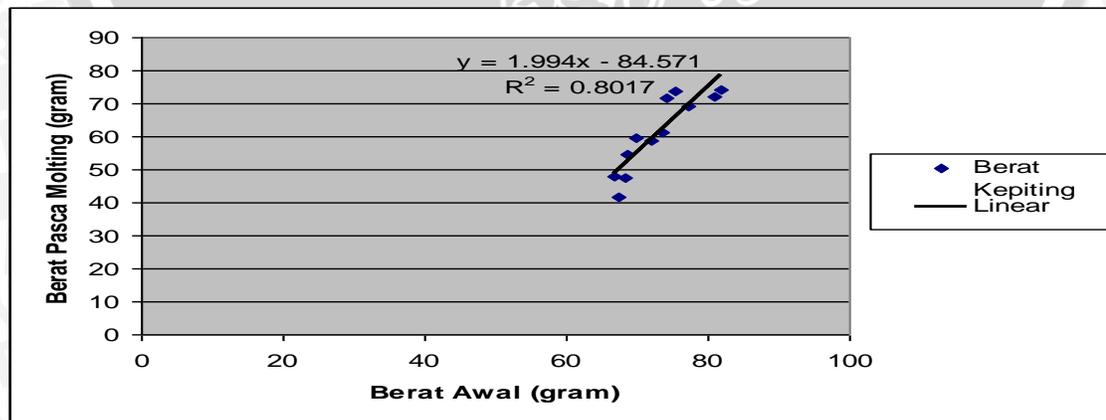
Keterangan : <sup>ns</sup> (tidak berbeda nyata)

Kepiting merupakan hewan yang mampu bertahan hidup cukup lama meskipun tidak lagi berada di air, sehingga memudahkan pemasaran karena kepiting mampu bertahan hidup hingga sampai di tangan konsumen. Hal ini sesuai dengan Anonymus g (2010), yang menyatakan bahwa salah satu hal yang menguntungkan dalam penanganan kepiting setelah dipanen adalah kemampuannya bertahan hidup cukup lama pada kondisi tanpa air. Namun demikian, penanganan yang kurang baik tetap saja akan menurunkan kondisi kesehatannya dan dapat menyebabkan kematian.

### 4.3 Pertumbuhan

#### a. Pertumbuhan Berat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat kepiting mengalami penurunan sebelum pemeliharaan hingga kepiting molting. Grafik pertumbuhan berat kepiting dapat dilihat pada Gambar 8, dan data pertumbuhan berat kepiting dapat dilihat pada Lampiran 3.



Gambar 8. Pertumbuhan Berat Kepiting

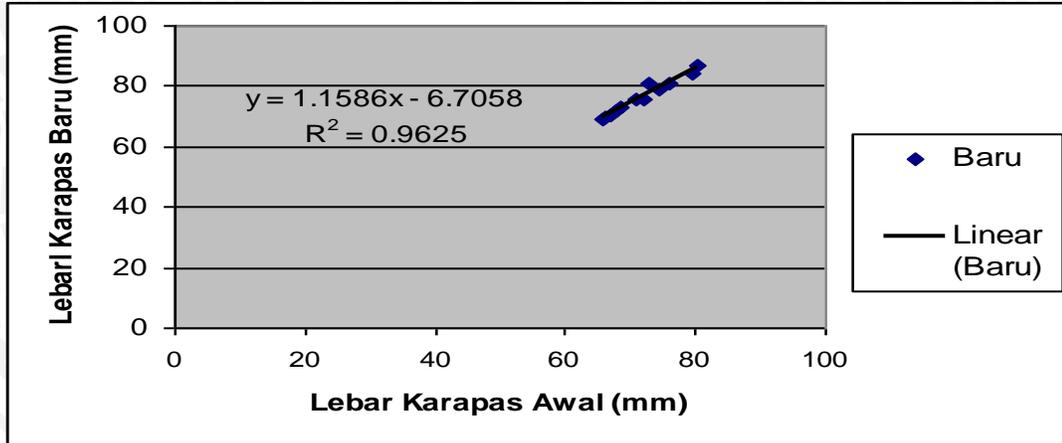
Pertumbuhan berat kepiting soka setelah molting menurun karena sebelum molting karapas keras dengan kandungan kalsium rata-rata 1,92 mg/100gr, sedangkan setelah molting karapas menjadi lunak dan tipis. Selain itu energi yang dimiliki kepiting lebih banyak digunakan untuk molting dan pembentukan organ baru

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Fauzi (2010) bahwa mutilasi atau menanggalkan kaki-kaki kepiting dilakukan agar proses regenerasi anggota gerak yang hilang akan dipercepat secara alami melalui molting. Teknik ini mampu mempercepat kepiting molting. Namun hal ini mengakibatkan meningkatnya resiko kematian dan tidak terjadinya penambahan berat setelah molting, bahkan seringkali minus. Bila kepiting molting tanpa perlakuan mutilasi atau secara alami maka terjadi penambahan berat sebesar kurang lebih 30 persen.

Penurunan berat badan setiap kepiting berbeda-beda, hal ini tergantung pada kondisi kepiting sebelum pemeliharaan, ada kepiting yang gemuk dan ada kepiting yang kurus, karena kepiting didapatkan dari alam. Secara keseluruhan, rata-rata penurunan berat setelah molting sebesar 16,95%

#### b. Pertumbuhan Lebar Karapas

Pertumbuhan lebar karapas kepiting sebelum pemeliharaan (awal) dan setelah molting (baru), grafik pertumbuhannya dapat dilihat pada Gambar 9, sedangkan data pertumbuhan lebar kepiting dapat dilihat pada Lampiran 4.



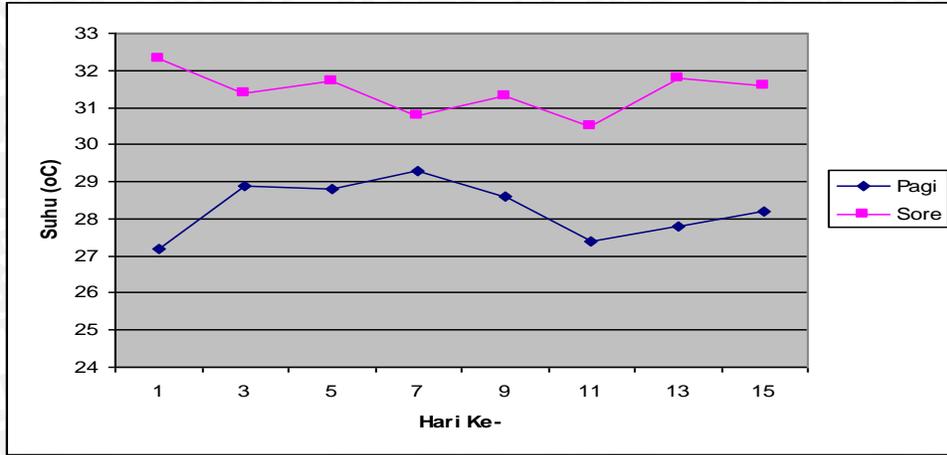
Gambar 9. Pertumbuhan Lebar Kepiting  
 Hasil pengamatan lebar kepiting sebelum pemeliharaan (awal) dan setelah molting, diketahui bahwa setiap kepiting yang telah molting mempunyai lebar karapas (TL) lebih lebar dari karapas sebelum pemeliharaan (awal). Namun penambahan lebar karapas tiap kepiting berbeda-beda, dan rata-rata penambahan lebar karapas adalah 6,48%. Proses molting dapat dilihat pada Gambar 10.



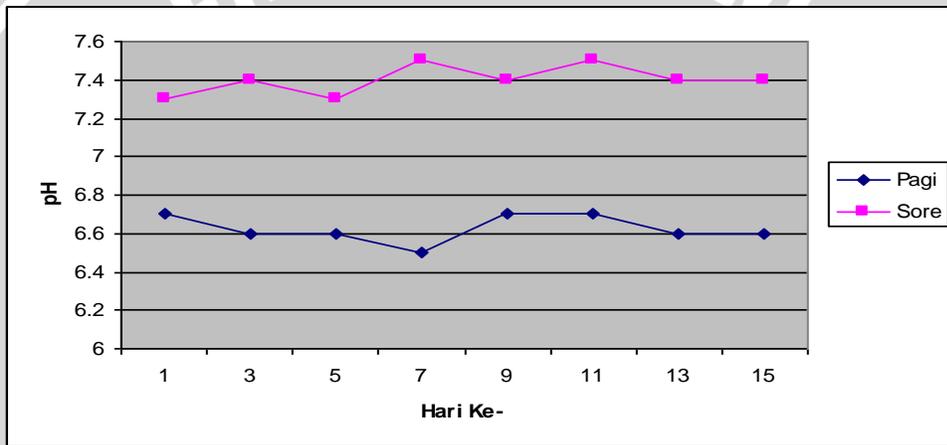
Gambar 10. Proses Molting (A) Cangkang membuka (B) Kepiting dengan cangkang baru keluar (C) Kepiting terlepas dari cangkang lama.

#### 4.4 Kualitas Air

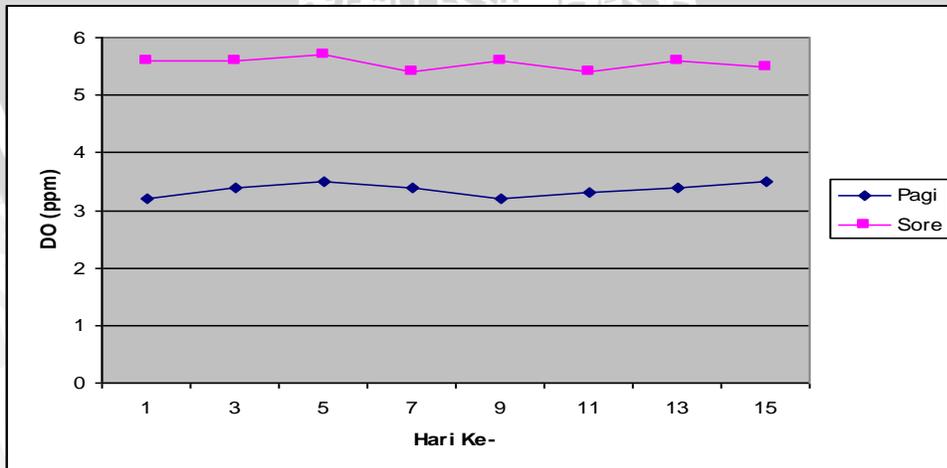
Hasil pengamatan kualitas air media pemeliharaan kepiting didapatkan nilai suhu yang dapat dilihat pada Gambar 11, pH pada Gambar 12, DO pada Gambar 13, salinitas pada Gambar 14 sedangkan data kualitas air dapat dilihat pada Lampiran 5.



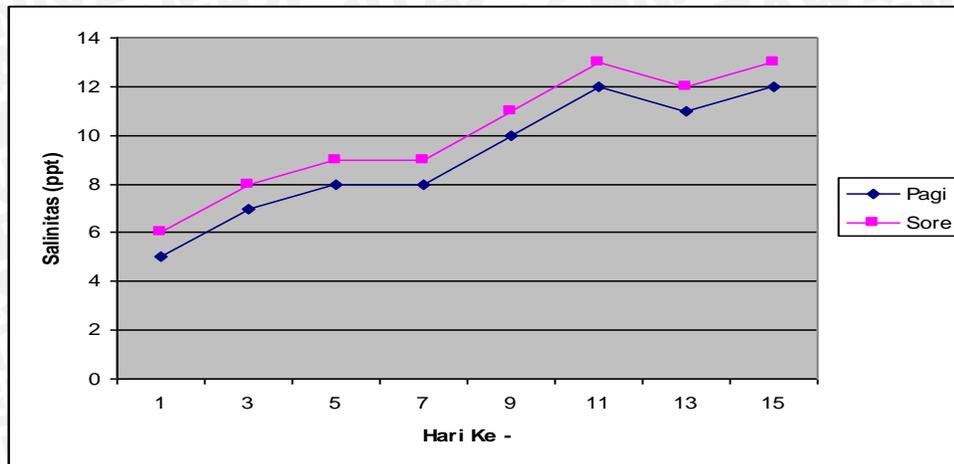
Gambar 11. Suhu air selama pemeliharaan



Gambar 12. pH air selama pemeliharaan



Gambar 13. DO air selama pemeliharaan



Gambar 14. Salinitas air selama pemeliharaan

Data di atas menunjukkan bahwa suhu pada pagi hari cenderung lebih rendah dari sore hari, hal ini dikarenakan setelah suhu rendah pada malam hari dan angin malam yang berhembus kencang mengakibatkan suhu lebih rendah, sedangkan pada sore hari pengaruh pancaran sinar matahari pada siang hari tersimpan hingga mengakibatkan kenaikan suhu. Namun selama pemeliharaan tidak terjadi fluktuasi suhu yang sangat tinggi

Hasil pengamatan pH, pada sore hari cenderung lebih tinggi dari pada pagi hari, hal ini dikarenakan selama pagi hingga sore hari terjadi fotosintesis, sehingga menghasilkan  $O_2$  dan mengurangi  $CO_2$ . Dengan demikian, pH akan menjadi tinggi. Sedangkan pada malam hari, terjadi respirasi yang cukup tinggi mengingat bahwa kepadatan plankton pada petak budidaya cukup tinggi (kecerahan 25), yang menyebabkan meningkatnya  $CO_2$  dan menurunnya  $O_2$  sehingga pada pagi hari pH menjadi lebih rendah dari sore hari.

Hasil pengamatan salinitas air, ternyata salinitas pada awal penelitian relatif rendah (5 ppt), karena masih terpengaruh oleh air hujan. Sedangkan selama pemeliharaan tidak dilakukan pergantian air dan sudah memasuki musim kemarau sehingga salinitas cenderung naik sampai akhir penelitian salinitas meningkat hingga 13 ppt. Sedangkan

dari hasil pengamatan selama penelitian, salinitas permukaan pada sore hari mengalami kenaikan sekitar satu ppt karena penguapan pagi hingga sore hari, tetapi pada hari tertentu salinitas tetap seperti hari sebelumnya karena pada malam hari turun hujan.

Hasil pengamatan oksigen terlarut (DO) menunjukkan bahwa pada pagi hari, nilai DO cenderung lebih rendah. Hal ini karena pada malam hari sebelumnya, terjadi konsumsi oksigen dalam jumlah besar untuk respirasi, DO semakin berkurang dengan tidak adanya fotosintesis yang membantu meningkatkan ketersediaan oksigen terlarut. DO pada sore hari lebih tinggi dibandingkan dengan pagi hari, hal ini dikarenakan pada siang hari terjadi proses fotosintesis yang meningkatkan ketersediaan oksigen terlarut dalam air, sehingga ketika malam hari dilakukan pengamatan, nilai DO meningkat dibanding pada pagi hari.

Kualitas air yang baik menurut Kordi (2008) ditunjukkan kisaran toleransi dan pertumbuhan optimal kepiting bakau seperti terlihat pada Tabel 4, kualitas air media pemeliharaan telah memenuhi kisaran toleransi untuk budidaya kepiting soka, bahkan kualitas air tersebut dapat mengoptimalkan pertumbuhan.

Tabel 4. Parameter Kualitas Air untuk Budidaya Kepiting Bakau.

Variabel	Kisaran Toleransi	Pertumbuhan Optimal	Hasil Penelitian
Suhu (°C)	20 – 42	23 – 32	27 – 32
Oksigen (ppm)	3 – 8	4 – 7	3,2 – 5,7
pH	6,5 – 9	7 – 8,5	6,5 – 7,5
Salinitas (ppt)	0 – 35	10 - 15	5 – 13

Sumber: Kordi (2008)

Menurut Afrizal (2010), waktu pengontrolan pada saat panen dilakukan setiap pukul 06.00, 11.00, 16.00, dan 22.00 WIB. Kepiting akan segera ganti kulit apabila suhu, salinitas berubah dari tinggi ke rendah atau sebaliknya dan juga dipengaruhi oleh faktor makanan yang mencukupi.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada kepiting yang direndam pada air tawar pasca molting, dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

- Kandungan kalsium karapas kepiting cangkang keras rata-rata 1,9 mg/100gr, sedangkan karapas kepiting cangkang lunak (soka) memiliki kandungan kalsium rata-rata 0,83 mg/100gr.
- Perendaman kepiting bakau pasca molting minimal 15 menit telah mampu mencegah pengerasan karapas dan mempertahankan karapas kepiting tetap lunak (soka).
- Kepiting bakau yang dilakukan perendaman pada air tawar memiliki kelulushidupan yang lebih baik dari pada kepiting soka yang tanpa perendaman.

### 5.2. Saran

Dari hasil penelitian, disarankan agar kepiting yang telah molting segera dilakukan perendaman selama 30 menit untuk mempertahankan kondisi kepiting tetap memiliki cangkang yang lunak dan mampu bertahan selama 2 hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, M.D. **Kepiting Cangkang Lunak di Tambak Sewaan.** [www.Resanina.blogspot.com](http://www.Resanina.blogspot.com). Diakses 2 November 2010.
- \_\_\_\_\_, 2007 a. **Kepiting.** [www.ikanmania.wordpress.com](http://www.ikanmania.wordpress.com). Diakses 8 Oktober 2010.
- \_\_\_\_\_, 2008 b. **Tingkat Keberhasilan Masih Rendah karena Kanibalisme.** [www.trobos.com](http://www.trobos.com). Diakses 8 Juni 2010.
- \_\_\_\_\_, 2010 c. **Mengenal Kepiting Bakau.** [www.dkp-banten.go.id](http://www.dkp-banten.go.id). Diakses 8 Juni 2010.
- \_\_\_\_\_, 2010 d. **Why Fish Go Bad.** [www.fao.org](http://www.fao.org). Diakses 15 Mei 2010.
- \_\_\_\_\_, 2010 e. **Budidaya Kepiting Bakau (Scylla Serrata).** [www.perikanan-budidaya.dkp.go.id](http://www.perikanan-budidaya.dkp.go.id). Diakses 17 Juni 2010.
- \_\_\_\_\_, 2010 f. **Budidaya Kepiting Di Segara Anakan.** [www.cilacapmedia.com](http://www.cilacapmedia.com). Diakses 17 Juni 2010.
- \_\_\_\_\_, 2010 g. **Terbentuk sejak 4,4 Miliar Tahun Silam.** [www.bataviase.co.id](http://www.bataviase.co.id). Diakses 8 Oktober 2010.
- Afrianto E. Dan E. Liviawaty, 1992. **Pemeliharaan Kepiting.** Kanisius. Yogyakarta.. 69 hal.
- Afrizal, H. 2009. **Teknik Pemoultingan Kepiting (Scylla sp.) Cangkang Lunak dan Penanganan Hasil Panen.** [www.Thunnus918's Blog.htm](http://www.Thunnus918's Blog.htm). Diakses 1 Juni 2010.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati, dan S. Budiyanto. 1989. **Petunjuk Laboratorium Pangan.** Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor. 86 hal.
- Cholik M.F., A.G. Jagatraya, R.P.Poernomo, dan A. Jauzi. 2005. **Akuakultur Tumpuan Harapan Masa Depan Bangsa.**Taman akuarium Air tawar Taman Mini Indonesia Indah. Jakarta. 415 hal.
- Fauzi, A. 2010. **Bayam Melunakkan Cangkang Kepiting (pemoltingan).** [www.mahasiswaberbagi.blogspot.com](http://www.mahasiswaberbagi.blogspot.com). Diakses 1 Juni 2010.
- Kanna, I. 2002. **Budidaya Kepiting Bakau Pembenuhan dan Pembesaran.** Kanisius. Yogyakarta. 80 hal.

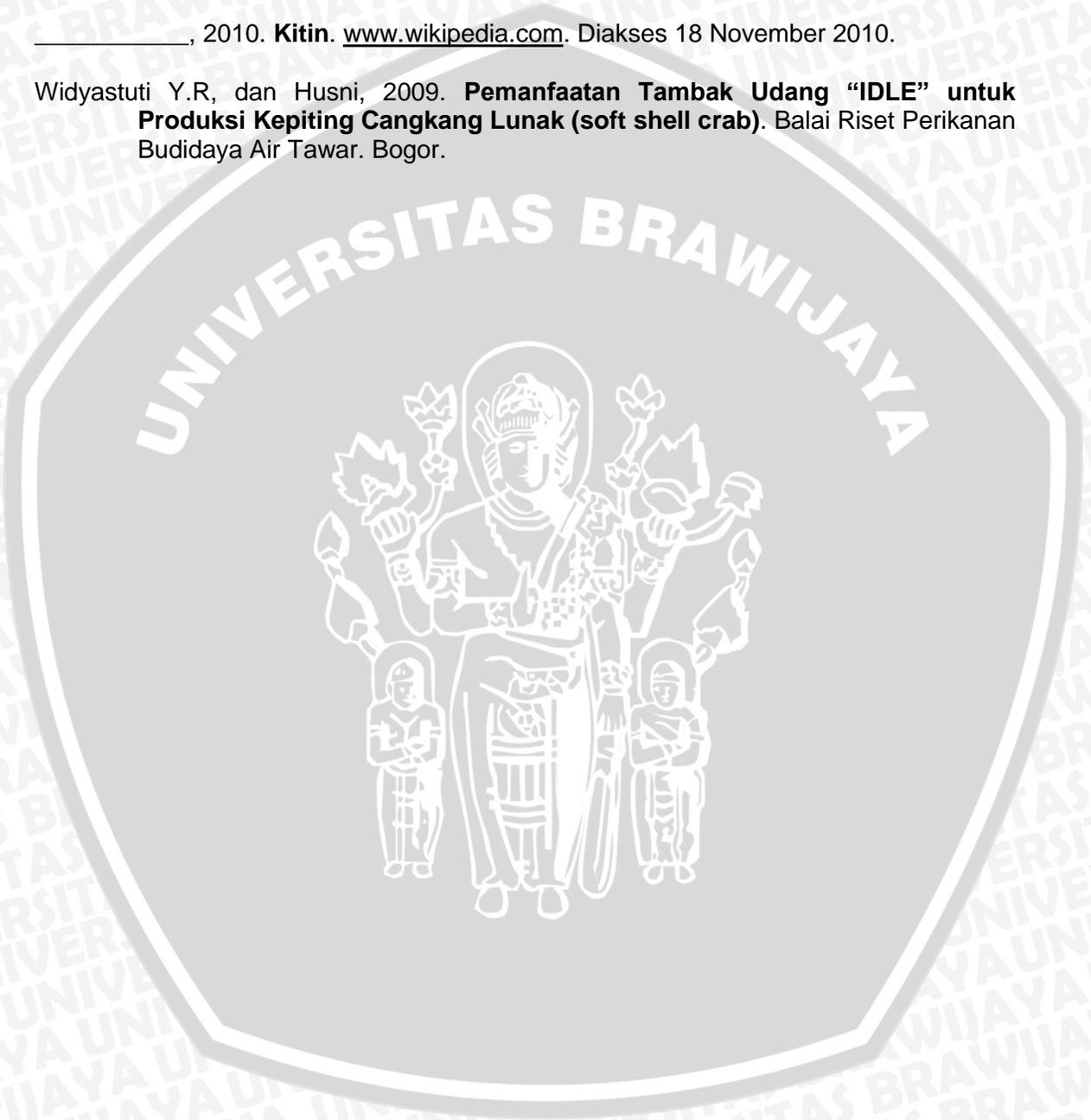
- Karim, M.Y, 2005. **Kinerja Pertumbuhan Kepiting Bakau Betina (*Scylla serrata* Forsskal) pada Berbagai Salinitas Media dan Evaluasinya pada Salinitas Optimum dengan kadar Protein Pakan Berbeda.** Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- \_\_\_\_\_, 2007. **Pengaruh Osmotik pada Berbagai Tingkat Salinitas Media terhadap Vitalitas Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*)Betina.** [www.ejournal.umm.ac.id](http://www.ejournal.umm.ac.id). Diakses 9 Juni 2010.
- Kordi, K. 2007. **Budi Daya Kepiting Bakau (pembenihan, Pembesaran Penggemukan).** Aneka Ilmu. Semarang. 170 hal.
- Kurniasih, T. 2009. **Peranan Pengapuran dan Faktor Fisika Kimia Air terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Lobster Air Tawar (*Cherax sp.*).** Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor.
- Pandawa, A. 2010. **Teknik Penggemukan Kepiting Bakau (*Scylla Sp.*) di Tambak Kota Tarakan.** [www.adnan-bdp.blogspot.com](http://www.adnan-bdp.blogspot.com). Diakses 9 Juni 2010.
- Puspawati N.M. dan I.N. Simpen 2010. **Optimasi Deastilasi Khitin dari Kulit Udang dan Cangkang Kepiting Limbah Restoran Seafood Menjadi Khitosan Melalui variasi konsentrasi NaOH.** Universitas Udayana. Bali.
- Purwakusuma, W. 2010. Kalsium dan Kalkwasser. [www.o-fish.com](http://www.o-fish.com). Diakses 23 Oktober 2010.
- Rahmawati. 2007. **Pemanfaatan Hara Air Laut untuk Memenuhi Kebutuhan Tanaman sebagai Alternative Solusi Kelangkaan Pupuk..** [www.docstoc.com](http://www.docstoc.com). Diakses tanggal 23 Oktober 2010.
- Rakhmadevi C.C, 2004. **Waktu Perendaman dan Periode Bulan: Pengaruhnya terhadap Tangkapan Bubu di Muara Sungai Radak, Pontianak.** Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rihad A. 2010. **Mafouk Lanes 2.** [www.tokoku99.info](http://www.tokoku99.info). Diakses 10 Juni 2010.
- Rusdi I. dan M.Y. Karim, 2009. **Salinitas optimum Bagi Sintasan dan Pertumbuhan Crablet Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*).** Universitas Hasanudin. Makasar.
- Setiono K.L. 2010. **Hakikat Penelitian.** [www.liliksetiono.wordpress.com](http://www.liliksetiono.wordpress.com). Diakses 30 November 2010.
- Sudhakar M., K. Manivannan, dan P. Soundrapandian. 2009. Nutritive Value of Hard and Soft **Shell Crabs of *Portunus sanguinolentus* (Herbst).** International Journal of Animal and Veterinary Advances 1(2): 44-48.
- Susanto, G.N. 2008. **Rehabilitasi secara Ekologis Tambak Alih lahan untuk Habitat pembesaran dan Peneluran Kepiting Bakau (*Scylla sp.*)** Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

\_\_\_\_\_, 2010. **Peneluran Kepiting Bakau (*Scylla sp.*) Dalam Kurungan Bambu Di Tambak Berdasarkan Pengamatan Tingkat Kematangan Gonad**. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Wales Jimmy, 2010. **Kerangka**. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com). Diakses 18 November 2010.

\_\_\_\_\_, 2010. **Kitin**. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com). Diakses 18 November 2010.

Widyastuti Y.R, dan Husni, 2009. **Pemanfaatan Tambak Udang "IDLE" untuk Produksi Kepiting Cangkang Lunak (soft shell crab)**. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor.



## LAMPIRAN

## Lampiran 1. Analisa Data Kandungan Kalsium

## Kandungan Kalsium (Ca)

Perlakuan	Ulangan	Kandungan Ca (mg/100gr)
K	1	0,93
	2	0,91
	3	0,94
A	1	0,86
	2	0,89
	3	0,87
B	1	0,80
	2	0,81
	3	0,79
C	1	0,74
	2	0,76
	3	0,75

## Analisa Data Kandungan Kalsium

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
K	0,93	0,91	0,94	2,78	0,927
A	0,86	0,89	0,87	2,62	0,873
B	0,8	0,81	0,79	2,4	0,8
C	0,74	0,76	0,75	2,25	0,75
Jumlah	3,33	3,37	3,35	10,05	
Rerata	0,8325	0,8425	0,8375		

**Lampiran 1 (Lanjutan).**

**Perhitungan Kuadratik:**

- Faktor Koreksi =  $\frac{(\text{Total keseluruhan})^2}{n}$   
 $= \frac{10,05^2}{12}$   
 $= 8,417$

- JK Total =  $(K1)^2 + (K2)^2 + \dots + (C3)^2 - FK$   
 $= (0,93)^2 + (0,91)^2 + \dots + (0,75)^2 - FK$   
 $= 8,473 - 8,417$   
 $= 0,056$

- JK Perlakuan =  $\frac{(\sum K)^2 + (\sum A)^2 + (\sum B)^2 + (\sum C)^2}{3} - FK$   
 $= 8,472 - 8,417$   
 $= 0,055$

- JK Acak = JK Total – JK Perlakuan  
 $= 0,056 - 0,055$

**Analisa Sidik Ragam**

Sidik Ragam	db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
<b>Perlakuan</b>	3	0,055	0,018	109,7833**	3,59	6,22
<b>Acak</b>	8	0,001	0,0002			
<b>Total</b>	11	0,056				

keterangan : \*\* Berbeda sangat nyata

Karena F hitung > F 1%, maka perlakuan perendaman kepinging soka pada air tawar memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kekerasan karapas kepinging.

**Lampiran 1 (Lanjutan).**

**Uji BNT untuk 5% dan 1%**

$$\begin{aligned}
 Sd &= \sqrt{\{(2 \text{ KT Galat}) / r\}} \\
 &= \sqrt{\{(2 \times 0,000167) / 4\}} \\
 &= \sqrt{0,0000835} \\
 &= 0,00914
 \end{aligned}$$

Nilai Tabel T 5% (db=8) = 2,306

Nilai Tabel T 1% (db=8) = 3,355

Nilai BNT 5% = 2,306 x 0,00914 = 0,021

Nilai BNT 1% = 3,355 x 0,00914 = 0,031

**Hasil uji BNT Kandungan Kalsium**

Rata-rata Perlakuan	C 0,75	B 0,8	A 0,873	K 0,927	Notasi
C 0,75	-	-	-	-	a
B 0,8	0,05**	-	-	-	b
A 0,873	0,123**	0,073**	-	-	c
K 0,927	0,177**	0,127**	0,054**	-	d

**Tabel Polinomial Orthogonal**

Perlakuan	Kans (Ti)	Pembanding		
		Linier	Kuadratik	Kubik
0	0,927	-3	1	-1
15	0,873	-1	-1	3
30	0,8	1	-1	-3
45	0,75	3	1	1
<b>Q = Σ CiTi</b>		-0,6033333	0,0033333	0,04333333
<b>Kr = Σ (Ci<sup>2</sup>) x μ</b>		3 x 20 = 60	3 x 4 = 12	3 x 20 = 60
<b>JK Regresi = Q2/Kr</b>		0,0060669	0,0001333	0,00015648

Lampiran 1 (Lanjutan).

Sidik Ragam Regresi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	0,054892	0			
- Linier	1	0,006067	0,006067	4,550139	3,59	6,22
- Kuadratik	1	0,000133	0,000133	0,099975		
- Kubik	1	0,000156	0,000156	0,117361		
Acak	8	0,001333	0,000167			
Total	11					

Keterangan:

F Hitung > F 1% = berbeda sangat nyata (\*\*)

$$R^2 \text{ Linear} = \frac{\text{JK Linear}}{\text{JK Linear} + \text{JK Acak}} = \frac{0,006}{0,006 + 0,001} = 0,9$$

$$R^2 \text{ Kuadratik} = \frac{\text{JK regresi kuadratik}}{\text{JK total terkoreksi}} = \frac{0,0001}{0,0001 + 0,001} = 0,09$$

Karena  $r^2$  linier >  $r^2$  kuadratik, maka regresi yang sesuai untuk kurva respon ini adalah regresi linier.

Perlakuan	X	Y	XY	X2
<b>K</b>	0	0,93	0	0
	0	0,91	0	0
	0	0,94	0	0
<b>A</b>	15	0,86	12,9	225
	15	0,89	13,35	225
	15	0,87	13,05	225
<b>B</b>	30	0,8	24	900
	30	0,81	24,3	900
	30	0,79	23,7	900
<b>C</b>	45	0,74	33,3	2025
	45	0,76	34,2	2025
	45	0,75	33,75	2025
<b>Jumlah</b>	<b>270</b>	<b>10,05</b>	<b>212,55</b>	<b>9450</b>
<b>Rerata</b>	<b>22,5</b>	<b>0,8375</b>	<b>17,7125</b>	<b>787,5</b>

## Lampiran 1. (Lanjutan)

$$b_1 = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$= \frac{212,55 - \frac{270 \times 10,05}{12}}{9450 - \frac{(270)^2}{12}}$$

$$= \frac{212,55 - 226,125}{9450 - 6075}$$

$$= \frac{-13,58}{3375}$$

$$= -0,004$$

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x}$$

$$= 0,838 - (-0,004) \times 22,5$$

$$= 0,928$$

Persamaan Regresi Linier

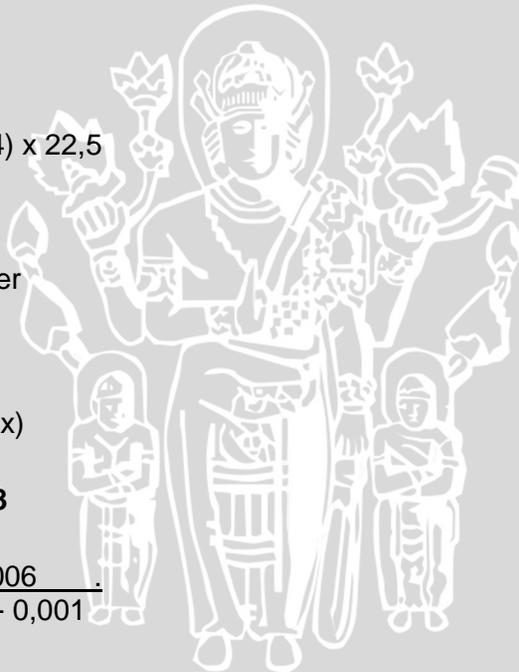
$$Y = b_0 + b_1 X$$

$$Y = 0,928 + (-0,004 x)$$

$$Y = -0,004 x + 0,928$$

$$R^2 = \frac{JKR}{JKT} = \frac{0,006}{0,006 + 0,001}$$

$$= 0,9$$



**Lampiran 2. Analisa Data Kelulus Hidupan (SR)**

Nilai SR tiap perlakuan

No	Perlakuan	SR (%)		
		24 jam	44 jam	Rerata (%)
1	K1	100	100	
2	K2	100	0	33,33
3	K3	100	0	
4	A1	100	100	
5	A2	100	100	100
6	A3	100	100	
7	B1	100	100	
8	B2	100	100	100
9	B3	100	100	
10	C1	100	0	
11	C2	100	100	66,66
12	C3	100	100	

**Analisa Data kelulus hidupan (SR) dalam Arc sin**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
<b>K</b>	90	0	0	90	30
<b>A</b>	90	90	90	270	90
<b>B</b>	90	90	90	270	90
<b>C</b>	0	90	90	180	60
<b>Total</b>	270	270	270	<b>810</b>	
<b>Rerata</b>	67,5	67,5	67,5		
<b>Total Kuadrat</b>	72900	72900	72900	218700	

Keterangan: nilai 90 = arc sin 100

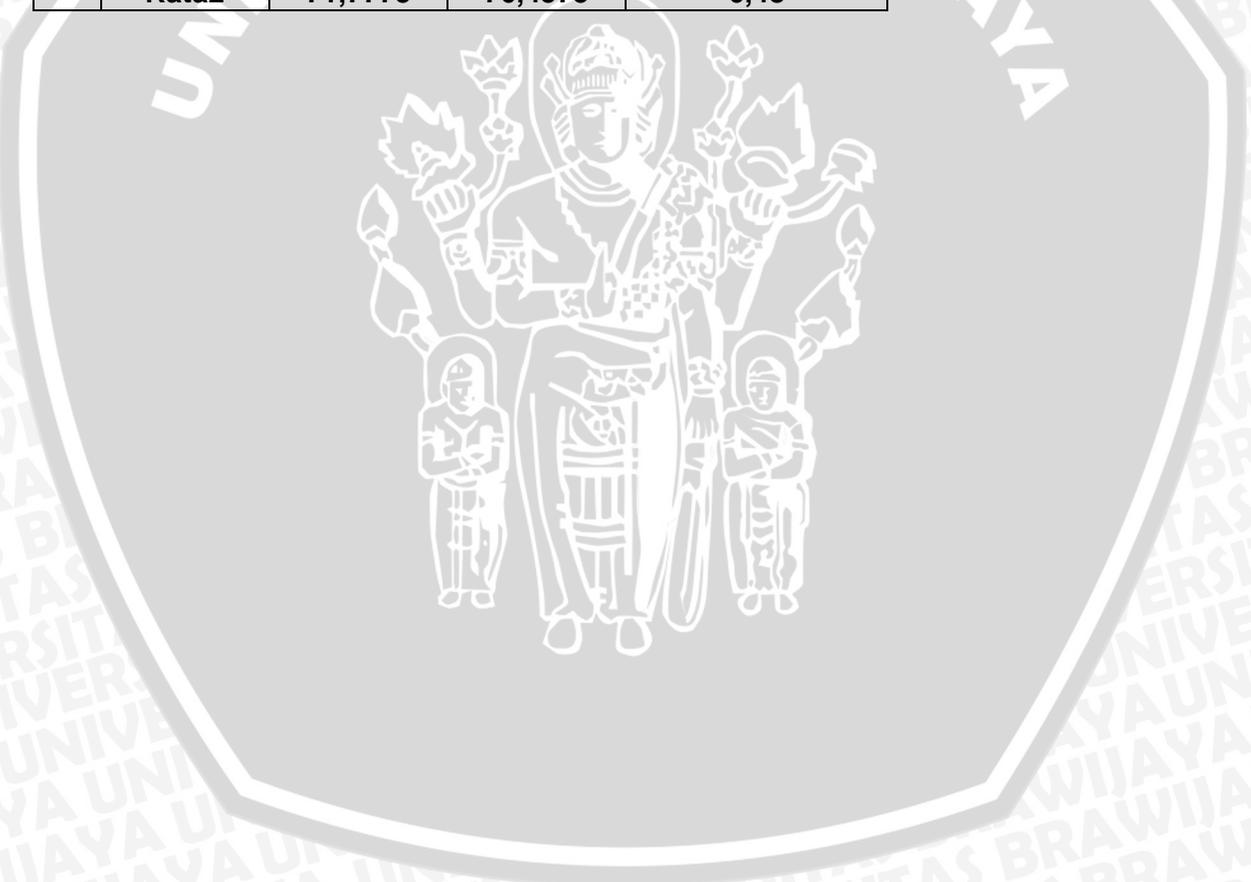
Lampiran 3. Data Pertumbuhan Berat Kepiting

No	Perlakuan	Berat		
		Awal	Baru	Pertmb. (%)
1	K1	74,12	71,52	-3,51
2	K2	75,53	73,81	-2,28
3	K3	80,8	72,24	-10,59
4	A1	68,75	54,71	-20,42
5	A2	81,85	74,29	-9,24
6	A3	73,44	61,16	-16,72
7	B1	69,84	59,72	-14,49
8	B2	66,85	47,85	-28,42
9	B3	77,34	69,1	-10,65
10	C1	68,22	47,41	-30,50
11	C2	67,39	41,61	-38,25
12	C3	72,12	58,95	-18,26
	Jumlah	876,25	732,37	-203,35
	<b>Rata2</b>	<b>73,02083333</b>	<b>61,03083333</b>	<b>-16,95</b>



Lampiran 4. Data Pertumbuhan Panjang Kepiting

No	Perlakuan	Panjang		
		Awal	Baru	Pertmb. (%)
1	K1	72,85	81,08	11,30
2	K2	74,23	79,1	6,56
3	K3	79,42	84,52	6,42
4	A1	67,6	71,43	5,67
5	A2	80,45	86,7	7,77
6	A3	72,18	75,52	4,63
7	B1	68,64	72,78	6,03
8	B2	65,74	69,34	5,48
9	B3	76,01	80,91	6,45
10	C1	67,05	70,69	5,43
11	C2	66,23	69,9	5,54
12	C3	70,93	75,52	6,47
	Jumlah	861,33	917,49	77,74
	<b>Rata2</b>	<b>71,7775</b>	<b>76,4575</b>	<b>6,48</b>



Lampiran 5. Data Kualitas Air.

Hari ke	Suhu (°C)		pH		Salinitas (ppt)		DO (ppm)	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
1	27,2	32,3	6,7	7,3	5	6	3,2	5,6
3	28,9	31,4	6,6	7,4	7	8	3,4	5,6
5	28,8	31,7	6,6	7,3	8	9	3,5	5,7
7	29,3	30,8	6,5	7,5	8	9	3,4	5,4
9	28,6	31,3	6,7	7,4	10	11	3,2	5,6
11	27,4	30,5	6,7	7,5	12	13	3,3	5,4
13	27,8	31,8	6,6	7,4	11	12	3,4	5,6
15	28,2	31,6	6,6	7,4	12	13	3,5	5,5



### Lampiran 6. Alat-Alat yang digunakan dalam Penelitian



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

Lampiran 6 (Lanjutan).



(G)



(H)



(I)



(J)



(K)



(L)

Lampiran 6 (Lanjutan).



(M)

Keterangan :

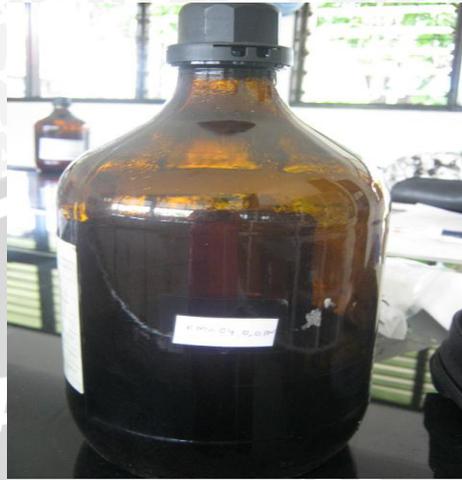
- A = Keramba sistem baterai
- B = Bak Plastik
- C = Timbangan Analitik
- D = pH meter
- E = DO meter
- F = Keranjang Plastik
- G = Jangka Sorong
- H = Furnace
- I = Timbangan Sartorius
- J = Pemanas Bunsen
- K = Pipet Volumetrik
- L = Refraktometer
- M = Pipet Tetes



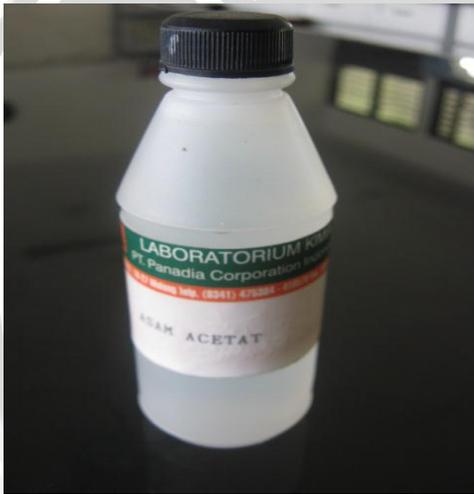
Lampiran 7. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian



(a)



(b)



(b)



(d)



(e)



(f)

Lampiran 7 (Lanjutan).

Keterangan:

- (a) =  $H_2SO_4$
- (b) =  $KMnO_4$
- (c) = Asam Asetat
- (d) = Amonium Oksalat
- (e) = Amonia encer
- (f) = Hewan uji (kepiting Bakau)



Lampiran 8. Indeks Kandungan Kalsium

Kandungan kalsium (mg/100gr)	Tingkat Kelunakan
< 0,771	Sangat Lunak
0,772 - 1,022	Lunak
1,023 - 1,274	Cukup Lunak
1,275 - 1,525	Cukup Keras
1,526 - 1,777	Keras
1,778 - 2,028	Sangat Keras

