

**SKRIPSI**

**PENGARUH KOMBINASI EKSTRAK HERBAL TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KEGEMUKAN KEPITING  
BAKAU (*Scylla olivaceae*)**

**Disusun dan diajukan oleh**

**FITRIANI**

**L221 16 528**



**PROGAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

SKRIPSI

**PENGARUH KOMBINASI EKSTRAK HERBAL TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KEGEMUKAN KEPITING BAKAU  
(*Scylla olivaceae*)**

Disusun dan diajukan oleh

**FITRIANI**

**L221 16 528**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH KOMBINASI EKSTRAK HERBAL TERHADAP PERTUMBUHAN  
DAN TINGKAT KEGEMUKAN KEPITING BAKAU (*Scylla olivaceae*)**

Disusun dan diajukan oleh

**FITRIANI  
L221 16 528**

Telah mempertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 18 Desember 2020 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

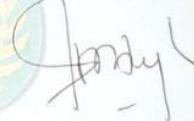
Menyetujui,

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M.Si.  
NIP. 19650123 198903 2 003

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.  
NIP. 19690901 199303 2 003

Ketua Program Studi  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



Dr. Ir. Sriwulan, MP  
NIP. 19660630 199103 2 002

Tanggal lulus: 18 Desember 2020

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitriani  
NIM : L221 16 528  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**Pengaruh Kombinasi Ekstrak Herbal Terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kegemukan Kepiting Bakau (*Scylla olivaceae*)**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai atas perbuatan tersebut.

Makassar, 14 Januari 2021

Yang menyatakan



## PERNYATAAN AUTHORSHIP

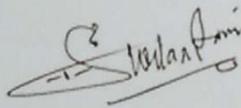
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitriani  
NIM : L221 16 528  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagai atau keseluruhan ini Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 14 Januari 2021

Mengetahui,  
Ketua Prodi



Dr. Ir. Sriwulan, MP  
NIP. 196606301991032002

Penulis



Fitriani  
L221 16 528

## ABSTRAK

**Fitriani**, L22116528. Pengaruh Kombinasi Ekstrak Herbal Terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kegemukan Kepiting Bakau (*Scylla olivaceae*). Dibawah bimbingan **Yushinta Fujaya** sebagai Pembimbing Utama dan **Siti Aslamyah** sebagai Pembimbing Anggota.

---

Ekstrak herbal adalah sediaan bahan yang mengandung senyawa aktif berasal dari bahan herbal yang diperoleh dengan cara ekstraksi. Bahan herbal diekstraksi dengan tujuan agar ekstrak hanya mengandung senyawa aktif yang terkandung didalam simplisia atau bahan herbal. Salah satu bahan herbal yakni ekstrak murbei yang mengandung fitoekdistteroid, dikenal sebagai stimulan molting pada kepiting. Selain melalui injeksi, aplikasi ekstrak murbei melalui pakan buatan juga terbukti mampu mempercepat molting dan pertumbuhan kepiting bakau. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh ekstrak herbal tunggal dan kombinasi terhadap pertumbuhan dan tingkat kegemukan kepiting bakau (*Scylla olivaceae*). Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bojo Kabupaten Barru pada bulan bulan Juni sampai Agustus 2020 yang bertempat di Tambak Pendidikan Universitas Hasanuddin. Hewan uji yang digunakan adalah kepiting bakau (*Scylla* sp) jantan dan betina dengan bobot tubuh  $107,08 \pm 11,93$  g dan lebar karapas  $80,91 \pm 4,22$  mm yang dipelihara di dalam *crab box* yang berukuran panjang, lebar, dan tinggi 30x20x15 cm. Penelitian didesain dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan uji yaitu kontrol, ekstrak herbal tunggal (600 mg ekstrak murbei /kg pakan) dan ekstrak herbal kombinasi (600 mg ekstrak murbei+temulawak/kg pakan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak herbal kombinasi (600 mg ekstrak murbei+temulawak/kg pakan) memberikan respon lebih baik terhadap kemampuan memacu pertumbuhan, persentase molting, tingkat kegemukan, dan mortalitas kepiting bakau (*Scylla olivaceae*) dibandingkan ekstrak herbal tunggal (ekstrak murbei).

Kata kunci : Ekstrak Herbal, Tingkat kegemukan, *Scylla olivaceae*, pakan buatan.

## ABSTRACT

**Fitriani**, L22116528. The Effect of Combination Herbal Extract to Growth and Fatness Level of Mud Crab (*Scylla olivaceae*). Under the guidance of **Yushinta Fujaya** as the Main Advisor and **Siti Aslamyah** as the Member Advisor.

---

Herbal extract is a preparation of ingredients containing active compounds derived from herbal ingredients obtained by extraction. Herbal ingredients are extracted with the aim that the extract contains only active compounds contained in the simplicia or herbal ingredients. One of the herbal ingredients is mulberry extract which contains phytoecdysteroid, a substance which is well known to stimulate molting in crabs. In addition through injection, artificial feed that contains spinach extract had been proven to accelerate molting and growth on mud crabs. This study aims to compare the effect of single and combined herbal extracts on the growth and fatness rate of mud crabs (*Scylla olivaceae*). This research was conducted in Bojo Village, Barru from June to August 2020, which was located at Hatchery farm education Hasanuddin University. The test animals used were male and female mud crabs (*Scylla* sp) with a body weight of  $107.08 \pm 11.93$  g and a carapace width of  $80.91 \pm 4.22$  mm which were kept in a crab box with length, width, and height. 30x20x15 cm. The study was designed in a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 6 replications. The test treatments were control, single herbal extract (600 mg mulberry extract /kg feed) and combination herbal extract (600 mg mulberry extract+curcuma /kg feed). The results showed that the combination herbal extract (600 mg of mulberry extract+curcuma / kg of feed) gave a better response to the ability to stimulate growth, percentage of molting, fatness level, and mortality of mud crab (*Scylla olivaceae*) than single herbal extract (mulberry extract).

Keywords: Herbal extract, Fatness level, *Scylla olivaceae*, Feed.

## KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji bagi Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya yang senantiasa tercurahkan kepada penulis sehingga dapat merampungkan penulisan Skripsi ini. Shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi panutan serta telah membawa umat dari lembah kehancuran menuju alam yang terang benderang.

Limpahkan rasa hormat, kasih sayang, dan terima kasih tiada tara kepada Ayahanda Taufik AR dan Ibunda Hariani yang telah melahirkan, mendidik dan membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang yang begitu tulus kepada penulis sampai saat ini dan senantiasa memanjatkan doa dalam kehidupannya untuk keberhasilan penulis. Serta keluarga besarku yang selama ini banyak memberikan doa, kasih sayang, semangat dan saran. Semoga Allah senantiasa mengumpulkan kita dalam kebaikan dan ketaatan kepada-Nya.

Terima kasih tak terhingga kepada Ibu Prof. Dr. Ir.Yushinta Fujaya, M.Si. selaku Pembimbing Utama dan kepada ibu Dr.Ir. Siti Aslamyah, MP.selaku Pembimbing Anggota atas didikan, bimbingan, serta waktu yang telah diluangkan untuk memberikan petunjuk dan menyumbangkan pikirannya dalam membimbing penulis mulai dari perencanaan penelitian sampai selesainya skripsi ini.

Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati kepada:

1. Ibu Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Wakil Dekan I,II dan III dan seluruh Bapak Ibu Dosen yang telah melimpahkan ilmunya kepada penulis, dan Bapak Ibu Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin,
2. Bapak Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc. selaku ketua Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin beserta seluruh staffnya,
3. Ibu Dr.Ir.Sriwulan,MP. selaku ketua Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin sekaligus,
4. Bapak Dr.Ir.Ridwan Bohari,M.Si. selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing Praktek Kerja Akuakultur,

5. Bapak Dr.Ir. Ridwan Bohari, M.Si dan Ibu Dr. Andi Aliah Hidayani S.Si, M.Si selaku penguji yang banyak memberi kritik dan saran untuk perbaikan skripsi penulis,
6. Seluruh staf akademik Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
7. Terima kasih kepada sahabat terbaikku Rika rahayu, Nurul rahma, Lestari permatasari, Nabila erliana, yang paling setia menemani, membantu, pemberi motivasi dan selalu ada di samping penulis selama kuliah, dan juga yang selalu mensupport penulis, sahabatku dari SMA Nurul physkiawati rusyadi, Hikmah nurul reski, Mauldy, Halifah sampe sekarang ini.
8. Tim Penelitian sekaligus teman seperjuangan penelitian Muhlisa darwis, Muhammad achdiat, Muhammad akbar, Nur intan sari panel yang selalu membantu penulis selama masa penelitian.
9. Terima kasih kepada Ahmad akbar muzakkir yang selalu ada, selalu membantu penulis, serta selalu mendukung dan memotivasi selama masa penelitian.
10. Teman-teman yang telah banyak membantu Ahmad mustakim, Sulaiman haris, Fajrih faisal, Imam, M.B.J, Stevi, Sandi yang telah membantu penulis di masa penelitian.
11. Teman-teman seperjuangan Program Studi Budidaya Perairan angkatan 2016 tanpa terkecuali yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penulis yang lebih baik.

Makassar, 14 januari 2021

Fitriani

## BIODATA DIRI



Penulis lahir di Mamuju pada tanggal 8 Oktober 1997 sebagai anak pertama dari pasangan Taufik AR dan Hariani. Penulis mengawali pendidikan formal di SD Negeri 006 Balikpapan dan lulus pada tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 4 Balikpapan dan lulus pada tahun 2013, dan melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 21 Makassar dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun yang sama penulis diterima di Universitas Hasanuddin Makassar melalui jalur Prestasi Olahraga Seni dan Keilmuan (POSK) dan sejak itu telah terdaftar sebagai mahasiswa di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Departemen Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan. Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan penulis menyusun skripsi dengan judul “Pengaruh Kombinasi Ekstrak Herbal Terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kegemukan Kepiting Bakau (*Scylla olivaceae*)” yang dilaksanakan di Tambak Pendidikan Universitas Hasanuddin, Desa Bojo, Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru.

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
A. Kepiting Bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) .....	4
B. Pertumbuhan dan Molting Kepiting Bakau ( <i>Scylla sp</i> ) .....	5
C. Ekstrak Herbal .....	7
D. Curcumin .....	9
E. Faktor Kondisi .....	10
F. Mortalitas .....	11
G. Kualitas Air .....	12
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	15
A. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	15
B. Hewan Uji .....	15
C. Wadah Penelitian .....	15
D. Pakan .....	15
E. Perlakuan dan Rancangan Percobaan .....	16
F. Prosedur Penelitian .....	16
G. Parameter yang diamati .....	17
1. Pertumbuhan Mutlak .....	17
2. Laju Pertumbuhan Spesifik .....	17
3. Faktor Kondisi .....	17
4. Persentasi Molting .....	18
5. Mortalitas .....	18
H. Analisis Data .....	18
<b>IV. HASIL</b> .....	19
A. Pertumbuhan Mutlak .....	19
B. Laju Pertumbuhan Spesifik .....	19
C. Faktor Kondisi .....	20
D. Molting dan Mortalitas .....	21

E.	Kualitas Air .....	22
<b>VI.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
A.	Kesimpulan .....	33
B.	Saran.....	33
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>38</b>

## DAFTAR TABEL

No.	Judul tabel	Halaman
1.	Pertumbuhan mutlak kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) yang molting dan tidak molting. ....	19
2.	Laju pertumbuhan spesifik kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) keseluruhan, yang molting dan yang tidak molting. ....	19
3.	Faktor kondisi kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) yang molting dan yang tidak molting. ....	20
4.	Data rata-rata persentase molting (%) kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) selama pemeliharaan. ....	21
5.	Data rata-rata persentase mortalitas (%) kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) selama pemeliharaan. ....	21
6.	Kualitas air media pemeliharaan budidaya penggemukan kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ).....	22

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul gambar	Halaman
1.	Molting dan mortalitas kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) yang molting dan yang tidak molting selama pemeliharaan. ....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul lampiran	Halaman
1.	Hasil analisis ragam (ANOVA) pertumbuhan bobot mutlak kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) yang molting.....	38
2.	Uji lanjut W-Tuckey pertumbuhan bobot mutlak kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) yang molting.....	38
3.	Hasil analisis ragam (ANOVA) pertumbuhan bobot mutlak kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) yang tidak molting. ....	38
4.	Hasil analisis ragam (ANOVA) laju pertumbuhan spesifik kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) yang molting.....	38
5.	Hasil analisis ragam (ANOVA) laju pertumbuhan spesifik kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) yang tidak molting. ....	39
6.	Uji lanjut W-Tuckey laju pertumbuhan spesifik kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) yang tidak molting. ....	39
7.	Hasil analisis ragam (ANOVA) faktor kondisi kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) yang molting.....	39
8.	Uji lanjut W-Tuckey faktor kondisi kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) yang molting. ....	40
9.	Hasil analisis ragam (ANOVA) faktor kondisi kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) yang tidak molting. ....	40
10.	Data rata-rata persentase molting (%) kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) selama pemeliharaan. ....	40
11.	Data rata-rata persentase mortalitas (%) kepiting bakau ( <i>Scylla olivaceae</i> ) selama pemeliharaan.....	41
12.	Foto kegiatan.....	41

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kepiting bakau (*Scylla olivaceae*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Permintaan pasar yang cukup tinggi mendorong pembudidaya untuk meningkatkan produksi kepiting terutama untuk budidaya penggemukan kepiting. Penggemukan kepiting bakau merupakan bagian dari kegiatan budidaya kepiting yang banyak diminati dan dilakukan pembudidaya karena durasi pemeliharannya yang relatif pendek. Penggemukan kepiting pada prinsipnya memelihara kepiting yang berukuran besar tetapi dari segi bobot masih dibawah standar ukuran konsumsi. Dengan usaha penggemukan kepiting maka nilai jual pun akan meningkat dengan modal usaha yang relatif kecil (Karim, 2013).

Peningkatan permintaan, umumnya akan diikuti oleh peningkatan harga jual. Menurut data statistik KKP tahun (2009), nilai produksi kepiting bakau baru mencapai 0,01 persen dari total produksi budidaya nasional. Dipasar dalam negeri harga kepiting bakau dapat mencapai Rp. 40.000-100.000 per kilogram untuk kepiting bakau berat 100-300 gam/ekor, sedangkan menurut Syah *et al.* (2016), Kepiting bakau yang sudah panen dijual dalam bentuk segar dengan harga Rp.200.000,- per kilogram untuk kepiting bakau berat 500 gam/ekor. Perbedaan masing-masing bobot kepiting bakau per kilogram mempengaruhi harga jualnya, semakin berat bobot kepiting bakau per ekornya maka semakin mahal harganya. Hal inilah yang membuat usaha penggemukkan kepiting bakau sangat diminati oleh para pembudidaya.

Dalam usaha meningkatkan budidaya penggemukan kepiting bakau masih banyak permasalahan yang dihadapi oleh para pembudidaya, terutama permasalahan pada aspek pertumbuhan kepiting bakau, dimana proses pertumbuhan kepiting bakau yang relatif lebih lama. Untuk mempercepat pertumbuhan kepiting perlu diberikan *feed additive*. *Feed additive* merupakan bahan pakan tambahan yang diberikan kepada kepiting melalui pencampuran pada pakan. Bahan tersebut merupakan pakan pelengkap yang bukan zat makanan. Penambahan *feed additive* dalam pakan bertujuan untuk mendapatkan pertumbuhan ternak yang optimal (Prayer, 2004). Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai *feed additive* yaitu ekstrak herbal.

Ekstrak herbal yang dikenal sebagai salah satu terobosan penting dalam usaha budidaya kepiting yang telah dikembangkan oleh Fujaya *et al.* (2007) yaitu stimulan molting yang berasal dari ekstrak murbei. Produk dari ekstrak murbei ini mengandung fitoekdisteroid yang memiliki profil sama dengan ekdisteroid pada kepiting bakau (*Scylla spp*) yang merupakan hormon molting pada kepiting. Ekdisteroid adalah hormon yang berperan dalam mengontrol molting pada arthropoda dan krustase Bakrim *et al.*, (2008). Feldman (2009) menyatakan bahwa ekdisteroid memiliki efek anabolik dengan meningkatkan sintesa protein, semua protein yang disintesa oleh sel-sel digunakan untuk pertumbuhan dan mempertahankan seluruh jaringan tubuh. Klein (2004) juga mengatakan bahwa ekdisteroid selain sebagai hormon molting juga berperan meningkatkan pembentukan protein melalui peningkatan sintesis mRNA. Donalson *et al.* (1978) mengatakan bahwa aksi metabolik steroid paling menonjol adalah digiatkannya metabolisme protein. Sintesa protein merupakan proses pertumbuhan paling mendasar, tanpa adanya produksi protein secara besar-besaran, maka pertumbuhan tidak akan terjadi (Jobling *et al.*, 2001). Kandungan protein tubuh yang tinggi juga terlihat sebagai pengaruh dari aksi ekdisteroid yang disuplementasikan ke kepiting. Hasil penelitian Fujaya *et al.* (2007) menunjukkan bahwa pencampuran ekstrak murbei pada pakan kepiting bakau dinilai lebih efektif untuk mempercepat dan menyerentakkan molting, tidak menyebabkan kematian, pertumbuhan kepiting yang mendapat aplikasi ekstrak murbei lebih besar dibandingkan tanpa aplikasi ekstrak murbei.

Pada ekstrak murbei terdapat zat aktif memiliki sifat mudah larut dalam air sehingga perlu tambahan senyawa yang dapat berperan sebagai antibakteri, penambah nafsu makan dan *coating* untuk menghambat larutnya fitoekdisteroid sebelum di makan oleh kepiting. Coating yang digunakan adalah ekstrak temulawak yang diketahui mengandung curcumin.

Curcumin merupakan komponen bioaktif utama temulawak (*Curcumin xanthorriza*), yang mengandung senyawa-senyawa kimia yang memiliki kandungan aktif secara fisiologis, yaitu kurkuminoid dan minyak atsiri. Kandungan kurkuminoid dalam temulawak berfungsi sebagai antibakteri, serta mengandung antioksidan sedangkan minyak atsiri dapat membunuh mikroba (Dermawaty, 2015).

Kandungan senyawa kimia berupa kurkuminoid dan minyak atsiri pada curcumin dapat memaksimalkan kinerja fitoekdisteroid pada ekstrak murbei yang

akan dikonsumsi oleh kepiting bakau sehingga dapat membantu mempercepat pertumbuhan dan proses molting.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu diketahui pengaruh ekstrak herbal tunggal (ekstrak murbei) dan kombinasi (ekstrak murbei+ekstrak temulawak) terhadap kemampuan memacu pertumbuhan dan tingkat kegemukan kepiting bakau (*Scylla olivaceae*).

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan pengaruh antara ekstrak herbal tunggal (ekstrak murbei) dan kombinasi (ekstrak murbei+temulawak) terhadap kemampuan memacu pertumbuhan dan tingkat kegemukan kepiting bakau (*Scylla olivaceae*).

Kegunaannya adalah menjadi sumber informasi bagi para pembudidaya tentang penggunaan formula ekstrak herbal pada penggemukan kepiting bakau (*Scylla olivaceae*).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kepiting Bakau (*Scylla olivaceae*)

Kepiting bakau (*Scylla olivaceae*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang hidup diperairan pantai, khususnya di hutan-hutan bakau (mangrove). Karena rasanya yang lezat, kepiting bakau banyak digemari oleh konsumen domestik dan mancanegara, sehingga kepiting bakau menjadi salah satu komoditas ekspor yang bernilai ekonomis (Fujaya, 2012).

Adapun morfologi kepiting bakau menurut Gunarto *et al.* (2015) seperti pada (Gambar 1), Kepiting bakau terdiri dari kepala dan badan yang menyatu, dilindungi oleh karapaks yang kuat, berbentuk bundar agak lonjong serta tebal seperti perisai yang terdiri dari zat kapur (zat tanduk) untuk melindungi bagian dalam tubuhnya. Kepiting bakau memiliki duri-duri, masing-masing duri dibagian kanan dan kiri tubuh, serta empat duri terletak diantara dua buah tangkai matanya. Kaki kepiting bakau terdiri dari 5 pasang kaki dimana sepasang kaki pertama memiliki ukuran besar yang berbentuk capit yang digunakan sebagai alat pemegang dan alat pertahanan tubuh. Kaki jalan terakhir mengalami modifikasi berbentuk dayung yang digunakan untuk berenang dan melayang dengan air. Warna karapaks kepiting bakau dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Kepiting yang berwarna dasar hijau kehitam-hitaman biasanya ditangkap pada perairan terbuka, sedangkan yang berwarna hijau merah kecoklatan biasanya ditangkap dalam lubang didaerah mangrove. Secara eksternal, kepiting bakau jantan dan kepiting bakau betina dapat dibedakan dari bentuk abdomennya. Bentuk abdomen pada kepiting bakau betina bulat, sedangkan bentuk abdomen kepiting bakau jantan lebih langsing dan runcing.

Sebagai hewan tropis yang merupakan jenis terbesar dari kepiting Portunid, kelompok ini memiliki kemampuan memijah sepanjang tahun, sehingga dapat lebih menunjang kondisi potensinya. Selain itu, kepiting bakau merupakan kepiting niaga yang mempunyai potensi untuk dikembangkan, karena rasa dagingnya yang enak dan kandungan protein yang tinggi (62,72%) serta dagingnya yang mudah dicerna (Fujaya *et al.*, 2001). (KKP, 2016) Menyatakan bahwa perkembangan usaha perdagangan kepiting bakau sampai saat ini terus meningkat karena peluang pasar ekspor yang terbuka luas (dengan lebih dari 8 negara konsumen), potensi lahan bakau yang merupakan habitat hidupnya cukup besar, pengetahuan

dan teknologi yang semakin meningkat baik budidaya (pembenihan, pembesaran), maupun teknologi penangkapannya. Peluang pasar yang cukup besar dengan harga tinggi tersebut menyebabkan bisnis kepiting berkembang di banyak tempat di Indonesia seperti di Kalimantan (Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara), Sulawesi (Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah), Jawa (Subang, Indramayu, Cilacap, Pemalang, Gesik, Sidoarjo), Sumatera (Riau, Jambi, Sumatera Utara, Lampung), Papua, Papua Barat dan lain-lain, dengan target pemasaran lokal maupun ekspor (antara lain Jepang, Hongkong, Korea Selatan, Taiwan, Singapura, Malaysia, Australia dan Prancis).

Upaya produksi kepiting bakau melalui kegiatan budidaya sudah cukup lama dilakukan dan dikembangkan, baik oleh pihak pemerintah maupun swasta. Namun demikian, hingga saat ini budidaya kepiting bakau belum memberikan hasil yang optimal. Masih banyak permasalahan yang dihadapi dalam kegiatan budidaya kepiting bakau tersebut, diantaranya permasalahan pada aspek penerapan dan aplikasi metode budidaya, dimana pembudidaya saat ini umumnya membudidayakan komoditas kepiting bakau dengan metode budidaya yang sifatnya tidak memberikan optimalisasi dan stabilitas dalam aspek pertumbuhan dan sintasan komoditas ini, sehingga perlu diberikan pakan tambahan pada kepiting bakau, yang dapat dilakukan dengan pencampuran pakan atau berupa injeksi pada kepiting bakau yang memiliki ukuran dibawah standar konsumsi guna memaksimalkan pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla olivaceae*).

## **B. Pertumbuhan dan Molting Kepiting Bakau (*Scylla sp*)**

Pertumbuhan karapas atau cangkang pada kepiting merupakan proses diskontinu. Hal ini adalah konsekuensi dari cangkang kepiting yang keras dan tidak elastis. Pertumbuhan cangkang hanya terjadi secara periodik ketika cangkang yang keras dilepaskan pada saat molting atau ecdisis. Sebaliknya, pertumbuhan jaringan tubuh terjadi secara kontinu. Ketika jaringan tubuh kepiting bertumbuh dan membesar maka kepiting membutuhkan cangkang yang lebih besar untuk melindunginya, maka beberapa proses akan terjadi, antara lain: pelepasan hormone molting, terjadi pertumbuhan calon cangkang baru di bawah cangkang lama yang keras, hypodermis memproduksi enzim untuk melarutkan komponen-komponen cangkang sehingga cangkang lama menjadi lebih tipis. Garam-garam inorganic diserap dari cangkang dan disimpan pada bagian dalam. Pembentukan cangkang baru yang lunak secara perlahan terbentuk di bawah cangkang lama dan

ketika sel baru telah sempurna terbentuk maka kepiting siap untuk molting. Setelah molting terjadi penyerapan air ke dalam tubuh sehingga terjadi peningkatan ukuran tubuh selama periode kulit lunak yang singkat. Perlahan-lahan cangkang baru akan merentang dan mengeras dan pertumbuhan jaringan kembali berlangsung di bawah cangkang baru. Jaringan yang berisi air selanjutnya akan digantikan oleh protein (Hartnoll, 1980).

Menurut Fujaya (2008) molting adalah proses sentral dan berkesinambungan yang terjadi selama hidup kepiting. Ada empat fase dalam siklus molting: *intermolt*, *premolting* (persiapan untuk mencapai molting), *molt* (molting), dan *post molt* (*recovery* dari molting). Selama *intermolt*, *exoskeleton* terbentuk sempurna dan hewan mengakumulasi *calcium* dan energi untuk disimpan. *Premolt* dimulai ketika *exoskeleton* yang lama mulai memisahkan diri dari epidermis dan mulai terbentuk *exoskeleton* baru. *Calcium* dan beberapa nutrisi lainnya diabsorpsi dari *exoskeleton* lama dan disimpan di dalam daging kepiting dan selanjutnya dikembalikan pada *exoskeleton* baru. Ada beberapa faktor yang mengontrol molting, yaitu informasi eksternal dari lingkungan seperti cahaya, temperatur, dan ketersediaan makanan. Selain itu, informasi internal juga sangat berperan, seperti ukuran tubuh yang membutuhkan tempat yang lebih luas. Kedua faktor ini akan mempengaruhi otak dan menstimulasi organ-Y untuk menghasilkan hormon molting. Ecdisteroid adalah hormon molting pada kepiting.

Proses ganti kulit (*moulting*) kepiting memerlukan energi dan gerakan yang cukup kuat, maka bagi kepiting dewasa yang mengalami pergantian kulit membutuhkan energi dari pakan yang cukup besar. Jumlah kandungan nutrisi yang dihasilkan dari pakan yang diberikan mencukupi bagi kepiting untuk melakukan proses *moulting*. Lebih lanjut Borgstrom (2002), mengemukakan bahwa sebagai organisme yang berhubungan dengan air, kepiting memperoleh energi dari makanan yang mereka dapatkan. Apabila kandungan energi berkurang maka protein dalam tubuh akan dipecah dan dipergunakan sebagai sumber energi. Energi yang diperlukan dalam proses *moulting* cukup besar, jika protein dipakai sebagai sumber energi tidak mencukupi maka hal tersebut juga dapat menyebabkan kematian kepiting pada saat *moulting*.

Thompton *et al.* (2006) dan Kuballa & Elizur (2007) mengemukakan secara fisiologis, molting dikontrol oleh hormon molting. Dengan demikian, induksi molting menggunakan ekstrak bayam ditunjang tingkat metabolisme yang prima dan ketersediaan energi yang cukup dapat mempercepat molting. Terjadinya molting

yang cepat, menyebabkan tingkat pertumbuhan kepiting uji belum maksimal. Akibatnya berpengaruh terhadap penambahan berat kepiting uji. Pada perlakuan dengan persentase molting yang lebih rendah dan saat molting yang lebih lambat, proses sintesa protein untuk menunjang pertumbuhan massa tubuh berlangsung optimal sehingga berdampak pada persentase penambahan berat. Menurut Jobling *et al.* (2001) sintesa protein merupakan proses pertumbuhan yang paling mendasar, tanpa adanya produksi protein secara besar-besaran, maka pertumbuhan tidak akan terjadi. Namun demikian, sel tubuh memiliki batas tertentu dalam menimbun protein, kalau batas tersebut telah dicapai, setiap penambahan asam amino dalam tubuh akan dideaminasi dan digunakan sebagai energi atau disimpan dalam sel-sel adipose sebagai lemak.

### **C. Ekstrak Herbal**

Ekstrak herbal adalah sediaan bahan yang diperoleh dengan cara ekstraksi yang mengandung senyawa aktif yang berasal dari bahan herbal. Bahan herbal diekstraksi dengan tujuan agar ekstrak hanya mengandung senyawa aktif yang terkandung didalam simplisia atau bahan alam sehingga perlu dipilih cairan penyari yang paling optimal mampu menarik senyawa aktif.

Ekstrak murbei untuk menstimulasi molting diperkenalkan oleh Fujaya (2008). Ekstrak murbei ini mengandung fitoekdistteroid, Ekdisteroid adalah hormon molting bagi kepiting. Kepiting bakau yang mendapat suplementasi ekstrak murbei lebih cepat molting dibanding tanpa suplementasi ekstrak herbal . Namun dari hasil berbagai penelitian (Busri, 2010; Fujaya *et al.*, 2010; Yasir, 2010), tingkat kecepatan molting kepiting bakau yang mendapat suplementasi vitomolt baik melalui injeksi maupun pakan baru mencapai puncak setelah hari ke 30. Penelitian lanjutan untuk optimalisasi penggunaan vitomolt dalam mempercepat produksi kepiting bakau sangat diperlukan.

Ekstrak murbei adalah stimulan molting yang mengandung hormon molting (*fitoekdistteroid*). Hasil penelitian Fujaya *et al.* (2007) menunjukkan bahwa penyuntikan ekstrak bayam pada kepiting dapat mempercepat dan menyerentakkan molting, tidak menyebabkan kematian, pertumbuhan kepiting yang mendapat aplikasi ekstrak bayam lebih besar dibandingkan tanpa aplikasi ekstrak bayam. Gunamalai *et al.* (2003) mengemukakan ekdistteroid 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 terdapat di epidermis organ dan jaringan tubuh lainnya. Titer 20-hydroxyecdysone dalam sirkulasi bervariasi sepanjang fase molting. Sesaat setelah ecdysis (molting) titernya sangat rendah dan juga sepanjang fase intermolt.

Ekdisteroid adalah hormon yang berperan dalam mengontrol molting pada arthropoda dan krustase (Bakrim *et al.*, 2008). Menurut Meyer (2007) proses molting dimulai ketika sel-sel epidermal merespon perubahan hormonal melalui laju sintesis protein. Peningkatan laju sintesis protein akibat rangsangan dari hormon molting menyebabkan terjadinya apolisis (pemisahan secara fisik antara epidermis dengan endocutikula). Selanjutnya, sel-sel epidermal mengisi *gap* dengan larutan molting inaktif dan kemudian mensekresi lipoprotein khusus (lapisan kutikulin) yang akan melindunginya dari aksi cairan digestive. Lapisan kutikulin akan menjadi bagian dari epikutikula baru. Setelah formasi lapisan kutikulin, larutan molting menjadi aktif dan zat kimianya akan mencerna endocutikula dari eksoskeleton lama. Lapisan kutikulin akan memproduksi asam amino dan microfibril yang selanjutnya di *recycled* oleh sel-sel epidermal dan disekresi ke bawah lapisan kutikulin sebagai prokutikula baru (lembut dan berkerut).

Feldman (2009) menyatakan bahwa ekdisteroid memiliki efek anabolik dengan meningkatkan sintesa protein, semua protein yang disintesa oleh sel-sel digunakan untuk pertumbuhan dan mempertahankan seluruh jaringan tubuh. Klein (2004) juga mengatakan bahwa ekdisteroid selain sebagai hormon molting juga berperan meningkatkan pembentukan protein melalui peningkatan sintesis mRNA. Donalson *et al.* (1978) mengatakan bahwa aksi metabolik steroid paling menonjol adalah digiatkannya metabolisme protein. Sintesa protein merupakan proses pertumbuhan paling mendasar, tanpa adanya produksi protein secara besar-besaran, maka pertumbuhan tidak akan terjadi (Jobling *et al.*, 2001).

Hasil penelitian Fujaya (2011) menunjukkan bahwa dosis vitomolt berpengaruh terhadap pertumbuhan dan molting kepiting bakau. Semakin tinggi dosis vitomolt, maka pertumbuhan semakin tinggi, namun tidak demikian dengan molting. Untuk dosis vitomolt 21  $\mu\text{g/g}$  memberikan pertumbuhan tertinggi hingga 53,6% diikuti oleh dosis vitomolt 15 dan 9  $\mu\text{g/g}$ , sedangkan untuk menstimulasi molting, dosis vitomolt 15  $\mu\text{g/g}$  kepiting lebih baik dibanding 9 dan 21  $\mu\text{g/g}$ .

#### D. Curcumin

Curcuma banyak dimanfaatkan sebagai antimikroba karena kandungan senyawa aktifnya mampu mencegah pertumbuhan mikroba. Tanaman ini terdiri dari beberapa spesies diantaranya *Curcuma xanthorrhiza* (temulawak). Ekstrak *C. xanthorrhiza* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*, *E. coli*, *Penicillium sp* dan *Rhizopus oryzae* serta dapat juga menghambat *Salmonella thypii*. Curcumin tinggi akan molekul *pleiotropik* yang pertama kali menunjukkan aktivitas antibakteri pada tahun 1949. Sejak saat itu, telah banyak penelitian yang membuktikan efek farmakologi lain yang dimiliki kurkumin, seperti antiinflamasi, antioksidan, antikanker, antifertiliti, antiulser, antikoagulan, antimikroba, antihepatotoksik, antirematik dan antidiabetik (Gupta *et al.*, 2013; Stanojević *et al.*, 2015; Yadav *et al.*, 2017).

Pada proses mempercepat pertumbuhan dan penggemukan kepiting bakau perlu diberikan bahan pakan fungsional tambahan dari vitomolt yang diberikan kepada kepiting salah satunya adalah curcumin. Curcumin merupakan komponen bioaktif utama temulawak (*Curcumin xanthorrhiza*). Curcumin mengandung senyawa-senyawa kimia yang memiliki kandungan aktif secara fisiologis, yaitu kurkuminoid dan minyak atsiri. Kandungan kurkuminoid dalam temulawak berfungsi sebagai antibakteri, antikanker, antitumor, serta mengandung antioksidan sedangkan minyak atsiri dapat membunuh mikroba. Kandungan kurkuminoid dalam temulawak berkisar 1-2% dan kandungan minyak atsiri dalam temulawak berkisar 3-12%.

Temulawak memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan dengan ekstrak segar Curcuma lainnya. Pengaruh yang diberikan terlihat dari diameter zona hambat yang terbentuk. Terbentuknya diameter zona hambat hal ini dikarenakan ekstrak segar rimpang Curcuma memiliki senyawa aktif yang bersifat sebagai antimikroba. Rimpang Curcuma mengandung senyawa aktif diantaranya terpenoid, alkaloid, flavonoid, minyak atsiri, fenol dan kurkuminoid yang berfungsi sebagai antimikroba sehingga sering digunakan dalam ramuan obat tradisional. Diameter daya hambat ekstrak segar rimpang Curcuma dapat dikelompokkan berdasarkan kategori daya hambat Davis Stout. Ekstrak segar rimpang temulawak dikategorikan sangat kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Dermawaty, 2015).

## **E. Faktor Kondisi**

Faktor kondisi merupakan salah satu ekspresi pertumbuhan organisme, yang menunjukkan keadaan organisme secara fisik untuk bertahan hidup dan bereproduksi. Faktor kondisi juga digunakan untuk mengetahui kemontokan organisme dalam bentuk angka dan dihitung berdasarkan lebar dan bobot tubuh organisme tersebut. Organisme yang berukuran kecil memiliki faktor kondisi yang lebih rendah dan akan meningkat ketika organisme tersebut bertambah besar (Effendie, 2002). Menurut murtidjo (2001) mengatakan bahwa faktor kondisi menunjukkan keadaan baik suatu biota dilihat dari segi kapasitas fisik secara biologis untuk reproduksi, dan nilai faktor kondisi cenderung dipengaruhi oleh makanan, waktu, ukuran lebar dan bobot tubuh.

Faktor eksternal seperti kondisi atau siklus bulan diduga berpengaruh secara tidak langsung terhadap molting kepiting uji. Dari hasil penelitian yang diperoleh, rata-rata kepiting mengalami molting sebelum dan sesudah bulan purnama atau bulan gelap. Hal ini sejalan dengan penelitian Fujaya dan Alam (2012) bahwa molting umumnya terjadi sebelum dan sesudah bulan purnama, dimana pada bulan purnama dan bulan gelap aktivitas molting menurun seiring dengan terjadinya pasang. Secara spesifik, Zimecki (2006) menjelaskan bahwa siklus bulan memiliki pengaruh terhadap perubahan hormonal pada filogenesis (seperti insekta dan vertebrata tingkat rendah). Pelepasan neurohormon diduga diinduksi oleh radiasi atau tarikan gravitasi dari bulan. Neurohormon merupakan hormon pelepas yang merangsang hipofisis mengeluarkan hormon, diantaranya hormon ekdisteroid yang merangsang perubahan atau pergantian kulit pada kepiting. Selain hormon ekdisteroid, neurohormon juga membantu pelepasan Molt Inhibiting Hormone (MIH), hormon penghambat pergantian kulit.

Kepiting tidak dapat tumbuh secara linear sebagaimana hewan lain karena kepiting memiliki cangkang luar yang keras (karapaks) yang tidak dapat bertumbuh, karenanya agar kepiting dapat bertumbuh, karapas lama harus diganti yang baru dan lebih besar. Pertumbuhan yang menjadi peubah terukur pada penelitian ini adalah penambahan lebar karapaks dan bobot badan kepiting uji. Pengaruh pemberian dosis perlakuan yang berbeda terhadap pertumbuhan mutlak kepiting uji. Lookwood (1967) mengemukakan bahwa molting dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal meliputi cahaya, temperatur, dan ketersediaan makanan, sedangkan faktor internal antara lain adalah ukuran tubuh. Kedua faktor ini mempengaruhi otak dan menstimulasi organ Y untuk

menghasilkan hormon molting. (Busri, 2010; Fujaya *et al.*, 2010; Yasir, 2010), tingkat kecepatan molting kepiting bakau yang mendapat suplementasi vitomolt baik melalui injeksi maupun pakan baru mencapai puncak setelah hari ke 30. Disamping itu, proses metabolisme dan kinerja hormon molting sangat dipengaruhi oleh jumlah energi yang tersedia dalam tubuh kepiting. Thompton *et al.* (2006) mengemukakan secara fisiologis, molting dikontrol oleh hormon molting. Dengan demikian, induksi molting menggunakan hormon molting ditunjang tingkat metabolisme yang prima dan ketersediaan energi yang cukup dapat mempercepat molting. Selain itu, pada fase kepiting yang dipelihara masih pada tahap intermolt yang merupakan fase terpanjang sampai kepiting tersebut molting. Menurut Fujaya *et al.*, (2012). Pada fase intermolt ini kepiting mulai mengubah metabolisme untuk pemenuhan cadangan energi yang disimpan dalam hepatopankreas yang akan digunakan untuk proses molting berikutnya. Oleh karena itu, selama pemenuhan energi yang dibutuhkan belum tercukupi, maka selama itu pula waktu yang dibutuhkan kepiting menuju fase premolt yakni fase awal untuk memulai proses pergantian kulit.

#### **F. Mortalitas**

Mortalitas dapat didefinisikan sebagai jumlah individu yang hilang selama satu interval waktu (Ricker 1975). Dalam perikanan umumnya dibedakan atas dua kelompok yaitu mortalitas alami (M) dan mortalitas penangkapan (F). Mortalitas alami adalah mortalitas yang disebabkan oleh faktor selain penangkapan seperti kanibalisme, predasi, stress pada waktu pemijahan, kelaparan dan umur yang tua. Spesies yang sama biasanya mempunyai kemampuan yang berbeda-beda ini tergantung pada kepadatan predator dan competitor yang mempengaruhinya. Mortalitas alami yang tinggi didapatkan pada organisme yang memiliki nilai koefisien laju pertumbuhan yang besar dan sebaliknya. Mortalitas alami yang rendah akan didapatkan pada organisme yang memiliki nilai laju koefisien pertumbuhan yang kecil (Sparre *et al.* 1999). Sedangkan mortalitas akibat penangkapan adalah kemungkinan mati karena penangkapan selama periode waktu tertentu, dimana semua faktor penyebab kematian berpengaruh terhadap populasi.

Effendie (1997) mendefenisikan bahwa mortalitas penangkapan disebabkan kecepatan eksploitasi suatu stok karena kegiatan manusia (penangkapan) selama periode waktu tertentu, dimana semua faktor penyebab kematian berpengaruh

terhadap populasi. Sedangkan pengharapan kematian tahunan penyebab alamiah adalah peluang dimana mati oleh proses alamiah selama periode waktu yang diamati (Aziz, 1989). Kematian alami merupakan parameter yang tidak dapat dikontrol dan diamati secara langsung, maka yang perlu dikontrol adalah dua besaran yang berhubungan secara langsung dengan mortalitas penangkapan.

Mortalitas total stok di alam didefinisikan sebagai laju penurunan pelimpahan individual berdasarkan waktu eksponensial. Umumnya mortalitas total dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan hubungan yakni  $Z = F + M$ , dimana F adalah mortalitas penangkapan dan M adalah mortalitas alami (Sparre et al. 1999).

Perubahan jumlah individu dalam populasi dari suatu spesies dapat berubah-ubah dari waktu ke waktu. Terjadinya perubahan itu dipengaruhi oleh keberhasilan atau kegagalan reproduksi selanjutnya dapat dipengaruhi oleh rekrutmen ke dalam populasi yang telah ada. Selain itu juga dipengaruhi oleh angka mortalitas yang terjadi (Pulungan, 2005).

Ada 2 pendekatan umum untuk menduga mortalitas. Salah satu diantaranya adalah mempertimbangkan fraksi populasi yang dipanen sebagai pengukuran jumlah eksploitasi, dan cara lain yang paling tepat adalah mempertimbangkan beberapa usaha alat penangkapan tertentu yang proporsional dengan kekuatan fishing mortality (Effendie, 1997).

Pulungan (2005) juga menyatakan bahwa individu-individu sebelum mengalami kematian akibat terkena oleh limbah biasanya akan memperlihatkan pergerakan atau tingkah laku yang berbeda ketika lingkungan hidupnya tidak tercemar.

Mortalitas adalah ukuran jumlah kematian (umumnya, atau karena akibat yang spesifik) pada suatu populasi, skala besar suatu populasi, per dikali satuan. Mortalitas khusus mengekspresikan pada jumlah satuan kematian. Mortalitas dihitung berdasarkan pada perbandingan jumlah kepiting yang molting dengan jumlah awal kepiting. Mortalitas dihitung berdasarkan pada perbandingan jumlah kepiting yang mati dengan jumlah awal kepiting. Pertumbuhan mutlak setelah molting dihitung berdasarkan selisih berat setelah molting dengan berat awal kepiting.

## **G. Kualitas Air**

Kualitas air merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan budidaya kepiting dalam menunjang keberhasilan budidaya kepiting bakau dan mengurangi

dampak lain yang dapat mempengaruhi selama proses budidaya pada kepiting bakau. Salinitas adalah salah satu faktor lingkungan yang perlu diperhatikan karena berpengaruh penting dalam pertumbuhan organisme akuatik. Pengaruh tersebut terutama berkaitan dengan tekanan osmotik yang dihasilkan. Kepiting membutuhkan daya adaptasi lingkungan terhadap salinitas untuk mengatur keadaan optimal dalam tubuhnya yang disebut dengan kapasitas osmoregulasi. Kisaran ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Kuntiyo *et al.* (1994) bahwa salinitas optimal untuk budidaya kepiting bakau adalah 15-30 g/L tergantung spesies. Lebih lanjut Fujaya *et al.* (2012) berpendapat bahwa *Scylla serrata* lebih cocok dibudidayakan pada salinitas tinggi (15-40 g/L), sedangkan *S. olivacea* lebih cocok dibudidayakan pada salinitas rendah (5-30 g/L).

Kisaran suhu 26,5-28,0°C sesuai dengan pendapat Kuntiyo *et al.* (1994) bahwa suhu optimum untuk kepiting adalah 26- 32°C. Dari hal ini dapat dikatakan bahwa kisaran suhu yang diperoleh selama penelitian merupakan kisaran yang layak dan sesuai untuk berlangsungnya proses biologis pada kepiting bakau. Suhu yang terlalu rendah menyebabkan aktivitas kepiting atau tidak banyak bergerak sehingga nafsu makannya juga tidak terlalu besar, hal ini dapat menyebabkan pertumbuhan kepiting akan lambat. Tahya (2008) menambahkan bahwa pada suhu perairan yang tinggi aktivitas metabolisme akan meningkat, dan pada kondisi seperti itu konsumsi organisme akan bertambah, sedangkan kelarutan oksigen dalam air menurun dengan bertambahnya suhu sehingga dapat menyebabkan kematian organisme.

Amoniak merupakan produk utama limbah nitrogen yang berasal dari sisa-sisa pakan dan dari kepiting itu sendiri. Apabila kadar amoniak tinggi dalam media pemeliharaan maka kepiting tidak dapat melepaskan amoniak ke dalam air sehingga akan terakumulasi dalam tubuhnya. Akumulasi amoniak yang tinggi dalam hemolim menyebabkan peningkatan *aminogenesis* sehingga terjadi peningkatan konsumsi oksigen, penurunan pertumbuhan, serta dapat menyebabkan kematian Fujaya *et al.* (2012). 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 maka konsentrasi amonia dalam media tidak lebih dari 0,1 ppm (Boyd, 1990; Kuntiyo *et al.*, 1994)

Untuk mengurangi daya racun amoniak, oksigen sangat diperlukan untuk mengkonversi nitrogen menjadi bentuk yang tidak *toksik*. Sesuai dengan pendapat

Fujaya *et al.* (2012) bahwa level DO sebaiknya dipertahankan di atas 5 mg/l untuk keberhasilan *molting* dan sintasan kepiting. Sedangkan menurut Nurdin dan Armando (2010), kisaran kelayakan nilai Do pada pemeliharaan kepiting adalah 4-7 mg/L.

Derajat keasaman atau pH juga berpengaruh terhadap laju metabolisme organisme diperairan. Fluktuasi pH dapat mengakibatkan metabolisme dalam tubuh kepiting terganggu dan menghambat proses perolehan energi sehingga menyebabkan kondisi ikan melemah dan pathogen dengan mudah masuk menyerang. Kondisi tersebut termasuk layak dan sesuai untuk media budidaya kepiting bakau lunak. Seperti yang dikemukakan oleh Kuntiyo *et al.* (1994) bahwa pH optimal untuk budidaya kepiting bakau ber-kisar 7,5-8,5.