

Pengaruh Induksi Autotomi pada Kepiting Bakau (*Scylla serrata*, *Scylla tranquebarica*, *Scylla paramamosain*) terhadap Sintasan, Molting, dan Pertumbuhan di Tambak Rakyat Kelurahan Anggoeya Kendari-Sulawesi Tenggara

*Autotomi Induction Effect on The Survival Rate, Molting, and Growth of Mud Crab (*scylla serrata*,
scylla tranquebarica, *scylla paramamosain*) in the anggoeya village traditional ponds kendari - southeast sulawesi*

Muhammad Fajar Purnama^{*)}, La Ode Aliman Afu, Haslianti
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo Kendari

^{*)}Penulis untuk korespondensi: muhammadfajarpurnama@gmail.com

ABSTRACT

Mud crab is one of brackish water commodity with high ecological and economical value, which is a lot of demand from the local, regional and also foreign market. This study aims to determine autotomi induction effect on the survival rate, molting, and growth of the mud crab (*Scylla serrata*, *Scylla tranquebarica*, and *Scylla paramamosain*). This research was conducted in November-January 2013, which is located in the traditional ponds in Anggoeya Village, Poasia District, Municipality of Kendari, Southeast Sulawesi. It used a completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 3 replications, thus in this study, there are 9 units of experiments which each experimental unit consisted of 10 crabs test. Treatment was applied in this study is the autotomi induction treatment on the mud crab *S. paramamosain*, *S. tranquebarica*, and *S. serrata*. Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA). If the results showed the significant effect, it would proceed by the least significant difference (LSD) at the 95% confidence level ($\alpha = 0,05$). As a tool to carry out the statistical tests were used the SPSS version 17.0 program package. The results showed that autotomi induction treatment on the different types significantly the different results ($p < 0,05$) to the survival rate and molting perfection, but it was not significantly different ($p > 0,05$) to the absolute growth and molting period of the mud crab (*S. paramamosain*, *S. tranquebarica*, and *S. serrata*).

Keywords: Autotomi induction, growth, molting, mud crab, survival rate

ABSTRAK

Kepiting bakau merupakan salah satu komoditas perikanan payau yang bernilai ekonomis dan ekologis tinggi, dimana komoditas ini banyak mendapat permintaan dari pasaran lokal, regional maupun mancanegara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh induksi autotomi pada kepiting bakau (*Scylla serrata*, *Scylla tranquebarica*, dan *Scylla paramamosain*) terhadap sintasan, molting, dan pertumbuhan. Penelitian ini dilaksanakan pada November-Januari 2013 bertempat di tambak rakyat Kelurahan Anggoeya Kecamatan Poasia, Kodya Kendari, Sulawesi Tenggara. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan, dengan demikian pada penelitian ini terdapat 9 unit percobaan dimana masing-masing unit percobaan terdiri atas 10 ekor kepiting uji, perlakuan yang diaplikasikan dalam penelitian ini, adalah perlakuan induksi autotomi pada kepiting bakau *S. paramamosain*, perlakuan induksi autotomi pada kepiting bakau *S. tranquebarica*, dan perlakuan induksi autotomi pada kepiting bakau *S. serrata*. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), jika hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Sebagai alat bantu untuk melaksanakan uji statistik tersebut digunakan paket program SPSS versi 17.0. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa Perlakuan induksi autotomi pada jenis yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap sintasan (*survival rate*) dan

kesempurnaan molting akan tetapi tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak dan periode molting kepiting bakau (*S. paramamosain*, *S. tranquebarica*, dan *S. serrata*).

Kata kunci: Induksi autotomi, kepiting bakau, sintasan, molting, pertumbuhan

PENDAHULUAN

Kepiting bakau (*Scylla* sp.) merupakan salah satu komoditas perikanan payau yang bernilai ekonomis dan ekologis tinggi. Permintaan terhadap komoditas ini dari pasaran lokal, regional maupun mancanegara cukup tinggi sehingga kontinuitas penyediaan *stock* dalam jumlah cukup sesuai dengan permintaan pasar menjadi suatu keharusan untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan ketergantungan terhadap komoditas kepiting bakau (Hamasaki *et al.* 2002). Teknologi budidaya kepiting bakau dalam memproduksi kepiting lunak (*Soft Shell Crab*) berkembang cukup pesat di Indonesia, produk ini memiliki harga yang jauh lebih tinggi, dapat mencapai harga dua kali lebih tinggi dibandingkan kepiting cangkang keras pada ukuran yang sama (DKP Sulsel 2011) sehingga banyak pembudidaya ikan dan udang yang beralih dengan memelihara kepiting cangkang lunak (Aslamsyah *et al.* 2010).

Saat ini budidaya kepiting bakau banyak dikembangkan untuk memproduksi kepiting cangkang lunak (*Soft Shell Crab*), karena budidaya kepiting bakau dengan tujuan memproduksi kepiting cangkang lunak, jauh lebih menguntungkan dari segi efisiensi dan efektifitas waktu, tenaga, dan materi dibanding dengan kegiatan budidaya pembesaran dengan tujuan memproduksi bobot kepiting cangkang keras yang membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih besar (Fujaya *et al.* 2009). Kepiting soka (*Soft Shell Crab*) adalah kepiting bakau fase ganti kulit (*molting*) atau kepiting lemburi. Kepiting dalam fase ini mempunyai keunggulan yaitu mempunyai cangkang lunak (*soft carapace*) sehingga dapat dikonsumsi secara utuh (Karim 2009).

Berdasarkan pertimbangan di atas, budidaya kepiting bakau untuk produksi kepiting lunak layak dilakukan dan dapat memberi keuntungan antara lain: dapat memanfaatkan lahan genangan air yang terkena pengaruh pasang surut, teknik

budidayanya yang lebih mudah, penanganan lebih mudah, modal dan biaya operasional rendah, faktor resiko kegagalan lebih kecil dibandingkan dengan budidaya udang, tidak memerlukan lahan yang luas, waktu yang diperlukan singkat dan dapat memanfaatkan tenaga keluarga (Karim 2009).

Upaya yang dilakukan untuk mengakselerasi proses molting dalam budidaya kepiting soka adalah dengan menggunakan teknik induksi autotomi organ capit dan kaki jalan (kecuali kaki renang) sebelum penebaran (Karim 2008). Pemeliharaan kepiting soka dilakukan dengan cara pematihan capit dan kaki jalan kecuali kedua kaki renangnya (Cahyono *et al.* 2006). Di Vietnam, induksi kepiting molting akan mempercepat kepiting molting (14-20 hari) dengan cara mematahkan satu atau lebih kaki kepiting, setelah 14-20 hari kepiting molting (Fujaya dan Trijuno 2007).

Terkait dengan hal tersebut, dalam produksi kepiting soka, masalah utama yang sering kali dialami oleh pembudidaya kepiting soka adalah permasalahan ketidaktepatan dalam pemilihan spesies dan perlakuan teknik amputasi yang diaplikasikan dalam kegiatan budidaya kepiting soka sehingga pada akhirnya berpengaruh terhadap molting, sintasan, dan pertumbuhannya.

Selain itu, kurangnya informasi mengenai spesimen yang resisten terhadap perlakuan induksi autotomi dalam budidaya kepiting soka juga menjadi "main issue" penyebab kegagalan dalam produksi kepiting soka, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai analisis pengaruh induksi autotomi pada berbagai jenis kepiting bakau (*S. serrata*, *S. tranquebarica*, dan *S. paramamosain*) terhadap sintasan, laju pertumbuhan dan *molting* untuk produksi kepiting sokadi tambak rakyat di Kelurahan Anggoeya-Sulawesi Tenggara dengan hipotesis bahwa pemberian treatment induksi autotomi terhadap ketiga jenis kepiting bakau (*S. serrata*, *S. tranquebarica*, dan *S. paramamosain*)

memberikan pengaruh dan respon yang berbeda terhadap sintasan, pertumbuhan dan molting pada setiap jenis kepiting bakau genus *Scylla*.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: kepiting bakau (*Scylla serrata*, *Scylla tranquebarica*, *Scylla paramamosain*), seperangkat alat uji ELISA (*Enzyme-linked Immunosorbent Assay*) ikan ruca (*Sardinella* sp.) sebagai pakan hewan uji. Sedangkan alat yang digunakan meliputi: termometer, *hand refraktometer*, osmometer (Fiske Micro Osmometer), kertas pH (pH meter), DO meter, timbangan analitik (g), karamba basket, jangka sorong (mm), pelampung (Bambu), basket panen, kamera, dan tali nilon.

Penelitian ini menggunakan wadah berupa rakit yang berfungsi sebagai wadah pemeliharaan yang digunakan sebagai tempat untuk meletakkan wadah *single room* yang bertujuan agar wadah *single room* mengapung, dimana hanya wadah *single room* bagian dalam yang terendam dalam air sedangkan bagian atas (tutup) tidak terendam. Rakit terbuat dari bambu yang diikat dengan menggunakan tali plastik (PE) pada bagian ujung bambu satu ke ujung bagian bambu lainnya sehingga terbentuk rakit persegi panjang.

Hewan uji yang digunakan adalah kepiting bakau (*Scylla serrata*, *Scylla tranquebarica*, dan *Scylla paramamosain*) sebanyak 90 ekor dengan kepadatan tebar 1 ekor/wadah. Hewan uji diperoleh dari hasil tangkapan nelayan di sekitar perairan teluk Kendari. Kepiting yang digunakan dalam penelitian ini adalah kepiting sehat yang ditandai dengan respon yang agresif pada saat dipegang (Kanna 2002). Seleksi hewan uji dilakukan untuk mendukung proses penelitian.

Prosedur Seleksi Hewan Uji

Prosedur seleksi hewan uji yang dipakai dalam penelitian ini menurut Lawollio (2009) dan Purnama (2011) yaitu Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari kepiting bakau dengan kisaran ukuran

interval 60-99 gram. Kepiting bakau yang digunakan harus sehat yang ditandai dengan tingkah laku agresif/aktif (menghindar pada saat dipegang). Kepiting bakau yang digunakan sebagai hewan uji memiliki selang waktu satu-dua hari pasca penangkapan.

Kepiting bakau yang telah dipilih ditimbang berat dan ukuran karapas awalnya. Penimbangan berat tubuh kepiting bakau dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik (g), pengukuran panjang dan lebar karapas dilakukan dengan menggunakan jangka sorong (mm). Setelah penimbangan dan pengukuran maka dilakukan pemotongan capit dan kaki jalan (Lawollio 2009).

Pengambilan Sampel Hemolimfe

Pengambilan sampel hemolimfe pada penelitian ini pada dasarnya digunakan untuk mengetahui tingkat kerja osmotik dan kadar hormon ekdisteroid pada ketiga jenis kepiting bakau (*Scylla serrata*, *Scylla tranquebarica*, dan *Scylla paramamosain*) menggunakan metode analisis ELISA.

Menurut Karim (2008), pengambilan sampel hemolimfe dilakukan pada bagian membran arthroalial kaki jalan kepiting dengan menggunakan syringe bervolume 1 mL (ukuran jarum suntik; 23 g), dimana sebelum pengambilan hemolimfe, jarum suntik diberi larutan heparin dengan cara diusapkan untuk mencegah pembekuan dari sampel hemolimfe. Pengambilan sampel hemolimfe pada kepiting bakau dilakukan sebelum dan sesudah pemberian *treatment* induksi autotomi. Sebelum pengambilan hemolimfe, kepiting uji terlebih dahulu diaklimatisasikan selama 1 hari sebagai bentuk adaptasi terhadap tekanan osmotik lingkungan yang baru. Untuk menentukan tingkat kerja osmotik yang dialami kepiting uji, dilakukan pengukuran osmolaritas hemolimfe kepiting uji dan media perlakuan. Pasca pengambilan sampel hemolimfe kepiting uji, selanjutnya dilakukan proses pemulihan (*recovery*) selama \pm tiga hari dengan memberikan pakan [Ikan Tembang (*Sardinella* sp.)] secara rutin sampai ketiga jenis kepiting uji siap untuk diberikan perlakuan induksi autotomi.

Induksi Autotomi

Induksi autotomi organ kaki pada produksi kepiting lunak oleh Cahyono dan Muhammad (2006) dilakukan dengan cara mencelupkan kepiting dalam baskom yang berisi air kemudian memegang kedua capit sambil menggerak-gerakkan hingga kakinya lepas. Pelepasan kaki jalan (jari-jari kaki) dengan cara memegang sambil dipencet pada tiap pangkal ke empat kaki jalan sehingga akan terlepas dengan sendirinya, Selanjutnya dikatakan bahwa capit dan kaki jalan yang masih bandel (tidak mau patah) sebaiknya jangan dipaksakan untuk menghindari kematian.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan, dengan demikian pada penelitian ini terdapat 9 unit percobaan dimana masing-masing unit percobaan terdiri atas 10 ekor kepiting uji. Perlakuan yang diaplikasikan dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut: perlakuan induksi autotomi pada kepiting bakau *S. paramamosain*, perlakuan induksi autotomi pada kepiting bakau *S. tranquebarica*, dan perlakuan induksi autotomi pada kepiting bakau *S. serrata*.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu sintasan (*survival rate*), pertumbuhan mutlak berdasarkan bobot dan panjang dan lebar karapas, molting, tingkat kerja osmotik (TKO), pengujian kadar hormon ekdisteroid dan kualitas air sebagai parameter kontrol.

Sintasan

Menurut Effendie (2002), rumus perhitungan sintasan (*survival rate*) kepiting bakau yang dilakukan selama penelitian adalah sebagai berikut:

$$SR = N_t/N_0 \times 100\%$$

Dengan, SR adalah sintasan kepiting bakau (%), N_t adalah jumlah kepiting bakau (individu) pada akhir penelitian (ekor), N_0 adalah jumlah kepiting bakau (individu) pada awal penelitian (ekor).

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak kepiting bakau dihitung dengan menggunakan rumus anjuran Effendie (2002), sebagai berikut:

$$\bar{W}_m = \bar{W}_t - \bar{W}_0$$

\bar{W}_m adalah Pertumbuhan mutlak rata-rata (g), \bar{W}_0 adalah bobot rata-rata individu pada awal penelitian (g), dan \bar{W}_t adalah bobot rata-rata individu pada akhir penelitian.

Tingkat Kerja Osmotik

Tingkat kerja osmotik (TKO) kepiting bakau (*Scylla* spp.) ditentukan dari perbedaan antara nilai osmolaritas hemolimfe kepiting bakau dan osmolaritas media perlakuan (Lignot *et al.* 2000). Pengukuran osmolaritas dilakukan dengan menggunakan osmometer dan rumus Wheaton (1977) dan Anggoro (1992).

Penentuan Kadar Hormon Ekdisteroid

Untuk mengetahui kadar hormon ekdisteroid pada masing-masing jenis kepiting bakau (*Scylla* spp.) dilakukan pengujian menggunakan metode *Enzim Linked Immunosorbent Assay* (ELISA).

Molting

Pengamatan molting kepiting bakau pada penelitian ini dilihat dari jumlah kepiting yang mengalami molting, waktu molting dan kesempurnaan molting tiap individu kepiting bakau pada masing-masing perlakuan. Setiap individu kepiting diukur panjangnya mulai dari ujung depan (*anterior*) sampai ujung belakang (*posterior*) karapas. Lebar karapas mulai diukur mulai dari ujung kiri sampai ujung kanan duri ke-5, sedangkan bobot tubuhnya ditimbang dengan menggunakan timbangan Analitik (Alimudin 2000).

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, salinitas, DO (*Dissolved Oxygen*) dan pH. Pengukuran dilakukan setiap minggu saat pasang dan surut. Pengukuran salinitas dilakukan pada setiap minggu saat pasang dan surut. pH diukur setiap minggu menggunakan kertas pH atau pH meter dan begitu pula oksigen terlarut (DO) diukur

setiap minggu menggunakan DO meter, dimana pada dasarnya pengukuran keempat parameter kualitas air tersebut bertujuan untuk melihat fluktuasi dan hubungan antara satu parameter dengan parameter yang lainnya terhadap proses-proses fisiologis (sintasan (*survival rate*), *molting*, dan pertumbuhan (*growth rate*)) kepiting uji.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) (Gaspersz 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

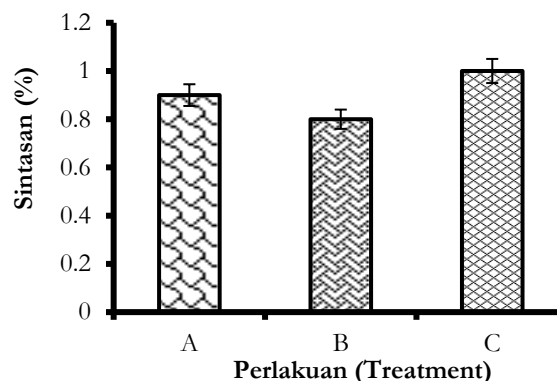
Sintasan (*Survival Rate*)

Kelangsungan hidup kepiting bakau pada penelitian ini memperlihatkan fluktuasi pada setiap unit perlakuan, dimana selama penelitian ditemukan adanya kepiting bakau yang mengalami kematian dalam proses molting (MDS) dan ada pula organisme uji yang berhasil dibudidayakan hingga mencapai tahap pemanenan. Sintasan rata-rata kepiting bakau selama penelitian disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan histogram sintasan di atas, memperlihatkan bahwa perlakuan C (induksi autotomi pada kepiting bakau *Scylla serrata*) merupakan terbaik diantara perlakuan lainnya, dalam hal ini perlakuan B (induksi autotomi pada kepiting bakau *Scylla tranquebarica*) dan A (induksi autotomi pada kepiting bakau *Scylla paramamosain*).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan induksi autotomi pada 3 (tiga) jenis kepiting bakau, memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap sintasan. Hasil uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) dan Duncan terlihat bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B dan C. Selanjutnya perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan C. Selanjutnya perlakuan C tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan B pada

taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Data pengamatan sintasan seperti ditunjukkan ada Gambar 1 memperlihatkan bahwa sintasan tertinggi diperoleh pada perlakuan C (Induksi autotomi pada kepiting bakau *S. serrata*) dengan presentase rata-rata sintasan 100% dan presentase sintasan terendah diperoleh pada perlakuan B (Induksi autotomi pada kepiting bakau *S. tranquebarica* yakni sebesar 80%.



Gambar 1. Histogram sintasan (SR).

Tingginya sintasan pada perlakuan C disebabkan oleh resistensi kepiting bakau jenis *S. serrata* terhadap fluktuasi kualitas air media selama penelitian, hal ini sesuai dengan hasil analisis tingkat kerja osmotik yang memperlihatkan fluktuasi berbeda pada setiap unit perlakuan, baik dalam kondisi sebelum induksi autotomi maupun setelah induksi autotomi, akan tetapi dari ketiga perlakuan yang ada, tingkat kerja osmotik pada perlakuan C (91,26 mOsm/L H₂O – 98,65 mOsm/L H₂O) terlihat lebih kecil kenaikan derajat osmotiknya dibanding dengan perlakuan A yang kenaikan kerja osmotik lebih besar (80,02 mOsm/L H₂O - 120,85 mOsm/L H₂O) dan perlakuan B (100,32 mOsm/L H₂O – 56,54 mOsm/L H₂O) yang mengalami penurunan beban kerja osmotik pasca induksi autotomi.

Pada dasarnya fluktuasi beban kerja osmotik yang besar pada perlakuan A dan B merupakan faktor utama penyebab terjadinya kegagalan molting (*Molt Death Syndrom*), dikarenakan fenomena kegagalan molting atau *molt death syndrom* terjadi pada fase molt, dimana pada fase ini kerja organ x terhenti, sehingga hormon osmoregulasi (OH) dan

MIH (*Molt Inhibitory Hormone*) tidak disekresikan lagi, sehingga organ y bekerja dan mensekresikan MAH (*Molt Accelerating Hormone*). Akibat hormon osmoregulasi (OH) yang tidak disekresikan lagi sehingga terjadi perubahan pola osmoregulasi dari osmoregulator menjadi osmokonformer, atau dari osmoregulator kuat menjadi osmoregulator lemah, dan bila kondisi osmotik media (*milieu exterieur*) jauh dari isosmotik maka dapat memicu terjadinya fenomena kegagalan molting (*Molt Death Syndrome*). Hal ini sesuai dengan pernyataan Anggoro (1992), bahwa bila media jauh dari isosmotik dapat terjadi *molt death syndrome* (MDS).

Selanjutnya Kumlu (2001), menyatakan bahwa penyebab terjadinya kegagalan molting (*Molt Death Syndrome*) pada kepiting bakau pada dasarnya disebabkan oleh kondisi lingkungan yang hipo-osmotik, dimana pada kondisi lingkungan yang hipo-osmotik, kepiting bakau melakukan kerja osmotik yang tinggi sebagai respon fisiologis untuk mempertahankan lingkungan internalnya, hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen, penurunan aktivitas makan, dan aktivitas rutinitas, yang secara langsung menyebabkan kepiting bakau kekurangan bahkan kehilangan energi untuk proses ganti kulit, dengan kata lain bahwa perbedaan sintasan masing-masing unit perlakuan disebabkan oleh tingginya beban kerja osmotik sebagai respon fisiologis dalam proses osmoregulasi, yang secara langsung berdampak pada disfungsi alokasi karbohidrat dan lemak sebagai energi utama dan protein sebagai makromolekul tumbuh (Satpathy *et al.* 2003; Jobling *et al.* 2001).

Implementasi metode akselerasi molting kepiting bakau (*Scylla serrata*) menggunakan manipulasi lingkungan dan metode ablasi terhadap variabel sintasan (*Survival rate*) memberikan hasil yang lebih rendah dibanding dengan metode akselerasi molting menggunakan teknik induksi autotomi (80-100%); sintasan tertinggi metode akselerasi molting kepiting bakau menggunakan manipulasi lingkungan sebesar 83% (Nur Ansari Rangka dan Sulaiman, 2010) sedangkan untuk metode ablasi sebesar

65% (Habibi *et al.* 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Kanna (2002), menyatakan bahwa dari keempat jenis kepiting bakau yang ada di perairan Indonesia, kepiting bakau *S. serrata* merupakan jenis yang paling potensial dibanding dengan kepiting bakau jenis lainnya (*S. tranquebarica*, *S. paramamosain*, *S. olivacea*) dikarenakan jenis ini memiliki pertumbuhan yang cepat, kelangsungan hidup yang baik, konsumsi pakan optimal dan resisten terhadap perubahan kualitas air.

Pertumbuhan Mutlak (*Growth Rate*)

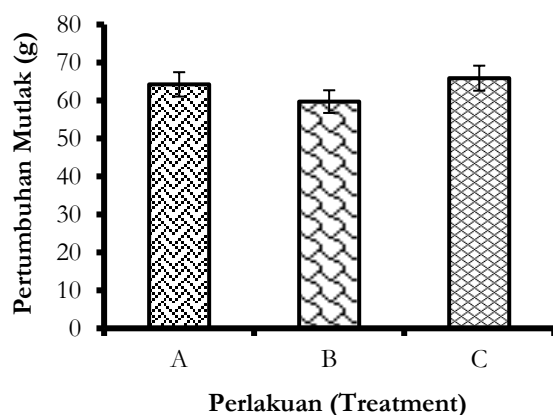
Hasil penelitian yang dilakukan pada 3 (tiga) jenis kepiting bakau menggunakan teknik induksi autotomi memberikan nilai pertumbuhan mutlak (*growth rate*) yang tidak jauh berbeda, dimana rata-rata pertumbuhan mutlak pada perlakuan A sebesar 64,23 g, perlakuan B sebesar 59,7 g, dan perlakuan C sebesar 65,87 g. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan induksi autotomi pada 3 (Tiga) jenis kepiting bakau memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap variabel pertumbuhan mutlak.

Hasil analisis pertumbuhan mutlak rata-rata kepiting bakau setiap perlakuan dalam bentuk histogram, dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2. memperlihatkan bahwa variabel pertumbuhan mutlak (*Growth rate*) masing-masing unit perlakuan menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda, dengan kata lain bahwa secara statistik variabel pertumbuhan mutlak antara perlakuan satu dengan yang lainnya masih dalam kategori yang sama atau tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Pertumbuhan pada kepiting bakau merupakan penambahan bobot badan dan lebar karapas yang terjadi secara berkala setelah terjadi molting (Catacutan 2002). Molting bagi crustasea merupakan periode kritis yang menggambarkan kondisi fisiologis dari proses pergantian kulit lama (*eksoskeleton*) (Gimenez *et al.* 2001). Molting dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti salinitas, temperatur, dan faktor internal termasuk status nutrisi dan ablasi mata (Koo *et al.* 2005).

Penelitian serupa mengenai beberapa metode akselerasi proses ganti kulit kepiting bakau untuk produksi kepiting soka

menerangkan bahwa variabel pertumbuhan mutlak (*Growth rate*) kepiting bakau (*Scylla serrata* dan *Scylla olivacea*) menggunakan metode akselerasi molting dengan aplikasi ekstrak bayam dalam pakan dan fitoekdisterooid (Fujaya dan Aslamsyah 2010), teknik pemotongan tangkai mata atau ablasi (Habibi *det al.* 2012), dan manipulasi lingkungan (Nuri Ansari Rangka dan Sulaeman 2010) tidak memberikan pengaruh yang signifikan ($p>0,05$). Pada dasarnya hal ini disebabkan oleh pengaruh dari beberapa metode tersebut dalam memicu kerja hormon steroid terhadap sintesis protein dalam tubuh yang tidak jauh berbeda.



Gambar 2. Histogram pertumbuhan mutlak.

Hasil pengamatan pertumbuhan mutlak (*Growth rate*) kepiting bakau pada masing-masing unit perlakuan, memperlihatkan besaran yang tidak jauh berbeda, dimana pertumbuhan mutlak rata-rata kepiting bakau pada setiap perlakuan berturut-turut, adalah : A (64,23 g ± SD 2,33), B (59,7 g ± SD 3,53), dan C (65,87 g ± SD 1,34). Hal ini berbanding lurus dengan hasil analisis ragam, yang menyatakan bahwa perlakuan induksi autotomi pada ke 3 (Tiga) jenis kepiting bakau (*S. paramamosain*, *S. tranquebarica*, dan *S. serrata*) memberikan hasil yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak.

Homogennya variabel pertumbuhan mutlak pada dasarnya disebabkan oleh pola osmotik setiap unit perlakuan memiliki kategori yang sama dalam hal ini regulasi hiperosmotik, dimana regulasi hiperosmotik memiliki konsekuensi terhadap alokasi energi (kalori dan protein) yang dikonsentrasikan

untuk proses osmoregulasi atau proses adaptasi terhadap lingkungan sehingga porsi energi untuk proses pertumbuhan semakin kecil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anggoro (1992), yang menyatakan bahwa tingkat kerja osmotik memiliki hubungan erat dengan pertumbuhan, dimana bila tingkat kerja osmotik makin rendah (kecil) atau mendekati isosmotik maka energi untuk osmoregulasi makin kecil, sehingga makin besar porsi energi pakan yang tersedia untuk pertumbuhan, sebaliknya bila tingkat kerja osmotik makin besar (hiperosmotik atau hipo-osmotik) maka energi banyak terpakai untuk osmoregulasi, sehingga porsi energi yang tersedia untuk pertumbuhan makin kecil.

Menurut Chen dan Chia (1997), pada media dengan tingkat kerja osmotik di luar kisaran iso-osmotik, kepiting melakukan kerja osmotik yang besar untuk keperluan osmoregulasinya. Hal tersebut menyebabkan penggunaan karbohidrat dan lemak sebagai sumber energi utama dan *protein sparing effect* sangat besar dan tidak lagi mencukupi untuk kebutuhan adaptasi terhadap lingkungan sehingga menyebabkan terjadinya penggunaan sebagian besar protein sebagai sumber energi (Satpathy *et al.* 2003 dan Jobling *et al.* 2001), yang akibatnya mengurangi porsi energi untuk pertumbuhan. Menurut Taboada *et al.* (1998) dan Rosas *et al.* (2001) pakan dengan rasio protein per energi optimum menggambarkan titik keseimbangan antara jumlah energi yang dibutuhkan untuk metabolisme basal, pertumbuhan, dan molting.

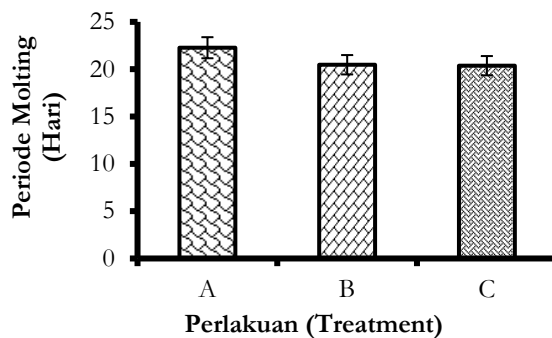
Molting Periode Molting (*Molt Period*)

Proses pergantian kulit pada kepiting bakau dimulai dengan penyerapan zat-zat kapur pada kulit kerasnya, bagian kulit yang mempunyai kulit baru yang sangat lembek berusaha mendesak karapas ke atas dan ke arah belakang. Karapas mulai terbuka pada bagian belakang bersamaan dengan retaknya dan terbukanya sendi mati ke dalam sisi karapas, setelah proses ganti kulit selesai, kepiting bakau berdiam diri dan tidak banyak melakukan pergerakan, kepiting bakau

tersebut mulai makan setelah ± 6 jam, dalam keadaan ini kulit akan mengeras setelah ± 24 jam, terutama pada bagaian capitnya (Sulaiman 1994).

Menurut Kasry (1996), bahwa saat kritis bagi kepiting bakau adalah pada saat melakukan molting sehingga pada saat ini banyak terjadi kematian, hal ini disebabkan karena ketika terjadi pelepasan kulit yang lama, kulit/karapas tidak terlepas semua dari tubuh sehingga badannya ada yang terjat, sementara pada saat molting kondisi badan lemah.

Penelitian ini menunjukkan periode molting (hari) kepiting bakau yang tidak jauh berbeda pada setiap unit perlakuan, dimana periode molting untuk perlakuan A selama 20,67 hari, perlakuan B selama 20,46 hari, dan perlakuan C selama 20,36 hari. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan induksi autotomi pada 3 (Tiga) jenis kepiting bakau memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) terhadap periode molting selama penelitian. Hasil analisis periode molting rata-rata kepiting bakau setiap perlakuan dalam bentuk histogram, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram periode molting.

Pada dasarnya dalam kondisi normal periode molting kepiting bakau jantan rata-rata mencapai waktu ganti kulit selama 38 hari 7 jam 59 menit 31 detik sedangkan waktu ganti kulit pada kepiting bakau betina rata-rata selama 53 hari 16 jam 29 detik (Thoha 2010), sedangkan periode molting kepiting bakau menggunakan metode akselerasi molting dengan aplikasi ekstrak bayam dalam pakan berkisar antara 21-30 hari (Fujaya, 2010), teknik pemotongan tangkai

mata atau ablasi 21-25 hari (Habibi *et al.* 2012), dan manipulasi lingkungan 25-30 hari (Rangka dan Sulaeman 2010).

Data periode molting rata-rata (Gambar 3) masing-masing unit perlakuan pada dasarnya tidak jauh berbeda, berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan induksi autotomi pada ketiga jenis kepiting bakau (*Scylla* spp.) tidak berbeda nyata ($p>0,05$) terhadap variabel periode molting, dimana pada setiap perlakuan periode molting rata-rata pada masing-masing unit di peroleh pada hari ke-20 (A : 20,27 hari, B : 20,47 hari, dan C : 20,27 hari) pasca penebaran awal. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Habibi *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa metode akselerasi molting pada kepiting bakau *Scylla serrata* jantan menggunakan teknik amputasi pada kedua capit dan semua kaki jalannya menunjukkan periode molting yang lebih cepat dibanding dengan perlakuan ablasi, yakni dengan periode molting rata-rata 20 hari (kisaran molting 17 - 20 hari).

Melihat kondisi di lapangan selama penelitian berlangsung, terlihat bahwa periode molting erat kaitannya dengan jumlah kandungan hormon ekdisteroid sebagai hormon dalam proses molting kepiting bakau, dimana hormon ekdisteroid merupakan faktor utama penyebab homogenitas dari variabel periode molting pada masing-masing perlakuan, dimana berdasarkan hasil uji *Enzim linked immunosorbent assay* (ELISA) jumlah kadar hormon ekdisteroid pada kondisi sebelum dan sesudah penerapan teknik induksi autotomi memperlihatkan konsentrasi yang tidak jauh berbeda pada setiap unit perlakuan (A : 4213,83 ng/mL, 6848,88 ng/mL, B : 4874,54 ng/mL, 6882,77 ng/mL, dan C : 4784,41 ng/mL, 4977,49 ng/mL). Kadar hormon ekdisteroid pada hemolimph menentukan terjadinya molting pada kepiting bakau. Thomton *et al.* (2006), menyatakan bahwa kandungan hormon ekdisteroid sebelum molting sekitar 90 ng/mL dan ketika mendekati molting kandungan hormon ekdisteroid naik menjadi 1886,5 ng/mL dan kemudian menurun secara drastis menjadi <90 ng/mL.

Peningkatan kadar ekdisteroid dalam hemolimf memberikan sinyal bagi tubuh untuk memulai proses molting. Hal ini disebabkan karena induksi autotomi mampu menurunkan konsentrasi hormon MIH (*molt inhibitory hormone*) di hemolimf (Chung dan Simon, 2003) dan merangsang dihasilkan ekdisteroid dalam kadar 1886,5 ng/mL sudah dapat merangsang terjadinya molting (Thomton *et al.* 2006). Menurut Serrano *et al.* (2003) semua kaki jalan kepiting merupakan sumber *Molt Inhibiting Hormone* (MIH) yang dihasilkan oleh organ yang terletak pada tangkai mata. Induksi autotomi menyebabkan sekresi hormon MIH terhenti sehingga organ Y merespon untuk segera memproduksi hormon molting.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Fujaya (2007), bahwa secara umum hormon mengatur aktivitas kehidupan seperti metabolisme, reproduksi, pertumbuhan, dan perkembangan. Hormon berfungsi sebagai pembawa pesan kimiawi antar sel atau antar kelompok sel. Hormon steroid merupakan hormon yang larut dalam lemak, sehingga dapat dengan mudah menembus membran sel menuju sel target, dengan demikian, "ekdistroid" (*molting hormone*) dapat meningkatkan metabolisme protein dalam sel yang akan mendorong pertumbuhan kepiting, sehingga memicu terjadinya molting (pelepasan cangkang) dan terbentuknya cangkang baru untuk mewardahi pembesaran ukuran kepiting.

Ekdisteroid adalah hormon yang berperan dalam mengontrol *moulting* pada *Arthropoda* dan *Crustaceae* (Bakrim 2008). Menurut Muskar (2009), peranan utama ekdisteroid adalah memacu sintesis protein dengan cara meningkatkan sintesis mRNA, menyebabkan pertumbuhan jaringan tubuh lebih cepat sehingga kepiting lebih cepat besar dan merangsang molting.

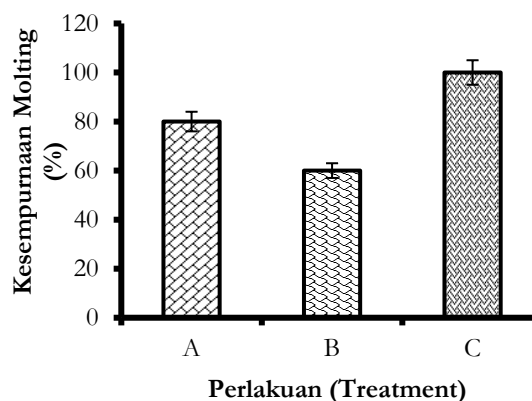
Kesempurnaan Molting

Kesempurnaan molting kepiting bakau pada penelitian ini memperlihatkan perbedaan yang signifikan pada setiap unit perlakuan, dimana pada perlakuan C organisme uji 100% molting sempurna sedangkan pada perlakuan A dan B, 60-80%

organisme uji, molting tidak sempurna dan molting mati (*molt died syndrom*). Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan induksi autotomi pada 3 (Tiga) jenis kepiting bakau memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap kesempurnaan molting kepiting bakau selama penelitian.

Hasil uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) dan Duncan terlihat bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan C. Selanjutnya perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan C. Selanjutnya perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A dan perlakuan B pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

Hasil analisis kesempurnaan molting rata-rata kepiting bakau setiap perlakuan dalam bentuk histogram, dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram Kesempurnaan Molting.

Berdasarkan Gambar 4 histogram kesempurnaan molting di atas terlihat bahwa perlakuan C (induksi autotomi pada kepiting bakau *S. serrata*) jauh lebih tinggi dibanding dengan perlakuan A (induksi autotomi pada kepiting bakau *S. paramamosain*) dan perlakuan B (induksi autotomi pada kepiting bakau *S. tranquebarica*).

Lain halnya dengan variabel kesempurnaan molting (Gambar 4), yang hasilnya berbanding lurus dengan hasil analisis ragam, dimana diperoleh bahwa kesempurnaan molting selama penelitian memberikan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) antar perlakuan. Tingginya variabel kesempurnaan molting pada perlakuan C

(induksi autotomi pada kepiting bakau *S. serrata*) pada dasarnya disebabkan oleh keberhasilan molting dari semua hewan uji, sedangkan pada perlakuan A (induksi autotomi pada kepiting bakau *S. paramamosain*) dan B (induksi autotomi pada kepiting bakau *S. tranquebarica*) terdapat beberapa organisme uji yang mengalami ketidaksempurnaan molting (cacat) dan molting mati (*Molt Death Syndrom*).

Perbedaan kondisi molting tersebut disebabkan oleh ketersediaan energi molting dan kaitannya dengan perbedaan konsentrasi tingkat/beban kerja osmotik (TKO) pada masing-masing unit perlakuan, dimana menurut anggoro (1992), bahwa tingkat kerja osmotik memiliki hubungan erat dengan proses molting; bila tingkat kerja osmotik makin rendah (kecil) atau mendekati isosmotik maka energi untuk osmoregulasi makin kecil, sehingga makin besar porsi energi pakan yang tersedia untuk proses molting, sebaliknya bila tingkat kerja osmotik makin besar (hiperosmotik atau hiposmotik) maka energi banyak terpakai untuk osmoregulasi, sehingga porsi energi yang tersedia untuk proses molting makin kecil, dengan kata lain bahwa bila kondisi osmotik media (*milieu exterieur*) jauh dari isosmotik, maka dapat memicu terjadinya ketidaksempurnaan kondisi molting dan kegagalan dalam proses molting (*molt death syndrom*).

Hal di atas sesuai dengan pernyataan Karim (2005), yang menyatakan bahwa pada umumnya proses molting dan pertumbuhan kepiting bakau tergantung pada energi yang tersedia, bagaimana energi tersebut digunakan dalam tubuh dan pertumbuhan hanya akan terjadi apabila terdapat kelebihan energi setelah kebutuhan energi minimalnya (untuk hidup pokok) terpenuhi. Menurut Mudjiman (1997), bahwa berdasarkan hasil analisis proksimat, ikan rucah mempunyai kandungan protein 57,46%, karbohidrat 11,4%, lemak 7,40% abu, 20,80%, air 13,20%. Kisaran komposisi nutrisi pakan pada ikan rucah secara umum telah sesuai dengan kebutuhan komposisi pakan kepiting bakau, dimana menurut Anderson *et al.* (2004) mengungkapkan bahwa Terkait pada

kebutuhan pakan kepiting bakau, kisaran komposisi nutrien dalam pakan kepiting adalah protein 34 – 54%; lemak 4,5 – 10,8%; serat 2,1 – 4,3%; BETN 18,7 – 42,5%; abu 0,6 – 22,0%.

Fujaya (2008) menyatakan bahwa hewan krustasea seperti kepiting mempunyai cangkang yang dapat diperbaharui melalui proses molting atau ekdisis. Mekanisme molting diperlukan untuk pertumbuhan dan membutuhkan banyak energi untuk melakukannya, dengan terlepasnya cangkang lama ukuran tubuh kepiting bakau akan lebih besar. Kegagalan molting disebabkan kepiting gagal melepaskan cangkang lamanya, dimana cangkang lama masih melekat pada cangkang baru.

Mengingat hal tersebut ternyata dalam pelaksanaan penelitian hewan uji juga mengalami *molt death syndrom*, hal ini dapat dipengaruhi oleh kondisi fisiologis maupun kondisi lingkungan hewan uji selama pemeliharaan. Menurut Loseke (2003), berkaitan dengan persentase mortalitas pada arthropoda terjadi sekitar 80% hingga 90% akibat molting yang tidak sempurna. Kematian akibat molting yang tidak sempurna bisa diakibatkan oleh faktor internal organisme. Selain pertumbuhan akan dipengaruhi oleh lingkungan media budidaya hewan uji, hal ini dapat terjadi oleh karena derajat pencernaan karbohidrat–lemak akan dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya sehingga kebutuhan akan energi dalam proses molting tidak tercukupi.

Parameter kualitas air merupakan faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi keberhasilan usaha budidaya perikanan, khususnya budidaya kepiting bakau untuk produksi kepiting soka sehingga dalam pengelolaannya harus sesuai dengan kebutuhan standar optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme budidaya.

Kualitas Air

Parameter kualitas air merupakan faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi keberhasilan usaha budidaya perikanan, khususnya budidaya kepiting bakau untuk produksi kepiting soka sehingga dalam

pengelolaannya harus sesuai dengan kebutuhan standar optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme budidaya. Hasil pengukuran parameter kualitas air di lokasi penelitian dalam periode pasang dan surut terdiri dari suhu, salinitas, DO, dan pH seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai kisaran kualitas air media

Parameter Kualitas Air	Waktu Pengukuran		
	Pagi	Siang	Sore
DO (mg/L)	5,32	7,43	7,31
Salinitas (‰)	20,33	23,67	22
Suhu (°C)	29,50	31,73	30,57
pH	8,00	8,00	8,33

Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian diperoleh nilai kisaran suhu sebesar 29,5 – 31,73 °C, dimana kondisi suhu air dengan kisaran demikian optimal bagi kelangsungan hidup organisme budidaya. Begitu pula dengan kadar pH yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 8 – 8,33; kondisi pH air dengan kisaran demikian, juga optimal bagi kelangsungan hidup organisme kultivan. Pengukuran oksigen terlarut selama penelitian diperoleh nilai kisaran sebesar 5,32 – 7,43 mg/L, kisaran oksigen terlarut ini menunjukkan bahwa oksigen terlarut selama penelitian berlangsung, masih berada dalam kisaran yang optimal dalam artian kondisi oksigen terlarut demikian memberikan kondisi lingkungan yang optimal dan stabil bagi kelangsungan hidup kepiting bakau, pada pengukuran salinitas didapatkan kisaran nilai sebesar 20,33 - 23,67‰, hasil ini masih dalam kategori optimal.

Parameter kualitas air merupakan faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi keberhasilan usaha budidaya perikanan, khususnya budidaya kepiting bakau untuk produksi kepiting soka sehingga dalam pengelolaannya harus sesuai dengan kebutuhan standar optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup (*survival rate*) organisme budidaya.

Kelayakan fisika-kimia air dalam media penelitian berperan penting sebagai penopang kehidupan dan pertumbuhan kepiting bakau karena mempengaruhi fungsi fisiologis

termasuk molting. Lebih lanjut dikemukakan bahwa tingkat kelangsungan hidup kepiting bakau terutama dipengaruhi oleh parameter fisika-kimia air, pakan yang mencukupi dan tekanan osmotik dari media (Karim 2005). Selanjutnya menurut Purbany (2008), kualitas air sangat berpengaruh terhadap ketahanan hidup kepiting. Penurunan mutu air dapat terjadi karena kelebihan sisa pakan yang membusuk. Bila kondisi kepiting lemah, misalnya tidak cepat memberikan reaksi bila dipegang atau perutnya kosong bila dibelah, kemungkinan ini akibat dari menurunnya mutu air. Untuk menghindari akibat yang lebih buruk lagi, secepatnya pindahkan kepiting ke tempat pemeliharaan lain yang kondisi airnya masih segar.

Dari hasil pengamatan kualitas air selama penelitian (Tabel 1) diperoleh nilai kisaran suhu sebesar 28,2-35 °C, kisaran suhu ini menunjukkan bahwa suhu air selama penelitian berlangsung, berada dalam kisaran yang kurang optimal dalam artian kondisi suhu demikian memberikan kondisi lingkungan yang kurang optimal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup kepiting bakau (*Squilla* spp.). Pernyataan diatas sejalan dengan pernyataan Susanto (2009), yang menyatakan bahwa batas nilai toleransi suhu untuk kepiting bakau adalah sebesar 23-32 °C.

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar antara 4,95-8,51 mg/L. Kisaran ini masih dikategorikan baik bagi budidaya komoditas kepiting bakau, hal ini sesuai dengan pernyataan Fujaya (2008) bahwa konsentrasi oksigen terlarut yang baik selama pemeliharaan kepiting bakau berkisar antara 3-8 ppm. Selanjutnya Rustam (1989), menyatakan bahwa Suhu yang baik untuk kehidupan kepiting bakau adalah 24 – 32 °C. Selain itu menurut Boyd (1990), oksigen terlarut sangat esensial dibutuhkan oleh kepiting bakau untuk respirasi yang selanjutnya dimanfaatkan untuk kegiatan metabolisme. Oleh sebab itu, kandungan oksigen terlarut harus selalu dipertahankan dalam kondisi optimum. Secara umum, apabila kandungan oksigen terlarut rendah (<3 ppm) akan menyebabkan nafsu makan dan tingkat pemanfaatan rendah. Untuk budidaya kepiting bakau agar pertumbuhannya baik, maka kandungan oksigen sebaiknya lebih besar dari 3 ppm.

Pengukuran salinitas didapatkan kisaran nilai sebesar 19-25 ppt, pernyataan diatas didukung oleh hasil penelitian Susanto (2007),

yang menyatakan bahwa, salinitas yang optimal untuk kehidupan kepiting bakau berkisar 15-32 ppt, sedangkan kadar pH yang diperoleh selama penelitian adalah berkisar antara 8-9, hasil ini menunjukkan kategori yang kurang optimal, dikarenakan menurut Rusdi dan Muhammad (2008), bahwa pH yang optimum untuk kepiting bakau adalah berkisar antara 7,5-8,5. Menurut Kordi (1997), usaha budidaya perairan akan berhasil baik dengan pH 6,5-8,0 dan kisaran optimum adalah pH 7,5-8,7. Pernyataan di atas dipertegas oleh Fujaya (2008) yang menyatakan bahwa kriteria lokasi yang ideal untuk pembudidayaan kepiting adalah daerah air payau atau air asin dengan kadar garam antara 15-30 ppt. Nilai pH air berkisar antara 7,2-7,8. Suhu air yang ideal adalah 23-32 °C, dan lokasi memiliki jenis tanah liat berpasir dengan tipe dan tekstur tanah baik, ketersediaan pakan cukup, lokasi dekat dengan sarana dan prasarana produksi serta daerah pemasaran.

KESIMPULAN

Perlakuan induksi autotomi pada kepiting bakau *Scylla paramamosain*, *Scylla tranquebarica*, dan *Scylla serrata* menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan mutlak (*Growth rate*) dan periode molting (*Molt period*) akan tetapi berbeda nyata terhadap sintasan (*Survival rate*) dan kesempurnaan molting (*Molting perfection*).

Hasil analisis beberapa variabel dependen (Sintasan, Pertumbuhan Mutlak, Periode Molting, Kesempurnaan Molting, Tingkat Kerja Osmotik, dan Kandungan Hormon Ekdisteroid) pada penelitian ini, merekomendasikan kepiting bakau "*Scylla serrata*" sebagai spesimen unggul dan potensial untuk budidaya kepiting soka (*Soft shell crab*).

Tingkat kerja osmotik (TKO) masing-masing unit perlakuan pada kondisi sebelum dan pasca induksi autotomi memiliki kategori yang sama (hiperosmotik) dimana tingkat kerja osmotik pada perlakuan A sebesar (80,02 mOsm/L H₂O dan 120,85 mOsm/L H₂O), perlakuan B sebesar (100,32 mOsm/L H₂O dan 56,54 mOsm/L H₂O), dan perlakuan C sebesar (91,26 mOsm/L H₂O dan 98,65 mOsm/L H₂O), sedangkan hasil uji ELISA kadar hormon ekdisteroid pada perlakuan A sebesar (4213,83 ng/mL,

6848,88 ng/mL), perlakuan B sebesar (4874,54 ng/mL, 6882,77 ng/mL), dan C sebesar (4784,41 ng/mL, 4977,49 ng/mL).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dibiayai oleh program beasiswa unggulan *Double Degree* Indonesia-Perancis Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DDIP-DIKTI), melalui alokasi dana penelitian ilmiah. Untuk itu, penulis menyampaikan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto E dan E. Liviawaty. 2005. *Pemeliharaan Kepiting*. Yogyakarta: Kanisius.
- Alimudin. 2000. Analisis morfometrik dan tingkat kematangan gonad kepiting bakau (*Scylla serrata*) di Perairan Teluk Lawele Kabupaten Buton Sulawesi Tenggara. [Skripsi]. Kendari: Jurusan Perikanan, Universitas Haluoleo.
- Anggoro S. 1992. Efek osmotik berbagai tingkat salinitas media terhadap daya tetas telur dan, vitalitas larva udang windu *Penaeus monodon* Fabricius. [Disertasi]. Bogor: Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut. 2008. <http://soka-farm.blogspot.com>. [24 Maret 2014].
- Catcutan MR. 2002. Growth and body composition of juvenile mud crab *Scylla serrata* fed different dietary protein and lipid levels and protein to energy ratio. *Aquaculture* 208: 113-123.
- Cahyono I, Muhammad I, dan Suwiryono. 2006. *Studi of Empowering Soft Shelling Crab Farmers in South Sulawesi*. Takalar: Brackishwater Aquaculture Development Center. South Galesong.
- Deptan. 1994. Petunjuk Tehnik Penggemukan Kepiting Bakau Dengan Sistemkurungan. Bogor: Balai Informasi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Dwi Sari.
- Fujaya YS, Aslamyah, Mufidah, dan Mallombasang LF. 2009. Peningkatan

- produksi dan efisiensi proses produksi kepiting cangkang lunak melalui aplikasi teknologi industri molting yang ramah lingkungan. [Laporan Penelitian Tahun I, RAPID, DIKTI]. Makassar: Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
- Fujaya Y, Trijuno DD, dan Suryati E. 2007. Pengembangan teknologi produksi rajungan lunak hasil pembenihan dengan memanfaatkan ekstrak bayam sebagai stimulan molting. [Laporan Penelitian Tahun II, RISTEK-program insentif riset terapan, MENRESTEK]. Makassar: Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Gaspersz V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Ilmu-Ilmu Teknik dan Biologi*. Bandung: CV Armico. Bandung.
- Gimenez AVF, Garcia-Carreno FL, Navarette del Toro MA, and Fenucci JL. 2001. Digestive proteinases of Red shrimp *Pleoticus muelleri* (Decapoda, Penaeoidea): Partial characterization and relationship with moulting. *Comp Biochem. Physiol.* 130A: 331-338.
- Hamasaki K, Suprayudi MA, and Takeuchi T. 2002. Mass mortality during metamorphosis to megalops in the seed production of mud crab *Scylla Serrata* (Crustacea. Decapoda. Portunidae). *Fish. Sci.* 68: 1226-1232.
- Kasry A. 1996. *Budidaya Kepiting Bakau dan Biologi Ringkas*. Jakarta: Bharatara.
- Kanna I. 2002. *Budidaya Kepiting Bakau Pembenihan dan Pembesaran*. Yogyakarta: Kanisius.
- Keenan CP, Davie PJF, Mann DL. 1999. A Revision of the Genus *Scylla* De Haan, 1833 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae). *The Raffles Bulletin of Zoology* 46(1): 217-245.
- Kordi MGH. 1997. *Budidaya Kepiting dan Ikan Bandeng di Tambak Sistem Polikultur*. Semarang: Dahara Prize.
- Karim MY. 2009. Kajian osmoregulasi kepiting bakau (*Scylla olivacea*) pada berbagai salinitas. *Ichthyos, Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Perikanan dan Kelautan* 7(1): 21-26.
- Karim MY. 2008. Pengaruh salinitas terhadap metabolisme kepiting bakau (*Scylla olivacea*). *Jurnal Perikanan, Journal of Fisheries Sciences* X(1): 37-44.
- Karim MY. 2005. Kinerja pertumbuhan kepiting bakau betina (*Scylla serrata* Forskal) pada berbagai salinitas media dan evaluasinya pada salinitas optimum dengan kadar protein pakan berbeda. [Disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Koo JG, Kim SG, Jee JJ, Kim JM, Bai SC, dan Kang JC. 2005. Effect of ammonia and nitrite on survival, growth, and moulting in juvenile tiger crab, *Orithyia sinica* (Linnaeus). *Aqua. Res.* 36: 79-85.
- Loseke L. 2003. All About Molting. [online]. <http://crabstreetjournal.com/articles>.
- Lignot JH dan Spanings-Pierrot. 2000. Osmoregulatory capacity as a tool in monitoring the physiological condition and the effect of stress in crustaceans. *Aquaculture* 191: 209-245.
- Lawolio. 2009. Perbandingan berat tubuh dan ukuran karapaks terhadap molting kepiting bakau (*Scylla* Spp.) yang diamputasi untuk produksi kepiting lunak. [Skripsi]. Kendari: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Haluoleo.
- Purbany. 2008. http://www.o-fish.com/budidaya_kepiting_bakau. [24 Maret 2014].
- Purnama FM. 2011. Analisis biometri kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal) jantan yang diamputasi terhadap molting untuk produksi kepiting soka (*Soft Shell Crab*) jantan di tambak. [Skripsi]. Kendari: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Haluoleo.
- Sulaiman. 1994. Budidaya (penggemukan dan peneluran) kepiting bakau *Scylla serrata* secara intensif di kurungan tancap dan karamba jaring apung. Makalah Disampaikan pada *Temu Aplikasi Teknologi di Kendari*. Sultra, 10 - 12 Oktober 1994.
- Susanto. G. N. 2007. Rehabilitasi secara ekologis tambak alih lahan untuk habitat pembesaran dan peneluran kepiting bakau (*Scylla* sp).

- Susanto. 2009. Peneluran kepiting bakau (*Scylla* sp.) dalam Kurungan Bambu di Tambak. Bandar Lampung: FMIPA, Universitas Lampung.
- Siahainenia. L. 2008. Bioekologi kepiting bakau (*Scylla* spp.) di ekosistem mangrove Kabupaten Subang Jawa Barat. [Disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Insitut Pertanian Bogor.
- Thoha. 2010. Perbedaan kecepatan ganti kulit pada kepiting bakau (*Scylla serrata*) soca jantan dan betina dengan metode pemotongan capit dan kaki jalan. *Jurnal Molting Kepiting Bakau*.