

RESPON MOLTING DAN SINTASAN KEPITING BAKAU (*Scylla olivacea*) YANG DIINJEKSI DENGAN EKSTRAK DAUN MURBEI (*Morus spp.*)

SURVIVAL AND RESPONSE MOLTING OF MUD CRAB (*Scylla olivacea*) INJECTED WITH MURBEY (*Morus spp.*) LEAVE EXTRACT

Herlinah^{1*}, Andi Tenriulo¹, Early Septiningsih¹, dan Hidayat Suryanto Suwoyo¹

¹Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau, Maros, Sulawesi Selatan

*E-mail: hjompa@yahoo.com

ABSTRACT

*The soft shell crab productivity has been hampered due to the long rearing time and unsimultaneous molting of the crab. This study aimed to determine the effect of murbey (*Morus spp.*) leave extract as molting stimulant on *Scylla olivacea* and its best extract dosage to be applied in soft shell crabs production technology. Application of murbey extract was conducted by using injection method with 5 treatments such as (a) 0 ppm (as control); (b) 100 ppm; (c) 125 ppm; and (d) 150 ppm for 12 individual per treatment. The results showed that the highest molting percentage (50%) was obtained at the concentration of 100 ppm. Meanwhile, the control (0 ppm), 125 ppm, and 150 ppm treatments displayed the same molting response (33.3%). The fastest latent molting time (29 days) was found at the treatment of 125 ppm and the slowest one of 44 days at 100 and 150 ppm treatments. The best growth of crabs injected with murbey leaves extract was at the concentration of 100 ppm with the carapace width of 6.0 mm and the body weight of 32.98 g, while the lowest was obtained at the concentration of 150 ppm with the carapace width of 3.8 mm and the body weight of 25.43 g. Crabs treated with murbey extract at the concentrations of 100, 125, and 150 ppm exhibited survival rate of 91.7 % vs. the control of 83.3%. Murbey leaves extract have been proven to be effective in stimulating molting mud crab (*Scylla olivacea*). The 100 ppm exhibited the best response for growth and molting percentage, while the 125 ppm showed the best performance for latent period molting of the crab.*

Keywords: molting response, survival rate, *Scylla olivacea*, murbei leaves, *Morus spp.*

ABSTRAK

Produksi kepiting cangkang lunak saat ini terkendala akibat periode pemeliharaan kepiting yang lama dan waktu *molting* yang tidak serentak. Penelitian bertujuan menguji efektivitas ekstrak daun murbei (*Morus spp.*) sebagai *stimulan molting* pada kepiting bakau (*Scylla olivacea*) dan menentukan dosis penyuntikan yang terbaik sehingga dapat diaplikasikan dalam teknologi produksi kepiting bakau lunak. Perlakuan penyuntikan kepiting bakau bobot 75-100 g dengan dosis: (a) tanpa penyuntikan (sebagai kontrol); (b) 100 ppm; (c) 125 ppm; dan (d) 150 ppm untuk sebanyak 12 ekor setiap perlakuan, dipelihara dalam *crab box* dengan rancangan acak lengkap. Penelitian dilaksanakan selama 2 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase *molting* tertinggi sebesar 50% diperoleh pada perlakuan 100 ppm, sedangkan persentase *molting* kepiting pada kontrol, perlakuan 125, dan 150 ppm adalah sama yakni 33,3%. Masa laten *molting* tercepat yakni 29 hari diperoleh pada perlakuan 125 ppm dimana pada hari tersebut ada 1 ekor (8,33%) kepiting yang molting. Masa laten *molting* terlama yakni 44 hari pada dosis 100 dan 150 ppm. Rata-rata pertambahan lebar karapaks dan bobot tertinggi yakni 6,0 mm dan 32,98 g dihasilkan oleh perlakuan 100 ppm, sedangkan terendah yakni 3,8 mm dan 25,43 g pada perlakuan 150 ppm. Sintasan kepiting bakau pada perlakuan dosis 100, 125, dan 150 ppm adalah sama yakni sebesar 91,7%, sementara perlakuan kontrol sebesar 83,3%. Ekstrak daun murbei (*Morus spp.*) terbukti memiliki efektivitas menstimulasi *molting* pada kepiting bakau (*Scylla olivacea*). Dosis yang memiliki kinerja terbaik dalam merespon pertumbuhan dan persentase *molting* diperoleh pada perlakuan 100 ppm, sementara dosis 125 ppm menunjukkan kinerja terbaik dalam merespon masa laten atau kecepatan *molting* pada kepiting bakau.

Kata kunci: respon *molting*, sintasan, kepiting bakau *Scylla olivacea*, daun murbei, *Morus spp.*

I. PENDAHULUAN

Kepiting bakau (*Scylla sp*) merupakan salah satu komoditas perikanan pantai, khususnya di hutan-hutan bakau (mangrove) (Kanna, 2002). Kepiting bakau termasuk komoditas perikanan yang mempunyai nilai ekonomis penting dan menjadi salah satu produk perikanan unggulan Kementerian Kelautan dan Perikanan saat ini. Potensi pasar yang cukup besar memberi peluang bagi pengembangan budidaya kepiting bakau secara lebih serius dan komersial. Salah satu permintaan ekspor yang terus meningkat adalah kepiting cangkang lunak. Kegiatan produksi kepiting cangkang lunak atau *soft shell crabs* memiliki prospek cerah untuk dijadikan sebagai salah satu alternatif kegiatan usaha perikanan. Komoditas perikanan ini merupakan produk ekspor yang memiliki harga relatif tinggi dibandingkan dengan kepiting berkulit keras.

Secara ekonomis budidaya kepiting cangkang lunak menguntungkan, namun sebagian besar pengusaha kepiting lunak tidak mengalami kontinuitas usaha. Periode pemeliharaan yang lama dan waktu *molting* yang tidak serentak menjadi kendala utama dalam usaha ini. Periode pemeliharaan yang lama menyebabkan biaya pakan dan operasional menjadi tinggi, sedangkan waktu *molting* yang tidak serentak mengharuskan pengawasan yang lebih ketat selama pemeliharaan sehingga kurang efisien dari segi waktu dan tenaga (Ansari dan Sulaeman, 2010). Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut seperti dengan rangsangan melalui manipulasi makanan, lingkungan dan teknik autotomi organ kaki. Bila menggunakan teknologi mutilasi atau autotomi, kepiting *molting* lebih cepat yakni berkisar 1 bulan, namun pertumbuhan kecil atau tidak tumbuh dan mortalitas tinggi (sekitar 50%) karena selama masa pemeliharaan mengalami stres dan infeksi (Karim, 2007; Muslimin, 2010). Adanya isu *animal fare* akan mengakibatkan penolakan oleh negara importir terhadap kepiting yang diproduksi dengan

cara mutilasi, sehingga perlu dikembangkan teknologi budidaya kepiting cangkang lunak yang aplikatif dan mampu mengatasi permasalahan yang ada.

Pada budidaya kepiting pergantian kulit dapat terjadi secara alami atau dapat diinduksi melalui rangsangan dan penambahan hormon ini (Lafont *et al.*, 2003; Gunamalai *et al.*, 2003). Salah satu cara yang telah dikembangkan dalam mempercepat pergantian kulit pada kepiting bakau adalah melalui penyuntikan hormon *molting* dari bahan herbal yakni ekstrak bayam dan murbei. Fujaya dan Trijuno (2007) telah menemukan salah satu teknologi budidaya kepiting cangkang lunak (*soft shell*) dengan menggunakan vitomolt yang terdiri dari bahan yaitu yang berupa ekstrak tanaman bayam (*Amaranthacea tircolor*) yang mengandung 20 *hydroxyecdison* (20E). Untuk tujuan diversifikasi produk penggunaan tanaman maka perlu dicari dan dikembangkan sumber hormon pemicu pergantian kulit lainnya yakni daun murbei (Herlinah *et al.*, 2013). Murbei, *Morus spp.* dikenal juga sebagai tumbuhan sutra karena dapat dijadikan tempat hidup dan pakan ulat sutra, *Bombyx mori*. (Sánchez, 2000). Murbei mengandung banyak senyawa kimia seperti *ecdysterone*, *inokosterone*, *lupeol*, β -*sitosterol*, *rutin*, *moracetin*, *scopoletin*, *benzaldehida*, *eugenol*, *linalol*, *benzyl alkohol*, *butylamine*, *aseton*, *kholine* dan *quercetin* (Kim *et al.*, 2000). Murbei telah terbukti mampu mempercepat *molting* pada insekta (ulat sutera). Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, diperoleh gambaran bahwa melalui isolasi dan identifikasi, tanaman ini memiliki kandungan *ecdysterone* yang tinggi dan mampu mempercepat pergantian kulit kepiting bakau.

Meskipun ekstrak bayam memiliki kandungan hormon ecdysteoid yang lebih tinggi dibanding daun murbei, namun tanaman bayam akan bersaing dengan manusia. Tanaman murbei juga mudah tumbuh dimana-mana dan dapat tumbuh sepanjang tahun. Untuk itu, pengembangan dan pemanfaatan ekstrak murbei dianggap lebih potensial.

Aplikasi penyuntikan ekstrak herbal dipilih karena melalui cara tersebut seluruh substansi pemacu *molting* langsung masuk ke dalam tubuh. Pemanfaatan hormon *ekdisteroid* pada kepiting perlu disesuaikan dengan kebutuhannya untuk melakukan proses *molting*. Kisaran *ekdisteroid* yang ada pada kepiting berbeda-beda dari tiap fase *molting*-nya. Menurut Herlinah *et al.* (2013) dan Herlinah *et al.* (2014), kisaran *ekdisteroid* yang diperlukan oleh kepiting bakau dari fase setelah *molting* dan sebelum *molting* yakni 40,76 - 175,2 ppm. Hal ini memperlihatkan bahwa kebutuhan *ekdisteroid* pada fase sebelum *molting* meningkat untuk mendukung proses *molting* kepiting bakau. Tunner dan Bagnara (1998) mengemukakan kesalahan dalam pemilihan waktu pemberian dan jumlah hormon yang kurang atau lebih akan menimbulkan konsekuensi terhadap organisme. Secara spesifik, Fujaya *et al.* (2012) menjelaskan bahwa konsentrasi hormon yang tinggi menyebabkan produksi *reseptor* terhambat dan kemampuan sel *reseptor* dalam mengikat hormon menurun sehingga pembentukan protein terhambat pula, akibatnya, pertumbuhan dan *molting* akan terhambat. Dari beberapa sumber data dan hasil-hasil penelitian yang diperoleh, karena masih merupakan penemuan awal maka perlu dilakukan pengkajian yang bertujuan untuk mencari dosis *ekdisteroid* dari ekstrak daun murbei (*Morus spp.*) terbaik yang dapat menstimulasi *molting*, pertumbuhan, dan sintasan pada kepiting bakau (*S. olivacea*).

II. METODE PENELITIAN

2.1. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan eksperimental. Pendekatan ini digunakan dalam penentuan kisaran dosis *ekdisteron* yang dibutuhkan untuk memacu terjadinya *molting* pada kepiting bakau. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dosis ekstrak murbei (0 ppm/kontrol;

100 ppm; 125 ppm; dan 150 ppm) sebanyak 12 ekor kepiting setiap perlakuan (sebagai ulangan). Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2013 di Instalasi Tambak Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau di Maranak, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Wadah yang digunakan adalah bak fiber ukuran 2,5 x 2 x 0,5 m dan "crab box" atau keranjang plastik sebagai wadah untuk tiap ekor kepiting uji sebanyak 48 buah berukuran panjang, lebar dan tinggi masing-masing 15 x 18,5 x 20 cm. Keranjang dilengkapi tutup untuk mencegah keluarnya kepiting dari wadah pemeliharaan. Setiap kotak berisi 1 kepiting yang telah diinjeksi ekstrak murbei selanjutnya keranjang diletakkan dan disusun secara acak ke dalam bak fiber. Sebelum digunakan, wadah penelitian terlebih dahulu disterilisasi setelah itu diisi air dengan ketinggian sekitar 15 cm kemudian diberi aerasi untuk membantu menyuplai oksigen dalam media pemeliharaan.

Hewan uji diperoleh dari pengepul dan penjual kepiting yang berada di Pangkep. Sumber hormon berasal dari ekstrak daun murbei (*Morus spp.*) yang mengandung *ekdisteroid* dengan konsentrasi sekitar 2.665 ppm dengan proses pengekstratan menggunakan pelarut metanol 80% (Quinitio *et al.*, 1991). Hormon dipersiapkan di Laboratorium Bioteknologi Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau (BPPBAP) Maros.

2.2. Aplikasi hormon dan pemeliharaan kepiting

Sebelum disuntik, kepiting terlebih dahulu dipelihara selama seminggu di bak untuk proses adaptasi. Kepiting ditimbang dan diukur untuk mengetahui bobot dan ukuran tubuh awal kemudian dilanjutkan dengan proses penyuntikan ekstrak daun murbei pada pangkal kaki renang menggunakan jarum suntik (*syringe*) volume 1 mL dengan jarum suntik berukuran 27 gauge. Penyuntikan dilakukan sebanyak satu kali dengan volume suntikan 0,1 mL (Fujaya *et al.*, 2012; Herlinah *et al.*, 2012) dengan dosis sesuai perlakuan.

Pakan yang diberikan pada kepiting bakau selama pemeliharaan adalah ikan rucah basah (ikan layang) dengan persentase pemberian pakan 5% dari bobot tubuh per hari. Frekuensi pemberian pakan dilakukan 1 kali sehari yakni pada sore hari menjelang malam pada pukul 17.30 WITA. Hal ini dikarenakan kepiting memiliki sifat *nocturnal*. Untuk menjaga kualitas air dilakukan penyifonan sisa-sisa pakan dan pergantian air sebanyak 100% setiap 3 hari dengan tujuan untuk mempertahankan kualitas air agar tetap layak sebagai media pemeliharaan.

2.3. Parameter Uji dan Analisis Statistik

Pengamatan secara visual dilakukan setiap hari untuk melihat perkembangan kepiting uji setelah dilakukan penyuntikan. Sesaat setelah *molting*, kepiting yang masih lunak segera diangkat dari *crab box* dan dipindahkan ke wadah terpisah. Setelah satu jam atau setelah ukuran tubuh kepiting telah sempurna dilakukan penimbangan pada bobot akhir dengan menggunakan timbangan elektrik dengan tingkat ketelitian 0,01 g dan lebar karapas diukur menggunakan mistar ukur. Pengamatan dilakukan hingga hari ke-60 setelah penyuntikan.

Pengukuran parameter kualitas air meliputi suhu, *dissolved oxygen* (DO), salinitas, dan pH dilakukan pada pagi hari sebelum pergantian air. Suhu dan DO diukur menggunakan *DO meter*, salinitas menggunakan *handrefractometer*, pH diukur menggunakan cairan pH dan kertas pH. Kadar amonia diukur 1 kali dalam seminggu di Laboratorium Kualitas Air BPPBAP Maros dengan metode Spektrofotometri.

2.3.1. Persentase dan Masa Laten *Molting*

Persentase *molting* dihitung berdasarkan perbandingan jumlah kepiting yang melakukan pergantian kulit selama masa pemeliharaan dengan jumlah awal kepiting yang diberi perlakuan dikali 100 (Arifin, 2010). Masa laten *molting* diamati dengan melihat jumlah hari yang dibutuhkan kepiting untuk *molting* setelah penyuntikan. Pengambilan

data masa laten *molting* dilakukan selama masa penelitian.

2.3.2. Pertumbuhan Bobot Badan Mutlak

Pertumbuhan bobot badan mutlak dihitung berdasarkan selisih dari bobot badan setelah *molting* atau pada akhir penelitian dengan bobot badan kepiting pada awal penelitian (Zonneveld *et al.*, 1991).

2.3.3. Pertumbuhan Lebar Karapaks Mutlak

Pertumbuhan lebar karapaks mutlak dihitung berdasarkan selisih dari lebar karapas setelah *molting* atau pada akhir penelitian dengan lebar karapas kepiting pada awal penelitian (Zonneveld *et al.*, 1991).

2.3.4. Sintasan

Sintasan hewan uji selama penelitian dihitung berdasarkan pada perbandingan jumlah kepiting uji pada akhir dengan jumlah awal pemeliharaan dikalikan seratus (Huynh and Fotedar, 2004). Untuk melihat perbedaan respon, data persentase *molting*, pertumbuhan, dan sintasan dilakukan analisis ragam (ANOVA) pada taraf 95 %. Hasil pengamatan masa laten *molting* dan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

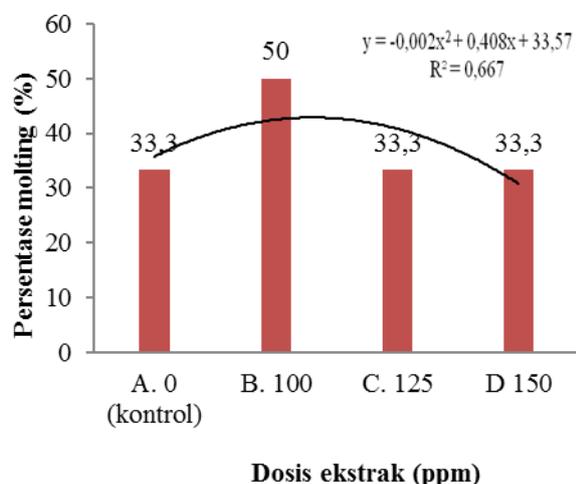
3.1. Hasil

3.1.1. Persentase dan Masa Laten *Molting*

Persentase *molting* kepiting uji pada perlakuan dosis penyuntikan 100 ppm (50%) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dosis yang lain. Perlakuan dosis 0 ppm (kontrol) memperlihatkan persentase sebesar 33,3% kemudian dengan adanya peningkatan dosis sebesar 100 ppm dapat meningkatkan persentase *molting* menjadi 50%. Sementara itu peningkatan dosis di atas 100 ppm yaitu pada dosis 125 ppm dan 150 ppm menunjukkan persentase *molting* yang rendah, yaitu sebesar 33,3%. Hubungan antara dosis ekstrak daun murbei dengan persentase *molting*

ditunjukkan melalui persamaan regresi $Y = -0.002x^2 + 0.408x + 33.57$ dengan $R^2 = 0.667$ (Gambar 1).

Masa laten *molting* diamati dengan melihat jumlah hari yang dibutuhkan untuk *molting* setelah penyuntikan. Jumlah kisaran hari yang dibutuhkan kepiting bakau untuk melakukan *molting* setelah penyuntikan ekstrak daun murbei, yakni 42-58 hari pada perlakuan 0 ppm (kontrol), 44-60 hari pada 100 ppm, 29-57 hari pada 125 ppm, 44-57 hari pada 150 ppm (Tabel 1). Masa laten tercepat yakni 29 hari pada dosis 125 ppm dan yang terlama 57 hari pada dosis 100 ppm.

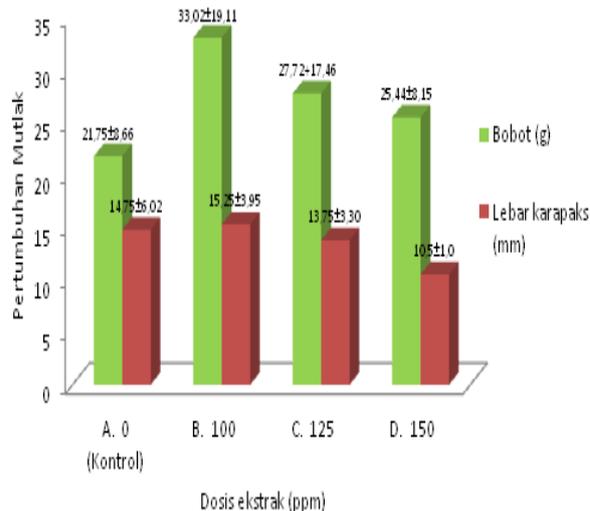


Gambar 1. Persentase *molting* kepiting uji pada berbagai perlakuan.

3.1.2. Pertumbuhan Mutlak

Rata-rata pertumbuhan mutlak lebar karapaks kepiting bakau tertinggi adalah pa-

da perlakuan dosis 100 ppm yakni 15,25 mm dan terendah pada dosis 150 ppm yakni 10,5 mm. Hal yang sama juga terjadi pada penambahan bobot badan, tertinggi pada perlakuan dosis 100 ppm yakni 33,02 g dan terendah pada perlakuan kontrol yakni 21,75 g (Gambar 2).



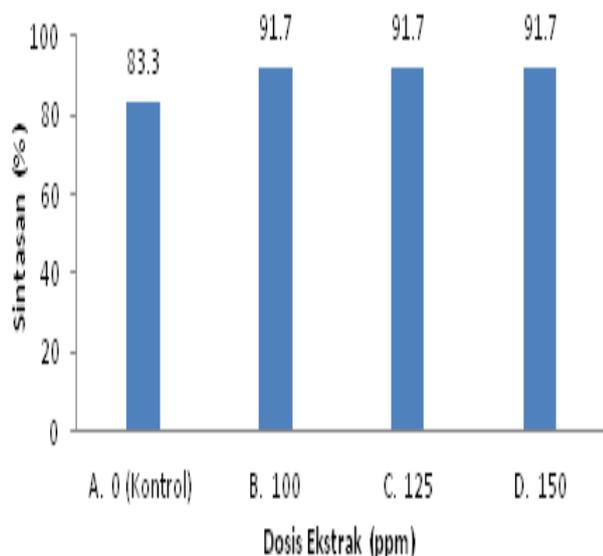
Gambar 2. Rata-rata pertumbuhan bobot (g) dan panjang mutlak (mm) kepiting bakau (*Scylla olivacea*) yang telah diinjeksi ekstrak murbei dosis berbeda.

3.1.3. Sintasan

Sintasan kepiting uji terendah terdapat pada perlakuan 0 ppm (kontrol) sebesar 83,3%. Sementara sintasan masing-masing perlakuan injeksi dosis 100, 125 dan 150 ppm memiliki persentase yang lebih baik yakni masing-masing sebesar 91,7% (Gambar 3).

Tabel 1. Masa laten *molting* kepiting bakau *Scylla olivacea* yang disuntik dengan ekstrak daun murbei.

Perlakuan Dosis (ppm/)	Kisaran waktu (hari)											
	29	31	42	44	45	51	54	56	57	58	59	60
0			●	—	—	●						
100				●	—	—	—	●				
125	●	—	—	●								
150				●	—	—	●					



Gambar 3. Sintasan kepiting bakau (*Scylla olivacea*) yang telah diinjeksi ekstrak murbei dengan dosis berbeda.

3.1.4. Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian masih berada dalam standar kualitas air yang baik untuk budidaya kepiting bakau yakni untuk salinitas 22-28 g/L, suhu 26,5-28 °C, DO 5-6,69 mg/l, dan pH 7,5-8,0 seperti terlihat pada Tabel 2. Sedangkan untuk amonia terdapat nilai yang lebih tinggi dari standar yakni 2,56 mg/l.

3.2.

embahasan

Proses pergantian kulit atau *molting* merupakan suatu fenomena yang mutlak terjadi pada krustasea termasuk kepiting bakau. Namun peristiwa ini tidak berlangsung dalam

waktu dan jumlah yang sama dikarenakan adanya perbedaan mekanisme fisiologis yang dipengaruhi faktor internal dan eksternal masing-masing spesies. Rata-rata persentase *molting* dan hubungan antara dosis ekstrak daun murbei dengan persentase *molting* kepiting bakau *Scylla olivacea* disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan persamaan regresi hubungan antara dosis ekstrak daun murbei dengan persentase *molting* kepiting bakau *Scylla olivacea*, dapat diketahui bahwa *molting* kepiting bakau dapat dicapai pada dosis optimum ekstrak daun murbei 102 ppm. Kurva yang berpola kuadrat menunjukkan bahwa *molting* kepiting bakau akan maksimum pada dosis yang optimum. Analisis ragam menunjukkan bahwa injeksi *ekdisteroid* dari ekstrak murbei tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap persentase *molting* kepiting bakau. Data persentase *molting* menunjukkan bahwa peningkatan 100 ppm dapat meningkatkan persentase *molting* menjadi 50%. Hal ini diduga karena kadar *ekdisteroid* pada dosis tersebut lebih efektif dan telah mencukupi kebutuhan kepiting untuk memulai proses *molting* yang juga didukung oleh kondisi lingkungan yang optimal. Menurut Herlinah *et al.* (2013) kepiting membutuhkan kadar *ekdisteron* hingga 175,2 ppm untuk memulai proses *molting*, kemudian turun hingga 40,76 ppm setelah *molting*. Fujaya *et al.* (2012) menambahkan bahwa peningkatan level hormon *molting* dalam *hemolim* merupakan sinyal bagi tubuh untuk memulai proses *molting*.

Tabel 2. Kisaran parameter kualitas air selama penelitian.

Parameter	Kisaran penelitian	Standar Kualitas air yang baik pada budidaya kepiting bakau Fujaya <i>et al.</i> (2012); Rusdi dan Karim (2006)
Salinitas (g/L)	22 – 28	15–30
Suhu (°C)	26.5 – 28.0	25–35
DO (mg/L)	5.00 – 6.69	> 5
pH	7.5 – 8.0	6,8–8,2
Amonia (NH ₃)	0.09 – 2.56	0,5–1,0

Persentase *molting* tertinggi pada perlakuan hormon 100 ppm menunjukkan bahwa penambahan kadar hormon 100 ppm pada kepiting adalah yang paling sesuai untuk mencukupi kebutuhan kepiting untuk memulai proses *molting*. Persentase *molting* yang lebih rendah pada perlakuan dosis 0; 125; dan 150 ppm diduga karena kadar hormon *ekdisteroid* dalam *hemolimp* kepiting belum sesuai dengan kebutuhan kepiting untuk melakukan proses *molting*. Kelebihan dosis *ekdisteroid* dapat memberi pengaruh negatif terhadap respon *molting* kepiting. Tahyan (2008) menjelaskan mengenai dampak dari konsentrasi hormon yang tinggi terhadap kerja reseptor. Dorrington (1979) dalam Fujaya *et al.*, (2012) menjelaskan bahwa konsentrasi hormon yang tinggi menyebabkan produksi hormon reseptor terhambat dan kemampuan sel reseptor dalam mengikat hormon menurun. Reseptor adalah suatu perangkat biologi dalam tubuh yang bertugas mengenali kode yang dibawa oleh suatu hormon. Bila kinerja reseptor menurun, maka pembentukan produk baru seperti protein akan terhambat pula. Akibatnya, pertumbuhan dan *molting* akan terhambat. Selain itu, faktor eksternal berupa kondisi lingkungan dan ketersediaan pakan juga mempengaruhi efektivitas *ekdisteroid* dalam menstimulasi *molting*. Namun demikian faktor eksternal lingkungan dan pakan tidak mempengaruhi perbedaan hasil dari penelitian ini karena kondisinya diupayakan sama pada semua perlakuan dan ulangan.

Hasil penelitian memperlihatkan kinerja hormon *molting* belum memberi pengaruh nyata terhadap persentase *molting*. Kurangnya kepiting *molting* diduga karena dosis yang diinjeksikan belum sesuai untuk menghasilkan kebutuhan energi bagi kepiting untuk melakukan proses *molting* tersebut. Selain itu, ketersediaan energi juga berasal dari pakan yang diberikan. Selama pemeliharaan, sebagian kepiting uji tidak memperlihatkan respon yang baik terhadap pakan yang diberikan padahal pakan ikan rucah yang diberikan

adalah pakan yang umum digunakan untuk pembesaran atau budidaya kepiting dimasyarakat. Menurunnya nafsu makan pada kepiting diduga karena jenis dan karakteristik pakan belum mampu merangsang kepiting untuk memakan dan menghabiskan pakan tersebut. Untuk itu, penelitian aspek pakan masih membutuhkan pengkajian lebih lanjutnya, antara lain tentang penggunaan pakan jenis ikan rucah. Menurut Pratiwi (1991) faktor-faktor yang menentukan dimakan atau tidaknya suatu jenis makanan oleh organisme antara lain: ukuran makanan, ketersediaan makanan, warna terlihatnya makanan, selera ikan terhadap makanan, dan adaptasi fisiologi.

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 *pre-molt* yakni fase awal untuk memulai proses pergantian kulit.

Berdasarkan Tabel 1, masa laten *molting* pada sampel perlakuan 125 ppm menunjukkan waktu yang relatif lebih cepat yakni 29 hari dibanding perlakuan dosis lainnya. Peningkatan dosis yang melewati level tertentu diduga dapat menurunkan persentase dan memperpanjang waktu yang dibutuhkan kepiting untuk *molting* pada kepiting. Kinerja

hormone *molting* ini akan lebih efektif bila didukung oleh kondisi lingkungan yang optimal. Faktor eksternal seperti kondisi atau siklus bulan diduga berpengaruh secara tidak langsung terhadap masa laten *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, maka karapas lama harus diganti yang baru dan lebih besar. Pertumbuhan yang menjadi peubah terukur pada penelitian ini adalah penambahan lebar karapaks (LK) dan bobot badan (BB) kepiting uji. Pengaruh pemberian dosis perlakuan yang berbeda terhadap pertumbuhan mutlak kepiting uji. Berdasarkan hasil analisis ragam, injeksi hormon tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap penambahan bobot dan lebar karapas mutlak. Namun, hasil pengamatan menunjukkan adanya dosis ekdisteroid pada level tertentu dapat meningkatkan penambahan lebar karapaks dan bobot badan pada kepiting bakau dibandingkan dengan kontrol.

Pertumbuhan mutlak yang paling baik tersebut ditunjukkan oleh perlakuan dosis penyuntikan 100 ppm dengan pertumbuhan rata-rata bobot badan mutlak adalah 32,98 g dan pertumbuhan rata-rata lebar karapaks sebesar 6,0 mm. Kemudian penambahan sosis yang terus-menerus menunjukkan penurunan nilai pertumbuhan pada kepiting uji. Nilai tersebut diperlihatkan oleh perlakuan dosis penyuntikan 125 ppm dan 150 ppm yang masing-masing hanya mengalami penambahan bobot badan mutlak sebesar 27,72% dan 25,43% serta penambahan lebar karapaks mutlak sebesar 5,0 dan 3,82% (Gambar 2). Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tahya (2008) yang mengatakan bahwa peningkatan dosis yang dilakukan terus menerus menunjukkan penurunan nilai pertumbuhan pada kepiting uji yang akan mengakibatkan dampak terhadap proses fisiologis yang diduga menyebabkan pertumbuhan terganggu. Lebih lanjut William (1968 dalam Tahya, 2008) membuktikan adanya dampak akibat kelebihan dosis ekdisteroid dalam tubuh berupa terjadinya retraksi epidermis yang tidak wajar.

Terlepas dari fenomena ketidakselarasan antara pertumbuhan, persentase dan masa laten *molting* apabila ditinjau dari kepiting bakau yang dipelihara selama penelitian ini berlangsung, yakni dosis 100 ppm yang memiliki kinerja terbaik dalam merespon pertumbuhan dan persentase *molting*, sementara dosis 125 ppm yang memberi kinerja terbaik dalam merespon masa laten atau kecepatan *molting* pada kepiting bakau. Hal tersebut juga terbukti pada hasil Gambar 1 dimana hasil persamaan regresi menunjukkan grafik berupa kurva dimana puncaknya terjadi pada titik 100 ppm. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dinyatakan bahwa dosis yang memberi hasil terbaik berada diantara 100 ppm dan 125 ppm.

Penyuntikan hormon ekdisteroid dari ekstrak daun murbei lebih aman dibandingkan dengan metode mutilasi yang sintasannya hanya bisa mencapai 50-70%, begitu

pula dengan kepiting kontrol yang memiliki persentase sebesar 83,3% (Gambar 3). Hasil penelitian ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Feldman (2009) bahwa salah satu kelebihan dari penggunaan *ekdisteroïd* sebagai stimulan *molting* pada kepiting melalui penyuntikan tidak menyebabkan kematian. Selain itu, *ekdisteroïd* berperan pula dalam meminimalkan pengaruh stres karena kemampuannya dalam meningkatkan resistensi tubuh terhadap stres, mencegah kelelahan, dan meningkatkan energi.

Kualitas air merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan budidaya kepiting dalam menunjang keberhasilan *molting* dan mengurangi dampak lain yang dapat mempengaruhi selama proses *molting* 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 salinitas air media selama penelitian adalah 22-28 g/l. Kisaran ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Kuntiyono *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 Kuntiyono *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 oksigen 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). Sedangkan Turano (2007) mengemukakan, bahwa dalam produksi kepiting lunak, *amoniak toksik* dan *nitrit* sebaiknya hanya berada pada kisaran 0,5-1,0 ppm. Selama penelitian, terdapat nilai amonia yang lebih tinggi dari standar yakni 2,56 mg/L, hal ini karena pengambilan sampel dilakukan pada hari ketiga setelah ganti air, dimana pergantian air dilakukan setiap 3 hari sehingga kondisi tersebut tidak berlangsung lama.

Untuk mengurangi daya racun *amoniak*, oksigen sangat diperlukan untuk mengkonversi nitrogen menjadi bentuk yang tidak *toksik*. Kisaran DO selama penelitian adalah 5,00-6,69 mg/l. Sesuai dengan pendapat Fujaya *et al.* (2012) bahwa level DO sebaiknya dipertahankan di atas 5 mg/l untuk keberhasilan *molting* dan sintasan kepiting.

Derajat keasaman atau pH juga berpengaruh terhadap laju metabolisme organisme diperaian. 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. Kisaran pH yang diperoleh selama pemeliharaan berkisar 7,5-8,0.

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.

IV. KESIMPULAN

Ekstrak daun murbei (*Morus spp.*) terbukti memiliki efektivitas menstimulasi *molting* pada kepiting bakau (*Scylla olivacea*). Dosis yang memiliki kinerja terbaik dalam merespon pertumbuhan dan persentase *molting* diperoleh pada perlakuan 100 ppm, sementara dosis 125 ppm menunjukkan kinerja terbaik dalam merespon masa laten atau kecepatan *molting* pada kepiting bakau. Sintasan kepiting bakau yang mendapat perlakuan suntik memiliki persentase yang lebih baik yakni masing-masing sebesar 9,17% dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang memiliki persentase sebesar 83,3%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Kementerian Riset dan Teknologi melalui program Insentif Riset Nasional (InSINAS) tahun 2013 (Nomor Kontrak: 15/SEK/INSINAS/PPK/I/2013). Terima kasih disampaikan kepada Muhammad Risal, ibu Emma Suryati, bapak Gunarto dan Muhammad Syakaria yang telah membantu dan mendukung selama pelaksanaan penelitian dan penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

Ansari, N. dan Sulaeman. 2010. Pemacuan pergantian kulit kepiting bakau (*Scylla serrata*) melalui manipulasi lingkungan untuk menghasilkan kepiting lunak. *Dalam: Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2010*. Hlm.:179-185.

Arifin, T.M. 2010. Optimalisasi penyuntikan vitomolt sebagai stimulan molting pada kepiting bakau (*Scylla sp.*). *Dissertasi*. Sekolah Pascasarjana. Universitas Hasanuddin Makassar. 51hlm.

Aslamyah, S. dan Y. Fujaya. 2010. Stimulasi molting dan pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla sp.*) melalui aplikasi pakan buatan berbahan dasar limbah pangan yang diperkaya dengan ekstrak bayam. *J. Ilmu Kelautan*, 15(3): 170-178.

Dorrington, J.H. 1979. Pituitary and placental hormones. *In: Austin et al.* (eds.). *Reproduction in mammals: 7 mechanisms of hormone action*. Cambridge University Press. Cambridge. 53-80pp.

Feldman, J.I.G. 2009. Phytoecdysteroids. Understanding their anabolic activity. *Dissertation*. The State University of New Jersey. New Jersey. 143p.

Fujaya, Y. dan N. Alam. 2012. Pengaruh kualitas air, siklus bulan, dan pasang surut terhadap molting dan produksi kepiting cangkang lunak (*Soft Shell Crab*) di tambak komersil. *Dalam: Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia (ed.)*. 21-23 Oktober 2012, Hotel Grand Legy, Mataram, Nusa Tenggara Barat. Hlm.:1-10.

Fujaya, Y., S. Aslamiyah, L. Fudjaja, dan N. Alam. 2012. Budidaya dan bisnis kepiting lunak: stimulasi molting dengan ekstrak bayam. *Brilian Internasional*. Surabaya. 109hlm.

Fujaya, Y., E. Suryati, E. Nurcahyono, dan N. Alam. 2008. Titer ecdisteroid hemolimf dan ciri morfologi rajungan (*Portunus pelagicus*) selama fase molting dan reproduksi. *Torani*, 18 (3):266-274.

Fujaya, Y. dan D.D. Trijuno. 2007. Propil hormon ecdisteroid dalam hemolimf kepiting bakau (*Scylla olivacea* herbst 1796) selama periode *molting* dan pematangan gonad. *Laporan Penelitian Fundamental*. Universitas Hasanudin. Makassar. 7hlm.

Gunamalai, V., R. Kirubakaran, and T. Subramoniam. 2003. Sequestration of ecdisteroid hormone into the ovary of the Mole Crab, *Emerita Asitica*

- (Milne Edwards). *Currents Science*, 85(4):493-496.
- Herlinah, A. Tenriulo, dan E. Suryati. 2014. Hormon ecdysteron dari ekstrak daun murbei, (*Morus spp.*) sebagai molting stimulan pada kepiting bakau. *J. Riset Akuakultur*, 9(3):387-397.
- Herlinah, E. Suryati, R. Syah, A. Tenriulo, E. Siptiningsih, H.S. Suwoyo, dan Kamaruddin. 2013. Efektifitas hormon ecdysterone dari ekstrak daun murbei dalam bentuk moist pellet untuk produksi kepiting bakau lunak. Laporan Akhir Pelaksanaan Insentif Riset SINas. Nomor Kontrak: 15/SEK/INSINAS/PPK/I/2013. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau Maros (unpublish). 53hlm.
- Herlinah, A.F. Widodo., E. Suryati., Rachmamsyah., E. Siptiningsih dan A. Tenriulo. 2012. Uji efektifitas hormon ecdysteroid dari ekstrak daun murbei, *Morus spp.* sebagai molting stimulan pada produksi kepiting cangkang lunak. Laporan akhir pelaksanaan insentif riset SINas. Nomor kontrak: 1.19/SEK/IRS/PPK/I/2012. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau Maros (unpublish). 48hlm.
- Huynh, M.S. and R. Fotedar. 2004. Growth, survival, hemolymph osmolality and organosomatic indices of the western king prawn (*Penaeus laticulatus* Kihinouye, 1896) reared at different salinities. *Aquaculture*, 234:601-614.
- Kanna, A. 2002. Budidaya kepiting bakau: pembenihan dan pembesaran. Kanisius. Jakarta. 80hlm.
- Karim, M.Y. 2007. Pengaruh salinitas terhadap metabolisme kepiting bakau (*Scylla olivacea*). *J. Perikanan*, 10 (1):37-44.
- Kim S. Y., J.J. Gao, and H.K. Kang. 2000. Two flavonoids from the leaves of *Morus alba* induce differentiation of the human promyelocytic leukemia (HL-60) cell line. *Biol. Pharm. Bull.*, 23(4):451-455.
- Kuntiyo, Z. Arifin, dan T. Supratomo. 1994. Pedoman budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) di tambak. Direktorat Jenderal Perikanan, Balai Budidaya Air Payau, Jepara. 29hlm.
- Lafont, R. dan L. Dinan. 2003. Practical uses for ecdysteroids in mammals including humans: an update. *J. of Insect Science*, 3:1-30.
- Muslimin. 2010. Pengaruh induksi autotomi organ kaki terhadap molting, pertumbuhan dan sintasan kepiting bakau *Scylla serrata*. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar. 64hlm.
- Pratiwi, N.T.M. 1991. Studi kebiasaan makanan ikan Betutu (*Oxyleotris mermorata*, Blkr) di daerah aliran sungai Cisadane, Kabupaten Tangerang dan Waduk Saguling, Kabupaten Bandung. Fakultas Perikanan. IPB. 133hlm.
- Quinitio, E. T., K. Yamauchi, A. Hara, and A. Fuji. 1991. Profiles of progesterone and estradiol like substances in the hemolymph of female *Pandalus kessleri* during an annual reproductive cycle. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 81:343-348.
- Rusdi. I. dan M.Y. Karim. 2006. Salinitas optimum bagi sintasan dan pertumbuhan crablet kepiting bakau (*Scylla paramamosain*). *J. Sains & Teknologi*, 6(3):149-157.
- Sanchez, M.D. 2000. World distribution and utilization of mulberry, potential for animal feeding. In: FAO electronic conference on "mulberry for animal production". <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGA/AGAP/FRG/Mulberry/Papers/HTML/Intro.htm> [Retrieved on 24 Oktober 2013].
- Tahya.A.M. 2008. Respon Rajungan (*Portunus pelagicus*) terhadap penyuntikan ekstrak kasar akar bayam (*Amaranthus tricolor*) sebagai stimulant mol-

- ting pada dosis yang berbeda. Disertasi. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar. 35hlm.
- Thompton, J.D., S.L. Tamone, dan S. Atkinson. 2006. Circulating ecdysteroid concentration in Alaskan Dungeness crab (*Cancer magister*). *J. of Crustacean Biology*, 26(2):176-181.
- Tunner, C.D. dan J.T. Bagnara. 1998. Endokrinologi umum. Airlangga University Press. Surabaya. 746hlm.
- Zonneveld, N., A.E. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip budidaya ikan. PT. Gramedia, Jakarta. 318hlm.
- Zimecki, M. 2006. The lunar cycle: effects on human and animal behavior and physiology. *Postepy Hig.Med.Dosw.* 60:1-7.
- Diterima* : 17 Februari 2015
Direview : 4 Juni 2015
Disetujui : 26 Juni 2015