

LAJU PERTUMBUHAN DAN KECEPATAN MOLTING KEPITING BAKAU (*Scylla spp.*) DENGAN PEMBERIAN EKSTRAK DAUN PAKIS HUTAN (*Diplazium caudatum*)

GROWTH AND MOULTING SPEED OF MUD CRAB (*Scylla spp.*) BY GIVING FOREST FERN LEAF EXTRACT (*Diplazium caudatum*)

Achmad Romadhon^{1*}, Eva Prasetyono¹, Arthur Muhammad Farhaby²

¹Jurusan Akuakultur, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

²Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

Kampus Terpadu UBB, Gedung Teladan, Bangka, Kepulauan Bangka Belitung, 33172 Indonesia
Email: donidonisone@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya kepiting bakau semakin berkembang untuk mendapatkan kepiting dalam kondisi cangkang lunak. Akan tetapi sebagian besar budidaya kepiting lunak tidak mengalami usaha yang berkelanjutan. Kendala utamanya adalah lamanya periode pemeliharaan dan waktu molting yang tidak seragam sehingga menyebabkan biaya pakan dan operasional menjadi tinggi. Penelitian bertujuan Menguji pengaruh penginjeksian ekstrak Daun Pakis hutan terhadap laju pertumbuhan dan kecepatan Molting Kepiting bakau (*Scylla spp.*) dan menentukan dosis terbaik dalam proses penginjeksian ekstrak Daun Pakis hutan untuk Kepiting bakau (*Scylla spp.*). Perlakuan penginjeksian kepiting bakau (*Scylla spp.*) bobot ± 100 g dengan dosis: P1 (NaCl 0,9%) P2 (50 mg/L) P3 (75 mg/L) P4 (100 mg/L) P5 (125 mg/L) masing-masing 5 ekor kepiting dipelihara selama 30 hari, penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tunggal, hasil analisis ragam menunjukkan ekstrak daun pakis berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan pertumbuhan relatif, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kecepatan molting dan pertumbuhan panjang mutlak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dosis 125 mg/L menghasilkan nilai tertinggi dengan hasil pada kecepatan molting sebesar $0,50 \pm 0,57$, pertumbuhan panjang mutlak sebesar $0,37 \pm 0,1$ pertumbuhan bobot mutlak sebesar $20 \pm 5,47$, laju pertumbuhan spesifik sebesar $0,54 \pm 0,13$, dan pertumbuhan relatif sebesar $0,64 \pm 0,18$.

Kata kunci : Kepiting Bakau, Ekstrak, Penginjeksian, Daun Pakis Hutan, Pertumbuhan

ABSTRACT

The cultivation of mud crabs is growing to get crabs in the soft shell condition. But most of the soft shell crab's farmers do not experience sustainable business. The main obstacle is the length of the maintenance period and molting time does not unison thereby causing the feed and operating costs to be high. The research aimed to examine the effect of injection with forest fern leaf extract on growth rate and molting speed of mangrove crabs (*Scylla spp.*) and determine the best dose in the process of injecting forest Fern Leaf extract for mangrove crab (*Scylla spp.*). Treatment of mangrove crab (*Scylla spp.*) weight ± 100 g with dose: P1 (NaCl 0.9%) P2 (50 mg/L) P3 (75 mg/L) P4 (100 mg/L) P5 (125 mg/L) 5 crabs each are cared for 30 days, The research was conducted using a single complete random draft, the results of various analyses showed the significant forest fern leaf extract against the growth of absolute weights, the rate of specific growth, and relative growth, but no noticeable effect for molting speed and absolute length growth. The results of this research showed that a dose of 125 mg/L produces the highest value with result for molting speed of 0.50 ± 0.57 , length absolute growth of 0.37 ± 0.1 weighted absolute growth of $20 \pm 5,74$, specific growth rate of 0.54 ± 0.13 , and relative growth of 0.64 ± 0.18 .

Keywords : Mud crab, Injection, Forest fern leaf, Extract, Moulting, Growth

PENDAHULUAN

Kepiting bakau (*Scylla spp.*) 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 softshell crabs memiliki prospek cerah untuk dijadikan sebagai salah satu alternatif kegiatan usaha perikanan. Komoditas perikanan ini merupakan produk ekspor yang memiliki harga relatif tinggi dibanding kepiting berkulit keras. Kepiting cangkang lunak diekspor ke Amerika, Jepang, Hongkong, Taiwan, Malaysia, dan sejumlah negara di kawasan Eropa (Fujaya, 2008).

Budidaya kepiting bakau semakin berkembang untuk mendapatkan kepiting dalam kondisi cangkang lunak, kepiting cangkang lunak biasanya lebih dikenal dengan kepiting soka. Kepiting soka adalah kepiting yang baru mengalami proses pergantian kulit, sehingga seluruh tubuh kepiting menjadi lunak. Kegiatan produksi kepiting cangkang lunak atau soft shell crabs memiliki prospek untuk dijadikan sebagai salah satu alternatif kegiatan usaha perikanan. Walaupun terlihat menguntungkan, akan tetapi sebagian besar pengusaha kepiting lunak tidak mengalami usaha yang berkelanjutan. Kendala utama dari kegiatan usaha budidaya tersebut adalah lamanya periode pemeliharaan dan waktu molting yang tidak seragam sehingga dapat menyebabkan biaya pakan dan operasional menjadi tinggi. Hal tersebut mengharuskan pengawasan yang lebih ketat selama pemeliharaan sehingga kurang efisien dari segi waktu dan tenaga. Permasalahan lain yang sering dihadapi yaitu kepiting cangkang lunak ini masih sering bergantung dengan tangkapan di alam, yang mana periode molting kepiting bakau di alam sulit untuk diketahui, yang menyebabkan Kepiting cangkang lunak sulit didapatkan.

Salah satu kondisi yang diharapkan dalam kegiatan budidaya kepiting soka ini adalah semakin cepatnya laju molting dari kepiting bakau. Semakin cepat laju molting kepiting bakau maka akan lebih menguntungkan dibandingkan dengan laju molting yang lambat. Salah satu cara yang telah dikembangkan oleh Wijaya et al. (2011) dalam mempercepat pergantian kulit pada kepiting bakau adalah melalui penyuntikan *vitomolt* kedalam tubuh kepiting. *Vitomolt* yang digunakan mengandung hormon *molting* (fitoekdisteroid) yang diekstrak dari tanaman bayam (*Amaranthus* sp.) Pada penelitian

Suryati et al. (2013) dilakukan hal yang sama, melalui penyuntikan hormon ekdisteroid yang terdapat dalam ekstrak daun pakis raja untuk kecepatan *molting* udang windu.

Pakis hutan yang merupakan salah satu jenis tanaman paku-pakuan memiliki kandungan hormon ekdisteroid, hormon tersebut berguna untuk mempercepat pergantian kulit (*molting*) Kepiting bakau, ekdisteroid juga dapat dijumpai pada beberapa jenis tanaman yang sering dimanfaatkan oleh krustase, di alam seperti murbei (*Morus alba*) yang biasa digunakan sebagai makanan ulat sutra dan memacu ulat tersebut menjadi kepompong, serta beberapa tanaman lain yang termasuk golongan bayam (*Amaranthus* sp.), asparagus, serta jenis paku-pakuan yang banyak tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia (Gunamalai et al., 2006).

Tujuan dari penelitian ini adalah menguji pengaruh penginjeksian ekstrak daun pakis hutan terhadap kecepatan Molting dan laju pertumbuhan Kepiting bakau (*Scylla spp.*) dan menentukan dosis terbaik dalam proses penginjeksian ekstrak daun pakis hutan terhadap kecepatan Molting dan laju pertumbuhan Kepiting bakau (*Scylla spp.*)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Tambak Desa Pagarawan Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka dan laboratorium Akuakultur, Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung.

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Kepiting ukuran ± 100 g, daun pakis hutan, akuades, Ikan Rucuh, pH meter, ammonia checker, DO meter, timbangan analitik, termometer, evaporator, *syringe*, tabung Erlenmeyer, Etanol 90% dan keramba kayu

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan teknik pengumpulan data secara observasi langsung dengan mengadakan pengamatan terhadap gejala-gejala objek yang diteliti. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 pengulangan individu. Perlakuan dalam penelitian ini adalah P1:kontrol (penginjeksian NaCl), P2 :penginjeksian ekstrak daun pakis 50 mg/L, P3:penginjeksian ekstrak daun pakis 75 mg/L, P4:Penginjeksian ekstrak daun pakis 100 mg/L, P5:Penginjeksian ekstrak daun pakis 125 mg/L, Pengamatan molting kepiting

bakau dilakukan setiap hari sampai berganti kulit. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah keramba kayu berbentuk kotak-kotak dengan ukuran 15x15x20 cm³ yang diletakkan di atas permukaan tambak. Penebaran kepiting bakau pada satu kotaknya di masukkan satu ekor kepiting.

Proses pembuatan ekstrak daun pakis yaitu simplisia daun pakis diambil dan dicuci dengan air mengalir sampai bersih, setelah itu simplisia daun dikering ainginkan hingga kering, lalu daun kering tersebut diblender halus hingga menjadi bubuk, setelah itu daun dilanjutkan untuk proses ekstraksi dengan cara meserasi selama 7x24 jam menggunakan pelarut etanol 90 %, kemudian diuapkan dengan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental.

Kepiting terlebih dahulu dipelihara selama 7 hari pada keramba untuk proses adaptasi sebelum disuntik. Sebelum dimasukkan ke dalam keramba pemeliharaan, kepiting ditimbang dan diukur untuk mengetahui bobot awal dan ukuran tubuh awal.

Proses penyuntikan ekstrak daun pakis pada pangkal kaki renang menggunakan jarum suntik (*Syringe*) volume 1 ml dengan dosis sesuai perlakuan, dimana pada setiap satu ekor kepiting bakau akan disuntikan ekstrak daun pakis 0,1 ml. Penyuntikan ekstrak daun pakis hutan dilakukan pada kaki renang bagian kanan kepiting bakau.

Pakan yang diberikan pada kepiting bakau selama pemeliharaan adalah pakan segar (ikan rucah basah) dengan persentase pemberian pakan 5% dari bobot tubuh perhari (Fujaya, 2008; Herlinah et al., 2015). Frekuensi pemberian pakan dilakukan 1 kali sehari yakni pada sore hari pukul 16.30 wib hal ini dikarenakan kepiting memiliki sifat nokturnal.

Pengamatan Pergantian Kulit (Molting) Kepiting Bakau

Molting merupakan proses ganti kulit yang menjadikan bagian terluar tubuh pada kepiting dan kerabatnya menjadi sangat lunak dan berbeda dari biasanya. Pengamatan pergantian kulit kepiting bakau dilakukan setiap hari secara langsung, dapat dilihat dengan tubuh kepiting akan melunak.

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak (GR) adalah pertambahan berat kepiting selama masa pemeliharaan. Pertambahan mutlak ditunjukkan dalam satuan gram (Steffens, 1989).

$$GR = W_t - W_0$$

Keterangan : W_t = Bobot tubuh akhir; W_0 = Bobot tubuh awal

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak adalah pertambahan panjang kepiting selama pemeliharaan. Pertambahan panjang mutlak ditunjukkan dalam satuan cm (Effendi, 1997).

$$LR = L_t - L_0$$

Keterangan : L_t = Panjang Karapas Akhir; L_0 = Panjang Karapas Awal

Pertumbuhan Relatif

Pertumbuhan relatif dapat dirumuskan sebagai persentase pertumbuhan pada tiap interval waktu (Takeuchi, 1988).

$$RG = \frac{W_t - W_0}{W_0 \cdot t} \times 100\%$$

Keterangan : W_t = Bobot tubuh akhir; W_0 = Bobot tubuh awal; t = Waktu pemeliharaan

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik terhadap bobot tubuh, lebar karapas dan panjang karapas kepiting yang ditunjukkan dalam satuan gram (Zonneveld dan Metz, 1991)

$$SGR(\%) = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100\%$$

Keterangan : $\ln$ = logaritma alamiah; W_t = bobot akhir; W_0 = bobot awal; t = lama (hari) pemeliharaan

Respon Nafsu Makan

Pengamatan respon nafsu makan kepiting bakau ini dilakukan selama 30 hari, dengan melihat banyaknya pakan yang dimakan kepiting bakau. Pengamatan ini dilakukan selama penelitian berlangsung hingga akhir penelitian, pengamatan respon nafsu makan diukur menggunakan skor mengacu pada Kamaludin (2011) yaitu : - = Tidak ada respon makan (0-10%); + = Respon pakan rendah (11-40%); ++ = Respon pakan sedang (41-70%); +++ = Respon pakan tinggi (71-100%)

Tingkat Kelangsungan Hidup

Penghitungan kelangsungan hidup kepiting menggunakan rumus sebagai berikut (Effendi, 2003)

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan: N_t = Jumlah kepiting hidup akhir; N_0 = Jumlah kepiting awal

Kualitas Air

Pertumbuhan optimal kepiting bakau membutuhkan lingkungan hidup yang optimum pula. Kualitas air dan pengaruhnya terhadap kepiting bakau sangat penting untuk diketahui. Parameter kualitas air yang diamati pada pemeliharaan kepiting bakau yaitu salinitas, DO, pH, suhu, dan TAN

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup kepiting bakau dari awal sampai akhir penelitian tersaji dalam Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1, perlakuan penginjeksian NaCl (kontrol), perlakuan penginjeksian ekstrak daun pakis dosis 50 mg/L, 75 mg/L, 100 mg/L dan 125 mg/L mempunyai nilai SR sebesar 100%, yang mana hal ini menunjukkan tidak adanya kepiting yang mati pada masa pemeliharaan.

Kelangsungan hidup merupakan kemampuan biota akuatik untuk bertahan hidup dari awal sampai akhir pemeliharaan. Hasil pemeliharaan kepiting bakau menunjukan bahwa kelangsungan hidup pada semua perlakuan 100%. Injeksi hormon yang dilakukan tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup, hal ini diduga karena pemberian pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang baik, kualitas air yang memenuhi standar baku mutu untuk media hidup kepiting bakau sehingga kepiting dapat bertahan hidup dengan baik, selain pakan dan lingkungan yang baik, salah satu faktor yang lain yang mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup adalah penggunaan ekdisteroid sebagai stimulan molting pada kepiting, Fujaya et al. (2019) berpendapat bahwa salah satu kelebihan dari penggunaan ekdisteroid sebagai stimulan molting pada kepiting melalui penyuntikan tidak menyebabkan kematian. Selain itu, ekdisteroid berperan pula dalam meminimalkan pengaruh stress karena kemampuannya dalam meningkatkan resistensi tubuh terhadap stress, mencegah keletihan, dan meningkatkan energi. Tingkat kelangsungan hidup pada masa pemeliharaan termasuk tinggi hal ini juga diduga karena lingkungan tambak yang terkontrol sehingga kualitas air selama masa pemeliharaan baik pada setiap perlakuan.

Pergantian Kulit (Molting) Kepiting Bakau

Ganti kulit adalah proses yang sangat penting dalam siklus hidup anthropoda (termasuk dekapoda) sebab pelepasan cangkang adalah suatu keharusan untuk

proses pertumbuhan, Pengamatan molting dilakukan setiap hari, hasil pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, kepiting yang molting berjumlah 4 ekor dari keseluruhan, perlakuan kontrol (penginjeksian NaCl) pada ulangan pertama molting pada hari ke-21 pemeliharaan, perlakuan penginjeksian ekstrak daun pakis 100 mg/L ulangan keempat molting pada hari ke-18 pemeliharaan, perlakuan penginjeksian ekstrak daun pakis 125 mg/L ulangan pertama molting pada hari ke-20 pemeliharaan dan ulangan ketiga molting pada hari ke-17 pemeliharaan

Tingkat kelangsungan hidup kepiting bakau dihitung dengan rumus, jumlah kepiting akhir dibagi jumlah kepiting awal dikali seratus persen. Berikut adalah hasil tingkat kelangsungan hidup kepiting bakau (*Scylla serrata*).

Molting merupakan proses fisiologi yang terjadi pada krustase termasuk kepiting bakau. Istilah molting dikenal pula dengan ganti kulit yang menjadikan bagian terluar tubuh pada kepiting bakau menjadi sangat lunak dan berbeda dari biasanya. Proses molting ini terjadi selama hidup dengan mengakumulasi berbagai macam penunjang kebutuhan untuk berlangsungnya pergantian kulit yang sempurna. Molting dipengaruhi hormon yang disebut ekdisteroid. Hormon ini disekresi oleh organ-Y dalam bentuk ecdysone. Hormon ini dikonversi di dalam hemolimf oleh enzim 20- hydroxylase yang terdapat di epidermis organ dan jaringan tubuh lainnya menjadi hormone aktif 20-OH-ecdysone (Fujaya et al., 2019). Makanan mengandung berbagai nutrisi seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Kebutuhan nutrisi ini berpengaruh terhadap respon moulting kepiting bakau (Rusmiyati, 2011).

Kepiting bakau tumbuh ditandai dengan terjadinya pergantian kulit, karena kepiting mempunyai kulit luar (eksoskeleton) keras yang tidak bisa tumbuh dan kulit tersebut harus diganti apabila terjadi pertumbuhan, proses ini disebut moulting. Beberapa hari sebelum molting, kepiting mulai memasukkan air ke dalam tubuhnya dan mulai mengembang seperti balon. Proses tersebut membantu kepiting untuk melepaskan cangkang lama sehingga bagian karapas akan terbuka (Stevens et al., 2000). Proses molting dimulai ketika sel-sel epidermal merespons perubahan hormonal melalui peningkatan laju sintesis protein. Peningkatan laju sintesis protein akibat rangsangan hormon molting

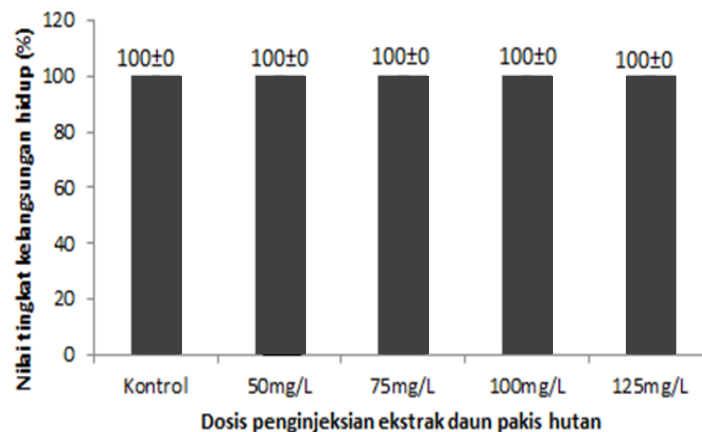
menyebabkan terjadinya apolisis yang menyebabkan terpisahnya lapisan epidermis dari endokutikula lama dan terbentuknya prokutikula baru. Ketika eksoskeleton baru telah siap, kontraksi otot dan pengisian udara menyebabkan tubuh mengembang sehingga terjadi retakan sepanjang garis ecdysial sutures dan akhirnya tubuh dengan eksoskeleton baru keluar dari eksoskeleton lama. 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.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa tingkat molting kepiting bakau yang telah diinjeksikan dengan ekstrak daun pakis hutan 125 mg/L lebih banyak yang molting dibandingkan perlakuan yang lainnya. Namun jumlah yang molting ini tidak signifikan. Hal ini diduga karena singkatnya waktu pemeliharaan kepiting bakau yaitu hanya satu bulan, pada penelitian Herlinah et al. (2015) tentang respon molting dan sintasan kepiting bakau (*Scylla olivacea*) yang diinjeksikan dengan ekstrak daun murbei (*Morus sp.*) berlangsung

selama 3 bulan, menurut Wijaya et al. (2011) Waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi kepiting lunak berkisar antara 1 minggu hingga 4 bulan tergantung ukuran kepiting, hal ini diperkuat dari hasil berbagai penelitian (Fujaya et al., 2019), yaitu tingkat kecepatan molting kepiting bakau yang mendapat suplementasi hormon molting baik melalui injeksi maupun pakan baru mencapai puncak setelah hari ke 30. Selain itu, fase kepiting yang dipelihara masih pada tahap intermolt yang merupakan fase terpanjang sampai kepiting tersebut moulting. Menurut Fujaya et al. (2019) 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.

Pertumbuhan Bobot Multak

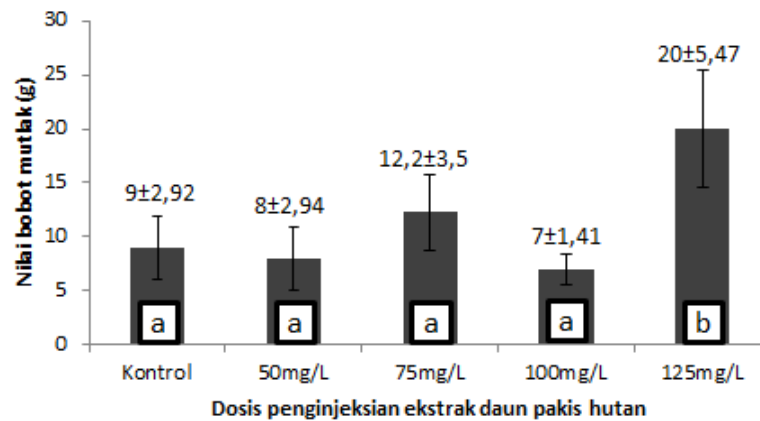
Pertumbuhan mutlak (GR) adalah pertambahan berat kepiting selama masa pemeliharaan. Pertambahan Hasil pertumbuhan bobot mutlak kepiting bakau tersaji pada Gambar 2.



Gambar 1. Tingkat kelangsungan hidup Kepiting bakau

Tabel 1. Hasil Pengamatan Molting

Ulangan	Jumlah molting (kali/30hari)				
	Kontrol	50 mg/L	75 mg/L	100 mg/L	125 mg/L
1	1	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1
4	0	0	0	1	0
Jumlah	1	0	0	1	2



Gambar 2. Pertumbuhan bobot mutlak kepiting bakau

Berdasarkan gambar 2, didapatkan bahwa perlakuan penyuntikan yang dilakukan berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot mutlak kepiting bakau. pertumbuhan bobot mutlak tertinggi dihasilkan dari perlakuan Penginjeksian ekstrak daun pakis dengan dosis 125 mg/L yaitu sebesar $20 \pm 5,47$. Perlakuan ini secara statistik berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Pertumbuhan adalah proses perubahan ukuran (panjang, berat dan volume) pada periode waktu tertentu. Makanan merupakan salah satu faktor eksternal yang penting dalam menunjang pertumbuhan kepiting bakau. Pertumbuhan pada kepiting bakau merupakan penambahan bobot badan dan lebar karapas yang terjadi secara berkala setelah terjadi molting (Catacutan, 2002).

Berdasarkan hasil yang didapat, pemberian injeksi daun pakis 125 mg/L pada kepiting bakau berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak hal ini sesuai dengan pendapat Huberman (2000) bahwa hormon molting ecdison pada krustasea tidak hanya menstimulasi molting tetapi terlebih dahulu menstimulasi pertumbuhan. Perlakuan P5 mendapatkan hasil yang paling baik dari semua perlakuan, hal ini diduga dosis penginjeksian ekstrak daun pakis sebanyak 125 mg/L pada kepiting dapat memanfaatkan pakan dengan baik untuk mempertahankan kondisi tubuh sehingga pakan yang diberikan dapat digunakan dengan baik untuk pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fujaya (2004), yang menyatakan bahwa pertumbuhan jaringan atau organ, pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan, hormon, dan faktor perangsang pertumbuhan.

Daun pakis hutan memiliki kandungan hormon ekdisteroid, secara fisiologis Hormon ekdisteroid ternyata tidak hanya menstimulasi molting tetapi terlebih dahulu menstimulasi

pertumbuhan. Secara alami, molting akan terjadi ketika ukuran tubuh meningkat akibat pertumbuhan. Fenomena ini adalah suatu keharusan karena tubuh kepiting dibungkus oleh karapas yang kaku dan tidak bisa berkembang mengikuti perkembangan bobot tubuh pertumbuhan (Bliss, 1983).

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak adalah pertambahan panjang kepiting selama pemeliharaan. Pertambahan panjang mutlak ditunjukkan dalam satuan cm(sentimeter). Berikut adalah diagram hasil pertumbuhan panjang mutlak. Berdasarkan gambar 3, perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang mutlak.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa perlakuan kontrol dan penyuntikan ekstrak daun pakis pada semua perlakuan tidak berpengaruh terhadap panjang mutlak. Rata-rata panjang karapas kepiting bakau dari setiap perlakuan tidak mengalami peningkatan yang signifikan. Pertambahan panjang pada kepiting bakau dapat terjadi ketika kepiting mengalami molting atau ganti kulit. Karapaks pada kepiting bakau bersifat keras dan tidak bisa memanjang. Sebagian kepiting tidak mengalami molting dan kepiting yang dipergunakan adalah kepiting dengan berat ± 100 gr/ekor. Menurut Muswantoro et al. (2012) bahwa kepiting dengan berat diatas 70 gr/ekor, kepiting hanya mengalami pertambahan bobot dan untuk pertumbuhan panjang hanya terjadi pada saat kepiting mengalami molting.

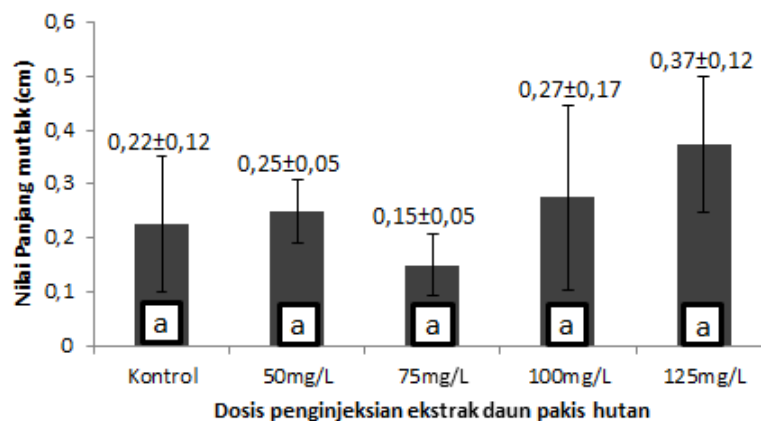
Laju pertumbuhan spesifik terhadap bobot tubuh, lebar karapas dan panjang karapas kepiting tersaji Gambar 4. Berdasarkan gambar 4, perlakuan penyuntikan yang dilakukan pada kepiting bakau berpengaruh terhadap laju

pertumbuhan spesifik kepiting bakau. Nilai laju pertumbuhan spesifik tertinggi dihasilkan dari perlakuan Penginjeksian ekstrak daun pakis dengan dosis 125 mg/L yaitu sebesar $20 \pm 5,47$. Perlakuan ini secara statistik berbeda nyata dengan perlakuan lain.

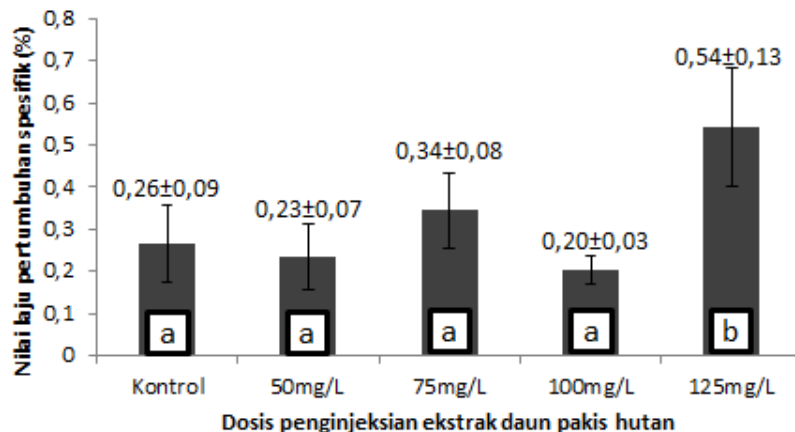
Pertumbuhan relatif merupakan perbedaan ukuran pada waktu akhir interval dengan ukuran awal interval. Berikut adalah diagram hasil pertumbuhan relatif kepiting bakau. Pertumbuhan relatif tertinggi berdasarkan Gambar 5 dihasilkan dari perlakuan Penginjeksian ekstrak daun pakis dengan dosis 125 mg/L yaitu sebesar $0,64 \pm 0,18$. Secara statistik perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan lain.

Respon Nafsu Makan

Pengamatan respon nafsu makan kepiting bakau ini dilakukan selama 30 hari, dengan melihat banyaknya pakan yang dimakan kepiting bakau. Pengamatan ini dilakukan selama penelitian berlangsung hingga akhir penelitian, pengamatan respon nafsu makan diukur menggunakan skor mengacu pada (Kamaludin, 2011). Berikut adalah tabel hasil respon nafsu makan kepiting bakau. Berdasarkan tabel 2, seluruh nilai respon nafsu makan kepiting bakau (*Scylla serrata*) adalah +++ yang berarti respon nafsu makan ikan sebesar 100%, yang berarti respon nafsu makan kepiting selama masa pemeliharaan tinggi.



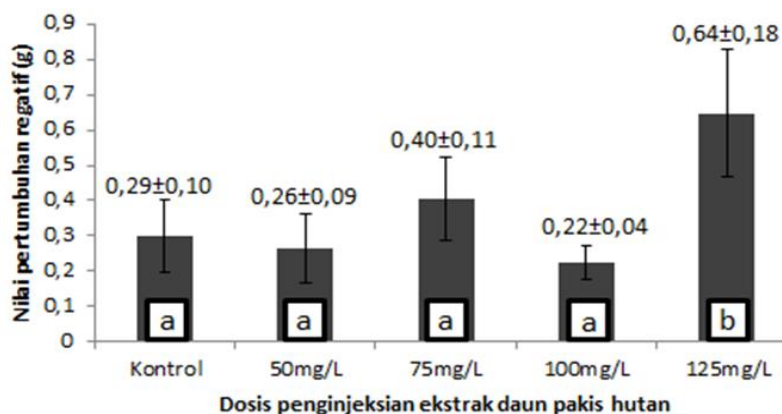
Gambar 3. Pertumbuhan panjang mutlak kepiting bakau



Gambar 4. Laju Pertumbuhan spesifik kepiting bakau

Tabel 2. Respon nafsu makan kepiting bakau

Perlakuan	Respon nafsu makan	Keterangan
Kontrol (NaCl)	100%	+++
50 mg/L	100%	+++
75 mg/L	100%	+++
100 mg/L	100%	+++
125 mg/L	100%	+++



Gambar 5. Pertumbuhan relatif kepiting bakau

Pakan merupakan faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan kepiting bakau karena pakan berfungsi sebagai pemasok energi untuk memacu pertumbuhan. Pemberian pakan yang cukup diupayakan agar kepiting bakau dapat tumbuh dengan optimal. Kepiting membutuhkan pakan yang sesuai dengan kemampuan penampungan dan daya cerna alat pencernaan kepiting. Pemberian Pakan yang baik adalah pakan yang mengandung beberapa kandungan penting, seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Dapat meningkatkan pertumbuhan kepiting, dengan cara menyesuaikan Persentase pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan, maka energi yang dihasilkan juga akan sesuai (Qomaryah dan Santoso, 2014).

Berdasarkan tabel diatas, seluruh nilai respon nafsu makan kepiting bakau (*Scylla serrata*) adalah +++, yang bearti respon nafsu makan kepiting selama masa pemeliharaan tinggi. Hal ini dikarenakan ikan rucah telah dikenali oleh kepiting sebagai makanannya, oleh karena itu respon nafsu makan kepiting bakau pada setiap perlakuan tinggi, salah satu faktor lain yaitu kondisi ikan rucah yang diberikan ke kepiting langsung tenggelam, hal ini membuat respon nafsu makan terhadap pakan tinggi karena salah satu kebiasaan kepiting yaitu mencari makan didasar perairan, dengan tenggelamnya ikan rucah membuat kepiting mudah untuk memakan pakan yang diberikan, hal ini sesuai dengan pendapat Menurut Soim (1996) yang mengatakan bahwa pemberian pakan ikan rucah berpengaruh positif untuk pertumbuhan kepiting bakau, diduga Pakan ikan rucah segar mudah tenggelam sehinggapeluang dimakan kepiting lebih besar karena kepiting lebih suka mencari makandi dasar perairan atau didasar wadah penelitian dapat diyatakan bahwa pertumbuhan kepiting bakau yang di beri

pakan ikan rucah memberi efek pertumbuhan yang cukup baik di bandingkan dengan pemberian pakan lainnya.

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati pada pemeliharaan kepiting bakau yaitu salinitas, DO, pH, suhu, dan TAN. Berikut adalah tabel parameter yang diukur selama masa pemeliharaan.

Berdasarkan Tabel 3 kualitas air selama pemeliharaan kepiting bakau di tambak sesuai untuk media hidup kepiting bakau dan masih sesuai dari ambang batas toleransi kepiting bakau. Kualitas air ini mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan kepiting bakau yang dipelihara.

Kualitas air merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap fisiologi organisme perairan. Karenanya kualitas air merupakan kunci sukses dalam budidaya spesies krustasea sebab akan mempengaruhi sintasan dan pertumbuhan yang ideal (Fujaya, 2010). Beberapa parameter kualitas air yang dapat digunakan untuk menilai kualitas suatu perairan yaitu suhu, salinitas, DO, pH dan amoniak (Hamuna et al., 2018).

Salinitas merupakan 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 5-7 ppt hal ini menunjukan bahwa salinitas pada air media pemeliharaan kepiting masih berada diambang batas toleransi dikarenakan sumber air yang digunakan adalah aliran sungai yang bersalinitas payau.

Tabel 3. Hasil Pengukuran kualits air kepiting bakau

Parameter	Kisaran	Kelayakan (Pustaka)
Suhu (°C)	26 – 28	25 – 35 (Fujaya, 2010)
pH	7,5 - 7,7	7,5 – 8,7 (Kordi, 1997)
DO (mg/L)	3,04 - 4,45	> 4 (Saputra et al., 2011)
TAN (mg/L)	0,25 - 0,47	< 3 (FAO, 2011)
Salinitas (ppt)	5 – 7	5 – 25 (Fujaya, 2008)

Selama pertumbuhan kepiting bakau lebih menyukai salinitas rendah antara 5–25 ppt, sesuai dengan pendapat Fujaya (2008) kepiting bakau hidup pada kisaran salinitas 5–36 ppt.

Kondisi pH pada saat pemeliharaan adalah 7,5–7,7 hal ini dikarenakan, air yang digunakan pada saat penelitian adalah air payau, air payau merupakan air yang terbentuk antara air sungai dan air laut sehingga pH air di perairan payau tinggi, 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 diatas dipertegas oleh Fujaya (2008), yang menyatakan bahwa kriteria lokasi yang ideal untuk pembudidayaan kepiting adalah daerah air payau atau air asin dengan 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.

Selain pH, oksigen terlarut juga dapat mempengaruhi kelulushidupan kepiting bakau. Kisaran oksigen terlarut selama penelitian 3,04–4,45 mg/, pada pengukuran DO minggu pertama nilai yang didapatkan adalah 3,04 yang mana nilai tersebut merupakan nilai DO terendah pada saat pemeliharaan, hal ini diduga karena air tambak pada saat itu sedang diturunkan yang mana akan mempengaruhi kandungan DO didalam air, walaupun DO hanya mencapai 3,05 mg/L tetapi tidak mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup kepiting bakau hal ini sesuai dengan pendapat Christensen et al. (2004) yaitu pada dasarnya kepiting bakau dapat hidup pada lingkungan perairan dengan kisaran oksigen 2.65– 4.00 mg/l. nilai DO selama penelitian penelitian berada pada kisaran yang normal untuk pertumbuhan kepiting. Saputra et al. (2011), menyatakan bahwa pada pemeliharaan kepiting bakau (*Scylla serrata*) dengan kandungan oksigen terlarut >4 mg/L memberikan pertumbuhan yang baik.

Suhu pada saat penelitian berkisar 26–28°C hal ini masih dalam tahap wajar untuk pemeliharaan kepiting bakau, Menurut Fujaya

(2010) suhu merupakan salah satu faktor abiotik penting yang mempengaruhi aktivitas kelangsungan hidup, pertumbuhan dan molting krustasea, suhu optimum untuk kepiting adalah 25–35°C. Suhu air dapat mempengaruhi pertumbuhan, aktifitas dan nafsu makan kepiting bakau. Suhu air yang lebih rendah dari 20°C akan mengakibatkan aktifitas dan nafsu makan kepiting bakau menurun secara drastis. Pada saat itu pertumbuhan akan berhenti walaupun kepiting masih dapat tetap hidup.

Nilai TAN yang diperoleh selama penelitian ini berada pada kisaran 0,25–0,47 ppm. Kisaran TAN pada penelitian ini masih berada pada ambang batas toleransi kepiting bakau, dikarenakan air yang digunakan pada saat penelitian masih dipengaruhi oleh pasang surut dan pada saat penelitian pakan yang diberikan selalu habis termakan oleh kepiting, sehingga tidak ada pakan yang tersisa hal ini menyebabkan rendah nya TAN di perairan. Menurut FAO (2011) yang berpendapat bahwa kisaran TAN maksimum dalam pemeliharaan kepiting bakau adalah <3 ppm, hal ini menunjukan bahwa kualitas air pada tambak pagarawan baik untuk budidaya kepiting bakau.

KESIMPULAN

Perlakuan penginjeksian ekstrak daun pakis hutan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan pertumbuhan relatif kepiting bakau, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kecepatan molting, dan pertumbuhan panjang mutlak kepiting bakau. Dosis terbaik untuk penginjeksian ekstrak daun pakis hutan terhadap laju pertumbuhan kepiting bakau adalah 125 mg/L.

Daftar Pustaka

- [FAO] Food and Agriculture Organization of United Nation. 2011. Mud Crab Aquaculture: A Practical Manual. Rome (IT): FAO.
- Bliss, D.E. 1983. The Biology of Crustacea. Vol. 8 Environmental adaptations academic press, New York.

- Catacutan, M.R. 2002. Growth and body composition of juvenile mud crab *Scylla serrata*. Fed different dietary protein and lipid levels and protein to energi ratio. *Aquaculture*. 208:113-123.
- Christensen, S.M., Macintosh, D.J. and Phuong, N.T., 2004. Pond production of the mud crabs *Scylla paramamosain* (Estampador) and *S. olivacea* (Herbst) in the Mekong Delta, Vietnam, using two different supplementary diets. *Aquaculture research*, 35(11):1013-1024.
- Effendi, I. 2004. Pengantar Akuakultur. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Effendi, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Bogor: Fakultas Perikanan IPB.
- Fujaya, Y. 2004. Fisiologi Ikan. Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. PT. Rineka Cipta, Jakarta
- Fujaya, Y. 2008. Kepiting Komersil Di Dunia, Biologi, Pemanfaatan, dan Pengelolaannya. Citra Emulsi. Makassar.
- Fujaya, Y., Aslamyiah, S., Fudjaja, L. & Alam, N. 2019. Budidaya dan Bisnis Kepiting Lunak: Stimulasi Moulting dengan Ekstrak Bayam. Brilian Internasional. Surabaya.
- Gunamalai, Kirubakaran, R., & Subramoniam, T. 2006. Vertebrate steroids and the control of female reproduction in two decapod crustaceans, *Emerita asiatica* and *Macrobrachium rosenbergii*. *Current Science*, 90(1):119-123
- Hamuna, B., Tanjung, R.H. & Maury, H., 2018. Kajian kualitas air laut dan indeks pencemaran berdasarkan parameter fisika-kimia di perairan Distrik Depapre, Jayapura. Repository Universitas Papua.
- Herlinah, A.S., Tenriulo, A., Tenriulo, E.S. & Suwoyo, H.S., 2015. Respon Moulting Dan Sintasan Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) Yang Diinjeksi Dengan Ekstrak Daun Murbei (*Morus* sp.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1):247-258
- Huberman. 2000. Shrimp endocrinology. A Review. *Aquaculture*, 191: 191-208
- Kanna, I., 2002, Budidaya Kepiting Bakau, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Kordi, G.H. 1997. Budidaya Kepiting dan Ikan Bandeng di Tambak Sistem Polikultur. Dahara Press. Semarang.
- Lookwood, A.P.M. 1967. Aspect of The Physiology of Crustacea. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Muswantoro, A.P., Supriyanti, E. & Djunaedi, A. 2012. Penambahan Berat, Panjang, dan Lebar dari Ukuran Benih yang Berbeda pada Budidaya Kepiting Soka di Desa Mojo Kabupaten Pemalang. *Journal of Marine Research*, 1(1):95-99.
- Qomariyah, N. & Santoso, I., 2014. Analisis Sikap Konsumen dan Kinerja Atribut Kopi Bubuk Sido Luhur (Studi Kasus di UKM Kopi Bubuk Sido Luhur, Kota Malang). *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 3(1):53-61.
- Rusmiyati, S. 2011. Sukses Budidaya Kepiting Soka dan Kepiting Telur. Pustaka Baru
- Saputra, S., Nuh, M.I. & Yusnaini. 2011. Sintasan dan Pertumbuhan Larva Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*) Zoea 2 Sampai Zoea 5 Melalui Pemberian Jenis Bakteri Probiotik yang Berbeda. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 03:81-93.
- Soim, A. 1996. Pembesaran Kepiting. Penebar Swadaya. Jakarta
- Steffens, W., 1989. Principles of fish nutrition. Ellis Horwood Limited.
- Stevens, J.D., Bonfil, R., Dulvy, N.K. & Walker, P.A. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*, 57(3):476-494.
- Suryati, E., Tenriulo, A. & Tonnek, S. 2013. Pengaruh pemberian ekstrak Pakis sebagai moultingstimulan pada induk Udang windu (*Panaeus monodon*. Fab) di Hatchery BPPBAP Sulawesi Selatan. *Jurnal Riset Akuakultur*, 8(2):221-228.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory work, chemical evaluation of dietary nutrients p. 179-233. In Fish nutrition and mariculture. Watanabe, T. (ed.). Japan International Cooperation Agency.
- Wijaya, Y., Aslamyiah, S. & Usman, Z., 2011. Respon molting, pertumbuhan, dan mortalitas kepiting bakau (*Scylla olivacea*) yang disuplementasi vitomolt melalui injeksi dan pakan buatan. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 16(4), pp.211-218.
- Yasin, H., 2011. Pengaruh Pemberian Berbagai Kadar Karbohidrat dan Lemak Pakan Ber Vitomolt Terhadap Efisiensi Pakan dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla* Sp). Disertasi Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin, Makassar
- Yasir. 2010. Respon Molting Kepiting Bakau (*Scylla* spp.) dalam Produksi Soft Shell terhadap Injeksi Vitomolt dan Pemberian Pakan Berbeda. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar
- Zonneveld, C. & Metz, J.A.J., 1991. Models on butterfly protandry: virgin females are at risk to die. *Theoretical Population Biology*, 40(3):308-321