

Salinitas optimum untuk pertumbuhan benih kepiting bakau *Scylla serrata* dalam sistem resirkulasi

Optimum salinity for growth of mangrove crab *Scylla serrata* seed in recirculation systems

Yuni Puji Hastuti^{1*}, Ridwan Affandi², Mafatih Devi Safrina¹, Kurnia Faturrohman¹, Wildan Nurussalam¹

¹Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

²Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Dramaga Bogor, Jawa Barat 16680

*Surel: yuni_ph2@yahoo.com

ABSTRACT

One of the abiotic factors that affects the growth and the survival of crabs is salinity. The optimum salinity media will give maximum impact on mangrove crab *Scylla serrata* due to the osmoregulation process. This study aimed to examine the effect of salinity on the survival rate (SR) and spesific growth rate (SGR) of mangrove crab through the reaction of physiological condition. The treatments were rearing mangrove crab at the salinity medium of 15 ppt (A), 20 ppt (B), 25 ppt (C), and 30 ppt (D). Result showed that different salinity performed a significant effect ($P < 0.05$) on the survival rate and specific growth rate of the crabs. The low level of stress, shown by the high value of total hemocyte and the low osmotic pressure, has made salinity of 25 ppt was the optimum condition for the mangrove crab rearing.

Keywords: salinity, survival, specific growth rate, mangrove crab

ABSTRAK

Salah satu faktor abiotik yang memengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup kepiting adalah salinitas. Salinitas media optimum akan memberikan efek yang maksimal pada kepiting bakau *Scylla serrata* sehubungan dengan proses osmoregulasi tubuhnya. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh salinitas pada kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan spesifik kepiting bakau melalui reaksi kondisi fisiologis. Penelitian ini terdiri atas perlakuan salinitas media 15 ppt (A), 20 ppt (B), 25 ppt (C), dan 30 ppt (D). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan salinitas media pemeliharaan kepiting bakau memberikan perbedaan nyata ($P < 0,05$) pada kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan spesifik kepiting bakau. Rendahnya tingkat stres pada salinitas 25 ppt dijelaskan dengan tingginya jumlah total hemosit dan rendahnya tekanan osmotik sehingga salinitas 25 ppt merupakan kondisi optimum bagi pemeliharaan kepiting bakau.

Keywords: salinitas, kelangsungan hidup, laju pertumbuhan spesifik, kepiting bakau

PENDAHULUAN

Kepiting merupakan salah satu jenis komoditas perikanan yang potensial untuk dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomis tinggi, terutama yang matang gonad atau sudah bertelur, dewasa, dan gemuk. Keberadaan spesies ini sudah banyak dibudidayakan di tambak, dan benih kepiting diambil dari alam, seperti yang sudah dilakukan pembudidaya di Karawang, Jawa Barat. Budidaya kepiting bakau yang telah dikenal oleh masyarakat adalah kegiatan pembesaran benih menjadi ukuran konsumsi, penggemukan,

produksi kepiting cangkang lunak, dan produksi kepiting bertelur. Kepiting bakau ditangkap dari perairan estuaria dan saluran petak tambak. Kepiting bakau lebih suka hidup di perairan yang relatif dangkal dengan dasar berlumpur. Daerah yang cocok untuk lokasi budidaya kepiting ialah tambak yang dasarnya berlumpur dengan suhu 25–35 °C; pH 7,0–9,0; DO >5 ppm; dan kadar garam berkisar 10–30 ppt (FAO, 2011).

Produksi krustasea dunia telah mengalami peningkatan sebesar 9,7% dari tahun 1990–2010. Jumlah produksi krustasea tersebut, terdapat produksi jenis kepiting sebesar 200.000 ton pada

tahun 2010 (FAO, 2011). Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) juga telah mencanangkan program tahun 2009–2014 untuk meningkatkan produksi perikanan budidaya, dan menetapkan sembilan komoditas unggulan termasuk jenis kepiting. Kepiting termasuk ke dalam komoditas lainnya dengan target peningkatan sebesar 188% sampai tahun 2014 (KKP, 2010). Pada tahun 2000 ekspor kepiting mencapai 12.381 ton dan meningkat menjadi 22.726 pada tahun 2007, hal ini berarti telah terjadi peningkatan ekspor kepiting sebesar 183,5% pada tahun 2000–2007. Namun demikian, kenaikan ekspor ini tidak diimbangi dengan peningkatan populasi kepiting.

Di Indonesia dikenal ada dua macam kepiting sebagai komoditas perikanan yang diperdagangkan, yang pertama adalah kepiting laut atau rajungan, dan yang kedua adalah kepiting bakau yang dikenal sebagai *mangrove crab*, dalam perdagangan internasional dan bahasa latinnya *Scylla serrata*. Upaya meningkatkan vitalitas kepiting perlu dilakukan untuk menghasilkan kepiting dengan kelangsungan hidup yang tinggi dan laju pertumbuhan yang pesat. Upaya untuk menghasilkan pertumbuhan kepiting bakau yang maksimal memerlukan media pemeliharaan yang sesuai untuk kinerja pertumbuhan yang maksimal. Salinitas yang optimum akan memberikan dampak pertumbuhan yang maksimum pada kepiting bakau berkaitan dengan proses osmoregulasinya.

Proses adaptasi terhadap kondisi salinitas dilakukan melalui proses osmoregulasi. Osmoregulasi merupakan upaya hewan air untuk mengontrol keseimbangan air dan ion antara di dalam tubuh dan lingkungannya melalui mekanisme pengaturan tekanan osmosis. Semakin jauh perbedaan tekanan osmotik tubuh dan lingkungannya, maka semakin banyak energi yang dibutuhkan untuk melakukan osmoregulasi sebagai upaya adaptasi, hingga batas toleransi yang dimilikinya (Amato & Christner, 2009; Ye *et al.*, 2009; Aragao *et al.*, 2010; Re *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2011). Nurdiani dan Zeng (2007) serta Rodriguez *et al.* (2007) menyatakan bahwa batas toleransi salinitas untuk kepiting bakau yaitu 15–35 ppt, hal ini berarti kisaran salinitasnya cukup lebar. Oleh karena itu perlu adanya pengujian lebih lanjut mengenai salinitas yang optimum bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup kepiting.

Persiapan hewan uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kepiting bakau *S. serrata*

ukuran 50–60 g sebanyak 120 ekor untuk semua perlakuan dan ulangan yang berasal dari petani pengumpul Karawang, Jawa Barat. Pengangkutan kepiting dari Karawang ke lokasi penelitian di Bogor membutuhkan waktu lima jam. Pengangkutan dilakukan menggunakan wadah *styrofoam* berukuran 30×40×50 cm³ yang diberi lubang untuk sirkulasi udara. Kepiting dalam keadaan masih terikat, ditata dan di atasnya diberi kain basah serta disiram air laut setiap setengah jam sekali selama perjalanan untuk menjaga kelembaban. Kepiting ditempatkan dalam wadah penampungan selama tiga hari setelah sampai di tempat penelitian. Wadah penampungan berupa akuarium berukuran 1,0×0,6×0,5 m³ sebanyak lima buah yang telah diisi air bersalinitas 20 ppt. Selanjutnya adaptasi salinitas dilakukan secara gradual sesuai dengan salinitas perlakuan selama tujuh hari. Benih yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 30 ekor untuk setiap perlakuan dengan kepadatan sepuluh ekor setiap wadah pemeliharaan (kotak fiber berukuran 40×60×40 cm³). Benih yang ditebar memiliki lebar karapas rata-rata 6,27±0,16 cm, dan bobot rata-rata 51,27±3,58 g yang diukur menggunakan penggaris dan timbangan.

Persiapan media uji

Air yang digunakan pada penelitian berasal dari air laut dan air tawar. Air laut didatangkan dari kawasan Ancol, Jawa Barat yang memiliki salinitas 31 ppt. Air laut yang telah ditransportasikan dari Ancol menuju Bogor kemudian ditampung dalam tandon yang berukuran 1×1×1 m³ sebanyak tiga buah. Air tawar yang digunakan berasal dari air PAM Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Air PAM yang akan dipakai, terlebih dahulu disterilisasi dan diaerasi agar terhindar dari mikroorganisme patogen serta bahan-bahan kimia yang membahayakan hewan uji. Pengenceran dilakukan untuk mendapatkan salinitas yang diinginkan sesuai dengan perlakuan yang akan diujicobakan.

Persiapan wadah

Sebelum digunakan, wadah dibersihkan dan disterilkan terlebih dahulu agar bebas dari kotoran atau mikroorganisme yang merugikan, dengan menggunakan kaporit dosis 10 ppm, selanjutnya dibilas dengan air bersih dan didiamkan selama 24 jam untuk menetralkan kaporit.

Tahap persiapan wadah dilakukan dengan membuat sistem resirkulasi setiap perlakuan. Hal ini bertujuan untuk menjaga kualitas media

pemeliharaan agar tetap dalam kondisi yang diharapkan serta mengurangi penumpukan feses dan sisa pakan di wadah pemeliharaan. Terdapat tiga wadah kotak fiber, satu tandon, dan satu pompa air yang disusun untuk setiap resirkulasi. Setiap wadah pemeliharaan dipasang satu aerasi untuk menjaga kestabilan oksigen.

Air dialirkan dari wadah pemeliharaan menuju talang melalui selongsong, kemudian dialirkan ke tandon dengan melalui filter fisik pertama terlebih dahulu berupa kapas filter. Setelah air masuk tandon, air akan melalui beberapa *treatment* yaitu filter fisik berupa batu karang dan pasir malang, serta filter biologi dengan *bioball*. Tandon juga diberi aerasi untuk meningkatkan kelarutan oksigen. Air yang telah melewati *treatment* pada tandon, kemudian dipompa dan dialirkan kembali menuju wadah pemeliharaan.

Pengelolaan kualitas air

Kualitas air perlu diperhatikan untuk menjaga agar kualitas air media percobaan tetap baik. Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan cara mengganti setiap tiga hari sekali sebanyak 25% dan setelah dilakukan penyifonan sisa pakan dan feses, air yang diganti sebanyak air yang disifon dengan salinitas yang ada. Pengukuran suhu, pH, DO, dan salinitas setiap hari, sedangkan untuk pengukuran alkalinitas dan TAN dilakukan di awal dan di akhir pemeliharaan.

Pemberian pakan

Pakan yang digunakan adalah ikan rucah (ikan selar, ikan pepetek, dan lain-lain). Pakan ikan rucah didapatkan dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Muara Angke. Pakan diberikan dengan frekuensi dua kali sehari pada pukul 08.00 dan 16.00 WIB dengan metode pemberian pakan secara *restricted* yaitu jumlah pakan yang diberikan 15% dari biomassa. Sebelum penebaran, benih kepiting dipuasakan selama satu hari terlebih dahulu. Hal ini dikarenakan benih kepiting masih berada pada tingkat stres yang tinggi akibat perubahan salinitas perlakuan.

Sampling

Sampling dilakukan setiap satu minggu sekali dengan cara menimbang bobot kepiting serta mengukur lebar karapas kepiting. Pemeliharaan dilakukan selama 30 hari.

Parameter penelitian

Parameter penelitian berupa perhitungan *total haemocyte count* (THC), laju beban osmotik,

kadar glukosa hemolimfa, rasio konversi pakan, laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup, fisika kimia air (suhu, DO, pH, salinitas, alkalinitas, TAN, dan TSS), serta kelimpahan bakteri penghasil senyawa amonium dan nitrit.

Pengolahan data

Data yang didapatkan ditabulasi dan dianalisis menggunakan *Microsoft Excel 2007* dan *SPSS 16.0*. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau gambar. Data yang dianalisis meliputi:

1. Analisis ragam (ANOVA) dengan uji F pada selang kepercayaan 95%. Apabila berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut *Duncan* untuk menentukan perbedaan antarperlakuan.
2. Analisis deskripsi kuantitatif digunakan untuk menjelaskan kelayakan kualitas media pemeliharaan bagi kehidupan kepiting bakau selama penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

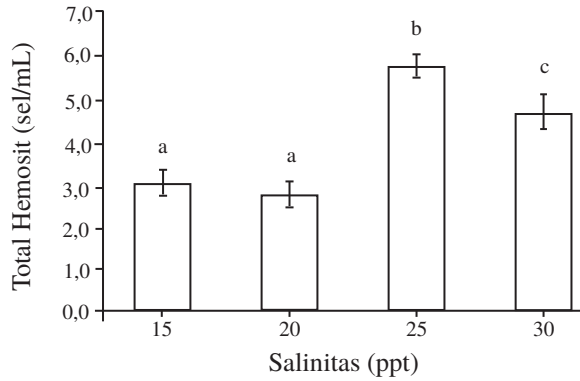
Hasil

Berdasarkan Gambar 1, total hemosit kepiting yang dipelihara pada salinitas 0 ppt, 25 ppt, dan 30 ppt berkisar antara $2,8 \pm 0,2$ sel/mm³ sampai dengan $5,9 \pm 0,4$ sel/mm³. Berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan, diketahui bahwa perlakuan 25 ppt menunjukkan perbedaan total hemosit dibandingkan perlakuan 0 ppt, 20 ppt, dan 30 ppt ($P < 0,05$), sedangkan pada perlakuan 15 ppt dan 20 ppt tidak ditemukan perbedaan pada total hemosit ($P > 0,05$).

Berdasarkan Gambar 2 di atas, perlakuan salinitas berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap beban osmotik yang dialami oleh kepiting bakau. Perlakuan 15 (131 mOsm/L H₂O) dan 20 ppt (125 mOsm/L H₂O) memiliki nilai beban osmotik yang sama, sedangkan keduanya berbeda dengan nilai beban osmotik dan perlakuan salinitas 25 ppt (75 mOsm/L H₂O) dan berbeda juga terhadap perlakuan salinitas 30 ppt (107 mOsm/L H₂O).

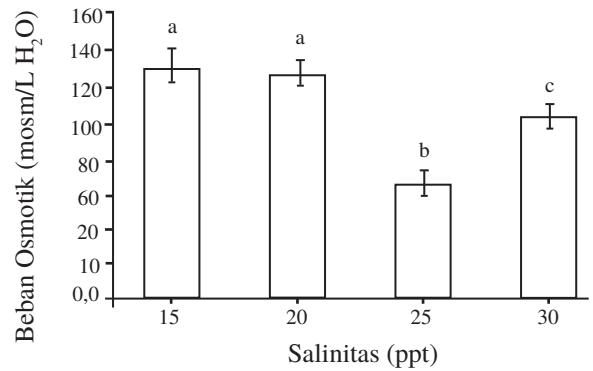
Berdasarkan Gambar 3, perlakuan salinitas tidak memberikan pengaruh beda nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar glukosa hemolimfa kepiting bakau. Namun dapat dilihat bahwa hanya pada perlakuan 25 ppt yang mengalami penurunan kadar glukosa dari pengukuran awal ke pengukuran akhir. Berdasarkan Gambar 4, perlakuan salinitas memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap rasio konversi pakan. Semakin rendah efisiensi pakan maka semakin besar pula nilai rasio konversi

pakannya. Berdasarkan Gambar 5, perlakuan salinitas memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap SGR kepinging bakau. Perlakuan 25 ppt berbeda nyata dan memiliki nilai yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lain, yaitu sebesar 1,85%. Perlakuan 15 ppt juga berbeda nyata dengan perlakuan yang lain dengan nilai yang lebih rendah yaitu sebesar 1,35%. Namun perlakuan 20 ppt dan 30 ppt tidak saling berbeda nyata ($P > 0,05$).

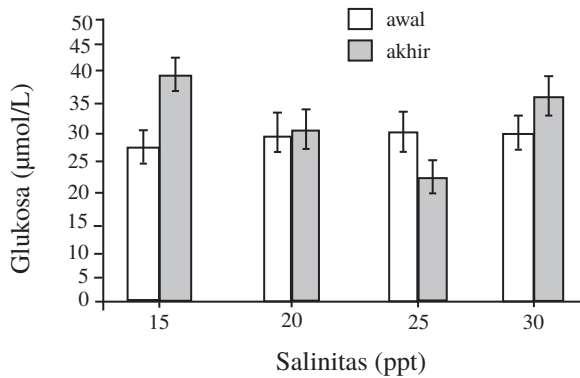


Gambar 1. Total hemosit kepinging bakau. Huruf berbeda di atas diagram menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

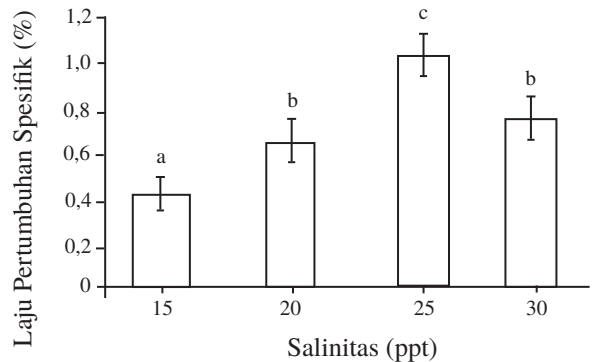
Berdasarkan Gambar 6, salinitas 15, 20, 25, dan 30 ppt memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kelangsungan hidup kepinging bakau. Berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa perlakuan 15 dan 20 ppt berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan 25 dan 30 ppt. Namun antarperlakuan 15 dan 20 ppt tidak saling berbeda nyata ($P > 0,05$). Perlakuan 25 ppt dan 30 ppt juga tidak saling berbeda nyata ($P > 0,05$).



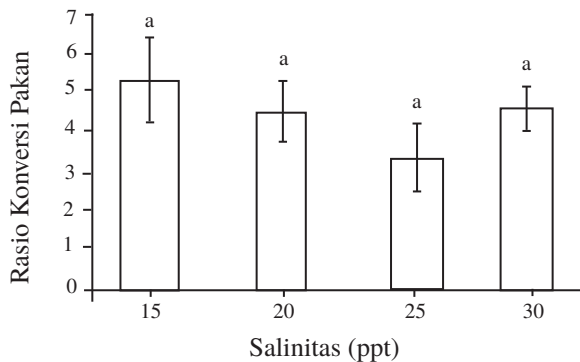
Gambar 2. Beban osmotik kepinging bakau. Huruf berbeda di atas diagram menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$).



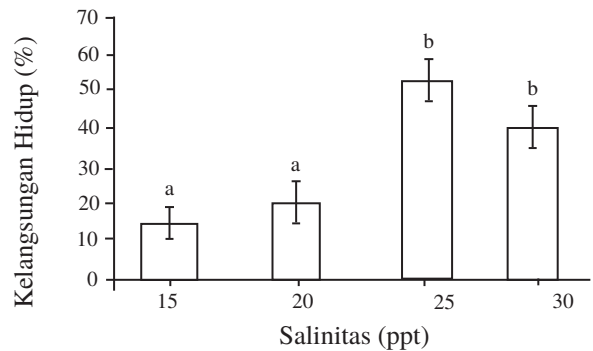
Gambar 3. Kadar glukosa hemolimfa kepinging bakau.



Gambar 5. Laju pertumbuhan spesifik kepinging bakau. Huruf berbeda di atas diagram menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$).



Gambar 4. Rasio konversi pakan kepinging bakau. Huruf berbeda di atas diagram menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$).



Gambar 6. Kelangsungan hidup kepinging bakau. Huruf berbeda di atas diagram menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

Kelimpahan bakteri penghasil senyawa nitrit dan amonium

Berdasarkan Tabel 3, kelimpahan bakteri nitrit dan amonium tertinggi terdapat pada sistem resirkulasi dengan salinitas 15 ppt yaitu sebesar $2,4 \times 10^5$ sel/mL sedangkan untuk kelimpahan bakteri nitrit dan amonium yang paling rendah terdapat pada sistem resirkulasi dengan salinitas 30 ppt yaitu masing-masing sebesar 4×10^2 sel/mL dan 7×10^2 sel/mL.

Pembahasan

Keberhasilan kegiatan budidaya kepiting, terutama kegiatan pembesaran dapat dilihat dari produksi kepiting yang ditunjukkan oleh pertumbuhan yang pesat dalam waktu singkat dan kelangsungan hidup yang tinggi. Secara fisiologis, pertumbuhan hanya dapat terjadi apabila terdapat kelebihan energi, setelah energi melalui pakan yang dikonsumsi dikurangi dengan kebutuhan energi untuk berbagai aktivitas (Glencross, 2008; Ockwell, 2008; Pecquerie *et al.*, 2009; Hou *et al.*, 2009; Sousa *et al.*, 2010; Ghiasvand *et al.*, 2012). Terjadinya perubahan kondisi lingkungan terutama salinitas akan memengaruhi jumlah energi yang digunakan terutama untuk keperluan osmoregulasi.

Salinitas merupakan salah satu faktor eksternal abiotik yang berpengaruh cukup penting bagi kehidupan biota perairan termasuk kepiting (Li *et al.*, 2008; Paital & Chainy, 2010; Dan & Hamasaki, 2011, Paital & Chainy, 2012). Salinitas media akan memberi pengaruh terhadap pengaturan ion-ion internal sehingga akan dibutuhkan energi untuk transport aktif ion-ion guna mempertahankan lingkungan internalnya. Hal ini berkaitan dengan terjadinya proses perubahan osmolaritas media yang akan menentukan beban osmotik yang dialami oleh kepiting kemudian akan berpengaruh terhadap sintasan serta pertumbuhan kepiting.

Berdasarkan hasil penelitian Yue-Chai (2010), perlakuan salinitas ekstrim dapat mengurangi tingkat kekebalan kepiting, sehingga perlakuan

kadar garam pada kepiting bakau *S. serrata* dapat memengaruhi THC pada kepiting (Romano *et al.*, 2012; Lu *et al.*, 2013). Total hemosit yang diamati sangat penting untuk mengetahui peranannya dalam sistem imun kepiting dan tingkat resistensi kepiting terhadap serangan penyakit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan salinitas memberi pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap total hemosit kepiting (Gambar 1). Berdasarkan hasil pengamatan total hemosit pada penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan salinitas 25 ppt memiliki nilai THC yang berbeda dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini berarti bahwa salinitas 25 ppt merupakan salinitas yang lebih baik daripada salinitas lainnya, karena pada perlakuan tersebut memiliki nilai THC yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Terbentuknya sel-sel fagositik mampu mengendalikan serangan patogen baik bakteri maupun virus serta meningkatkan sistem imun.

Perlakuan salinitas juga memberi pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai beban osmotik kepiting (Gambar 2). Pada berbagai salinitas yang berbeda, kemampuan osmoregulasi pada setiap organisme akuatik dapat ditentukan dengan cara mengukur nilai osmolaritas hemolimfa dan membandingkan dengan nilai osmolaritas medianya. Perlakuan salinitas media 15 ppt memiliki nilai beban osmotik sebesar 132 mOsm/L H_2O , dan tingkat kerja osmotik pada salinitas 25 ppt sebesar 75 mOsm/L H_2O . Wang *et al.* (2011) menjelaskan bahwa pada media dengan tingkat kerja osmotik di luar kisaran yang mendekati isoosmotik, kepiting melakukan kerja osmotik ekstra untuk mempertahankan osmotik tubuh yang ada di dalamnya. Hal tersebut menyebabkan pembelanjaan energi untuk osmoregulasi yang lebih tinggi sehingga mengurangi porsi energi untuk pertumbuhan. Semakin kecil nilai gradien osmotik kepiting berarti semakin mendekati kondisi isoosmotiknya dan semakin kecil pula jumlah energi yang dibutuhkan untuk proses osmoregulasi. Pada penelitian ini, 25 ppt merupakan salinitas yang paling mendekati isoosmotik kepiting, karena nilai gradien osmotik yang kecil.

Glukosa hemolimfa berperan sebagai salah satu sumber energi metabolik untuk keperluan osmoregulasi. Salah satu sumber energi yang digunakan untuk metabolisme berasal dari glukosa, dan pengaturan glukosa merupakan mekanisme fisiologis penting yang dipengaruhi oleh variasi lingkungan. Perlakuan salinitas tidak memberi pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap

Tabel 3. Kelimpahan bakteri penghasil senyawa nitrit dan amonium

Perlakuan	Bakteri nitrit	Bakteri amonium
15 ppt	$2,4 \times 10^5$	$2,4 \times 10^5$
20 ppt	$1,1 \times 10^5$	$4,6 \times 10^4$
25 ppt	$2,1 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$
30 ppt	$4,0 \times 10^2$	$7,0 \times 10^2$

kadar glukosa hemolimfa kepiting (Gambar 3). Hal ini diduga saat terjadinya kematian yang tinggi pada perlakuan 15 dan 20 ppt di akhir penelitian, dapat berpengaruh terhadap padat tebar yang menjadi lebih rendah dan dapat membuat kondisi lingkungan lebih baik karena tidak banyaknya kompetitor untuk oksigen dan makanan. Namun, terlihat bahwa hanya perlakuan salinitas 25 ppt yang mengalami penurunan kadar glukosa dari 30,67 $\mu\text{mol/L}$ menjadi 26,24 $\mu\text{mol/L}$. Hal ini berarti kadar glukosa kepiting pada salinitas 25 ppt berada pada kondisi yang ideal.

Berdasarkan pengukuran kualitas air media pemeliharaan kepiting pada sistem resirkulasi selama penelitian, kisaran nilai kualitas air masih layak untuk mendukung kehidupan kepiting. FAO (2011) menetapkan standar kualitas air untuk memelihara kepiting bakau, dengan kisaran DO optimum >5 ppm, suhu $25\text{--}30^\circ\text{C}$, pH $7,0\text{--}9,0$, TAN <3 ppm, alkalinitas >80 ppm, dan turbiditas $20\text{--}30$ cm. Pada parameter yang optimal maka ikan akan tumbuh lebih cepat, memiliki nilai rasio konversi pakan yang lebih baik, dan lebih tahan dari serangan penyakit.

Penggunaan sistem resirkulasi selama pemeliharaan berlangsung, bertujuan untuk menjaga kestabilan kualitas air dan mengurangi pergantian air media karena air akan terus menerus mengalir melewati filter fisik dan filter biologi sehingga kekeruhan dapat diminimalisir. Menurut Loperfido *et al.* (2010), padatan tersuspensi dan kekeruhan memiliki korelasi positif, akan tetapi tingginya padatan terlarut tidak selalu diikuti dengan tingginya kekeruhan. Air laut memiliki nilai padatan terlarut yang tinggi tetapi tidak berarti kekeruhannya juga tinggi. Metode fisik pada dasarnya menerapkan prinsip filtrasi. Filtrasi adalah proses pembersihan air dengan melewatkannya melalui suatu media berpori.

Filter fisik yang digunakan pada sistem resirkulasi yaitu berupa kapas filter, pasir malang, batu zeolit, dan batu karang yang disusun bertumpuk pada tandon filter. Filter biologi yang digunakan adalah *bioball*. Sifat pasir malang yang berongga halus dapat menjebak partikel-partikel seperti sisa feses dan pelet, sehingga pasir malang dapat menyaring kotoran-kotoran dari sisa feses dan pelet sesuai besar pori pasir tersebut. Hartanto *et al.* (2012) juga menyatakan bahwa zeolit merupakan mineral alumina silikat terhidrat yang memiliki rongga berisi molekul air dan kation- kation bebas yang dapat dipertukarkan. Struktur yang berongga pada zeolit tersebut juga mampu menyerap atau menyaring sejumlah besar

molekul yang berukuran lebih kecil atau sesuai dengan rongganya.

Feses kepiting dan sisa pakan yang tidak termakan pada wadah percobaan akan terakumulasi dan mengalami perombakan bahan organik oleh bakteri. Menurut Badjoeri *et al.* (2010) bahwa kelimpahan dan aktivitas bakteri di sedimen berpengaruh terhadap konsentrasi senyawa toksik yang dapat memengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan biota yang dipelihara. Pemeliharaan kepiting pada salinitas yang berbeda memberi pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup kepiting. Kelangsungan hidup pada perlakuan 25 ppt mencapai 53,33%, sedangkan pada perlakuan 15 ppt kelangsungan hidup mencapai 13,33%.

Salinitas media hidup dapat menentukan tingkat kerja osmotik organisme. Selain menentukan tingkat kerja osmotik, salinitas juga memengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan (Tsuzuki *et al.*, 2007). Pada kondisi hipoosmotik atau hiperosmotik, kepiting melakukan kerja osmotik yang tinggi sebagai respons fisiologis untuk mempertahankan lingkungan internalnya. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen, penurunan aktivitas makan dan rutinitas (Tseng & Hwang, 2008).

Berdasarkan hasil penelitian, kelangsungan hidup tertinggi yaitu pada salinitas 25 ppt. Hal ini didukung oleh rasio konversi pakan yang rendah. Perlakuan salinitas memberi pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap rasio konversi pakan. Tingkat konsumsi pakan yang tinggi mendorong ketersediaan energi bagi kepiting untuk pemenuhan kebutuhan dasar dan pemeliharaan membran sel tubuh sehingga dapat tumbuh. Hal ini berkaitan dengan nafsu makan yang tinggi, yang diakibatkan oleh tingkat stres yang rendah. Rendahnya tingkat stres kepiting pada salinitas 25 ppt tergambar pada nilai total hemosit yang tinggi dan beban osmotik yang rendah sehingga salinitas 25 ppt merupakan kondisi optimum bagi kepiting.

KESIMPULAN

Salinitas terbaik bagi pertumbuhan dan sintasan kepiting adalah 25 ppt karena salinitas tersebut memberi dampak tingkat pertumbuhan dan sintasan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Amato P, Christner BC. 2009. Energy metabolism response to low-temperature and frozen

- conditions in *Psychrobacter cryohalolentis*. *Applied and Environmental Microbiology* 75: 711–718.
- Aragão C, Costas B, Vargas-Chacoff L, Ruiz-Jarabo I, Dinis MT, Mancera JM, Conceição LE. 2010. Changes in plasma amino acid levels in a euryhaline fish exposed to different environmental salinities. *Amino Acids* 38: 311–317.
- Badjoeri M. 2010. Kelimpahan bakteri penghasil senyawa ammonium dan nitrit pada sedimen tambak sistem semiintensif. *Limnotek* 102–111.
- Dan S, Hamasaki K. 2011. Effects of salinity and dietary n-3 highly unsaturated fatty acids on the survival, development, and morphogenesis of the larvae of laboratory-reared mud crab *Scylla serrata* (Decapoda, Portunidae). *Aquaculture International* 19: 323–338.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2011. *The State of World Fisheries and Aquaculture*. Rome: FAO.
- Ghiasvand Z, Matinfar A, Valipour A, Soltani M, Kamali A. 2012. Evaluation of different dietary protein and energy levels on growth performance and body composition of narrow clawed crayfish *Astacus leptodactylus*. *Iranian Journal of Fisheries Sciences* 11: 63–77.
- Glencross BD. 2008. A factorial growth and feed utilization model for barramundi *Lates calcarifer* based on Australian production conditions. *Aquaculture Nutrition* 14: 360–373.
- Hartanto D, Purbaningties TE, Fansuri H, Prasetyoko D. 2012. Pore structure and morphology characterizations of mesoporous ZSM-5 synthesized at various aging time. *Jurnal Ilmu Dasar* 12: 80–90.
- Hou C, Zuo W, Moses ME, Woodruff WH, Brown JH, West GB. 2008. Energy uptake and allocation during ontogeny. *Science* 322: 736–739.
- [KKP] Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2010. 9 komoditas perikanan jadi unggulan. www.kkp.go.id [10 Juli 2013].
- Li YY, Xia XA, Wu QY, Liu WH, Lin YS. 2008. Infection with *Hematodinium* sp. in mud crabs *Scylla serrata* cultured in low salinity water in southern China. *Diseases of Aquatic Organisms* 82: 145–150.
- Loperfido JV, Just CL, Papanicolaou AN, Schnoor JL. 2010. *In situ* sensing to understand diel turbidity cycles, suspended solids, and nutrient transport in Clear Creek, Iowa. *Water Resources Research* 46: 1–8.
- Lu YL, Wang F, Jia XY, Gao QF, Dong SL. 2013. A laboratory simulation of the effects of acute salinity decrease on osmoregulation and Hsps expression in the swimming crab *Portunus trituberculatus*: Implications for aquaculture. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology* 46: 301–311.
- Nurdiani R, Zeng C. 2007. Effects of temperature and salinity on the survival and development of mud crab *Scylla serrata* (Forsskål) larvae. *Aquaculture Research* 38: 1.529–1.538.
- Ockwell DG. 2008. Energy and economic growth: Grounding our understanding in physical reality. *Energy Policy* 36: 4.600–4.604.
- Paital B, Chainy GBN. 2010. Antioxidant defenses and oxidative stress parameters in tissues of mud crab *Scylla serrata* with reference to changing salinity. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology and Pharmacology* 151: 142–151.
- Paital B, Chainy GBN. 2012. Effects of salinity on O₂ consumption, ROS generation, and oxidative stress status of gill mitochondria of the mud crab *Scylla serrata*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology and Pharmacology* 155: 228–237.
- Pecquerie L, Petitgas P, Kooijman SA. 2009. Modeling fish growth and reproduction in the context of the dynamic energy budget theory to predict environmental impact on anchovy spawning duration. *Journal of Sea Research* 62: 93–105.
- Re AD, Díaz F, Ponce-Rivas E, Giffard I, Muñoz-Marquez ME, Sigala-Andrade HM. 2012. Combined effect of temperature and salinity on the thermotolerance and osmotic pressure of juvenile white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone). *Journal of Thermal Biology* 37: 413–418.
- Rodriguez EM, Parado-Estapa FD, Quintio ET. 2007. Extension of nursery culture of *Scylla serrata* (Forsskål) juveniles in net cages and ponds. *Aquaculture Research* 38: 1.588–1.592.
- Romano N, Zeng C, Noordim NM, Ng WK. 2012. Improving the survival, growth, and hemolymph ion maintenance of early juvenile blue swimmer crabs *Portunus pelagicus* at hypo- and hyper-osmotic conditions through dietary long chain PUFA supplementation. *Aquaculture* 342: 24–30.
- Sousa T, Domingos T, Poggiale JC, Kooijman SALM. 2010. Dynamic energy budget theory restores coherence in biology. *Philosophical*

- Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 365: 3.413–3.428.
- Tseng YC, Hwang PP. 2008. Some insights into energy metabolism for osmoregulation in fish. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C. Toxicology and Pharmacology* 148: 419–429.
- Tsuzuki MY, Sugai JK, Maciel JC, Francisco CJ, Cerqueira, VR. 2007. Survival, growth, and digestive enzyme activity of juveniles of the fat snook *Centropomus parallelus* reared at different salinities. *Aquaculture* 271: 319–325.
- Wang YR, Li EC, Long LN, Yu N, Zhang FY, Chen LQ. 2011. Review on the osmoregulation and adaptation to salinity changes of Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis*. *Marine Fisheries* 3: 1–8.
- Ye L, Jiang S, Zhu X, Yang Q, Wen W, Wu K. 2009. Effects of salinity on growth and energy budget of juvenile *Penaeus monodon*. *Aquaculture* 290: 140–144.