

**PERTUMBUHAN KEPITING BAKAU
PADA PENERAPAN SISTEM DESAIN BUDIDAYA
SECARA SELULER RESIRKULASI**

Bambang Yulianto¹⁾, Sunaryo^{1,2)}, Subagyo¹⁾, Ali Djunaidi¹⁾ dan Nur Taufiq S P J¹⁾

¹⁾Departemen Ilmu Kelautan FPIK Undip; ²⁾ P4U-LPPM UNDIP, Gedung ICT Centre
Lantai 6 Jl. Prof. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang 50275;
Telp./Fax: (024)7460032/ 7460039;
e-mail:p4ulppmundip@yahoo.co.id

Abstrak: Kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskål, 1775) merupakan salah satu sumber daya hayati laut yang sebarannya sangat luas dan berlimpah di perairan Indonesia. Organisme ini mempunyai nilai ekonomis tinggi yang dapat dipasarkan dalam berbagai bentuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan pada penerapan sistem desain budidaya kepiting bakau secara seluler resirkulasi. Pelaksanaan kegiatan penelitian menggunakan metode action research. Parameter pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan berat dan sebagai faktor penunjang dilakukan analisis kualitas air media pemeliharaan kepiting bakau. Analisis data dilakukan secara diskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pertumbuhan kepiting bakau yang dicapai selama masa pemeliharaan sebesar 0,48 %bb/hari paling rendah dan tertinggi 0,53 %bb/hari. Parameter kualitas air media pemeliharaan kepiting bakau yang dipelihara dengan menggunakan sistem pemeliharaan secara resirkulasi seluler menunjukkan masih berada di dalam kisaran daya dukung kehidupan kepiting bakau.

Kata Kunci: Kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskål, 1775), Kualitas Air, Pertumbuhan, Sistem Seluler, Resirkulasi.

Abstract: Mud crab (*Scylla serrata* Forsskål, 1775) is one of the marine resources that spread very widely and abundant in the waters of Indonesia. These organisms have important economic value that can be marketed in various form. This study was aimed to determine the growth in the application of the design system of mud crab cultivation cellular recirculation. Implementation of research activities used action research. Parameter observation was done to the growth of weight and as supporting factor was done water quality analysis of media of mud crab. Data analysis were done descriptively. The result of research showed that the growth of mud crab achieved during the rearing period was lowest 0,48 % bw day⁻¹ and highest 0,53 % bw day⁻¹. Water quality parameters of mud crab maintained by using cellular recirculation rearing system are still within the range of carrying capacity of mud crab life.

Keywords: Mud crab (*Scylla serrata* Forsskål, 1775), Water qualities, Growth, Cellular system, Recirculation.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskål, 1775) merupakan salah satu sumber daya hayati laut yang sebarannya sangat luas dan sangat berlimpah di perairan Indonesia. Organisme ini mempunyai nilai ekonomis tinggi yang dapat dipasarkan dalam berbagai bentuk, yaitu: produksi kepiting soft shell, produksi kepiting gemuk jantan, produksi kepiting gemuk betina, produksi kepiting kurus, produksi daging kepiting, produksi capit kepiting serta limbah berupa kulit yang dapat diolah menjadi berbagai bahan baku industri farmasi, pangan, peternakan, perikanan,

Seminar Nasional Kelautan XII

" Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

pengolah limbah dan bioteknologi. Menurut Allan *et al.*, (1977) cangkang kepiting bakau mengandung berbagai senyawa kimia, di antaranya adalah chitine/chitosan/glucosamine yang sangat potensial untuk bahan industri pangan, farmasi, kosmetik dan pengolahan limbah. Ditegaskan oleh Robert (1992) bahwa kebutuhan glucosamine oleh berbagai industri dalam jumlah yang cukup besar 150,000 ton per tahun.

Proses produksi kepiting bakau banyak dilakukan secara tradisional di berbagai kawasan pertambakan di pantura, seperti: Brebes, Pemalang, Kendal, Semarang, Demak, Jepara dan Pati. Sebagian besar budidaya kepiting bakau yang dilakukan secara tradisional dilakukan dengan sistem penggunaan karamba dasar, karamba lepas dasar di tambak, pemeliharaan di lahan pertambakan dengan pagar keliling dan karamba apung seluler di pertambakan. Penggunaan sistem desain karamba dasar dan karamba lepas dasar di tambak serta pemeliharaan di lahan pertambakan dengan pagar keliling yang dilakukan masyarakat mempunyai banyak kelemahan, yaitu: tingkat kematian cukup tinggi (2 – 5 % per hari) sebagai akibat adanya kanibalisme dan turunnya kualitas air. Demikian juga inovasi sistem budidaya yang dilakukan oleh banyak pihak, antara lain dengan sistem seluler di kawasan pertambakan masih menunjukkan adanya beberapa kelemahan, yaitu: tingkat kematian masih cukup tinggi, penurunan kualitas air akibat penggunaan pakan cukup signifikan, kepiting terekspose oleh sinar matahari langsung yang berakibat pada kematian tinggi, sistem resirkulasi air kurang baik, tingkat kehilangan kepiting lepas dari wadah tinggi, efisiensi lahan rendah, tingkat keamanan di kawasan pertambakan rendah, dan kenyamanan kerja bagi para pekerjanya kurang.

Berbagai permasalahan yang timbul di dalam proses produksi kepiting bakau terutama dalam mengatasi permasalahan pengelolaan kualitas air yang dapat mengoptimalkan terjadinya pertumbuhan yang baik belum banyak terpecahkan oleh para kelompok pembudidaya kepiting. Keterbatasan kelompok pembudidaya kepiting dalam memecahkan permasalahan ini menyebabkan rendahnya produksi kepiting bakau dari hasil kegiatan budidaya. Oleh karena itu sangat diperlukan upaya untuk memecahkan permasalahan yang telah dialami oleh para pembudidaya kepiting di dalam proses kegiatan produksi kepiting bakau melalui pendekatan perbaikan pengelolaan kualitas air dan aplikasi sistem desain budidaya seluler. Kegiatan ini sangat berguna dalam menunjang pengembangan kegiatan budidaya yang selanjutnya mempunyai dampak terhadap pengembangan usaha agroindustri terutama industri chitine / chitosan / glucosamine dan konservasi sumberdaya hayati perairan terutama kepiting bakau.

1.2. Perumusan Permasalahan

Proses produksi kepiting bakau masih mempunyai banyak permasalahan yang belum terpecahkan oleh para kelompok pembudidaya kepiting. Adapun permasalahan yang timbul pada proses produksi kepiting, adalah belum optimalnya pertumbuhan kepiting bakau yang dipelihara oleh para pembudidaya. Belum optimalnya pertumbuhan ini salah satu di antaranya disamping sebagai akibat pengaruh faktor internal juga diakibatkan oleh faktor eksternal seperti penurunan kualitas air lingkungan budidaya yang terjadi akibat penggunaan pakan segar yang mengandung bahan organik tinggi. Keterbatasan kemampuan kelompok pembudidaya kepiting dalam memecahkan permasalahan ini menyebabkan rendahnya produksi kepiting bakau dari hasil kegiatan budidaya. Oleh karena itu sangat diperlukan upaya untuk memecahkan permasalahan yang telah dialami oleh para pembudidaya kepiting tersebut melalui suatu upaya perbaikan teknologi di dalam proses kegiatan produksi kepiting bakau, yaitu dengan Aplikasi Sistem Desain Budidaya Kepiting Bakau Secara Seluler Resirkulasi.

Berbagai peneliti telah berupaya untuk mengatasi permasalahan ini melalui pendekatan optimalisasi penggunaan pakan; Sunaryo dan Haryanto (2002), pemanfaatan jenis ikan hiu dan petek sebagai sumber protein pakan; Sunaryo dan Petrae (2002), penggunaan berbagai sumber protein hewani dan nabati sebagai sumber protein pakan; Sunaryo (2005), perbedaan frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan, mortalitas dan produksi kepiting moulting; Sunaryo *et al.*, (2006), energi budget kepiting bakau untuk pengembangan pakan dan penerapan berbagai sistem budidaya; Sunaryo dan Nurchayati (2004), perbedaan padat penebaran pada sistem baterai; Sunaryo dan Marlina (2004), penggunaan sistem baterai secara resirkulasi dan non

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

resirkulasi terhadap mortalitas kepiting; Sunaryo *et al.* (2005), prototipe produksi massa tokolan udang dengan sistim ultra intensif; Sunaryo *et al.* (2006), demplot budidaya kepiting soft shell di Batang dan Pemalang melalui manipulasi lingkungan, sistim konstruksi dan pakan; Sunaryo (2005), penggunaan perbedaan rakit pada budidaya kepiting soft shell di tambak; Sunaryo (2005) pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau pada perbedaan pemeliharaan sistim baterai dan karamba lepas dasar di tambak; Santoso *et al.* (2006) rekayasa teknologi sistim pembenihan kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskål, 1775) secara terintegrasi guna meningkatkan produksi; Djunaedi *et al.* (2008) rekayasa teknologi sistim budidaya guna meningkatkan produksi benih kepiting bakau; Purnama *et al.* (2014) pengaruh induksi autotomi berbagai species kepiting terhadap pertumbuhan, sintasan dan molting.

Berbagai jenis sistem filtrasi untuk pengelolaan air, baik yang dilakukan secara fisik, biologis maupun kemis telah berkembang dengan pesat. Aplikasi teknologi filtrasi terutama teknologi membran telah berkembang jauh, khususnya untuk pengolahan air (Byrne, 1995; Cheryan, 1998; Singh, 2006) dan proses pemurnian dalam industri pangan (Singh, 1997; Hoffman, 2003; Rausch, 2002; Baker, 2004). Hal ini didorong oleh kemampuan membran yang sangat efektif dalam memisahkan berbagai kontaminan, seperti: partikel, kekeruhan, cysts, bacteria, virus, warna, senyawa organik, disinfection by-product (DBP) precursors dan padatan terlarut. Bahkan aplikasi teknologi membran memungkinkan untuk mengolah air payau (Frenkel dan Gourgi, 1995; Afonsoa *et al.*, 2004; Ortiz *et al.*, 2005; Elleuch *et al.*, 2006; Walha *et al.*, 2007), air gambut (Jucker dan Clark, 1994; Yuan dan Zydney, 1999; Jones dan O'Melia, 2000; Katsoufidou *et al.*, 2005), air laut (Kurihara *et al.*, 2001; Burashi dan Hussain, 2004; Gorenfloa *et al.*, 2007; Leparc *et al.*, 2007; Pais dan Ferr, 2007), maupun air limbah (Judd dan Jefferso, 2003; Suthanhararajan *et al.*, 2004; Chena *et al.*, 2005; Finea, *et al.*, 2006; Miller, 2006), menjadi air layak konsumsi. Berbagai potensi aplikasi teknologi membran di Indonesia juga telah diteliti baik untuk pengolahan air (Buchori *et al.*, 2004; Widiassa, 2005; Widiassa dan Wenten, 2005; Widiassa dan Wenten, 2007; Widiassa, 2007; Budiyati dan Widiassa, 2007), pengolahan limbah (Wenten *et al.*, 1998; Widiassa dan Wenten, 2004; Wenten dan Widiassa, 2004; Widiassa dan Wenten, 2005; Susanto dan Widiassa, 2008; Widiassa dan Wenten, 2008), maupun pengolahan pangan (Wenten, *et al.*, 1998; Susanto *et al.*, 2002; Natalia *et al.*, 2004; Wenten dan Widiassa, 2004; Widiassa *et al.*, 2004; Widiassa dan Wenten, 2004; Widiassa dan Wenten, 2005; Widiassa dan Wenten, 2005; Widiassa dan Wenten, 2005; Widiassa dan Wenten, 2007; Susanto dan Widiassa, 2008; Widiassa dan Wenten, 2008). Namun penggunaan filter jenis ini masih relatif mahal untuk aplikasinya di dalam bidang akuakultur. Oleh karena itu untuk aplikasi dalam mengatasi permasalahan tersebut di atas, berdasarkan pertimbangan ekonomi, kiranya sangat sesuai diatasi dengan menggunakan biofiltrasi pada sistem desain budidaya kepiting bakau secara seluler resirkulasi melalui pemberdayaan masyarakat setempat.

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan kepiting bakau pada penerapan sistem desain budidaya kepiting bakau secara seluler resirkulasi.

1.4. Manfaat dari kajian ini memberikan informasi pertumbuhan kepiting bakau yang dipelihara pada sistem resirkulasi seluler dan dapat lebih membantu dalam menekan kematian kepiting bakau sebagai akibat ketidak sesuaian atau penurunan kualitas air dan kanibalisme pada proses produksi. Selain itu dapat bermanfaat dalam mengurangi hilangnya kepiting sebagai akibat tingginya tingkat kelolosan akibat kurang kuatnya wadah pemeliharaan dan rendahnya tingkat keamanan pada sistem budidaya di kawasan pertambakan.

1.5. Lokasi Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan penelitian dilakukan langsung di lapangan di LPWP, Jepara. Analisis bahan uji di lakukan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan dan Laboratorium Fakultas Teknik Kimia Undip.

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

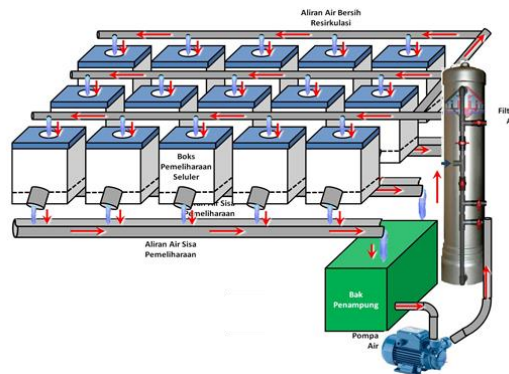
2. METODOLOGI

Pelaksanaan kegiatan penelitian menggunakan metode action research, yaitu: suatu metode penelitian yang dilaksanakan secara langsung di lapangan yang disaksikan oleh kelompok sasaran pengguna kegiatan Nasir (1988). Penerapan metode ini dilakukan karena sifat pembudidaya kepiting di Indonesia pada umumnya sangat mudah untuk menganut penerapan metode baru dengan bukti – bukti nyata yang ada di hadapan mereka. Mekanisme alih teknologi dilakukan melalui pendekatan/ model pemberdayaan masyarakat dengan melibatkan mereka di dalam pelaksanaan kegiatan proses produksi. Keikutsertaan kelompok masyarakat pengguna iptek di dalam pelaksanaan kegiatan secara langsung pada sistem produksi kepiting bakau kepada kelompok masyarakat/ para pengguna iptek//pebisnis dapat mempermudah dalam penerimaan dan pemanfaatannya.

2.1. Materi

2.1.1. Materi Uji

Penelitian menggunakan materi uji berupa penerapan biofiltrasi pada sistem desain budidaya seluler resirkulasi kepiting bakau (Gambar 1). Kapasitas biofilter yang dipergunakan minimal sebesar 200 % dari volume bak pemeliharaan.



Gambar 1. Konsep Sistem Desain Budidaya Kepiting Bakau Secara Seluler Resirkulasi, dengan boks-boks pemeliharaan seluler yang diseri, dengan air buangnya yang ditampung menuju tandon dan dialirkan menuju pompa air dan masuk menuju filter air, dan selanjutnya didistribusikan kembali ke seluruh boks-boks pemeliharaan.

2.1.2. Hewan Uji

Hewan uji yang dipergunakan untuk penelitian berupa kepiting bakau (*S. serrata* Forsskål, 1775) dewasa dengan ukuran panjang carapace mulai dari 8 sampai dengan 11,5 cm yang ditangkap dari alam dan kemudian dipelihara pada kondisi lingkungan budidaya. Hewan uji yang dipergunakan secara keseluruhan berjenis kelamin jantan dan betina sebanyak 500 ekor.

2.1.3. Wadah dan Media Air Uji

Hewan dipelihara dengan sistem seluler dalam bak plastik untuk mencegah kanibalisme, volume bak 15 l sebanyak 500 buah, masing – masing dilengkapi sistem resirkulasi dan sistem filtrasi. Pemeliharaan menggunakan air laut, yang sebelumnya difilter dengan menggunakan sand filter dan disanitasikan dengan larutan chlorin 125 mg/L (Leblanc dan Overstreet, 1991). Hewan dipelihara pada kondisi lingkungan salinitas 10-15 g/L (Gunarto, 2002); suhu antara 25 - 30 °C; pH 6,5 – 8, oksigen lebih besar 3 mg/L (William, 2003; Agus, 2008), intensitas cahaya 12 jam gelap dan terang.

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

2.1.4. Pakan Uji

Pakan uji yang dipergunakan di dalam penelitian berupa pakan ikan rucah dengan perbandingan yang seimbang sebanyak 2 – 10 % dari berat badan dengan frekuensi pemberian 3 kali sehari. Pakan diperoleh secara langsung di tempat – tempat pelelangan sekitar lokasi penelitian.

2.1.5. Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang dipergunakan dalam penelitian, seperti berikut: bahan dan peralatan untuk analisis kualitas air, antara lain: DO meter ketelitian 0,1 mg/L, pHmeter merk Hanna ketelitian 0,01, Refraktometer merk Atago, skala 0-100 ketelitian 0,5 g/L, Termometer 0-100, ketelitian 0,5 °C, Neraca Analitik MP-600 merk Chyo ketelitian 0,1 mg, Spectrofotometer, kertas saring dan gelas ukur, botol gelap, kertas label dan alat tulis, seser.

2.2. Rancangan Penelitian dan Analisis Data

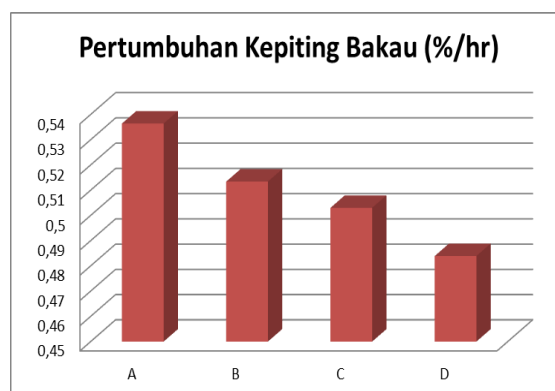
Penelitian dirancang secara laboratories. Pada kegiatan penelitian ini diterapkan penggunaan sistem biofiltrasi pada sistem pemeliharaan kepiting bakau secara resirkulasi seluler. Perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini, yaitu: aplikasi teknologi biofiltrasi pada sistem pemeliharaan kepiting bakau secara resirkulasi seluler.

Parameter pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan kepiting bakau selama masa pemeliharaan. Selain itu diamati pula faktor – faktor pendukung berupa kualitas air media pemeliharaan, berupa: suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, ammoniak, nitrit dan nitrat. Pengamatan kualitas air dilakukan pada awal penelitian dan satu minggu sekali selama masa pemeliharaan. Data yang didapatkan dari hasil analisis dan perhitungan parameter pengamatan selama penelitian dianalisis secara diskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. PERTUMBUHAN KEPITING BAKAU

Pertumbuhan kepiting bakau yang dihasilkan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Pada Gambar tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan kepiting bakau dicapai sebesar 0,48 %bb/hr paling rendah dan tertinggi 0,53 %bb/hr. Pertumbuhan tertinggi dicapai pada kepiting bakau yang dipelihara di bak A pada tangga bagian bawah dan paling rendah dicapai oleh kepiting bakau yang dipelihara di bak D pada tangga bagian atas.



Gambar 2. Pertumbuhan Kepiting Bakau Yang Dipelihara Dengan Penerapan Sistim Desain Budidaya Secara Seluler Resirkulasi.

Berdasarkan perbandingan pertumbuhan kepiting bakau yang dihasilkan oleh beberapa peneliti lainnya, seperti: Agus (2008) menunjukkan bahwa pertumbuhan kepiting bakau yang dipelihara di kawasan sentra pertambakan kepiting selama 18-19 hari sebesar 0,58%bb/hr,

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

Sayuti (2012) menunjukkan bahwa pertumbuhan kepiting bakau yang dipelihara di kawasan pertambakan berkisar antara 10 – 13 % selama 24 Hari (0,41% bb/hari - 0,54% bb/hari), Suprpto *dkk* (2014) pada pemeliharaan kepiting bakau secara massal dengan perlakuan pemberian pakan ikan rucah menghasilkan kecepatan pertumbuhan 0,8 g/hari. Sunaryo *dkk* (2007) telah melakukan penelitian pertumbuhan kepiting bakau di kawasan pertambakan yang diberi pakan ikan rucah menghasilkan pertumbuhan 0,82 %bb/hari. Hasil penelitian dari beberapa peneliti menunjukkan bahwa kepiting mempunyai pola pertumbuhan tertentu, pertumbuhan beratnya tidak selalu diikuti oleh pertumbuhan panjang maupun lebarnya. Pertumbuhan panjang maupun lebar kepiting bakau terjadi pada saat peristiwa moulting sedangkan frekuensi moulting pada kepiting bakau terjadi pada beberapa kali selama masa kehidupannya. Menurut beberapa peneliti, bahwa kepiting bakau selama masa kehidupannya mengalami moulting sebanyak 17 kali. Oleh karena pertumbuhan berat kepiting bakau pada saat tertentu sangat dibatasi oleh besar kecilnya carapace, maka besaran kisaran pertumbuhan maksimalnya sangat dibatasi oleh besar kecilnya ukuran carapace pada masa itu.

Penggunaan sistem budidaya secara seluler resirkulasi dapat memberikan harapan untuk pengembangan budidaya kepiting bakau dengan penerapan teknologi baru yang dapat memberikan jaminan terhadap kualitas air yang lebih terkontrol, keamanan yang lebih baik, kenyamanan karyawan dalam melaksanakan proses produksi yang lebih baik serta efisiensi penggunaan sumberdaya yang lebih baik.

3.2. KUALITAS AIR MEDIA PEMELIHARAAN

Hasil pengamatan parameter kualitas air media pemeliharaan kepiting bakau, yaitu: suhu media air pemeliharaan kepiting bakau berkisar antara 26 s.d. 29 °C pada boks pemeliharaan dan pada bak penampungan berkisar antara 27 s.d. 30 °C, pH 6- 7, salinitas 15 s.d. 32 g/L, NH₃-N 0,039 – 0,041 mg/L, NO₂⁻ - N 0,359 – 0,374 mg/L dan O₂ terlarut > 3 mg/L. Parameter kualitas air media pemeliharaan kepiting bakau yang dipelihara dengan menggunakan sistem pemeliharaan secara resirkulasi seluler menunjukkan masih berada di dalam kisaran daya dukung kehidupan kepiting bakau. Hal ini didukung oleh hasil berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa suhu optimal kehidupan kepiting bakau berkisar antara 25 - 30 °C (William, 2003), 26–32 °C Aslamsyah dan Fujaya (2010); 26,3 – 30,3 °C Herlinah *dkk* (2016); salinitas 20-25 g/L (William, 2003), 10–30 g/L Rosmaniar (2008), (15–30 g/L Aslamsyah dan Fujaya (2010), 29 – 33 g/L Herlinah *dkk* (2016); pH 6,5 – 8 (William, 2003), 7,1 – 8,5 Herlinah *dkk* (2016); oksigen lebih besar 5 mg/L (William, 2003), 3,1 – 5 mg/L Agus (2008), 2,5 – 3,61mg/L Herlinah *dkk* (2016).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan pelaksanaan penerapan sistim budidaya kepiting bakau secara seluler resirkulasi, sebagai berikut:

- 4.1. Pertumbuhan kepiting bakau yang dicapai selama masa pemeliharaan sebesar 0,48 %/hr paling rendah dan tertinggi 0,53 %/hr.
- 4.2. Parameter kualitas air media pemeliharaan kepiting bakau yang dipelihara dengan menggunakan sistem pemeliharaan secara resirkulasi seluler menunjukkan masih berada di dalam kisaran daya dukung kehidupan kepiting bakau.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, penelitian berikutnya disarankan untuk mengatasi permasalahan terjadinya fluktuasi temperatur harian, pH dan masih tingginya konsentrasi NH₃-N dengan menerapkan berbagai peralatan tambahan di dalam sistim resirkulasi, seperti peralatan pengatur temperatur, pengaturan pH dan peralatan ozon generator.

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dana hibah PNPB Universitas Diponegoro tahun 2016 yang disalurkan melalui LPPM Undip untuk pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afonso, M. D., J. O. Jaber, and M. S. Mohsenb, 2004. Brackish groundwater treatment by reverse osmosis in Jordan, *Desalination* 164:157-171.
- Agus, M. 2008. Analisis carrying capacity tambak pada sentra budidaya Kepiting bakau (*Scylla* sp.) di Kabupaten Pemalang Jawa Tengah. Tesis. Program Paska Sarjana Universitas Diponegoro.
- Aslamsyah 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. *Jurnal Ilmu Kelautan* XV (3) : 170 – 178. 9 hlm
- Allan, G.G., J.R. Fox, and N. Kong. 1977. In R.A.A. Muzzarelli, and E.R. Pariser (Eds.). *Proceedings of 1 st International Conference on Chitine/Chitosan* MIT. Sea Grant Program 78-7. p108.
- Baker, R. W. 2004. *Membrane Technology and Applications*, 2nd ed., John Wiley & Sons, Chichester.
- Buchori, L., R. Kristiary, dan I N. Widiyasa, 2004. Uji kinerja prototipe teknologi membran untuk pengolahan air tanah, *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2004*, Teknik Kimia UPN Yogyakarta, 27 -28 Januari (2004).
- Budiyati, C. Sri dan I N Widiyasa, 2007. Kombinasi proses oksidasi dan ultrafiltrasi untuk penurunan kasar Fe/Mn dalam air sumur, *Prosiding Seminar Nasional, Teknik Kimia UNPAR*, Bandung, 26 April 2007
- Burashi, K. and A.R. Hussain, 2004. Seawater RO plant operation and maintenance experience: Addur desalination plant operation assessment, *Desalination* 165:11-22.
- Byrne, W. 1995. *Reverse Osmosis: A Practical Guide for Industrial Users*, 1st ed., Tall Oaks Publishing Inc., Littleton.
- Chena, H.H., H.H. Yehb, and S. Shiauc, 2005. The membrane application on the wastewater reclamation and reuse from the effluent of industrial WWTP in northern Taiwan, *Desalination* 185: 227–239.
- Cheryan, M. 1998. *Ultrafiltration and Microfiltration Handbook*, Technomic Publishing Company, Inc., Lancaster.
- Djunaedi, A. Sunaryo dan Pringgenies, D. (2008) rekayasa teknologi sistim budidaya guna meningkatkan produksi benih kepiting bakau.
- Elleuch, M., P. Sifat, G. Pourcelly, M. and B. Amor, 2006. Brackish water desalination by electro dialysis: opposing scaling, *Desalination* 200: 752–753.
- Finea, P., R. Halperinb, and E. Hadas, 2006. Economic considerations for wastewater upgrading alternatives: An Israeli test case, *Journal of Environmental Management* 78:163–169.
- Frenkel, V., and T. Gourgi, 1995. Brackish water RO desalination plant in the Gaza Strip, *Desalination* 101:47-50.
- Fujaya, Yushinta. 2010. *Kepiting Komersial di Dunia: Biologi, Pemanfaatan dan Pengelolaannya*. Yayasan Citra Emulsi. Makassar
- Gorenfloa, A., M. Brusilovskyb, M. Faigonc, and B. Libermanc, 2007. High pH operation in seawater reverse osmosis permeate: First results from the world's largest SWRO plant in Ashkelon, *Desalination* 203:82–90.
- Gunarto, 2002. *Budidaya Kepiting Bakau (Scylla serrata Forsskål) di Tambak*. Balai Penelitian Budidaya Pantai. Maros.

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

- Herlinah, Gunarto, dan Early Septiningsih, 2016. Pembesaran calon induk kepiting bakau hasil perbenihan dengan jenis pakan berbeda. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2016. p 677 – 682.
- Hoffman, E. J. 2003. *Membran Separation Technology*, Elsevier Science & Technology Books.
- Jones, K.L. and C.R. O'Melia, 2000. Protein and humic acid adsorption onto hydrophilic membrane surfaces: effect of pH and ionic strength, *J. Membr. Sci.* 165:31–46.
- Jucker, C., and M.M. Clark, 1994. Adsorption of aquatic humic substances on hydrophobic ultrafiltration membranes, *J. Membr. Sci.* 97:37–52.
- Judd, S. and B. Jefferso, 2003. *Membranes for Industria Wastewater Recovery and Re-use*, Elsevier Science Ltd, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, UK.
- Katsoufidou, K., S.G. Yiantsios, and A.J. Karabelas, 2005. A study of ultrafiltration membrane fouling by humic acids and flux recovery by backwashing: Experiments and modeling, *J. Membr. Sci.* 266:40–50.
- Kurihara, M., H. Yamamura, T. Nakanishi, and S. Jinno, 2001. Operation and reliability of very high-recovery seawater desalination technologies by brine conversion two-stage RO desalination system, *Desalination* 138: 191-1.
- Leblanc, B.D. and R.M. Overstreet, 1991. Efficacy of calcium hypochlorite as a disinfectant against the shrimp virus Baculovirus penaei. *Journal of Aquatic Animal Health*, 3 (2):141 – 145.
- Leparc, J., S. Rapenne, C. Courties, P. Lebaron, J. P. Croué, V. Jacquemet, and G. Turner, 2007. Water quality and performance evaluation at seawater reverse osmosis plants through the use of advanced analytical tools, *Desalination* 203:243–255.
- Miller, G. W. 2006. Integrated concepts in water reuse: managing global water needs, *Desalination* 187: 65.
- Nasir, M. 1988. *Metodologi Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta. hlm.5-9.
- Natalia, D. I N. Widiassa, dan I G. Wenten, 2004. Studi awal konversi enzimatis secara in-situ untuk hidrolisis CPO dari buah segar Kelapa Sawit, *Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses Teknik Kimia Undip*, Semarang, E-8-1 – E-8-5, (2004).
- Ortiz, J.M., J.A. Sotoca, E. Expósito, F. Gallud, V. García-García, V. Montiel, and A. Aldaz, 2005. Brackish water desalination by electrodialysis: batch recirculation operation modeling, *J. Membr. Sci.* 252:65–75.
- Pais, J. A. G.C.R. and L. M. G.A. Ferr, 2007. Performance study of an industrial RO plant for seawater desalination, *Desalination* 208:269–2.
- Purnama, M.F., Hutabarat, J. dan Sunaryo, 2014. Pengaruh induksi autotomi pada kepiting bakau (*Scylla serrata*, *Scylla tranquebarica*, *Scylla paramamosain*) terhadap sintasan, molting dan pertumbuhan di tambak rakyat kelurahan Anggoeya, Kendari, Sulawesi Tenggara. Seminar nasional Kemaritiman UHO II, 22-23 Maret 2014 Universitas Haluoleo, Kendari.
- Rausch, K. D. 2002. Front End to Backpipe: Membrane Technology in the Starch Processing Industry, *Starch/Stärke* 54:273–284.
- Roberts, G.A.F. 1992. *Chitin Chemistry*. The Macmillan Press Ltd. London. 350 p.
- Rosmaniar, 2008. Kepadatan dan distribusi Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) serta hubungannya dengan faktor fisik, kimia di perairan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang. Tesis.
- Santoso, A., Sunaryo, Djauhari, S., Djunaedi, A dan Pringgenis, D. (2006) rekayasa teknologi sistem pembenihan kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskål, 1775) secara terintegrasi guna meningkatkan produksi;
- Sayuti, M.N. 2012. Frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan berat Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). Universitas Mataram.
- Singh, R. 2006. *Hybrid Membrane Systems for Water Purification: Technology, Design, and Operations*, 1st ed., Elsevier Science & Technology Books.
- Singh, N. and M. Cheryan. 1997. Membrane technology in corn wet milling. *Cereal Foods World* 1997, 42: 520–525.

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

- Sunaryo (2005) pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting bakau pada perbedaan pemeliharaan sistim baterai dan karamba lepas dasar di tambak. Laporan Penelitian. Jurusan Ilmu. Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro Semarang.
- _____ (2005), Penggunaan perbedaan rakit pada budidaya kepiting soft shell di tambak. Laporan Penelitian. Jurusan Ilmu. Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro Semarang.
- _____ (2005), Perbedaan frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan, mortalitas dan produksi kepiting moulting; Laporan Penelitian Kerjasama Badan Penelitian dan Pengembangan dengan Program Doktor Manajemen Sumber Daya Pantai, Program Paska Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- _____ dan Marlina (2004), Penggunaan sistem baterai secara resirkulasi dan non resirkulasi terhadap mortalitas kepiting. Laporan Penelitian. Jurusan Ilmu. Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro Semarang.
- _____ dan Haryanto (2002). Respon efisiensi pakan Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forsskål) pada perbedaan kombinasi sumber protein hewani (Hiu dan Petek) sebagai alternatif pakan. Laporan Penelitian. Jurusan Ilmu. Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro Semarang.
- _____ dan Nurchayati (2004), Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forsskål) pada perbedaan padat penebaran dalam pemeliharaan dengan sistim baterai Laporan Penelitian. Jurusan Ilmu. Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro Semarang.
- _____ dan Nurchayati (2004). Efisiensi pakan Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forsskål) pada perbedaan padat penebaran dalam pemeliharaan dengan sistim baterai. Laporan Penelitian. Jurusan Ilmu. Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro Semarang.
- _____ dan Petrae, Y. 2002. Efisiensi pakan Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forsskål) pada penggunaan pakan buatan dengan berbagai kombinasi sumber protein. Laporan Penelitian. Jurusan Ilmu. Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro Semarang.
- _____, Agung Sudaryono, Ali Djunaedi, 2005. Prototipe produksi massa tokolan Udang dengan sistim ultra intensif. Pusat Penelitian Pengembangan Teknologi Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro Semarang. No Kontrak: 08/J 07/PM/2005.
- _____, Pringenies, D. Dan Djunaedi, A. 2006. Energi budget Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forsskål, 1775) sebagai dasar pengembangan pakan dalam menunjang kegiatan budidaya guna meningkatkan produk bahan baku industri. Laporan Penelitian Hibah DIKTI. Puslit Bangtek. Undip.
- _____, Suradi dan L. Sya'rani. 2006. Demplot budidaya Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forsskål, 1775) soft shell di Desa Mojo, Kecamatan Ulujami, Kabupaten Pemalang dan Kelurahan Kasepuhan, Kabupaten Batang. Laporan Penelitian Kerjasama Badan Penelitian dan Pengembangan dengan Program Doktor Manajemen Sumber Daya Pantai, Program Paska Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- _____, Suradi dan L. Sya'rani. 2007. Penggunaan shelter pada budidaya kepiting soft shell di kawasan pertambakan rakyat Kelurahan Kasepuhan, Batang. SEMINAR NASIONAL PERIKANAN DAN KELAUTAN : "Pengembangan IPTEK Perikanan dan Kelautan Berkelanjutan dalam Mendukung Pembangunan Nasional" Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, 28 Agustus 2007.
- Suprpto, D., Widowati, I., Yudiati, E. dan Subandiyono. 2014. Pertumbuhan Kepiting Bakau *Scylla serrata* yang diberi berbagai jenis pakan. Jurnal Ilmu Kelautan, 19(4): 202-210.
- Susanto, H., Budiyono, dan I N. Widiasta, 2002. Recovery pati terlarut dengan reverse osmosis, *Prosiding Seminar Nasional Kejuangan*, Teknik Kimia UVN-Veteran Yogyakarta, D03-1- D03-5, (2002).

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

- _____, H., I N. Widiassa, 2008. Characterization of ultrafiltration membranes: Do membranes with the same specifications have similar characteristics?, *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia UNPAR*, Bandung, 2008, UNPAR, 25 April 2008
- _____, H., T. Suastika, dan I N. Widiassa, 2004. Penjebakan enzim glukamilase dengan membran mikrofiltrasi, *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2004*, Teknik Kimia UPN Yogyakarta, 27 -28 Januari (2004).
- Suthanthararajan, R., E. Ravindranath, K . Chitra, B . Umamaheswari, T. Ramesh, and S . Rajamani, 2004. Membrane application for recovery and reuse of water from treated tannery wastewater, *Desalination* 164:151-156.
- Walha, K., R. B. Amar, L. Firdaus, F. Quéméneur, and P. Jaouen, 2007. Brackish groundwater treatment by nanofiltration, reverse osmosis and electrodialysis in Tunisia: performance and cost comparison, *Desalination* 207:95-106.
- Wenten, I G., L.I. NurRahayu, dan I N. Widiassa, 1998. Pengolahan air gambut dengan reverse osmosis, *Prosiding Seminar Aplikasi dan Fundamental Teknik Kimia*, Jurusan Teknik Kimia ITS, Surabaya, November, (1998).
- _____, I G. dan I N. Widiassa, 2004. The role and performance of ultrafiltration for clean production in cassava starch industry, *Proceeding 6th Specialist Conference on Small Water & Wastewater Systems and 1st International Conference on Onsite Wastewater Treatment & Recycling*, Perth, Australia, 11 – 14 February (2004).
- Widiassa, I N. dan I G. Wenten, 2004. Study on membrane fouling and starch rejection during ultrafiltration of starchy wastewater, *Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses Teknik Kimia Undip*, Semarang, F-22-1 – F-22-7, (2004).
- _____, I N., Wisnuprpto, dan I G. Wenten, 2004. Kinetika bioreaktor membran hollow fiber kontinu untuk sakarifikasi pati hasil likuifaksi, *Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses Teknik Kimia Undip*, Semarang, B-12-1 – B-12-8, (2004).
- _____, I N. 2005. Reverse osmosis: teknologi desalinasi hemat energi dan ramah lingkungan, *Kinetika*, 2005.
- _____, I N. dan I G. Wenten, 2005. Pengaruh perlakuan pH dan recovery factor terhadap fluks dan karakteristik permeat reverse osmosis, *Prosiding Seminar Nasional Tjipto Utomo*, 2005, ITENAS, Bandung, 31 Agustus 2005.
- _____, I N. dan I G. Wenten, 2005. Fouling behaviour during cross flow ultrafiltration of cassava starch hydrolysate using polyacrylonitrile membrane, *App. Membr. Sci. Tech*, 1, (2005).
- _____, I N. dan I G. Wenten, 2005. Hydrolysis of native cassava starch at high dry solid in an enzymatic membrane reactor, *ICOM 2005*, Seoul, 22 – 27 Juli 2005.
- _____, I N. dan I G. Wenten, 2005. Simultaneous heat dissipation and pure water production from cooling water by direct contact membrane distillation, *J. Ilmiah Nasional Efisiensi dan Konversi Energi*, 1: 40 – 45.
- _____, I N. 2007. Teknologi reverse osmosis untuk produksi air minum: fundamental proses dan tinjauan aspek ekonomi, *Prosiding Seminar Nasional*, Teknik Kimia UNPAR, Bandung, 26 April 2007.
- _____, I N. dan I G. Wenten, 2007. Studi efektivitas pencucian membran reverse osmosis instalasi air minum rumah tangga, *Prosiding Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia 2007*, ITS, Surabaya, 15 November 2007.
- _____, I N. dan I G. Wenten, 2007. Studi penyisihan ion melassigenik dari larutan gula dengan teknik elektrode ioniasi, *Prosiding Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia 2007*, ITS, Surabaya, 15 November 2007.
- _____, I N. dan I G. Wenten, 2008. Combination of reverse osmosis and electrode ionization for simultaneous sugar recovery and salts removal from sugary wastewater, *J. Reaktor*, (2008).
- William, A.W.2003. Aquaculture Site Selection. Kentucky State University. Cooperative Extension rogram. Princeton.

Seminar Nasional Kelautan XII

"Inovasi Hasil Riset dan Teknologi dalam Rangka Penguatan Kemandirian Pengelolaan Sumber Daya Laut dan Pesisir"

Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 20 Juli 2017

Yuan, W. and A.L. Zydney, 1999. Effects of solution environment on humic acid fouling during microfiltration, *Desalination* 122: 63–76.