PERKEMBANGAN METODE PEMBENIHAN KEPITING BAKAU

Oleh
Sandi Permadi¹⁾

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF MUD CRAB HATCHING METHODS. *Indonesia is one of the mud crab exporters. The demand of mud crab products is high, but these products are still dominated by natural catches. Although there are many cultivation efforts, the seeds are still using the catch from nature, which may lead to an unsustainable business. In order to maintain the existing mud crab cultivation business, it is necessary to undertake mass production of crab seeds in an artificial environment, such as in the hatchery or in the laboratory. The research of mud crab larvae maintenance has been carried out in Indonesia since the last four decades, but the results have not been able to produce crab seeds in a mass scale. Therefore, the efforts of hatching crabs in hatcheries must continue for improvement, with techniques and methods should be developed to support sustainable crab enlargement cultivation.*

PENDAHULUAN

Kepiting bakau, *Scylla* spp. dikenal sebagai makanan yang cukup mewah di restoran-restoran, yang tak kalah lezatnya bila dibanding dengan spesies krustasea lainnya. Menurut FAO-FIGIS dalam Shelley (2008) kebutuhan dunia terhadap bahan pangan kepiting ini terus meningkat dalam kurun waktu 10 tahun (Tabel 1). Nilai budidaya kepiting di Indonesia pada tahun 2005 tercatat sebesar US\$ 9.108 (Tabel 3), yang merupakan urutan ketiga setelah China (US\$ 245.329) dan Filipina (US\$ 30.775). Di Indonesia, kepiting bakau merupakan produk perikanan unggulan dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (Widodo *et al.*, 2010). Volume ekspor kepiting bakau nasional pada awal tahun 1990an mencapai 9000 ton (Cholik & Hanafi, 1992) dan bisa dipastikan produksinya

meningkat karena konsumsi dalam negeri juga tinggi (Purwati *et al.*, 2012). Pada tahun 2005, volume tangkapan kepiting mencapai 18.750 ton dan volume produksi budidaya sebesar 4.379 ton (FAO-FIGIS dalam Shelley 2008). Sedangkan pada tahun 2009, volume produksi mengalami peningkatan yang signifikan pada angka 28.822 ton dengan nilai produksi mencapai Rp. 506 miliar (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2010). Kemudian pada tahun 2012-2014 volume produksi kepiting budidaya berturut turut sebesar 14.163, 11.898, dan 13.605 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018). Data produksi tahun 2015 dan 2016 tidak terdokumentasikan pada data statistik yang diterbitkan Kementerian Kelautan dan Perikanan. Kemudian pada tahun 2017 produksi kepiting sebesar 11.573 ton (Kementerian

¹⁾ Pusat Penelitian Oseanografi - LIPI

Kelautan dan Perikanan, 2018). Data volume produksi pada periode 2012-2017 menunjukkan angka yang fluktuatif, tetapi yang menarik adalah rata-rata nilai eksportnya naik 6,15 % per tahun (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018). Data tersebut menunjukkan bahwa produk kepiting bakau memiliki nilai jual yang terus meningkat, terutama untuk tujuan ekspor. Nilai produksi yang terus meningkat tersebut kemungkinan disebabkan permintaan pasar ekspor yang masih sangat besar. Oleh karena itu, peningkatan volume produksi kepiting bakau perlu untuk ditingkatkan, salah satunya melalui budidaya kepiting bakau yang berkelanjutan.

Pada umumnya, budidaya kepiting oleh masyarakat adalah usaha penggemukan di keramba bambu, usaha kepiting soka di rakit apung, dan pembesaran benih kepiting di tambak (tergantung benih kepiting dari alam) (Agbayani *et al.*, 1990; Cholik & Hanafi, 1992; Gunarto & Rusdi, 1993; Trino *et al.*, 1999; Trino & Rodriguez, 2001; Mwaluma, 2002; Purwati *et al.*, 2009). Penelitian pemeliharaan burayak atau larva kepiting telah dilakukan baik di mancanegara maupun di Indonesia, Negara-negara tersebut antara lain: Malaysia (Ong, 1964), Hawaii, USA (Brick, 1974), Afrika Selatan (Hill, 1974), Australia (Heasman & Fielder, 1983) dan Taiwan (Cowan, 1984). Percobaan pemeliharaan burayak kepiting di Indonesia sudah dimulai sejak tahun 1984 (Wahyuni, 1985; Kasry, 1986; Juwana & Suprpto, 1992; Yunus *et al.*, 1994). Namun demikian, baru pada periode

penelitian 1992/1993 berhasil mencapai tingkat perkembangan Crab I, seperti yang dilaporkan oleh Balai Budidaya Air Payau (Mardjono & Arifin, 1993), juga pada penelitian kerjasama Puslitbang Oseanologi LIPI (P3O-LIPI) dengan Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai UNDIP di Jepara (Juwana, 1993).

Penelitian pemeliharaan larva kepiting dikembangkan dengan menggunakan probiotik telah dilakukan pada satu dekade terakhir (Balai Besar Riset Perikanan Laut, 2002). Perbaikan teknik produksi benih kepiting bakau (*Scylla paramamosain*) di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol-Bali telah berhasil mencapai produksi benih kepiting sebanyak 1637 Crab IV (5,45%) dalam waktu 26 hari (Susanto *et al.*, 2006). Percobaan pembesaran benih kepiting hasil *hatchery* juga mulai dirintis (Rusdi & Hanafi, 2002; Rodriguez *et al.*, 2007).

Teknik pembenihan kepiting yang telah dipaparkan di atas pada prinsipnya adalah melalui beberapa tahapan, yaitu: (a) penyediaan air laut untuk pembenihan; (b) Penyediaan pakan hidup untuk pemeliharaan burayak (*larvae*) kepiting; (c) penyediaan induk kepiting memijah; (d) penetasan telur-telur kepiting; dan (e) pemeliharaan burayak kepiting sampai menjadi benih kepiting. Usaha pembenihan kepiting di *hatchery-hatchery* harus terus digalakan dan dikembangkan teknik, maupun metodenya untuk melestarikan usaha budidaya pembesaran kepiting.

Tabel 1. Hasil tangkap *Scylla serrata* dalam ton (x 1.000 kg).

NEGARA	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Indonesia	7 980	7 342	8 298	8 161	8 707	8 774	11 753	11 240	14 802	20 129	18 750
Thailand	5 776	4 243	4 031	3 732	5 736	6 921	5 417	3 823	1 259	2 859	1 865
Filipina	4 835	4 258	1 133	1 124	1 211	1 247	1 604	1 692	1 663	1 466	1 432
Taiwan	1 339	935	180	215	269	299	230	337	375	9	717
Fiji	234	208	290	270	281	250	268	180	82	324	280

Sumber: FAO-FIGIS dalam Shelley (2008).

Tabel 2. Budidaya *Scylla serrata* dalam ton.

NEGARA	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Cina	0	0	0	0	0	0	0	0	100 870	108 503	111 423
Filipina	2 782	2 463	3 759	4.033	4 826	4 968	4 608	4 747	4 809	6 245	6 861
Indonesia	1 906	1 339	5 176	866	5 143	5 126	3 879	9 039	7 152	2 243	4 379
Taiwan	1 526	797	430	796	381	315	423	239	226	239	240
Malaysia	623	381	277	231	188	225	219	311	204	174	162
Thailand	45	132	115	19	9	9	5	10	10	23	20

Sumber: FAO-FIGIS dalam Shelley (2008).

Tabel 3. Nilai budidaya *Scylla serrata* dalam US\$.

NEGARA	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Cina	0	0	0	0	0	0	0	0	201 740	216 959	245 329
Flipina	18 031	14.375	22.430	16 968	23 782	21 270	16 713	19 642	19 374	28 375	30 775
Indonesia	3 240	2 343	8 282	1 559	9 257	9 227	6 982	4 831	2 014	3 948	9 108
Taiwan	15 530	8 538	4 464	8 274	4 157	3 235	4 090	1 880	2 109	2 159	1 907
Malaysia	1 389	1 673	1 184	1 262	601	743	971	886	795	679	463
Thailand	91	394	308	43	28	27	19	40	41	92	85

Sumber: FAO-FIGIS dalam Shelley (2008).

PENGELOLAAN MEDIA AIR LAUT

Air laut sebagai media hidup kepiting bakau memiliki peranan penting dalam menunjang kehidupan dan pertumbuhan. Pada proses pembenihan kepiting, stadium larva sangat rentan terhadap kondisi kualitas air laut, sehingga sangat diperlukan pengelolaan kualitas air laut agar air laut yang digunakan untuk pemeliharaan selalu dalam kondisi yang ideal. Menurut Blackshaw (2001), air laut yang telah disimpan lebih dari tiga minggu yang disebut *mature sea water* secara mikrobiologi baik untuk budidaya. Tetapi dengan menggunakan metode ini,

fasilitas penampungan air laut harus besar dan kapasitas pemeliharaan menjadi terbatas. Namun Juwana (1995) telah berhasil menggunakan *fresh sea water* sebanyak 10.000 L/hari untuk produksi benih rajungan (*Portunus pelagicus*). Tentu saja air laut tersebut harus melalui serangkaian perlakuan seperti: klorinasi, deklorinasi, filterisasi dan sterilisasi dengan lampu ultra violet.

Metode penyediaan air laut/air tawar bebas kuman yang digunakan Juwana (2006), diperoleh melalui serangkaian proses yaitu sebagai berikut:

1. Filterisasi menggunakan media katrid berukuran 5 μ dan 1 μ yang dirangkai secara parallel;
2. Klorinasi dengan klorin cair dalam kadar tertentu; kemudian,
3. Klorin yang terlarut dalam air akan menguap. Proses penguapan klorin ini disebut deklorinasi. Deklorinasi dapat dipercepat dengan pengadukan air (resirkulasi) maupun pengudaraan (aerasi). Namun, uap klorin berbahaya bagi para pelaksana budidaya, karena dapat terhisap paru-paru dan masuk ke dalam sirkulasi darah manusia yang dapat mengakibatkan berbagai penyakit. Untuk menghindari hal tersebut, uap klorin dialirkan ke udara terbuka di luar ruangan menggunakan *exhaust fan*;
4. Radiasi lampu ultra violet. Air laut yang telah dideklorinasi, kemudian dialirkan ke bak-bak tandon yang dilengkapi dengan sistem radiasi lampu ultra violet (*germicidal lamp*) untuk membasmi semua kuman yang bertahan.

PENYEDIAAN INDUK KEPITING MEMIJAH DI LABORATORIUM

Induk kepiting yang dapat digunakan untuk pembenihan adalah kepiting betina dewasa yang telah matang gonad atau yang telah memijah di alam. Menggunakan induk kepiting yang telah memijah di alam untuk pembenihan, akan menghemat proses atau waktu yang dibutuhkan. Hal ini dikarenakan pembuahan telur telah terjadi, tinggal

menunggu telur menetas. Sedangkan dengan menggunakan induk kepiting betina matang gonad diperlukan proses pemeliharaan induk untuk pemijahan di lingkungan buatan, sehingga waktu yang dibutuhkan lebih panjang.

Kepiting betina dewasa yang telah memijah jarang ditemukan atau tertangkap oleh nelayan kepiting, hal ini berkaitan dengan karakter alamiahnya yang bermigrasi ke lepas pantai setelah memijah untuk menetas telur-telurnya (Arriola, 1940; Ong, 1966; Hill, 1975). Oleh karena itu, induk kepiting yang digunakan untuk pembenihan merupakan kepiting dewasa matang gonad yang diperoleh dari alam dan dipelihara di *hatchery* atau laboratorium sampai memijah (Juwana & Permadi, 2014; Pratama *et al.*, 2016).

Menurut Subagio (2002), kualitas pakan berpengaruh nyata terhadap fekunditas ovarium. Sehingga induk kepiting matang gonad yang dipelihara untuk pembenihan memerlukan pakan yang berkualitas guna keberhasilan produksi benih. Oleh karena itu, kualitas pakan merupakan topik penelitian yang menunjang keberhasilan suatu usaha pembenihan kepiting.

PENGARUH WARNA BAK BUDIDAYA TERHADAP PERKEMBANGAN BURAYAK KEPITING

Beberapa penelitian terhadap warna bak budidaya yang digunakan dalam proses pembenihan kepiting, menunjukkan pengaruh terhadap kelangsungan

hidup benih. Oleh karena itu, perlu diketahui warna bak yang sesuai untuk pemeliharaan benih kepiting tersebut. Rusdi (2005) melaporkan bahwa warna bak pemeliharaan Zoea kepiting bakau *Scylla paramamosain* mempengaruhi kelangsungan hidup megalopa yaitu: 3,5% (warna bak hitam dengan dasar putih) 0,2% (warna bak biru dasar putih) dan 0,1% (seluruh bak warna putih). Rabbani *et al.* (2005) juga melaporkan bahwa bak pemeliharaan larva kepiting *Scylla serrata* yang berwarna gelap memberikan sintasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan bak warna terang. Mereka telah memelihara larva kepiting dalam lima bak dengan warna hitam, hijau tua, merah tua, biru langit dan putih. Larva yang dipelihara di bak dengan warna gelap mempunyai waktu lebih pendek dan lebih ada sinkronisasi dalam perkembangannya.

PENETAPAN KRITERIA OPTIMUM UNTUK PEMBENIHAN DAN PEMBESARAN KEPING

Kondisi dan kualitas air laut yang digunakan untuk pembenihan kepiting bakau sangat berpengaruh terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih, sehingga informasi mengenai kriteria optimum air laut sebagai media dalam pembenihan sangat diperlukan. Keenan *et al.* (1998) menetapkan empat spesies *Scylla* di perairan Indo-Pasifik dan menjumpai bahwa setiap species *Scylla* mempunyai habitat yang berbeda, sehingga ada kemungkinan salinitas optimum untuk pemeliharaan larva kepiting berbeda antar spesies.

Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut (2002) melaporkan bahwa salinitas terbaik untuk pemeliharaan burayak (Krablet) *Scylla paramamosain* adalah 27 ppt (36%) disusul salinitas 31 ppt (13,3%), 23 ppt (9,33%), 35 ppt (4%) dan 19 ppt (1,33%). Kemudian Rusdi & Karim (2006) menyatakan bahwa salinitas (4, 10, 16, 22, 28, 34 ppt) tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan burayak *Scylla paramamosain* tetapi nyata berpengaruh terhadap pertumbuhan berat tubuh dan salinitas 16 ppt memberikan laju pertumbuhan dan pertumbuhan berat tubuh kepiting terbaik dibandingkan dengan salinitas lain yang diujikan. Selanjutnya Rusdi & Hanafi (2002) melaporkan bahwa sintasan krablet *Scylla paramamosain* asal hatchery setelah 80 hari mencapai 42,73% di perairan mangrove dengan suhu berkisar 28-33 °C dan salinitas berkisar 29-5 ppt, dengan laju pertumbuhan harian lebar karapas rata-rata 1,77% dan laju pertumbuhan harian berat tubuh 2,20%. Karim (2007) menyatakan bahwa pemangsaan dan konsumsi oksigen tertinggi kepiting *Scylla serrata* terjadi pada salinitas 25 ppt dan terendah pada salinitas 5 ppt.

PRODUKSI BENIH KEPING BAKAU *Scylla serrata*

Usaha pemeliharaan burayak kepiting bakau untuk penelitian produksi benih kepiting telah dilaporkan oleh beberapa penulis. Penelitian Quintio *et al.* (2001) terhadap pemeliharaan zoea *Scylla serrata* memperoleh sintasan megalopa sebesar 0,15 – 0,74%. Kemudian dari megalopa ke *crab instar* umur 31 hari

memperoleh sintasan 1 – 10%. Kalau dihitung dari saat zoea menetas sampai dengan *crab* umur 9 hari memperoleh sintasan 0,155% (Tabel 4). Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Yi *et al.* (2009) memperoleh sintasan 0,25% untuk produksi benih *Scylla serrata* stadium crab III (Tabel 5). Keberhasilan

peningkatan sintasan benih kepiting yang diperoleh Yi *et al.* (2009) disebabkan pemberian rumpon (*plastic shade films or net pens*) pada akhir zoea 5 (Tabel 5) untuk mencegah terjadinya kanibalisme, karena pada stadium tersebut capit mulai terbentuk.

Tabel 4. Produksi benih kepiting *Scylla serrata* (Quinitio *et al.* 2001).

Salinitas (psu)	32 - 34
Suhu (°C)	26 - 30,5
Periode penerangan	12 jam terang :12 jam gelap
Waktu Pemijahan terjadi	Tidak disebutkan; stok induk diperoleh setiap 4 bulan.
Periode Inkubasi	9, 10, 11
Jumlah Larva yang menetas	1100, 1550, 1955, 2700 x (1000)
Kepadatan awal pemeliharaan larva	Zoeae dipelihara dalam tangki melingkar berkapasitas 1,5 dan 10 ³ dengan padat penebaran 30 hingga 50 individu/L
Pakan untuk larva	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Brachionus rotundiformis</i> diberikan sebanyak 10 sampai 15 individu/mL pada Zoea 1 –Zoea 2. ○ Nauplii <i>Artemia salina</i> diberikan sebanyak 1-3individu/ mL pada Zoea 3 ○ Meningkatkan menjadi 5 individu/mL saat Megalopa.
Pergantian air	Mulai pada hari ke 3 sekitar 30% air diganti setiap hari dan meningkat menjadi 50% seiring perkembangan larva
Upaya untuk mencegah kanibalisme	Megalopa ditebar dengan kepadatan 1.000 individu/m ³ Makanan terdiri dari 3 hingga 5 individu / mL nauplii <i>Artemia</i> , dan beralih ke ikan rucah, kerang hijau, atau udang rebon diberikan sesuai kebutuhan dua kali setiap hari segera setelah Megalopa bermetamorfosis menjadi kepiting.
Tingkat Kelangsungan Hidup dan Durasi Pertumbuhan larva <i>Scylla serrata</i>	
Stadia	Kelangsungan Hidup
Zoea -1	
Zoea -2	
Zoea -3	
Zoea -4	
Zoea -5	
Megalopa	Zoea ke Megalopa : 0.15; 0.6; 0.67; dan 0.74 %
Crablet	Megalopa ke Crab :1 - 10 % (C31); 30% (C16); dan 21 % (C9= 9 hari menjadi Crab).

Tabel 5. Produksi benih kepiting *Scylla serrata* (Yi et al. 2009).

Salinitas (psu)	34			
Suhu (°C)	30			
Waktu pemijahan	20, 23, 28, 36 hari setelah ablasi (pemotongan tangkai mata) atau 23 hingga 52 hari tanpa ablasi			
Periode inkubasi	9, 10, 11 hari			
Jumlah larva yang menetas	2,4 - 2,5 juta			
Pemberian pakan larva 4 kali sehari	Larva Zoea 1 – Zoea 5 diberi makan rotifera yang diperkaya DHA dengan kepadatan 25 individu / mL. Pakan udang komersial mulai ditambahkan saat Zoea 2 Nauplii <i>Artemia</i> yang telah diperkaya DHA diberikan 2-3 individu/mL pada Zoea 3.			
Pergantian air	10% sekali sehari, pada pagi hari.			
Usaha untuk mencegah kanibalisme	Pada akhir tahap Zoea 5, naungan plastik penempel dan 0,5 mm kurungan jaring (30 x 50 cm) ditempatkan di wadah pemeliharaan			
Tingkat Kelangsungan Hidup dan Durasi Pertumbuhan Larva <i>Scylla serrata</i>.				
Stadia	Ukuran (mm)	Usia (day)	Kematian (%)	Kelangsungan hidup (%)
Zoea -1	1.33 (panjang tubuh)	2	90	
Zoea -2	1.63	4	80	
Zoea -3	2.09	6	50	
Zoea -4	3.05	9	50	
Zoea -5	4.06	12	50	
Megalopa	1.79 (lebar karapas)	15	50	
Crab -1	3.06	22	50	
Crab -2	5.02	26	50	
Crab -3	5.80	29	50	0.25 (2,500 Juvenil)

PRODUKSI BENIH KEPITING BAKAU *Scylla paramamosain*

Produksi benih kepiting bakau spesies *Scylla paramamosain* juga telah dilaporkan oleh Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut (2002), sebanyak tiga kali percobaan pemeliharaan burayak. Hasil Percobaan

I menunjukkan sintasan zoea 5 dengan inokulasi bakteri probiotik K-7 memperoleh nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya. Percobaan II menunjukkan salinitas 27 ppt memberikan sintasan zoea paling tinggi pada hari ke-8 dibanding salinitas lain yang diujikan

(19 ppt, 23 ppt, 31 ppt dan 35 ppt). Percobaan III memperoleh hasil sintasan sekitar 0,8% (Tabel 6). Peningkatan produksi kepiting diperoleh Susanto *et al.* (2006) dan Nghia *et al.* (2007) dengan kombinasi teknik pemeliharaan dengan teknik memperkaya pakan hidup, sehingga berhasil memperoleh kelulus-hidupan zoea 1 sampai dengan *crab*

1-2 sebanyak 10-15%. Keberhasilan tersebut dicapai dengan teknik budidaya yang menggunakan *green water* (Tabel 7 dan Tabel 8). Hal ini tidak dapat diterapkan untuk *hatchery* yang tidak membudidayakan fitoplankton karena area budidaya, bak-bak budidaya, dan tandon air laut terbatas.

Tabel 6. Produksi benih kepiting *Scylla paramamosain* (BBRPBL 2002).

Salinitas (psu)	Terbaik 27 ppt (diantara 19, 23, 27, 31 dan 35 ppt)		
Suhu (°C)	29		
Kelangsungan hidup dan waktu yang dibutuhkan untuk perkembangan larva <i>S. paramamosain</i>			
Stadia	Ukuran (mm)	Umur (day)	Kelangsungan Hidup
Zoea -1			50 x 4000 Zoea I (kepadatan awal)
Zoea -2 to Z -5			
Megalopa		14	
Crab -1		21	
Crab -2		26	0,8165 % (1.633 juvenil)

Tabel 7. Kelulus-hidupan larva kepiting *S. paramamosain* (Susanto *et al.* 2006).

	Kepadatan	Volume 3.000 L	Kelangsungan hidup
Padat penebaran awal Zoea I	100 Z/L	100 x 3.000 = 300.000 Zoea I	100 %
Kepadatan Megalopa (12 hari)	20 M/L	60.000 Megalopa	19,23%
Produksi benih CrabI (16 hari)	15 C/L	15.000 Crab I	14,71%
Produksi Crab IV (26 hari)	6 C4/L	6.000 Crab IV	5,46 %

Tabel 8. Produksi benih kepiting *Scylla paramamosain* oleh Nghia *et al.* (2007).

Acuan	Nghia <i>et al.</i> (2007)		
Jenis	<i>Scylla paramamosain</i>		
Salinitas (psu)			
Suhu (°C)	29		
Kelangsungan hidup dan waktu yang dibutuhkan untuk perkembangan larva <i>S. paramamosain</i>			
Stadia	Ukuran (mm)	Umur (day)	Kelangsungan Hidup (%)
Zoea -1 to -5			
Megalopa			
Crab -1			
Crab -2			10-15% (maksimum 30%)

PRODUKSI BENIH KEPITING

Scylla tranquebarica

Penelitian pembenihan kepiting *Scylla tranquebarica* telah dilaporkan oleh Thirunavukkarasu *et al.* (2014). Uraian hasil penelitian yang dilakukan Thirunavukkarasu *et al.* (2014) sebagai berikut: induk kepiting dan larva zoea I sampai zoea V dipelihara pada salinitas 35 ppt dan menjelang stadium megalopa, salinitas diturunkan menjadi 26 ppt. Pakan yang diberikan pada zoea I berupa *Brachionus rotundiformis*,

kemudian setelah memasuki zoea II sampai zoea IV diberi pakan *Brachionus rotundiformis* dan nauplii *Artemia*, sedangkan memasuki zoea V pakan yang diberikan berupa nauplii *Artemia* dan diet formulasi. Hasil sintasan crab I 6,9 % dengan durasi pemeliharaan selama 22 hari. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kanibalisme pada penelitian ini dilakukan dengan memasang shelter pada saat stadium megalopa. Hasil penelitian Thirunavukkarasu *et al.* (2014) lebih lanjut disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Produksi benih kepiting *Scylla tranquebarica* (Thirunavukkarasu *et al.*, 2014).

Salinitas (psu)	35 ppt pada saat pemeliharaan induk sampai larva zoea V dan diturunkan menjadi 26 ppt menjelang stadium megalopa
Suhu (°C)	30 - 32,5
Periode penerangan	Tidak disebutkan
Waktu Pemijahan terjadi	Stok induk diperoleh dari hasil penangkapan dengan trawl dalam kondisi telah memijah.
Periode Inkubasi	12 hari
Jumlah Larva yang menetas	tidak disebutkan
Kepadatan awal pemeliharaan larva	50 individu/L
Pakan untuk larva	<i>Brachionus rotundiformis</i> diberikan pada zoea I, zoea II-zoea IV diberikan pakan rotifer dengan dominasi nauplii <i>Artemia</i> , zoea V-megalopa diberikan pakan nauplii <i>Artemia</i> dengan dominasi diet formulasi (pakan buatan). Pakan diberikan dua kali sehari pada pagi dan sore hari secara <i>adlibitum</i> .
Pergantian air	Mulai pada hari ke 5 sekitar 20% air diganti setiap hari.
Upaya untuk mencegah kanibalisme	Megalopa ditebar dengan kepadatan 2 individu/L Memasang shelter berupa jaring dan pipa pvc ke dalam wadah pemeliharaan menjelang larva bermetamorfosis menjadi megalopa.

Tingkat Kelangsungan Hidup dan Durasi Pertumbuhan larva <i>Scylla tranquebarica</i>	
Stadia	Kelangsungan Hidup (%)
Zoea -1	62,7
Zoea -2	44,8
Zoea -3	33,1
Zoea -4	20,6
Zoea -5	12,5
Megalopa	6,9
Crablet	Tidak disebutkan

PENYEDIAAN PAKAN HIDUP UNTUK BURAYAK KEPITING

Pembenihan kepiting secara umum menggunakan ransum makanan berupa nauplii *Artemia* dan rotifera. Rotifera adalah zooplankton yang dibudidayakan dengan fitoplankton. Hal ini menyebabkan perjalanan yang panjang dalam kegiatan pembenihan kepiting, sehingga terjadi kemungkinan pakan hidup (rotifer) menjadi *transmitter* penyakit (Yan *et al.*, 2007). Disamping itu, penggunaan strain fitoplankton untuk mengembangkan rotifer juga harus dipilih, selain baik untuk pertumbuhan rotifer juga menunjang kehidupan larva krustasea (Sayegh *et al.*, 2007). Produksi benih kepiting yang tidak berhasil terutama disebabkan oleh penyakit yang berkembang pada saat pemeliharaan larva. Informasi mengenai nauplii *Artemia* dan rotifer (*Brachionus* spp.) sebagai pakan hidup larva kepiting diulas lebih lanjut pada urian berikut ini.

1. Nauplii *Artemia*

Telur *Artemia* kering merupakan produk yang mudah dipasarkan dalam kemasan kaleng atau aluminium foil. Telur *Artemia* kemasan akan menetas menjadi nauplii *Artemia* apabila

dimasukkan ke dalam air laut. Nauplii *Artemia* merupakan pakan hidup yang sesuai untuk memelihara larva biota laut. Cairan kaporit-soda merupakan cairan dekapsulasi yang dapat mengikis cangkang telur *Artemia*, selain itu, penggunaan cairan dekapsulasi juga akan menghilangkan kotoran dan kontaminan yang melekat di kulit telur, sehingga telur *Artemia* mudah menetas tanpa kontaminan. Kondisi air laut yang baik untuk dekapsulasi telur *Artemia* adalah salinitas 30 ppt, suhu ruang, dan diaerasi, sehingga telur dapat menetas dalam waktu 15 jam (Juwana, 1993).

Zoea kepiting dapat memangsa nauplii *Artemia* yang baru menetas. Namun nauplii *Artemia* berkembang cepat, dalam waktu beberapa jam ukurannya akan terlalu besar untuk bukaan mulut zoea kepiting, sehingga pemberian nauplii *Artemia* tidak dapat diberikan sekaligus (sekali/hari). Untuk menyediakan nauplii *Artemia* yang berukuran kecil dapat dilakukan penetasan beberapa kali dalam sehari, tanpa harus melakukan dekapsulasi telur *Artemia* berulang-ulang, karena telur yang telah didekapsulasi dapat disimpan

kembali di lemari es, kemudian ditetaskan pada saat diperlukan (Juwana, 2006). Mann *et al.* (2001) telah mencoba nauplii *Artemia* dari delapan macam produk, namun hanya dua produk yang berhasil menyebabkan *metamorphosis* I dari zoea ke megalopa *Scylla serrata*. Oleh karena itu, pengkayaan nilai nutrisi nauplii *Artemia* diperlukan untuk menjamin kesuksesan pembenihan kepiting.

2. Rotifera (*Brachionus* spp.)

Rotifera adalah zooplankton yang dikembangkan dengan fitoplankton. Rotifera berfungsi sebagai amplop yang berisi unsur-unsur fitoplankton yang diperlukan oleh burayak kepiting (Kasry, 1986). Dalam hal ini, rotifera mempunyai enzim yang dapat mencerna fitoplankton, sehingga nilai nutrisinya dapat diserap oleh burayak kepiting. Resiko dalam penggunaan rotifera tersebut adalah dapat berfungsi sebagai pembawa penyakit (Yan *et al.*, 2007).

Dalam aktivitas pembenihan kepiting, pemeliharaan stadium zoea awal kepiting (zoea 1 dan zoea 2) pada umumnya menggunakan rotifera (*Brachionus* spp) (Brick, 1974; Heasman & Fielder, 1983; Mardjono & Arifin, 1993; Cowan, 1984; Wahyuni, 1985; Kasry, 1986; Juwana & Suprpto, 1992; Quinitio *et al.*, 2001; Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, 2002; Yi *et al.*, 2009; Nghia *et al.*, 2007; Thirunavukkarasu *et al.*, 2014.). Menurut Yatsuzuka (1962) yang telah memelihara delapan spesies kepiting *Brachyura*, berdasarkan jenis pakannya dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok karnivorous

yang hanya memangsa hewan saja: *Neptunus pelagicus*, *N. trituberculatus*, *Charybdis japonicas*; dan kelompok Polyphagous yang memangsa baik hewan maupun tumbuhan: *Eriocheir japonicas*, *Sesarma haematocheir*, *S. dehaani*, *Scopimera globosa*, *Philyra piston*. Jenis pakan berupa fitoplankton antara lain *Skeletonema costatum*, *Ditylum sol*, dan *Thalassiosira* sp., sedangkan jenis pakan hewani disamping rotifera dapat digunakan nauplius *Balanus Amphitrite albicostatus*, stadium awal oyster *Ostrea gigas*.

PENYEDIAAN PAKAN BUATAN UNTUK PEMBENIHAN DAN PENDEDERAN KEPITING

Upaya yang dilakukan untuk menunjang pertumbuhan larva dan juvenil kepiting (krablet) dapat dilakukan dengan pemberian pakan hidup maupun pakan buatan (diet formulasi). Beragam bahan digunakan untuk menghasilkan diet formulasi yang dapat mendukung sintasan dan pertumbuhan larva maupun juvenil. Penggunaan diet formulasi berupa tepung kering sebagai pakan tambahan disamping pakan hidup (Rotifera dan nauplii *Artemia*) untuk pemeliharaan zoea kepiting telah dilakukan oleh beberapa penulis (Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, 2002; Nghia *et al.*, 2007). Pakan buatan untuk pendederan kepiting *Scylla serrata* menggunakan bahan utama berupa ikan, udang, moluska dengan kadar protein 50-51%. Tambahan unsur berupa lipid dapat diperoleh dari sumber nabati maupun hewani (*corn oil*, *soy bean oil*, *cod liver*

oil). *Lecithin* merupakan kandungan yang harus ada di dalam pakan, dan kandungan ini dapat diperoleh dari tepung kedelai. Sebagai perekat dapat digunakan tepung terigu, tepung jagung dan telur (Holme *et al.*, 2006; Trino *et al.*, 2001; Juwana, 2006). Disamping itu, Vu-Anh *et al.* (2006) menyatakan bahwa krablet dapat mencerna *sellulose*. Oleh karena itu, *sellulose* dapat dipertimbangkan sebagai bahan pakan yang murah, sehingga dapat mengurangi penggunaan bahan hewani. Menurut Ponat & Adelung (1998), kepiting memakan rumput laut karena memerlukan bahan-bahan yang terkandung didalamnya, seperti karoten yang tidak dapat disintesa dalam tubuh. Giri *et al.* (2002) melaporkan bahwa kebutuhan protein optimum untuk menghasilkan pertumbuhan maksimum yuwana (juvenil) kepiting bakau adalah 47,6%.

PENUTUP

Metode maupun teknik pembenihan kepiting bakau sampai saat ini masih dalam skala penelitian ataupun percobaan dengan tingkat kelangsungan hidup benih yang dihasilkan rendah, sehingga belum dapat diaplikasikan dalam skala industri. Dari paparan diatas dapat disimpulkan bahwa aspek yang belum banyak diteliti yaitu : (1) peningkatan kualitas induk dan (2) penanggulangan penyakit.

Saat ini, induk kepiting yang digunakan dalam produksi benih umumnya merupakan kepiting betina dewasa yang telah matang gonad ataupun telah memijah di alam. Induk kepiting

yang memiliki gen unggul merupakan faktor pendukung penting dalam meningkatkan produksi benih. Sampai saat ini belum ada informasi terkait upaya untuk menghasilkan induk kepiting berkualitas atau yang lebih dikenal pemuliaan induk. Kemudian, tingkat kematian masal yang terjadi selama proses pembenihan sangat dimungkinkan disebabkan oleh penyakit. Namun, informasi terkait penyakit yang timbul selama proses pembenihan kepiting belum banyak diteliti. Oleh karena itu, saat ini dan kedepannya upaya yang perlu dilakukan untuk meningkatkan produksi benih kepiting bakau adalah menghasilkan induk kepiting bakau yang memiliki gen unggul, serta penanganan penyakit yang muncul dalam pembenihan dengan pendekatan bioteknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agbayani, R.F., D.D. Baliao, G.P.B. Samonpe and R.E. Tumaliuan. 1990. Economic feasibility analysis of the monoculture of mud crab (*Scylla serrata*) FORSKAL. *Aquaculture* 91: 223 - 231.
- Arriola, F.J. 1940. A preliminary study of the life history of *Scylla serrata* (Forsk.). *Philipp. J. Science* 73: 437-456.
- Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut. 2002. Pengembangan sentra-sentra andalan untuk budidaya kepiting bakau di Indonesia dan Vietnam. *dalam* : I Soesilo (eds.) *Australia-*

- Indonesia Fisheries Showcase*. 20 years of collaborative research, Jakarta, 31 Juli 2002 Badan Riset Kelautan dan Perikanan bekerjasama dengan The Australian Center for International Agricultural Research: 1 hlm.
- Blackshaw. 2001. Larval culture of *Scylla serrata*: Maintenance of hygiene and concepts of experimental design. *Asian Fisheries Science* 14: 239-242.
- Brick, R.W. 1974. Effects of water quality, antibiotics, phytoplankton and food on survival and development of larvae of *Scylla serrata*. *Aquaculture* 3: 231 - 244.
- Cholik, F. and A. Hanafi. 1992. A review of the status of the mud crab (*Scylla* sp.) fishery and culture in Indonesia. *dalam* : ASFA 1 (23) 6: 11739 - IQ23.
- Cowan, L. 1984. Crab farming in japan, Taiwan and the Philippines. Queensland Department of Primary Industries, Brisbane, Qld. Australia Information series Q 184009 : 43-61.
- Giri, N.A., Yunus, K. Suwiryana dan M. Marzuqi. 2002. Kebutuhan protein untuk pertumbuhan yuwana kepiting bakau, *Scylla paramamosain*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 8 (5): 31-36.
- Gunarto dan Ibnu Rusdi. 1993. Budidaya kepiting bakau *Scylla serrata* di tambak pada padat penebaran berbeda. *Jurnal Penelitian Budidaya Pantai* 9 (3): 7 - 19.
- Heasman, M.P. and D.R. Fielder. 1983. Laboratory spawning and mass rearing of the mangrove crab *Scylla serrata* (Forsk.), from first zoea to first crab stage. *Aquaculture* 34: 303 - 316.
- Hill, B.J. 1974. Salinity and temperature tolerance of zoea of the portunid crab *Scylla serrata*. *Marine Biology* 25: 21 - 24.
- Hill, B.J. 1975. Abundance, breeding and growth of the crab *Scylla serrata* in two South African Estuaries. *Marine Biology* 32 : 119-126.
- Holme, M.H., C. Zeng and P.C. Southgate. 2006. The effects of supplemental dietary cholesterol on growth, development and survival of mud crab, *Scylla serrata*, megalopa fed semi-purified diets. *Aquaculture* 261 : 1328-1334.
- Juwana, S. and D. Suprpto. 1992. The effects of feeding regimes, environmental condition and initial densities of larvae on survival and development of *Scylla serrata* larvae reared in the laboratory. *In* : T. Sugimoto, K. Romimoharto, S. Soemodihardjo, H. Nakata

- (Eds.) *Proceedings of Third ORI-LIPI Seminar on Southeast Asia Marine Science : Oceanography for Fisheries*. Sponsored by JSPS, Tokyo, August 1992 : 128 – 136.
- Juwana, S. 1993. Laporan Kemajuan Penelitian Tahap III Budidaya Kepiting (*Scylla serrata*) dan rajungan (*Portunus pelagicus*), 1 Oktober 1992 - 10 April 1993. Dalam Rangka Kerjasama UNDIP dengan Puslitbang Oseanologi - LIPI.
- Juwana, S. 1995. Produksi massal benih rajungan (*Portunus pelagicus*) di Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi – LIPI, Jakarta: I. Peningkatan produksi benih rajungan siap tebar. Dalam: A. Soegiarto *et al.* (Eds.) *Prosiding Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional (KIPNAS) VI. PUSPIPTEK Serpong*, 12-16 September 1995. Buku III: 129-145.
- Juwana, S. 2006. *Petunjuk Praktis Pembenihan Rajungan (Portunus pelagicus) di Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta*. Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta : 45 hlm.
- Juwana, S., Ruyitno, Soewartoyo, L.I. Sutiknowati, Asngadi, Sujono dan I.S. Safari. 2007. Alih teknologi pembenihan rajungan, meningkatkan perikanan rajungan di perairan Teluk Klabat. Laporan Akhir Tahun 2007. Kegiatan Program Kompetitif LIPI : 66 hlm.
- Juwana, S. dan S. Permadi. 2014. Pembenihan kepiting *Scylla serrata* dengan pakan berupa nauplii *Artemia* dan diet formulasi di bak-bak keramik, akrilik dan ekoplas. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 40 (1) : 43-54.
- Karim, M. Y. 2007. Pengaruh salinitas dan bobot terhadap konsumsi kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal). *J. Sains & Teknologi* 7 (2) : 85-92.
- Kasry, A. 1986. Pengaruh antibiotika, makanan dan salinitas terhadap kelulus-hidupan dan perkembangan larva kepiting *Scylla serrata* FORSKAL (Crustacea: Portunidae). Disertasi Doktor Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Keenan, C.P., P.J.F. Davie and D.L. Mann. 1998. A revision of the genus *Scylla* de Haan, 1883 (Crustacea:Decapoda: Brachyura:Portunidae). *The Raffles Bulletin of Zoology* 46 (1) : 217-245.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2010. *Statistik perikanan tangkap Indonesia, 2009*. Direktorat Perikanan Tangkap : 134 hlm.

- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. Produktifitas Perikanan Indonesia pada: Forum Merdeka Barat 9, Kementerian Komunikasi dan Informatika : 49 hlm.
- Mann, D.L., T. Asakawa, M. Pizzutto, C.P. Keenan and L.J. Brock. 2001. Investigation of an *Artemia*-based diet for larvae of the mud crab *Scylla serrata*. *Asian Fisheries Science* 14: 175-184.
- Mardjono, M. and M. Arifin. 1993. Pemeliharaan larva kepiting dengan tingkat kepadatan yang berbeda. Laporan tahunan BBAP 1992-1993 : 92-100.
- Mwaluma, J. 2002. Pen culture of the mud crab *Scylla serrata* in Mtwapa mangrove system, Kenya. *Westren Indian Ocean J. Mar. Sci.* 1 (2) : 127-133.
- Nghia, Truong Trong, Mathieu Wille, Tran Cong Binh, Hoang Phuoc Thanh, Nguyen Van Danh and Patrick Sorgeloos. 2007. Improved techniques for rearing mud crab *Scylla paramamosain* (Estampador 1949) larvae. *Aquaculture Research* 38: 1539-1553.
- Ong, K. S. 1964. The early development of *Scylla serrata* reared in the laboratory. *Proc. Indo-Pacific Fisheries Council* 11: 135-146.
- Ong, K.S. 1966. Observation on the post larval life history of *Scylla serrata* (Forksall), reared in the laboratory. Malaysia. *Journal Agriculture* 45 : 429-443.
- Ponat, A. and D. Adelung. 1983. Studies to establish an optimal diet for *Carcinus maenas*. III. Vitamin and quantitative lipid requirements. *Mar. Biol.* 74 : 275-279.
- Purwati, P., N. Dhewani dan Susetiono. 2009. *Kepiting bakau untuk mata pencaharian*. Coral Reef Rehabilitation and Management Program, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (COREMAP II-LIPI), Jakarta : 58 hlm.
- Purwati. P., Suyarso, Y.I.Ulumudin dan S. Permadi. 2012. Ketahanan kepiting bakau di Pesisir Utara Jawa. *Laporan Akhir Tahun 2012*. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta : 44 hlm.
- Pratama, I.S., S. Juwana dan S. Permadi. 2016. Penetapan Kadar Kalsium dalam Pakan Formulasi untuk Zoea Awal Kepiting *Scylla Paramamosain*. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 1(3): 81-90.
- Quinitio, E.T., F.D. Parado-Estepa, O.M. Millamena, E. Rodriguez and E. Borlongan. 2001. Seed production of mud crab *Scylla serrata* juveniles. *Asian Fisheries Science* 14: 161-174.
- Rabbani, A.G. and C. Zeng. 2005. Effects

- of tank colour on larval survival and development of mud crab *Scylla serrata* (Forsk.). *Aquaculture Research* 36 (11): 1112-1119.
- Rodriguez, E.M., Fe D Parado-Esteva and E.T. Qunitio. 2007. Extension of nursery culture of *Scylla serrata* (Forsskal) juveniles in net cages and ponds. *Aquaculture Research* 38: 1588-1592.
- Rusdi, I. 2005. Pemeliharaan larva kepiting bakau (*Scylla paramamosain*) dengan warna bak berbeda. *Seminar Nasional Tahunan Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan* : 157-161.
- Rusdi, I. dan A. Hanafi. 2002. Pembesaran krablet kepiting bakau *Scylla paramamosain* asal hatchery di lahan mangrove. *Prosiding Seminar Riptek Kelautan Nasional* : 52-56.
- Rusdi, I. dan M.Y. Karim . 2006. Salinitas optimum bagi sintasan dan pertumbuhan krablet kepiting bakau (*Scylla paramamosain*). *J. Sains & Teknologi* 6 (3): 149-157.
- Sayegh, F.A.Q., N. Radi and D.J.S. Montagnes. 2007. Do strain differences in microalgae alter their relative quality as a food for the rotifer *Brachionus plicatilis*?. *Aquaculture* 273: 665-678.
- Shelley, C. 2008. Capture-based aquaculture of mud crabs (*Scylla* spp.). In: A. Lovatelli and P.F. Holthuis (Eds.) *Capture-Based Aquaculture. Global Overview*. FAO Fisheries Technical Paper, No. 508. Rome : 255-269.
- Subagio, H. 2002. Pengaruh perbedaan kualitas pakan terhadap perkembangan ovarium kepiting bakau (*Scylla serrata*). *Neptunus* 9 (1): 1-8.
- Susanto, B., K. Suwirya, I. Setyadi dan Zafran. 2006. Perbaikan teknik produksi benih kepiting bakau (*Scylla paramamosain*) di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol-Bali. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan, UGM* : (Abstrak).
- Thirunavukkarasu., N, Sheeba Anitha Nesakumari and C, A. Shanmugam. 2014. Larval rearing and production of mud crab *Scylla tranquebarica* (Fabricius, 1798). *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 2 (2): 19-25.
- Trino, A.T., O.M. Millamena and C. Keenan. 1999. Commercial evaluation of monosex pond culture of the mud crab *Scylla* species at three stocking densities in the Philippines. *Aquaculture* 174: 109-118.
- Trino, A.T., O.M. Millamena and C.P. Keenan. 2001. Pond culture of mud crab *Scylla serrata* (Forsk.) fed formulated diet

- with or without vitamin and mineral supplements. *Asian Fisheries Science* 14: 191-200.
- Trino, A.T. and E.M. Rodriguez. 2001. Mud crab fattening in ponds. *Asian Fisheries Science* 14: 211-216.
- Vu-anh, T.; A. Anderson; J. Luong-van; C. Shelley and G. Allan. 2006. Apparent digestibility of some nutrient sources by juvenile mud crab, *Scylla serrata* (Forsk. 1775). *Aquaculture Research* 37: 359-365.
- Wahyuni, I.S. 1985. Percobaan penetasan dan pembesaran larva kepiting bakau, *Scylla serrata* (FORSKAL). *Laporan Penelitian Laut* 32: 89-92.
- Widodo, A.F., Sulaiman dan Muslimin. 2010. Laju pemangsaan kepiting bakau (*Scylla serrata*) terhadap pakan alami rotifera (*Branchionus* sp). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* : 139-144.
- Yan, Dong-Chun, Feng, Shu-Ying, Jie Huang, and Dong, Shuang-Lin. 2007. Rotifer cellular membranes bind to white spot syndrome virus (WSSV). *Aquaculture* 273: 423-426.
- Yatsuzuka, K. 1962. Studies on the artificial rearing of the larval brachyura, especially of the larval blue-crab, *Neptunus pelagicus* Linnaeus. *Reports of the Usa Marine Biological Station*. Faculty of Literature and Science. Kochi University, Japan, 9 (1): 1-4.
- Yi, Soon-Kil; Lee, So-Gwang and Lee, Jeong-Mee. 2009. Preliminary study of seed production of the Micronesian mud crab *Scylla serrata* (Crustacea: Portunidae) in Korea. *Ocean and Polar Research* 31(3): 257-264.
- Yunus, A. Taufik, I. Rusdi dan D. Makatutu. 1994. Percobaan pemeliharaan larva kepiting bakau, *Scylla serrata* pada berbagai tingkat salinitas. *Jurnal Penelitian Budidaya Pantai* 10 (3) 31-38.