

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jppi>

e-mail: [jppi.puslitbangkan@gmail.com](mailto:jppi.puslitbangkan@gmail.com)

**JURNAL PENELITIAN PERIKANAN INDONESIA**

Volume 22 Nomor 2 Juni 2016

p-ISSN: 0853-5884

e-ISSN: 2502-6542

Nomor Akreditasi: 653/AU3/P2MI-LIPI/07/2015



## **EVALUASI STOK KEPITING BAKAU *Scylla serrata* (Forsk., 1775) DI PERAIRAN PATI DAN SEKITARNYA SERTA OPSI PENGELOLAANNYA**

### **THE STOCK EVALUATION OF MUD CRABS *Scylla serrata* (Forsk., 1775) IN PATI AND ADJACENT WATERS AND THE MANAGEMENT OPTION**

**Tri Ernawati\*<sup>1</sup>, Duranta D. Kembaren<sup>1</sup> dan Bambang Sadhotomo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Balai Penelitian Perikanan Laut, Jl. Muara Baru Ujung, Komp. Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman Penjaringan Jakarta Utara, Jakarta, 14440, Indonesia

Teregistrasi | tanggal: 02 Juli 2016; Diterima setelah perbaikan tanggal: 03 Oktober 2016;

Disetujui terbit tanggal: 11 Oktober 2016

#### **ABSTRAK**

Eksplorasi kepiting bakau secara berlebihan berdampak pada penurunan populasi kepiting bakau sehingga keberlanjutan stok akan terancam. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji status stok kepiting bakau di perairan Pati serta kemungkinan pengelolaannya. Penelitian dilakukan pada April-Desember 2015. Data-data parameter pertumbuhan, rata-rata matang gonad, rata-rata pertama kali tertangkap dan lain-lain sebagai bahan input untuk analisa SPR dan Y/R telah diperoleh pada hasil penelitian sebelumnya. Analisa data dilakukan dengan SPR (*Spawning Potential Ratio*), Y/R (*Yield per Recruit*) dan B/R (*Biomass per Recruit*). Hasil analisa diperoleh SPR sebesar 7%, Y/R sebesar 55,03 gram per recruit (g/r) dan tersisa biomasa per recruit (B/R) sebesar 7,9% dari *biomassa virgin*. Pada  $F_{0,1}$  dengan nilai F sebesar 1,56 diperoleh Y/R sebesar 49 (g/r) dan tersisa B/R sebesar 15% dari *biomassa virgin*. Hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa status stok kepiting bakau di perairan sekitar Pati telah mengalami lebih tangkap. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya-upaya yang tepat dan rasional dalam pengelolaan, diantaranya dengan penutupan area penangkapan di *nursery ground* agar kepiting-kepiting muda memiliki peluang untuk tumbuh dewasa, pengurangan upaya penangkapan sebesar 30 – 43% dari upaya yang ada dan penentuan ukuran minimal yang tertangkap pada lebar karapas sebesar 12 cm.

**Kata Kunci: B/R, kepiting bakau, SPR, status stok, Y/R, Pati**

#### **ABSTRACT**

*The mud crab threatened by the over exploitation that indicates by population declining. The research aims to investigate the stock status of mud crabs and possible management options in Pati and adjacent waters. The study conducted in April-December 2015 by analyzing the SPR (Spawning Potential Ratio), Y/R (Yield per Recruit) and B/R (Biomass per Recruit). Some input parameters provided previousin, such as growth parameters, mean size at maturity and mean size at first capture. The results showed that SPR and Y/R were 7% and 55,03 gram per recruit (g/r) respectively. Where the  $F_{0,1}$  ( $F=1,56$ ); the Y/R was 49 (g/r) and 15% B/R remained of virgin biomass (Bv). The results show that the stock status of mud crabs in the Pati and adjacent waters was over-fishing. The proper management should be taken, such as area closure of the potential nursery ground, effort reduction by 30-43% of actual effort level and setup minimum size by 12 cm carapace width.*

**Keywords: Stock evaluation, mud crabs, SPR, Pati**

Korespondensi penulis:

e-mail: [erna.sarwono@gmail.com](mailto:erna.sarwono@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Kepiting bakau (*Scylla serrata*) adalah salah satu spesies dari family Portunidae yang banyak ditemukan di perairan pesisir pantai tersebar di sepanjang Indo-Pasifik (Keenan *et al.*, 1998; LeVay, 2001). Hasil identifikasi kepiting bakau di Indonesia terdapat empat spesies, yaitu: *Scylla serrata*, *S. tranquebarica*, *S. olivacea* dan *S. paramamosain* (Keenan *et al.*, 1998).

Kepiting bakau adalah komoditas perikanan laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Pemasaran dilakukan secara lokal dan ekspor dalam bentuk kepiting hidup. Usaha budidaya kepiting bakau telah banyak dikembangkan, namun demikian permintaan pasar lebih menyukai kepiting bakau hasil tangkapan stok alam. Spesies kepiting yang dominan di Indonesia adalah *S.serrata* dan diperkirakan memberikan kontribusi sekitar 80% dari total pendaratan kepiting (Cholik & Hanafi, 1991).

Permintaan pasar yang semakin tinggi mendorong peningkatan pemanfaatan kepiting bakau dari alam. Populasi kepiting bakau berasosiasi secara khas dengan hutan mangrove sehingga rusaknya habitat akan memberikan dampak pada populasi kepiting bakau (Wijaya *et al.*, 2010). Degradasi hutan mangrove dan eksploitasi yang berlebihan berdampak pada penurunan stok kepiting bakau di alam (Le Vay, 2001; Siahainenia *et al.*, 2008) sehingga keberlanjutan stok sumberdaya kepiting bakau akan terancam.

Kepiting bakau yang didaratkan di Duku Hseti, Pati adalah hasil tangkapan sampingan dari upaya penangkapan rajungan. Upaya penangkapan dilakukan dengan alat tangkap jaring rajungan dan bubu lipat yang berbasis di Dukuhseti Kabupaten Pati. Armada atau perahu yang digunakan untuk penangkapan adalah berukuran kurang dari 5 GT.

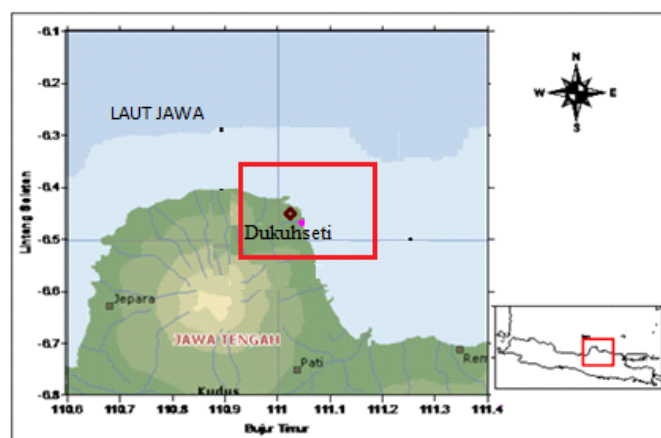
Pendataan mengenai kepiting bakau, seperti jumlah produksi dan upaya penangkapan sampai saat ini belum optimal. Hal tersebut sulit dilakukan mengingat hasil tangkapan kepiting bakau yang diperoleh nelayan dijual ke pengumpul-pengumpul atau langsung ke pasar ikan. Kondisi ini menjadi suatu tantangan dan permasalahan yang cukup berat dalam melakukan pengelolaan sumber daya kepiting bakau. LaSara (2010) mencatat hasil tangkapan rata-rata kepiting bakau di Teluk Lawele Sulawesi Tenggara diperoleh 0,78 – 6,01 kg/hari/orang dari hasil tangkapan jaring insang dasar dan 0,3 – 2,84 kg/hari/orang dari hasil tangkapan bubu lipat.

Evaluasi suatu stok diperlukan untuk mengidentifikasi kondisi dan status stok suatu sumberdaya, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan masukan dalam penentuan langkah-langkah pengelolaan perikanan yang rasional. Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji status stok kepiting bakau dan kemungkinan langkah-langkah pengelolaan di perairan sekitar Pati, Jawa Tengah.

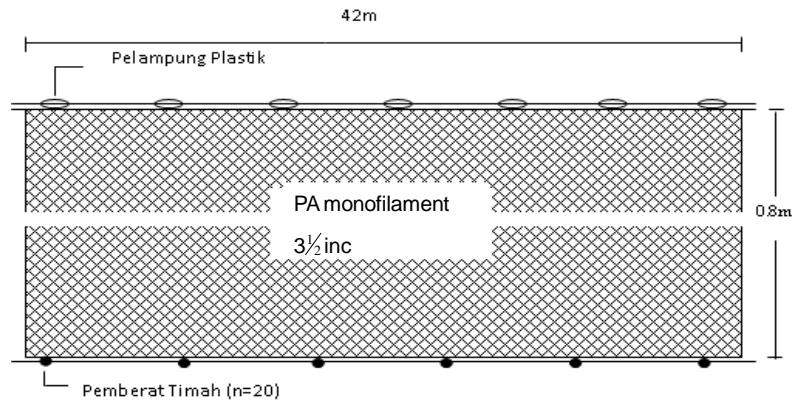
## BAHAN DAN METODE

### Pengumpulan Data

Penelitian dan pengumpulan data kepiting bakau dilakukan selama periode April sampai dengan Desember 2015 dari hasil tangkapan nelayan Dukuh Seti, Kabupaten Pati (Gambar 1). Sampel kepiting bakau yang terkumpul adalah sebanyak 1232 ekor yang terdiri dari 570 jantan dan 662 betina. Ukuran lebar karapas kepiting bakau berkisar antara 59 – 144 mm dengan bobot berkisar antara 36 – 484 gram. Sampel kepiting bakau diperoleh dari hasil tangkapan sampingan jaring kejer (jaring insang dasar rajungan) dan bubu lipat rajungan. Satu unit jaring insang rajungan memiliki ukuran panjang tali ris atas rata-rata 42 m, dengan ukuran mata jaring sebesar 3½ inchi (Gambar 2).



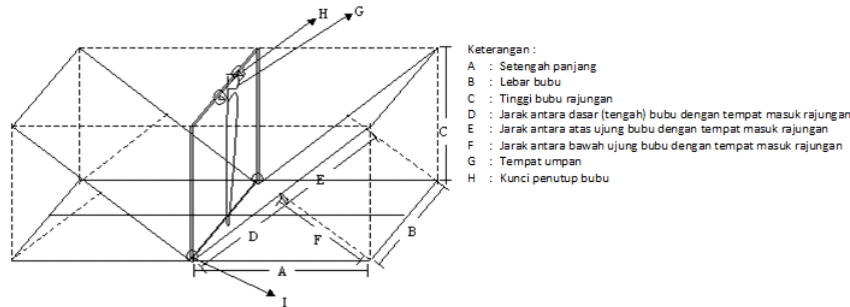
Sumber: Ernawati *et al.*, 2014. Source: Ernawati *et al.*, 2014.  
Gambar 1. Lokasi penelitian.  
Figure 1. Research location.



Gambar 2. Desain jaring kejer di perairan Pati.  
Figure 2. Design of bottom gillnet "jaring kejer" in Pati.

Dimensi bubu lipat adalah balok dengan rangka dibuat dari bahan besi, dan bagian dinding bubu dari bahan jaring polyethelene (PE) dengan ukuran mata jaring 1 1/4 inci. Ukuran rangka bubu yang digunakan

nelayan adalah panjang 48 cm, lebar 30 cm dan tinggi 20 cm (Gambar 3). Konstruksi bubu dilengkapi dengan mulut yang berfungsi sebagian pintu masuk rajungan/kepiting bakau dan tempat dipasangnya umpan.



Gambar 3. Desain alat tangkap bubu lipat di perairan Pati.  
Figure 3. Design of collapsible trap in Pati.

### Analisis Data

Evaluasi kondisi sumberdaya kepiting bakau dilakukan dengan pendekatan metode SPR (*Spawning Potential Ratio*), Y/R (*Yield per Recruit*) dan B/R (*Biomass per Recruit*). Secara umum prinsip SPR adalah sumberdaya ikan yang belum dieksploitasi memiliki potensi memijah 100% dengan adanya penangkapan menyebabkan penurunan SPR 100% menjadi SPR X % (Prince *et al.*, 2014). Prosedur analisis SPR mengikuti Prince *et al.*, (2014), sebagai berikut:

$$SPR_t = \frac{\sum_{t=0}^t EP_t}{\sum_{t=0}^{t_{max}} EP_t} \dots\dots\dots (1)$$

$$EP_t = N_t W_t m_t \dots\dots\dots (2)$$

dimana,  $SPR_t$  = proporsi potensi reproduksi pada umur t;  $EP_t$  = reproduksi *output* pada umur t;  $N_t$  = jumlah individu pada umur t dengan  $N_0$  adalah 1000;  $W_t$  = berat pada umur t dan  $m_t$  = rata-rata ukuran matang gonad.

Model hasil per penambahan baru (Y/R) adalah model yang membahas batasan antara penangkapan ikan-ikan muda dalam jumlah lebih banyak dengan

ikan-ikan besar/dewasa dalam jumlah yang lebih sedikit (King, 2007). Analisa Y/R mengikuti rumus Beverton & Holt (1957) yang terdapat dalam Sparre & Venema (1999), yaitu sebagai berikut:

$$\frac{Y}{R} = F * \exp[-M * (t_c - t_r)] * W_{\infty} * \left[ \frac{1}{Z} - \frac{3S}{Z + K} + \frac{3S^2}{Z + 2K} - \frac{S^3}{Z + 3K} \right] \dots (3)$$

dimana  $S = \exp\{-K * t_c - t_0\}$ ; K = laju pertumbuhan von Bertalanffy;  $t_0$  = umur teoritis;  $t_c$  = umur pertama kali tertangkap;  $t_r$  = umur rekrutmen;  $W_{\infty}$  = bobot badan asimtotik; F = mortalitas penangkapan; M = mortalitas alami; Z = mortalitas total (F + M). Analisa biomassa per rekrut (B/R) yang merupakan fungsi dari mortalitas penangkapan dihitung menggunakan model (Sparre & Venema, 1999):

$$\frac{B}{R} = \frac{V}{R} * \frac{1}{F} \dots\dots\dots (4)$$

Data parameter pertumbuhan, rata-rata matang gonad, rata-rata pertama kali tertangkap dan lain-lain sebagai bahan input untuk analisa SPR dan Y/R telah diperoleh pada hasil penelitian BPPL (2015). Data tersebut tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nilai-nilai parameter pertumbuhan dan biologi kepiting bakau di perairan sekitar Pati.  
 Table 1. The values of growth and biology parameters of mud crab in Pati surrounding waters.

Parameter	Nilai
Lebar karapas rata-rata matang gonad /CW <sub>50</sub> (mm)	116,6
Intersep (a) pada hubungan CW dan W	0,0007
Slope (b) pada hubungan CW dan W	2,6813
Lebar karapas infinitif CW <sup>∞</sup> (mm)	152,7
Lebar karapas rata-rata tertangkap CW <sub>c</sub> (mm)	100,5
Laju Pertumbuhan K (per tahun)	1,07
Umur teoritis saat lebar karapas sama dengan nol t <sub>0</sub>	-0,109
Umur rekrutmen t <sub>r</sub> (tahun)	0,5
Umur pertama kali tertangkap t <sub>c</sub> (tahun)	1,0
Umur maksimum t <sub>max</sub> (tahun)	2,8

Sumber data diperoleh dari hasil penelitian BPPL 2015.

Berdasarkan nilai b dalam Tabel 1 menunjukkan pertumbuhan bersifat alometrik. Salah satu asumsi model Y/R adalah pertumbuhan bersifat isometrik. Menurut Pauly (1984), apabila pertumbuhan bersifat alometrik maka dalam penghitungan bobot badan asimtotik (W<sup>∞</sup>) dilakukan dengan menghitung faktor kondisi relatif (Kn) terlebih dahulu. Hasil perhitungan faktor kondisi digunakan untuk menghitung W<sup>∞</sup> yang dikonversikan dari L<sup>∞</sup> sehingga W<sup>∞</sup> = Kn \* a \* L<sup>b</sup>.

Parameter lain yang digunakan sebagai input dalam analisa Y/R adalah mortalitas alami (M), mortalitas penangkapan (F) dan mortalitas toatal (Z). Pendugaan nilai M mengikuti Hoenig (1983):

$$M = \exp(1,44 - 1,01 * \ln(t_{max})) \dots\dots\dots (5)$$

Analisa Z dilakukan dengan pendekatan metode *length and catch curve* yang dikemas dalam program FISAT II (Gayani et al., 2005). Selanjutnya nilai F ditentukan berdasarkan kalkulasi Z-M.

**HASIL DAN BAHASAN**

**Hasil**

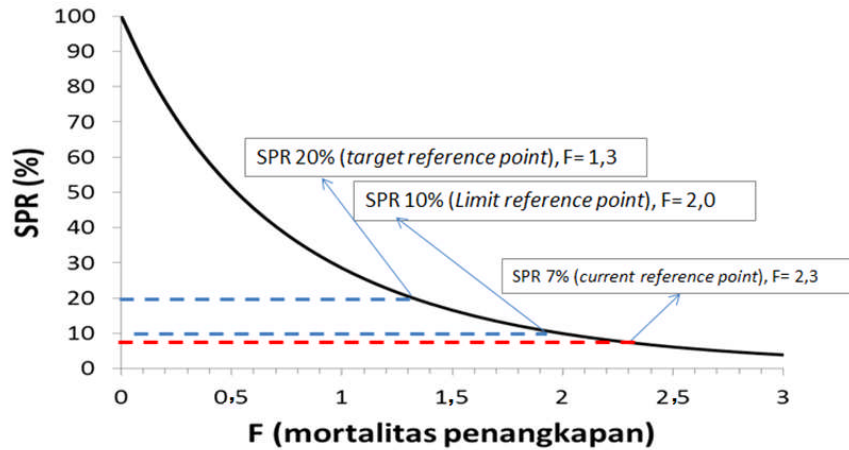
**SPR (Spawning Potential Ratio)**

SPR adalah suatu metode yang dapat digunakan pada kondisi data yang terbatas atau sedikit. Metode SPR yang berbasis data frekuensi panjang dapat mengidentifikasi status stok dan memberikan masukan awal untuk langkah-langkah pengelolaan (Hordyk et al., 2014b). SPR diartikan sebagai proporsi dari potensi reproduksi suatu stok yang tertinggal pada berbagai level tekanan penangkapan (Walters & Martell, 2004) dan biasanya digunakan sebagai target titik acuan (*target reference points*) dan batasan titik acuan (*limit reference point*) bagi pengelolaan perikanan (Hordyk et al., 2014).

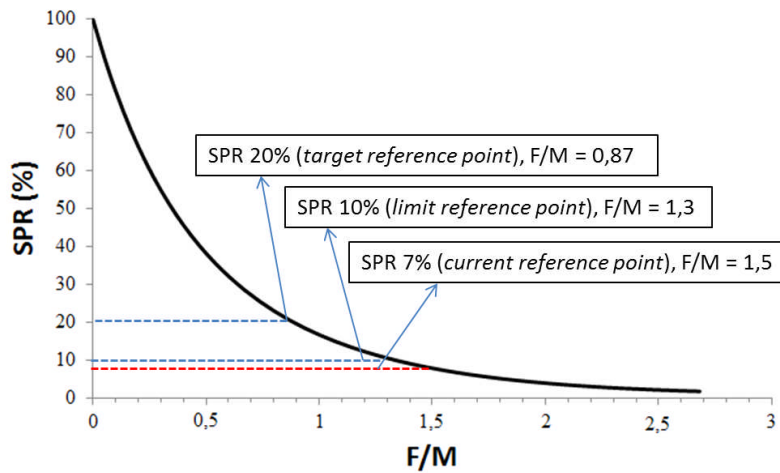
Hasil analisa diperoleh nilai mortalitas alami (M) sebesar 1,49 per tahun dan nilai mortalitas total (Z) sebesar 3,79 per tahun. Berdasarkan hubungan Z=F+M, maka dapat diperoleh nilai mortalitas penangkapan (F) sebesar 2,30 per tahun. Penghitungan SPR memerlukan estimasi mortalitas penangkapan aktual atau *current fishing mortality* (Walters & Martell, 2004). Saat mortalitas penangkapan (F<sub>aktual</sub>) sebesar 2,30 didapatkan SPR kepiting bakau sebesar 7%. SPR<sub>10%</sub> sebagai *limit reference point* tercapai pada F sebesar 2,0 dan SPR<sub>20%</sub> sebagai *target reference point* tercapai pada F sebesar 1,3 (Gambar 4).

SPR adalah rasio potensi reproduksi dan potensi tersebut akan menurun karena disebabkan oleh penangkapan sehingga model ini efektif dengan menghubungkan proporsi dari F/M (Hordyk et al., 2014a). Hasil estimasi F/M aktual adalah 1,5 diperoleh SPR sebesar 7%. SPR<sub>10%</sub> sebagai *limit reference point* tercapai pada F/M sebesar 1,3 dan SPR<sub>20%</sub> sebagai *target reference point* tercapai pada F/M sebesar 0,87 (Gambar 5).

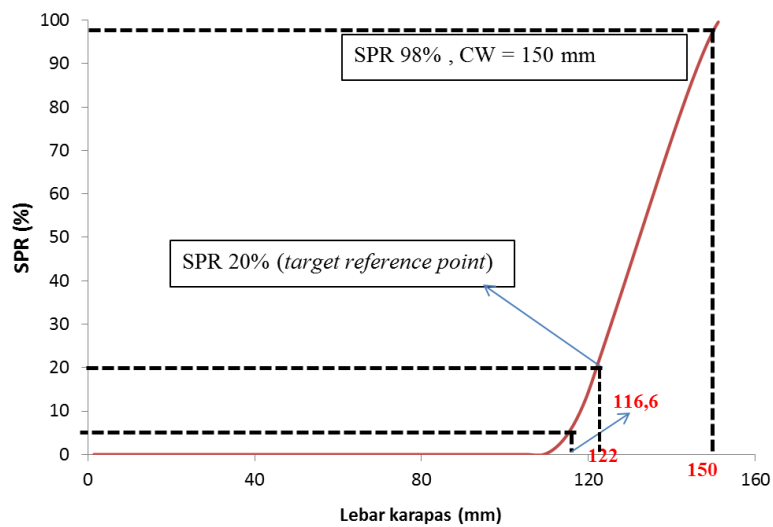
Hubungan SPR dan lebar karapas dapat menggambarkan kondisi nyata dari suatu stok secara langsung. Hasil analisis SPR sumber daya kepiting bakau yang dihubungkan dengan ukuran lebar karapas di sekitar perairan Pati juga diperoleh SPR sebesar 7%. SPR 7% diperoleh pada kondisi rata-rata ukuran lebar karapas matang gonad 116,6 mm. SPR<sub>20%</sub> sebagai *target reference point* tercapai pada lebar karapas sebesar 122 mm. Sesuai dengan PermenKP no. 1 tahun 2015 bahwa ukuran minimal kepiting bakau yang boleh ditangkap adalah pada lebar karapas 150 mm, diperoleh SPR sebesar 98% (Gambar 6).



Gambar 4. SPR kepiting bakau (*S.serrata*) pada mortalitas penangkapan (F) yang berbeda.  
 Figure 4. SPR of mud crab (*S.serrata*) at different levels of fishing mortality (F).



Gambar 5. SPR kepiting bakau (*S.serrata*) pada rasio mortalitas penangkapan (F) dan mortalitas alami (M) yang berbeda.  
 Figure 5. SPR of mud crab (*S.serrata*) at different levels of ratio fishing mortality (F) dan natural mortality (M).



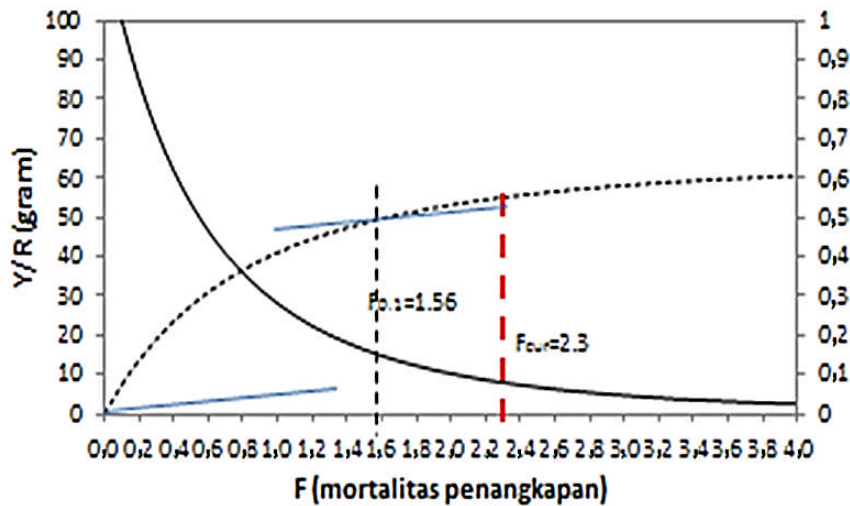
Gambar 6. SPR kepiting bakau (*S. serrata*) pada lebar karapas yang berbeda.  
 Figure 6. SPR of mud crab (*S.serrata*) at different of carapace width.

**Yield per Rekrut (Y/R)**

Hasil analisa Y/R berdasarkan input data dalam Tabel 1, antara lain  $CW_{\infty}$ ,  $W_{\infty}$ ,  $t_c$ ,  $t_r$ ,  $K$  dan parameter mortalitas ( $M$ ,  $F$ ,  $Z$ ) ditampilkan pada Gambar 7. Pada kurva Y/R kepiting bakau tidak diperoleh  $F_{max}$  yang jelas. Jika spesies tidak menunjukkan kurva maksimum yang jelas pada hubungan Y/R dengan mortalitas penangkapan ( $F$ ) maka dapat menggunakan slope kurva Y/R.  $F_{0.1}$  adalah slope dari kurva Y/R sebagai fungsi  $F$  sebesar 10% dari nilai asal.  $F_{0.1}$  sering digunakan untuk menetapkan kuota hasil tangkapan (Gulland & Boerema, 1973 dalam Caddy & Mahon, 1995).  $F_{0.1}$  digunakan sebagai *reference point* dalam pengelolaan perikanan (Dash *et al.*, 2014) dan sebagai target pencegahan secara biologi terjadinya *growth overfishing* (Gabriel & Mace, 1999).  $F_{0.1}$  Y/R kepiting bakau diperoleh sebesar 1,56 sedangkan  $F$  aktual ( $F_{cur}$ ) adalah sebesar 2,3. Nilai  $F$

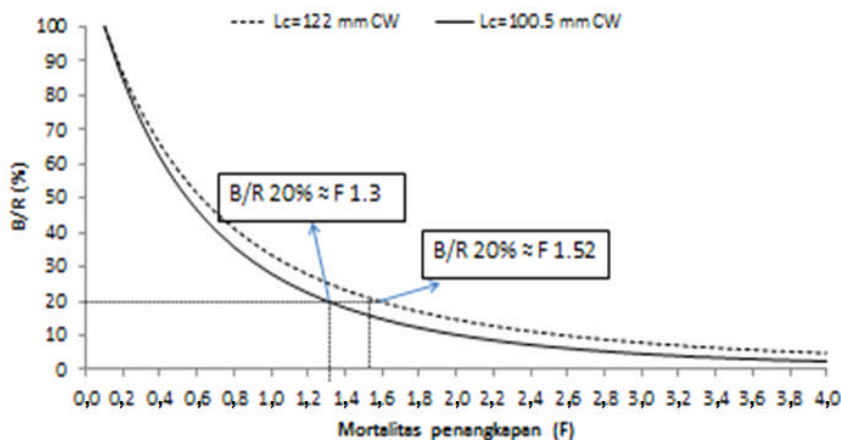
sebesar 2,3 dengan rata-rata ukuran tertangkap kepiting bakau sebesar 100,5 mmCW diperoleh nilai Y/R sebesar 55,03 gram per rekrut (g/r) dan tersisa biomasa per rekrut (B/R) sebesar 7,9% dari biomassa sebelum ada penangkapan atau *Biomassa virgin* ( $B_v$ ). Pada  $F_{0.1}$  diperoleh Y/R sebesar 49 (g/r) dan tersisa B/R sebesar 15% dari  $B_v$ .

Sesuai dengan *target reference point* SPR sebesar 20% yang merupakan identik dengan *spawning stock biomass* (SSB), B/R ditingkatkan pada level 20% maka diperoleh  $F$  sebesar 1,3. Pada  $SPR_{20\%}$  tercapai dengan menaikkan ukuran rata-rata yang ditangkap menjadi 122 mmCW, maka dilakukan simulasi terhadap kurva B/R dengan  $L_c$  122 mmCW diperoleh  $F$  sebesar 1,52 (Gambar 8). Simulasi nilai  $F$  1,3 dan  $F$  1,52 dilakukan terhadap kurva Y/R diperoleh nilai Y/R ( $F=1,3$ ) sebesar 46 gr/r dan 33 gr/r pada  $F=1,52$  (Gambar 9).



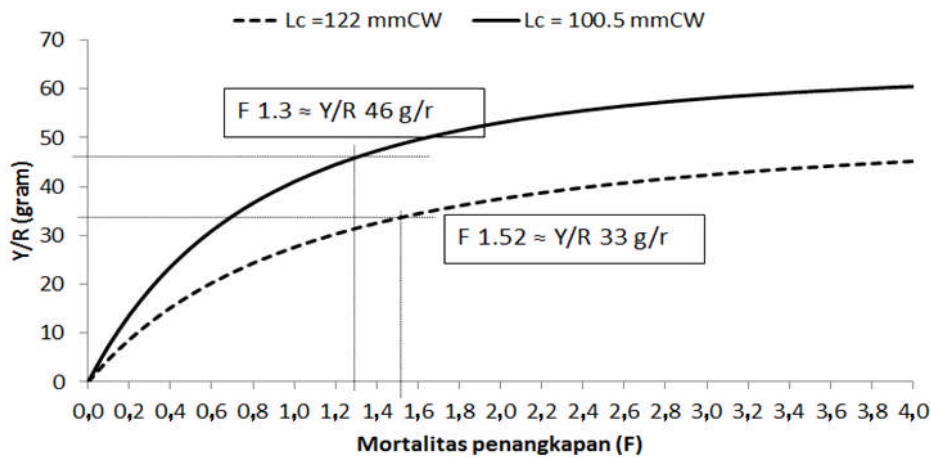
Gambar 7. Yield per Recruit (Y/R) dan mortalitas penangkapan (F) kepiting bakau (*S. serrata*) di perairan sekitar Pati.

Figure 7. Yield per recruit and fishing mortality (F) of mud crab (*S. serrata*) in Pati surrounding waters.



Gambar 8. Simulasi kurva bioamassa per rekrut (B/R) dan mortalitas penangkapan (F) pada level B/R 20%.

Figure 8. Imulation of biomass per recruit (B/R) curve and fishing mortality (F) at level B/R 20%.



Gambar 9. Simulasi kurva Yield per rekrut (Y/R) dan mortalitas penangkapan (F) pada level F 1,3 dan 1,52.  
 Figure 9. Simulation of yield per recruit (Y/R) curve and fishing mortality (F) at level of F 1,3 and 1,52.

### Bahasan

Stok sumber daya ikan telah banyak dikelola berdasarkan penurunan potensi rasio pemijahan yang disebabkan oleh mortalitas penangkapan (Mangel *et al.*, 2010). SPR kurang dari 20% akan menyebabkan penurunan stok (Bunnell & Miller, 2005). Di pantai Barat Amerika, pengelolaan stok ikan dasar didasarkan pada SPR 35% sebagai proxy untuk  $F_{MSY}$  selama tahun 1990 an (Brodziak, 2002). Clark (2002) merekomendasikan SPR diatas 40% sebagai target pengelolaan.

Target SPR untuk mencapai keberlanjutan sumber daya sangat dipengaruhi oleh produktivitas dari suatu spesies. Pada spesies dengan produktivitas rendah disarankan agar target SPR yang lebih tinggi. Jenis seperti kepiting, mempunyai produktivitas tinggi karena dari satu pemijahan dapat memproduksi jutaan larva maka bisa diterima bila *reference point* SPR lebih rendah. Sehingga disarankan *limit reference point* SPR adalah 10% dan *target reference point* SPR adalah 20% (Prince, 2014).

SPR kepiting bakau di perairan sekitar Pati hanya 7% lebih kecil dari SPR *limit reference point*. Hal ini menunjukkan bahwa status stok kepiting bakau di perairan tersebut telah mengalami *overexploited*. Dengan SPR kurang dari 10% berakibat terganggunya proses rekrutmen. Mortalitas penangkapan (F) pada level 2,3 telah mengakibatkan *recruitmen overfishing*. SPR 10% bisa tercapai pada F di level 2,0 atau dengan menurunkan F aktual sebesar 30% atau menurunkan rasio F/M sebesar 20% di level 1,3. Mortalitas alami (M) dianggap relatif konstan selama tidak terjadi perubahan lingkungan yang ekstrim. Oleh karena itu perlu dilakukan langkah-langkah untuk meningkatkan SPR minimal pada level 10% atau pada target 20%.

Y/R adalah suatu alternatif model yang memberikan cara mudah dan jelas bagi pengambil keputusan dalam membuat kebijakan, sebagai contoh bagaimana mengurangi laju mortalitas dan meningkatkan rekrutmen sumberdaya pada suatu perikanan (Holden, 1995). Kebijakan dalam mengelola perikanan yang berbasis  $F_{limit}$  atau  $F_{0,1}$  telah banyak dilakukan terhadap berbagai jenis komoditas perikanan (Clark, 1991; Hilborn & Walters, 1992; Punt, 1993; Mace 1994; Chang *et al.*, 2009). Bila F aktual telah melebihi  $F_{limit}$  atau  $F_{0,1}$  maka telah terjadi *overfishing* (Siddeek & Zheng, 2007). Analisa Y/R pada kepiting bakau menunjukkan telah terjadi *overfishing* dengan  $F_{current}$  (2,3) lebih besar dibandingkan  $F_{0,1}$  (1,56) sehingga menyebabkan penurunan biomassa per rekrut mencapai 7,9% hampir sama dengan SPR (7%). Kondisi ini menunjukkan telah terjadi *growth overfishing*. Pada  $F_{0,1}$  B/R yang tertinggal adalah sekitar 15%. Agar tercapai target B/R sebesar 20% agar stok mampu untuk pulih kembali (Dash *et al.*, 2014) maka perlu menurunkan F pada level 1,3 atau pada level 1,52 dengan memperbesar ukuran rata-rata tertangkap (Lc) menjadi 122 mmCW.

Berdasarkan metode SPR dan Y/R, status stok kepiting bakau di perairan sekitar Pati telah mengalami *overfishing* baik *recruitmen overfishing* maupun *growth overfishing*. Agar keberlanjutan stok dapat tercapai sebaiknya target untuk SPR maupun B/R adalah pada level 20%. Untuk mencapai level tersebut, perlu dilakukan upaya-upaya yang tepat dan rasional dalam pengelolaan, diantaranya dengan mengurangi upaya-upaya penangkapan dan pengaturan ukuran minimal yang boleh ditangkap secara tepat

Pengaturan upaya penangkapan dapat dilakukan dengan pembatasan daerah penangkapan,

mengurangi jumlah upaya dan pengaturan penggunaan alat tangkap. Pembatasan daerah penangkapan dilakukan dengan pendekatan penutupan area penangkapan yang teridentifikasi sebagai daerah pembesaran (*nursery ground*). Dengan penutupan area tersebut diharapkan dapat mengurangi tertangkapnya kepiting-kepiting muda. Pada level  $F_{0,1}$  pengurangan upaya penangkapan dapat dilakukan dengan menurunkan sebesar 30% dari jumlah upaya yang ada saat ini. Untuk mencapai *target reference point* SPR dan B/R 20% maka upaya penangkapan dapat diturunkan sebesar 43% dari jumlah upaya yang ada. Opsi pengurangan upaya penangkapan dapat dilakukan sebesar 30 – 43% dari upaya yang ada. Langkah lain dalam upaya pengaturan penangkapan adalah dengan mengatur alat tangkap. Penangkapan kepiting bakau di perairan Pati dilakukan dengan menggunakan jaring insang dasar dan bubu lipat. Pengaturan jaring insang dasar sebaiknya dengan memperbesar ukuran mata jaring menjadi 4 inchi sehingga kepiting yang tertangkap berukuran besar dan penangkapan dilakukan di perairan yang lebih dalam.

Pengaturan bubu lipat dilakukan dengan menentukan minimal ukuran kepiting yang boleh ditangkap sehingga kepiting yang tertangkap dengan ukuran lebih kecil dari ketentuan, sebaiknya dikembalikan ke alam. Melalui Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan (PermenKP) No 01 Tahun 2015 telah ditetapkan ukuran kepiting minimal yang boleh ditangkap adalah sebesar 15 cmCW atau 150 mmCW. Berdasarkan hasil analisa dengan SPR dan B/R bahwa *target reference point* 20% tercapai dengan ukuran minimal yang tertangkap sebesar 122 mmCW atau 12,2 cmCW. Dengan metode SPR, lebar karapas kepiting sebesar 15 cm diperoleh SPR sebesar 98%.  $SPR_{98\%}$  berarti bahwa pemanfaatan hanya dilakukan sebesar 2% dan kondisi ini kurang realistis. Oleh karena itu perlu dilakukan revisi kembali terhadap aturan ukuran lebar karapas minimal dari 15 cm menjadi 12,2 cm  $\approx$  12 cm. Dengan penetapan ukuran kepiting minimal yang boleh ditangkap, dapat mengurangi dan mencegah upaya penangkapan terhadap kepiting-kepiting muda di area *nursery ground*. Hal ini akan mencegah terjadinya *growth overfishing*.

## KESIMPULAN

Status stok kepiting bakau (*Scylla serrata*) di perairan sekitar Pati telah mengalami *overfishing* baik *recruitment overfishing* (SPR 7%) maupun *growth overfishing* (B/R 7,9%). Agar keberlanjutan stok dapat tercapai, perlu dilakukan upaya-upaya yang tepat dan

rasional dalam pengelolaan, diantaranya dengan melakukan pembatasan daerah penangkapan, mengurangi jumlah upaya, pengaturan penggunaan alat tangkap dan pengaturan ukuran minimal yang boleh ditangkap secara tepat. Pembatasan daerah penangkapan dilakukan dengan pendekatan penutupan area penangkapan di *nursery ground*. Pengurangan upaya penangkapan sebesar 30 – 43% dari upaya yang ada. Pengaturan ukuran minimal yang tertangkap lebih rasional yaitu pada lebar karapas sebesar 12 cm, dengan ukuran tersebut *target reference point* 20% sudah dapat dicapai.

## PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan Penelitian Karakteristik Biologi Perikanan, Habitat Sumber Daya Dan Potensi Produksi Sumberdaya Ikan Di WPP 712 (Laut Jawa) di Balai Penelitian Perikanan Laut T.A. 2015.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brodziak, J. (2002). In search of optimal harvest rates for West Coast groundfish. *North American J. of Fish. Management*. 22, 258-271.
- Bunnell, D.B., & Miller, T.J. (2005). An individual-based modeling approach to spawning-potential per-recruit models: an application to blue crab (*Callinectes sapidus*) in Chesapeake Bay. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 62, 2560-2572.
- BPPL [Balai Penelitian Perikanan Laut]. (2015). Penelitian karakteristik biologi perikanan, habitat sumber daya dan potensi produksi sumber daya ikan di WPP 712 (Laut Jawa) (p.367). *Laporan Akhir Tahun*. Jakarta
- Caddy, J.F., & Mahon, R. (1995). Reference points for fisheries management (p.83). *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 347. Rome.
- Cholik, F., & Hanafi, A. (1991). A review of the status of the mud crab (*Scylla* sp.) fishery and culture in Indonesia. *Reports of the Seminar on The Mud Crab Culture and Trade* (pp. 13-28). Swat Thani, Thailand: Bay of Bengal Programme.
- Chang, Y.J., Sun, C.L., Chen, Y., Yeh, S.Z., & Chiang, W.C. (2009). Incorporating uncertainty into the estimation of biological reference points for a spiny lobster (*Panulirus penicillatus*) fishery. *New Zealand J. of Marine and Freshwater Research*. 43, 429-442.



- Clark, W.G. (1991). Groundfish exploitation rates based on life history parameters. *Can. J. of Fish. and Aqua. Sci.* 48, 734-750.
- Clark, W.G. (2002). F35% revisited ten years later. *North American J. of Fish. Management.* 22, 251–257.
- Dash, G., Sen, S., Koya, K.M., Sreenath, K.R., Thangavelu, R., Mojjada, S.K., & Zala, M.S. (2014). Analysis of fishery and stock of portunid crab, *Charybdis feriata* (Linnaeus, 1758) from Veraval waters, North-West coast of India. *Indian J. Fish.* 61 (4), 1-9.
- Ernawati, T., Boer, M., & Yonvitner. (2014). Biologi populasi rajungan (*Portunus pelagicus*) di perairan sekitar wilayah Pati, Jawa Tengah. *Bawal.* 6(1), 31-40.
- Gayanilo, F.C.Jr., Sparre, P., & Pauly, D. (2005). The FAO-ICLARM Stock assessment tools II (FISAT II). revised version. User's Guide. *FAO Comput. Inf.Ser.Fish.* No 8. 168p.
- Gabriel, W., & Mace, M. (1999). A review of biological reference points in the context of the precautionary approach. *Proceedings, 5<sup>th</sup> NMFS NSAW.* NOAA Tech. Memo. NMFS-F/SPO-40.
- Hilborn, R., & Walters, C.J. (1992). *Quantitative Fisheries Stock Assessment - Choice, Dynamics and Uncertainty* (p.570). New York: Chapman and Hall.
- Hoening, J.M. (1983). Empirical use of longevity data to estimate mortality rates. *Fishery Bulletin.* 82(4), 898 – 903.
- Holden, M. (1995). Beverton and Holt revisited. *Fish. Research.* Dartmouth. 24(1), 3 – 8.
- Hordyk, A., Ono, K., Sainsbury K., Loneragan, N., & Prince, J. (2014a). Some explorations of the life history ratios to describe length composition, spawning-per-recruit, and the spawning potential ratio. *ICES J. Mar. Sci. doi:10.1093/icesjms/ft235*, 1-13.
- Hordyk, A., Ono, K., Valencia, S., Loneragan, N., & Prince, J. (2014b). A novel length-based empirical estimation method of spawning potential ratio (SPR), and test of its performance, for small-scale, data-poor fisheries. *ICES J. Mar. Sci. doi:10.1093/icesjms/fsu004*, 1-15.
- Keenan, C.P., Davie, P.J.F., & Mann, D.L. (1998). A Revision of the genus *Scylla* De Haan, 1983 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae). *The Raffles Bulletin of Zoology.* 46 (1), 217-245.
- King, M. (2007). *Fisheries biology, assessment and management* 2-nd edition (p.405). Victoria: Blackwell Publishing.
- LaSara. (2010). Study on the size structure and population parameters of mud crab *Scylla serrata* in Lawele bay, Southeast Sulawesi, Indonesia. *J. of Coastal Development.* 13 (2), 133-147.
- LeVay, L. (2001). Ecology and management of mud crab *Scylla* spp. *Asian Fish. Sci.* 14, 101-111.
- Mace, P.M. (1994). Relationship between biological reference points used as thresholds and targets for fisheries management Common strategies. *Can. J. Fish. and Aqua. Sci.* 51, 110–122.
- Mangel, M., Brodziak, J., & Dinardo, G. (2010). Reproductive ecology and scientific inference of steepness: a fundamental metric of population dynamics and strategic fisheries management. *Fish and Fisheries.* 11, 89 – 104.
- Pauly, D. (1984). *Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators* (p. 325). ICLRAM Studies and Review 8. Manila.
- Prince, J., Hordyk, A., Valencia, S.R., Loneragan, N., & Sainsbury, K. (2014). Revisiting the concept of Beverton – Holt life history invariants with the aim of informing data poor fisheries assessment. *ICES J. Mar. Sci. doi:10.1093/icesjms/fsu011*, 1-10.
- Punt, A.E. (1993). The use of spawner biomass-per-recruit in the management of linefisheries. In *Fish, fishers and fisheries* (pp. 80 – 89). Durban, South African: Oceanographic Research Institute.
- Siahainenia, L., Bengen, D.G., Affandi, R., Wresdiyati, T., & Supriatna, I. (2008). Studi aspek reproduksi kepiting bakau (*Scylla* spp.) melalui percobaan pembenihan dengan perlakuan ablasi tangkai mata. *Ichthyos.* 7(1), 55-63.
- Siddeek, M.S.M., & Zheng, J. (2007). Evaluating the parameters of a MSY control rule for the Bristol Bay, Alaska, stock of red king crabs. *ICES J. Mar. Sci.* 64, 995-1005.

- Sparre, P., & Venema, S. (1999). *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment*. (IntroduksiPengkajian Stok Ikan Tropis, alih bahasa: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan) (p.438). Buku 1: Manual. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Walters, C. J., & Martell, S.J.D. (2004). *Fisheries Ecology and Management* (p.448). Princeton: Princeton University Press.
- Wijaya, N.I., Yulianda, F., Boer, M., & Juwana, S. (2010). Biologi populasi kepiting bakau (*Scylla serrata* F.) di habitat Mangrove Taman Nasional Kutai Kabupaten Kutai Timur. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 36 (3), 443-461.