

SELEKTIVITAS ALAT TANGKAP RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) DI LAUT JAWA (STUDI KASUS ALAT TANGKAP CIREBON)

Hufiadi

Balai Penelitian Perikanan Laut

Jl. Muara Baru Ujung Kompleks Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zahman, Jakarta Utara 14440

E-mail: hufiadi_empud@yahoo.co.id

ABSTRAK

Teknologi penangkapan ikan yang seharusnya diterapkan dalam operasi penangkapan berprinsip pada teknologi penangkapan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Di perairan Laut Jawa, sumber daya rajungan (*Portunus pelagicus*) banyak ditangkap oleh nelayan tradisional baik sebagai tangkapan utama (target spesies) maupun tangkapan sampingan (*by-catch*). Rajungan di Cirebon banyak ditangkap dengan menggunakan alat tangkap, jaring kejer, bubu lipat, arad, dan garuk. Penelitian bertujuan untuk mengkaji selektivitas alat tangkap dalam memanfaatkan rajungan di Laut Jawa. Data dan informasi diperoleh dari kegiatan survai pada tahun 2015 di Bondet dan Gebang (Cirebon). Prediksi selektivitas alat didasarkan pada ukuran pertama kali rajungan tertangkap dan hasil tangkapan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran rata-rata rajungan pertama kali tertangkap oleh alat tangkap bubu paling besar dibandingkan alat tangkap yang lainnya, disusul oleh tangkapan jaring kejer yaitu masing-masing sebesar 135,4 mm dan 115,4 mm.

KATA KUNCI: alat tangkap; selektivitas; rajungan; Laut Jawa

ABSTRACT

The technology of fishing should be applied in a principled fishing operation on environmentally friendly and sustainable capture technology. In Java Sea waters, swimming crab resources are captured by traditional fishermen both as target species and bycatch. Swimming crab in Cirebon was captured by using the trap, gill net, collapsible pot, mini trawl and dredge net. The objective of this research is to study the selectivity of fishing gears in utilizing Swimming crab in Java Sea. Data and information were obtained from survey activities in 2015 in Bondet and Gebang (Cirebon). The prediction of the gears selectivity is based on the length at first capture and catch composition. The results showed that the length at first capture mean by collapsible pot more than any other fishing gears, followed by gill net ie each of them 135.4 mm and 115.4 mm.

KEYWORDS: fishing gears; selectivity; swimming crab; Java Sea

PENDAHULUAN

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan komoditas perikanan bernilai ekonomis penting dan sebagian besar dipasarkan sebagai komoditas ekspor. Tujuan ekspor rajungan terutama ke Amerika, Cina, Jepang, Hongkong, dan Korea. Total ekspor selama bulan Januari-Mei 2010 mencapai 9.000 ton dengan nilai US\$ 84 juta. (www.waspada.co.id, 2011). Komoditas rajungan berada di peringkat ketiga sampai keempat dari total nilai ekspor produk perikanan Indonesia setelah udang (46%), tuna (14%), dan rumput laut. Pada tahun 2013 ekspor rajungan Indonesia memberikan sumbangan sebesar US\$ 414,4 juta atau sekitar lima triliun rupiah. Nilai ekspor pada 2013 tersebut meningkat pesat, dari tahun 2005 yang masih berada di kisaran US\$ 130,9 juta (Purwito, 2015).

Tingginya nilai ekonomi komoditas telah memicu perkembangan usaha baik dalam usaha penangkapan maupun pengolahannya. Sampai saat ini untuk memenuhi kebutuhan pangsa pasar, komoditi rajungan masih bergantung dari hasil alam. Penangkapan rajungan secara intensif dapat membahayakan kelestarian sumber dayanya. Terindikasi dari nilai produktivitas (CPUE) bahwa sumber daya rajungan di Laut Jawa telah terjadi penurunan tajam dengan bertambahnya upaya penangkapan

lebih dari 25% per tahun (Kembaren *et al.*, 2013). Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan yang optimal supaya produksinya tetap meningkat. Upaya lain melalui peningkatan selektivitas alat tangkap.

Selektivitas alat tangkap adalah kemampuan menentukan sasaran dalam menangkap ikan menurut jenis, kelamin, dan ukuran atau kombinasi ketiganya selama proses penangkapan dan memungkinkan semua hasil tangkapan bukan sasaran diloloskan tanpa cedera (Food and Agriculture Organization, 1995). Selektivitas juga merupakan fungsi dari alat tangkap untuk menangkap ikan yang terbatas pada jenis dan ukuran ikan tertentu pada suatu populasi yang ditemui di daerah penangkapan atau status populasi (Arimoto, 1999; Tokai, 1996; Ferno & Olsen, 1994).

Penangkapan rajungan di Laut Jawa dilakukan oleh nelayan tradisional dengan beberapa jenis alat tangkap. Alat tangkap utamanya yang digunakan adalah jaring rajungan dan bubu. Daerah Cirebon merupakan salah satu penghasil rajungan yang cukup penting di Utara Jawa selain Brebes, Rembang, dan Selat Madura. Sementara penangkapan rajungan di Cirebon menggunakan beberapa jenis alat tangkap tradisional yaitu jaring kejer (*set bottom gill net*), bubu lipat (*collapsible pot*), garuk (*dredge net*), dan pada musim tertentu rajungan banyak ditangkap oleh jaring arad (*mini trawl*). Masing-masing alat tangkap tersebut dapat memiliki selektivitas yang berbeda terhadap ukuran rajungan hasil tangkapan. Dalam menentukan selektivitas alat tangkap pada ukuran tertentu, ukuran panjang rajungan menjadi salah satu faktor yang dipertimbangkan di antaranya untuk menentukan lebar mata jaring.

Besarnya kontribusi alat tangkap tradisional dalam memproduksi hasil tangkapan rajungan di Laut Jawa, perlu diikuti dengan pemantauan dan pengendaliannya. Upaya yang perlu terus dilakukan dalam memanfaatkan potensi sumber daya di Laut Jawa yang berkelanjutan, antara lain melalui peningkatan selektivitas alat tangkap. Secara individu ukuran panjang atau lebar karapas rajungan yang tertangkap alat tangkap dapat digunakan dalam menentukan selektivitasnya. Penelitian bertujuan untuk mengkaji selektivitas alat tangkap dalam memanfaatkan rajungan di Laut Jawa. Untuk menentukan keragaan selektivitas alat tangkap rajungan di Cirebon, ditentukan melalui ukuran lebar karapas rajungan yang tertangkap oleh masing-masing alat. Tulisan ini mengkaji selektivitas alat tangkap melalui ukuran dan hasil tangkapan rajungan.

METODOLOGI

Pengumpulan Data

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan April-Juni 2015. Pengamatan dilakukan di tempat pendaratan komoditas rajungan yang terdapat di Cirebon yaitu Kecamatan Gebang dan Bondet. Pengumpulan data dilakukan melalui kegiatan observasi, wawancara dan *sampling* secara langsung di tempat pendaratan atau pengumpul rajungan.

Observasi dilakukan terhadap objek-objek penelitian selama kegiatan berlangsung. Wawancara dilakukan kepada nelayan, tekong, pengusaha juga pegawai instansi pemerintah setempat. *Sampling* dilakukan terhadap unit alat tangkap dan ukuran rajungan yang tertangkap oleh, jaring kejer, bubu lipat, garuk, dan jaring arad. Jumlah sampel (*n*) rajungan hasil tangkapan masing-masing alat tangkap (jaring kejer, bubu lipat, arad, dan garuk) yaitu berjumlah: 839, 645, 178, dan 263 ekor. Sedangkan identifikasi jenis ikan hasil tangkapan nelayan mengacu pada: Fischer & Whitehead (1974); Kailola & Trap (1984); Kuitert (1992); De Bruin *et al.*, (1994); FAO (1995).

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif melalui pengolahan data ukuran rajungan hasil tangkapan. Hasilnya disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Analisis selektivitas alat dilakukan untuk melihat keragaan pemanfaatan sumber daya rajungan oleh nelayan jaring kejer, bubu lipat, garuk, dan jaring arad. Prediksi selektivitas alat didasarkan pada ukuran pertama kali rajungan tertangkap (*length at first capture*).

Pendugaan ukuran pertama kali tertangkap dilakukan dengan pendekatan kurva logistik dengan membuat grafik hubungan antara lebar karapas rajungan (sumbu X) dengan jumlah rajungan (sumbu Y) sehingga diperoleh kurva sigmoid. Nilai *length at first capture* (L_c) merupakan 50% fraksi tertahan (rajungan yang tertangkap) dari alat tangkap. Nilai L_c dihitung menggunakan persamaan Sparre & Venema (1999):

$$S_L \text{ est} = \frac{1}{1 + e^{k(S_1 - S_2 * L)}}$$

$$\ln \left[\frac{1}{S_L} - 1 \right] = S_1 - S_2 * L$$

$$L_{50\%} = \frac{S_1}{S_2}$$

di mana:

$S_L \text{ est}$ = kurva logistik; $S_1 = a$; $S_2 = b$

S_1 dan S_2 = konstanta pada rumus kurva logistik

L = lebar karapas

Selektivitas alat tangkap ditentukan berdasarkan perhitungan kurva seleksi ukuran rajungan pada tingkat seleksi 50% ($CL_{50\%}$) dan ditentukan pula oleh kemampuan dalam menangkap ikan target menurut jenis tangkapan (dari hasil penelitian).

HASIL

Aspek Penangkapan

Kabupaten Cirebon merupakan salah satu pusat perikanan rajungan yang terpusat terutama di Kecamatan Gebang, Losari, dan Kecamatan Bondet. Nelayan rajungan Cirebon sebagian besar melakukan penangkapan rajungan dengan menggunakan jaring kejer, bubu lipat, garuk, dan pada musim tertentu ditangkap oleh jaring arad. Penangkapan rajungan dengan jaring kejer, garuk, dan jaring arad dilakukan di sekitar perairan Pantura yaitu utara Cirebon, sementara penangkapan rajungan dengan menggunakan alat tangkap bubu umumnya dilakukan (beroperasi) di Laut Jawa yaitu selain di perairan Pantura (Indramayu, Cirebon, Tegal, Pemalang) juga beroperasi ke perairan yang berhadapan dengan Pulau Sumatera dan Kalimantan. Aktivitas pendaratan hasil tangkapan harian dilakukan pada siang sampai sore hari (14.00 sampai 17.00). Nelayan yang menggunakan jaring kejer, garuk, dan arad umumnya nelayan harian (*one day fishing*) sementara bubu digunakan nelayan dengan *trip* yang lebih lama (4-12 hari).

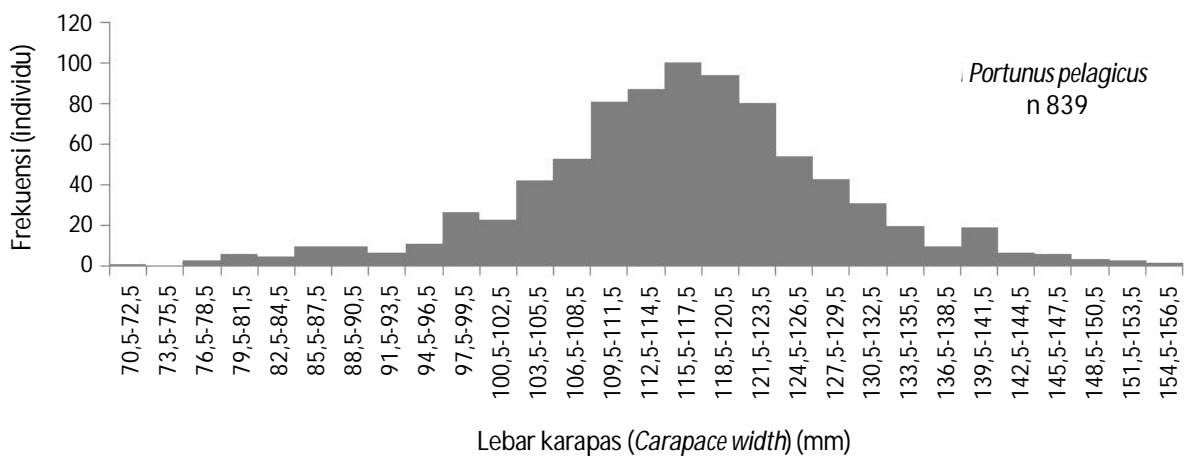
Armada penangkapan sebagai sarana penangkapan rajungan mempunyai ukuran yang bervariasi. Pada perikanan bubu terdapat perbedaan karakteristik terutama yang beroperasi di sekitar perairan pantura dan perairan Sumatera atau Kalimantan baik sarana, sistem operasi, dan ukuran hasil tangkapan. Kapal bubu lipat yang beroperasi ke perairan Sumatera atau Kalimantan umumnya mempunyai dimensi kapal (P, L, dan D) lebih besar dibandingkan kapal bubu rajungan yang beroperasi di perairan pantura. Ukuran kapal bubu yang beroperasi ke Kalimantan berkisar panjang 10-12 m, dalam 2,5-3,5 m, dan dalam 1,5-2 m. Kapal bubu Cirebon yang mengoperasikan alat tangkap di perairan Pantura umumnya mempunyai panjang kapal < 10 m. Struktur armada yang digunakan oleh nelayan Cirebon secara umum mempunyai ukuran bervariasi seperti tertera pada Tabel 1.

Ukuran Tangkapan Jaring Kejer (*Gill Net*)

Berdasarkan hasil pengamatan, sebaran ukuran lebar karapas rajungan sampel hasil tangkapan jaring kejer di perairan Pantura (Cirebon) mempunyai lebar karapas rata-rata 115,9 mm dengan nilai tengah (*midlength*) lebar karapas berkisar antara 70,5-156,0 mm. Modus berada pada lebar karapas antara 115,5-117,5 mm mencapai 11,9%. (Gambar 1).

Tabel 1. Struktur armada yang digunakan untuk mengoperasikan alat tangkap rajungan

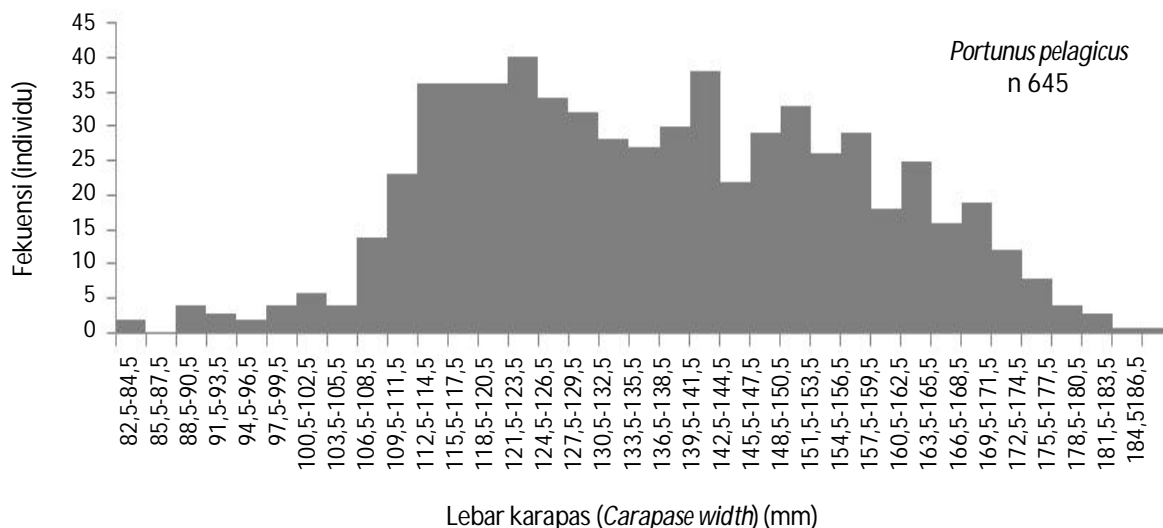
Alat tangkap	Bahan dan ukuran	Ukuran alat tangkap	Jumlah (unit/pcs)	Kapal (GT)	Mesin (PK)	Trip (hari/day)
Bubu lipat	PE.D6. # 1.25", besi Ø 8 mm	P.45 x L.32 x T.20 cm	1.000-1.500	10-15	30	4-12
Jaring kejer	monofilament d/20 # 4"	1,2 x 70 m	20-30	< 10	26	1-3
Garuk	PE.d/15. (# mulut; badan; kantong) (5,6 cm ; 4,4 cm ; 1,9 cm)	P 3 x L 2 T 0,5 m	1	< 10	24	1
Jaring arad	D6-D9 (# sayap; badan; kantong) (PE 2"; 1,5"; 3/4")	(6,7; 4,9; 1,8 m) ground rope 8,3 m	1	< 10	26	1



Gambar 1. Sebaran lebar karapas rajungan (*Portunus pelagicus*) tangkapan jaring kejer

Ukuran Tangkapan Bubu Lipat (Collapsible Pot)

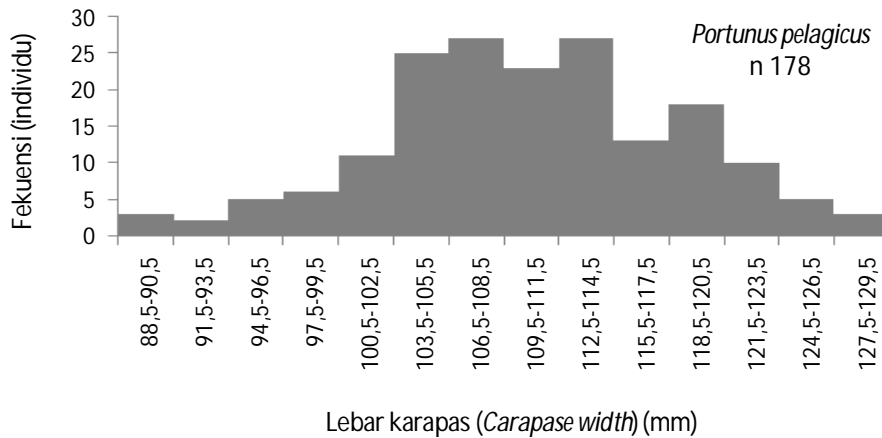
Berdasarkan hasil pengamatan, sebaran ukuran lebar karapas sampel hasil tangkapan bubu lipat di perairan Pantura (Subang dan Tegal) mempunyai lebar karapas rata-rata 135,7 mm dengan nilai tengah (*midlength*) lebar karapas berkisar antara 82,5-186,5 mm. Modus berada pada lebar karapas antara 121,5-123,5 mm mencapai 6,2% (Gambar 2).



Gambar 2. Sebaran lebar karapas rajungan (*Portunus pelagicus*) tangkapan bubu lipat

Ukuran Tangkapan Arad (*Mini Trawl*)

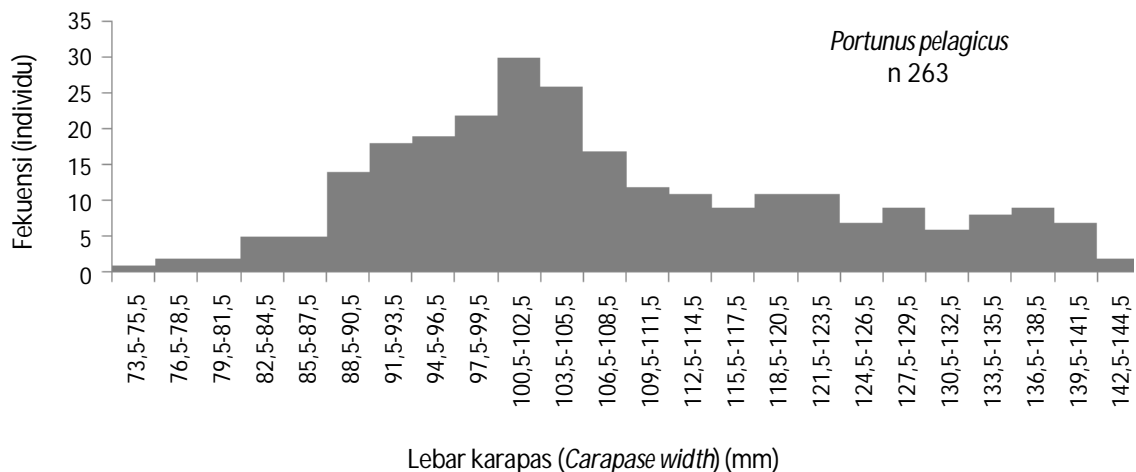
Rajungan (*Portunus pelagicus*) dari sampel tangkapan jaring arad yang beroperasi di perairan Cirebon diperoleh ukuran lebar karapas dengan nilai tengah (*midlength*) berkisar antara 88,5-129,5 mm dengan rata-rata 110,1 mm. Modus kelas panjang berada pada lebar karapas antara 106,5-108,5 mm dan 112,5-114,5 (Gambar 3).



Gambar 3. Sebaran lebar karapas rajungan (*Portunus pelagicus*) tangkapan arad

Ukuran Tangkapan Garuk (*Dredge Net*)

Berdasarkan hasil pengamatan, sebaran ukuran lebar karapas rajungan (*Portunus pelagicus*) sampel hasil tangkapan garuk di perairan Cirebon, mempunyai lebar karapas rata-rata 107,7 mm dengan nilai tengah (*midlength*) lebar karapas berkisar antara 73,5-144,5 mm. Modus berada pada lebar karapas antara 100,5-102,5 mm mencapai 11,4% (Gambar 4).



Gambar 4. Sebaran lebar karapas rajungan (*Portunus pelagicus*) tangkapan garuk

Selektivitas

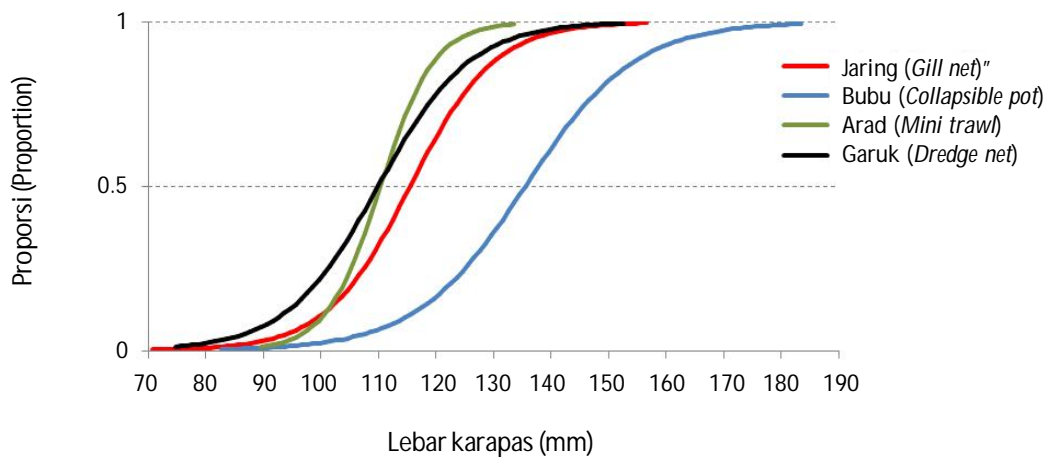
Selektivitas alat tangkap ikan dalam arti mekanis (*mechanical selectivity*) terdiri atas dua komponen, yaitu selektivitas terhadap jenis (*species*) dan selektivitas terhadap ukuran (*size*) yang umumnya diwakili oleh ukuran panjang-*L*.

Pendugaan ukuran pertama kali tertangkap digunakan sebagai salah satu acuan dalam menentukan upaya dari pengelolaan sumber daya perikanan berdasarkan pada informasi ukuran ikan yang tertangkap dengan alat tangkap tertentu. Rata-rata ukuran rajungan yang tertangkap (*L_c*) digambarkan oleh 50% sebaran frekuensi kumulatif ukuran rajungan (*carapace width*) yang ditangkap oleh beberapa jenis alat tangkap di perairan Laut Jawa. Hasil yang diperoleh dari penelitian selektivitas alat tangkap bubu lipat, jaring kejer, arad, dan garuk yang digunakan untuk menangkap rajungan ditunjukkan pada Tabel 2. Diperoleh ukuran rata-rata rajungan pertama kali tertangkap oleh alat tangkap bubu paling besar dibandingkan alat tangkap yang lainnya, disusul oleh tangkapan jaring kejer. yaitu masing masing sebesar 135,4 mm dan 115,4 mm.

Kurva selektivitas alat tangkap terhadap lebar karapas rajungan (*Portunus pelagicus*) disajikan pada Gambar 5. Berdasarkan hasil pengukuran lebar karapas rajungan (*Portunus pelagicus*) dari tangkapan bubu lipat diperoleh lebar karapas rajungan pertama kali tertangkap (*L_c*) sebesar 135,4 mm. Pada kurva tersebut menunjukkan ukuran lebar karapas rajungan di bawah 82,0 mm tidak tertangkap; ukuran 82,5-184,0 tertahan di dalam bubu, di mana 50% berukuran 135,4 mm. Lebar karapas rajungan pertama kali tertangkap (*L_c*) oleh alat tangkap jaring kejer sebesar 115,4 mm, di mana rajungan berukuran di bawah 70,0 mm tidak tertangkap dan ukuran 70,5-156,5 tertahan pada jaring kejer. Pada kurva yang ditunjukkan oleh alat tangkap arad bahwa ukuran lebar karapas rajungan di bawah 88,0 mm tidak tertangkap, ukuran 88,5-133,5 mm tertahan pada alat tangkap arad, di mana 50%

Tabel 2. Kisaran dan ukuran pertama kali tertangkap (*L_c*) rajungan di Laut Jawa

Alat tangkap	Bahan dan ukuran	Ukuran alat tangkap	Jumlah (unit/pcs)	Kapal (GT)	Mesin (PK)	Trip (hari/day)
Bubu lipat	PE.D6. # 1.25", besi Ø 8 mm	P.45 x L.32 x T.20 cm	1.000-1.500	10-15	30	4-12
Jaring kejer	monofilament d/20 # 4"	1,2 x 70 m	20-30	< 10	26	1-3
Garuk	PE.d/15. (# mulut; badan; kantong) (5,6 cm ; 4,4 cm ; 1,9 cm)	P 3 x L 2 T 0,5 m	1	< 10	24	1
Jaring arad	D6-D9 (# sayap; badan; kantong) (PE 2"; 1,5"; 3/4")	(6,7; 4,9; 1,8 m) ground rope 8,3 m	1	< 10	26	1



Gambar 5. Kurva selektivitas alat tangkap terhadap tangkapan rajungan (*Portunus pelagicus*)

berukuran 109,9 mm. Kurva yang ditunjukkan oleh alat tangkap garuk bahwa ukuran lebar karapas rajungan di bawah 73,0 mm tidak tertangkap, ukuran 73,5-153,5 tertahan di dalam garuk, di mana 50% berukuran sebesar 109,9 mm. Bila dikaitkan dengan Permen KP No. 1 tahun 2015, ukuran rajungan pada tingkat seleksi 50% yang ditangkap nelayan Cirebon sesuai dengan ketentuan tersebut.

BAHASAN

Secara umum, faktor cuaca dan musim penangkapan merupakan kendala dalam operasi penangkapan ikan. Dalam usaha melakukan penangkapan sumber daya perikanan, nelayan Cirebon melakukan penangkapan menyesuaikan musim target penangkapan. Untuk kapal yang sama, nelayan Cirebon mengganti (mengoperasikan) alat tangkap yang lain pada musim ikan yang berbeda. Misalkan saat musim rajungan, nelayan udang tidak mengoperasikan alat tangkap *trammel net* melainkan mengoperasikan alat tangkap jaring kejer untuk menangkap rajungan, demikian pula untuk nelayan pancing senggol yang target tangkapannya adalah ikan pari, pada saat musim rajungan mereka melakukan penangkapan rajungan menggunakan bubu lipat. Demikian pula dalam perubahan daerah penangkapan secara spasial untuk alat tangkap tertentu (bubu dan jaring kejer) didasarkan pada perubahan lokasi yang potensial terhadap suatu jenis ikan target penangkapan.

Tingginya tekanan pemanfaatan terhadap komoditas rajungan, mengancam keberlanjutan sumber daya dan usaha penangkapannya. Mengatasi terjadinya penurunan keberadaan dan populasi rajungan, pemerintah melalui Peraturan Menteri No. 01/Tahun 2015 menentukan penangkapan rajungan hanya diijinkan untuk ukuran karapas > 10 cm. Berdasarkan hasil pengamatan rajungan (*Portunus pelagicus*), yang tertangkap bubu lipat, jaring kejer, arad, dan garuk di Cirebon, diperoleh bahwa lebar karapas rajungan pertama kali tertangkap (L_c) untuk masing-masing alat tangkap melebihi ukuran rajungan yang dapat ditangkap sesuai Permen KP. No. 01/Tahun 2015. Hasil penelitian yang diperoleh pada alat tangkap yang sama (bubu lipat, jaring kejer, arad, dan garuk) di Cirebon diperoleh lebar karapas rajungan pertama kali tertangkap untuk masing-masing alat tangkap yaitu 109,01; 107,22; 108,52; dan 99,38 mm (Ernawati, 2015).

Selain berdasarkan ukuran, selektivitas alat tangkap dapat ditentukan pula oleh kemampuan dalam menangkap ikan target menurut jenis tangkapan. Pada saat musim rajungan, hasil tangkapan utama yang menjadi target dalam perikanan jaring kejer, bubu lipat, arad, dan garuk nelayan Cirebon adalah rajungan. Kenyataannya beberapa jenis organisme laut lainnya yang merupakan hasil tangkapan sampingan (non-target) ikut tertangkap. Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rasio tangkapan jaring arad antara hasil tangkapan rajungan (target) : sampingan (non-target) adalah 1:70,2; tangkapan garuk 1:1,97 dan tangkapan jaring kejer 1:2,47 (Sumiono, 2015 dalam Budiarto, 2015). Disimpulkan oleh Wiyono (2009), bahwa alat tangkap garuk mempunyai selektivitas yang rendah terhadap hasil tangkapan. Pada perikanan rajungan di perairan Laut Jawa untuk penggunaan alat tangkap selain bubu, selektivitasnya tergolong rendah karena komposisi hasil tangkapan rajungan hanya 20-30 saja, dan rajungan yang tertangkap berukuran kecil (Zarochman *et al.*, 2013 dalam Budiarto, 2015).

Ukuran pertama kali tertangkap (L_c) identik dengan $L_{50\%}$ pada selektivitas alat tangkap. Selektivitas alat tangkap adalah kemampuan menentukan target dalam menangkap ikan menurut jenis, kelamin, dan ukuran atau kombinasi ketiganya selama proses penangkapan dan memungkinkan semua hasil tangkapan non-target diloloskan tanpa cedera (FAO, 1995). Selain itu, dikatakan juga bahwa selektivitas alat tangkap adalah fungsi alat tangkap untuk menangkap ikan yang terbatas pada jenis dan ukuran ikan tertentu pada suatu populasi yang ditemui di daerah penangkapan atau status populasi (Arimoto, 1999; Tokai *et al.*, 1996; Ferno & Olsen, 1994).

Perhitungan kurva selektivitas didasarkan pada data lebar karapas (*carapace length/CL*) rajungan. Hasil analisis selektivitas menunjukkan bahwa lebar karapas rajungan pada tingkat seleksi 50% ($CL_{50\%}$) untuk alat tangkap jaring kejer (*gill net*) sebesar 115,4 mm; bubu (*collapsible pot*) sebesar 135,4 mm; arad (*mini trawl*) sebesar 109,9 mm; dan untuk alat tangkap garuk (*dredge net*) pada tingkat seleksi 50% ($CL_{50\%}$) sebesar 109,9 mm. Berdasarkan nilai-nilai tersebut, alat tangkap bubu menangkap rajungan dengan ukuran CL yang lebih besar dibandingkan dengan alat tangkap jaring kejer, arad,

dan garuk pada tingkat selektivitas 50%. Untuk jaring kejer dapat menangkap rajungan dengan ukuran CL sedikit lebih besar dibandingkan dengan alat tangkap arad dan garuk.

KESIMPULAN

Alat tangkap bubu lipat mempunyai selektivitas yang paling tinggi terhadap hasil tangkapan rajungan (*Portunus pelagicus*). Bubu lipat menangkap rajungan dengan ukuran lebar karapas yang lebih besar dibandingkan dengan alat tangkap jaring kejer, arad, dan garuk pada tingkat selektivitas 50%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arimoto, T. (1999). Fish behaviour for improving fish capture technology. Tokyo University of Fisheries. Japan, 55 pp.
- De Bruin, G.H.P., Russel, B.C., & Bogusch, A. (1994). FAO species identification field guide for fishery purposes. The Marine fishery Resources of Srilanka. Food and Agriculture Organization of The United Nation. Rome, 400 pp.
- Ernawati, T. (2015). Biologi dan harvest strategy perikanan rajungan di Laut Jawa. *Makalah Seminar dan Lokakarya Perikanan Rajungan di Indonesia Kerja sama APRI dan Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan (P4KSI)*. IPB Convention Center. Bogor, 25 Februari 2015, 21 hlm.
- Ferno, A., & Olsen, S. (1994). Marine fish behaviour in capture abundance estimation. Fishing News Book: London, p. 69-81.
- Fischer, W., & Whitehead, P.J.P. (1974). Food and Agriculture Organization species identification sheets for fishery purposes. Eastern Indian Ocean (Fishing area 57) and Western Central Pacific (Fishing Area 71). Rome. Food and Agriculture Organization. 4 Vols:pag.var.
- Budiarto, A. (2015). *Pengelolaan perikanan rajungan dengan pendekatan ekosistem di perairan Laut Jawa (Wppnri 712)*. Tesis (Tidak Dipublikasikan). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor, 74 hlm.
- Food and Agricultural Organization [FAO]. (1995). Tatalaksana untuk perikanan yang bertanggung jawab. Direktorat Jenderal Perikanan bersama Departemen Pertanian dan Japan International Cooperation Agency (JICA). Jakarta.
- Kembaren, D., Ernawati, T., & Suman, A. (2013). Stok dan tingkat pemanfaatan rajungan di perairan Utara Jawa. *Makalah Workshop Pengelolaan Rajungan di Pantura Jawa*. BPPL. Jakarta.
- Kuiter, R.H. (1992). Tropical reef-fishes of the Western Pacific Indonesia and adjacent waters. Gramedia: Jakarta.
- Purwito. (2015). <http://www.beritasatu.com/industri-perdagangan/252365-ekspor-rajungan-Indonesia-umbang-rp-5-triliun.html>; 26 November 2015.
- Sparre, P., & Venema, S.V. (1999). Introduksi pengkajian stok ikan tropis. Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa. FAO. Pusat penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian Jakarta, 438 hlm.
- Tokai, T. (1996). Trawl with separator-panel for by-catch reduction and evaluation methodology of the selective performance. *Symposium on Marine Fisheries Beyond the Year 2000*. Sustainable Utilization of Fisheries Resources. National Taiwan Ocean University. 7 pp.
- Trap, G., & Kailola, J.P. (1984). Trawled fishes of Southern Indonesia and North Western Australia national library of Australia. The Australian Development Assistance Bureau.
- Wiyono, E.S. (2009). Selektifitas spesies alat tangkap garuk di Cirebon Jawa Barat. *Jurnal Bumi Lestari*, 9(1), 601-65.
- Setriana, D. (2011). Analisis perkiraan dampak ekonomi kebijakan minimum legal size rajungan terhadap nelayan Desa Gebang Mekar Kabupaten Cirebon. <http://www.waspada.ac.id./jspui/bitstream>. Diakses Februari 2011.