

META ANALISIS PENGARUH TEKANAN PENANGKAPAN TERHADAP UKURAN RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) DI TELUK BANTEN

*Meta-Analysis Effect of Fishing Pressure on the Size of Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) in Banten Bay*

Oleh:

Adi Susanto^{1,2*}, Ririn Irnawati^{1,2}, Mustahal¹, Hery Sutrawan Nurdin^{1,2}, Yeni Marlina³, Anggi Kurniasih⁴, Niken Widowati⁴, Tya Rizki Murniasih⁴, Nurimam Affandi¹

¹Program Studi Ilmu Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Jakarta Km. 4 Pakupatan Serang Banten

²Pusat Unggulan Iptek Ketahanan Pangan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jalan Raya Jakarta Km. 4, Panancangan, Cipocok Jaya, Kota Serang, Banten 42124

³Dinas Pertanian Kota Serang Banten Jl. Jend Sudirman No. 15 Kel. Panancangan Kec. Serang Kota Serang Banten 42124

⁴Alumni Program Studi Ilmu Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Jakarta Km. 4 Pakupatan Serang Banten

* Korespondensi: adisusanto@untirta.ac.id

Diterima: 13 September 2019; Disetujui: 16 Oktober 2019

ABSTRACT

*Blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) is an important economical fishery commodity for fishermen in Banten Bay that are caught using gill nets and collapsible traps. The increasing of fishing pressure has highly potential to reduce the quality of the catch as exposed in previous studies. However, the comprehensive, and time series analysis of the previous research results have not been conducted. The purpose of this study is to analyze the variations of blue swimming crab caught in Banten Bay through a combination of meta-analysis techniques, fishing trials and field observations to determine the effect of fishing activities on swimming crab sizes, and evaluate the status of swimming crab fisheries in Banten Bay. Standard mean difference from 10 different studies was used as a meta-analysis parameter. The results of the meta-analysis showed that fishing activities were conducted from 2004 to 2018 had a significant effect on the decreasing of the swimming crab size. The average of swimming crab carapace width caught in 2019 approximately 121.66 mm. The proportion of legal swimming crabs in 2014, 2015 and 2019 was more than 80%, so that the status of swimming crab fisheries in Banten Bay is still environmentally friendly.*

Keywords: carapace width, meta analysis, fisheries, *Portunus pelagicus*, blue swimming crab

ABSTRAK

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan komoditas perikanan ekonomis penting bagi nelayan di Teluk Banten yang ditangkap menggunakan jaring insang dan bubu lipat. Tekanan penangkapan yang terus meningkat berpotensi menurunkan kualitas hasil tangkapan yang diperoleh seperti diungkap dalam berbagai penelitian terdahulu. Meskipun demikian, analisis komprehensif dan time series terhadap hasil penelitian terdahulu belum dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan ukuran rajungan yang tertangkap di Teluk Banten melalui kombinasi teknik meta analisis, ujicoba penangkapan dan observasi lapang untuk menentukan pengaruh aktivitas penangkapan terhadap ukuran rajungan, serta mengevaluasi status perikanan rajungan di Teluk Banten. *Standard mean difference* dari 10 penelitian berbeda digunakan sebagai parameter meta analisis. Hasil meta analisis menunjukkan aktivitas penangkapan yang dilakukan sejak tahun 2004 hingga 2018 berpengaruh signifikan terhadap penurunan ukuran rajungan yang tertangkap. Rata-

rata lebar karapas rajungan yang tertangkap pada tahun 2019 sebesar 121,66 mm. Proporsi rajungan layak tangkap yang diperoleh nelayan pada tahun 2014, 2015 dan 2019 masih > 80% sehingga status perikanan rajungan di Teluk Banten masih ramah lingkungan.

Kata kunci: lebar karapas, meta analisis, perikanan, *Portunus pelagicus*, rajungan

PENDAHULUAN

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan komoditas perikanan ekonomis tinggi (Putri *et al.* 2013; Ernawati *et al.* 2014; Kembaren dan Surahman 2018; Razek *et al.* 2019) dan menjadi salah satu komoditas ekspor utama Indonesia ke Amerika dalam bentuk daging rajungan (Jacoeb *et al.* 2012) dengan nilai devisa mencapai 246,14 juta dolar (US\$) pada tahun 2015 (APRI 2016). Tingginya permintaan rajungan untuk pasar ekspor telah mendorong peningkatan aktivitas penangkapan sehingga tekanan terhadap kelestarian sumberdaya rajungan semakin besar. Kondisi ini ditandai dengan penurunan produktivitas penangkapan disertai penurunan ukuran rajungan yang tertangkap pada beberapa daerah yang menjadi pusat penangkapan rajungan di Indonesia (Ernawati *et al.* 2015a; Muawanah *et al.* 2017).

Salah satu pusat perikanan rajungan yang berada di Laut Jawa ada di Teluk Banten dengan pusat pendaratan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Karangantu. Produksi rajungan di PPN Karangantu meningkat drastis dari 58 ton pada tahun 2014 menjadi 134 ton pada tahun 2018 (KKP 2019). Aktivitas penangkapan rajungan di Teluk Banten dilakukan menggunakan alat tangkap jaring insang dasar dan bubu lipat yang berlangsung sepanjang tahun. Tekanan eksploitasi tersebut dikhawatirkan berdampak terhadap kelestarian sumberdaya dan keberlanjutan perikanan rajungan di kawasan ini. Hal ini telah diungkapkan oleh Fauzi *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa ukuran rajungan yang tertangkap di Teluk Banten telah mengalami penurunan dan dalam jangka panjang dapat mengakibatkan terjadinya *growth over fishing*.

Ukuran rajungan hasil tangkapan nelayan di Teluk Banten telah didokumentasikan pada berbagai penelitian terdahulu dengan variasi metode, waktu pengumpulan data serta jumlah sampel yang digunakan. Setiap penelitian menghasilkan ukuran rajungan yang berbeda. Meskipun demikian, data tersebut belum dianalisis secara komprehensif untuk membandingkan ukuran rajungan yang tertangkap dari tahun ke tahun dengan kondisi eksisting. Artinya belum ada penelitian yang mengungkap perubahan ukuran rajungan melalui analisis mendalam dan

time series berbasis pada hasil penelitian terdahulu yang dilakukan di Teluk Banten. Perbedaan karakteristik data membutuhkan teknik analisis tertentu sehingga kesimpulan yang dihasilkan relevan dengan kondisi aktualnya. Teknik meta analisis dapat digunakan untuk menentukan pengaruh parameter tertentu terhadap respons yang ingin dianalisis, dengan memperhitungkan nilai rata-rata, standar deviasi dan jumlah sampel yang digunakan pada masing-masing penelitian (Viechtbauer 2010; O'Dea *et al.* 2019; Samia *et al.* 2019).

Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan ukuran rajungan yang tertangkap di Teluk Banten melalui teknik meta analisis untuk menentukan pengaruh aktivitas penangkapan yang dilakukan secara terus-menerus terhadap ukuran rajungan serta mengevaluasi status perikanan rajungan di Teluk Banten. Penulis menggunakan teknik meta analisis yang dikombinasikan dengan hasil uji coba penangkapan, dan pengukuran langsung di lapangan. Kombinasi data tersebut dapat menghasilkan kesimpulan penelitian yang lebih komprehensif sehingga dapat merepresentasikan kondisi aktual perikanan rajungan di Teluk Banten.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan meta analisis yang dikombinasikan dengan hasil penelitian lapangan melalui ujicoba penangkapan dan pengukuran langsung terhadap rajungan yang didaratkan di sekitar PPN Karangantu. Meta analisis digunakan untuk mengumpulkan data penelitian perikanan rajungan di Teluk Banten dari sumber publikasi ilmiah dan hasil penelitian yang tidak dipublikasikan (skripsi, tesis, disertasi) yang dilakukan sebelum tahun 2019. Prosedur penelusuran data mengacu pada hasil penelitian (Higgins and Green 2008; Pullin dan Stewart 2006; Nakagawa dan Santos 2012; Hughes *et al.* 2014; Sciberras *et al.* 2018). Data hasil uji coba penangkapan dan pengukuran langsung digunakan untuk membandingkan perubahan ukuran rajungan yang ditangkap oleh nelayan di perairan Teluk Banten. Hasil pengukuran yang dilakukan tahun 2019 menjadi data kontrol untuk dibandingkan dengan ukuran rajungan yang diperoleh dari hasil meta analisis.

Penelusuran hasil penelitian perikanan rajungan dilakukan pada beberapa basis data dengan menggunakan kata kunci Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Kata kunci Bahasa Indonesia yang digunakan adalah “perikanan+rajungan+Teluk Banten+Karang-antu”. Kata kunci Bahasa Inggris yang digunakan yaitu “*swimming crab+portunus+Banten+Bay*”. Pencarian data penelitian juga dilakukan dengan mengkombinasikan kata kunci tersebut untuk memperoleh hasil yang lebih akurat (Moher *et al.* 2009; Wynsberge *et al.* 2016). Pencarian informasi dilakukan melalui mesin pencari google (www.google.com), data base hasil penelitian google (www.scholar.google.com), repository Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (www.respository.untirta.ac.id) dan repository Institut Pertanian Bogor (www.respository.ipb.ac.id).

Kriteria yang digunakan pada pemilihan hasil penelitian adalah: (1) hasil penelitian memiliki informasi yang jelas tentang waktu perolehan data, (2) hasil penelitian memiliki informasi yang jelas tentang rata-rata lebar karapas dan standar deviasinya, (3) hasil penelitian menyebutkan jumlah sampel rajungan yang digunakan, dan (4) penelitian dilakukan di sekitar perairan dan pesisir Teluk Banten. Diagram alir penentuan data yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Gambar 1. Hasil penelusuran yang dilakukan pada tahap pertama diperoleh 118 judul penelitian yang berkaitan dengan perikanan rajungan di Teluk Banten. Selanjutnya, dilakukan seleksi lebih detail dengan menganalisis kesesuaian judul dan abstrak hingga menyisakan 36 judul. Setelah melakukan pengunduhan terhadap 36 dokumen dan melakukan analisis mendalam terhadap data yang tersedia, maka hanya 10 artikel yang sesuai dengan kriteria yang ditetapkan sehingga digunakan sebagai data untuk meta analisis, dengan sebaran tahun antara 2004 hingga 2018.

Pengumpulan data melalui ujicoba penangkapan dilakukan pada bulan Januari-Februari tahun 2014 dan Januari-Maret 2015, sedangkan pengukuran langsung dilakukan pada bulan April-Mei 2019. Ujicoba penangkapan dilakukan dengan mengikuti operasi penangkapan rajungan menggunakan bubu lipat yang berbasis di PPN Karangantu. Bubu lipat yang digunakan terbuat dari rangka besi galvanis dengan diameter 3 mm yang diselubungi jaring polietilena dengan *mesh size* satu inci. Bubu lipat yang digunakan berukuran (pxlxt) 40x30x18 cm seperti disajikan pada Gambar 2. Pengoperasian bubu lipat dilakukan dengan metode rawai dengan jumlah bubu sebanyak 150 unit.

Pemasangan (*setting*) bubu rajungan di Teluk Banten dilakukan pada pagi hari dengan

waktu perendaman (*soaking*) selama 24 jam. Bubu rajungan diangkat keesokan harinya dan rajungan yang tertangkap dipindahkan pada wadah penampungan. Selain itu, dilakukan penggantian umpan lama dengan umpan yang baru. Umpan yang digunakan merupakan jenis ikan rucah seperti tembang, kurisi, pepetek, kuniran dan gulamah. Pemilihan jenis umpan tergantung pada ketersediaan dan harga ikan di sekitar lokasi pendaratan ikan. Selama ujicoba penangkapan diperoleh rajungan dengan jumlah 620 ekor.

Pengukuran sampel rajungan yang didaratkan dilakukan di Desa Karangmulya sebagai basis perikanan jaring rajungan di PPN Karangantu. Nelayan jaring rajungan menggunakan jenis jaring poliamida filamen tunggal (*PA monofilament*) dengan ukuran mata jaring empat inci dan panjang jaring satu *piece* (ting-ting) sekitar 80 m. Nelayan umumnya mengoperasikan 8-10 ting-ting, dan dalam satu kapal terdiri atas 2-4 orang nelayan. *Setting* jaring rajungan dilakukan pada dini hari dan proses *hauling* dilakukan antara pukul 09.00-10.00 WIB di hari yang sama. Desain jaring rajungan yang digunakan disajikan pada Gambar 3. Selama proses pengukuran langsung diperoleh sampel sebanyak 1.207 ekor.

Data hasil penelusuran yang digunakan dalam meta analisis adalah ukuran rata-rata lebar kerapas (mm), standar deviasi (mm) dan jumlah total sampel yang digunakan. Data perbandingan (kontrol) yang digunakan berupa hasil pengukuran langsung lebar kerapas rajungan yang dilakukan pada tahun 2019. Hasil meta analisis dituangkan dalam *forest plot* yang menunjukkan ada tidaknya perbedaan lebar kerapas rajungan yang tertangkap pada tahun-tahun sebelumnya (sesuai hasil penelusuran) dengan kondisi eksisting (tahun 2019). Parameter yang dibandingkan adalah nilai rata-rata panjang kerapas dan standar deviasi dari masing-masing penelitian (Curtin *et al.* 2002). Perbandingan dilakukan dengan menggunakan nilai *standard mean difference* (Dick *et al.* 2017; Clarke *et al.* 2017) yang diolah menggunakan perangkat lunak *Review Manger 5.3 (academic version)*. Varian antar penelitian (V_{within}) diperoleh dengan membandingkan jumlah standar deviasi penelitian tahun ke- i (S_1) dengan standar deviasi penelitian tahun eksisting (S_2) terhadap jumlah sampel tahun ke- i (n_1) dan jumlah sampel tahun eksisting (n_2). Nilai *standard mean difference* (d) diperoleh dengan membandingkan selisih rata-rata lebar kerapas hasil penelitian tahun ke- i (X_1) dan lebar kerapas hasil penelitian tahun eksisting (X_2) terhadap nilai variansi antar penelitian (V_{within}). Formula perhitungannya adalah sebagai berikut (Clarke *et al.* 2017).

$$d = \frac{X_1 - X_2}{V_{within}} \dots \dots \dots (1)$$

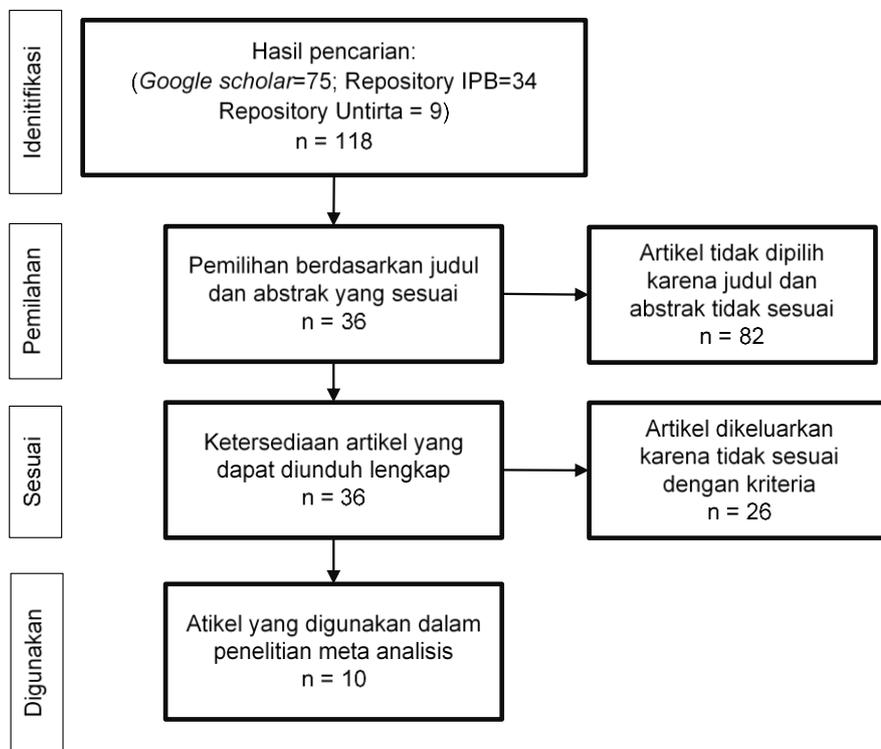
$$V_{within} = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}} \dots \dots \dots (2)$$

Data hasil ujicoba penangkapan dan pengukuran langsung dianalisis secara deskriptif untuk menentukan sebaran ukuran lebar dan panjang karapas rajungan yang tertangkap pada tahun yang berbeda. Sebaran lebar karapas dibandingkan dengan ukuran legal rajungan (layak tangkap) yang boleh ditangkap berdasarkan Permen KP No. 56 Tahun 2016, dengan lebar karapas > 100 mm. Kriteria tersebut digunakan karena telah didasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Balai Riset Perikanan Laut Kementerian Kelautan dan Perikanan. Proporsi jumlah rajungan yang layak tangkap diperoleh dengan membandingkan jumlah rajungan

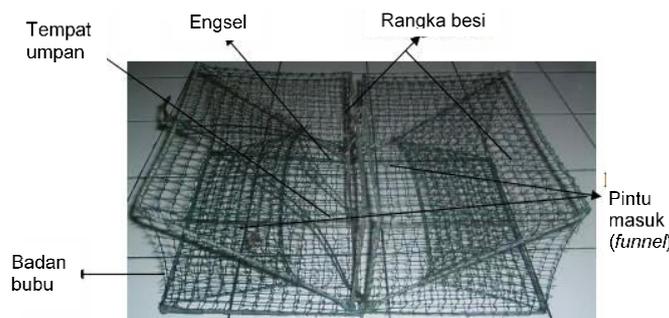
dengan lebar karapas > 100 mm dengan jumlah total rajungan yang menjadi sampel Formula perhitungan proporsi rajungan layak tangkap (*P*) adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum \text{Rajungan layak tangkap}}{\sum \text{Rajungan tertangkap}} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

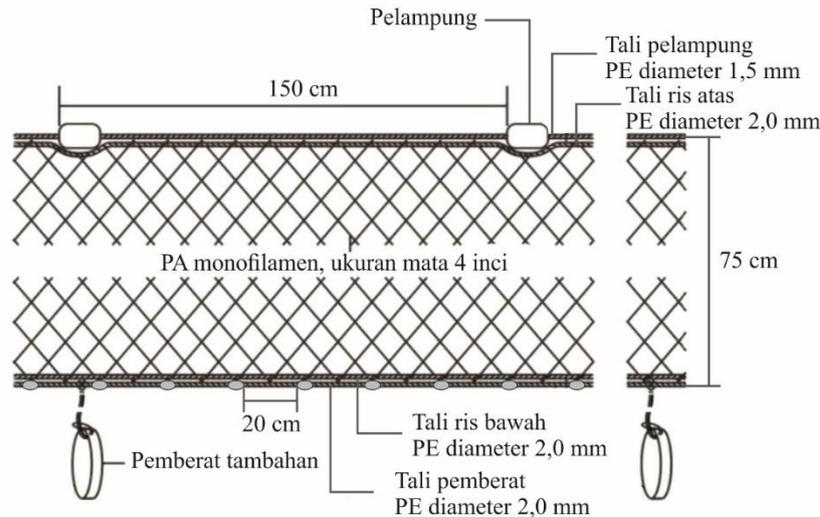
Hasil meta analisis dan proporsi rajungan layak tangkap digunakan untuk melakukan evaluasi terhadap aktivitas perikanan rajungan di Teluk Banten. Rajungan merupakan komoditas ekonomis penting yang menjadi target tangkapan utama nelayan dan produk unggulan dari PPN Karangantu. Keberlanjutan sumberdaya rajungan harus mendapat perhatian serius oleh segenap pemangku kepentingan sehingga usaha perikanan dapat memberikan kesejahteraan bagi nelayan dan berkontribusi signifikan terhadap ekonomi masyarakat pesisir di Teluk Banten.



Gambar 1 Diagram proses pemilihan data yang digunakan dalam penelitian



Gambar 2 Bubu lipat yang digunakan dalam penelitian



Gambar 3 Desain jaring rajungan di Teluk Banten

HASIL

Lebar karapas rajungan yang diperoleh pada masing-masing penelitian berfluktuasi. Rata-rata lebar karapas paling kecil diperoleh pada penelitian Marlina *et al.* (2015) yang hanya 100,04 mm. Ukuran rajungan paling besar diperoleh pada penelitian Aminah tahun 2010 sebesar 131,15 mm. Sementara itu, nilai standar deviasi yang diperoleh antar penelitian relatif sama dengan kisaran 10,07-19,21 mm. Karakteristik ukuran lebar karapas, standar deviasi dan jumlah sampel yang diperoleh pada masing-masing penelitian disajikan pada Tabel 1.

Grafik *forest plot* pada Gambar 4 menunjukkan bahwa seluruh penelitian yang telah dilakukan memiliki lebar karapas rajungan yang berbeda. Secara statistik, seluruh penelitian memiliki lebar karapas yang berbeda nyata dengan kondisi kontrol ($\alpha=0,05$). Hal ini dapat dilihat dari seluruh nilai selang kepercayaan yang tidak menyentuh garis putus-putus sebagai titik *null effect*. Bila dibandingkan dengan ukuran lebar karapas tahun kontrol, maka hanya penelitian Aminah (2010) yang menghasilkan ukuran lebar karapas lebih besar, karena berada di sisi sebelah kanan garis *null effect*. Sementara itu, hasil penelitian Marlina *et al.* (2015) memiliki jarak yang paling jauh di sebelah kiri garis *null effect* yang berarti lebar karapas rajungan yang diperoleh jauh lebih kecil dibandingkan dengan lebar karapas kondisi kontrol.

Hasil meta analisis yang disajikan dalam *forest plot* juga dapat digunakan untuk menentukan efek gabungan (akumulasi) dari aktivitas penangkapan rajungan terhadap ukuran lebar karapas yang diperoleh. Pada penelitian ini, lebar karapas yang diperoleh tahun 2019 menjadi

data eksisting yang menjadi pembanding terhadap hasil penelitian sebelumnya. Efek gabungan yang diperoleh dari seluruh penelitian menunjukkan bahwa aktivitas penangkapan rajungan di Teluk Banten berpotensi menyebabkan penurunan ukuran rajungan yang diperoleh. Hal ini dapat dilihat dari plot nilai efek gabungan yang berada di sebelah kiri garis *null effect* yang menunjukkan secara akumulatif ukuran rajungan yang diperoleh pada penelitian sebelum tahun 2019 memiliki ukuran yang lebih kecil. Kecenderungan ukuran rajungan yang semakin kecil juga dapat dilihat pada diagram *box plot* pada Gambar 5. Rata-rata lebar karapas yang diperoleh pada tahun 2014 hingga 2016 cenderung semakin kecil, meskipun pada tahun 2019 lebar karapas yang diperoleh mengalami peningkatan.

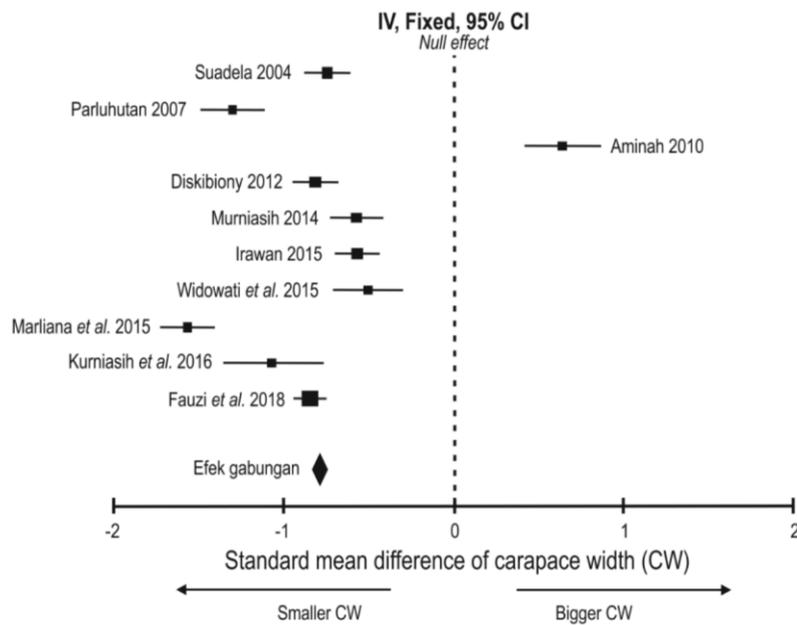
Hasil ujicoba penangkapan dan pengukuran langsung yang disajikan dalam diagram pencar pada Gambar 6 menunjukkan bahwa rajungan jantan dan betina yang tertangkap memiliki kisaran lebar dan panjang karapas yang relatif sama. Pada rajungan betina, rata-rata lebar karapas yang diperoleh pada 2014, 2015 dan 2019 masing-masing 116,01 mm, 102,49 mm dan 114,72 mm. Pada rajungan jantan, lebar karapas yang diperoleh pada rentang tahun yang sama berturut-turut 109,84 mm, 96,12 mm dan 130,98 mm.

Sebaran lebar karapas dominan untuk rajungan betina antara 121-140 mm sedangkan untuk rajungan jantan antara 101-120 mm seperti disajikan pada Gambar 7. Proporsi rajungan layak tangkap yang diperoleh pada waktu ujicoba penangkapan yang berbeda cenderung berfluktuasi. Pada rajungan betina, proporsi rajungan layak tangkap pada tahun 2014, 2015 dan 2019 adalah 84%, 86% dan 96% sedangkan

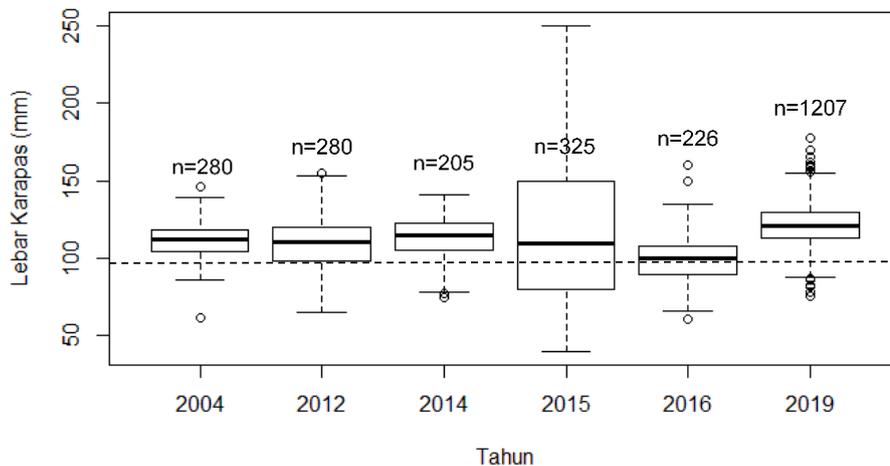
pada rajungan jantan sebesar 89%, 98% dan 94%. Secara keseluruhan, proporsi rajungan layak tangkap hasil penelitian pada tahun tersebut masing-masing 87%, 93% dan 97%.

Tabel 1 Karakteristik data penelitian yang digunakan dalam meta analisis

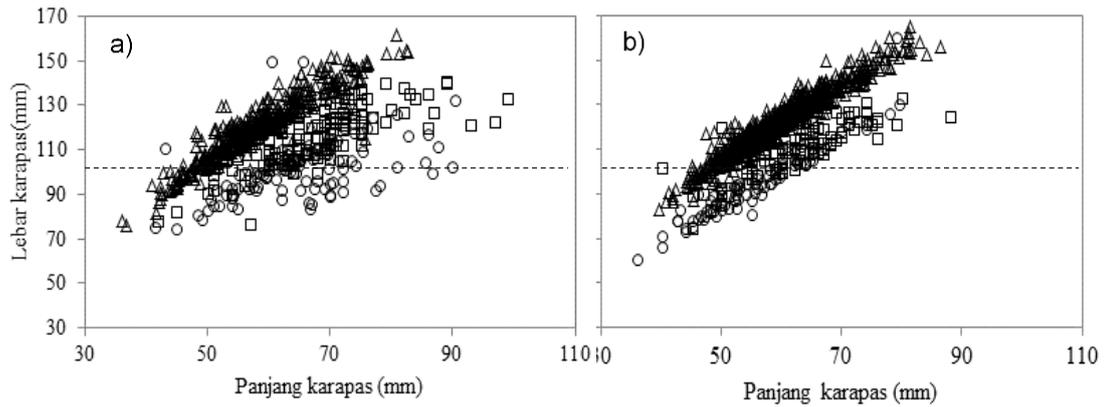
| No | Penelitian | Kisaran (mm) | Rata-rata lebar karapas (mm) | Standar deviasi (mm) | Jumlah sampel (ekor) |
|----|------------------------------|--------------|------------------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | Suadela 2004 | 62-146 | 111,71 | 10,07 | 280 |
| 2 | Parluhutan 2007 | - | 103,00 | 19,00 | 127 |
| 3 | Aminah 2010 | 100-155 | 131,15 | 16,09 | 86 |
| 4 | Diskibiony 2012 | 65-165 | 109,76 | 17,49 | 280 |
| 5 | Murniasih 2014 | 75-141 | 113,87 | 12,88 | 205 |
| 6 | Marliana <i>et al.</i> 2015 | 61-160 | 100,04 | 14,29 | 226 |
| 7 | Widowati <i>et al.</i> 2015 | 80-175 | 114,52 | 12,10 | 105 |
| 8 | Irawan 2015 | 78-165 | 114,21 | 13,80 | 325 |
| 9 | Kurniasih <i>et al.</i> 2016 | 65-141 | 107,43 | 14,29 | 84 |
| 10 | Fauzi <i>et al.</i> 2018 | 56-171 | 107,72 | 19,21 | 1.006 |
| 11 | Pengukuran langsung (2019) | 76-178 | 121,66 | 14,19 | 1.207 |



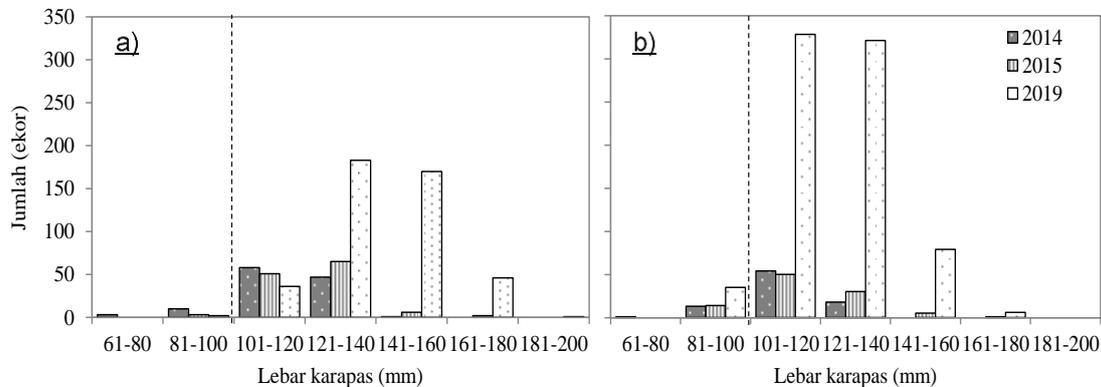
Gambar 4 Forest plot lebar karapas rajungan di Teluk Banten



Gambar 5 Box plot rata-rata lebar karapas rajungan (mm) yang tertangkap di Teluk Banten tahun 2004-2019. Garis putus-putus menunjukkan ukuran legal rajungan yang boleh ditangkap (> 100 mm)



Gambar 6 Panjang dan lebar karapas rajungan betina (a) dan jantan (b) yang tertangkap selama ujicoba penangkapan dan pengukuran langsung. Simbol kotak untuk tahun 2014, lingkaran untuk tahun 2015, dan segitiga untuk tahun 2019



Gambar 7 Jumlah rajungan berdasarkan lebar karapas betina (a) dan jantan (b) yang diperoleh selama penelitian. Garis putus-putus menunjukkan ukuran legal rajungan yang boleh ditangkap (> 100 mm)

PEMBAHASAN

Perikanan rajungan di Teluk Banten telah berkembang sejak tahun 1990an dan didukung oleh usaha pengolahan rajungan di sekitar PPN Karangantu yang bermitra dengan PT Philips Seafood. Aktivitas penangkapan rajungan di Teluk Banten mengalami musim puncak pada saat musim barat, antara bulan Desember hingga Februari (Yusfiandayani dan Sobari 2011; Prasetyo *et al.* 2014, Wijayanti *et al.* 2018). Karakteristik perikanan rajungan di Teluk Banten identik dengan perikanan rajungan yang ada di pesisir utara Pulau Jawa dengan aktivitas penangkapan yang dilakukan sepanjang tahun. Nelayan tetap melakukan operasi penangkapan pada kondisi bukan musim puncak, meskipun produktivitas penangkapannya menurun drastis (Setiyowati 2016).

Hasil meta analisis menunjukkan bahwa lebar karapas rajungan yang tertangkap pada tahun 2004-2018 berbeda signifikan dengan lebar karapas yang diperoleh pada tahun 2019.

Secara umum, rajungan yang ditangkap sebelum tahun 2019 lebih kecil dibandingkan dengan kondisi eksisting, meskipun konstruksi bubu lipat dan jaring rajungan yang digunakan oleh nelayan di Teluk Banten relatif sama. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan metode pengumpulan data yang dilakukan oleh masing-masing peneliti. Penelitian Suadela (2004) hingga Kurniasih *et al.* (2016) dilakukan melalui ujicoba penangkapan sehingga data lebar karapas yang diperoleh hanya berasal dari satu hingga tiga armada penangkapan saja. Hal ini menyebabkan keragaman sumber datanya relatif rendah karena ujicoba penangkapan hanya dilakukan dengan armada yang sama selama periode tertentu (umumnya satu bulan) dan daerah penangkapan yang terbatas.

Penelitian Fauzi *et al.* (2018) dilakukan melalui survei pasar dengan mengambil sampel ukuran rajungan yang telah dipasarkan. Artinya sebaran lebar karapas yang diperoleh hanya menggambarkan kondisi rajungan pada saat

survei pasar dilakukan tanpa mempertimbangkan jenis alat tangkap yang digunakan. Selain itu, informasi rinci terkait durasi survei pasar yang dilakukan juga tidak tersedia. Pengukuran langsung pada tahun 2019 dilakukan di pusat pendaratan jaring rajungan selama satu bulan (April-Mei 2019). Lokasi pengukuran merupakan pusat pengumpulan hasil tangkapan (pengepul) dari sedikitnya 30 unit kapal jaring rajungan yang beroperasi di Teluk Banten, sehingga lebar karapas rajungan yang diperoleh berasal dari sumber data yang lebih beragam. Berdasarkan pada penjelasan tersebut maka data lebar karapas yang diperoleh dari hasil pengukuran langsung di tahun 2019 lebih relevan untuk menggambarkan kondisi eksisting perikanan rajungan di Teluk Banten karena mewakili berbagai lokasi penangkapan yang dilakukan oleh armada penangkapan berbeda. Meskipun terdapat perbedaan dalam metode perolehan data, adanya kecenderungan penurunan ukuran rajungan yang tertangkap perlu mendapatkan perhatian serius sebagai wujud penerapan prinsip *precautionary approach* dalam pengelolaan perikanan rajungan di Teluk Banten.

Kualitas data yang berbeda juga dapat dilihat pada tingkat *heterogeneity* (I^2) yang diperoleh. Nilai I^2 yang diperoleh adalah 97% yang mengindikasikan bahwa sumber data yang digunakan dalam penelitian sangat heterogen. Tingginya tingkat heterogenitas hasil analisis *forest plot* ini disebabkan oleh perbedaan kualitas data, metode pengumpulan data, karakteristik sampel dan jumlah sampel yang digunakan oleh masing-masing penelitian yang dianalisis (Zhang *et al.* 2013; Samia *et al.* 2019). Meskipun demikian, terdapat perbedaan yang signifikan pada ukuran rajungan yang tertangkap di Teluk Banten pada setiap tahun penangkapan yang berbeda dengan nilai $Chi^2 = 322,57$ ($p < 0,00001$). Fakta tersebut mengindikasikan bahwa aktivitas penangkapan yang dilakukan sepanjang tahun memberikan dampak yang signifikan terhadap perubahan ukuran rajungan yang diperoleh. Hal senada diungkapkan oleh Sciberras *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa aktivitas penangkapan yang dilakukan di kawasan perlindungan laut secara terus menerus berpengaruh terhadap jumlah biomassa, ukuran dan jenis ikan yang menjadi target tangkapan utama bagi nelayan.

Pengaruh aktivitas penangkapan terhadap perubahan ukuran rajungan di Teluk Banten hasil meta analisis diperkuat dengan adanya kecenderungan penurunan ukuran lebar karapas rajungan yang tertangkap antara tahun 2014-2016. Hasil ujicoba penangkapan pada tahun 2014 dan 2015 juga menunjukkan kecenderungan yang sama. Budiarto *et al.* (2015) menyatakan bahwa salah satu parameter untuk

menentukan kondisi keberlanjutan pengelolaan perikanan rajungan di Laut Jawa adalah ukuran lebar karapas yang tertangkap. Adanya kecenderungan penurunan rata-rata ukuran lebar karapas rajungan yang tertangkap menjadi salah satu indikator terjadi upaya penangkapan yang berlebih sehingga dapat mengancam keberlanjutan sumberdaya dan aktivitas perikanan rajungan di suatu wilayah (Ernawati *et al.* 2015b; Andini *et al.* 2016, Edi *et al.* 2018).

Hasil ujicoba penangkapan dan pengukuran langsung di lapangan menunjukkan proporsi ukuran rajungan layak tangkap yang diperoleh dari tahun 2014-2019 berada pada kisaran 87-97%. Hasil yang sama diungkapkan oleh Ihsan (2018) yang mendapatkan rajungan dengan lebar karapas > 100 mm lebih dominan tertangkap di perairan Kabupaten Pangkep dibandingkan rajungan dengan lebar karapas < 100 mm. Hal ini berarti aktivitas perikanan rajungan di Teluk Banten masih berada pada kondisi yang aman. Kebijakan pengelolaan rajungan yang lebih ramah lingkungan telah diperkuat melalui terbitnya Permen KP. No. 01 tahun 2015 yang diperbaharui dalam Permen KP. No. 56 tahun 2016. Terbitnya kedua peraturan tersebut telah berpengaruh positif terhadap paradigma nelayan dan pengusaha perikanan dalam penangkapan rajungan. Tumbuhnya kesadaran nelayan dan pengusaha rajungan untuk turut serta menjaga kelestarian sumberdaya rajungan diwujudkan melalui sosialisasi dan pendekatan personal agar nelayan mengembalikan rajungan bertelur dan rajungan kecil yang tertangkap. Upaya pengelolaan rajungan juga diperluas dengan terbitnya Rencana Pengelolaan Perikanan (RPP) Rajungan yang telah disahkan melalui Kepmen KP No 70 tahun 2016. Salah satu sasaran dan syarat yang harus dipenuhi untuk pengelolaan perikanan rajungan yang berkelanjutan adalah proporsi rajungan layak tangkap yang didaratkan harus > 70%. Aktivitas perikanan tangkap yang menghasilkan proporsi hasil tangkapan layak tangkap > 80% termasuk dalam kategori perikanan yang ramah lingkungan (Syamsuddin 2008; Yuda *et al.* 2012; Nanlohy 2013; Marlina *et al.* 2015; Dewanti *et al.* 2018, Mallawa *et al.* 2018; Rofiqo *et al.* 2019).

Perikanan rajungan di Teluk Banten memiliki peran penting dalam perkembangan PPN Karangantu sebagai pelabuhan perikanan terbesar di Provinsi Banten, sehingga diperlukan langkah pengelolaan yang tepat untuk menjamin keberlanjutannya dimasa mendatang. Adanya penurunan ukuran lebar karapas akibat penangkapan yang terjadi sepanjang tahun seperti ditunjukkan pada hasil meta analisis menjadi indikator yang perlu diperhatikan. Hal senada diungkapkan oleh Muawanah *et al.* (2017), bahwa pro-

duksi rajungan di Indonesia tahun 2014 sudah mendekati batas maksimum nilai estimasi potensi lestari rajungan. Kondisi ini membutuhkan upaya pengelolaan yang tepat untuk menjaga kelestarian sumberdaya dan keberlanjutan perikanan rajungan di Teluk Banten. Sosialisasi dan penerapan aturan ukuran legal rajungan yang boleh ditangkap kepada nelayan dan pengusaha pengolahan rajungan, serta penerapan rencana pengelolaan rajungan secara institusional dapat menjadi alternatif strategi untuk diterapkan dalam upaya pengelolaan perikanan rajungan yang berkelanjutan di Teluk Banten.

KESIMPULAN

Aktivitas penangkapan rajungan yang dilakukan sepanjang tahun dari periode 2004-2018 menyebabkan penurunan ukuran rajungan yang diperoleh. Hasil meta analisis menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada lebar karapas rajungan yang ditangkap pada periode tahun tersebut dengan kondisi eksisting. Hasil penelitian tahun 2014, 2015 dan 2019 menunjukkan proporsi rajungan layak tangkap yang diperoleh masih >80% sehingga usaha penangkapan rajungan masih ramah lingkungan.

SARAN

Terjadinya penurunan ukuran rajungan yang tertangkap di Teluk Banten membutuhkan upaya pengelolaan yang tepat. Sosialisasi dan penerapan ukuran legal rajungan yang boleh ditangkap serta implementasi rencana pengelolaan perikanan rajungan sesuai Permen KP No. 7 tahun 2016 secara institusional merupakan alternatif kebijakan yang tepat untuk mewujudkan pengelolaan rajungan yang berkelanjutan di Teluk Banten. Penelitian lanjutan dengan penyempurnaan metode meta analisis diharapkan dapat dilakukan untuk menganalisis pengaruh tekanan penangkapan terhadap target tangkapan lainnya (ikan, kepiting, udang) di wilayah perairan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu beserta staf yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data statistik dan kepada ketua kelompok nelayan rajungan (Pak Widri) yang telah banyak membantu penulis pada saat uji coba penangkapan rajungan di Teluk Banten.

DAFTAR PUSTAKA

- APRI [Asosiasi Pengelola Rajungan Indonesia]. 2016. Stock Assessment, Fisheries and Environment Parameters for BSC (*Portunus pelagicus*) in The Java Sea. *Research Report*. Jakarta.
- Aminah S. 2010. Model Pengelolaan dan Investasi Optimal Sumberdaya Rajungan dengan Jaring Rajungan di Teluk Banten [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Andini AA, Bambang AN, Boesono H. 2016. Analisis Inventarisasi Alat Tangkap Berdasarkan Kategori Status Penangkapan Ikan yang Bertanggungjawab di PPS Nizam Zachman DKI Jakarta. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 5(4): 177-184.
- Budiarto A, Adrianto L, Kamal M. 2015. Status Pengelolaan Perikanan Rajungan (*Portunus pelagicus*) dengan Pendekatan Ekosistem di Laut Jawa (WPPNRI 712). *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. 7(1): 9-24.
- Clarke LJ, Hughes KH, Esteves LS, Herbert RJH, Stillman RA. 2017. Intertidal Invertebrate Harvesting: A Meta-analysis of Impacts and Recovery in An Important Waterbird Prey Resource. *Mar Ecol Prog Ser*. 584(7): 229-244.
- Curtin F, Altman DG, Elbourne D. 2002. Meta-Analysis Combining Parallel and Cross-Over Clinical Trials. I: Continuous Outcomes. *Stat Med*. 21(15): 2131-2144.
- Dewanti LP, Mahdiana I, Zidni I, Herawati H. 2018. Evaluasi Selektivitas dan Keramahan Lingkungan Alat Tangkap Dogol di Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Airaha*. 7(1): 30-37.
- Dick EJ, Beyer S, Mangel M, Ralston S. 2017. A Meta-Analysis of Fecundity in Rockfishes (genus *Sebastes*). *Fisheries Research*. 187: 73-85.
- Diskibiony D. 2012. Studi Pertumbuhan Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Teluk Banten, Kabupaten Serang, Provinsi Banten [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Edi HSW, Djunaedi A, Redjeki S. 2018. Beberapa Aspek Biologi Reproduksi Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Betahwalang Demak. *Jurnal Kelautan Tropis*. 21(1): 55-60.
- Ernawati T, Boer M, Yonvitner. 2014. Biologi Populasi Rajungan (*Portunus pelagicus*) di

- Perairan Sekitar Wilayah Pati, Jawa Tengah. *Bawal*. 6(1): 31-40.
- Ernawati T, Wedjatmiko, Suman A. 2015a. Kajian Parameter Populasi dan Tingkat Pemanfaatan Rajungan (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) di Perairan Pati dan Sekitarnya. *JPPI*. 21(3): 169-176.
- Ernawati T, Kembaren D, Wagiyo K. 2015b. Penentuan Status Stok Sumberdaya Rajungan (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) dengan Metode *Spawning Potential Ratio* di Perairan Sekitar Belitung. *JPPI*. 21(2): 63-70.
- Fauzi MJ, Gaffar A, Erdyanto B, Dhewang IB, Arafat MA, Akmalia DA, Ditama DV, Sihombing E, Ramadhanty NR, Amelia NR, Silalahi N, Djaruu PA, Prasetyo A, Putra AAS, Munazir A, Mollen AP, Syahida CJ, Angela C, Adilwiweko D, Ramadhan D, Yulita E, Putri FH, Setiawan F, Ramadhan I, Setiawan JF, Yuana LA, Soa M, Syahputeri N, Budiarti NL, Ulfah N, Atika N, Setiawan R, Rahman RI, Diosand RS, Amirulloh SH, Andari S, Qurani SM, Diningrum TDB, Arini WD, Tadeo W, Afranisa Z, Maulita M, Irawan H, Suharti R, Rahardjo P, Suyasa IN, Rachmad B, Triyono H. 2018. Pendugaan *Growth Overfishing* Rajungan di Teluk Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 8(1): 96-103.
- Higgins JPT, Green S. 2008. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* 5.10. Retrieved from: <http://www.cochrane-handbook.org>
- Hughes KM, Kaiser MJ, Jennings S, McConaughey RA, Pitcher A, Hilborn R, Amoruso RO, Collie J, Hiddink JG, Parma AM, Rijnsdorp A. 2014. Investigating the Effects of Mobile Bottom Fishing on Benthic Biota: A Systematic Review Protocol. *Environmental Evidence*. 3(23): 1-9.
- Ihsan. 2018. Distribusi Ukuran dan Pola Musim Penangkapan Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Kabupaten Pangkep. *Marine Fisheries*. 9(1): 77-87.
- Irawan H. 2015. Studi Pengaruh Siklus Bulan Terhadap Hasil Tangkapan Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Teluk Banten Serang [Tugas Akhir Program Magister]. Jakarta: Universitas Terbuka. Jakarta.
- Jacob AM, Nurjanah, Lingga LAB. 2012. Karakteristik Protein dan Asam Amino Daging Rajungan (*Portunus pelagicus*) Akibat Pengukusan. *J. Pengol. Hasil Perik. Ind*. 2(15): 156-163.
- Kembaren DD, Surahman A. 2018. Struktur Ukuran dan Biologi Populasi Rajungan (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) di Perairan Kepulauan Aru. *JPPI*. 24(1): 51-60.
- KKP [Kementerian Kelautan dan Perikanan]. 2019. *Statistik Perikanan Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu*. Serang: Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu. 105 hlm.
- Kurniasih A, Susanto A, Irnawati R. 2016. Efektifitas Celah Pelolosan Pada Bubu Lipat Terhadap Hasil Tangkapan Rajungan di Teluk Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6(2): 95-103.
- Mallawa A, Amir F, Safruddin, Mallawa E. 2018. Keberlanjutan Teknologi Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Teluk Bone, Sulawesi Selatan. *Marine Fisheries*. 9(1): 95-108.
- Marliana Y, Susanto A, Mustahal. 2015. Tingkat Keramahan Lingkungan Bubu Lipat yang Berbasis di Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu Kota Serang Provinsi Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 5(2): 79-84.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. 2009. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA statement. *PLOS Medicine*. 6(7): 1-6.
- Muawanah U, Huda HM, Koeshendrajana S, Nugroho D, Anna Z, Mira, Ghofar A. 2017. Keberlanjutan Perikanan Rajungan Indonesia: Pendekatan Model Bioekonomi. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. 9(2): 71-83.
- Murniasih T. 2014. Komposisi Hasil Tangkapan Bubu Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu Kota Serang Banten [skripsi]. Serang: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Nakagawa S, Santos ESA. 2012. Methodological Issues and Advances in Biological Meta-Analysis. *Evolutionary Ecology*. 26: 1253-1274.
- Nanlohy AC. 2013. Evaluasi Alat Tangkap Ikan Pelagis yang Ramah Lingkungan di Perairan Maluku dengan Menggunakan Prinsip CCRF (*Code of Conduct for Responsible Fisheries*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 2(1): 1-11.
- O'Dea RE, Lagisz M, Hendry AP, Nakagawa S. 2019. Developmental Temperature Af-

- fects Phenotypic Means and Variability: A Meta-Analysis of Fish Data. *Fish and Fisheries*. 20(5): 1005-1022.
- Parluhutan D. 2007. Studi Pertumbuhan Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Teluk Banten, Kabupaten Serang, Provinsi Banten [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Prasetyo GD, Fitri ADP, Yulianto T. 2014. Analisis Daerah Penangkapan Rajungan (*Portunus pelagicus*) Berdasarkan Perbedaan Kedalaman Perairan dengan Jaring Arad (*Mini Trawl*) di Perairan Demak. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 3(3): 257-266.
- Pullin AS, Stewart GB. 2006. Guidelines for Systematic Review in Conservation and Environmental Management. *Conservation Biology*. 20(6): 1647–1656.
- Putri RLC, Fitri ADP, Yulianto T. 2013. Analisis Perbedaan Jenis Umpan dan Lama Waktu Perendaman pada Alat Tangkap Bubu Terhadap Hasil Tangkapan Rajungan di Perairan Suradadi Tegal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. (2): 51-60.
- Razek FAA, Farghaly MI, Sorour J, Attia A. 2019. Population Characteristics, Maturation and Spawning of the Blue Swimmer Crab *Portunus pelagicus* in Eastern Mediterranean Sea, Egypt. *Asian Journal of Biological Sciences*. 12(4): 626-636.
- Rofiqo IS, Zahidah, Kurniawati N, Dewanti LP. 2019. Tingkat Keramahan Lingkungan Alat Tangkap Jaring Insang (*Gillnet*) Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Tongkol (*Ethynnuss* Sp) di Perairan Pekalongan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 10(1): 64-69.
- Samia DSM, Bessa E, Blumstein DT, Nunes JACC, Azzurro E, Morrón L, Sbragaglia V, Januchowski-Hartley FA, Geffroy B. 2019. A Meta-Analysis of Fish Behavioural Reaction to Underwater Human Presence. *Fish and Fisheries*. 20(5): 817-829.
- Sciberras M, Hiddink JG, Jennings S, Szostek CL, Hughes KM, Kneafsey B, Clarke LJ, Ellis N, Rijnsdorp AD, McConnaughey RA, Hilborn R, Collie JS, Pitcher CR, Amoroso RO, Parma AM, Suuronen P, Kaiser MJ. 2018. Response of Benthic Fauna to Experimental Bottom Fishing: A Global Meta-Analysis. *Fish and Fisheries*. 19(4): 698-715.
- Sciberras M, Jekins SR, Kaiser MJ, Hawkins SJ, Pullin AS. 2013. Evaluating The Biological Effectiveness of Fully and Partially Protected Marine Areas. *Environmental Evidence*. 2(4): 1-31.
- Setiyowati D. 2016. Kajian Stok Rajungan (*Portunus Pelagicus*) di Perairan Laut Jawa, Kabupaten Jepara. *Jurnal Disprotek*. 7(1): 84-97.
- Suadela P. 2004. Analisis Tingkat Keramahan Lingkungan Unit Penangkapan Jaring Rajungan (Studi Kasus di Teluk Banten) [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Syamsuddin. 2008. Analisis Pengembangan Sumberdaya Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis linneus*) Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 8(1): 38-49.
- Viechtbauer W. 2010. Conducting Meta-Analyses in R with The Metafor Package. *Journal of Statistical Software*. 36(3): 1–48.
- Widowati N, Irnawati R, Susanto A. 2015. Efektivitas Umpan yang Berbeda pada Bubu Lipat untuk Penangkapan Rajungan yang Berbasis di Pelabuhan Perikanan Nusantara Karangantu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 5(2): 25-33.
- Wijayanti N, Hamdani H, Prihadi DJ, Dewanti LP. 2018. Studi Pengaruh Perbedaan Konstruksi Mulut Bubu Lipat Terhadap Hasil Tangkapan Rajungan (*Portunus Pelagicus*) di Perairan Karangsong, Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 9(2): 54-63.
- Wynsberge SV, Andrefouet S, Gaertner-Mazouni N, Wabnitz CCC, Gilbert A, Remoissenet G, Payri C, Fauvelot C. 2016. Drivers of Density for the Exploited Giant Clam *Tridacna maxima*: A Meta-analysis. *Fish and Fisheries*. 17(3): 567-584. <https://doi.org/10.1111/faf.12127>
- Yuda LK, Iriana D, Khan AMA. 2012. Tingkat Keramahan Lingkungan Alat Tangkap Bagan di Perairan Pelabuhan Ratu Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3): 7-13.
- Yusfiandayani R dan Sobari MP. 2011. Aspek Bioteknik dalam Pemanfaatan Sumberdaya Rajungan di Perairan Teluk Banten. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 1(2): 71-80.
- Zhang M, Picard-Deland E, Marette A. 2013. Fish and Marine Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acid Consumption and Incidence of Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Endocrinology*. 9: 1-11.