



PENETAPAN STRATEGI PENGELOLAAN PENANGKAPAN BERDASARKAN STUDI DISTRIBUSI SPASIAL DAN TEMPORAL UKURAN RAJUNGAN BETINA YANG MENERAMI TELUR

FISHERY MANAGEMENT STRATEGY BASED ON SPATIAL AND TEMPORAL DISTRIBUTION STUDY OF BERRIED FEMALE SIZE IN BLUE SWIMMING CRABS

Muh. Saleh Nurdin^{1✉}, Teuku Fadlon Haser², Fauziah Azmi², Nur Hasanah¹

¹Prodi Akuakultur Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako

²Prodi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Samudra

email: salehnurdin@untad.ac.id

Abstrak: Informasi distribusi spasio-temporal ukuran rajungan betina yang mengerami telur (BEF) masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan ukuran lebar karapas rajungan BEF pada ekosistem estuaria dan laut di Pulau Salemo. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Juli 2015 pada dua lokasi yaitu estuaria (mangrove) dan laut (lamun dan terumbu karang) pada setiap fase bulan terang dan gelap. Analisis data menggunakan statistik deskriptif dan uji-t. Hasil analisis data menunjukkan terdapat perbedaan signifikan lebar karapas rajungan BEF yang tertangkap secara spasial tapi tidak secara temporal. Rajungan BEF melakukan pelepasan telur di laut dan daerah ini juga dijadikan sebagai daerah penangkapan utama oleh nelayan, sehingga diperlukan strategi pengelolaan dengan mengimplementasikan kawasan larangan penangkapan pada daerah pelepasan untuk mempertahankan populasi dan stok.

Kata kunci: karapas, pelepasan telur, pengelolaan perikanan, *Portunus pelagicus*, rajungan BEF

Abstract: Information on spatial-temporal distribution of blue swimming crab berried female (BEF) size was very limited. This research aims to analyze and compare BEF size caught in three ecotypes at Salemo Island. The research was conducted on March – July 2015 at two estuary locations (mangrove) and marine waters (seagrass and coral reef) at every bright and dark moon's cycle. Descriptive and t-student statistics are used to analyzed the data. The result indicates that carapace width of BEF significantly different spasiially but not temporally. High numbers of BEF release eggs in two marine habitats which eventually overlap with fishermen main fishing ground. Management strategy proposed to be implemented is managing the area where BEF release eggs to mantain population and stock.

Keyword: BEF, carapace, eggs released, fishery management, *Portunus pelagicus*

I. PENDAHULUAN

Rajungan merupakan salah satu jenis krustase ekonomis penting yang menjadi sasaran penangkapan di Pulau Salemo. Secara administrasi Pulau Salemo termasuk dalam wilayah Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep) Provinsi Sulawesi Selatan (Sulsel) yang termasuk dalam gugus Kepulauan Spermonde. Rajungan di Pulau Salemo ditemukan pada daerah mangrove, lamun, dan terumbu karang (Nurdin et al., 2016a; Nurdin & Haser, 2018). Nelayan di Pulau Salemo memiliki ketergantungan yang tinggi pada sumberdaya rajungan. Penurunan hasil tangkapan nelayan telah terjadi dan diduga disebabkan oleh tingginya upaya penangkapan (Nurdin et al. 2016b). Setiap tahunnya bubu yang digunakan untuk menangkap

rajungan mengalami peningkatan sebesar 50-150 unit bubu (Nurdin, 2015). Penurunan populasi rajungan (over eksploitasi) diakibatkan oleh beberapa hal seperti: kelebihan tangkap, rusaknya habitat, penangkapan betina yang mengerami telur secara berlebihan, penurunan kualitas lingkungan perairan dan maraknya kegiatan *destruktif fishing* yang dilakukan oleh nelayan (Kunsook et al. 2014; Nurdin, 2015; Nurdin et al. 2015).

Rajungan betina yang mengerami telur-telurnya pertama kali diistilahkan oleh Edwards (1979) dengan istilah *sponge crab*. Pada tahun 1994 seorang peneliti dari Australia Sumpton et al. (1994) menyebutnya dengan istilah *ovigerous female* dan di tahun 2003 peneliti asal Australia Kumar et al. (2003) mengistilahkan dengan *berried female* (BEF).

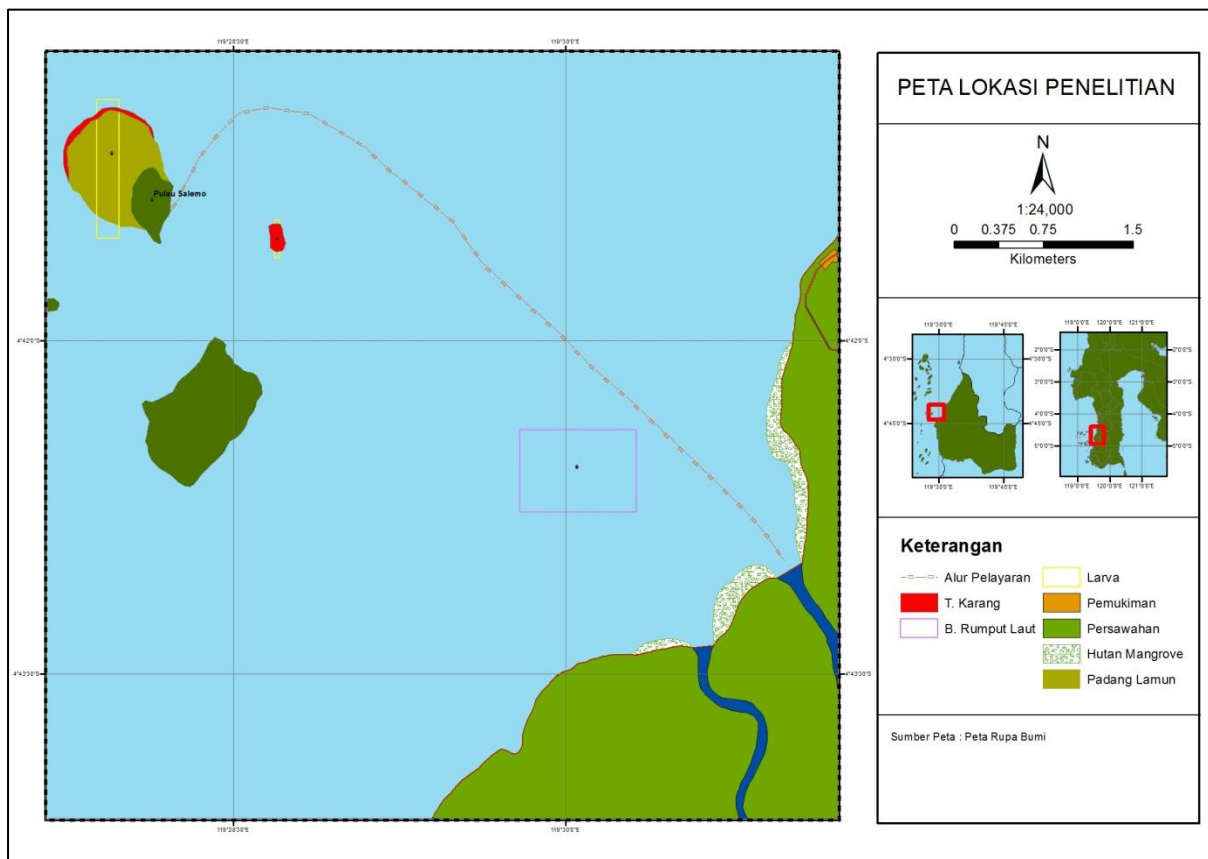
Informasi distribusi spasio-temporal ukuran rajungan BEF merupakan salah satu informasi yang diperlukan sebagai dasar dalam perumusan pengelolaan perikanan rajungan yang bertanggung jawab (Nitiratsuwan et al. 2013; Zairion et al. 2014a; Zairion et al. 2014b; Hamid et al. 2016). Keberadaan rajungan BEF yang akan menetas telur menjadi faktor kunci dalam menunjang kelangsungan reproduksi, rekrutmen, dan ketersediaan stok (Zairion et al. 2014a). Penelitian distribusi ukuran rajungan secara spasial maupun temporal di Indonesia telah banyak dilakukan diantaranya oleh Kurnia et al. (2014), Zairion et al. (2014b), Ernawati et al. (2015), Hamid et al. (2016), Ningrum et al. (2015), Mustafa dan Abdullah, (2013), Nugraheni et al. (2015). Khusus untuk perairan Sulsel penelitian distribusi ukuran rajungan secara spasial telah dilakukan oleh Adam et al. (2006) di Selat Makassar dan Nurdin et al. (2016c) di Pulau Salemo Kabupaten Pangkep. Kendati demikian belum ada penelitian mengenai distribusi spasio temporal ukuran rajungan BEF. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai distribusi Spasio-Temporal ukuran rajungan yang

mengerami telur di Pulau Salemo Kepulauan Spermonde.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi ukuran lebar karapas rajungan BEF secara spasial-temporal yang dapat digunakan untuk menduga daerah pemijahan rajungan BEF. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan rajungan dan sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya.

II. METODOLOGI

Penelitian dilakukan di perairan Pulau Salemo Kepulauan Spermonde, Sulawesi Selatan (Sulsel) dari bulan Maret sampai Juli 2015. Sampel rajungan diambil dari tiga lokasi penangkapan yaitu ekosistem mangrove yang mewakili estuaria, lamun dan terumbu karang mewakili perairan laut (Gambar 1). Pengambilan sampel rajungan dilakukan dengan menggunakan alat tangkap *bubu* dan *gill net*. Pengambilan sampel dilakukan selama 5 bulan. *Bubu* dan *gill net* dipasang pada sore hari tepatnya pada pukul 16.00 dan diangkat pada pagi hari pada pukul 09.00.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Rajungan yang tertangkap dipisahkan antara rajungan *Berried female* (BEF) dan non BEF. Rajungan BEF di ukur lebar karapasnya

menggunakan jangka sorong digital dengan ketelitian 0,1 mm serta bobot tubuh diukur dengan timbangan elektrik ketelitian 0,001 g. Lebar

rajungan BEF diukur dari duri lateral terpanjang yang berada di sisi-sisi tubuhnya.

Berdasarkan pada sebaran data ukuran lebar karapas rajungan BEF yang diperoleh, maka ditentukan distribusi kelas ukuran dengan lebar kelas antar kelas ukuran sebesar 10 mm. Distribusi kelas ukuran lebar karapas rajungan BEF dikelompokkan berdasarkan spasial (*ecotypes*) dan temporal (fase bulan). Analisis spasial dan temporal rajungan BEF dilakukan secara deskriptif. Untuk mengetahui signifikansi

perbedaan lebar karapas rajungan BEF secara spasial dan temporal dilakukan analisis uji-t.

III. HASIL

Deskripsi ukuran karapas rajungan BEF

Kisaran lebar karapas rajungan BEF 96,3 - 134,6 mm dengan nilai rata-rata 114,932 mm dan simpangan baku 9,328 mm. Sedangkan kisaran bobot tubuh rajungan BEF 55,601 - 126,050 gr dengan nilai rata-rata 94,256 gr dan simpangan baku 19,372 gr (Tabel 1).

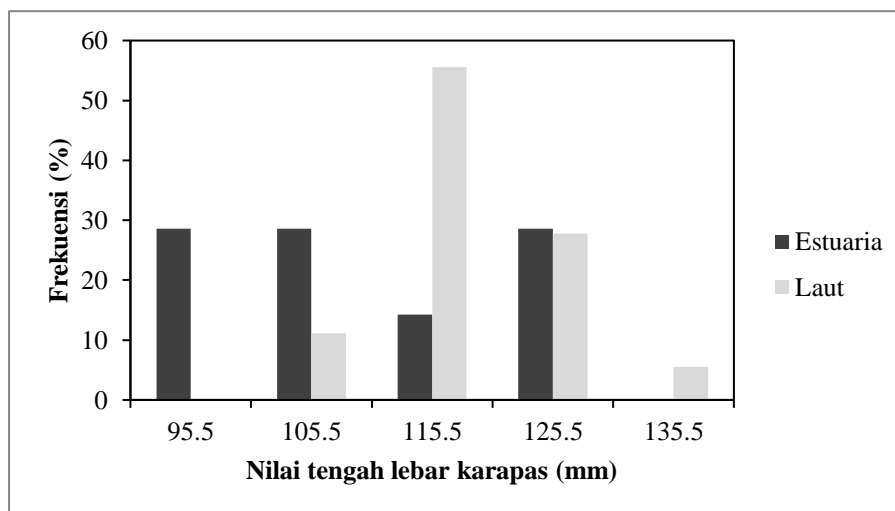
Tabel 1. Deskripsi ukuran tubuh rajungan BEF di Pulau Salemo

Betina <i>Berried</i>	Kelas Ukuran			
	Terbesar	Terkecil	Rata-rata	Simpangan Baku
Lebar (mm)	134,600	96,300	114,932	9,328
Bobot (gr)	126,050	55,601	94,256	19,372

Distribusi lebar karapas secara spasial

Secara umum lebar karapas rajungan BEF di Pulau Salemo secara spasial terdistribusi pada lima kelas ukuran (Gambar 2). Rajungan BEF yang tertangkap di daerah estuaria tidak ditemukan pada kelas ukuran dengan nilai tengah 135,5 mm sedangkan di laut tidak ditemukan rajungan BEF

pada kelas ukuran dengan nilai tengah 95,5 mm (Gambar 2). Kisaran lebar karapas rajungan BEF di estuaria dan laut masing-masing 96,3 - 129,9 mm, 103,3 - 134,6 mm. Hasil analisis uji-t menunjukkan terdapat perbedaan signifikan lebar karapas rajungan BEF yang tertangkap pada setiap daerah penangkapan ($p < 0,05$).



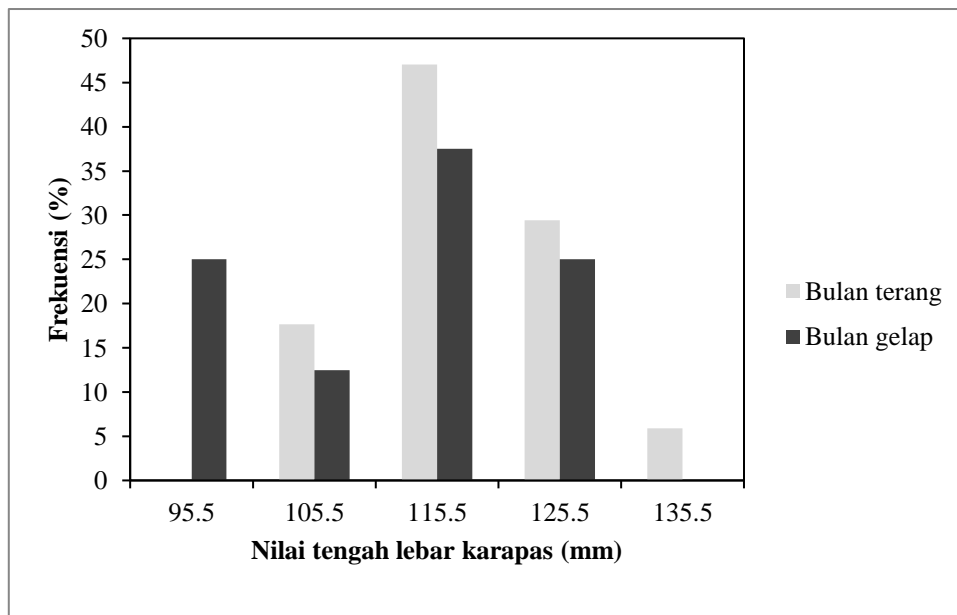
Gambar 2. Distribusi frekuensi lebar karapas betina *berried* secara spasial

Distribusi frekuensi rajungan BEF yang ditemukan di estuaria hampir merata pada setiap kelas ukuran (28,571%) kecuali pada kisaran ukuran 111 - 120 mm (14,285 %). Sementara itu, di laut pada kisaran ukuran 111 - 120 mm frekuensi rajungan BEF siap mijah paling tinggi (55,555 %) sedangkan frekuensi terendah pada kisaran ukuran 131 - 140 mm (5,555 %).

Distribusi lebar karapas secara temporal

Distribusi lebar karapas rajungan BEF secara temporal tersebar pada 5 kelas ukuran. Kisaran lebar karapas rajungan BEF masing-masing pada

fase bulan terang 102,2 - 134,6 mm dan pada fase bulan gelap 96,3 - 122,8 mm. Rajungan BEF dengan nilai tengah 95,5 mm tidak ditemukan pada fase bulan terang sedangkan rajungan BEF dengan nilai tengah kelas 135,5 mm tidak ditemukan pada fase bulan gelap (Gamber 3). Hasil analisis uji-t menunjukkan tidak terdapat perbedaan lebar karapas rajungan BEF yang tertangkap pada setiap fase bulan ($p > 0,05$). Distribusi frekuensi ukuran rajungan BEF pada fase bulan terang dan gelap di dominasi pada kelas ukuran 111 - 120 mm dan 121 - 130 mm.



Gambar 3. Distribusi frekuensi lebar karapas betina berried secara temporal

III. PEMBAHASAN

Pengaruh Spasial

Hasil penelitian menunjukkan lebar karapas rajungan BEF di Pulau Salemo berbeda dengan daerah-daerah lain. Ukuran BEF pada penelitian ini lebih kecil daripada yang ditemukan di Teluk Lasongko (Hamid et al. 2016), dan Lampung Timur (Zairion et al., 2014b) tetapi lebih besar daripada yang ditemukan di Pantai Trang, Thailand (Nitiratsuwan et al. 2013). Perbedaan ukuran rajungan BEF yang tertangkap antar perairan diduga disebabkan oleh tekanan penangkapan dan ketersediaan makanan. Disamping itu, perbedaan ukuran rajungan dengan kondisi siap memijah juga merupakan fungsi dari tingkat pertumbuhan yang dipengaruhi oleh suhu perairan (Safaie et al., 2012), sehingga perbedaan ukuran karapas BEF dapat bervariasi antar area penangkapan.

Gradasi ukuran dan jumlah rajungan yang tertangkap diantara dua tipe lokasi yang menjadi daerah penelitian menunjukkan kalau BEF yang tertangkap di daerah estuaria sedang bermigrasi menuju laut untuk menetas telur. Hal ini dibuktikan dengan warna telur rajungan BEF yang tertangkap di estuaria dominan berwarna kuning sedangkan di laut dominan berwarna oranye dan hitam. Penelitian terdahulu sudah membuktikan bahwa telur yang dierami berwarna hitam merupakan tahap akhir perkembangan embrio (Zairion et al. 2014a; Hamid et al. 2015; Arshad et

al. 2006). Dugaan mengenai migrasi ini diperkuat oleh Xiao dan Kumar (2004) yang menyatakan bahwa rajungan BEF melepaskan telurnya pada substrat berpasir karena substrat jenis ini diduga mendukung aktivitas pemijahan rajungan (Zairion et al. 2014a). Pernyataan diatas juga didukung oleh eksperimen Manullang et al. (2019) yang menemukan bahwa tingkat kelangsungan hidup larva rajungan tertinggi, diperoleh pada kelompok eksperimen yang menetas telur di substrat pasir.

Di alam, rajungan BEF meninggalkan estuaria bergerak ke laut dengan tujuan untuk melakukan penetasan telur. Migrasi dilakukan demi kelangsungan hidup larva dikarenakan rendahnya kadar oksigen terlarut dan kurangnya makanan yang cocok di daerah estuaria (Meagher, 1971 dalam Sahib, 2012). Disamping itu, rajungan bermigrasi ke laut juga untuk menghindari salinitas rendah di daerah muara, karena salinitas yang lebih kecil dari 20 ppt atau lebih besar dari 35 ppt berakibat buruk pada osmolalitas *haemolymph* rajungan (*Portunus pelagicus*) sehingga dapat mengakibatkan mortalitas pada larva (Romano and Zeng, 2006). Biasanya, rajungan BEF bermigrasi ke perairan yang dangkal sampai perairan yang dalam sejauh 5,33 - 12,8 km (Ikhwannuddin et al. 2012). Larva akan kembali bermigrasi ke daerah estuaria ketika sudah berada pada fase juvenil dengan ukuran karapas 0,4 - 1 cm (Meagher, 1971 dalam Sahib, 2012). Perilaku rajungan BEF muncul dari pasir didasar laut dan beraktifitas pada sore hari

adalah awal dari proses kunci saat periode penetasan telur (Kangas, 2000).

Pengaruh Temporal

Dari hasil penelitian ini juga diketahui bahwa meskipun secara deskriptif jumlah rajungan lebih banyak tertangkap pada fase bulan terang (empat kelompok), namun secara keseluruhan, berdasarkan uji statistik jumlahnya tidak berbeda secara signifikan. Hal ini dikarenakan pada fase bulan gelap, tidak satupun rajungan dengan nilai tengah kelas lebar karapas 95,5 yang tertangkap, sementara terdapat 25% dari BEF yang tertangkap. Sehingga dapat disimpulkan bahwa fase bulan tidak mempengaruhi waktu penetasan rajungan. Studi-studi sebelumnya hanya menyebutkan bahwa fase bulan berpengaruh terhadap aktifitas mencari makan (*foraging*) pada rajungan. Penelitian Mustafa dan Abdullah (2013) menunjukkan grafik dimana rajungan lebih banyak tertangkap pada fase bulan gelap yang mengindikasikan bahwa rajungan aktif mencari makan pada fase ini. Penelitian tersebut juga senada dengan penelitian Grible and Broom (1996) yang menemukan bahwa rajungan merupakan hewan yang aktifitasnya tergantung pada stimulasi cahaya, dan cenderung *nocturnal* serta *crepuscular* (aktif pada pencahayaan remang-remang). Sehingga pada siklus harian, rajungan biasanya memiliki dua puncak fase aktif yakni pada fase peralihan menjelang malam hari, serta pagi hari sebelum matahari terbit.

Secara temporal dalam siklus tahunan pada daerah beriklim *temperate* (daerah beriklim sedang dan dingin) reproduksi rajungan juga dipengaruhi oleh musim, dimana telur tidak akan dibuahi selama musim dingin. Sperma hasil pemijahan dengan rajungan jantan disimpan dalam spermateka pada masa itu (Sumpton et al., 1989). Sedangkan di daerah tropis dan subtropis, pemijahan dan pembuahan dapat berlangsung sepanjang tahun (Smith, 1982).

Implikasi Studi Terhadap Pengelolaan Rajungan

Informasi mengenai pengaruh spasial dan temporal pelepasan telur rajungan sangat penting untuk menentukan kebijakan pengelolaan. Jika puncak perkembang biakan dipengaruhi oleh variasi temporal, maka perlu dilakukan larangan penangkapan pada musim memijah (Halliday et al., 1988). Metode ini terbukti mampu meningkatkan produktifitas tangkapan (lihat Erisman et al., 2017) bahkan pada populasi yang produktifitasnya rendah (Gwinn and Allen, 2010)

Namun dikarenakan pemijahan pada rajungan di Pulau Salemo dapat berlangsung sepanjang tahun dan pelepasan telur tidak tergantung pada waktu-waktu tertentu, pengelolaan sebaiknya dilakukan dengan metode perlindungan kawasan

di area pelepasan telur karena BEF umumnya berkumpul di area tersebut. Adam et al., (2019) menyebutkan bahwa perlindungan kawasan reproduksi penting, sangat krusial untuk keberlangsungan populasi. Beberapa kasus membuktikan bahwa strategi tersebut juga dapat memulihkan stok setelah terjadinya kepunahan lokal (Chollett et al., 2019). Oleh karena itu, berdasarkan hasil studi ini, maka metode pengelolaan yang dianggap dapat menjaga sustainabilitas rajungan dalam jangka panjang di Pulau Salemo adalah dengan menetapkan zona perlindungan kawasan di area pelepasan telur. Peraturan yang diterapkan dapat berupa larangan penangkapan (*no take zone*) atau pengaturan alat tangkap jika daerah tersebut merupakan area penangkapan multispesies karena penutupan total biasanya akan mendapat penentangan dari nelayan (de Mitcheson, 2016). Dengan demikian, rekrutmen dapat ditingkatkan dengan memberi kesempatan pada BEF melepaskan telurnya (Nurdin et al. 2019). Namun dalam pelaksanaannya tetap harus dikonsultasikan dengan komunitas nelayan karena pengelolaan kawasan perlindungan dan penangkapan hanya akan berhasil dengan dukungan semua pemangku kepentingan.

V. KESIMPULAN

Distribusi ukuran rajungan BEF bervariasi secara spasial, yang mana frekuensi ukuran rajungan BEF yang tertangkap meningkat dari estuaria ke laut, sehingga diduga ekosistem lamun dan terumbu karang merupakan daerah pelepasan telur. Frekuensi ukuran rajungan BEF secara temporal tidak berbeda secara signifikan yang menunjukkan bahwa waktu bertelur rajungan tidak dipengaruhi oleh fase bulan. Strategi pengelolaan yang dapat ditempuh dengan mengimplementasikan perlindungan kawasan terhadap daerah pelepasan telur untuk mempertahankan populasi dan stok.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, Indra J., Sondita, M.F., 2006. Model Numerik Difusi Populasi Rajungan di Perairan Selat Makassar. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 13: 83-88.
- Adams, A.J., Shenker, J.M., Jud, Z.R., Lewis, J.P., Carey, E. and Danylchuk, A.J., 2019. Identifying pre-spawning aggregation sites for bonefish (*Albula vulpes*) in the Bahamas to inform habitat protection and species conservation. *Environmental biology of fishes*, 102(2), pp.159-173.
- Arshad, A., Efrizal, M.S., Kamarudin, Saad C.R., 2006 Study on Fecundity, Embryology and Larval

- Development of Blue Swimming Crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) Under Laboratory Conditions. *Research J. of Fish and Hydrobiol*, 1: 35-44.
- Chabot, C.C. and Watson, W.H., 2014. Daily and Tidal Rhythms in Intertidal Marine Invertebrates. In *Annual, Lunar, and Tidal Clocks* (pp. 41-63). Springer, Tokyo.
- Chollett, I., Priest, M., Fulton, S. and Heyman, W.D., 2020. Should we protect extirpated fish spawning aggregation sites?. *Biological Conservation*, 241, p.108395.
- de Mitcheson, Y.S., 2016. Mainstreaming fish spawning aggregations into fishery management calls for a precautionary approach. *BioScience*, 66(4), pp.295-306.
- Edwards, E., 1979. The Edible Crab and Its Fishery in British Waters. *Fishing News Books Ltd. Farnham, Surrey England*. 142 hal.
- Erisman, B., Heyman, W., Kobara, S., Ezer, T., Pittman, S., Aburto-Oropeza, O. and Nemeth, R.S., 2017. Fish spawning aggregations: where well-placed management actions can yield big benefits for fisheries and conservation. *Fish and Fisheries*, 18(1), pp.128-144.
- Ernawati, T., Kembaren, D., Wagiyo, K. 2015. Penentuan Status Stok Sumberdaya Rajungan (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) Dengan Metode Spawning Potential Ratio di Perairan Sekitar Belitung. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 21:63-70.
- Gribble, N.A. and Broom, D.M., 1996. Time series analysis and model of heart-beat rate, oxygen consumption, and locomotor activity from the sand-crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus). *Biological Rhythm Research*, 27(2), pp.113-129.
- Gwinn, D.C. and Allen, M.S., 2010. Exploring population-level effects of fishery closures during spawning: an example using largemouth bass. *Transactions of the American Fisheries Society*, 139(2), pp.626-634.
- Halliday, R.G., 1988. Use of seasonal spawning area closures in the management of haddock fisheries in the Northwest Atlantic. *NAFO Scientific Council Studies*, 12, pp.27-36.
- Hamid, A., Lumban Batu, D.T.F., Riani, E., Wardiatno, Y., 2016. Reproductive Biology of Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) in Lasongko Bay, Southeast Sulawesi-Indonesia. *AAFL Bioflux*, 9:1053-1066.
- Ikhwanuddin M., Nurfaseha, A.H., Abol-Monafi, A.B., Shabdin, M.L., 2012. Movement Patterns of Blue Swimming Crab, *Portunus pelagicus* in the Sarawak Coastal Water, South China Sea. *Journal of Sust. Sci. and Manag*, 7: 8-15.
- Johnson, D.D., Gray, C.A., Macbeth, W.G., 2010. Reproductive Biology of *Portunus pelagicus* in a South East Australian Estuary. *Journal of Crustacean Biology*, 30:200-205.
- Kangas, M.I., 2000. Synopsis of the biology and exploitation of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* Linnaeus, in Western Australia. Fisheries Western Australia, Perth, Western Australia. *Fish. Res. Report* No. 121.
- Kumar, M.S., Yongshun, X., Sonja, V., Graham, H., 2003. Reproductive Cycle of the Blue Swimmer Crab, *Portunus pelagicus*, off Southern Australia. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83: 983-994.
- Kunsook, C., Gajaseni, N., Paphavasit, N., 2014. A Stock Assessment of the Blue Swimming Crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) for Sustainable Management in Kung Krabaen Bay, Gulf of Thailand. *Tropical Life Sciences Research*, 25: 41-59.
- Kurnia, K., Mennofatria, B., Zairion, 2014. Biologi Populasi Rajungan (*Portunus pelagicus*) dan Karakteristik Lingkungan Habitat Esensialnya Sebagai Upaya Awal Perlindungan di Lampung Timur. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19: 22-28.
- Manullang, I.L., Sinaga, L., Damanik, R., Mastuti, R. 2019. Pengaruh substrat yang berbeda terhadap kelangsungan hidup larva rajungan (*Portunus pelagicus*). Laporan penelitian tidak dipublikasikan "APRI Youth Innovation 2019". Langsa.
- Mustafa, A., Abdullah, 2013. Strategi Pengaturan Penangkapan Berbasis Populasi Dengan Alat Tangkap Bubu Rangkaian Pada Perikanan Rajungan: Studi Kasus Di Perairan Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*, 2:45-52.
- Ningrum, V.P., Ghofar, A., Ain, C., 2015. Beberapa Aspek Biologi Perikanan Rajungan (*Portunus pelagicus*) Di Perairan Betahwalang Dan Sekitarnya. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 11:62-71.
- Nitiratsuwan, T., Suwat, T., Kansinee, P., 2013. Distribution of Berried Female Blue Swimmer Crabs (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) in the Coastal Waters of Trang Province, Southern Thailand. *Maejo International Journal of Science and Technology*, 7:52-59.
- Nugraheni, D.I., Fahrudin, A., Yonvitner, 2015. Variasi Ukuran Lebar Karapas Dan Kelimpahan Rajungan (*Portunus pelagicus* Linnaeus) Di Perairan Kabupaten Pati. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7:493-510.
- Nurdin, M.S., Ali, S.A., Yanuarita, D., 2016c. Distribusi Ukuran dan Pola Pertumbuhan Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Pulau Salemo Kabupaten Pangkajene Kepulauan. Disampaikan pada Simposium Nasional

- Kelautan dan Perikanan III Makassar 7 Mei 2016. Hal 315-322.
- Nurdin, M.S. 2015. *Daerah Larangan Tangkap (No Take Zone) Rajungan (Portunus pelagicus) di Perairan Pulau Salemo Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Tesis Master)*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Nurdin, M.S., Ali, S.A., Satari, D.Y., 2016a. Sex Ratio and Size At First Maturity Of Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) at Salemo Island, South Sulawesi. *Ilmu Kelautan* 21:17-22.
- Nurdin, M.S., Ali, S. A., Yanuarita, D., 2015. Mortalitas dan Laju Eksploitasi Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Pulau Salemo Kabupaten Pangkajene Kepulauan. *Jurnal Ipteks PSP*, 2:316-321.
- Nurdin, M.S., Hasanah, N., Putra, A.E., 2019. Recruitment Pattern of Blue Swimming Crab *Portunus pelagicus* in Salemo Island Waters, South Sulawesi Province. *Jurnal Agrisains*, 20: 1 - 6.
- Nurdin, M.S., Haser, T.F., 2018. Faktor Kondisi Rajungan (*Portunus pelagicus*) Yang Tertangkap Pada Ekosistem Mangrove, Lamun, Dan Terumbu Karang Di Pulau Salemo Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 2: 9-13.
- Nurdin, M.S., Haser, T.F., Ali, S. A., Yanuarita, D., 2016b. Musim dan Hasil Tangkapan Per Upaya Rajungan (*Portunidae*) di Sekitar Perairan Pulau Salemo Kabupaten Pangkajene Kepulauan. *Seminar Nasional dan Rakor-V Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Aceh (FKPTPA)*, pp. 339-344.
- Romano, N. and Zeng, C., 2006. The effects of salinity on the survival, growth and haemolymph osmolality of early juvenile blue swimmer crabs, *Portunus pelagicus*. *Aquaculture*, 260(1-4), pp.151-162.
- Sahib, I. M. A., 2012. Some Biological Aspects Of The Swimming Crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1766) (Decapoda: Portunidae) In Nw Arabian Gulf. *Mesopot Journal Marine Science*, 27: 78-87.
- Smith, H., 1982. Blue crabs in South Australia-their status, potential and biology. *Safic*, 6(5), pp.6-9.
- Sumpton, W. D., Potter, M. A., Smith, G. S., 1994. Reproductions and Growth of the Commercial Sand Crab (*Portunus pelagicus*) in Moreton Bay Queensland. *Asian Fisheries Science*, 7:103-133.
- Sumpton, W.D., Smith, G.S. and Potter, M.A., 1989. Notes on the biology of the portunid crab, *Portunus sanguinolentus* (Herbst), in subtropical Queensland waters. *Marine and Freshwater Research*, 40(6), pp.711-717.
- Xiao, Y., Kumar, M., 2004. Sex Ratio and Probability of Sexual Maturity of Females at Size, of the Blue Swimmer Crab, *Portunus pelagicus* Linnaeus, off Southern Australia. *Fish.Res.*, 68: 271-282.
- Zairion, Boer, M., Wardiatno, Y., Fahrudin, A., 2014a. Komposisi dan Ukuran Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Yang Tertangkap Pada Beberapa Stratifikasi Batimetri di Perairan Lampung Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 20:199-206.
- Zairion, Wardiatno, Y., Fahrudin, A., Boer, M., 2014b. Distribusi Spasio-Temporal Populasi Rajungan (*Portunus pelagicus*) Betina Mengerami Telur di Perairan Pesisir Lampung Timur. *Bawal*, 6:95-102.