

Struktur Populasi Kepiting Tentara (*Mictyris longicarpus*) di Pantai Pangpajung, Modung, Bangkalan, Madura

Population Structure of Soldier Crab (Mictyris longicarpus) in Pangpajung Beach, Modung, Bangkalan, Madura

Arrijal Aziz Subono*, Tarzan Purnomo, Reni Ambarwati
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

* e-mail: sidewinder_slasher@yahoo.com

ABSTRAK

Kepiting tentara (*Mictyris longicarpus*) adalah kepiting penggali pasir yang memakan bahan organik pada sedimen pasir pantai. Aktivitas makan dan menggali *Mictyris longicarpus* mampu mereduksi kelebihan bahan organik pada sedimen. Oleh sebab itu keberadaan *Mictyris longicarpus* penting bagi sistem kehidupan di pantai. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan struktur populasi *Mictyris longicarpus* di Pantai Pangpajung Kecamatan Modung, Bangkalan, Madura berdasarkan kepadatan, rasio jenis kelamin, struktur umur, dan pola penyebaran. Pengambilan sampel dilakukan di tiga stasiun dan setiap stasiun dibedakan menjadi tiga sub zona intertidal, yaitu intertidal atas, tengah, dan bawah. Setiap intertidal dipasang 10 plot masing-masing seluas 1x1 m. *Mictyris longicarpus* dikoleksi, diidentifikasi jenis kelaminnya, diukur panjang karapaknya menggunakan jangka sorong. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Mictyris longicarpus* tidak ditemukan di intertidal bawah. Kepadatan populasi *Mictyris longicarpus* di Pantai Pangpajung, Modung, Bangkalan, Madura adalah 14,64 individu/m². Rasio jantan dan betina 6:1, perbandingan jumlah antara juvenile dengan dewasa 2:1, dan pola penyebaran mengelompok.

Kata kunci: *Mictyris longicarpus*; struktur populasi; Pantai Pangpajung; Madura

ABSTRACT

Soldier crab (*Mictyris longicarpus*) is a sand burrowing crab that feed on organic material on the sandflat. It's feeding and burrowing activity play a role in cleaning organic material on sediment. Therefore, it is important to evaluate the population structure of *Mictyris longicarpus*. This research aimed to describe the population structure of *Mictyris longicarpus* in Pangpajung Beach, Modung, Bangkalan, Madura based on the population density, age structure, sex ratio, and distribution pattern. Sampling were taken on three stations and three intertidal zones for each namely upper, middle, and lower intertidal. Ten plots of 1x1 m were set horizontally on every intertidal. *Mictyris longicarpus* were collected by hand collection. The sex was defined by observing the gonopod. The length of carapace were measured by using caliper. The result showed that *Mictyris longicarpus* could not be found on lower intertidal. The population density of *Mictyris longicarpus* in Pangpajung Beach, Modung, Bangkalan, Madura was 14,64 individuals/m². In addition, male and female ratio was 6:1, juvenile and adult ratio was 2:1, and the distribution pattern was aggregated.

Key words: *Mictyris longicarpus*; population structure; Pangpajung Beach; Madura

PENDAHULUAN

Zona intertidal merupakan wilayah laut yang paling dekat dengan daratan yang luasnya hanya terbentang dari daerah pasang hingga daerah surut. Zona intertidal sering dipelajari karena hanya pada zona ini organisme perairan dapat diobservasi tanpa menggunakan peralatan khusus. Berbagai jenis hewan invertebrata dapat ditemukan pada zona intertidal, salah satu hewan tersebut adalah kepiting.

Kepiting memiliki peran penting pada ekosistem pantai. Salah satu kepiting yang memiliki peran penting tersebut berasal dari genus *Mictyris* yang merupakan kepiting pemakan bahan organik pada sedimen.

Keberadaan *Mictyris darwiniensis* di wilayah Kimberley Australia barat hingga ke Selat Albany, Cape York, Queensland telah dilaporkan oleh Unno dan Semeniuk (2011). Spesies lain dari genus *Mictyris* yaitu *Mictyris brevidactylus* juga dilaporkan oleh Davie dkk (2010) di Pulau Ryukyu, Jepang. Selain *Mictyris darwiniensis* dan *Mictyris brevidactylus*, dari genus *Mictyris* juga terdapat spesies yang keberadaannya penting bagi ekosistem pantai, yaitu *Mictyris longicarpus*. Cameron (1964) menjelaskan bahwa *Mictyris longicarpus* berperan dalam membersihkan materi organik yang ada di daerah intertidal yang terbawa gelombang air laut. Selain itu *Mictyris*

longicarpus juga berperan sebagai makanan burung-burung pantai.

Menurut Webb dan Eyre (2004) aktivitas menggali oleh *Mictyris longicarpus* mampu mereduksi klorofil a, karbon organik dan nitrogen yang terdapat pada permukaan sedimen. Kelebihan nitrogen pada ekosistem perairan dapat menyebabkan blooming fitoplankton dan makroalga yang akan berdampak pada eutrofikasi (Schaffner dan Anderson, 2016). Berdasarkan pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa keberadaan *Mictyris longicarpus* pada ekosistem pantai sangat penting untuk membersihkan sedimen dari kelebihan materi organik. Selain itu Spilmont dkk (2009) menjelaskan bahwa berdasarkan analisis asam lemak dalam jaringan tubuh *Mictyris longicarpus*, diketahui bahwa makanannya adalah bakteri dan diatom. Berdasarkan penelitian tersebut dapat diketahui bahwa aktivitas makan *Mictyris longicarpus* dapat mengendalikan jumlah bakteri dan diatom pada sedimen.

Keberadaan *Mictyris longicarpus* di Indonesia dilaporkan Ambarwati dan Faizah (2014) di Pantai Camplong, Polagan, dan Modung Madura. Namun hingga saat ini belum ada data tentang struktur populasi *Mictyris longicarpus*. Mengingat peran *Mictyris longicarpus* secara ekologis yang begitu besar, karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai struktur populasinya.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan struktur populasi kepiting tentara (*Mictyris longicarpus*) di Pantai Pangpajung, Modung, Bangkalan, Madura berdasarkan kepadatan populasi, struktur umur, rasio jenis kelamin, dan pola penyebaran.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan metode observasional *in situ*. Penelitian ini dilakukan di Pantai Pangpajung Kecamatan Modung, Bangkalan, Madura. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 waktu yang berbeda, yaitu pada 12, 26, dan 27 September 2015 ketika surut terjauh. Data surut terjauh diperoleh dari BMKG Surabaya. Sasaran penelitian ini adalah spesies *Mictyris longicarpus* yang terdapat di Pantai Pangpajung Kecamatan Modung, Madura.

Area penelitian adalah Pantai Pangpajung, sampel diambil pada tiga stasiun dan setiap stasiun dibedakan menjadi tiga daerah intertidal, yaitu intertidal atas, tengah, dan bawah. Setiap daerah intertidal dipasang 10 plot masing-masing seluas 1x1 m. *Mictyris longicarpus* yang tampak

dipermukaan substrat pada setiap plot dikoleksi dan dimasukkan ke dalam ember. Kemudian *Mictyris longicarpus* yang berhasil dikoleksi dibedakan jenis kelaminnya, diukur panjang karapaknya menggunakan jangka sorong, kemudian dilepas dan hasilnya dicatat.

Kepadatan populasi dianalisis dengan rumus kepadatan populasi (D), yaitu

$$D = \frac{Ni}{A} \text{ (Odum, 1993)}$$

keterangan: Ni= jumlah seluruh individu dan A= luas area. Data panjang dan lebar karapak digunakan untuk menentukan umur *Mictyris longicarpus* (Dittman, 1998). Jenis kelamin *Mictyris longicarpus* dibedakan dengan keberadaan gonopod yang hanya dimiliki jantan pada bagian ventral karapaknya. Data rasio jenis kelamin dianalisis secara deskriptif. Data pola penyebaran dianalisis menggunakan Indeks Morisita, yaitu

$$Id = n \left(\frac{\sum x^2 - N}{N(N-1)} \right)$$

(Pratiwi dan Widyastuti, 2008)

keterangan: n= jumlah plot, x= jumlah individu dalam satu plot, dan N= jumlah individu seluruh plot. Kemudian nilai indeks diuji dengan uji sebaran khi-kuadrat dengan $\alpha=0,05$. Rumus x^2 hitung, yaitu

$$\frac{n \cdot \sum x^2}{N} - N$$

(Pauley dan Hutchens, 2008).

Jika nilai x^2 hitung lebih tinggi dari nilai x^2 tabel maka nilai indeks memiliki perbedaan yang nyata antara mengelompok dengan acak. Jika nilai x^2 hitung lebih rendah dari nilai x^2 tabel maka tidak ada perbedaan yang nyata antara mengelompok dengan acak (Pratiwi dan Widyastuti, 2008).

HASIL

Berdasarkan hasil pengamatan dari 2636 individu *Mictyris longicarpus* di Pantai Pangpajung, Modung, Madura diperoleh rata-rata kepadatan yaitu 14,64 individu/m², rasio jantan dan betina 6 : 1, jumlah juvenile 170 dan dewasa 955 dengan pola penyebaran mengelompok. Struktur populasi *Mictyris longicarpus* di Pantai Pangpajung yang disajikan pada Tabel 1.

Kepadatan rata-rata *Mictyris longicarpus* di Pantai Pangpajung adalah 14,64 individu/m². Kepadatan pada pengamatan ke-1 yaitu 10,13 individu/m². Kepadatan pada pengamatan ke-2 yaitu 16,71/m². Kepadatan pada pengamatan ke-3 yaitu 17,08 individu/m².

Perbandingan jumlah jantan dan betina yang diperoleh adalah 6 : 1. Perbandingan tersebut mewakili seluruh pengulangan, jumlah jantan selalu lebih tinggi daripada betina.

Struktur umur *Mictyris longicarpus* ditentukan berdasarkan panjang karapaknya. Struktur umur *Mictyris longicarpus* berdasarkan jumlah individu juvenile dan dewasa secara berturut-turut yaitu 1701 dan 955 individu. Jumlah individu juvenile lebih banyak dibandingkan dengan jumlah individu dewasa. Data struktur umur yang lebih terperinci berdasarkan panjang karapaknya disajikan pada Gambar 1.

Selama pengamatan diketahui populasi *Mictyris longicarpus* ditemukan di daerah intertidal atas dan tengah, yaitu pada substrat berpasir dan pasir berlumpur. Berikut adalah ilustrasi pola penyebaran *Mictyris longicarpus* dalam Gambar 2.

Hal ini sesuai dengan hasil penghitungan Indeks Pola Penyebaran Morisita bahwa pola penyebaran *Mictyris longicarpus* adalah mengelompok, yaitu dengan nilai indeks sebesar 1,68. Data pola penyebaran disajikan pada Tabel 2.

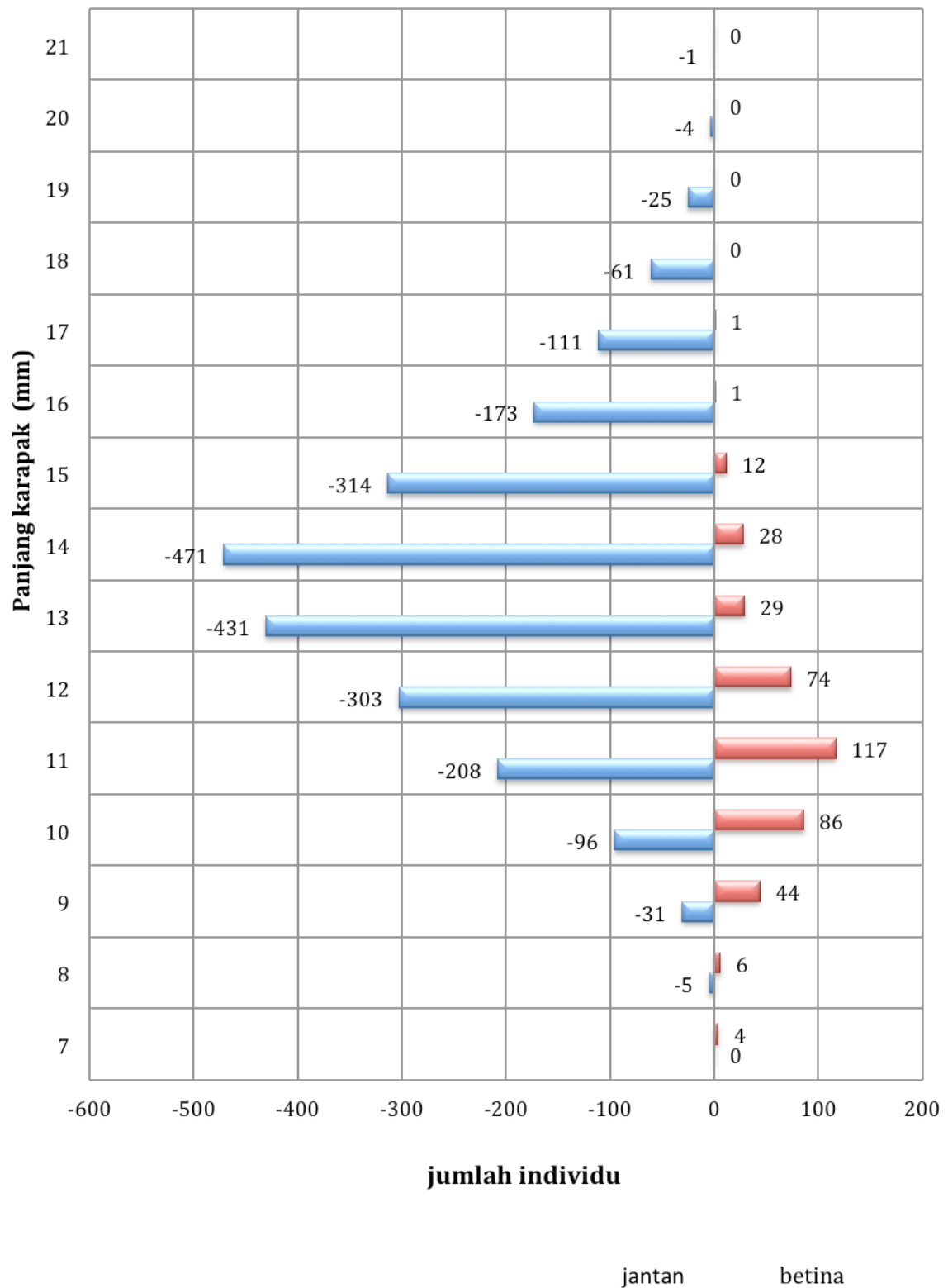
Tabel 1. Hasil Pengamatan Struktur Populasi *Mictyris longicarpus* di Pantai Pangpajung, Modung, Bangkalan, Madura

Pengamatan ke-	Stasiun ke-	Total Individu	Rasio Jenis Kelamin		Struktur Umur		Kepadatan (indv/m ²)
			Jantan	Betina	Juvenile	Dewasa	
1	1	276	247	29	223	53	10,13
	2	310	281	29	175	135	
	3	22	18	4	2	20	
	Jumlah	608	546	62	400	208	
2	1	366	299	67	261	105	16,71
	2	439	396	43	241	198	
	3	198	143	55	70	128	
	Jumlah	1003	838	165	572	431	
3	1	498	400	98	385	113	17,08
	2	315	284	51	226	109	
	3	212	186	26	118	94	
	Jumlah	1025	870	175	729	316	
Total		2636	2254	402	1701	955	43,92
Rasio / Rata-Rata			6 : 1		2 : 1		14,64

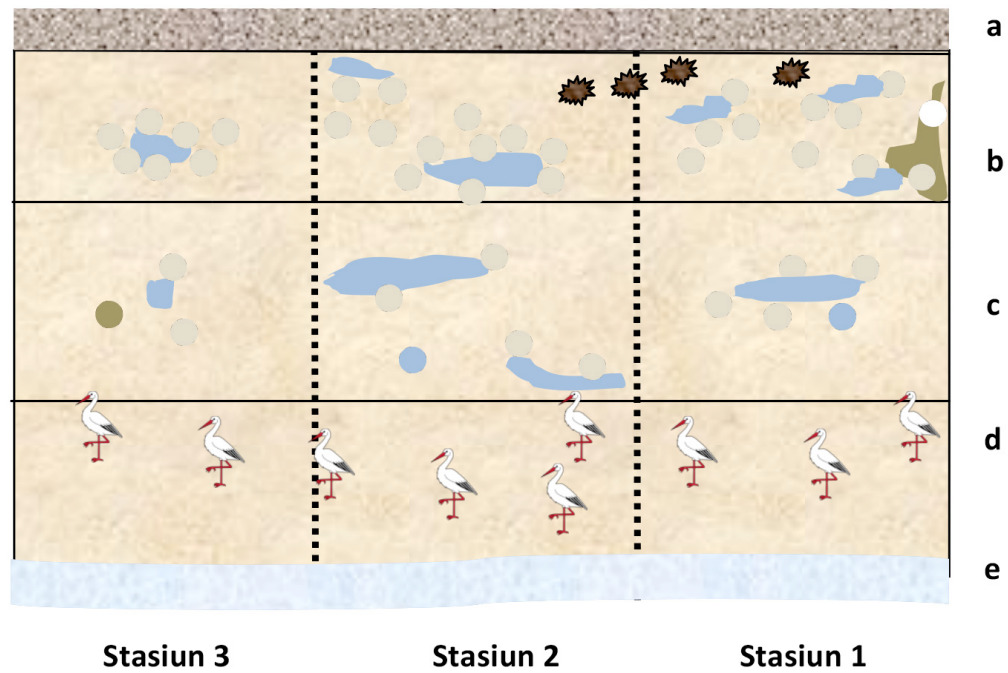
PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan kepadatan *Mictyris longicarpus* adalah 14,64 individu/m². Penelitian tentang kepadatan populasi dan aktivitas tahunan *Mictyris brevidactylus* di Mangrove Tanshui, Taiwan menunjukkan bahwa pada bulan Mei s.d. September merupakan bulan dengan kepadatan rendah karena pada bulan tersebut merupakan musim nonproduktif. Kepadatan *Mictyris brevidactylus* pada bulan tersebut berkisar 62-85 individu/m² (Shih, 1995). Terdapat perbedaan besar bila dikaitkan antara kedua hasil pengamatan tersebut. Hal tersebut terjadi dengan kemungkinan seperti yang dijelaskan sebelumnya, yaitu karena tidak sedang musim kawin. Selain itu faktor lain yang memungkinkan perbedaan besar tersebut adalah kondisi pantai Pangpajung yang banyak dikunjungi manusia. Situs Wild Singapore (2004) menjelaskan bahwa keberadaan manusia

memengaruhi kepiting tentara, kepiting akan sering bersembunyi ke dalam lubang pasir sehingga tidak tersampling. Keberadaan predator seperti burung-burung pantai dan kepiting jenis lain juga memengaruhi populasi *Mictyris longicarpus*. Nijman (2001) menjelaskan bahwa Indonesia merupakan area yang dilalui migrasi banyak burung termasuk burung-burung air seperti burung ibis. Nijman (2001) juga menerangkan bahwa pada awal bulan September hingga akhir November burung-burung dari utara ke selatan dan sebagian burung banyak mendarat di Indonesia. Hal tersebut memungkinkan bahwa jumlah predator bagi *Mictyris longicarpus* bertambah dari sebelumnya. Mengingat pengamatan dilakukan pada bulan September sehingga ada kemungkinan *Mictyris longicarpus* lebih waspada dan lebih sering menyembunyikan diri.



Gambar 1. Struktur Umur *Mictyris longicarpus* di Pantai Pangpajung, Modung, Bangkalan, Madura. (Jantan dewasa $\geq$ 15 mm / Betina dewasa $\geq$ 11,2 mm)



Keterangan:

-  = genangan air
-  = kelompok *Mictyris longicarpus*
-  = substrat pasir
-  = substrat pasir berlumpur
-  = karang
-  = burung predator

- a. Darat
- b. Intertidal Atas
- c. Intertidal Tengah
- d. Intertidal Bawah
- e. Laut

Gambar 2. Distribusi Populasi *Mictyris longicarpus* di Pantai Pangpajung

Tabel 2. Indeks pola penyebaran morisita yang menunjukkan pola penyebaran *Mictyris longicarpus* di Pantai Pangpajung, Modung, Bangkalan, Madura

Pengamatan ke-	Stasiun	Id	X ² hitung	X ² tabel (df=9)	Pola Penyebaran
1	1	1,07	22,13	16,91	Mengelompok
	2	1,08	21,73	16,91	Mengelompok
	3	5,87	24,78	16,91	Mengelompok
2	1	1,35	17,47	16,91	Mengelompok
	2	1,16	41,01	16,91	Mengelompok
	3	1,20	24,80	16,91	Mengelompok
3	1	1,04	22,39	16,91	Mengelompok
	2	1,20	29,96	16,91	Mengelompok
	3	1,19	26,77	16,91	Mengelompok
Rata-Rata		1,68	25,67	16,91	Mengelompok

Rasio jantan dan betina *Mictyris longicarpus* di Pantai Pangpajung, Modung, Bangkalan, Madura adalah 6 : 1 sehingga populasi *Mictyris longicarpus* jantan lebih tinggi. Cameron (1964) dalam

penelitiannya tentang perilaku *Mictyris longicarpus* menjelaskan bahwa jumlah jantan selalu lebih tinggi daripada jumlah betina. Dittman (1998) menerangkan bahwa dalam pengamatan struktur

populasi *Mictyris longicarpus* sebanyak 1494 individu di Haughton Australia diketahui bahwa 2/3 dari jumlah tersebut berjenis kelamin jantan yaitu 951 individu, dengan kata lain perbandingan jantan dan betina adalah 2:1. Kemungkinan yang terjadi adalah karena faktor ukuran tubuh. Saat pengamatan berlangsung ditemukan beberapa *Mictyris longicarpus* betina sedang dimangsa oleh kepiting pasir lain yang berukuran lebih besar, namun tidak terlihat adanya *Mictyris longicarpus* jantan yang dimangsa oleh kepiting tersebut. Berdasarkan pengamatan dapat diketahui bahwa ukuran tubuh jantan berdasarkan panjang karapak bisa mencapai 21 mm namun pada umumnya adalah 19 mm, sedangkan betina dapat mencapai 17 mm dan pada umumnya adalah 15 mm. Liu dkk (2014) memaparkan bahwa pada *Mictyris longicarpus* ukuran tubuh memengaruhi kecepatan dan jarak tempuh pergerakannya, dimana semakin besar ukuran tubuh maka semakin tinggi kemampuannya untuk berpindah dan menghindari dari predator. Ukuran tubuh betina yang lebih kecil membuat pergerakannya lebih sedikit daripada jantan. Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa ukuran tubuh juga memengaruhi kemampuan untuk bertahan hidup dari pemangsa.

Penyebab lain terjadinya perbedaan besar dalam hal rasio jantan dan betina yaitu seperti yang telah dijelaskan mengenai kondisi pantai yang dekat dengan pemukiman. Kehadiran manusia berpeluang memberikan ketakutan pada *Mictyris longicarpus* terutama yang berjenis kelamin betina. Menurut Cameron (1964) secara alami *Mictyris longicarpus* betina jarang ditemui dalam sebuah kelompok. Hal tersebut diduga karena betina berukuran lebih kecil sehingga kemampuan bertahan hidupnya tidak lebih baik daripada jantan. Maka dari itu bentuk pertahanan diri betina adalah sering bersembunyi dan jarang bergabung dalam kelompok. Dengan demikian kehadiran manusia menyebabkan *Mictyris longicarpus* betina semakin sering bersembunyi.

Odum (1993) menjelaskan bahwa populasi yang memiliki laju pertumbuhan cepat terdiri atas individu muda yang lebih banyak daripada yang tua. Populasi yang stasioner memiliki distribusi umur yang merata, dan populasi yang regresif memiliki jumlah individu muda yang lebih sedikit daripada yang tua. Konteks muda dan tua dalam penelitian ini adalah juvenile dan dewasa. Hasil penelitian menyatakan bahwa jumlah individu juvenile lebih banyak daripada individu dewasa dengan jumlah yaitu 1701 juvenile dan 955 individu dewasa. Tingginya populasi juvenile disebabkan karena beberapa kemungkinan. Kemungkinan yang

pertama yaitu tingginya angka kelahiran. Meskipun pengamatan dilakukan pada musim nonproduktif namun masih ditemukan beberapa betina yang membawa telur. Hal tersebut menunjukkan bahwa masih ada sebuah progress dalam populasi tersebut. Carpenter (2014) menerangkan bahwa jumlah individu muda mewakili angka kelahiran pada suatu populasi. Jumlah juvenile yang ditemukan pada penelitian ini lebih banyak dibandingkan dengan yang dewasa. Sesuai dengan pernyataan Carpenter bahwa hal ini menunjukkan angka kelahiran dalam populasi masih tinggi.

Kemungkinan yang lain adalah pola penyebaran berdasarkan umur. Selama penelitian berlangsung diketahui bahwa juvenile berkelompok di intertidal atas dimana tidak terdapat burung-burung pemangsa seperti blekok dan kuntul. Sedangkan yang dewasa yang mayoritas jantan berkelompok di intertidal tengah dimana burung-burung pemangsa mendarat sehingga kepiting dewasa memiliki peluang mati lebih tinggi daripada juvenile. Harris (2015) menjelaskan bahwa dalam dunia hewan selalu ada insting untuk melindungi individu yang lebih muda. Insting melindungi generasi muda juga dilakukan oleh *Mictyris longicarpus* dimana yang dewasa banyak berkelompok dan menyebar di intertidal tengah untuk menghadapi burung-burung pemangsa demi melindungi generasi muda mereka.

Berkaitan dengan ekosistem Pantai Pangpajung, populasi *Mictyris longicarpus* menunjukkan ekosistem Pantai Pangpajung masih baik. Populasi *Mictyris longicarpus* masih mengalami progress yang ditandai dengan jumlah individu juvenile lebih banyak daripada individu dewasa. Aktivitas makan dan menggali pada sedimen yang dilakukan *Mictyris longicarpus* untuk membersihkan sedimen dari kelebihan bahan organik serta mengendalikan jumlah bakteri dan diatom pada sedimen masih terus berlangsung sehingga ekosistem pantai tetap terjaga.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa struktur populasi *Mictyris longicarpus* di Pantai Pangpajung Kecamatan Modung, Bangkalan, Madura berdasarkan kepadatan populasi, struktur umur, rasio jenis kelamin, dan pola penyebaran adalah sebagai berikut. Kepadatan populasi yaitu 14,64 individu/m². Struktur umur berdasarkan perbandingan jumlah individu juvenile dengan dewasa yaitu 2:1. Rasio jantan dan betina yaitu 6:1, dan Pola penyebaran mengelompok.

Berdasarkan hasil tersebut ditemukan masih adanya progress dalam populasi *Mictyris longicarpus* yang ditandai dengan jumlah juvenile lebih banyak daripada dewasa. Hal itu menunjukkan ekosistem Pantai Pangpajung masih baik, karena aktivitas makan dan menggali yang dilakukan *Mictyris longicarpus* untuk membersihkan sedimen dari kelebihan bahan organik serta mengendalikan jumlah bakteri dan diatom pada sedimen masih terus berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati R dan Faizah U, 2014. Pemetaan Invertebrata Pantai di Pulau Madura Sebagai Upaya Untuk Mewujudkan Citizen Science. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing*. LPPM Universitas Negeri Surabaya.
- Cameron AM, 1964. Some Aspect of the Behaviour of the Soldier Crab, *Mictyris longicarpus*. *Manuscript*. Department of Zoology, University of Queensland: Brisbane.
- Carpenter C, 2014. The Ups & Downs, Hows & Whys of Wildlife Population (online). Diakses melalui <http://www.wvdnr.gov/wildlife/magazine/Current/Wildlife%20Populations.pdf#page=1&zoom=auto,-104,514> pada 22 November 2015.
- Davie, P., Shih, H., dan Chan, B.K.K. 2010. A New Species Of *Mictyris* (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Mictyridae) from The Ryukyu Island, Japan. *Crustaceana Monographs* 11: 83–105.
- Dittman S, 1998. Behaviour and population structure of soldier crabs *Mictyris longicarpus* (Latreille): Observations from a tidal flat in tropical North Queensland, Australia. *Jurnal of Senckenbergiana maritima*. Springer International Publishing AG: Wilhelmshaven.
- Harris R, 2015. Animals That Circle to Protect Their Young (online). Diakses melalui <http://animals.mom.me/animals-circle-protect-young-8287.html> pada 16 November 2015.
- Liu Chi-shing, Chow Hau-ching, Yu Ka-ching, Kwong Sin-ting, dan Yeung Yat-tung, 2014. ARMY ON THE SANDY SHORE: A study on the locomotive abilities to the successfulness of *Mictyris longicarpus* (online). Diakses melalui http://ifieldstudy.net/sns/outstanding_reports/2011/files/team51.pdf pada 30 Juni 2015.
- Nijman V, 2001. Autumn migration of raptors on Java, Indonesia: composition, direction and behavior. *Journal of Ibis*. 143: 99-106.
- Odum EP, 1993. *Fundamental of Ecology*. Georgia: Saunders College Publishing.
- Pauley E dan Hutchens J, 2008. Spatial distribution of *Ilex glabra* and *Lyonia lucida* (online). Diakses melalui http://ww2.coastal.edu/jjhutche/BIO370L/Spatial_distribution_lab.pdf pada 5 Februari 2016.
- Pratiwi R dan Widyastuti E, 2013. Pola Sebaran Dan Zonasi Krustasea Di Hutan Bakau Perairan Teluk Lampung. *Zoo Indonesia* 2013. 22(1): 11-21.
- Schaffener L dan Anderson I, 2016. Shallow Water Habitats (online). Diakses melalui <http://web.vims.edu/bio/shallowwater> pada 7 Januari 2016.
- Shih JT, 1995. Population Densities and Annual Activities of *Mictyris brevidactylus* (Stimpson, 1858) in the Tanshui Mangrove Swamp of Northern Taiwan. *Journal of Zoological Studies*. 34 (2):96-106.
- Spilmont N, Meziane T, Seuront L, dan Welsh DT, 2009. Identification of The Food Sources of Sympatric Shrimp (*Trypaea australiensis*) and Soldier Crab (*Mictyris longicarpus*) Population Using A Lipid Biomarker, Dual Stable Isotope Approach. *Journal of Austral Ecology*. 34 (8): 878-888.
- Unno J dan Semeniuk V, 2008. Ichthyological Studies Of The Western Australian Soldier Crab *Mictyris occidentalis* Unno 2008: correlation Of Field And Aquarium Observations. *Journal Of The Royal Society Of Western Australia* 91(2): 175-198.
- Webb AP dan Eyre BD, 2004. The effect of natural populations of the borrowing and grazing soldier crab (*Mictyris longicarpus*) on sediment irrigation, benthic metabolism and nitrogen fluxes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 309(1): 1-19.
- Wild Singapore, 2004. Soldier Crab (online). Diakses melalui <http://www.wildsingapore.com/wildfacts/crustacea/crab/ocypodoidea/dotilla.htm> pada 15 November 2015