EnviroScienteae Vol. 16 No. 2, Agustus 2020
Halaman 287-295

ISSN 2302-3708 (online)

KEPADATAN DAN KERAGAMAN KEPITING DI KAWASAN EKOWISATA MANGROVE PAGATAN BESAR, KABUPATEN TANAH LAUT, INDONESIA

Density and Diversity of Crabs in the Mangrove Ecotourism Area of Pagatan Besar, Tanah Laut Regency, Indonesia

Nahri Fauzan [1)], Mochamad Arief Soendjoto [2)], dan Muhammad Zaini [1)]

[1)] Magister Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat
[2)] Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat
e-mail: [1)] nahrifauzan92@gmail.com, [2)] masoendjoto@ulm.ac.id

Abstract

Data on crab species in the Mangrove Ecotourism Area Pagatan Besar Village, Tanah Laut Regency is not yet available. The purpose of this study was to describe the species of crab in the mangrove ecotourism area and explain its density and diversity. Three walkways that are made of ironwood (Eusideroxylon zwagery) with a width of about 1.5 m and a length of about 100 m stretch about 1.5 m above the mud surface. The three wooden walkways were used to observe species and count the number of crab individuals found in the sample plots. For each wooden walkway, there were 6 (1 m x 1 m) plots on the left and 6 (1 m x 1 m) plots on the right. The distance between plots from the land to the sea was 20 m. Seven crab species are described. Two of them are crabs that are active at night. All crab species become denser along with the qualitative existence of mangrove forests and their shade to the environment and the substrate below. On the other hand, species diversity is thought to be influenced by the type of substrate (clay and sandy loam) and exposure by sunlight.

Keywords: Crab; Density; Diversity; Ecotourism Area; Mangrove

PENDAHULUAN

Kawasan ekowisata mangrove di Desa Pagatan Besar yang merupakan sebagian dari kawasan hutan mangrove di Kabupaten Tanah Laut dapat dikategorikan unik. Pada awalnya mangrove tersebut tumbuh setelah terjadi gelombang pasang pada tahun 1985; luasnya pada tahun 1999 adalah 7,4 ha (Soendjoto & Arifin, 1999). Pada tahun 2019 luasnya bertambah menjadi 10 ha (Riefani & Arsyad, 2019). Pertambahan luas terjadi karena mangrove terus mengalami pertumbuhan dan juga karena adanya program penanaman yang dilakukan oleh masyarakat sekitar. Program ini digalakkan karena keinginan sebagian masyarakat untuk menjadikan hutan sebagai kawasan ekowisata mangrove. Menurut Soendjoto (2019), infrastruktur dan fasilitas untuk memenuhi keinginan itu disiapkan dan terus dilengkapi.

Hutan mangrove bermanfaat bagi masyarakat untuk melindungi permukiman dari terpaan angin dan gelombang laut, sehingga atas kesadaran bersama masyarakat Desa Pagatan Besar, hutan tersebut dilestarikan (Soendjoto, 2003). Hutan membuat suasana permukiman sejuk dan segar karena hutan itu melestarikan siklus oksigen, gas yang sangat dibutuhkan untuk kelangsungan hidup dan kesehatan umat manusia.

Kesadaran masyarakat dalam melestarikan kawasan hutan mangrove tersebut)berdampak positif. Selain spesies

tumbuhan, banyak spesies hewan yang hidup di ekosistem tersebut. Riefani & Arsyad (2019) menemukan 60 spesies burung (29 famili) dan 17 di antaranya adalah burung air. Kadarsah *et al.* (2019) menemukan 3 spesies timpakul atau ikan glodok. Nugroho *et al.* (2019) menemukan 16 spesies Gastropoda (7 famili). Kepiting juga ditemukan, tetapi data tentang hewan di kawasan tersebut belum tersedia. Oleh karena itu perlu dilakuan penelitian kepiting di kawasan mangrove Pagatan Besar).

Penelitian ini untuk mendeskripsikan spesies kepiting yang ditemukan di kawasan ekowisata mangrove serta menjelaskan kepadatan dan keragamannya. Manfaat dari penelitian ini adalah tersedianya informasi tentang kepiting di kawasan mangrove Pagatan Besar, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran tentang spesies kepiting terkait dengan pemanfaatan hutan mangrove Pagatan Besar sebagai kawasan ekoturisme.

METODE PENELITIAN

Data dikumpulkan pada Maret-April 2018 di Kawasan Ekowisata Mangrove Pagatan Besar, Kabupaten Tanah Laut. Alat dan bahan yang digunakan adalah peta lokasi, kamera, sarung tangan, meteran, tali rafia, es batu dan kantong plastik. Objek penelitian adalah kepiting di kawasan ekowisata mangrove.

Tiga titian yang terbuat dari kayu ulin yang merupakan fasilitas untuk ekoturisme digunakan sebagai tempat pengamatan. Ketiga titian dengan lebar sekitar 1,5 m dan panjang sekitar 100 m masing-masing membentang pada ketinggian sekitar 1,5 m di atas permukaan lumpur (Soendjoto, 2019). Kondisi lingkungan di sekitar lokasi penelitian (titian) adalah sebagai berikut; (Gambar 1).

1. Titian 1 (T-1) terletak dis bagian utara kawasan. Dari citra satelit, sekitar 95% dari panjang T-1 ternaungi oleh hutan mangrove. Spesies tumbuhan yang mendominasi adalah api-api (*Avicennia marina)* dengan tinggi lebih dari 3 m dari permukaan lumpur.
2. Titian 2 (T-2) terletak di pertengahan kawasan. Sekitar 65% dari panjang T-2 ternaungi hutan mangrove. Mangrove yang mendominasi pada lokasi ini adalah ~~juga~~ jenis api-api dengan tinggi lebih dari 3 m dari permukaan lumpur.
3. Titian 3 (T-3) terletak di selatan kawasan dan lebih terbuka, sehingga terpapar cahaya matahari. Hanya sekitar 10% dari panjang titian ternaungi hutan mangrove. Lokasi T-3 ini hampir terbuka atau terpapar sinar matahari langsung. Tumbuhan yang mendominasi adalah jenis api-api dengan tinggi sekitar 1 m, tumbuhan tersebut masih muda karena ditanam sekitar 3 bulan sebelum penelitian ini dilaksanakan.

Nama spesies kepiting dan jumlah individu didata dari 6 plot (1 m x 1 m) di kanan dan 6 plot (1 m x 1 m) di kiri setiap titian. jarak antar-plot dari arah darat ke arah laut 20 m. Pendataan dilakukan ketika air laut surut dan dari titian. Dengan cara demikian, kepiting yang ditemukan pada plot-plot pendataan relatif tidak terganggu.

Mengidentifikasi spesies Kepiting diambil dari titik ditemukan, kemudian dicuci bersih dengan air laut dan dimasukkan ke dalam wadah untuk dilakuakn identifikasi. Wadah diupayakan selalu terbuka, sehingga oksigen selalu tersedia dan kepiting selalu dalam kondisi segar. Kepiting diidentifikasi dengan cara dibandingkan langsung pada gambar atau kunci determinasi pada rujukan. Selanjutnya kepiting foto dengan tetap memerhatikan ciri-ciri utama yang bisa dijadikan pembeda spesies, seperti warna dan corak karapas, jumlah gerigi di tepi karapas, bentuk dan kondisi capit, dan kaki. Foto hasil pemotretan kemudian dibandingkan dengan gambar atau kunci determinasi pada rujukan. Rujukannya antara lain adalah Davie (2010), Motoh & Kuronuma (1980), Murniati &

Pratiwi (2015), Shih *et al.* (2016), dan Sulistiono *et al.* (2016).

Kepadatan dihitung dengan rumus

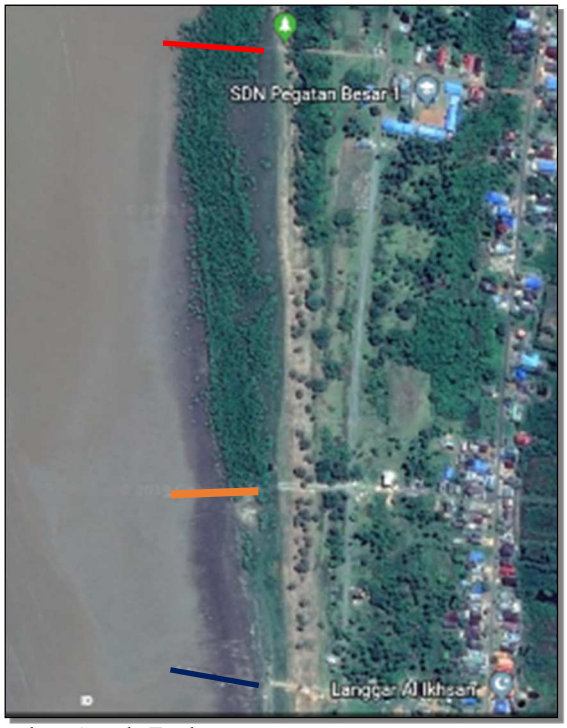
$$\mathbf{K = n_i/A.}$$

Dalam hal ini,
K = kepadatan (individu/m^2),
n_i = jumlah individu spesies-i,
A = luas plot contoh (m^2).

Indeks keragaman dihitung dengan rumus Shannon-Winner.

$$\mathbf{H' = - \Sigma ((n_i/N) \ln (n_i/N))}$$

Dalam hal ini,
(H') = indeks keragaman,
n_i = jumlah individu spesies-i,
N = jumlah individu semua spesies.



Sumber: Google Earth

Keterangan: Titian 1 Titian 2 Titian 3

Gambar 1. Letak titian pada Kawasan Ekowisata Mangrove Pagatan Besar dilihat dari citra satelit sebagian kawasan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Species

Tujuh spesies kepiting (678 individu) ditemukan di Kawasan Ekowisata Mangrove Pagatan Besar (Tabel 1). Jumlah spesies ini dikategorikan relatif sedikit daripada yang ditemukan oleh Hamidy (2010) di hutan mangrove Dumai, Riau (10 spesies), Pratiwi (2007) di hutan mangrove Delta Mahakam, Kalimantan Timur (40 spesies), Pratiwi & Widyastuti (2013) di hutan mangrove Perairan Teluk Lampung, Lampung (31 spesies), Redjeki *et al.* (2017) di hutan mangrove Segara Anakan, Jawa Tengah (12 spesies), dan Widyastuti (2016) di Perairan Lingga Utara, Kepulauan Riau (19 spesies). Tujuh spesies kepiting yang berhasil diidentifikasi adalah *Ashtoret lunaris, Perisesarma darwinensis, Perisesarma*

guttatum, Scylla tranquebarica, Uca acuta, Uca annulipes dan *Uca tetragonon*

Ashtoret lunaris atau *yellow moon crab* adalah satu dari anggota kepiting perenang (famili Matutidae) yang semua dan seluruh kakinya berwarna kuning dan berbentuk pipih, serupa dayung (Gambar 2). Tubuh kepiting Matutidae secara umum membulat seperti bulan sehingga dinamai kepiting bulan atau *moon crab* (Widyastuti, 2018). Terdapat satu duri panjang pada tepi kanan dan kiri karapas masing-masing. Kedua capit dipenuhi tonjolan-tonjolan cembung dan beberapa di antaranya serupa duri.

Gambar 2. *Asthoret lunaris*

Perisesarma darwinensis (Sesarmidae) memiliki bentuk tubuh trapesium berbelang-belang gelap dengan tonjolan-tonjolan (tidak rata) pada permukaan dorsal (Gambar 3). Sepasang capit yang relatif sama besar dan berwarna merah. Kaki berwarna belang cokelat hitam. Kepiting ini dikenal sebagai kepiting pemanjat dan kebetulan dijumpai memanjat pohon api-api. Kepiting ini secara ekologis membantu penguraian detritus dan serasah karena memakan daun mangrove dan menambah porositas substrat karena liang yang dibuatnya sebagai tempat tinggal (Lee, 1998; Ashton, 2002).

Gambar 3. *Perisesarma darwinensis*

Perisesarma guttatum (Sesarmidae) memiliki bentuk tubuh hampir kotak dengan sepasang capit berukuran sedang sama besar dan berwarna merah pada sisi dalamnya (Gambar 4). Permukaan tubuhnya juga memiliki tonjolan-tonjolan seperti yang dimiliki *P. darwinensis*, tetapi tidak memiliki corak belang pada bagian kaki.

Gambar 4. *Perisesarma guttatum*

Scylla tranquebarica adalah anggota dari Portunidae yang ciri utamanya adalah memiliki kaki akhir yang berbentuk pipih dan berfungsi seperti dayung (Gambar 5). Portunidae termasuk dalam kelompok kepiting perenang (Pratiwi, 2011). Karapas berbentuk trapesium, berwarna dari hijau tua hingga coklat kehitaman, serta memiliki tonjolan berbentuk garis yang seolah-olah membagi tubuh menjadi dua bagian, yaitu bagian ke arah capit atau muka dan bagian ke arah kaki belakang. Di bagian tengah karapas terdapat bentuk trapesium kecil. *S. tranquebarica* dikenal sebagai kepiting bakau yang menurut Sulistiono *et al.* (2016) sebenarnya terdiri atas 4 spesies, yaitu *S. tranquebarica, S. serrata*, *S. olivacea,* dan *S. paramamosain.*

Gambar 5. *Scylla tranquebarica*

Tiga spesies kepiting berikutnya adalah kepiting biola yang termasuk dalam genus *Uca,* famili Ocypodidae. Jumlah spesies (khusus) kepiting biola di hutan mangrove Pagatan Besar ini pun masih di bawah jumlah yang ditemukan Aprilyanto *et al.* (2017) di Donggala, Sulawesi Tengah (6 spesies), Rahayu *et al.* (2018) di Purworejo, Jawa Tengah (7 spesies), Sawitri *et al.* (2019) di Trenggalek, Jawa Timur (7 spesies), dan Sari *et al.* (2018) di Mempawah, Kalimantan Barat (8 spesies).

Kepiting biola memiliki capit yang berbeda dari kepiting pada umumnya. Capit asimetris pada jantan dan capit simetris pada betina menandakan bahwa kepiting biola termasuk hewan yang dimorfisme seksual (Murniati, 2015). Gerakan capit kecil yang berulang dari substrat ke mulut mirip dengan gerakan pemain biola saat menggesekkan busur ke biola (pada kepiting adalah capit besarnya) (Rosenberg, 2001).

Uca acuta memiliki bentuk tubuh trapesium yang didominasi warna gelap (hitam) dan berbelang putih (Gambar 6). Capitnya berbintik-bintik.

Gambar 6. *Uca acuta*

Uca annulipes memiliki karapas berbentuk trapesium hitam dengan bintik putih yang membentuk garis melintang sehingga karapasnya tampak bercorak loreng (Gambar 7). Pangkal capitnya berwarna merah yang berubah secara gradual menjadi warna putih pada ujungnya. Spesies *porcelain fiddler crab* ini sinonim dengan *Austruca annulipes* (Wild Fact Sheets, 2019a).

Gambar 7. *Uca annulipes*

Uca tetragonon memiliki ukuran tubuh 5-15 mm (Gambar 8). Warnanya biru cerah sehingga kepiting ini dikenal sebagai *blue fiddler crab*. Bola mata berwarna coklat gelap dan terlindung dalam selaput kekuningan.

Gambar 8. *Uca tetragonon*

Kepadatan dan Keragaman Spesies

Tabel 1 menunjukkan dua kondisi umum terkait dengan kepadatan dan kehadiran spesies kepiting. Pertama, kepadatan semua spesies kepiting di T-1 (19,75 individu/m^2) lebih tinggi daripada di T-2 (19,17) dan T-3 (17,58). Begitu juga dengan kepadatan di T-2 yang lebih tinggi daripada di T-3. Kedua, semua spesies kepiting ditemukan di T-1, walaupun dengan jumlah individu yang bervariasi, sedangkan di T-2 dan T-3 masing-masing hanya 5 spesies yang ditemukan. Dua spesies yang tidak ditemukan di kedua titian terakhir ini adalah *A. lunaris* dan *S. tranquebarica*.

Tabel 1. Kepadatan dan indeks keragaman spesies kepiting di Kawasan Ekowisata Mangrove Pagatan Besar

No.	Nama famili	Nama spesies	T-1			T-2			T-3		
			n_i	K_i	$-H'_i$	n_i	K_i	$-H'_i$	n_i	K_i	$-H'_i$
1	Matutidae	*Ashtoret lunaris*	4	0,33	0,07	-	-	-	-	-	-
2	Sesarmidae	*Perisesarma darwinensis*	12	1,00	0,15	14	1,17	0,17	10	0,83	0,14
3	Sesarmidae	*Perisesarma guttatum*	8	0,67	0,11	5	0,42	0,08	4	0,33	0,08
4	Portunidae	*Scylla tranquebarica*	1	0,08	0,02	-	-	-	-	-	-
5	Ocypodidae	*Uca acuta*	103	8,58	0,36	86	7,17	0,37	53	4,42	0,35
6	Ocypodidae	*Uca annulipes*	5	0,42	0,08	13	1,08	0,16	102	8,50	0,35
7	Ocypodidae	*Uca tetragonon*	104	8,67	0,36	112	9,33	0,35	42	3,50	0,32
		Jumlah untuk semua spesies	237	19,75	1,16	230	19,17	1,13	211	17,58	1,24

Keterangan: T-1= titian 1; T-2 = titian 2; T-3 = titian 3; n_i = jumlah individu spesies-i; K_i = kepadatan spesies-i (individu/m^2); H'_i = indeks keragaman spesies-i

Data dari interpretasi citra satelit (yang merupakan data kualitatif menunjukkan bahwa kondisi seperti gambar 1 tersebut diduga akibat dari kehadiran hutan mangrove dan ~~ke~~naungan~~nya~~ pada lingkungan dan substrat. Substrat di T-1 lebih ternaungi oleh hutan mangrove daripada substrat di T-2 dan T-3 serta di T-2 lebih ternaungi daripada di T-3. T-3 ini bahkan terpapar langsung oleh sinar matahari. Akibatnya,

1) Di T-1 bahan organik (serasah daun, ranting, dahan, bunga, buah, akar) yang dihasilkan hutan mangrove dan menjadi sumber pakan kepiting tersebar relatif lebih merata dan lebih beragam daripada di T-2 dan T-3. Begitu selanjutnya, sekitar T-2 lebih merata dan lebih beragam daripada T-3. Ini tentu tanpa mengesampingkan peran gelombang atau arus laut sebagai agen penyebar bahan organik atau bahkan pembawa bahan organik dari tempat lain.
2) Di T-1 iklim mikro lingkungan menjadi lebih sejuk dan kondisi substratnya menjadi lebih nyaman bagi kepiting daripada di T-2 dan T-3. Begitu juga, di T-2 lebih nyaman daripada di T-3.

Terkait dengan ketiadaan individu *A. lunaris* dan *S. tranquebarica* di T-2 dan T-3 atau sedikitnya jumlah individu kedua spesies tersebut di T-1 adalah karena beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut dapat dikemukakan sebagai berikut: waktu pengumpulan data dilakukan pada siang hari. Waktu demikian tidak sesuai dengan perilaku kedua kepiting tersebut. *A. lunaris* adalah hewan nokturnal atau hewan yang aktif pada malam hari (Widyastuti, 2018; Wild Fact Sheets, 2019b) dan mampu berkamuflase di substrat pasir pada padang lamun sehingga tidak mudah ditemukan (Ng *et al.,* 2008). Spesies ini pun hidup pada atau dekat dengan dasar laut pada kedalaman 0-50 m (Anonim, 2020). Spesies berikutnya, *S. tranquebarica* juga termasuk hewan nokturnal (Avianto *et al.,* 2013).

Tabel 1 juga menunjukkan dua kondisi berbeda dari dua kondisi yang dijelaskan sebelumnya. Pertama, seiring dengan penurunan kepadatan *P. darwinensis, P. guttatum, U. acuta,* dan *U. tetragonon* mulai dari T-1, T-2, hingga T-3, kepadatan *U. annulipes* justru menaik mulai dari T-1, T-2, hingga T-3. Kedua, indeks keragaman spesies di T-3 lebih tinggi daripada T-1 dan T-2 serta berikutnya di T-1 lebih tinggi daripada T-2.

Faktor penyebab penaikan kepadatan *U. annulipes* belum diketahui dengan pasti. Namun, dimungkinkan jenis substrat dan paparan langsung cahaya matahari menjadi faktor penyebab. Di Pagatan Besar, substrat yang terletak dekat garis pantai adalah tanah liat dan kisaran 10 m ke arah laut adalah lempung berpasir (Nugroho *et al.*, 2019). Substrat lumpur berpasir disukai *Uca* (Amalia *et al.*, 2017). Substrat berperan penting bagi kehidupan *Uca* spp. karena merupakan tempat yang sesuai untuk berpijah (*spawning ground*), mencari makan (*feeding ground*), dan mengasuh anak (*nurseryground*) (Rahayu *et al.* 2018).

Substrat di T-3 ini lebih terpapar sinar matahari langsung daripada di T-2 dan T-1 berturut-turut. Api-api menutupi hanya 10% dari panjang titian dan tingginya pun hanya sekitar 1 m. Kondisi *U. annulipes* berbeda dengan simpulan Rizal *et al.* (2014), bahwa *Uca* tidak ditemukan pada zona tanpa mangrove atau zona mangrove berumur 3 bulan.

Jenis substrat dan keterpaparannya secara langsung oleh cahaya matahari juga diduga menjadi penyebab indeks keragaman T-3 lebih tinggi daripada T-2 dan T-1 berturut-turut. Walaupun jumlah semua spesies sama dengan jumlah semua spesies di T-2 dan lebih sedikit daripada di T-1 atau jumlah individu semua spesies lebih sedikit daripada jumlah individu semua spesies di T-2 dan T-1, jumlah individu pada setiap spesies relatif lebih merata di T-3 daripada di T-2 dan T-1.

KESIMPULAN

Tujuh spesies kepiting telah digambarkan dari penelitian. Ketujuh spesies yang ditemukan di Kawasan Ekowisata Mangrove Pagatan Besar semakin padat seiring dengan (secara kualitatif) kehadiran hutan mangrove dan kenaungannya pada lingkungan dan substrat di bawahnya. Keragamannya dipengaruhi oleh jenis substrat (mulai liat hingga lempung berpasir) dan keterpaparannya oleh cahaya matahari.

Penelitian perlu dilanjutkan karena jumlah spesies kepiting (termasuk kepiting biola) yang ditemukan di kawasan ekowisata itu relatif sedikit. Kondisi habitat pun (dalam hal ini kehadiran hutan mangrove dan kenaungannya pada lingkungan dan substrat di bawahnya serta keterpaparan cahaya matahari pada jenis substrat tertentu) perlu didata secara kuantitatif untuk memeroleh simpulan yang lebih akurat antara hubungan kondisi habitat ~~itu~~ dengan kepadatan dan keragaman spesies kepiting.

DAFTAR PUSTAKA

Amalia, S.B., Djumanto & Probosunu, N. (2017). Komunitas krustasea di kawasan mangrove Desa Jangkaran Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada* 19(2): 79-88.

Anonim. (2020). *Ashtoret lunaris* (Forsskål, 1775). Yellow Moon Crab. https://www.sealifebase.ca/summary/Ashtoret-lunaris.html. Diakses: 05 April 2020.

Aprilyanto, D., Fahri & Annawaty. (2017). Kelimpahan relatif dan preferensi habitat pada kepiting mangrove (*Uca* spp.) di Kabonga Kecil, Donggala, Sulawesi Tengah. *Natural Science* 6(3): 284–290.

Ashton, E.C. (2002). Mangrove sesarmid crab feeding experiment in Peninsular Malaysia. *Journal Experimental Marine Biology and Ecology* 273: 97-119.

Avianto, I., Sulistiono & Setyobudiandi, I. (2013). Karakteristik habitat dan potensi kepiting bakau (*Scylla serrata, S. transquaberica*, dan *S. olivacea*) di Hutan Mangrove Cibako, Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Bonorowo Wetlands* 3 (2): 55-72

Davie, P.J.F. (2010). A new species of *Perisesarma* (Brachyura, Sesarmidae) from Western Australia. *The Raffles Bulletin of Zoology* 51(2): 387-391.

Hamidy, R. (2010). Struktur keragaman komunitas kepiting di Kawasan Hutan Mangrove Fakultas Kelautan, Universitas Riau, Desa Purnama Dumai. *Ilmu Lingkungan* 4(2): 81-91.

Kadarsah, A., Krisdianto & Susilawati, I.O. (2019). Kajian morfologi ikan timpakul (famili Gobiidae) dari dua tipe ekosistem mangrove yang berbeda. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi* 5(1): 43-49.

Lee, S.Y. (1998). Ecological role of grapsid crabs in mangrove ecosystem: a review. *Marine Freshwater Research* 49: 335-343.

Motoh, H. & Kuronuma, K. (1980). *Field Guide for the Edible Crustacea of the Philippines.* Iloilo, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.

Murniati, D.C. (2015). Variasi karakter kuantitatif kepiting *Uca annulipes* (Brachyura: Ocypodidae) di Kepulauan Indonesia. *Bio-site* 1(1): 41-56.

Murniati, D.C. & Pratiwi, R. (2015). *Kepiting Uca di Hutan Mangrove Indonesia: Tinjauan Aspek Biologi dan Ekologi untuk Eksplorasi.* Jakarta: LIPI Press.

Ng, P.K.L., Guinot, D. & Davie, P.J.F. (2008). Systema Brachyurorum: Part 1. An annotated checklist of extant Brachyuran crabs of the world. *The Raffles Bulletin of Zoology. Supplement* No. 17, 31 Jan 2008.

Nugroho, B.A., Soendjoto, M.A. & Zaini, M. (2019). Gastropod density and diversity in the Mangrove Forest of Pagatan Besar Village, Tanah Laut Regency, Indonesia. *Ilmu Kelautan* 24(4): 179-185.

Pratiwi, R. (2007). Komposisi keberadaan krustasea di Mangrove Delta Mahakam Kalimantan Timur. *Makara Sains* 13(1): 65-76.

Pratiwi, R. (2011). Biologi kepiting bakau (*Scylla* spp.) di Perairan Indonesia. *Oseana* 36(1): 1-11.

Pratiwi R. & Widyastuti, E. 2013. Pola sebaran dan zonasi krustasea di Hutan Bakau Perairan Teluk Lampung. *Zoo Indonesia* 22(1): 11-21.

Rahayu, S.M., Wiryanto & Sunarto. (2018). Keanekaragaman kepiting biola di Kawasan Mangrove Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah.

Soendjoto, M.A. (2003). Hutan mangrove Pegatan Besar: Hikmah dari sebuah *Bioeksperimen* 4(1): 53-63. doi: https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v4i1.3136.

Redjeki, S., Arif, M., Hartati, R. & Pinandita, L.K. (2017). Kepadatan dan persebaran kepiting (Brachyura) di ekosistem hutan mangrove Segara Anakan Cilacap. *Jurnal Kelautan Tropis* 20(2): 131–139.

Riefani, M.K. & Arsyad, M. (2019). Spesies burung di Kawasan Ekowisata Mangrove Pagatan Besar, Kabupaten Tanah Laut, Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 4(1):192-196.

Rizal, N.F.W., Suprapto D. & Djuwito. (2014). Pengaruh umur replantasi mangrove (*Rhizophora* sp.) sebagai habitat *Uca* sp. *Diponegoro Journal of Maquares* 3(4): 181-187.

Rosenberg, M.S. (2001). The systematics and taxonomy of fiddler crabs: A phylogeny of the marga Uca. *Journal of Crustacean Biology* 21(3): 839-869.

Sari, I.P., Prayogo, H. & Burhanuddin. (2018). Keanekaragaman jenis kepiting biola (*Uca* spp.) di hutan mangrove "Mempawah Mangrove Park" Desa Pasir Kecamatan Mempawah Hilir Kabupaten Mempawah. *Jurnal Hutan Lestari* 6(4): 921 – 932.

Sawitri, N., Sunarto & Setyono, P. (2019). Keanekaragaman dan preferensi habitat kepiting biola di daerah mangrove Pancer Cengkrong Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 17(1): 82-89.

Shih, H.T., Lee, J.H., Ho, P.H., Liu, H.C., Wang, C.H., Suzuki, H. & Teng, S.J. (2016). Species diversity of fiddler crabs, genus *Uca* Leach, 1814 (Crustacea: Ocypodidae), from Taiwan and adjacent islands, with notes on the Japanese species. *Zootaxa*. 4083(1): 057–082.

musibah. *Warta Konservasi Lahan Basah* 11(2): 26-27.

Soendjoto, M.A. (2019). Potential and problems in development of the ecotourism area (Case in the Pagatan Besar Mangrove Forest, Tanah Laut Regency, Indonesia). *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* 4(3): 635-642.

Soendjoto, M.A. & Arifin, P. (1999). Hutan *mangrove* Desa Pegatan Besar, Kalimantan Selatan: Vegetasi dan manfaatnya bagi masyarakat. *Manusia dan Lingkungan* 6(17): 42-51.

Sulistiono, Riani, E., Asriansyah, A. *et al*. (2016). *Pedoman Pemeriksaan/ Identifikasi Jenis Ikan Dilarang Terbatas (Kepiting Bakau/ Scylla spp.*). Jakarta: Pusat Karantina dan Keamanan Hayati Ikan, Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Widyastuti, E. (2016). Keanekaragaman kepiting pada ekosistem mangrove di Perairan Lingga Utara dan Sekitarnya, Kepulauan Riau. *Zoo Indonesia* 25(1): 22–32.

Widyastuti, E. (2018). Mengenal kepiting *Ashtoret lunaris* (Forskal, 1775) dari suku Matutidae (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *Oseana* 43(2): 24–33.

Wild Fact Sheets. (2019a). *Porcelain fiddler crab Austruca annulipes.* http://www.wildsingapore.com/wildfacts/crustacea/crab/ocypodoidea/annulipes.htm. Diakses: 05 April 2020.

Wild Fact Sheets. (2019b). *Spotted moon crab Ashtoret lunaris.* http://www.wildsingapore.com/wildfacts/crustacea/crab/matutidae/lunaris.htm. Diakses: 05 April 2020.