

## Krustasea pada Kondisi Ekosistem Mangrove di Desa Tireman, Kabupaten Rembang

Via Jeanieta Berliana Ardyatma\*, Sunaryo, Hadi Endrawati

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275

\*Corresponding author, e-mail : jeanietav@gmail.com

**ABSTRAK:** Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang terdapat pada daerah tepi pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut sehingga dasarnya selalu tergenang air. Mangrove mempunyai fungsi ekologi yang dapat menunjang pertumbuhan organisme yang ada di dalamnya. Fungsi ekologi tersebut meliputi *nursery ground*, *feeding ground*, dan *spawing ground* bagi organisme yang tinggal di dalamnya salah satunya krustasea. Wilayah pesisir Rembang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk alih fungsi lahan vegetasi mangrove menjadi areal tambak sehingga dapat mempengaruhi keberadaan krustasea. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui struktur komunitas krustasea meliputi komposisi, kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dominansi, dan pola sebaran pada vegetasi mangrove Desa Tireman Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang. Metode penentuan lokasi menggunakan *purposive sampling*. Pengambilan sampel menggunakan metode kualitatif dengan plot sampling 5x5 meter dengan tiga kali ulangan. Materi yang digunakan adalah data struktur komunitas krustasea dan parameter lingkungan. Hasil penelitian yang diperoleh ditemukan 10 jenis dari 4 famili yang berasal dari 2 infra ordo (*Brachyura* dan *Anomura*). Kelimpahan tertinggi terdapat pada Stasiun B sebesar 1,59 individu/m<sup>2</sup>. Indeks keanekaragaman termasuk kategori rendah hingga sedang ( $H' = 0,98-1,28$ ) dan indeks keseragaman kategori rendah ( $e = 0,21-0,27$ ), dan tidak ada dominansi di setiap stasiun penelitian ( $C = 0,34-0,47$ ). Pola sebaran jenis yang dijumpai yaitu mengelompok (*clumped*).

**Kata kunci :** Desa Tireman; Mangrove; Krustasea; Struktur Komunitas

### ***Crustasea on the Mangrove Ecosystem Condition in Tireman Village, Rembang District***

**ABSTRACT:** Mangrove ecosystems are ecosystems located in coastal areas that are affected by tides so that the bases are always flooded. Mangroves have ecological functions that can support the growth of organisms in them. The ecological functions include *nursery ground*, *feeding ground*, and *spawing ground* for organisms living in it, one of which is crustaceans. The Rembang coastal area is used by the surrounding community to change the function of mangrove vegetation land into a pond area so that it can affect the existence of crustaceans. This study aims to determine the structure of the crustacean community including composition, abundance, diversity, uniformity, dominance, and distribution patterns of mangrove vegetation in Tireman Village, Rembang District, Rembang Regency. The method of determining the location using *purposive sampling*. Sampling uses a qualitative method with a 5x5 meter sampling plot with three repetitions. The material used is crustacean community structure data and environmental parameters. The results obtained were found 10 types from 4 families originating from 2 infra-orders (*Brachyura* and *Anomura*). The highest abundance is found in Station B of 1.59 individuals/m<sup>2</sup>. Diversity individuex is low to moderate ( $H' = 0.98 - 1.28$ ) and uniformity individuex is low ( $e = 0.21-0.27$ ), and there is no dominance at each research station ( $C = 0.34-0.47$ ). The type of distribution pattern that is found is clustered (*clumped*).

**Keywords :** Tireman Village; Mangroves; Crustacea; Community Structures

## PENDAHULUAN

Kabupaten Rembang merupakan salah satu kabupaten yang terletak di wilayah pesisir yang memiliki potensi sumberdaya laut yang melimpah. Wilayah pesisirnya seluas 355,95 km<sup>2</sup> atau sekitar 35% dari luas seluruh wilayah Kabupaten Rembang. Wilayah pesisir didukung oleh berbagai

ekosistem pendukung salah satu ekosistem utama dari wilayah pesisir adalah hutan mangrove sebagai pendukung kehidupan yang penting di wilayah pesisir dan lautan (Anggraini dan Mafai, 2017). Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang terdapat pada daerah tepi pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut sehingga dasarnya selalu tergenang air. Hutan mangrove memiliki karakteristik yang unik daripada hutan yang lainnya. Umumnya hutan mangrove tumbuh pada daerah intertidal dan subtidal yang cukup mendapat aliran air, dan terlindung dari gelombang besar dan arus pasang surut yang kuat (Davinsky *et al.*, 2015).

Mangrove mempunyai fungsi ekologi yang dapat menunjang pertumbuhan organisme yang ada di dalamnya. Fungsi ekologi tersebut meliputi *nursery ground*, *feeding ground*, dan *spawning ground* bagi organisme yang tinggal di dalamnya salah satunya krustasea (Karuniastuti, 2013). Keberadaan krustasea sendiri pada lingkungan mangrove memiliki peranan penting untuk menjaga keseimbangan rantai makanan, hal ini dapat dilihat dari keberadaannya yang melimpah (Wulandari *et al.*, 2013).

Masyarakat di Desa Tireman melakukan alih fungsi lahan vegetasi mangrove menjadi areal tambak. Kegiatan tersebut diduga berpengaruh terhadap krustasea yang hidup dalam ekosistem mangrove. Ditinjau dari segi ekologi ekosistem mangrove berpengaruh terhadap habitat yang ada di dalamnya. Krustasea merupakan salah satu biota yang sebagian besar dapat ditemukan pada ekosistem mangrove karena ekosistem mangrove digunakan oleh krustasea untuk berlindung dari predator, tempat mencari makan dan untuk sebagai tempat pemijahan. Adanya perbaikan kondisi ekologi yang terjadi di tempat tersebut akan menyebabkan perubahan komposisi krustasea yang terdapat di tempat tersebut, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang kajian struktur komunitas krustasea pada kondisi lingkungan dan mangrove di Desa Tireman, Kecamatan Rembang, Kabupaten Rembang.

Tujuan penelitian untuk mengetahui struktur komunitas krustasea pada vegetasi mangrove Desa Tireman Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai pengetahuan mengenai kondisi lingkungan yang meliputi suhu, salinitas, di vegetasi mangrove Desa Tireman, Kecamatan Rembang, Kabupaten Rembang. Hasil dari penelitian diharapkan dapat digunakan untuk menganalisis keterkaitan antara kondisi lingkungan vegetasi mangrove dengan keberadaan krustasea berdasarkan kondisi lingkungan vegetasi mangrove.

## MATERI DAN METODE

Materi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah krustasea dan parameter lingkungan yang diambil di ekosistem mangrove Desa Tireman, Kecamatan Rembang, Kabupaten Rembang. Stasiun A mangrove kategori kerapatan tinggi (S 06° 42' 7,592" dan E 111° 22' 39,323"), Stasiun B mangrove kerapatan sedang (S 06° 42' 13,66" dan E 111° 22' 8,103") serta Stasiun C mangrove kerapatan jarang (S 06° 42' 9,688" dan E 111° 21' 56,673"). Parameter lingkungan yang diukur sebagai data sekunder meliputi suhu, salinitas, pH, DO, bahan organik, ukuran butir sedimen dan data pasang surut

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif memberi gambaran terhadap suatu objek yang sedang diteliti sesuai dengan fakta lapangan yang ada di lapangan (Sukmadinata, 2006), penentuan lokasi menggunakan purposive sampling yaitu penentuan lokasi didasarkan pertimbangan masing – masing yang dapat mewakili penelitian secara keseluruhan (Sugiyono, 2003).

Pengambilan sampel menggunakan metode kualitatif dengan plot sampling 5x5 meter yang dibatasi dengan tali plastik dilakukan tiga kali pengulangan setiap stasiun (Sasekumar, 1974). Pengambilan sampel dilakukan pada saat surut karena menurut Eprilurahman *et al.* (2015) krustasea lebih aktif sehingga mudah untuk ditemukan. Sampel diambil menggunakan tangan (*hand picking*) yang berada pada permukaan dan menggali kedalam substrat sedalam  $\pm 10$ cm untuk menemukan krustasea yang bersembunyi dalam substrat serta dibalik bebatuan.

Sampel yang diperoleh kemudian dimasukkan kedalam botol sampel yang diberi formalin 4%, cuka serta alkohol 70% untuk selanjutnya diidentifikasi di laboratorium. Sampel dipisahkan menurut bentuk morfologinya secara umum. Identifikasi sampel krustasea diamati dengan acuan buku identifikasi dari Rahayu dan Gesang (2009).

Kelimpahan merupakan suatu cara untuk menghitung jumlah individu biota dalam suatu perairan yang dapat dinyatakan sebagai jumlah individu per unit area (Odum, 1993), menurut Yasman (1998). Rumus indeks keanekaragaman Shannon-Wiener; Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi (Odum, 1993); dan Pola Sebaran Jenis (Krebs, 1998).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi krustasea yang ditemukan sejumlah 10 jenis krustasea yang terdiri dari 4 famili dan termasuk kedalam 2 infra ordo. Brachyura ditemukan sebanyak 9 jenis yang masuk dalam 3 famili dan Anomura ditemukan 1 jenis. Krustasea yang ditemukan pada lokasi penelitian didominasi infraordo Brachyura, perbedaan komposisi ini dapat disebabkan karena kondisi vegetasi mangrove pada aliran sungai, sehingga memungkinkan air pasang serta air tawar dapat masuk ke dalam lokasi pengamatan yang menjadikan kondisi substrat lebih berlumpur yang dimana sebagai tempat tinggal Brachyura tersebut. Pratiwi dan Widyastuti (2013) menyatakan bahwa krustasea famili Grapsidae, Sesamidae, dan Ocypodidae merupakan jenis kepiting yang banyak ditemukan di mangrove.

Jenis krustasea yang banyak ditemukan yaitu *Uca rosea* dan *Episesarma lafondi*. Kondisi pada stasiun penelitian memiliki substrat lumpur yang terpapar sinar matahari dimana merupakan habitat kelompok kepiting *Uca*. Sebagian besar dari kepiting ini keluar dari lubangnya untuk mencari makan hanya pada saat air surut dan pada saat air pasang kepiting jenis ini akan masuk kembali ke lubang yang kemudian ditutup oleh lumpur (Pratiwi, 2014). Jenis *Episesarma lafondi* sering ditemukan di bawah atau ke dalam lubang bebatuan dan memanjat di batang pohon mangrove ketika terjadi pasang dan menyukai daerah terlindung (Meadows and Campbell, 1990).

Krustasea yang paling sedikit ditemukan yaitu jenis *Clibanarius longitarsus* pada penelitian ini hanya ditemukan pada stasiun 1 yang memiliki substrat lumpur berpasir. Permana *et al.* (2018) menyatakan bahwa *Clibanarius* sp. merupakan jenis Anomura yang habitatnya pada substrat lumpur berpasir serta bebatuan. Kondisi substrat pada lokasi penelitian didominasi oleh substrat lumpur di mana bukan habitat dari kelomang tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian di vegetasi mangrove Desa Tireman, Kecamatan Rembang, Kabupaten Rembang selama 3 periode diperoleh kelimpahan total pada periode 1 sebesar 13,76 individu/m<sup>2</sup>, 13,52 individu/m<sup>2</sup> pada periode 2, dan 12,88 individu/m<sup>2</sup> pada periode 3. Angka kelimpahan menunjukkan penurunan pada setiap periodenya yang diduga karena waktu pengambilan data yang dilakukan selama 2 minggu sekali dalam 3 periode, sehingga menyebabkan gangguan siklus reproduksi pada krustasea. Hasil ini lebih tinggi apabila dibandingkan dengan penelitian Kusumadewi *et al.* (2013) yaitu sebesar 0,04 – 0,2 individu/m<sup>2</sup>. Hal ini diduga bahwa kawasan vegetasi mangrove ini dalam kondisi baik, kerapatan mangrove mempengaruhi kelimpahan dari krustasea yang berasosiasi di dalamnya. Faktor lain yang mempengaruhi adalah kandungan bahan organik di dalamnya. Bahan organik pada lokasi penelitian tergolong sedang yaitu berkisar antara 7,05%. Kelimpahan tertinggi berasal dari famili Grapsidae. Famili Grapsidae terkenal memiliki tingkat adaptasi yang tinggi pada lingkungan ekstrim. Kepiting jenis ini sering ditemukan di bawah atau kedalam lubang bebatuan dan memanjat di batang mangrove (Meadows dan Campbell, 1990).

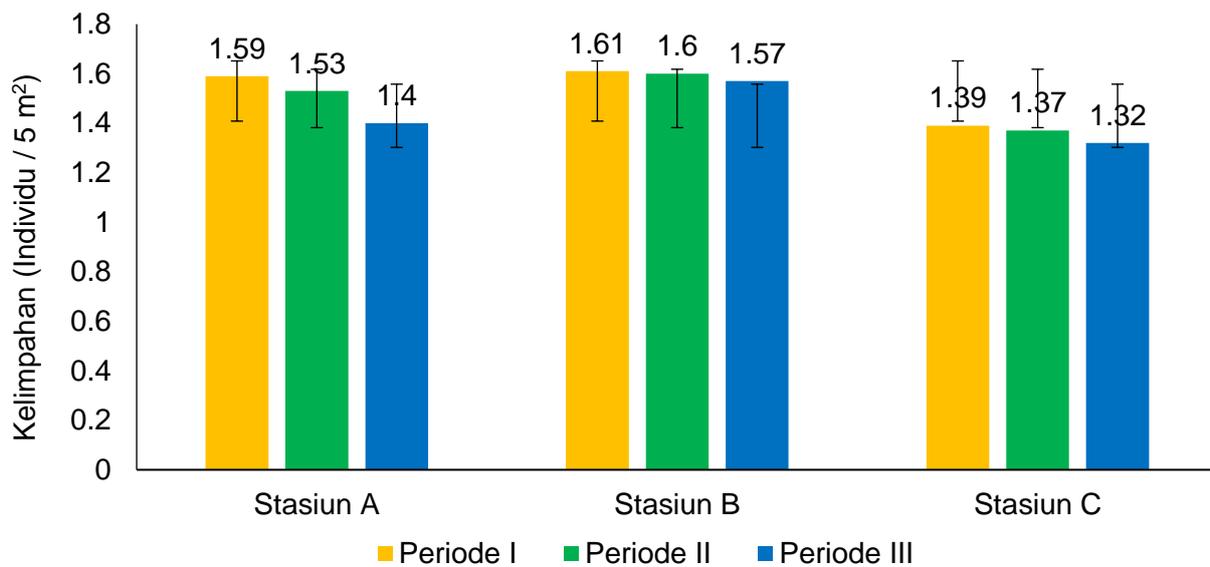
Kelimpahan krustasea paling rendah ditemukan di Stasiun C sebesar 1,36 individu/m<sup>2</sup>, berbeda dengan Stasiun A dan B yang memiliki nilai kelimpahan lebih tinggi. Hal ini disebabkan kondisi kerapatan mangrove yang jarang, sehingga perubahan kondisi lingkungan fisik seperti arus dan gelombang mengganggu keberadaan krustasea. Diperkuat oleh pendapat Odum (1993) bahwa jumlah jenis dapat dipengaruhi apabila terjadi perubahan lingkungan yang ekstrim. Kondisi lingkungan pada saat pengambilan sampel tergolong kurang baik, karena terdapat plastik bekas tambak serta aliran limbah pembuangan tambak yang dialirkan ke lokasi pengambilan sampel. Sastranegara *et al.* (2003) menyatakan bahwa kelimpahan krustasea akan lebih tinggi apabila kawasan ekosistem mangrove masih alami.

## Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Krustasea

Nilai indeks keanekaragaman pada ketiga periode ini tergolong rendah hingga sedang dengan range nilai ( $H'$ ) 0,98 – 1,28. Hasil yang diperoleh sama halnya dengan penelitian yang dilakukan di

kawasan mangrove Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah tergolong sedang yaitu ( $H'$ ) 1,976–2,516 (Rahayu *et al.*, 2017). Kondisi ini dapat disebabkan karena kedua lokasi memiliki kemiripan pada kondisi lingkungan mangrove, selain itu juga terdapat kelimpahan yang cukup besar pada beberapa spesies yaitu *Episesarma lafondi* dan *Uca rosea* (Tabel 1). Menurut Rauf *et al.* (2016) banyaknya spesies dalam suatu komunitas dan kelimpahan dari masing-masing spesies tersebut menyebabkan semakin kecil jumlah spesies dan variasi jumlah individu dari tiap spesies atau ada beberapa individu yang jumlahnya lebih besar, maka keanekaragaman suatu ekosistem akan mengecil pula. Indeks keseragaman krustasea di Desa Tireman, Rembang secara keseluruhan tergolong rendah (e) 0,21 – 0,27. Hal ini disebabkan karena penyebaran jumlah individu tiap jenis tidak sama dan cenderung didominasi jenis tertentu (Odum, 1993).

Indeks dominansi krustasea di Desa Tireman Rembang secara keseluruhan termasuk dalam kategori tidak ada yang mendominasi (TAD) dengan nilai (C) 0,34 – 0,47. Hasil yang diperoleh sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Natania *et al.*, (2017) di Ekosistem Mangrove Pulau Enggano menyatakan tidak adanya dominansi serta keseragaman spesies yang tinggi di lokasi penelitian menggambarkan kondisi ekosistem yang tergolong stabil. Nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi saling berkaitan dengan kondisi makanan, habitat, serta parameter lingkungan. Menurut Krebs (1978) kondisi kelimpahan individu masing – masing spesies serta nilai indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi dalam komunitas dipengaruhi oleh tekanan dari lingkungan seperti halnya gangguan dari aktivitas manusia dan kondisi sedimentasi.



**Gambar 2.** Kelimpahan Krustasea di lokasi penelitian Desa Tireman, Rembang

**Tabel 1.** Indikator keanekaragaman krustasea di kawasan mangrove pada setiap stasiun

| Indeks         | Periode 1 |      |      | Periode 2 |      |      | Periode 3 |      |      |
|----------------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|                | St A      | St B | St C | St A      | St B | St C | St A      | St B | St C |
| Keanekaragaman | 0,98      | 1,08 | 1,19 | 1,14      | 1,16 | 1,03 | 1,09      | 1,28 | 1,14 |
| Keseragaman    | 0,21      | 0,23 | 0,25 | 0,24      | 0,24 | 0,22 | 0,23      | 0,27 | 0,24 |
| Dominansi      | 0,42      | 0,44 | 0,40 | 0,38      | 0,37 | 0,47 | 0,44      | 0,34 | 0,40 |

**Pola Sebaran Jenis**

Secara garis besar hasil pola sebaran jenis krustasea yang diperoleh di lokasi penelitian Desa Tireman, Rembang adalah pola sebaran mengelompok sebesar 90,54%. Putra *et al.* (2019) menyatakan bahwa pola penyebaran mengelompok terjadi karena adanya sifat spesies yang suka

menggerombol dan mengelompok pada habitat yang mengandung banyak bahan makanan. Pola sebaran populasi di alam pada umumnya memiliki pola sebaran mengelompok, semakin sering banyak individu yang memijah maka akan semakin sering dijumpai pola sebaran mengelompok. Salah satu spesies krustasea yang ditemukan mengelompok pada penelitian ini adalah *Uca rosea*, *Episesarma lafondi*, dan *Parasesarma rutilimanum* yang ditemukan pada seluruh stasiun dan setiap periode, dengan kondisi substrat lanau berpasir yang merupakan habitat dari jenis ini. Spesies ini menyukai substrat lanau berpasir untuk membuat lubang sebagai rumah dan tempat mencari makan, sehingga kawasan mangrove yang substrat dasar didominasi lumpur berpasir banyak ditemukan spesies tersebut (Pratiwi dan Rahmat, 2015).

Krustasea yang memiliki pola sebaran acak (*random*) hanya sebesar 9,4% dari total keseluruhan. Spesies yang memiliki pola sebaran acak yaitu *Clibanarius longitarsus*, *Uca flamula*, *Uca vocan*, dan *Metaplax elegans* yang hanya ditemukan di salah satu stasiun. Pola sebaran acak dapat terjadi apabila kondisi lingkungan yang bersifat seragam, selain itu tidak ada sifat untuk mengelompok dari organisme tersebut (Redjeki, 2017). Pola sebaran acak juga bisa disebabkan oleh adanya pergerakan arus serta pasang surut yang dapat membawa krustasea berpindah tempat dari habitatnya.

## KESIMPULAN

Krustasea yang ditemukan 10 jenis dari 4 famili yang berasal dari 2 infra ordo (Brachyura dan Anomura). Infra ordo Brachyura terdapat 9 jenis dari 3 famili, yaitu *Episesarma lafondi*, *Metaplax elegans*, *Pseudograpsus albus* (Grapsidae), *Uca flamula*, *Uca rosea*, *Uca vocans* (Ocypodidae), dan *Parasesarma charis*, *Parasesarma leptosoma*, *Parasesarma rutilimanum* (Sesarmidae). Infra ordo Anomura ditemukan 1 jenis dari 1 famili yaitu *Clibanarius longitarsus* (Diogenidae). Nilai kelimpahan tertinggi yaitu pada Stasiun B dengan kerapatan mangrove sedang dengan nilai (1,59) dan terendah pada Stasiun C dengan kerapatan mangrove jarang bernilai (1,36). Indeks keanekaragaman termasuk kategori rendah hingga sedang ( $H' = 0,98 - 1,28$ ) dan indeks keseragaman kategori rendah ( $e = 0,21 - 0,27$ ), dan tidak ada dominansi di setiap stasiun penelitian ( $C = 0,34 - 0,47$ ). Pola sebaran jenis yang dijumpai yaitu mengelompok (*clumped*). Dari kesimpulan tersebut maka dapat dinyatakan bahwa Desa Tireman masih memiliki kondisi yang cukup baik bagi organisme yang beraosiasi di dalamnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D.D., & Mafai, M.A.. 2017. Analisis Jasa Ekosistem Mangrove Dalam Mengurangi Erosi Pantai Di Sebagian Pesisir Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang. *Jurnal Bumi Indonesia*, 6(3):1-9
- Davinsy. R., Kustanti, A. & Hilmanto, R. 2015. Kajian Pengelolaan Hutan Mangrove Di Desa Pulau Pahawang Kecamatan Marga Punduh Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Sylva Lestari*, 3(3):95 – 106.
- Eprilurahman, R., Baskoro, W.T. & Trijoko. 2015. Keanekaragaman Jenis Kepiting (Decapoda: Brachyura) di Sungai Opak, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(2):100–108. DOI : 10.24252/bio.v3i2.934
- Karuniastuti, N. 2013. Peranan Hutan Mangrove Bagi Lingkungan Hidup. *Jurnal Forum Manajemen* 6(1):1–10.
- Krebs, C.J. 1978. Ecology the Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper and Row Publisher. New York. 690 pp.
- Krebs C.J. 1998. Ecological Methodology (Second Edition). New York (US): Addison-Welsey Educational Publishers.
- Kusumadewi, I., Pribadi, R. & Widianingsih. 2013. Biologi Krustasea di Tracking Mangrove Kawasan Terusan Pulau Kemujan Kepulauan Karimunjawa. *Journal of Marine Research*, 2(4):94–103. DOI : 10.14710/jmr.v2i4.3689
- Meadows, P.S. & Campbell, J.L. 1990. An Introduction To Marine Science. Blackie Academic And Professional. Glasgow. 118-125 Pp.

- Natania, T., Herliany, N. E., & Kusuma, A.B. 2017. Struktur Komunitas Kepiting Biola (*Uca* spp.) di Ekosistem Mangrove Desa Kahyapu Pulau Enggano. *Jurnal Enggano*, 2(1):11–24. DOI: 10.31186/jenggano.2.1.11-24
- Odum, E.P. 1993. Dasar – Dasar Ekologi, Gadjah Mada University press, Yogyakarta. 697 Hlm
- Permana, A., Toharudin, U. & Suhara. 2018. Pola Distribusi Dan Kelimpahan Populasi Kelomang Laut Di Pantai Sindangkerta, Kecamatan Cipatujah, Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1):87–98. DOI : 10.29244/jitkt.v10il.16334
- Pratiwi, R., & Widyastuti, E. 2013. Pola Sebaran dan Zonasi Krustasea di Hutan Bakau Perairan Teluk Lampung. *Zoo Indonesia*. 22(1):11 – 21.
- Pratiwi, R. 2014. Karakteristik Morfologi Kepiting Mangrove *Uca* spp (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae). *Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI*. 39(2):23–32.
- Pratiwi, R., & Rahmat. 2015. Sebaran Kepiting Mangrove (Krustasea : Decapoda) yang Terdaftar di Koleksi Rujukan Pusat Penelitian Oseanografi. *Jurnal Berita Biologi*. 14(2):195 – 202.
- Putra, S., Sarong, M.A. & Huda, I 2019. Pola Persebaran Gastropoda di Ekosistem Mangrove Sungai Reuleung Kabupaten Aceh Besar. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 6(1):59-62. DOI : 10.22373/biotik.v6i1.4044
- Rahayu, D.L. & Gesang, S. 2009. Mangrove Estuary Crabs of The Mimika Region – Papua, Indonesia. PT. Freeport Indonesia.
- Rauf, A., 2016. Struktur Komunitas Kepiting Di Hutan Mangrove Kecamatan Toribulu Kabupaten Parigi Moutong Dan Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran Biologi. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*, 5(1):78-85
- Rahayu, S.M., Wiryanto., & Sunarto. 2017. Keanekaragaman Jenis Krustasea Di Kawasan Mangrove Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. *Jurnal Sains Dasar*, 6(1):57–65.
- Redjeki, S., 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. DOI : 10.14710/jkt.v20i2.1739
- Sasekumar, A. 1974. Distribution Of Macrofauna On Malayan Mangrove Shore. *The Journal of Animal Ecology*. 43:5–69.
- Sastranegara, M.H., Fermon, H. & Muhlenberg, M., 2003. Diversity and abundance of intertidal crabs at the east swamp managed areas in Segara Anakan Cilacap, Central Java, Indonesia. Technological and Institutional Innovations for Sustainable Rural Development, Deutscher Tropentag, Göttingen: 8 hlm.
- Sugiyono. 2003. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung : Alfabeta.
- Sukmadinata, N.S. 2006. Metode Penelitian Pendidikan Bandung : Remaja Rosda Karya. Bandung.
- Wulandari, T., Hamindah, A., & Siburian, J. 2013. Morfologi Kepiting Biola (*Uca* spp.). di Desa Tungkal 1 Tanjung Jabung Barat Jambi. *Journal Biospecies*, 6(1):6–14.
- Yasman, 1998. Struktur Komunitas Gastropoda (Moluska) Hutan Mangrove di Pantai Barat Pulau Handeuleum, Taman Nasional Ujung Kulon dan di Pantai Utara Pulau Panjaliran Barat, Teluk Jakarta: Studi Perbandingan dalam Presiding Seminar VI Ekosistem Mangrove. Panitia Program MAB Indonesia-LIPI. 340 hlm.