

**KEANEKARAGAMAN JENIS KEPITING BAKAU (*Scylla spp.*)
DI TAMAN NASIONAL ALAS PURWO
MANGROVE CRAB DIVERSITY (*Scylla spp.*) IN ALAS PURWO
NATIONAL PARK**

Rina Sugiarti Dwi Gita
IKIP PGRI JEMBER
Email: rina_gita16@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman kepiting bakau (*Scylla spp.*) di kawasan hutan mangrove Blok Bedul Segoro Anak Taman Nasional Alas Purwo. Pengambilan sampel kepiting bakau dilakukan terhadap kepiting bakau yang hidup pada stadium dewasa yang berada di dalam plot penelitian. Keragaman kepiting bakau (*Scylla spp.*) telah dilakukan di hutan mangrove Blok Bedul Taman Nasional Alas Purwo. Pengambilan sampel dilakukan di 8 stasiun yang berbeda di siang hari dan malam dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Keragaman *Scylla* yang rendah ($H' = 0,315$; $N = 0,0011$ individu / m^2 .) Stasiun yang terletak di topografi tinggi telah memberikan kontribusi terhadap rendahnya tingkat keragaman kepiting bakau. Dengan demikian perlu adanya kajian terhadap fauna yang hidup di dalamnya terutama mengenai faktor abiotik yang dapat mempengaruhi keanekaragaman.

Kata kunci: Keanekaragaman, Kepiting Bakau.

ABSTRACT

The diversity and the abundance of the mangrove crab (*Scylla spp.*) has been carried out in mangrove forests Block Bedul Alas Purwo National Park. Sampling was carried out in 8 different station sites during day and night by using descriptive quantitative methods. The results showed that the diversity and the abundance of scylla were low ($H' = 0.315$; $N = 0.0011$ individuals / m^2 .) The research station which were located at the high topografi has contributed to the low level of diversity and abundance value of the scylla spp. thus the need for the study of the fauna that live in them, especially concerning abiotic factors that may affect biodiversity.

Keyword: Diversity, Mud Crab.

PENDAHULUAN

Hutan mangrove adalah tempat terdapatnya berbagai biota, satwa, seperti mamalia, amfibi, reptil, aves, insekta dan lainnya. Beberapa jenis satwa yang hidup di sekitar perakaran mangrove, ada yang terdapat di substrat yang keras maupun lunak (lumpur) antara lain adalah jenis kepiting bakau, kerang dan golongan invertebrata lainnya (Romimuhtarto, 2009). Kepiting bakau (*Scylla* spp.) tergolong dalam famili Portunidae yang hidup hampir di seluruh perairan pantai terutama pada pantai yang ditumbuhi mangrove, perairan dangkal yang dekat dengan hutan mangrove, estuari, dan pantai berlumpur yang berperan dalam peranan ekologis lainnya (Marcus (2011). Kepiting bakau (*Scylla* spp.) adalah hewan yang beradaptasi kuat dengan hutan mangrove dan memiliki daerah penyebaran yang luas. Hal ini disebabkan karena kepiting bakau memiliki toleransi yang luas terhadap faktor abiotik terutama pada suhu dan salinitas (Sulastini, 2011). Ketersediaan jenis biota laut seperti kepiting terdapat di sepanjang pantai yang dipengaruhi oleh pasang-surut dan memiliki berbagai macam variasi lingkungan dari hutan mangrove (Supardjo, 2008).

Menurut Nurdin (2010), di Indonesia terdapat empat jenis Kepiting Bakau, yaitu Kepiting Bakau merah (*Scylla olivacea*) atau “red/orange mud crab”, Kepiting Bakau hijau (*Scylla serrata*) atau “giant mud crab, Kepiting Bakau ungu (*Scylla tranquebarica*), dan Kepiting Bakau putih (*Scylla paramamosain*). Lebih lanjut Keenan (1997) menyatakan bahwa empat jenis Kepiting Bakau tersebut memiliki ciri – ciri morfologi berbeda pada karapas dan sepasang capitnya. Juga terdapat perbedaan yang nyata pada panjang karapas dan keberadaan duri pada lobus frontalis.



(a)



(b)

Gambar 1. *Scylla serrata*, (a) tampak dorsal, (b) tampak frontal. Foto: Museum Queensland dalam Keenan (1997).



(a)



(b)

Gambar 2. *Scylla tranquebarica*, (a) tampak dorsal, (b) tampak frontal. Foto: Museum Queensland dalam Keenan (1997).



(a)



(b)

Gambar 3. *Scylla paramamosain*, (a) tampak dorsal, (b) tampak frontal. Foto: Museum Queensland dalam Keenan (1997).



(a)



(b)

Gambar 4. *Scylla olivacea* (a) tampak dorsal, (b) tampak frontal. Foto: Museum Queensland dalam Keenan (1997).

Menurut Joudy (2015) kepiting bakau sangat digemari masyarakat dan termasuk satu diantara komoditas perikanan penting diwilayah Indo Pasifik dikarenakan hewan ini memiliki daging dan telur dengan kandungan protein yang cukup tinggi. Guna menunjang hal tersebut, dibutuhkan informasi data mengenai aspek ekologis terutama menyangkut keanekaragaman dan kelimpahan kepiting bakau yang terkait budidaya dimasa mendatang. Selain itu penelitian mengenai keanekaragaman dan kelimpahan kepiting bakau di hutan Mangrove Blok Bedul Taman Nasional Alas Purwo belum pernah dilakukan, sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut yang dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi kepentingan khususnya sumber daya perikanan di Indonesia.

Taman Nasional Alas Purwo adalah kawasan pelestarian alam yang memiliki ciri khas bentang alam dan formasi vegetasi, salah satu tipe vegetasi yang ada di Taman Nasional Alas Purwo adalah formasi hutan mangrove yang hidup di daerah pasang surut berombak tenang berpotensi tumbuh di Taman Nasional Alas Purwo (Sulastini, 2011).

Kawasan hutan mangrove Segoro Anak Blok Bedul dahulunya pernah mengalami kerusakan yang disebabkan oleh tindakan masyarakat sekitar karena adanya pengambilan kayu (*illegal logging*) dan sebagian karena bencana alam. Pengambilan kayu pada hutan mangrove tersebut banyak diambil untuk dijadikan sebagai kayu bakar dan pembuatan bahan bangunan rumah (Supardjo, 2008). Semakin lama luas mangrove semakin berkurang. Kecenderungan penurunan ini akibat degradasi hutan yang cukup nyata yang banyak disebabkan oleh konversi menjadi tambak, penebangan liar. Berubahnya susunan vegetasi mangrove akibat dari *illegal logging* dan bencana alam

tersebut, dapat menyebabkan terjadinya sebuah zonasi pada keping, sehingga berpengaruh terhadap susunan kepadatan keping bakau (Chrisna. 2016)

METODE

Lokasi pengambilan sampel dan data lapang yaitu di Hutan Mangrove Blok Bedul Taman Nasional Alas Purwo, Desa Sumber Sari, Kecamatan Purwoharjo, Kabupaten Banyuwangi. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: kamera digital merk Sony (DSC-W170) 18.0, GPS (*Global Positioning System*) merk Garmin (60 CSx), seng penanda stasiun ukuran 20 cm x 30 cm, kantong plastik dengan ukuran 10 cm x 20 cm, Sampel penelitian adalah keping bakau yang terdapat di sepanjang garis transek di dalam plot pada delapan buah stasiun permanen.

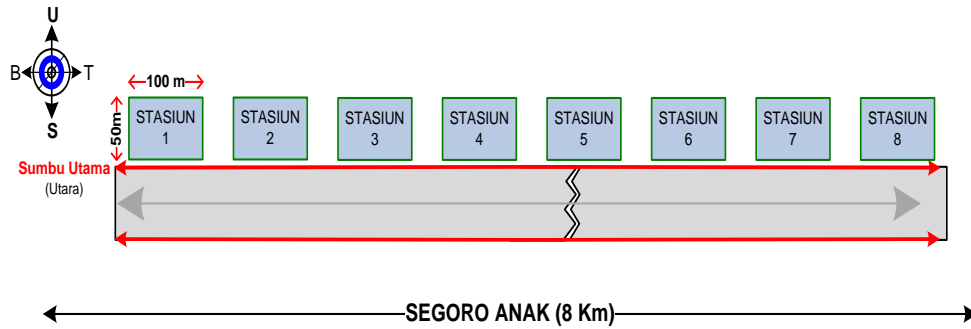
Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa data biotik yaitu jumlah dan jenis keping bakau (*Scylla* spp.) yang terdapat di hutan mangrove Blok Bedul Taman Nasional Alas Purwo.

Peletakan stasiun yaitu 1 sampai 8 stasiun terletak di bagian utara Segoro Anak dengan jarak antara stasiun 1 km. Lokasi masing-masing stasiun seperti yang terlihat pada Gambar 5.

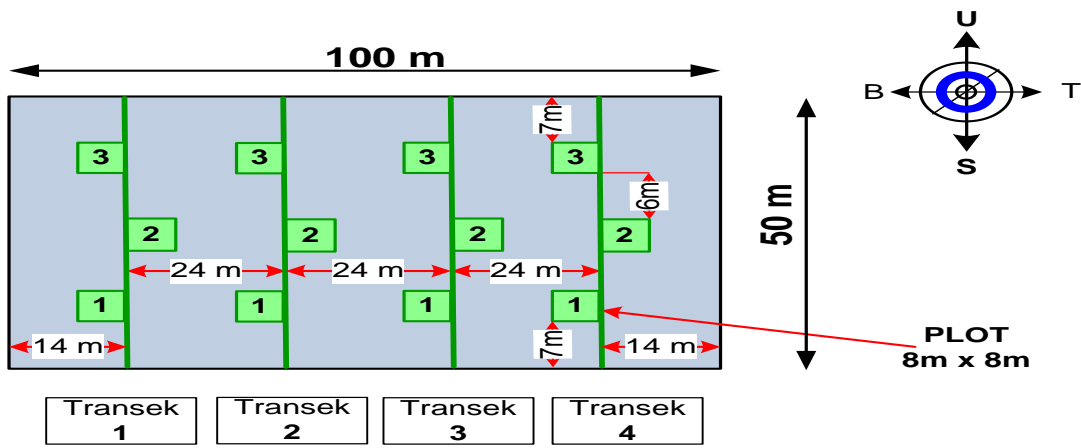
Rury (2015) menyatakan bahwa hanya plot-plot yang masih terjangkau oleh mekanisme pasang surut yang terdapat Biota laut khususnya tergenang air, sehingga penggunaan plot ataupun panjang stasiun tidak perlu terlalu masuk ke dalam hutan mangrove, sehingga bisa menghemat waktu, tenaga dan biaya. Maka Stasiun yang dibuat adalah 1 sampai 8 dengan ukuran 100 m x 50 m. Pada setiap stasiun dibuat empat transek dari sumbu utama ke arah dalam hutan mangrove, dengan posisi transek tegak



Gambar 5. Tampilan Peta Lokasi Masing-Masing Stasiun dari Stasiun 1–8 (Sumber: Google Earth, 2013)



Gambar 6. Penempatan Stasiun 1 – 8



Gambar 7. Penentuan Lokasi Transek dan Plot pada Satu Stasiun

lurus terhadap sumbu utama. Setiap transek dibuat tiga plot secara berselang seling, dengan jarak 6 m dan luas plot 8 m x 8 m, serta jarak antar transek yaitu 24 m. Setiap jenis yang di temukan diambil 3 spesimen di dalam plot. Cara menentukan letak stasiun dan peletakan peletakan garis transek maupun plot dapat di lihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: kamera digital merk Sony (DSC-W170) 18.0, GPS (*Global Positioning System*) merk Garmin (60 CSx), seng penanda stasiun ukuran 20 cm x 30 cm, kantong plastik dengan ukuran 10 cm x 20 cm, Ember dengan volume 10 liter, meteran gulung 50 m, termometer batang dengan rentang skala 10 °C sampai dengan 100 °C ketelitian 0,1⁰C, termometer tanah untuk kedalaman 0-30 cm, refractometer dengan ketelitian 0,0002, rentang skala 0 °C sampai 45 °C dengan ketelitian 0,1⁰C, Tali raffia, pH meter rentang pH 3,5 sampai 8 dengan ketelitian 0,01, Tali tampar 100 m dan 50 m penggaris kayu dengan ketelitian 1 cm, kertas label, pH meter rentang pH 3,5 sampai 8 dengan ketelitian 0,01, tali tampar 100

m, dan bubu (alat tangkap kepiting bakau). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Air, Substrat di tempat penelitian dan alkohol 70% untuk mengawetkan specimen.

Pengambilan sampel kepiting bakau (*Scylla* spp.) dilakukan pada masing-masing stasiun yaitu dari stasiun 1 sampai stasiun 8 dengan 3 kali ulangan Pengambilan sampel kepiting bakau dilakukan dengan menggunakan alat Bubu lipat (*Collapsible trap*) ukuran 45x30x15 cm (Kanna, 2002). Umpan yang digunakan adalah ikan yang sudah disediakan peneliti. Bubu diletakkan di tiap substasiun dengan masing-masing 1 unit. Pengambilan sampel dengan metode perangkap ini dilakukan pada pagi dan sore hari, bubu diletakkan pada masing masing plot mulai pukul 16.30 WIB sampai pukul 05.30 WIB. Spesimen yang didapat segera dilakukan pengikatan sehingga mudah penanganan. Kepiting bakau yang tertangkap dihitung jumlah individu per jenisnya dan dipisahkan berdasarkan morfologinya. Alat tangkap bubu lipat pada Gambar 8.

Prosedur pengambilan sampel kepiting bakau dilakukan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut: 1) Pengambilan sampel kepiting bakau dilakukan pada spesimen yang masih hidup dengan menggunakan alat tangkap bubu, 2) Kepiting Bakau (*Scylla* spp.) yang diambil, dibersihkan, dilakukan pegikatan dan dimasukkan ke dalam ember plastik, 3) Menghitung jumlah dan jenis individu yang ditemukan, diambil 3 spesimen dari setiap jenis yang ditemukan untuk diidentifikasi kemudian kepiting selebihnya dikembalikan ke habitatnya, 4) Pemberian label pada wadah plastik yang berisi sampel, 5) Mendokumentasikan jenis kepiting bakau yang ditemukan dengan menggunakan



Gambar 8. Bubu Lipat dari Bahan Besi Kawat Galvanis

kamera digital dengan dasar kain berwarna putih, 6) Melakukan identifikasi jenis di lapangan dan membuat deskripsi tiap jenis kepiting bakau dengan acuan buku identifikasi FAO (Carpenter, 1998).

Menganalisis Indeks Keanekaragaman Kepiting Bakau (*Scylla* spp.)

Nilai indeks keanekaragaman didapatkan dengan pengolahan data menggunakan *Microsoft Excel* dan dapat dihitung dengan menggunakan rumus dari Shannon Wiener sebagai berikut:

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman Shanon Wiener

n_i = \sum tiap jenis

N = \sum total (Krebs, 1989).

Tingkat keanekaragaman menurut Brower dan Zar (1977) sebagai berikut:

$H' < 3,32$ = keanekaragaman rendah

$3,32 < H' < 9,97$ = keanekaragaman sedang

$H' > 9,97$ = keanekaragaman tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman jenis kepiting bakau setiap stasiun di hutan Mangrove Blok Bedul Segoro Anak Taman Nasional Alas Purwo terdapat pada Tabel 1.

Keanekaragaman kepiting bakau ditemukan di delapan stasiun penelitian didapatkan 1 famili yang terdiri atas *Scylla tranquebarica* dan *Scylla olivacea*. Indeks keanekaragaman jenis kepiting bakau setiap stasiun pengamatan di hutan Mangrove Blok Bedul Segoro Anak Taman Nasional Alas Purwo dengan rerata sebesar 0,315. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keanekaragamannya di setiap stasiun adalah rendah. Sedangkan indeks keanekaragaman jenis kepiting bakau di hutan Mangrove Segoro Anak Blok Bedul Taman Nasional Alas Purwo secara keseluruhan adalah 2,521 yang masih tergolong dalam kategori rendah.

Hasil perhitungan menunjukkan nilai indeks keanekaragaman jenis (H') kepiting bakau sebesar 0,315. Tinggi rendahnya keanekaragaman jenis dapat dilihat dari jumlah jenis yang ditemukan serta kelimpahan di alam. Keanekaragaman kepiting bakau ditemukan di delapan stasiun penelitian didapatkan 1 famili Portunidae, 1 genus dan

Tabel 1. Stasiun Penelitian

No	Stasiun	Indeks Keanekaragaman	Makna
1	Stasiun 1	0,359	Rendah
2	Stasiun 2	0,362	Rendah
3	Stasiun 3	0,260	Rendah
4	Stasiun 4	0,173	Rendah
5	Stasiun 5	0,359	Rendah
6	Stasiun 6	0,359	Rendah
7	Stasiun 7	0,368	Rendah
8	Stasiun 8	0,281	Rendah
	Total	2,521	Rendah
	Rerata	0,315	Rendah

Keterangan:

$H < 3,32$ keanekaragaman rendah

$3,32 < H < 9,97$ keanekaragaman sedang

$H > 9,97$ keanekaragaman tinggi.

2 spesies yang terdiri atas *Scylla tranquebarica* dan *Scylla olivacea*.

Indek keanekaragaman jenis kepiting bakau tertinggi berada di stasiun tujuh yaitu $H' = 0,368$, karena di stasiun tujuh kerapatan pohon mangrove cukup tinggi sehingga banyak menghasilkan serasah atau luruhan daun mangrove yang merupakan asupan terpenting bagi kepiting bakau. Hal ini sesuai dengan pendapat Soviana (2004) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang berpengaruh terhadap keanekaragaman kepiting bakau adalah ketersediaan makanan alami yang berasal dari mangrove dan adanya luruhan daun mangrove. Indek keanekaragaman pada urutan ke dua berada di stasiun dua yaitu $H' = 0,362$. Hal ini dikarenakan di stasiun dua tumbuhan mangrove *Rizhophora* banyak ditemukan dari depan sampai belakang stasiun dengan kerapatan mangrove yang tinggi sehingga serasah yang dihasilkan sebagai sumber nutrisi cukup tinggi serta dikarenakan adanya pasang surut yang menyentuh sampai belakang stasiun

sehingga dapat dijadikan referensi yang baik bagi *Scylla tranquibarica* dan *Scylla olivacea* untuk berkembang biak. Hal ini sesuai dengan pendapat Herlinah (2010) bahwa kepiting bakau di alam menempati kawasan hutan mangrove masih dipengaruhi oleh adanya pasang surut. Indek keanekaragaman ke tiga yaitu $H' = 0,359$ berada di stasiun satu, stasiun lima dan stasiun enam, karena di stasiun tersebut hampir sama letak topografi maupun komposisi vegetasi mangrovnya. Pasang surut tidak menyentuh sampai belakang stasiun karena topografi lebih tinggi dari stasiun 1 dan 2 sehingga pasang surut tidak tergenang lama dan air meninggalkan stasiun lebih cepat. Sedangkan pada urutan terakhir yaitu pada stasiun delapan dengan indek keanekaragaman $H' = 0,281$, stasiun 3 yaitu $H' = 0,60$, dan stasiun 4 yaitu $H' = 0,173$. Hal ini dikarenakan pada stasiun tersebut letak topografi lebih tinggi dan pasang surut tidak sampai ke belakang sehingga air lebih cepat menghilang.

Nilai indek keanekaragaman merupakan indikator banyak sedikitnya macam jenis pada suatu daerah tertentu. Suatu komunitas tidak akan memiliki nilai indek keanekaragaman yang tinggi apabila di dalam komunitas tersebut terdapat satu atau lebih jenis yang dominansinya mencolok jauh di atas sebagian besar jenis lainnya Soegianto (1994). Pada penelitian ini jumlah tiap spesies tidak sama dan tidak merata, ada beberapa spesies yang jumlahnya ditemukan dalam jumlah yang besar sehingga menyebabkan keanekaragaman suatu ekosistem kecil. Jumlah individu yang tidak merata setiap spesies berkaitan dengan pola adaptasi masing-masing spesies dan tersedianya habitat yang menunjang seperti pasang surut, makanan dan kondisi lingkungan.

Keberadaan pasang surut menunjukkan adanya penggenangan air yang ada di dalam ekosistem, yang dapat berakibat langsung terhadap keberadaan kepiting bakau. Hasil pengukuran pasang air laut menunjukkan kisaran tinggi air pasang 8,50 cm sampai 72,42 cm dengan rerata 33,93 cm. Perbedaan pasang surut air laut dipengaruhi oleh topografi dari setiap stasiun yang menentukan seberapa besar pasang air laut yang dapat masuk dan menggenangi. Keadaan ini mempengaruhi keadaan habitat dan daya adaptasi dari kepiting bakau. Pada stasiun 1, 2, 6 dan 7 memiliki letak lebih rendah, sehingga pasang air laut tinggi yang menyentuh sampai bagian belakang stasiun dan sirkulasi nutrisi di stasiun tersebut cukup tinggi sehingga dapat dijadikan referensi yang baik bagi kepiting bakau. Pasang terendah terjadi di stasiun 3, 4 dan 8, disebabkan letaknya yang tinggi bahkan bentuk muka permukaan tanah dan permukaan air

membentuk tebing yang curam. Hal ini menyebabkan pasang air laut yang kecil. Topografi dari setiap stasiun sangat menentukan seberapa besar pasang air laut yang masuk dan menggenangi.

Pengaruh dari substrat yang banyak mengandung lumpur sangat cocok bagi kehidupan kepiting bakau terutama untuk melangsungkan perkawinan di perairan. Selain itu substrat adalah tempat untuk melepaskan karapas kepiting atau pergantian kulit. Cara kepiting melakukan pelepasan yaitu kepiting masuk terlebih dahulu ke dalam lubang yang mempunyai substrat lunak hingga karapasnya kembali mengeras. Hal ini sesuai dengan pendapat Prianto (2007) bahwa substrat di sekitar hutan mangrove sangat mendukung kehidupan kepiting bakau, terutama untuk melangsungkan perkawinannya dan melakukan pergantian kulit yang berada di perairan. Pengamatan terhadap substrat di hutan mangrove Blok Bedul Segoro Anak Taman Nasional Alas Purwo meliputi pengamatan fraksi substrat dan bahan organik. Berdasarkan Segitiga Millar didapatkan fraksi substrat berupa pasir, debu, dan liat dengan presentase yang hampir sama di semua stasiun, sehingga menghasilkan kelas tekstur yang sama, yaitu *silty clay*. Liat berdebu (*Silty-clay*) memiliki ciri agak licin, dapat membentuk bola dalam keadaan kering, tetapi memiliki daya lekat yang tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Sihombing dengan judul Kelimpahan dan Keanekaragaman Kepiting Bakau (*Scylla spp.*) pada Hutan Mangrove di Kawasan Sungai Serapuh Kecamatan Tanjung Pura Kabupaten Langkat menyimpulkan bahwa bahwa *Scylla spp.* yang ditemukan ada dua jenis yaitu *S.serrata* dan *S. Oceanica*, hasil keanekaragaman yang di dapat terdapat dua jenis. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode transek dan plot untuk mendapatkan keanekaragaman kepiting bakau dengan keanekaragaman yang beragam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Keanekaragaman jenis kepiting bakau setiap stasiun pengamatan di hutan mangrove Blok Bedul Taman Nasional Alas Purwo $H' = 0,315$ yaitu tergolong dalam keanekaragaman yang rendah. Saran yang dapat diajukan dalam penelitian ini adalah perlu adanya pengawasan terhadap ekosistem mangrove agar tetap terjaga kesadaran dan agar vegetasi mangrove yang ada tetap lestari, juga perlu adanya tambahan alat untuk menangkap kepiting bakau di setiap masing-masing plot dan penambahan umpanyang terdapat di masing-masing alat penangkap kepiting sehingga untuk

mendapatkan kepiting yang lebih banyak dan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan suatu data dan informasi kepada pihak pengelola Taman Nasional Alas Purwo sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengelolaan kawasan hutan mangrove Blok Bedul Taman Nasional Alas Purwo yang berbasis konservasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Carpenter dan Niem, H. V. (1998). *FAO Species Identification Guide For Fishery Purposes The Living Marine Resources Of The Western Central Pacific. Volume 2 Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks.*
- Chrisna. Adhi. Suryono. Irwani¹, Baskoro. Rochaddi. (2016). *Pertambahan Biomasa Kepiting Bakau Scylla serrata pada Daerah Mangrove dan Tidak Bermangrove.* Vol. 19(1):76-80.
- Keenan, C. P. and Blackshaw, A. (1999). *Mud Crab Aquaculture and Biology. Proceedings of an international scientific forum held in Darwin. Darwin: ACIAR Proceedings No. 78: 21-24*
- Sunarto, Sulistiono, Setyobudiandi.Isdrajad. (2015). *Hubungan jenis kepiting bakau (scyllaspp.) Dengan mangrove dan substrat di tambak silvofishery eretan, indramayu.* Jurnal Vol. 6, No.1,
- Herlinah. Sulaiman dan Tenriulo A. (2010). *Pembesaran Kepiting Bakau (Skylla serrata) Di Tambak Dengan Pemberian Pakan Berbeda.* Sulawesi: Balai riset perikanan Budidaya Air Payau.
- Marcus, J. (2011). *Keanekaragaman Jenis Nekton Di Mangrove Kawasan Segoro Anak Taman Nasional Alas Purwo.* Jurnal Agroforestri. Volume 6 (2): 53-58
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Metodology.* New York: Harper Collins Publisher.
- Nurdin. (2010), *Kepiting Soka dan Kepiting Telur.* Jakarta: Panebar Swadaya.
- Joudy, B. (2015). *Potensi Pertumbuhan Kepiting Bakau (Scylla Serrata) di Perairan Pulau Maintehage. Taman Nasional Bunaken Sulawesi Utara.* Jurnal Vol 3: (1)
- Prianto, E. (2007). *Peran Kepiting Sebagai Spesies Kunci (Keystone Spesies) pada Ekosistem Mangrove.* Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia IV. Banyuasin: Balai Riset Perikanan Perairan Umum.
- Soegianto. (1994). *Ekologi Kuantitatif.* Surabaya: Penerbit Usaha Nasional.

- Soviana, W. (2004). Hubungan kerapatan Mangrove Terhadap Kelimpahan Kepiting bakau di Teluk Buo, Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Padang Sumatera Barat. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Rury, E. Wahyu, T. Baskoro. Trijoko. (2015) Keanekaragaman Jenis Kepiting (Decapoda: Brachyura) di Sungai Opak, Daerah Istimewa Yogyakarta. Vol 3, No. 2: 100-108.
- Supardjo, M. N. (2008). Identifikasi Vegetasi Mangrove di Segoro Anak Selatan, Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi , Jawa Timur. *Jurnal Perikanan*, Vol. 3 (2): 9-15.
- Sulastini. (2011). *Mangrove Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi*. Banyuwangi: Balai Taman Nasional Alas Purwo.