

POLA DISTRIBUSI DAN KOMPOSISI GASTROPODA PADA RESORT KUCUR TN ALAS PURWO

DISTRIBUTION PATTERN AND COMPOSITION OF GASTROPODS ON THE KUCUR RESORT TN ALAS PURWO

Fuad Ardiyansyah

Universitas PGRI Banyuwangi

Email: fuad.unibabwi.ac.id

ABSTRAK

Gastropoda pada Resort Kucur selain sebagai dekomposer juga berfungsi sebagai indikator stabilitas lingkungan. Tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui pola distribusi dan komposisi gastropoda yang berada di Resort Kucur Taman Nasional Alas Purwo. Metode yang digunakan adalah *purposive sampling*, terbagi menjadi 3 stasiun dengan jarak antar stasiun sejauh 1 km dengan jarak antar transek 30 m dan pada setiap garis transek diletakkan plot berukuran $2 \times 2 \text{ m}^2$ dengan jarak antar plot 10 m. Hasil komposisi gastropoda pada Resort Kucur yang ditemukan berjumlah 5 famili, 6 genus, dan 10 spesies yang terdiri atas famili Potamididae, Muricidae, Neritidae, Littorinidae, Cerithiidae dengan genus yang terdiri atas Terebralia, Ceritidea, Chicoreus, Nerita, Littoraria, Cerithium dan spesies *Terebralia sulcata*, *Cerithidea cingulata*, *C. quardrata*, *Chicoreus capucinus*, *Nerita undata*, *N. balteata*, *Littoraria scabra*, *L. angulifera*, *L. carinifera*, *Cerithium coralium*. Hasil indeks keanekaragaman pada tiap stasiun menunjukkan $H' < 1$ yang menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis tergolong rendah. Kepadatan tertinggi dari *Nerita undata* dengan nilai kepadatan berkisar antara 150-332 ind/ m^2 . Pola sebaran distribusi gastropoda di tiap stasiun bersifat mengelompok.

Kata kunci: Komposisi, Distribusi, Gastropoda, Resort Kucur

ABSTRACT

Gastropods in Kucur Resort besides as decomposers also function as indicators of environmental stability. The purpose of this study was to determine the distribution patterns and composition of gastropods in Kucur Resort Alas Purwo National Park. The method used is *purposive sampling* divided into 3 stations with the distance between stations as far as 1 km with the distance between transects 30 m and on each transect line is placed a plot measuring $2 \times 2 \text{ m}^2$ with a distance between plots 10 m. The results of gastropod compositions in Resort Kucur were found to be 5 families, 6 genera, and 10 species consists of family Potamididae, Muricidae, Neritidae, Littorina, Cerithidea with genus consists of Terebralia, Ceritidea, Chicoreus, Nerita, Littoraria, Cerithium and species *Terebralia sulcata*, *Cerithidea cingulata*, *C. quardrata*, *Chicoreus capucinus*, *Nerita undata*, *N. balteata*, *Littoraria scabra*, *L. angulifera*, *L. carinifera*, *Cerithium coralium*. The result of index diversity in each station shows $H' < 1$ that species diversity is low. The highest density of *Nerita undata* with density values ranges from 150-332 ind/ m^2 . Distribution patterns of gastropods in each station are clumped.

Keywords: Distribution, Composition, Gastropods, Resort Kucur

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir merupakan wilayah peralihan air tawar dengan asin yang ditempati beragam ekosistem. Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem pada wilayah *interface* sebagai wilayah peralihan air tawar dan air asin. Secara ekologi hutan mangrove berperan sebagai *nutrient pool* terhadap ketersediaan detritus organik, yang sangat penting bagi sumber energi biota yang hidup di perairan sekitar. Gastropoda merupakan salah satu organisme yang tinggal di ekosistem hutan mangrove yang memanfaatkan substrat yang terdapat di hutan mangrove sebagai sumber makanan. Pada hal ini menjadikan gastropoda berasosiasi dengan ekosistem mangrove sebagai habitat hidup, berlindung, memijah, dan juga sebagai suplai makanannya. Potamididae merupakan jenis gastropoda asli pada hutan mangrove yang hidup pada zona intertidal dan berkedudukan sebagai dekomposer yang berperan penting dalam proses dekomposisi serasah serta mineralisasi materi organik. Secara umum gastropoda berperan sebagai siklus hara dengan cara memanfaatkan serasah mangrove dan juga sebagai rantai makanan pada tropik level kedua. Oleh karenanya gastropoda pada tingkat trofik terbagi menjadi detrifor, herbifor, dan karnifor (Rusnaningsih, 2012; Cappenberg *et al*, 2006).

Gastropoda pada umumnya peka terhadap perubahan lingkungan akibat kontaminan dan kelimpahannya dipengaruhi oleh kontaminan bahan anorganik (Sirante, 2011). Perubahan kualitas perairan tersebut dapat berpengaruh terhadap komposisi dan keragaman populasi dari satu organisme. Oleh karena itu, keberadaan organisme tersebut pada ekosistem mangrove dapat berfungsi sebagai indikator stabilitas lingkungan yang mengalami gangguan pencemaran utamanya daerah perairan (Choubisa *et al*, 2013).

Kelimpahan dan distribusi gastropoda juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat seperti ketersediaan pakanan, pemangsa dan kompetisi hidup. Hal tersebut dikarenakan tiap hewan gastropoda memiliki kemampuan yang berbeda-beda di tiap individu. Bervariasinya faktor lingkungan menyebabkan adanya perbedaan cara hidup dan penyebaran dari gastropoda tersebut.

Hutan mangrove yang berada di Resort Kucur masih masuk dalam kawasan Teluk Pangpang Taman Nasional Alas Purwo, Secara struktural kawasan hutan

mangrove di Resort Kucur Taman Nasional Alas Purwo tergolong alami, meskipun di sebelah Barat luar area Taman Nasional Alas Purwo area hutan mangrovenya telah mengalami alih fungsi untuk kegiatan tambak. Secara global, adanya limbah tambak yang masuk kedalam ekosistem mangrove terlalu banyak dan tidak dapat diproses untuk didaur ulang akan mempengaruhi pertumbuhan dari hutan mangrove yang pada akhirnya akan mempengaruhi organisme yang hidup di dalamnya.

METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Maret-Mei 2017 di wilayah Resort Kucur Taman Nasional Alas Purwo. Metode pengumpulan data menggunakan purposive sampling, yang dilakukan pada tiga stasiun pengamatan di Teluk Pangpang. Pada bagian utara berbatasan dengan Tanjung Sembulungan, di bagian selatan berbatasan dengan Resort Jati Papak, di bagian barat berbatasan dengan Kecamatan Tegaldimo, dan pada bagian timur berbatasan dengan Tanjung Weringinan. Pada masing-masing stasiun ditarik sejajar dengan garis pantai pada vegetasi terluar sampai kedalam hutan mangrove. Jarak antar stasiun sejauh 1 km, dengan jarak antar transek 30 m dan pada setiap garis transek diletakkan plot berukuran 2×2 m² dengan jarak antar plot 10 m. Gastropoda yang diamati meliputi tree fauna, infauna dan epifauna. Untuk pengambilan sampel jenis gastropoda infauna dilakukan penggalian sedalam 10 cm (Netto dan Gallucci, 2003) gastropoda jenis epifauna dan tree fauna (akar, batang, dan daun mangrove) di dalam plot langsung dikoleksi dengan tangan, sedangkan sampel tree fauna diambil sampai dengan ketinggian 1,5 m sampai batas pasang tertinggi.

Analisis data berupa analisis indeks keanekaragaman, kepadatan gastropoda, kepadatan relatif, dan pola distribusi gastropoda.

Indeks keanekaragaman (H') dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener, berikut:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Keterangan: H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

P_i = peluang kepentingan untuk tiap jenis (n_i/N)

n_i = nilai kepentingan tiap jenis (jumlah individu tiap jenis)

N = nilai kepentingan total (jumlah total semua individu)

Perlu (1991), menyatakan bahwa indeks keanekaragaman (H') terdiri dari beberapa kriteria, yaitu:

$H > 3,0$	= keanekaragaman sangat tinggi
$1,6 \leq H \leq 3,0$	= keanekaragaman tinggi
$1,0 \leq H \leq 1,5$	= keanekaragaman sedang
$H \leq 1$	= keanekaragaman rendah

Kepadatan Gastropoda dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$D_i = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan: D_i : kepadatan individu jenis ke- i

n_i : jumlah individu jenis ke- i

A : luas kotak pengambilan sampel

Indeks dispersi (I_d) dihitung dengan menggunakan rumus Morisita sebagai mengukur persebaran tiap individu.

$$I_d = n \left[\frac{\sum x_i^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x} \right]$$

Keterangan: I_d = indeks penyebaran Morisita

n = jumlah unit pengambilan sampel

x_i = jumlah individu setiap petak sampel

x = jumlah individu total yang diperoleh

Kriteria: $I_d < 1$ = penyebaran spesies seragam

$I_d = 1$ = penyebaran spesies acak

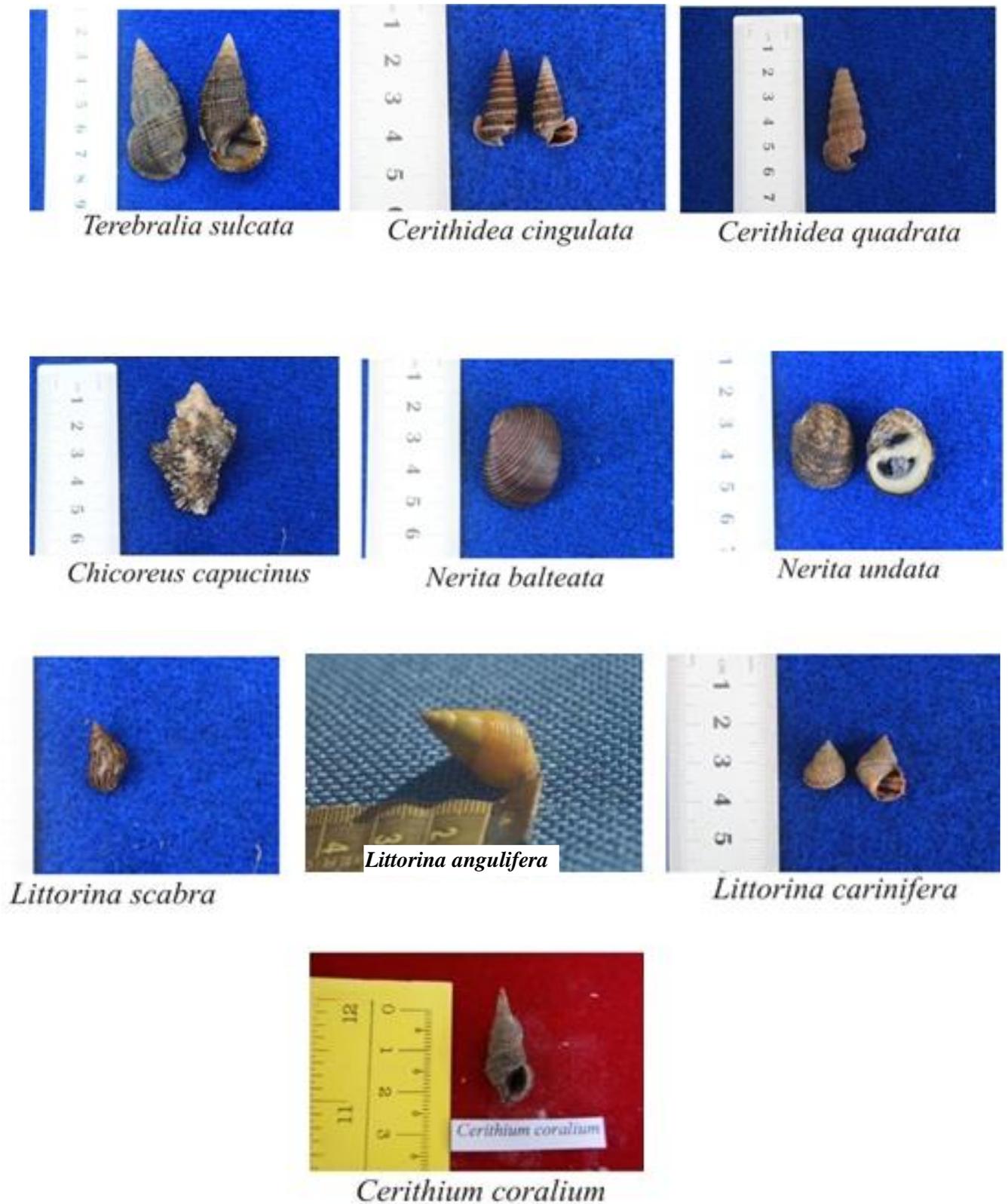
$I_d > 1$ = penyebaran kelompok

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian komposisi jenis gastropoda yang ditemukan pada Resort Kucur Taman Nasional Alas Purwo berjumlah 5 famili, 6 genus, dan 10 spesies yang terdiri atas famili Potamididae, Muricidae, Neritidae, Littorinidae, Cerithiidae

dengan genus yang terdiri atas *Terebralia*, *Cerithidea*, *Chicoreus*, *Nerita*, *Littoraria*, *Cerithium* dan spesies *Terebralia sulcata*, *Cerithidea cingulata*, *C. quardrata*, *Chicoreus capucinus*, *Nerita undata*, *N. balteata*, *Littoraria scabra*, *L. angulifera*, *L. carinifera*, *Cerithium coralium*. Sepuluh gastropoda yang ditemukan dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu gastropoda asli mangrove, gastropoda fakultatif dan gastropoda pendatang (Budiman, 1991). Dari gastropoda yang didapatkan seperti jenis *Terebralia sulcata*, *Cerithidea cingulata*, *C. quardrata*, *Chicoreus capucinus* merupakan Gastropoda asli mangrove yang frekuensi dan kelimpahannya berada pada hutan mangrove. Fitriana (2006) menambahkan dari jenis Gastropoda asli mangrove selain pemakan serasah, juga terdapat beberapa jenis tergolong predator. Poutiers (1998) menjelaskan jenis gastropoda predator yang ditemukan di hutan mangrove dari kelompok Muricidae. Dalam hal ini jenis Gastropoda dari kelompok Muricidae yang ditemukan adalah *Chicoreus capucinus*.

Gastropoda pengunjung yang didapatkan adalah dari jenis *Nerita undata*, *N. balteata*. Gastropoda dari kelompok pengunjung sebagian besar pemakan alga dan fitoplankton yang secara frekuensi dan kelimpahan diluar hutan mangrove jauh lebih tinggi dibandingkan di dalam ekosistem hutan mangrove (Budiman, 1991). Tan dan Clements (2008) menambahkan famili Neritidae lebih banyak berada pada luar hutan mangrove karena famili Neritidae merupakan Gastropoda air tawar. Sedangkan untuk Gastropoda fakultatif yang ditemukan terdiri jenis *Littoraria scabra*, *L. angulifera*, *L. carinifera*, *Cerithium coralium*. Ke empat jenis Gastropoda yang ditemukan merupakan jenis pemakan mikroflora yang ada di kulit kayu dan daun-daun mangrove (Rusnaningsih, 2012; Ayunda, 2011). Tapilatu dan Pelasula (2012) menambahkan bahwa biota penempel pada hutan mangrove banyak didominasi oleh suku Littorinidae.



Gambar 1. Jenis-jenis Gastropoda yang ditemukan di Resort Kucur Teluk Pangpang Taman Nasional Alas Purwo

Secara keseluruhan nilai indeks keanekaragaman gastropoda pada tiap stasiun tergolong rendah. Rentangan nilai tersebut berkisar antara $H' = 0,35-0,37$. Keanekaragaman terendah terlihat pada stasiun 2 yang dapat dilihat pada Tabel 1. Di bawah ini.

Tabel 1. Keanekaragaman Jenis Gastropoda Pada Resort Kucur TNAP

Stasiun	Indeks Keanekaragaman	Makna
1	0,37	Rendah
2	0,35	Rendah
3	0,37	Rendah

Keterangan: $H' \leq 1$ = Keanekaragaman rendah

Berdasarkan hasil analisis data indeks keanekaragaman pada tiap stasiun di Resort Kucur menunjukkan $H' < 1$ yang menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis tergolong rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa keanekaragaman pada stasiun tergolong miskin dan adanya indikasi tekanan yang menjadikan ekosistem tidak stabil. Purnama (2011) menambahkan indeks keanekaragaman $H' < 1$ menandakan bahwa produktivitasnya sangat rendah. Ewusie (1980) menjelaskan bahwa bentuk rendahnya suatu keanekaragaman menunjukkan keadaan stres dari sistem atau salah satu sistem mengalami penurunan, karna adanya sebuah pencemaran. Hal tersebut sesuai dengan lokasi penelitian sebelah Barat yang mana berbatasan dengan Kecamatan Tegaldlimo telah banyak vegetasi mangrove beralih fungsi menjadi area pertambakan. Vairamani (2008), menjelaskan kerusakan habitat akibat kegiatan alih fungsi dari vegetasi mangrove menjadi area pertambakan dapat mempengaruhi keanekaagaman jenis suatu wilayah.

Kecilnya indeks keanekaragaman pada Resort Kucur $H' < 1$ juga disebabkan adanya suatu komunitas gastropoda yang mendominasi pada kawasan tersebut. Menurut Soegianto (1994) suatu komunitas tidak akan memiliki nilai indeks keanekaragaman yang tinggi apabila dalam komunitas tersebut terdapat satu atau lebih jenis yang

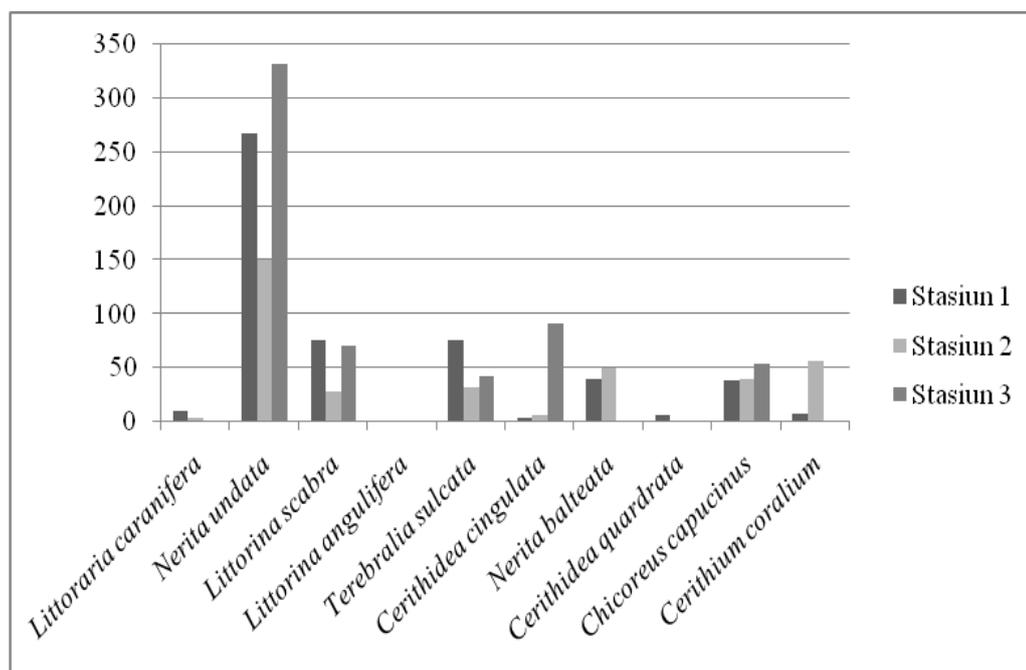
dominansinya mencolok. Begitupula sebaliknya, nilai indeks keanekaragaman akan menjadi besar apabila populasi yang satu dengan yang lain sangat umum sedangkan yang lainnya jarang. Dengan jumlah individu yang jarang, sangat menentukan jumlah dari keanekaragaman jenis, dengan kata lain nilai keanekaragaman jenis cenderung akan rendah apabila adanya beberapa kelompok jenis-jenis Gastropoda yang memiliki populasi rendah. Rendahnya jumlah populasi Gastropoda dan variasi jumlah individu tiap spesies menunjukkan keadaan tersebut terjadi ketidakseimbangan ekosistem yang disebabkan gangguan atau tekanan dari lingkungan. Keadaan ini menjelaskan bahwa hanya jenis spesies tertentu saja yang dapat bertahan hidup. Tidak meratanya jumlah individu untuk tiap spesies berhubungan dengan pola adaptasi tiap gastropoda, seperti tersedianya berbagai tipe substrat, makanan, dan kondisi lingkungan (Saptarini *et al.*, 2010).

Tabel 2. Kepadatan dan Kepadatan Relatif Pada Resort Kukur TNAP

No	Spesies	Kepadatan tiap stasiun (ind/m ²)			Kepadatan relatif (%)		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	<i>Littoraria caranifera</i>	10	4	0	7,40	2,60	0,00
2	<i>Nerita undata</i>	268	150	332	3,60	2,00	4,40
3	<i>Littorina scabra</i>	76	28	70	4,40	1,60	4,00
4	<i>Littorina angulifera</i>	1	0	0	10,00	0,00	0,00
5	<i>Terebralia sulcata</i>	76	32	42	5,10	2,10	2,80
6	<i>Cerithidea cingulata</i>	4	7	91	0,40	0,60	9,00
7	<i>Nerita balteata</i>	40	50	0	4,40	5,60	0,00

8	<i>Cerithidea quardrata</i>	6	0	0	10,00	0,00	0,00
9	<i>Chicoreus capucinus</i>	38	40	54	2,90	3,00	4,10
10	<i>Cerithium coralium</i>	7	57	1	1,00	8,90	0,10
Jumlah individu		526	368	590	49,20	26,40	24,40
Jumlah Spesies		10	8	6			

Dari hasil analisis data (Tabel 2) menunjukkan kepadatan gastropoda pada Resort Kucur berkisar pada stasiun 1 berkisar antara 1-268 ind/m², stasiun 2 berkisar 4-150 ind/m², stasiun 3 berkisar 1-331 ind/m². Jika diambil nilai rata-rata dari total jumlah kepadatan spesies sebesar 494,7 ind/m². Dari nilai kepadatan tersebut dilaporkan Syaffitri (2003) yang pernah dilakukan penelitian serupa didapatkan nilai kepadatan 229 ind/m². Hal ini menunjukkan bahwa kepadatan spesies gastropoda di Resort Kucur tergolong padat. Sedangkan kepadatan relatif jenis gastropoda di stasiun 1 berkisar 1,00 – 10,00%, stasiun 2 berkisar 1,60-8,90 %, sedangkan stasiun 3 berkisar 0,10-9,00 %.



Gambar 2. Grafik jumlah kepadatan gastropoda pada tiap stasiun

Diketahui bahwa *Nerita undata* merupakan jenis gastropoda yang memiliki nilai kepadatan tertinggi dari pada jenis gastropoda yang lain yakni berkisar antara 150-332 ind/m² dan dari jenis ini didapatkan di tiap-tiap stasiun. Berdasarkan hasil tinjauan di lapangan, perairan hutan mangrove pada Resort Kucur selalu tergenang, sehingga pada lokasi tersebut jarang ditemukan gastropoda asli mangrove utamanya dari kelompok Potamididae. Pada kondisi wilayah mangrove paling depan (*pionir*) yang selalu tergenang oleh air, akan menjadikan organisme pengunjung dalam hal ini *Nerita undata* banyak ditemukan di wilayah tersebut. *Nerita undata* dapat beradaptasi dengan cara bergerak aktif naik turun mengikuti pasang surut, sehingga *Nerita undata* dapat beradaptasi terhadap perubahan lingkungan yang disebabkan oleh pengaruh pasang surut. Supriharyono (2007) menjelaskan bahwa kuat arus dari pasang surut dapat mempengaruhi sebaran dan juga perpindahan dari suatu tempat ke tempat lain di perairan. Budiman (1991), menambahkan *Nerita undata* merupakan gastropoda pengunjung yang secara tidak sengaja berada di dalam hutan mangrove. Hal ini yang menjadikan frekuensi dan kelimpahan *Nerita undata* di luar hutan jauh lebih tinggi dibandingkan di dalam ekosistem hutan mangrove. Terlebih lagi *Nerita undata* memiliki toleransi serta dapat memanfaatkan daerah yang tercemar sebagai tempat memperoleh makan (Kamalia, 2013). Oleh sebab itu *Nerita undata* banyak ditemukan di tiap stasiun.

Tabel 3. Pola sebaran distribusi gastropoda di Tiap Stasiun

No	Lokasi Penelitian	Jumlah	Chi square	Pola Sebaran
1	Stasiun 1	725	1606,63	Mengelompok
2	Stasiun 2	507	665,04	Mengelompok
3	Stasiun 3	813	2218,60	Mengelompok

Pada Tabel 3 pola sebaran distribusi gastropoda pada stasiun 1-3 menunjukkan sama-sama pola sebaran secara mengelompok. Pola sebaran mengelompok tersebut berkaitan erat dengan beberapa faktor seperti kondisi lingkungan, tipe substrat, kebiasaan makan dan reproduksi (Budiman, 1991). Bahri

(2006) menyatakan pola distribusi suatu biota dipengaruhi oleh tipe habitat yang meliputi faktor fisika-kimia perairan serta makanan dan kemampuan adaptasi dari suatu biota dalam ekosistem.

Tabel 4. Kondisi Fisika Kimia pada masing-masing stasiun

No	Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	Jenis Substrat	Liat, pasir	Liat, pasir	Liat, pasir
2	Suhu (°C)	23	23	21
3	pH tanah	7	7	7

Dari hasil pengukuran suhu yang dilakukan di semua stasiun penelitian berkisar antara 21-23°C. Suhu terendah didapatkan pada stasiun 3 sedangkan suhu tertinggi didapatkan pada stasiun 2 dan 3. Secara keseluruhan rentangan suhu tersebut masih tergolong normal akan tetapi jika suhu lebih dari 40°C dapat mempengaruhi perkembangan dan reproduksi bahkan kematian (Prashar et al, 1983). Nilai pH tanah pada Resort Kucur tergolong netral (pH=7). Kondisi pH=7 tersebut menunjukkan bahwa faktor kimia pada substrat mangrove sesuai dengan kehidupan gastropoda. Hutabarat dan Evans (1985) menambahkan perubahan pada tinggi rendahnya nilai pH akan memberikan pengaruh terhadap reproduksi gastropoda yang secara umum kondisi pH 6,5-8,5 berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan reproduksi gastropoda tersebut. Jenis Substrat yang didapatkan pada tiap stasiun relatif liat berpasir. Umumnya gastropoda menyukai daerah berlumpur karena partikel organik yang halus dengan kandungan organik yang tinggi dapat mensuplai nutrisi dan air yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya (Nybakken, 1992).

KESIMPULAN DAN SARAN

Pola sebaran distribusi pada hutan mangrove Resort Kucur bersifat mengelompok dan komposisi jenis spesies yang mendiami pada hutan mangrove tersebut dari jenis *Terebralia sulcata*, *Cerithidea cingulata*, *C. quadrata*, *Chicoreus capucinus*,

Nerita undata, *N. balteata*, *Littoraria scabra*, *L. angulifera*, *L. carinifera*, *Cerithium coralium*.

Bagi penelitian serupa, diharapkan pengambilan sampel sejauh > 2 km dari garis pantai, mengingat bahwasanya zonasi tumbuhan utama penyusun vegetasi hutan mangrove Resort Kucur < 2 km masih dalam zonasi garis pantai sehingga cenderung tergenang. Hal ini menjadikan penghuni asli dari famili Potamididae jarang ditemukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayunda R. 2011. Struktur Komunitas Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Skripsi*. Universitas Indonesia. Depok.
- Budiman, A. 1991. *Penelaahan beberapa Gatra Ekologi Moluska Bakau Indonesia*. Desertasi. Fakultas Pasca Sarjana Universitas Indonesia. Jakarta.
- Cappenberg, H. A. W. 2006. Pengamatan Komunitas Moluska di Perairan Kepulauan Derawan, Kalimantan Timur. *Jurnal Oseonologi dan Limnologi Indonesia* No. 39.
- Choubisa SL. Zulfiya S. 2013. Freshwater Snails (Mollusca: Gastropoda) As Bioindicators For Diverse Ecological Aquatic Habitat. *Cibtech Journal of Zoology* 2(3), 22-26.
- Ewusie, J. Y. 1992. *Element of Tropical Ecology*. New Hampshire: Heinemann Educational Bokks Ltd.
- Fitriana YR. 2006. Keanekaragaman danKemelimpahan Makrozoobentos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Biodiversitas* 7(1), 67-72.
- Hutabarat, S., Evans. S. M. 1985. *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia: Jakarta.
- Kamalia, M. 2013. Pola Sebaran Gastropoda di Ekosistem Mangrove Kelurahan Tanjung Ayun Sakti Kecamatan Bukit Bestari Kota Tanjung Pinang. *Skripsi*. Universitas Maritim Raja Ali Haji
- Netto, S. A dan Galluci, F. 2003. Meiofauna and macrofauna communities in a mangrove from the Island of Santa Catarina, South Brazil. *Journal Hydrobiologia* 500, 159-170.

- Poutiers JM. 1998. *The Living Marine Resources of The Western Central Pacific. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes* 1(4), 363-648.
- Purnama PR., Nastiti NW., Agustin ME., Affandi M. 2011. Diversitas Gastropoda di Sungai Sukamade Taman Nasional Meru Betiri Jawa Timur. *Jurnal Panel Hayati* 16, 143-147.
- Rusnaningsih. 2012. Struktur Komunitas Gastropoda dan Strudi Populasi *Cerithidea obtusadi* Hutan Mangrove Pangkal Babu Kabupaten Tanjung Jabung Barat Jambi. *Tesis*. Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia.
- Rusnaningsih. 2012. Struktur Komunitas Gastropoda dan Studi Populasi *Cerithidea Obtusa* (Lamarck 1822) di Hutan Mangrove Pangkal Babu Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi. *Tesis*. Universitas Indonesia.
- Soegianto, 1994, *Ekologi Kuantitatif Metode Analisis Populasi dan Komunitas*, Surabaya: Penerbit Usaha Nasional.
- Supriharyono. 2007. *Konservasi Ekosistem Sumber Daya Hayati*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tapilatu Y dan Pelasula D. 2012. Biota Penempel yang Berasosiasi dengan Mangrove di Teluk Ambon Bagian Dalam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 4(2), 267-279.