

JURNAL

**STRUKTUR KOMUNITAS BIVALVA PADA EKOSISTEM
MANGROVE DESA APAR KECAMATAN PARIAMAN
UTARA KOTA PARIAMAN PROVINSI SUMATERA BARAT**

**OLEH
NIDANUL AKMAL RITONGA**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2020**

Community Structure of Bivalve in the Mangrove Ecosystem in the Apar Pariaman Village, Pariaman Utara Sub-district, Sumatera Barat Province

By

Nidanul Akmal Ritonga¹⁾, Adriman²⁾, Eni Sumiarsih²⁾
nidanulakmal5@gmail.com

Abstract

Mangrove ecosystem in the Apar Village inhabited by numerous aquatic organisms, including bivalve. A research aim to determine the community structure of bivalve in the mangrove ecosystem has been conducted on July 2019. There was 2 station, with 3 plots/station and 5 subplots/plot. In each subplot, the bivalve were collected by hand. Result shown that there was 3 species of bivalve, namely *Polymesoda erosa*, *Geloina erosa*, and *Geloina expansa*. The diversity index (H') was 0,681-1,356, the uniformity index (E') was 0.061-0.453 and the dominance index (C') was 0.433-0.703. There was 5 species of mangrove, namely *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Achantus ilicifolis*, *Nypa fruticans* and *Rhizophora apiculata*. The water quality were as follows : temperature : 26-32 °C; soil temperature 29-33; pH 7; soil pH was 5-6 and Salinity was 4-22 ‰.

Keywords: *Geloina expansa*, mangrove density, diversity index, dominance index

¹⁾Student of the Fisheries and Marine Faculty, University Riau

²⁾Lecturers of the Fisheries and Marine Faculty, University Riau

**Struktur Komunitas Bivalva Pada Ekosistem Mangrove Desa Apar
Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat**

Oleh

**Nidanul Akmal Ritonga ¹⁾, Adriman ²⁾, Eni Sumiarsih ²⁾
nidanulakmal5@gmail.com**

Abstract

Ekosistem mangrove di desa Apar terdapat banyak organisme akuatik, termasuk bivalva. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas bivalva ekosistem mangrove di Desa Apar. Penelitian yang bertujuan untuk menentukan struktur komunitas bivalva dalam ekosistem mangrove telah dilakukan pada Juli 2019. Ada 2 stasiun, dengan 3 plot / stasiun dan 5 subplot / plot di setiap subplot, bivalva dikumpulkan. Hasil penelitian jenis bivalva yang ditemukan berjumlah 3 jenis : *Polymesoda erosa*, *Geloina erosa*, dan *Geloina expansa*. Indeks keanekaragaman bivalva berkisar 0,681-1,356, nilai indeks keseragaman berkisar 0,061-0,453 (E), indeks dominansi berkisar (C) berkisar 0,433-0,703. Ada 5 Speies mangrove, yaitu *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Achantus ilicifolis*, *Nypa fruticans* and *Rhizophora apiculata*. Parameter kualitas air yaitu suhu air berkisar 28 -30,67 °C, suhu tanah berkisar 30,33-31 °C. pH air yaitu 7, pH tanah berkisar 5,5 – 5 dan salinitas berkisar 7,17-10,67 ‰.

Kata Kunci : *Geloina expansa*, *kerapatan mangrove*, *indeks keanekaragaman*, *indeks dominansi*

¹⁾Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Bivalva merupakan biota laut yang mempunyai arti penting dari sekian banyak hasil laut lainnya, karena bivalva bisa hidup didalam substrat dasar perairan dalam waktu yang relatif lama. Secara ekonomis bivalva atau kerang-kerangan mempunyai nilai ekonomis tinggi seperti jenis *Polymesoda erosa* (kepah) selain itu bivalva mengandung protein yang tinggi sehingga banyak diminati oleh masyarakat. Bivalva dapat dijumpai pada ekosistem pesisir, salah satunya adalah ekosistem mangrove Desa Apar Kota Pariaman.

Kawasan hutan mangrove yang berada di Desa Apar Kecamatan Pariaman Utara yang berjarak sekitar 100 meter dari laut, memiliki lahan mangrove seluas 8 hektar. Di Pantai Apar, mangrove tumbuh di tepi sungai dan rawa-rawa yang terlindung dari hempasan ombak. Selama beberapa waktu, mangrove di kawasan ini terancam punah, karena banyak masyarakat setempat yang mengambil dan memanfaatkan kayu mangrove secara ilegal sebagai kayu bakar dan keperluan lainnya. Sekitar 1 km hutan mangrove rusak, karena adanya pembabatan menggunakan eskavator dengan prediksi sekitar 5.000 batang mangrove terbabat. Dampak ekologi akibat berkurang dan rusaknya ekosistem mangrove adalah hilangnya berbagai spesies fauna yang berasosiasi dengan hutan mangrove, khususnya adalah bivalva. Secara ekologis Secara ekologis jenis bivalva penghuni kawasan hutan mangrove memiliki peranan yang besar dalam kaitannya dengan rantai makanan. Dalam rantai makanan pada ekosistem hutan mangrove, bivalva berkedudukan sebagai

dekomposer (Susiana, 2015). Keberadaan bivalva di ekosistem mangrove adalah sangat penting, sehingga telah banyak diteliti. Rahmi (2017), Samir *et.al* (2016) dan Nayli (2018).

Mengingat pentingnya peranan bivalva pada ekosistem mangrove, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Struktur Komunitas Bivalvia di Kawasan Ekosistem Mangrove Desa Apar Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat” agar ditemukan data dan informasi terkait bivalva di Ekosistem Mangrove.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juni 2019 Ekosistem Mangrove Desa Apar Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Sumatera Barat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, dimana kawasan Hutan Mangrove Desa Apar Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Sumatera Barat sebagai lokasi penelitian. Pengamatan dan pengambilan sampel terhadap jenis bivalva dilakukan dengan cara membuat plot transek (Susiana, 2011), yang terdiri dari dua stasiun dengan plot berukuran 10x10 m digunakan untuk pengamatan ,mangrove dan subplot 1x1 m digunakan untuk pengambilan sampel.

Pengambilan sampel bivalva yang terdapat di permukaan substrat dilakukan dengan cara memungut langsung sampel gastropoda menggunakan tangan ata disebut *hand collecting*. Sedangkan sampel yang terdapat di dalam substrat diambil dengan cara menggali

substrat menggunakan sekop atau sendok semen. Identifikasi gastropoda dilakukan di Laboratorium Ekologi Manajemen Lingkungan Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Pengukuran kualitas perairan dilakukan langsung dilokasi penelitian. Parameter kualitas air yang diukur yaitu suhu air, suhu tanah salinitas, pH air dan pH tanah.

Kepadatan Bivalva

Untuk mengetahui kepadatan bivalva menggunakan rumus perhitungan kepadatan bivalva (Soegianto, 1994) sebagai berikut :

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

Keterangan :

D_i = Kepadatan untuk Spesies i (ind/m²)

n_i = Jumlah Total Individu untuk Spesies i (individu)

A = Luas Total Habitat yang disampling (m²)

Kerapatan Mangrove

Dihitung dengan menggunakan rumus menurut (English *et al.*, 1994) yaitu :

Kerapatan mangrove (pohon/ha) =

$$\frac{\text{jumlah total pohon (p)}}{\text{luas plot (m}^2\text{)}} \times 10.000$$

Berdasarkan Keputusan Lingkungan Hidup No. 201 tahun 2004 tentang kriteria kerapatan mangrove yaitu :

- Kerapatan pohon ≥ 1500 p/ha dikategorikan sangat baik
- Kerapatan pohon ≥ 1000 - < 1500 p/ha dikategorikan sedang

- Kerapatan pohon < 1000 p/ha dikategorikan rusak

Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Indeks keanekaragaman jenis bivalva menurut Shannon *dalam* Odum (1933) yaitu:

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i \quad \text{dimana } p_i \text{ (} n_i/N \text{)}$$

Keterangan :

H' : Indeks Keanekaragaman Jenis

n_i : Jumlah total individu pada spesies ke i

N : Jumlah total individu semua spesies

s : Jumlah total spesies

\log_2 : 3,321928

Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi Simpon (Odum,1993) sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

Keterangan :

C : Indeks dominansi jenis

n_i : Jumlah individu pada setiap spesies ke- i

N : Jumlah total individu ke- i

S : Jumlah jens yang berhasil tertangkap

p_i : n_i/N

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan Kerapatan Mangrove

Berdasarkan hasil identifikasi, jenis vegetasi mangrove yang terdapat pada kawasan hutan mangrove di Desa Apar terdapat 4 famili , 4 genus dan 5 spesies yaitu *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Nypa fruticans* *Rhizophora apiculata*, *Acanthus ilicifolis*.

Kerapatan mangrove tertinggi terdapat pada stasiun 1 yaitu 1.866 p/ha yang dikategorikan sangat baik. Hal ini dikarenakan kawasan mangrove pada Stasiun 1 merupakan lingkungan yang masih alami, tidak terdapat aktivitas masyarakat yang berlebihan dan banyaknya masukan bahan organik. Sedangkan bangunan serta terjadinya pembukaan lahan untuk pembuatan jalan penghubung antar desa. Kondisi ini menyebabkan berkurangnya jumlah pohon dan rusaknya hutan mangrove.

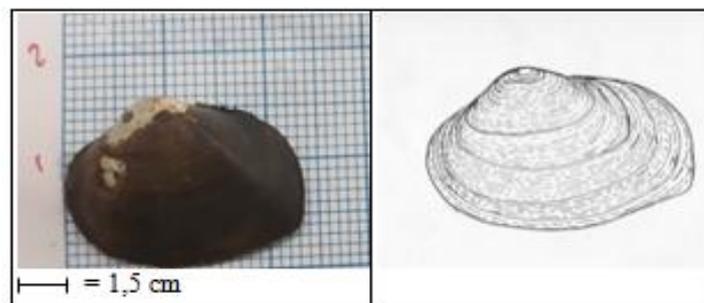
kerapatan mangrove terendah pada Stasiun 2 yaitu 633 p/ha yang dikategorikan rusak. Hal ini disebabkan tingginya aktivitas masyarakat diantaranya yaitu penebangan pohon mangrove untuk dijadikan kayu bakar dan bahan.

Jenis dan Kepadatan Bivalva

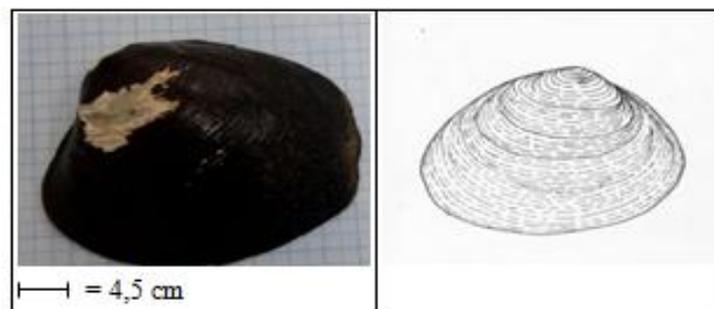
Ditemukan 3 spesies bivalva di Ekosistem Desa Apar Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Sumatera Barat yaitu *Polymesoda erosa*, *Geloina erosa* dan *Geloina expansa*. (Gambar1).



Geloina erosa



Polymesoda erosa



Geloina expansa

Gambar 1. Jenis Bivalva yang Ditemukan Selama Penelitian

Kepadatan bivalva yang ditemukan di kawasan ekosistem mangrove Kepadatan bivalva yang ditemukan Kepadatan bivalva yang ditemukan di kawasan ekosistem mangrove Desa Apar pada setiap stasiun yaitu berkisar antara 30.000-

62.666 ind/ha. Nilai kepadatan bivalva di Ekosistem mangrove Desa Apar yang tertinggi terdapat di Stasiun 1 yaitu 62.666 ind/ha, sedangkan kepadatan terendah berada di Stasiun 2 yaitu 30.000 ind/ha. (Tabel 1)

Tabel 1. Jenis dan Kepadatan Bivalva (ind/ha)

Jenis Bivalva	Stasiun (ind/ha)	
	1	2
<i>Polymesoda erosa</i>	11.333	7.333
<i>Geloina erosa</i>	-	4.666
<i>Geloina expansa</i>	51.333	18.000
Rata-rata	62.666	30.000

Tingginya Kepadatan bivalva pada Stasiun 1 diduga kawasan mangrove masih alami dan Stasiun 1 merupakan habitat yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan bivalva. Nilai Kepadatan bivalva tertinggi jenis *Geloina expansa* yang terdapat pada Stasiun 1 dengan nilai 51.333 ind/ha. Karena jenis *Geloina expansa* banyak ditemukan pada substrat berpasir. Jenis ini hidup dipermukaan substrat dasar perairan, substratnya berupa bisa berupa pasir berlumpur dan sedimen berlumpur (Pakaya *et al.*, 2017).

Sedangkan kepadatan terendah bivalva di Stasiun 2 yaitu 30.000 ind/ha. Hal ini dikarenakan adanya aktivitas masyarakat yang menyebabkan rusaknya ekosistem mangrove dankisaran suhu yang tinggi yaitu 30,67 °C ini juga

disebabkan oleh kondisi cuaca yang sangat cerah. Menurut Usman L, *et al.*,(2013) bahwa tinggi rendahnya suhu pada habitat mangrove disebabkan oleh intensitas cahaya matahari yang diterima oleh badan air dan juga karena kondisi mangrove yang sudah mengalami kerusakan, sehingga bahan organik sebagai bahan makanan bagi organisme bivalva tidak dapat berfungsi dengan baik.

Struktur Komunitas Bivalva

Nilai indeks keanekaragaman jenis (H') adalah berkisar 0,681-1,356, indeks dominansi jenis (C) adalah berkisar 0,433-0,703, dan indeks keseragaman jenis (E) adalah berkisar 0,453-0,061, bivalva (Tabel 2)

Tabel 2. Nilai indeks Keanekaragaman(H'), Dominansi (C), dan Keseragaman (E) jenis Bivalva di Ekosistem Mangrove Desa Apar

Stasiun	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Dominansi (C)	Indeks Keseragaman (E)
1	0,681	0,703	0,061
2	1,356	0,433	0,453

1. Indeks Keanekaragaman Jenis Bivalva (H')

Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman jenis bivalva (H') pada mangrove Desa Apar di Stasiun 1 adalah rendah, Rendahnya indeks keanekaragaman pada Stasiun 1 (Tabel 7) menunjukkan adanya mendominasi suatu jenis serta jumlah yang didapatkan pada stasiun tersebut. Pada Stasiun 1 memiliki tipe substrat pasir berlumpur sehingga mempengaruhi jumlah bivalva. Menurut Nybakken (1992) substrat dasar yang banyak mengandung pasir atau sedimen yang lebih besar akan mengandung sedikit bahan organik. Menurut Ismi (2012) keanekaragaman rendah menunjukkan ada konsentrasi dominan yang tinggi. Apabila suatu komunitas ditemukan banyak jenisnya tetapi penyebarannya tidak merata maka nilai keanekaragaman rendah (Septiana, 2017). Sedangkan di Stasiun 2 keanekaragaman bivalva sedang. Hal ini dikarenakan pada Stasiun 2 ini memiliki karakteristik substrat yang berlumpur, sehingga jenis mendukung kehidupan biota khususnya bivalva. Sebagaimana yang dikemukakan Susanti (2014) bahwa bivalva hidup disubstrat berlumpur atau berpasir. Semakin banyak jenis yang ditemukan maka keanekaragaman akan semakin besar, meskipun nilai ini sangat tergantung dari jumlah individu masing-masing jenis (Insafitri, 2010).

2. Indeks Dominansi Jenis Bivalva (C)

Nilai indeks dominansi jenis (C) bivalva di ekosistem mangrove Desa Apar berkisar 0,433-0,703, hal ini menunjukkan pada Stasiun 1 adanya

jenis mendominasi yaitu *Geloina expansa*. Jenis *Geloina expansa* ditemukan melimpah di substrat pasir berlumpur sehingga penyebaran individu tidak merata. Menurut Ismi (2012) dominansi tinggi menunjukkan tidak banyak jenis yang ditemukan serta sebaran tidak merata pada habitat tertentu dan dominansi jenis tertentu menandakan tidak semua organisme memiliki adaptasi dan kemampuan bertahan yang sama disuatu tempat, sedangkan di Stasiun 2 tidak ada jenis yang mendominasi. Nilai indeks dominansi berkisar antara 0 sampai dengan 1. Dimana semakin mendekati satu maka ada organisme yang mendominasi ekosistem perairan, sebaliknya jika mendekati nol maka tidak ada jenis organisme yang dominan (Odum, 1998).

3. Indeks Keseragaman Jenis Bivalva (C)

Indeks keseragaman pada ekosistem mangrove Desa Apar berkisar 0,061-0,453. Berdasarkan nilai dari indeks keseragaman (E) pada Stasiun 1 terdapat keseragaman yang rendah. Rendahnya nilai indeks keseragaman karena penyebaran jenis tidak merata atau terdapat individu yang mendominasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Septiana (2017) apabila nilai keseragaman mendekati 1 maka dikatakan sebaran individu merata. Namun jika nilai mendekati 0, maka penyebaran jenis tidak merata atau terdapat individu yang mendominasi. Sedangkan pada Stasiun 2 terdapat keseragaman sedang. Hal ini disebabkan jumlah individu setiap spesies adalah merata atau tidak ada ditemukan jenis yang dominan. Menurut Insafitri (2010) bahwa indeks keseragaman

merupakan pendugaan yang baik untuk menentukan dominansi dalam suatu area. Apabila $e < 0,4$ maka keseragaman populasi kecil, $0,4 < e < 0,6$ maka keseragaman populasi sedang dan jika $e < 0,6$ keseragaman populasi tinggi. Satu atau beberapa jenis melimpah dari yang lainnya, maka indeks keseragaman akan rendah dan jika nilai indeks keseragaman melebihi 0,7 mengindikasikan derajat

Parameter Lingkungan di Ekosistem Mangrove Desa Apar

Kondisi lingkungan ekosistem mangrove Desa Apar yaitu: suhu air berkisar antara 22-32 °C, suhu tanah berkisar antara 29-33 °C, salinitas berkisar antara 3,5-22 ppt, pH air 7 dan pH tanah berkisar antara 5-6 (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan pada Ekosistem Mangrove Desa Apar Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat

Parameter	Stasiun	
	1	2
Suhu Air (°C)	28,67	30,67
Suhu Tanah(°C)	30,33	31
Salinitas (‰)	7,17	10,67
pH Air	7	7
pH tanah	5,5	5
Fraksi Sedimen	Pasir Berlumpur	Lumpur Berpasir
Bahan Organik(%)	38,78	32,60

Suhu air tertinggi terdapat di Stasiun 2 yaitu 30,67, karena pada Stasiun 2 adalah lahan terbuka yang kerapatan mangrove rendah sehingga menyebabkan penetrasi cahaya matahari langsung menembus ke perairan. Sedangkan suhu terendah terdapat pada Stasiun 1 yaitu 28,67 hal ini karena kerapatan mangrove pada Stasiun 1 tinggi yang menyebabkan terhalangnya penetrasi cahaya yang masuk ke perairan. Suhu tanah pada Stasiun 2 lebih tinggi daripada Stasiun 1. Hal ini dikarenakan pada Stasiun 2 substratnya tidak tergenang lama dan penutupan mangrove lebih sedikit. Sedangkan pada stasiun 1 memiliki suhu tanah lebih rendah disebabkan oleh kerapatan mangrovenya tinggi dan tergenang lebih lama. Hal ini

sesuai dengan pendapat Hambran *et al.*, (2014), bahwa faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya suhu tanah adalah radiasi matahari dan vegetasi mangrove. Tingginya salinitas pada Stasiun 2 karena lokasi berada dekat dengan muara sungai, sehingga adanya pengaruh dari air laut yang menyebabkan salinitas tinggi. Sedangkan rendahnya salinitas pada Stasiun 2 karena adanya aliran sungai yang masuk kedalam kawasan mangrove dan jauh dari muara, sehingga masukan air tawar lebih banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Andriani (2018) bahwa rendah salinitas dapat disebabkan adanya aliran air tawar yang berasal dari sungai masuk ke kawasan mangrove dan bahwa tinggi rendahnya salinitas tidak menjadi

faktor pembatas bagi kehidupan spesies bivalva, karena kelas ini mempunyai kemampuan beradaptasi dengan kondisi pasang surut dan salinitas yang cukup tinggi. Salinitas yang optimum dibutuhkan untuk pertumbuhan mangrove berkisar antar 10‰ – 30‰ (Kusmana dan Zulkifli, 2017). Derajat keasaman (pH air) yang diperoleh pada setiap stasiun adalah 7 atau dapat dikatakan netral, sehingga dapat mendukung kehidupan bivalva. Hal ini Sesuai dengan pendapat Usman L *et al.*, (2013) bahwa pH air dengan nilai 5,5-6,5 dan >8,5 termasuk perairan kurang produktif, perairan dengan pH air 6,5-7,5 termasuk perairan yang produktif serta pH 7,5-8,5 termasuk perairan dengan produktivitas yang tinggi. Derajat keasaman (pH tanah) yang diperoleh pada setiap stasiun memiliki nilai yang relatif tidak jauh berbeda, yaitu pada Stasiun 1 yaitu 5,5 dan pada Stasiun 2 yaitu 5,0. Arief (2003) menyatakan nilai pH tanah tidak banyak berbeda, yaitu antara 4,6-6,5 dibawah tegakan *rhizophora sp.*

Bahan organik tertinggi terdapat pada Stasiun 1 (38,78%), disebabkan oleh tingginya kerapatan mangrove yang terdapat pada stasiun ini, sehingga meningkatnya masa serasah yang jatuh ke lantai mangrove yang di dekomposisi oleh bakteri sehingga terbentuk bahan organik. Selain itu adanya masukan air tawar berasal dari sungai di Stasiun 1. Sedangkan, salinitas terendah terdapat pada stasiun 2 (32,60%), hal ini disebabkan oleh kerapatan mangrove yang rendah dan sedikitnya masukan bahan organik.

Berdasarkan analisis fraksi sedimen pada setiap stasiun dikawasan hutan mangrove Desa Apar diperoleh dari setiap stasiun

berbeda-beda. Fraksi sedimen dikawasan hutan mangrove Desa Apar adalah fraksi kerikil yang diperoleh di Stasiun 1 yaitu 14,17% dan di Stasiun 2 yaitu 17,81%. Fraksi pasir yang didapat berkisar 39,02 – 50,09 %, tertinggi di Stasiun 1 dan terendah Stasiun 2. Sedangkan Fraksi lumpur yang didapat berkisar 32,07 - 46,79 % tertinggi di Stasiun 2 dan yang terendah pada Stasiun 1 Hal ini sesuai dengan pendapat Buchanan *dalam* Hendri (2014) menyatakan bahwa kandungan fraksi lumpur kurang dari 75% dan fraksi pasir diatas 25% adalah termasuk jenis sedimen lumpur berpasir.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada ekosistem mangrove di Desa Apar ditemukan 3 spesies yaitu *Polymesoda erosa*, *Geloina erosa* dan *Geloina expansa*. Jenis mangrove yang ditemukan yaitu *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Achantus ilicifolis* dan *Nypa fruticans*. Dengan nilai kerapatan tertinggi terdapat pada stasiun 1 yaitu 1.866 p/ha dan terendah pada stasiun 2 yaitu 633 p/ha.

Kepadatan bivalva berkisar 30.000 - 62.666 ind/ha, indeks keanekaragaman berkisar 0,681-1,356, indeks dominansi (C), yaitu berkisar 0,703 - 0,433 dan nilai keseragaman (E) yaitu 0,061-0,453, serta jenis *Geloina expansa* merupakan jenis yang dominan. Faktor lingkungan diantaranya suhu air berkisar 22-32 °C, suhu tanah berkisar 29-33 °C, pH air yaitu 7, pH tanah berkisar 5 – 5,5, salinitas berkisar antara 4-22 ‰, bahan

organik 32,60 - 38,78 dan untuk fraksi sedimen pada Stasiun 1 pasir berlumpur sedangkan Stasiun 2 lumpur berpasir.

Saran

Diharapkan kepada masyarakat agar dapat mengurangi aktivitas di sekitar ekosistem mangrove di Desa Apar. Selain itu perlu dilakukan penelitian tentang bagaimana cara mengatasi dan mengurangi tekanan ekologis yang terjadi di ekosistem mangrove Desa Apar.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, N. 2018. Pola Distribusi dan Kepadatan Keong Bakau (*Telescopium Telescopium*) di Ekosistem Mangrove Desa Mengkapan Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak Provinsi Riau. Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. (Tidak Diterbitkan)
- Arief, A. M. P. 2003. Hutan Mangrove; Fungsi dan Manfaatnya. Kanisius. Yogyakarta. 47 hal.
- English, S. C. Wilkinson and V. baker. 1984. Survey Manual for Tropical Marine Resource. Published On Behalf of the ASEAN.Australia Marine Science.367 p.
- Eisenberg, J. M. 1981. A collectors guide to seashells of the world. Bloomsbury books. London. 241 hal
- Fachrul, Ferianita dan Melati. 2006. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta
- Hambran, L. Riza dan L. irvan. 2014. Analisa Vegetasi Mangrove di Desa Sebus Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. Pontianak. Jurnal Universitas Tanjung Pura.
- Hendri, F. 2014. Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Di Desa Sungai Alam Kecamatan Bengkalis Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Skripsi Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Kelautan. Universitas Riau. (tidak diterbitkan)
- Insafitri. 2010. Keanekaragaman, Keceragaman dan Dominansi Bivalvia di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. Jurusan Ilmu Kelautan. Universitas Trunojoyo. Jurnal Kelautan.3(1) : 54-59
- Ismi, N.A. 2012. Distribusi dan Keanekaragamn Bivalva di Perairan Puntondo Kabupaten Takalar. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Kusmana, C. dan Z. A. Chaniago. 2017. Kesesuaian Lahan Pohon Mangrove di Bulaksetra Pangadaran Jawa Barat. Departemen Silvikkultur. Fakultas

- Kehutanan IPB. Jurnal Silvikultur Tropika. 08(1) : 48-54
- Nayli, Z. 2018. Keanekaragaman Bivalvia Pada Kawasan Ekosistem Mangrove Kecamatan Kuta Raja Kota Banda Aceh. Skripsi. Prodi Pendidikan Biologi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh.
- Nyabakken, J.W. 1992. Biologi Laut suatu Pendekatan Ekologis. Alih Bahasa oleh M. Eidman, Koesoebiono, D.G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukardjo. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 458 hal
- Odum, E. P. 1993. Dasar- dasar Ekologi Edisi Ketiga. Gajah Mada University Press. Jogjakarta.
- Pakaya, F. A, H, Olili dan C, Panigoro. 2017. Keanekaragaman dan Kelimpahan Bivalva Pada Ekosistem Mangrove di Desa Mananggu Kecamatan Mananggu Kabupaten Boalemo. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Universitas Negeri Gorontalo. 5 (1): 1-5
- Rahmi. 2017. Struktur Komunitas Bivalva pada Ekosistem Mangrove diTeluk Buo Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang Povinsi Sumatera Barat. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Samir. Nurgayah. W. dan Ketjulan. R. 2016. Studi Kepadatan dan Pola Distribusi Bivalva di Kawasan Mangrove Desa Balimu Kecamatan Lasalimu Sealatan Kabupaten Buton. Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan, 1(1):67-79.
- Septiana,I.N. 2017. Keanekaragaman Moluska (Bivalvia Dan Gastropoda) di Pantai Pasir Putih Kabupaten Lampung Selatan. Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Usman L. Syamsuddin dan S, N, Hamzah. 2013. Analisis Vegetasi Mangrove Di Pulau Dudepo Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara. Jurusan Teknologi Perikanan. Fakultas Ilmu-Ilmu Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo. Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan.
- Soegianto, A. 1994. Metode Analisis Populasi Dan Komunitas. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya. Indonesia.
- Susanti. 2014. Komunitas Bivalva Di Kawasan Hutan Mangrove Desa Masjid Lama Kecamatan Talawi Kabupaten Batubara Provinsi Sumatera Utara Skripsi.

Program Studi Manajemen
Sumberdaya Perairan.
Fakultas Perikanan Dan
Kelautan. Universitas Riau.
Pekanbaru. (tidak
diterbitkan).

Susiana. 2011. Diversitas dan
Kerapatan Mangrove,
Gastropoda dan Bivalvia di
Estuari Perancak Bali.
Makasar. Universitas
Hassanuddin. Jurnal
Perikanan.

Susiana, 2015. Analisis Kualitas Air
Ekosistem Mangrove Di
Estuari Perancak, Bali.
Fakultas Pertanian. UMRAH.
Kepulauan Riau. Jurnal
Ilmiah Agribisnis dan
Perikanan.