

Gastropods Community Structure in the Mangrove Ecosystem in the Teluk Buo, Bungus Sub-district, Teluk Kabung District, Padang, Sumatera Barat Province

By :

Efi Nuryanti¹⁾, Adriman²⁾, Nur El Fajri²⁾
Efinuryanti28@gmail.com

ABSTRACT

Teluk Buo mangrove forest is one of tourist destination in the Sumatera Barat Province. The input of pollutant originated from anthropogenic activities, however, reducing the water quality and as a consequence negatively affects the mangrove ecosystem as well as the associated organisms, including gastropods. To understand the community structure of gastropods in the mangrove ecosystem, a research was conducted on February 2017. There were 3 line transects and in each line, 9 plots (1mx1m) were placed. The gastropods present in the plots were collected manually everyday for 2 weeks period. Result shown that there were 7 gastropods species present, they were *Nerita lineata*, *Nerita undata*, *Terebralia sulcata*, *Telescopium telescopium*, *Cerithidea quadrata*, *Littoraria melanostoma* and *Littoraria scabra*. The gastropods abundance was ranged from 1.741 to 5.963 organisms/ha. The value of diversity index was (H') 0.821-2.385, the dominance index (C) was 0.219-0.704, and the uniformity index (E) was 0.118-0.584. The water quality parameters are as follows: temperature was 29-31⁰C; pH was 7.3-7.5 and salinity was 25-34 ‰. Gastropods Community Structure in the Mangrove Ecosystem in the Teluk Buo has been disturbed and the dominant species (*T. sulcata*).

Keywords: *Gastropods, Mangrove Ecosystem, Teluk Buo, Water quality.*

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

²⁾ Lecture of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem alamiah yang unik dan mempunyai nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Ekosistem hutan mangrove adalah salah satu daerah yang produktivitasnya tinggi

karena ada serasah dan terjadi dekomposisi serasah sehingga terdapat detritus. Hutan mangrove memberikan kontribusi besar terhadap detritus organik yang sangat penting sebagai sumber energi bagi biota yang hidup

diperairan sekitarnya (Suwondo *et al.*, 2005).

Teluk Buo merupakan salah satu daerah yang terletak di Kecamatan Bungus Teluk Kabung Sumatera Barat yang memiliki potensi hutan mangrove. Menurut Laporan Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Padang (2004), luas hutan mangrove di Teluk Buo dulunya sekitar 120 ha dan saat ini hanya tersisa ± 10 ha. Penurunan luasan ini disebabkan oleh masyarakat yang memanfaatkan hutan mangrove sekitar sebagai lahan pemukiman, pariwisata serta adanya aktivitas penebangan hutan mangrove secara liar untuk dijadikan kayu bakar, atap rumah dan lain-lain. Salah satu biota yang berasosiasi di kawasan hutan mangrove adalah gastropoda.

Dharma (*dalam* Hendra 2008) gastropoda yang kita kenal dengan nama umum siput atau keong. Hewan ini termasuk keluarga moluska yang bercangkang tunggal yang banyak ditemui di zona intertidal maupun subtidal. Gastropoda dapat ditemui pada hutan mangrove dan sekitarnya, di bawah dan dibalik koral, di pasir maupun di lumpur. Gastropoda pada hutan mangrove berperan penting dalam proses dekomposisi serasah dan mineralisasi bahan organik terutama yang bersifat herbivore dan detritivore, dengan kata lain gastropoda berkedudukan sebagai dekomposer. Gastropoda yang hidup di kawasan hutan mangrove sangat ditentukan oleh adanya vegetasi mangrove. Kelimpahan dan distribusi gastropoda dipengaruhi oleh faktor lingkungan, ketersediaan makanan pemangsaan dan kompetisi. Mengingat pentingnya peranan gastropoda dalam rantai makanan di ekosistem mangrove, serta

masih minimnya informasi tentang keberadaan gastropoda di kawasan mangrove Teluk Buo, maka penulis tertarik melakukan penelitian mengenai Struktur Komunitas Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove di Teluk Buo Kecamatan Bungus Teluk Kabung Sumatera Barat.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari 2017. Lokasi penelitian adalah di kawasan mangrove di Teluk Buo Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Manajemen Lingkungan Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Stasiun ditetapkan berdasarkan kriteria berikut:

St I : Di sekitar stasiun ini terdapat aktivitas pariwisata serta aktivitas penambatan kapal yang belum resmi. Di sekitar kawasan ini juga terdapat aktivitas pemukiman yang tidak terlalu padat. Stasiun ini berada pada posisi $1^{\circ}4'23,388''$ LS - $100^{\circ}23'18,81''$ BT.

St II : Di sekitar stasiun ini terdapat aktivitas pemukiman masyarakat yang cukup padat dan adanya penebangan mangrove. Di stasiun ini terdapat aliran sungai. Stasiun ini berada pada posisi $1^{\circ}4'23,202''$ LS - $100^{\circ}23'19,182''$ BT.

St III : Di sekitar stasiun ini tidak terdapat aktivitas (kontrol). Stasiun ini berada pada posisi

1°4'24,486" LS -
100°23'19,944" BT.

Metode yang digunakan untuk pengambilan sampel gastropod dengan teknik transek garis (*Line Transect*) English *et al.*, (1994). Rentangkan tali dari garis titik acuan (tepi pantai) dengan arah tegak lurus sampai ke daratan (hutan mangrove terluar). Jarak antara transek satu dengan yang lainnya yaitu 50 meter. Kemudian membuat plot yang berukuran 10 m x 10 m sebanyak 3 plot dimana plot 1 terletak dibagian tepi pantai, plot 2 dibagian tengah mangrove, dan plot 3 dibagian kearah hutan mangrove terluar. Dalam setiap plot dibuat tiga sub plot berukuran (1 m x 1 m) yang ditarik secara acak untuk pengambilan sampel gastropoda yang dianggap sudah mewakili keberadaan gastropoda secara keseluruhan. Selanjutnya dihitung presentase jenis gastropoda setiap sub plot. Pengambilan sampel gastropoda dilakukan dengan cara mengambil semua individu gastropoda dengan cara memungut dengan menggunakan tangan (*hand collecting*) (Mulyadi, 1998). Gastropoda yang telah didapat kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi kertas label. Setelah itu sampel diawetkan dengan menggunakan formalin 4 %. Identifikasi gastropoda dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Manajemen Lingkungan Perairan dengan cara mencocokkan sampel gastropoda yang didapat dengan gambar yang tertera pada buku identifikasi menurut Eisenberg (1981).

Kelimpahan gastropoda menggunakan rumus menurut (Odum, 1993):

$$K = \frac{P}{\text{Luas Plot Pengamatan (m}^2\text{)}} \times 10.000$$

Keterangan :

K = Kelimpahan gastropoda (ind/ha)

P = Jumlah individu

Perhitungan indeks keanekaragaman jenis gastropoda menurut Shannon-Wiener (dalam Odum, 1993) yaitu:

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman Jenis

Pi = Proporsi individu dari jenis ke-i terhadap jumlah individu semua jenis (pi = ni/N)

ni = Banyaknya individu/jenis (taxa)

N = Jumlah total individu semua spesies

Log₂ = 3,321928

Untuk mengetahui apakah ada suatu jenis gastropoda yang mendominasi pada tiap plot ditentukan dengan indeks dominansi (Odum, 1993) sebagai berikut :

$$C = \sum_{i=1}^s (p_i)^2 \quad \text{dimana } p_i = (n_i/N)$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi jenis

ni = Jumlah individu pada setiap spesies ke-i

N = Jumlah total individu ke-i

pi = ni/N

Indeks keseragaman gastropoda dihitung menggunakan rumus menurut Krebs *dalam* Hendri (2014):

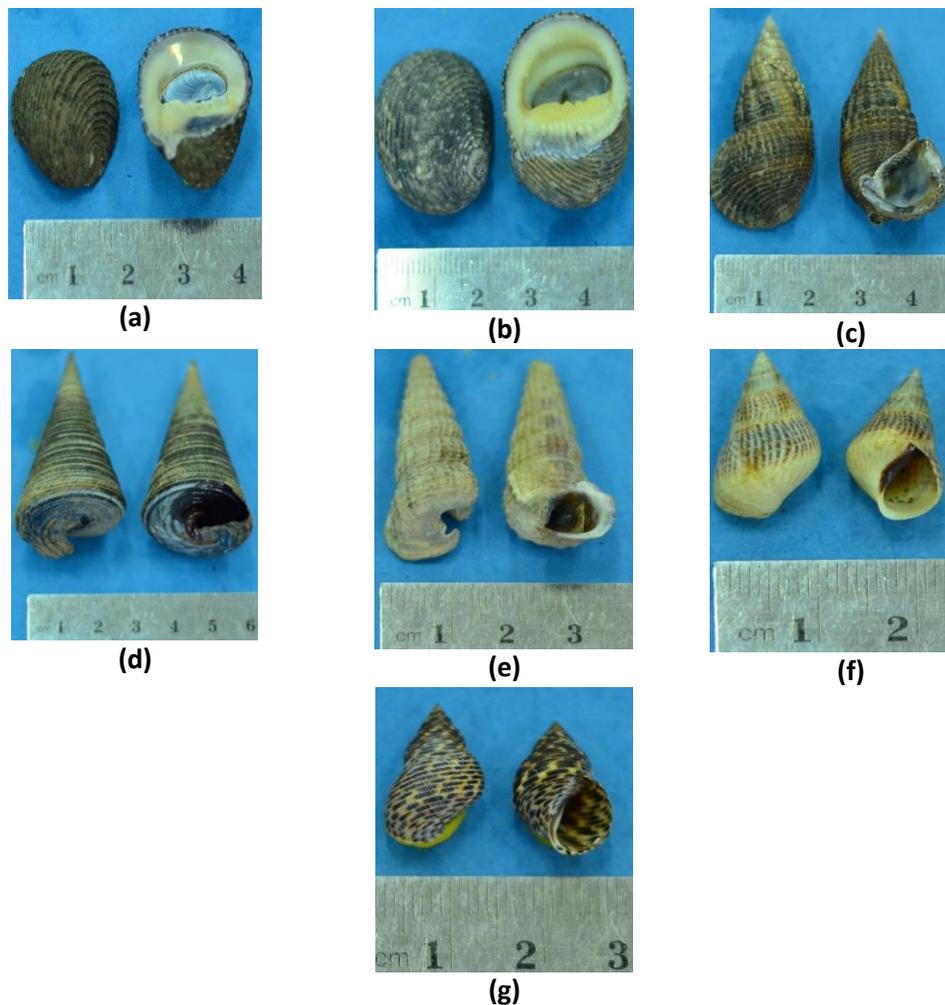
$$E = \frac{H'}{H_{maks}}$$

Dimana:

E : Keseragaman (*Equitability*)
H : Indeks keragaman
S : Jumlah jenis yang berhasil tertangkap
 H^{maks} : $\text{Log}_2 S = 3,321928 \times \text{Log } S$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan ditemukan 7 jenis Gastropoda yang terdiri dari *Nerita lineata*, *Nerita undata*, *Terebralia sulcata*, *Telescopium telescopium*, *Cerithidea quadrata*, *Littoraria melanostoma*, dan *Littoraria scabra*. Adapun Ciri-ciri morfologi bentuk gastropoda yang ditemukan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Jenis-jenis Gastropoda yang Ditemukan Selama Penelitian:
(a) *N. lineata*, (b) *N. undata*, (c) *T. sulcata*, (d) *T. telescopium*,
(e) *C. cingulata*, (f), *L. melanostoma*, (g), *L. scabra*

1. *Nerita lineata*

Jenis gastropoda ini mempunyai karakteristik cangkang yang tebal dan padat yang bentuknya membundar bulat memipih dibawahnya. Pada cangkang memiliki garis yang mengikuti bundaran sampai ketempat yang memipih. Warna cangkang bagian luar hitam keabu-abuan, ukuran cangkang 2-3 cm sering dijumpai menempel pada akar mangrove. Ciri-ciri tersebut sesuai dengan yang dikemukakan (Eisenberg, 1981). (Gambar 1a).

1. *Nerita lineata*

Jenis gastropoda ini mempunyai karakteristik cangkang yang tebal dan padat yang bentuknya bulat membundar dibawahnya. Pada cangkang memiliki corak yang mengikuti bundaran sampai ketempat yang membundar. Warna cangkang bagian luar hitam kecoklatan, ukuran cangkang 3-4 cm sering dijumpai menempel pada akar atau batang mangrove. Ciri-ciri tersebut sesuai dengan yang dikemukakan (Eisenberg, 1981). (Gambar 1b).

2. *Terebralia sulcata*

Jenis gastropoda ini mempunyai karakteristik cangkang yang tebal, padat, runcing, kerucut, pinggiran cangkang bergaris. Warna cangkang bagian luar coklat kehitaman, ukuran cangkang 2-5 cm. Sering dijumpai secara berkelompok di bawah naungan hutan mangrove pada substrat lumpur dan pasir berlumpur. Ciri-ciri tersebut sesuai dengan pendapat (Eisenberg, 1981). (Gambar 1c).

4. *Telescopium telescopium*

Jenis gastropoda ini memiliki ukuran cangkang 4-10 cm. Cangkang berwarna coklat gelap, cangkang

runcing dan tebal sehingga tidak mudah terbawa arus dan ombak air pasang. Organisme ini umumnya dijumpai di bawah pohon mangrove yang bersubstrat lumpur yang lembut dan ditemukan secara berkelompok. Ciri-ciri tersebut sesuai dengan pendapat (Eisenberg, 1981). (Gambar 1d).

5. *Cerithidea cingulata*

Gastropoda ini mempunyai bentuk cangkang yang tebal, padat. Umumnya memiliki 6 lingkaran spiral pada cangkang. Cangkang berwarna coklat dan memiliki ukuran cangkang 4-7 cm. Habitatnya di pasir berlumpur dan lumpur di hutan mangrove. Ciri-ciri tersebut sesuai dengan yang dikemukakan (Eisenberg, 1981). (Gambar 1e).

6. *Littoraria melanostoma*

Jenis gastropoda ini memiliki ukuran cangkang 1,5-3 cm, dengan bagian ujung cangkang meruncing. Warna cangkang kekuningan, kadang-kadang terlihat putih serta memiliki corak garis berwarna coklat muda. Bukaan tepi cangkang hitam atau mulut hitam. Sering dijumpai pada area mangrove dengan substrat lumpur berpasir dan umumnya menempel pada batang dan daun mangrove dan umumnya berkelompok. Ciri-ciri tersebut sesuai dengan pendapat (Eisenberg, 1981). (Gambar 1f).

7. *Littoraria scabra*

Jenis gastropoda ini mempunyai bentuk tubuh seperti bulat serta memiliki lingkaran spiral dari bagian atas turun mengecil kebawah meruncing, ukuran cangkang 1,5-2 cm. warna cangkang coklat kehitaman. Ciri-ciri tersebut sesuai dengan

pendapat (Eisenberg, 1981) 11). (Gambar 1g).

Kelimpahan gastropoda yang ditemukan di kawasan mangrove

Teluk Buo pada setiap stasiun berkisar 17.409-59.630 ind/ha (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai kelimpahan gastropoda di setiap stasiun selama penelitian di kawasan mangrove Teluk Buo Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang Sumatera Barat

No	Jenis Gastropoda	Kelimpahan Gastropoda (ind/ha)		
		Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
1	<i>Nerita lineata</i>	2.593	1.111	10.000
2	<i>Nerita undata</i>	8.889	-	2.963
3	<i>Terebralia sulcata</i>	11.481	14.444	10.741
4	<i>Telescopium telescopium</i>	4.815	1.852	1.852
5	<i>Cerithidea cingulata</i>	2.593	-	18.148
6	<i>Littoraria melanostoma</i>	1.111	-	1.111
7	<i>Littoraria scabra</i>	16.667	-	14.815
Total		48.148	17.407	59.630

Tingginya kelimpahan gastropoda pada Stasiun III, diduga karena kawasan mangrove ini masih relatif alami dan tidak ada aktivitas yang mempengaruhinya. Masih terjaganya kondisi mangrove di sekitar Stasiun III menyebabkan habitat ini baik untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan gastropoda. Kerapatan mangrove yang tinggi mampu menghasilkan serasah dan bahan organik (Tabel 3) yang dibutuhkan oleh gastropoda sebagai sumber nutrient. Hal ini sesuai dengan pendapat Tis'in (2008) bahwa kerapatan mangrove terkait erat dengan ketersediaan bahan organik di lingkungan yang mendukung pertumbuhan untuk melakukan dekomposisi bahan organik. Jika dilihat dari tipe substrat pada stasiun ini yaitu substrat berlumpur. Darnaedi dalam Tis'in (2008) menambahkan

bahwa habitat gastropoda yang disukainya adalah dengan tipe substrat lumpur, berair dan terbuka. Kusri (2000) juga berpendapat bahwa gastropoda lebih menyukai permukaan yang berlumpur atau daerah dengan genangan air yang cukup luas.

Sedangkan kelimpahan gastropoda yang rendah pada stasiun II karena kerapatan mangrove di stasiun ini juga rendah yaitu 333 p/ha (Ofrizal 2017). Rendahnya kerapatan mangrove menyebabkan habitat gastropoda berkurang, karena sebagian hewan gastropoda hidup dengan cara menempel pada batang mangrove. Hal ini sesuai dengan pendapat Ervina (2007) menyatakan bahwa kelimpahan gastropoda sangat ditentukan oleh kerapatan mangrove, semakin baik kerapatan mangrove maka kelimpahan gastropoda akan semakin tinggi.

Kandungan bahan organik yang terdapat pada stasiun II relatif rendah yaitu 34.37 % (Tabel 3), disebabkan oleh produksi massa serasah mangrove yang jatuh ke perairan atau substrat sedikit (Simamora, 2017).

Rata-rata indeks keanekaragaman jenis (H') gastropoda

berkisar 0,821-2,385, sedangkan indeks dominansi (C) yaitu berkisar 0,219-0,704 dan nilai indeks keseragaman (E) yaitu berkisar 0,118-0,607 (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai Rata-rata indeks keanekaragaman (H'), dominansi (C) dan keseragaman (E) jenis gastropoda di kawasan hutan mangrove Teluk Buo Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang Sumatera Barat

No	Nilai Indeks	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
1	Indeks Keanekaragaman (H')	2,385	0,821	2,005
2	Indeks Domiansi (C)	0,227	0,704	0,219
3	Indeks Keseragaman (E)	0,607	0,118	0,510

Dari nilai indeks keanekaragaman (H') keanekaragaman gastropoda pada stasiun I dan III adalah sedang, artinya keanekaragaman gastropoda sedang dengan sebaran individu sedang. Menurut Shannon-Wiener *dalam* Hendri (2014) menyatakan bahwa nilai indeks keanekaragaman (H') $1 \leq H' \leq 3$ atau berkisar 1-3 artinya keanekaragaman sedang dengan sebaran individu sedang dan kestabilan komunitas sedang. Handayani *dalam* Ernanto (2010) menyatakan suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama.

Sedangkan pada Stasiun II indeks keanekaragaman adalah rendah dikaitkan dengan nilai kelimpahannya (17.407 ind/ha) juga rendah serta karena adanya jenis yang mendominasi yaitu *T. sulcata* adanya jenis yang

dominan karena terjadi persaingan makanan serta habitat sehingga menyebabkan terjadinya ketidakstabilan ekologi.

Dari nilai indeks dominansi (C) pada Stasiun I dan III tidak ada jenis gastropoda yang mendominasi, sedangkan pada stasiun II ada yang mendominasi yaitu *T. sulcata*. Mustika (2013) mengatakan bahwa *T. sulcata* ini berasosiasi hidup pada mangrove jenis Rhizopora, seperti penelitian yang dilakukan Tis'in (2008), ditemukan jenis gastropoda lebih banyak pada hutan mangrove yang didominasi mangrove jenis Rhizopora. Diperkuat dengan Plaziat *dalam* rangan (2010) mengatakan bahwa jenis ini memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan sehingga dapat bertahan dan berkembang biak pada kondisi ekstrim.

Adanya dominansi spesies tertentu di Stasiun II karena dilihat

dari karakteristik stasiun tersebut bahwa adanya aliran sungai sehingga salinitas pada stasiun tersebut menurun, salinitas menurun maka jenis gastropoda yang ditemukan lebih sedikit sehingga ada yang mendominasi.

Dari nilai indeks keseragaman (E) pada Stasiun I dan III terdapat keseragaman yang tinggi, sedangkan yang terendah terdapat pada Stasiun II. Tingginya keseragaman jenis

Tabel 3. Parameter Kualitas Air yang diukur Selama Penelitian

No	Parameter	Satuan	Stasiun			Kepmen LH no. 51 Thn. 2004
			I	II	III	
Fisika						
1.	Suhu air	⁰ C	31	29	29	(Alami)
2.	Substrat (%)					
	-F. Sedimen		Lumpur Berpasir	Lumpur Berpasir	Lumpur Berpasir	
	-B.Organik	%	44,29	44,73	46,31	
Kimia						
3.	pH Air	-	7,3	7,5	7,2	7-8,5
4.	pH Tanah		7,1	7,1	7,2	6,5-8,5
5.	Salinitas	⁰ / ₀₀	34	25	30	33-34

Hasil pengamatan menunjukkan suhu pada ketiga lokasi pengamatan relatif tidak berbeda jauh yakni berkisar 29-31⁰C. Berdasarkan baku mutu (KEPMEN LH no 51 tahun 2004) kondisi suhu pada perairan mangrove masih dalam kategori normal untuk mendukung kehidupan dari gastropoda.

Jenis fraksi sedimen yang terdapat pada setiap stasiun adalah lumpur berpasir. Substrat lumpur berpasir sangat disenangi oleh beberapa hewan gastropoda, karena substrat lumpur berpasir lebih kaya

disebabkan kandungan bahan organik (Tabel 3) cukup tinggi. Menurut Krebs dalam Hendri (2014), jika nilai E mendekati 1 (>0,5) berarti keseragaman organisme dalam suatu perairan berada dalam seimbang, tidak terjadi persaingan baik terhadap tempat maupun makanan.

Pengukuran parameter fisika-kimia dilakukan saat perairan mengalami surut (Tabel 3).

akan kandungan bahan organik. Bahan organik merupakan sumber makanan untuk gastropoda sehingga mempengaruhi kelimpahan gastropoda yang terdapat pula pada stasiun tersebut. Houbriick dalam Barnes (1980) menyatakan bahwa *T. sulcata* umumnya tahan mendiami lumpur berpasir di berbagai substrat intertidal.

Tingginya kandungan bahan organik pada Stasiun III disebabkan oleh tingginya kerapatan mangrove Hal ini sesuai dengan pendapat Tis'in (2008) bahwa kerapatan mangrove terkait erat dengan ketersediaan bahan

organik yang terjadi pada lingkungan yang mendukung pertumbuhan dekomposer untuk melakukan dekomposisi bahan organik.

pH yang diperoleh pada setiap stasiun tidak berbeda jauh, dimana kondisi pH di kawasan mangrove Teluk Buo relatif stabil. Hal ini sesuai dengan pendapat Pennak *dalam* Wijayanti (2007) menyebutkan bahwa pH yang mendukung kehidupan Mollusca berkisar antara 5,7 – 8,4.

Begitu juga pH tanah di kawasan mangrove Teluk Buo pada setiap stasiun tidak berbeda jauh. Hal ini tentu masih mendukung untuk pertumbuhan organisme gastropoda. Hal ini sesuai dengan baku mutu (KEP No. 51/MENLH/2004) bahwa pH tanah yang bagus untuk kehidupan organisme laut berkisar 6,5-8,5.

Rendahnya salinitas pada Stasiun II, karena adanya aliran air tawar yang berasal dari sungai masuk ke kawasan mangrove. Hal ini sesuai dengan pendapat Nybakken (1992) yang menyatakan organisme gastropoda yang bersifat *mobile* mempunyai kemampuan untuk bergerak guna menghindari salinitas yang terlalu rendah. Selanjutnya Menurut Mentungun *et al.*, *dalam* Hasniar *et al.*, (2013) bahwa kisaran salinitas bagi kehidupan makrozoobentos adalah berkisar 25 – 40 ‰.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 7 jenis gastropoda pada ekosistem mangrove di Teluk Buo yaitu *Nerita lineata*, *Nerita undata*, *Terebralia sulcata*, *Telescopium telescopium*, *Cerithidea quadrata*, *Littoraria melanostoma*, dengan nilai

kelimpahan berkisar 17.407 – 59.630 ind/ha. Struktur komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove Teluk Buo telah mengalami gangguan dan adanya jenis yang dominan (*T. sulcata*).

Saran

Penelitian ini masih terfokus pada penelitian tentang keanekaragaman, dominansi, jenis dan kelimpahan serta kondisi kualitas air. Namun untuk mengetahui keseimbangan ekosistem mangrove di kawasan mangrove Teluk Buo, perlu dilakukan penelitian tentang organisme lain yang berasosiasi dengan mangrove dalam waktu tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnes, R. D. 1980. Invertebrate Zoology Fifth Edition. Saunders College Publishing. 892 pp.
- Bengen. 2001. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir Lautan. IPB. 60 hal.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Padang, 2004. Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Padang. 27 hal.
- Eisenberg, J. M. 1981. A Collector's Guide to Seashells of The World. Bloomsbury Books. London. 241 hal.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1994. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Published on Behalf of the ASEAN-

- Australian Marine Science.
Townsville : 367 hal.
- Ernanto, R. 2010. Struktur Komunitas Gastropoda Pada Ekosistem Mngrove di Muara Sungai Batang Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari*. 3 (1): 73-78.
- Ervina. 2007. Struktur Komunitas Gastropoda Di Kawasan Hutan Mangrove Kelurahan Bagan Barat Kecamatan Bangko Kabupaten Rokan Hilir Propinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru. 89 hal. (tidak diterbitkan).
- Hendra, Z. 2008. Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Kelimpahan Siput Bakau di Sungai Selari Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dn Ilmu Kelautan. Universitas Riau. 89 hal (tidak diterbitkan).
- Kusrini, D. M. 2000. Komposisi dan Struktur Komunitas Keong Pottamididae di Hutan Mangrove Teluk Harun Kecamatan Padang Cermin, Naputen Lampung Selatan. Skripsi. Departemen Sumberdaya Perairan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- MEN-LH. 2004. Surat Keputusan Nomor: Kep-51/MEN/LH/2004. Tentang Baku Mutu Air Laut. Sekretariat Menteri Negara Lingkungan Hidup. Jakarta. 30 hal.
- Mulyadi E., O. Hendriyanto. dan N. Fitriani. 2009. Konservasi Hutan Mangrove Sebagai Ekowisata. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol.1*: 51-58.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemahkan oleh M. Eidman, Koesoebrono, D. G. Bengen, M. Hutomo dan Sukarjo. Gramedia. Jakarta. 459 hal.
- Rangan. J. K. 2010. Inventarisasi Gastropoda Di Lantai Hutan Mangrove Desa Rap-Rap Kabupaten Minahasa Selatan Sulawesi Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6 (1) : 65-66.
- Tis'in, M. 2008. Tipologi Mangrove dan Keterkaitannya dengan Populasi Gastropoda *Littorina neritoides* (Linne, 1758) di Kepulauan Tanakeke, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Publikasi Ilmiah - Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak diterbitkan).