

JURNAL

**GASTROPODA (MOLUSKA) PADA EKOSISTEM MANGROVE
DESA CINGAM KECAMATAN RUPAT KABUPATEN BENGKALIS**

**NOEL GM SITUMORANG
1304115649**



**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

GASTROPODS (MOLLUSCS) IN MANGROVE ECOSYSTEM AT CINGAM VILLAGE, RUPAT SUBDISTRICT, BENGKALIS REGENCY

By
Noel GM Situmorang⁽¹⁾, Syafruddin Nasution⁽²⁾, Efriyeldi⁽²⁾

Department of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine
Riau University, Pekanbaru, Indonesia
noel.msdc.08@gmail.com

Abstract

The gastropods play an important role as bioindicators of environmental quality due to its living habits is relatively sedentary in one area for a long period and pass the impact of environmental changing. This research aims to recognise types, abundance, distribution of gastropods and the relationship organic content of sediment to the gastropods abundance. This research was held atn November 2017 in mangrove ecosystem Sungai Cingam Village, Rupert Subdistrict, Bengkalis Regency. The method used was survey method, meanwhile the determination of research points were measured by purposive sampling method. The research area was devided into 3 (three) stations where each station consists of 3 (three) transects. Each transect has 3 (three) plots measuring 3m x 3m. The results of research on mangrove ecosystem of Cingam River Village found 18 species of gastropods. Abundance of gastropods ranged from 13.44 to 16.19 individuals / m² with the highest abundance found in Station II with good mangrove forest condition Grouping is distribution formula of gastropods in mangrove ecosystem at Cingam Village. Organic content of sediment is around 6.96% to 8.98%.The highest organic content in Station II and the lowest in station III. The result of simple regression test obtained the equation $y = 5.2158 + 1.2555x$ with correlation value $(r) = 0.812$ indicates strong connection between organic content of sediment and abundance of gastropods.

Keywords : Abundance, Gastropods, Mangrove Ecosystem, Bengkalis

¹⁾ Students of The Faculty of Fisheries and Marine, Riau University

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

GASTROPODA (MOLUSKA) PADA EKOSISTEM MANGROVE DESA CINGAM KECAMATAN RUPAT KABUPATEN BENGKALIS

Oleh

Noel GM Situmorang⁽¹⁾, Syafruddin Nasution⁽²⁾, Efriyeldi⁽²⁾

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia
noel.msdc.08@gmail.com

Abstrak

Gastropoda merupakan hewan yang dapat dijadikan sebagai bioindikator lingkungan karena kebiasaan hidupnya yang relatif menetap pada suatu daerah dalam kurun waktu yang lama sehingga mengalami dampak dari perubahan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis, kelimpahan, pola sebaran serta hubungan kandungan bahan organik sedimen terhadap kelimpahan gastropoda. Penelitian ini dilaksanakan pada November 2017 di kawasan ekosistem mangrove Desa Sungai Cingam, Kecamatan Rupert, Kabupaten Bengkalis. Metode yang digunakan adalah metode survei, sementara penentuan stasiun penelitian dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Lokasi penelitian dibagi menjadi tiga stasiun dimana setiap stasiun terdiri atas tiga transek. Setiap transek terdiri atas tiga plot berukuran 3m x 3m. Hasil penelitian pada ekosistem mangrove Desa Sungai Cingam ditemukan 18 spesies gastropoda. Kelimpahan gastropoda berkisar antara 13,44-16,19 individu/m² dengan kelimpahan tertinggi terdapat pada Stasiun II dengan kondisi hutan mangrove yang baik. Pola sebaran gastropoda pada ekosistem mangrove Desa Sungai Cingam adalah mengelompok. Kandungan bahan organik sedimen berkisar antara 6,96% - 8,98%. Kandungan bahan organik tertinggi terdapat pada Stasiun II dan terendah pada Stasiun III. Hasil uji regresi linier sederhana diperoleh persamaan $y=5,2158+1,2555x$ dengan nilai korelasi (r)=0,812 menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan gastropoda.

Kata Kunci : Kelimpahan, Gastropoda, Ekosistem Mangrove, Bengkalis

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove yang merupakan daerah peralihan antara laut dan darat mempunyai gradien sifat lingkungan yang tajam. Pasang surut air laut dapat menyebabkan terjadinya fluktuasi beberapa faktor lingkungan yang besar, terutama suhu dan salinitas. Salah satu dari berbagai jenis hewan yang hidup pada ekosistem mangrove adalah dari kelas gastropoda. Gastropoda adalah hewan avetebrata yang memiliki anggota terbanyak dalam filum moluska. Menurut Wijayanti (2007) gastropoda merupakan hewan yang dapat dijadikan sebagai bioindikator lingkungan karena kebiasaan hidupnya relatif menetap pada suatu daerah dalam kurun waktu yang cukup lama sehingga secara langsung hewan ini akan terkena dampak dari perubahan lingkungan pada suatu daerah. Sementara menurut Dahuri (2003), gastropoda juga berperan penting sebagai salah satu komponen dalam rantai makanan dan pemakan sampah organik.

Keberadaan gastropoda dipengaruhi oleh faktor lingkungan, ketersediaan makanan, pemangsa dan kompetisi. Bahan organik merupakan sumber makanan bagi biota laut yang pada umumnya terdapat pada substrat dasar sehingga ketergantungannya terhadap bahan organik sangat besar. Oleh sebab itu, keberadaan bahan organik penting artinya bagi kehidupan organisme benthos di perairan. Tingginya kandungan bahan organik pada suatu daerah akan mempengaruhi keberadaan gastropoda. Kandungan bahan organik akan dimanfaatkan gastropoda menjadi bahan makanan sehingga kelimpahan gastropoda pada daerah tersebut dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dan kondisi lingkungan pada daerah tersebut.

Menurut Wirakusuma (2003), tekanan dan perubahan lingkungan dapat mempengaruhi jumlah jenis gastropoda pada suatu daerah. Jumlah jenis dalam suatu komunitas sangat penting dari segi ekologis karena keanekaragaman jenis bertambah bila komunitas menjadi semakin stabil. Kekurangan informasi terkait gastropoda di Desa Sungai Cingam dan adanya tekanan atau perubahan lingkungan berupa penebangan atau kerusakan mangrove yang diduga mempengaruhi keberadaan dan kelimpahan gastropoda menyebabkan penulis tertarik mengadakan penelitian di lokasi ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis, kelimpahan dan pola distribusi gastropoda serta mengetahui kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan gastropoda di ekosistem mangrove Desa Sungai Cingam, Kecamatan Rupert, Kabupaten Bengkalis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada November 2017 di kawasan ekosistem mangrove Desa Sungai Cingam, Kecamatan Rupert, Kabupaten Bengkalis (Gambar 1). Metode penelitian menggunakan metode survei, dimana kawasan ekosistem mangrove Desa Sungai Cingam dijadikan lokasi pengambilan sampel. Stasiun pengambilan sampel ditentukan menggunakan metode *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kondisi dan keadaan daerah penelitian, lokasi penelitian terdiri atas 3 stasiun yang diletakkan di sekitar muara sungai.

Parameter lingkungan yang diukur antara lain adalah suhu, salinitas, dan pH. Sampel yang dianalisis adalah gastropoda yang kemudian diidentifikasi, kemudian sampel sedimen dianalisis untuk mengetahui kandungan bahan organik

sedimen dan tipe substrat. Sementara parameter penelitian yang dianalisis antara lain:

Kelimpahan Gastropoda

Menurut Fachrul (2007) perhitungan kelimpahan jenis gastropoda dapat di rumuskan sebagai berikut :

$$K = \frac{ni}{A}$$

Dimana :

K = Kelimpahan gastropoda (ind/m²)

ni = Jumlah individu suatu jenis (ind)

A = Luas area (m²)

Kelimpahan Relatif Gastropoda

Menurut Fachrul (2007) Kelimpahan relatif dihitung dengan rumus:

$$KR = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Dimana :

KR = Kelimpahan Relatif (%)

ni = Jumlah individu dari spesies ke-i (individu)

N = Jumlah individu dari seluruh spesies (individu)

Pola Sebaran Gastropoda

Untuk mengetahui pola distribusi gastropoda digunakan Indeks Penyebaran Morisita (Soegianto, 1994) yaitu sebagai berikut :

$$Id = n \frac{\sum X^2 - N}{N(N - 1)}$$

Dimana :

Id = Indeks Penyebaran Morisita

n = jumlah plot

N = jumlah total individu dalam n plot

$\sum X^2$ = kuadrat jumlah individu per plot

Bahan Organik Sedimen

Perhitungan kandungan bahan organik mengacu pada Tech (1986), yaitu:

$$\text{Bahan Organik total} = \frac{(a-c)}{(a-b)} \times 100\%$$

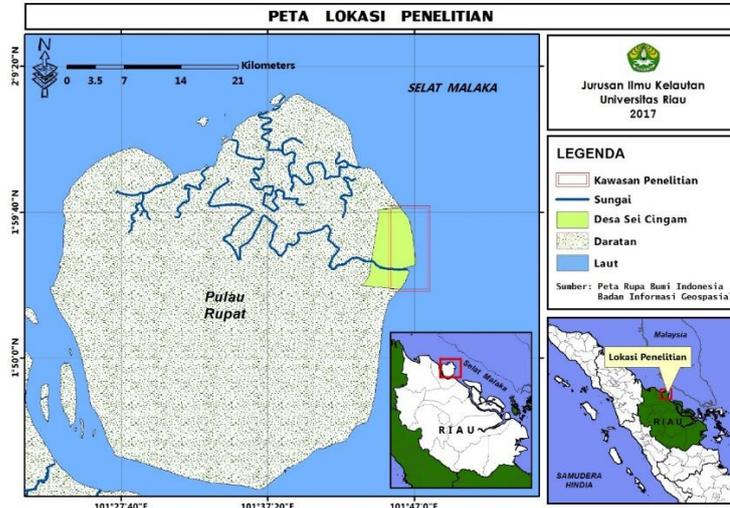
Dimana :

a = berat cawan dan sampel sedimen sebelum pembakaran atau setelah pengeringan (gram)

b = berat cawan (gram)

c = berat cawan dan sampel setelah pembakaran (gram)

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan histogram kemudian dibahas secara deskriptif. Untuk mengetahui hubungan antara kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan gastropoda digunakan uji regresi linier sederhana.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara geografis Desa Sungai Cingam berada pada $01^{\circ}31'15,9''$ LU dan $102^{\circ}25'35,6''$ BT dengan batas-batas wilayahnya sebagai berikut: sebelah timur berbatasan dengan Selat Malaka, sebelah barat berbatasan dengan Desa Pangkalan Nyirih, sebelah utara berbatasan dengan Desa Makeruh dan sebelah selatan berbatasan dengan Desa Teluk Lecah.

Parameter Kualitas Perairan

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan di kawasan ekosistem mangrove Desa Sungai Cingam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Pengukuran Parameter Kualitas Perairan

Stasiun	Parameter			Titik Koordinat
	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH	
I	30	18,6	7,6	$1^{\circ}55'55''$ LU $101^{\circ}45'57''$ BT
II	29,6	21,7	7,3	$1^{\circ}56'0''$ LU $101^{\circ}46'26''$ BT
III	30	24,6	8	$1^{\circ}56'6''$ LU $101^{\circ}46'51''$ BT

Berdasarkan hasil pengukuran bahwa secara umum parameter kualitas perairan di ekosistem mangrove Desa Sungai Cingam mendukung pertumbuhan gastropoda. Menurut Suwondo *et al.*, (2006), bahwa gastropoda dapat melakukan proses

metabolisme secara optimal pada kisaran suhu antara 25-35°C. Menurut Ariestika (2006) kisaran salinitas optimal untuk kehidupan Gastropoda adalah 20–36 ppt. Sementara menurut Wijayanti (2007) bahwa pH yang mendukung kehidupan gastropoda berkisar antara 5,8-8,3.

Jenis dan Kelimpahan Gastropoda

Jenis gastropoda yang ditemukan pada ekosistem mangrove Desa Sungai Cingam antara lain adalah *Telescopium telescopium*, *Cerithidea cingulata*, *Cerithidea djadjariensis*, *Cerithidea obtusa*, *Nerita lineata*, *Nerita violacea*, *Ellobium aurisjudae*, *Cassidula aurisfelis*, *Chicoreus capucinus*, *Eupleura caudata*, *Indothais gradata*, *Indothais malayensis*, *Nassarius candens*, *Nassarius corniculum*, *Nassarius gaudiosus*, *Nassarius olivaceus*, *Littorina scabra* dan *Littorina undonata*.

Rata-rata kelimpahan gastropoda pada masing-masing stasiun berkisar antara 16,04-16,19 ind/m². Kelimpahan gastropoda tertinggi terdapat pada Stasiun II yaitu 16,19 ind/m² dan terendah pada Stasiun III yaitu 16,04 ind/m² (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata Kelimpahan (individu/m²) Gastropoda pada masing-masing Stasiun

Stasiun	Transek			Rata-rata ± std. deviasi
	1	2	3	
I	15,22	15,33	17,56	16,04 ± 1,32
II	15,56	17,56	15,44	16,19 ± 1,19
III	12,89	14,00	13,44	13,44 ± 0,56

Tingginya kelimpahan gastropoda pada Stasiun II disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kondisi daerah penelitian yang berada pada ekosistem mangrove dengan kondisi yang cukup bagus. Disamping kondisi ekosistem mangrove yang tergolong bagus, tingginya kelimpahan gastropoda pada Stasiun II disebabkan oleh kandungan bahan organik sedimen dan tipe substrat yang mendukung untuk pertumbuhan gastropoda. tingginya bahan organik sedimen pada stasiun ini berasal dari serasah dari tumbuhan mangrove itu sendiri serta pergerakan arus yang relatif rendah menyebabkan minimnya pergerakan bahan organik tersebut.

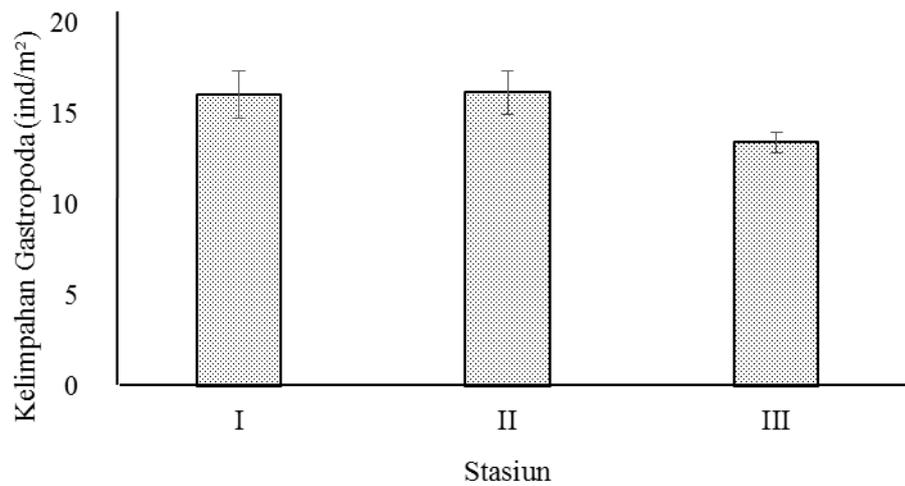
Wijayanti (2007) menjelaskan bahwa substrat di dasar perairan akan menentukan kelimpahan dan komposisi jenis dari hewan benthos. Jenis substrat dasar merupakan komponen yang sangat penting bagi kehidupan organisme benthos. Kandungan bahan organik dalam substrat akan sangat mempengaruhi persebaran dan jumlah kelimpahan makrobenthos di dalamnya. Menurut Wenno dan Witasari (2001), bahwa bahan organik yang mengendap di dasar perairan merupakan sumber bahan makanan bagi organisme makrozoobenthos

Sementara itu rendahnya kelimpahan gastropoda pada Stasiun III disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kondisi daerah stasiun yang terletak di muara sungai yang berhadapan langsung dengan selat. Disisi lain rendahnya kelimpahan gastropoda di stasiun ini diakibatkan rendahnya bahan organik sedimen. Rendahnya bahan organik ini menyebabkan berkurangnya ketersediaan makanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Silaen *et al.*, (2013) kepadatan dan

distribusi gastropoda dipengaruhi oleh lingkungan habitatnya, ketersediaan makanan, pemangsa, dan juga kompetisi. Tekanan ekologis dan perubahan lingkungan seperti vegetasi mangrove dapat mempengaruhi kepadatan organisme tersebut.

Onrizal *et al.*, (2009) melaporkan bahwa kelas gastropoda yang banyak ditemukan pada hutan mangrove kemungkinan disebabkan oleh tingginya bahan organik sebagai sumber makanan bagi gastropoda. Sumber utama bahan organik tanah berasal dari daun, ranting, cabang, batang dan akar tumbuhan. Kandungan organik yang terdapat pada daun, sebagai penyumbang organik tanah.

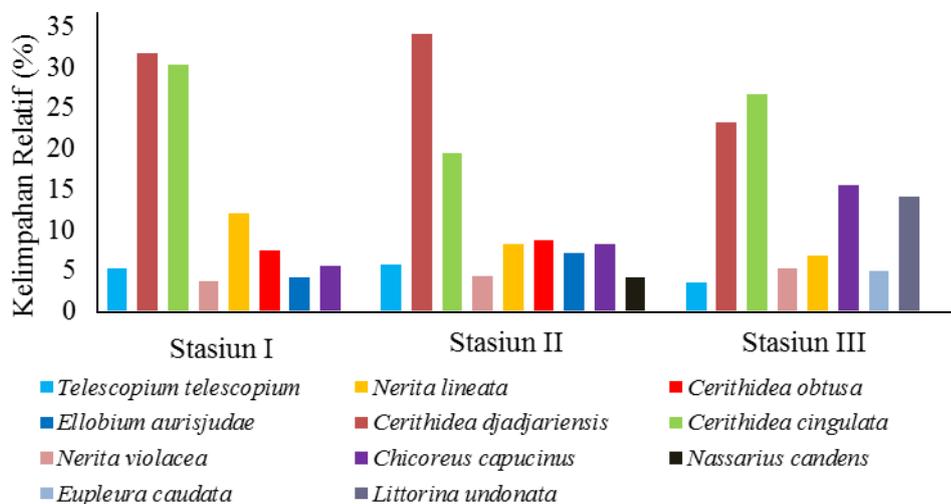
Perbandingan rata-rata kelimpahan gastropoda pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik rata-rata Kelimpahan Gastropoda pada masing-masing Stasiun

Kelimpahan Relatif Gastropoda

Kelimpahan relatif gastropoda pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Kelimpahan Relatif Gastropoda pada masing-masing Stasiun

Berdasarkan Gambar 2, kelimpahan relatif Stasiun I dari tertinggi sampai terendah adalah *Cerithidea djadjariensis*, *Cerithidea cingulata*, *Nerita lineata*, *Cerithidea obtusa*, *Chicoreus capucinus*, *Telescopium telescopium*, *Ellobium aurisjudae* dan *Nerita violacea*. Pada Stasiun II kelimpahan relatif dari tertinggi sampai terendah adalah *Cerithidea djadjariensis*, *Cerithidea cingulata*, *Cerithidea obtusa*, *Chicoreus capucinus*, *Nerita lineata*, *Ellobium aurisjudae*, *Telescopium telescopium*, *Nerita violacea*, dan *Nassarius candens*. Sementara kelimpahan relatif pada Stasiun III dari tertinggi sampai terendah berturut-turut adalah *Cerithidea cingulata*, *Cerithidea djadjariensis*, *Chicoreus capucinus*, *Littorina undonata*, *Nerita lineata*, *Nerita violacea*, *Eupleura caudata* dan *Telescopium telescopium*.

Pola Sebaran Gastropoda

Hasil perhitungan nilai indeks Morisita bahwa nilai indeks pada masing-masing stasiun berkisar antara 2,98-3,00 (Tabel 3) diman ($I_d > 1$) artinya pola distribusi gastropoda pada ekosistem mangrove Desa Sungai Cingam bersifat mengelompok.

Tabel 3. Nilai Indeks Morisita dan Pola Sebaran Gastropoda pada masing-masing Stasiun

Stasiun	Indeks Morisita	Pola Sebaran
I	3,00	Mengelompok
II	2,99	Mengelompok
III	2,98	Mengelompok

Distribusi terjadi secara mengelompok karena habitatnya menyediakan sumber makanan yang cukup, sehingga tidak terjadi kompetisi dan jumlah melimpah meskipun sumber makanan sama. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu, pH dan salinitas juga dalam kisaran optimal sehingga mendukung kehidupan dan penyebaran gastropoda.

Pola penyebaran mengelompok berkaitan dengan kondisi lingkungan abiotik (suhu, salinitas) yang berfluktuasi, ketersediaan bahan organik yang tinggi, tipe substrat yang baik dan cocok bagi kehidupan spesies tersebut (Yuniarti, 2012). Sementara Werdiningsih (2005) menyatakan bahwa pola dengan sebaran mengelompok adalah pola organisme atau biota di suatu habitat yang hidup berkelompok dalam jumlah tertentu. Pola penyebaran sangat khas pada setiap spesies dan jenis habitat. Penyebab terjadinya pola sebaran tersebut akibat dari adanya perbedaan respon terhadap habitat secara lokal. Pola penyebaran mengelompok dengan tingkat pengelompokan yang bermacam-macam merupakan bentuk penyebaran yang paling umum terjadi, karena individu-individu dalam populasi cenderung membentuk kelompok dalam berbagai ukuran.

Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan Gastropoda

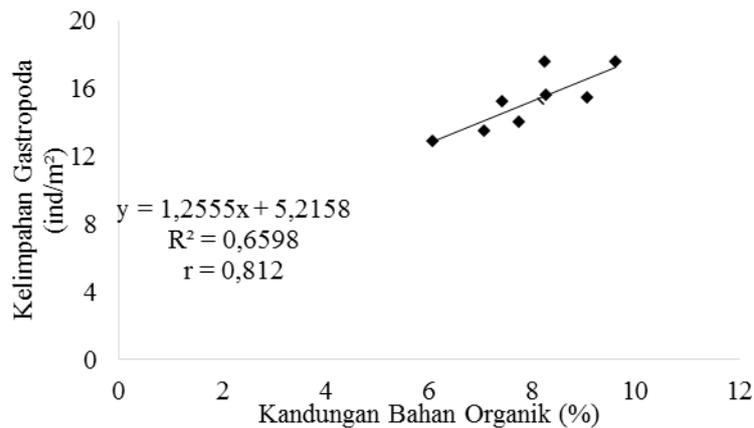
Kandungan bahan organik sedimen yang terdapat di hutan mangrove Desa Sungai Cingam berkisar 6,96-8,98% (Tabel 4). Nilai ini tergolong sangat tinggi.

Tinggi rendahnya kandungan bahan organik disebabkan oleh adanya sumber bahan organik yang berasal dari serasah mangrove yang terdapat di hutan mangrove tersebut. Sitorus (2008) menyatakan bahwa kriteria tinggi rendahnya kandungan organik sedimen berdasarkan persentase sebagai berikut : <1% = sangat rendah; 1-2% = rendah; 2,01-3% = sedang; 3,01-5% = tinggi; >5% = sangat tinggi.

Tabel 4. Rata-rata Kandungan Bahan Organik Sedimen (%) pada masing-masing Stasiun

Transek	Stasiun		
	I	II	III
1	7,43	8,26	6,08
2	8,22	9,62	7,74
3	8,24	9,07	7,07
Rata-rata ± std. Deviasi	7,96 ± 0,46	8,98 ± 0,68	6,96 ± 0,83

Berdasarkan hasil analisis regresi linear sederhana hubungan kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan makrozoobenthos (Gambar 3), diperoleh persamaan regresi linear yaitu $y = 5,2158 + 1,2555x$, Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,6598 dan koefisien korelasi (r) sebesar 0,812.



Gambar 4. Grafik Hubungan Kelimpahan Gastropoda dengan Kandungan Bahan Organik Sedimen

Koefisien determinasi (R^2) menunjukkan hubungan positif (+) antara kelimpahan gastropoda dengan kandungan bahan organik pada sedimen. Hubungan positif menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan bahan organik sedimen diikuti dengan peningkatan kelimpahan gastropoda. Koefisien determinasi (R^2) = 0,6598 menyatakan bahwa 65,98% kelimpahan gastropoda dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, sedangkan 34,02% dipengaruhi oleh faktor lain seperti kerapatan mangrove, parameter kualitas perairan dan lain-lain. Sementara nilai koefisien korelasi (r) = 0,812 menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan gastropoda.

Kandungan bahan organik dalam substrat akan sangat mempengaruhi persebaran dan jumlah kelimpahan makrobenthos di dalamnya. Menurut Wenno dan Witasari (2001), bahan organik yang mengendap di dasar perairan merupakan

sumber bahan makanan bagi organisme makrozoobenthos. Jumlah dan laju penambahan bahan organik dalam sedimen mempunyai pengaruh yang besar terhadap populasi organisme dasar. Sedimen yang kaya akan bahan organik sering didukung dengan melimpahnya organisme makrozoobenthos di dalamnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ditemukan 18 spesies gastropoda pada ekosistem mangrove Desa Sungai Cingam Kecamatan Rupat Kabupaten Bengkalis antara lain *Telescopium telescopium*, *Cerithidea cingulata*, *Cerithidea djadjariensis*, *Cerithidea obtusa*, *Nerita lineata*, *Nerita violacea*, *Ellobium aurisjudae*, *Cassidula aurisfelis*, *Chicoreus capucinus*, *Eupleura caudata*, *Indothais gradata*, *Indothais malayensis*, *Nassarius candens*, *Nassarius corniculum*, *Nassarius gaudiosus*, *Nassarius olivaceus*, *Littorina scabra* dan *Littorina undonata*.

Kelimpahan gastropoda pada ekosistem mangrove Desa Sungai Cingam Kecamatan Rupat Kabupaten Bengkalis berkisar antara 13,44-16,19 individu/m² dengan kelimpahan tertinggi terdapat pada Stasiun II dengan kondisi hutan mangrove yang baik dan pola distribusi gastropoda adalah mengelompok.

Hubungan antara kandungan bahan organik sedimen dengan kelimpahan gastropoda menunjukkan hubungan yang sangat kuat, dimana peningkatan kandungan bahan organik sedimen diikuti oleh peningkatan kelimpahan gastropoda.

Setelah diperoleh hasil dari penelitian ini maka perlu dilakukan penelitian lanjutan seperti pengaruh kondisi dan kerapatan mangrove terhadap keberadaan dan kelimpahan gastropoda, pengaruh lama rendaman pasang surut terhadap pola sebaran gastropoda, hubungan butir sedimen dengan kelimpahan gastropoda dan keberadaan gastropoda pada setiap lapisan sedimen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Syafruddin Nasution, M.Sc dan Bapak Dr. Ir. Efriyeldi, M.Si selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingannya serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariestika. 2006. Karakteristik Padang Lamun dan Struktur Komunitas Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) di Pulau Burung, Kepulauan Seribu. [*Skripsi*]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dahuri, R, J. Rais, S. P. Ginting dan M. J. Sitepu. 2003. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Fachrul, M. F. 2007. Metode Sampling Ekologi. Bumi Aksara. Jakarta.

- Onrizal, F. S. P. Simarmata dan H. Wahyuningsih. 2009. Keanekaragaman Makrozoobenthos pada Hutan Mangrove yang Direhabilitasi di Pantai Timur Sumatera Utara. *Jurnal Natur Indonesia*. 11(2): 94-103.
- Silaen, I. F., B. Hendarto dan M. N. Supardjo. 2013. Distribusi dan Kepadatan Gastropoda pada Hutan Mangrove. *Journal of Management of Aquatic Resources*. 2 (3): 93-103.
- Sitorus, D.B.R. 2008. Keanekaragaman dan Distribusi Bivalvia serta Kaitannya dengan Faktor Fisik-kimia di Perairan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang. [Tesis]. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Soegianto, A. 1994. Ekologi Kuantitatif: Metode Analisis Populasi dan Komunitas. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya.
- Suwondo, E. Febrita, F. Sumanti. 2006. Struktur Komunitas Gastropoda pada Hutan Mangrove di Pulau Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai Sumatera Barat. *Jurnal Biogenesis*. 2(1): 25-29.
- Werdiningsih, R. 2005. Struktur Komunitas Kepiting di Habitat Mangrove, Pantai Tanjung Pasir, Tangerang, Banten. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wijayanti, H. 2007. Kualitas Perairan di Pantai Kota Bandar Lampung Berdasarkan Komunitas Hewan Makrobenthos. [Tesis]. Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Wirakusuma, S. 2003. Dasar-dasar ekologi bagi populasi dan komunitas. UI-Press. Jakarta.
- Yuniarti, N. 2012. Keanekaragaman dan Distribusi Bivalvia dan Gastropoda (Moluska) di Pesisir Glayem Juntinyuat, Indramayu, Jawa Barat. [Skripsi]. Departemen Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.