

**DISTRIBUSI SPASIAL GASTROPODA DAN KAITANNYA DENGAN
KARAKTERISTIK LINGKUNGAN DI PESISIR PULAU NUSALAUT,
MALUKU TENGAH**

***DISTRIBUTION OF GASTROPODA AND ITS RELATION WITH ENVIRONMENTAL
CHARACTERISTICS IN COASTAL WATERS OF NUSALAUT ISLAND,
CENTRAL MALUKU***

Muhammad Masrur Islami

Pusat Penelitian Laut Dalam, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Ambon

E-mail: muha067@lipi.go.id

ABSTRACT

Nusalaut Island is one of the small islands in Maluku waters that is influenced by the dynamics of Banda Sea. The aim of this study was to investigate the density and spatial distribution of gastropods and its relation with environmental characteristics using multivariate analysis i.e., Principal Component Analysis (PCA) and Correspondence Analysis (CA). This study was conducted in Nusalaut Island as a part of Marine Resources Inventory Programme in Nusalaut Island in 2009. Fieldwork was conducted in northern Nusalaut Island using systematic random sampling method. Results showed that the highest density was Nassariidae family and other low density were from the families of Cerithiidae, Buccinidae, Terebridae, and Conidae, respectively. The environmental characteristics affected species composition and density of gastropods. Distribution of environmental characteristics and spatial distribution of gastropods at each station was influenced by a combination of several parameters. Microhabitat pattern, predatory, and human activities also affected the distribution of gastropods.

Keywords: *gastropoda, spatial distribution, environmental characteristics, Nusalaut Island*

ABSTRAK

Pulau Nusalaut merupakan salah satu pulau kecil di perairan Maluku yang dipengaruhi oleh dinamika Laut Banda. Penelitian dilakukan menggunakan data sebaran Gastropoda, sebagai bagian dari Program Inventarisasi Sumberdaya Laut di Pulau Nusalaut tahun 2009. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan dan distribusi spasial gastropoda dan kaitannya dengan karakteristik lingkungan menggunakan pendekatan analisis multivariat yakni Analisis Komponen Utama (PCA) dan Analisis Koresponden (CA). Kegiatan lapangan dilakukan di pesisir utara Pulau Nusalaut menggunakan metode pengambilan sampel acak sistematis. Hasil menunjukkan bahwa kepadatan tertinggi adalah famili Nassariidae dan terendah antara lain famili Cerithiidae, Buccinidae, Terebridae, dan Conidae. Karakteristik lingkungan diketahui mempengaruhi komposisi spesies dan kepadatan gastropoda. Sebaran karakteristik lingkungan dan distribusi spasial gastropoda masing-masing stasiun dipengaruhi oleh kombinasi dari beberapa parameter. Kondisi mikrohabitat, predasi dan aktivitas manusia kemungkinan mempengaruhi distribusi gastropoda yang ada.

Kata kunci: gastropoda, distribusi spasial, karakteristik lingkungan, Pulau Nusalaut

I. PENDAHULUAN

Pulau Nusalaut sama halnya dengan pulau-pulau yang ada di wilayah Maluku lainnya memiliki perairan yang dipengaruhi oleh dinamika perairan Laut Banda. Secara geografis Pulau Nusalaut terletak antara

03°34'30"-3°45'40" LS dan 128°42'15"-128°52'45" BT. Batas sebelah utara Kecamatan Saparua, sebelah selatan berbatasan dengan Laut Banda, sebelah barat berbatasan dengan Laut Banda dan sebelah timur berbatasan dengan Laut Banda. Secara administratif, Pulau Nusalaut termasuk dalam Kabu-

paten Maluku Tengah dengan luas wilayah sekitar 32,50 km², serta memiliki panjang garis pantai 25,928 Km. Kecamatan Nusalaut terdiri dari 7 desa atau negeri yaitu: Ameth, Akoon, Abubu, Titawaai, Leinitu, Sila dan Nalahia. Semua desa ini terletak di wilayah pesisir.

Sebagai bagian dari kawasan Indo-Pasifik, perairan Nusalaut mempunyai potensi sumberdaya kelautan yang relatif tinggi dan kaya akan berbagai jenis biota laut baik yang bernilai secara ekonomis maupun secara ekologis, salah satunya adalah moluska terutama dari kelas Gastropoda. Sayangnya, informasi terkait komposisi maupun distribusi biota ini belum terungkap secara mendalam. Pada tahun 1973 tercatat adanya ekspedisi kelautan yakni Ekspedisi Rumphius I dilakukan di pulau ini. Meskipun demikian, hasil yang didapatkan hanya berupa inventarisasi spesies secara global, tidak merujuk pada lokasi-lokasi tertentu yang ada di Pulau Nusalaut (Slack-Smith and Boediman, 1974). Hasil penelitian terkait moluska di pesisir Nusalaut yang cukup komprehensif dilaporkan oleh Islami (2012). Pada penelitiannya ditemukan sebanyak 25 spesies moluska yang terdiri dari 14 genus kelas Gastropoda dan 3 genus kelas Bivalvia. Hasil juga menunjukkan adanya keragaman yang rendah namun merata dengan tidak adanya dominasi dari satu atau lebih spesies moluska.

Pesisir Pulau Nusalaut memiliki karakteristik habitat yang beragam, baik komposisi substrat maupun karakteristik lainnya. Islami (2012) menyatakan bahwa pesisir Nusalaut memiliki substrat yang didominasi oleh pasir dan pecahan karang. Karakteristik substrat ini memungkinkan ditemukannya jenis Gastropoda yang bersifat infauna maupun semi-infauna. Menurut Hendrick *et al.* (2007), moluska memiliki sifat infauna atau semi-infauna yang mendiami habitat berpasir dan berlumpur di kawasan pesisir sebagai penyusun komunitas makrozoobentos. Biota moluska juga merupakan salah satu komponen utama di komunitas sedimen lunak di kawasan pesisir. Selain substrat, distribusi gas-

tropoda dipengaruhi pula oleh kondisi lingkungan habitatnya baik fisik, kimia maupun kombinasi keduanya. Hal ini didukung oleh hasil-hasil penelitian lainnya mengenai gastropoda dan habitatnya yang telah dilakukan di beberapa perairan misalnya di Teluk Jakarta (Mudjiono *et al.*, 1994); pesisir utara Brazil (Beasley *et al.*, 2005); Teluk Tehuantepec, Meksiko (Rios-Jara *et al.*, 2009); Pantai Sluke, Rembang (Riniatsih dan Kushartono, 2009); utara Laut Merah (Zuschin *et al.*, 2009); pesisir Aceh Besar (Dewiyanti dan Karina, 2012); zona littoral di tenggara Brazil (Zamprogno *et al.*, 2013) dan penelitian lainnya.

Perairan Nusalaut dipengaruhi langsung oleh massa air Laut Banda, sehingga baik faktor-faktor fisik ataupun kimia perairan yang ada sangat terkait dengan karakteristik massa air Laut Banda. Fenomena ini tentunya sangat mempengaruhi distribusi biota laut yang ada di pesisir Pulau Nusalaut, termasuk Gastropoda. Berdasarkan hal tersebut maka tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk mengkaji tentang distribusi spasial gastropoda dan kaitannya dengan karakteristik lingkungan yang ada di pesisir Pulau Nusalaut. Beberapa parameter lingkungan diduga berpengaruh terhadap kepadatan dan distribusi gastropoda yang ada di perairan tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai distribusi gastropoda di Pulau Nusalaut yang sangat terbatas disebabkan kurangnya studi yang dilakukan, sehingga memungkinkan adanya upaya pengelolaan sumberdaya moluska di perairan ini pada waktu mendatang.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Kegiatan penelitian yang dilakukan sebagai bagian dari Program Inventarisasi Pulau Nusalaut tahun 2009. Pengambilan sampel gastropoda dilakukan pada bulan Mei 2009 di lima lokasi di Pulau Nusalaut bagian utara yaitu Stasiun 1 (Leinitu), Stasiun 2 (Nalahia), Stasiun 3 (Perbatasan Ameth Nalahia),

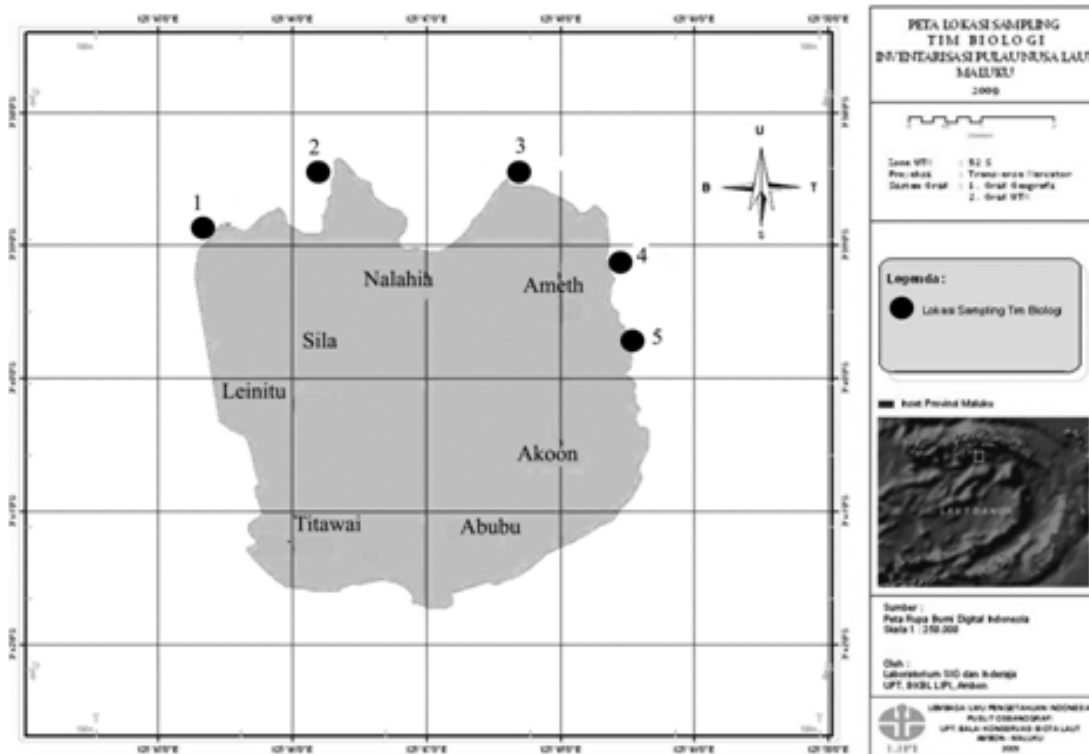
Stasiun 4 (Ameth Dermaga) dan Stasiun 5 (Acoon-Ameth) (Gambar 1). Penentuan stasiun didasarkan pada keterjangkauan lokasi dan kondisi geografis yang ada, di mana pada bagian selatan pulau Nusalaut tidak dapat ditentukan stasiun karena gelombang yang besar (pengaruh dari musim timur di wilayah Laut Banda) sehingga tidak memungkinkan untuk pengambilan sampel pada saat itu.

Sampel gastropoda diambil menggunakan metode transek kuadrat berukuran 1 m x 1 m. Pada tiap stasiun ditarik transek tegak lurus garis pantai. Setiap jarak 10 meter diletakkan kerangka (*frame*) berukuran 1 m x 1 m, dimulai dari pantai ke arah tubir. Pada stasiun 1, 4 dan 5 diletakkan kuadran sebanyak 10 plot sedangkan pada Stasiun 2 hanya 6 plot dan Stasiun 3 sebanyak 8 plot disebabkan kondisi topografi kedua stasiun tersebut yang memiliki jarak garis pantai dan tubir yang pendek sehingga tidak memungkinkan melakukan transek sebanyak 10 plot seperti yang direncanakan. Semua gastropoda hidup yang terdapat di dalam *frame* diambil, untuk biota yang hidup terbenam maka dilakukan

penggalan sampai kedalaman 20 cm menggunakan sekop besi. Sampel gastropoda yang didapatkan lalu dipreservasi menggunakan alkohol 70% dan selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Sampel dihitung jumlahnya dan diidentifikasi menurut Abbot and Dance (1990), Dance (1976), Dharma (1988; 1992; 2005), Roberts *et al.* (1982), Wilson and Gillet (1971) dan Wye (2000).

2.2. Bahan dan Data

Bahan yang digunakan antara lain sampel gastropoda yang didapatkan selama penelitian, alkohol 70% untuk preparasi sampel dan contoh air. Data yang digunakan meliputi data jenis dan kepadatan gastropoda. Data suhu, salinitas, derajat keasaman (pH) dan turbiditas diambil secara langsung di lapangan sedangkan data fosfat, nitrat dan klorofil-a diukur di laboratorium. Data parameter fisika dan kimia oseanografi perairan Nusalaut diperoleh dari laporan akhir kegiatan Inventarisasi Sumberdaya Pulau Nusalaut tahun 2009 (Nugroho, 2009).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di pesisir pulau Nusalaut.

2.3. Analisis Data

Data jumlah individu dianalisis kepadanya dengan rumus yang diadopsi menurut Brower *et al.* (1990). Determinasi parameter lingkungan antar stasiun pengamatan digunakan suatu pendekatan analisis statistik multivariate yang didasarkan pada analisis komponen utama (*Principal Component Analysis, PCA*) (Legendre and Legendre, 1998; Bengen, 2000). Analisis ini merupakan metode statistik deskriptif, bertujuan untuk mempresentasikan informasi maksimum yang terdapat pada suatu matriks data dalam bentuk grafik. Matrik data yang digunakan terdiri atas stasiun penelitian sebagai individu statistik (baris matriks data) dan data parameter lingkungan sebagai variabel statistik (kolom matriks data). Distribusi spasial kepadatan gastropoda tiap stasiun dianalisis menggunakan statistik multivariat yakni analisis koresponden (*Correspondence Analysis, CA*) (Bengen, 2000).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Lokasi Penelitian

Habitat di pesisir Pulau Nusalaut memiliki karakteristik yang beragam baik dari

jenis substrat, jenis vegetasi maupun parameter biofisik yang ada. Profil pantainya di bagian utara pulau yang dijadikan stasiun penelitian umumnya lebih landai dibandingkan bagian selatan pulau yang langsung berbatasan dengan Laut Banda. Stasiun-stasiun yang ada umumnya terdapat di pesisir bagian utara Pulau Nusalaut sedangkan pesisir bagian selatan tidak dapat dilakukan pengamatan disebabkan faktor alam berupa ombak musim timur yang menerjang kawasan tersebut sehingga lokasi tersebut tidak dapat dijangkau. Karakteristik lingkungan dan komposisi substrat serta vegetasi masing-masing stasiun disajikan pada Tabel 1.

Substrat di Stasiun 1 yang berlokasi di Leinitu didominasi oleh pecahan karang dan batuan kerikil dengan adanya pertumbuhan lamun pada jenis *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata* dan *Halodule* sp. Beberapa jenis alga juga ditemukan di stasiun ini seperti jenis *Padina australis* (Nugroho, 2009). Stasiun 2 terletak di Nalahia, sepanjang pesisir pantai didominasi oleh batuan kerikil sedang. Semakin ke arah laut, substrat berupa pasir yang ditumbuhi lamun dengan jenis yang hampir sama seperti di Stasiun 1.

Tabel 1. Karakteristik habitat pada 5 stasiun di pesisir Pulau Nusalaut.

Parameter	Stasiun				
	1	2	3	4	5
Suhu (°C)	29,8	29,6	30	29,2	30,1
Salinitas (‰)	33,0	32,8	32,8	33,1	33,3
pH	8,1	8,2	8,2	8	8,1
Oks. terlarut/ DO (mg.l ⁻¹)	5,8	5,9	6,2	6,2	6,6
Fosfat/ PO ₄ (mg.l ⁻¹)	0,017	0,103	0,03	0,022	0,066
Nitrat/ NO ₃ (mg.l ⁻¹)	0,019	0,11	0,056	0,013	0,072
Klorofil-a (mg/m ³)	0,24	0,26	0,48	0,6	0,52
Turbiditas (FTU)	0,28	0,24	0,25	0,26	0,3
Substrat	pecahan karang, pasir berbatu	pasir berbatu	pasir, pecahan karang	pasir, pecahan karang	pecahan karang, pasir berbatu
Vegetasi	lamun, alga	lamun	lamun	lamun, alga	lamun, alga

Substrat Stasiun 3 yang terletak di perbatasan Ameth dan Nalahia ini didominasi oleh pasir halus dan semakin ke laut berupa batuan dan patahan terumbu. Jenis lamun dominan yang terdapat di lokasi ini meliputi *E. acoroides* dan *T. hemprichii*. Stasiun 4 terletak di sekitar dermaga Ameth. Substrat Stasiun 4 juga didominasi oleh pasir halus dan kerikil serta patahan terumbu. Stasiun 5 terletak di pebatasan antara Ameth dan Akoon. Substrat Stasiun 5 didominasi oleh pecahan karang, pasir dan batuan berukuran sedang. Jenis lamun yang dominan pada kedua lokasi tersebut adalah *T. hemprichii* dan *C. rotundata* serta alga jenis *P. australis* sedangkan vegetasi mangrove yang paling dominan di masing-masing stasiun adalah jenis *Sonneratia alba*.

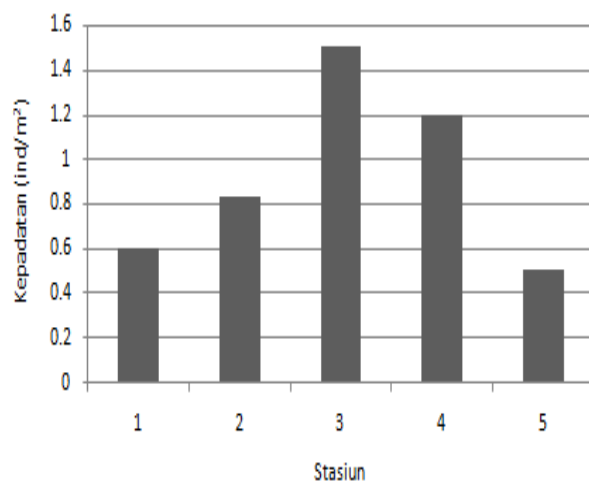
Hasil pengukuran parameter lingkungan perairan menunjukkan kisaran suhu di tiap-tiap stasiun adalah 29,2-30,1°C, salinitas antara 32,8-33,3‰, pH berkisar antara 8,1-8,2, sedangkan DO berkisar antara 5,8-6,6mg/l. Apabila dikaitkan dengan baku mutu yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup (2004) maka secara umum kisaran suhu tersebut masih dalam rentang toleransi untuk biota laut. Verween *et al.* (2007) mengemukakan bahwa moluska memiliki kisaran salinitas optimum yang luas untuk kehidupannya. Clark (1977) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang optimum untuk kehidupan moluska berkisar antara 4,1-6,6mg/l dengan batas minimum 4mg/l. Selanjutnya kandungan fostat berkisar antara 0,017-0,103mg/l sedangkan nitrat berkisar antara 0,013-0,11mg/l. Kandungan fosfat dan nitrat umumnya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di sekitarnya. Sumber fosfat-nitrat bisa berasal dari material dari laut itu sendiri (*autochthonous*) maupun masukan material dari luar (*allochthonous*) seperti sungai, limbah pertanian, industri dan aktivitas antropogenik lainnya (Head, 1976). Hasil pengukuran klorofil-a menunjukkan nilai antara 0,24-0,6 mg/m³. Nilai turbiditas tertinggi terdapat di Stasiun 5 (0,3 FTU) sedangkan terendah terdapat di Stasiun 2 (0,24 FTU).

Nilai ini tergolong rendah sehingga masih memungkinkan penetrasi cahaya matahari dapat masuk ke perairan secara optimal untuk mendukung kehidupan biota yang ada di dalamnya.

3.2. Komposisi Jenis dan Kepadatan Gastropoda

Gastropoda yang ditemukan di Pulau Nusalaut secara keseluruhan jumlahnya sebanyak 40 individu yang terbagi menjadi 22 spesies dari 14 famili. Kepadatan individu tertinggi terdapat pada suku Nassariidae (2,6 individu/m²) sedangkan kepadatan terendah ada pada suku Cerithiidae, Buccinidae, Terebridae dan Conidae masing-masing 0,2 individu/m². Spesies yang paling sering ditemukan adalah *Nassarius pullus* (Famili Nassariidae). Spesies tersebut ditemukan hampir di tiap stasiun kecuali Stasiun 3 dengan total sebanyak delapan individu. Jenis-jenis lain umumnya memiliki jumlah individu yang hampir merata pada tiap stasiun.

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa kepadatan rata-rata tiap stasiun di pesisir Pulau Nusalaut tergolong rendah. Kepadatan rata-rata tertinggi terdapat di Stasiun 3 (1,5 individu/m²) sedangkan kepadatan rata-rata terendah terdapat di Stasiun 5 (0,5 individu/m²) atau hanya 5 individu/10m² (Gambar 2).

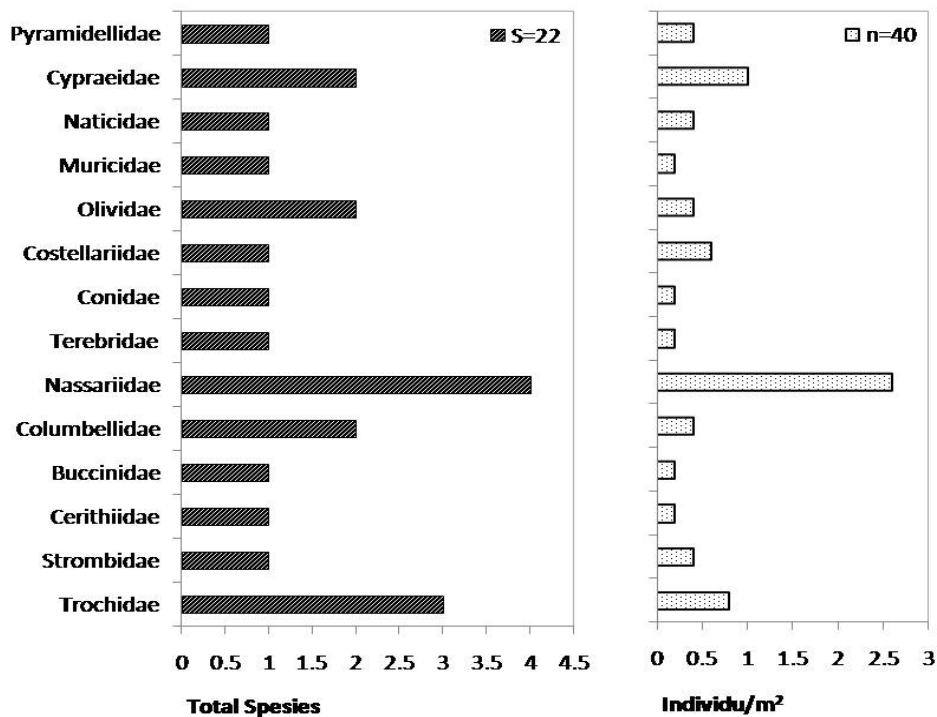


Gambar 2. Kepadatan rata-rata (individu/m²) masing-masing stasiun di pesisir Pulau Nusalaut (n=40).

Berdasarkan jumlah jenis tiap suku menunjukkan bahwa suku Nassariidae juga memiliki jumlah jenis tertinggi (4 jenis), diikuti dengan suku Trochidae (3 jenis) sedangkan jumlah terendah masing-masing satu jenis antara lain suku Strombidae, Cerithiidae, Buccinidae, Terebridae, Conidae, Costellariidae, Muricidae, Naticidae dan Pyramidellidae (Gambar 3).

Komposisi jenis yang tinggi dari famili Nassariidae juga didapatkan oleh Mudjiono *et al.* (1994) di muara Sungai Angke, Teluk Jakarta. Nilai yang tinggi tersebut kemungkinan terkait dengan kesesuaian habitat yang ada dan distribusinya dikontrol oleh beberapa parameter hidrologi seperti suhu, salinitas, turbiditas serta karakteristik substrat dasar perairan. Selain itu, kemampuan penempatan larva dan kelulushidupan fase metamorfosis akhir dimungkinkan mempengaruhi distribusi gastropoda yang ada, namun kondisi ini tidak dapat diuraikan lebih mendalam pada penelitian ini. Islami dan Mudjiono (2009) juga mendapati kepadatan tertinggi dari famili Nassariidae di perairan Teluk Ambon, Maluku. Pada penelitiannya, fa-

mili Nassariidae ditemukan hampir di semua strata habitat yang ada pada zona littoral dengan substrat berpasir, lumpur maupun batuan. Jenis yang ditemukan meliputi *Hebra corticata*, *Nassarius albectens*, *N. pullus* dan *N. zonalis*. Khusus untuk *H. corticata* umumnya ditemukan di dasar perairan yang ditumbuhi oleh vegetasi lamun sedangkan *N. pullus* ditemukan pada substrat pasir halus dan berlumpur. Dolorosa and Dangan-Galon (2014) pada penelitiannya di Palawan, Filipina mendapatkan delapan spesies gastropoda dari famili Nassariidae dan diketahui sebagai salah satu famili dengan penyebaran yang luas di area intertidal. Morton and Chan (2004) mengemukakan bahwa famili Nassariidae pada umumnya adalah *intertidal scavenger* yang hidup pada substrat berpasir dan berlumpur. Cheung *et al.* (2006) menambahkan bahwa famili Nassariidae dikenal memiliki daya adaptasi dan survival yang cukup tinggi, salah satu contohnya adalah *N. festivus*. Jenis ini mampu bertahan hidup berhari-hari tanpa makanan dan merupakan *scavenger* yang paling dominan di perairan Hong Kong.



Gambar 3. Total spesies dan jumlah individu masing-masing famili pada 5 stasiun di pesisir Pulau Nusalaut (n= 40).

Jenis gastropoda lainnya yang paling banyak ditemukan setelah famili Nassariidae adalah famili Trochidae yakni jenis *Tectus fenestratus*, *Trochus maculatus* dan *Clan-culus* sp. yang umumnya berukuran juvenil. Jenis-jenis ini ditemukan di Stasiun 3 dan 4 yang memiliki substrat berpasir serta topografi berupa *reef flat*. Castell *dalam* Batomalaque *et al.* (2010) menyatakan bahwa siput trochid melakukan fertilisasi secara eksternal dan peletakannya tergantung pada arus perairan serta substrat yang berukuran kecil. Kondisi arus yang lemah pada Stasiun 3 dan 4 karena berupa rata-rata terumbu memungkinkan terjadinya agregasi juvenil gastropoda jenis trochid ini. Kondisi substrat dan vegetasi yang kompleks pada stasiun tersebut juga memungkinkan ditemukannya gastropoda jenis lainnya.

Keberadaan habitat dan vegetasi seperti lamun, alga dan mangrove di lokasi penelitian juga memiliki pengaruh terhadap komposisi jenis maupun kepadatan gastropoda. Lamun secara umum memiliki fungsi sebagai daerah pengasuhan (*nursery ground*) bagi biota laut termasuk gastropoda. Fungsi ini ditentukan oleh karakter morfologi dan struktur spasial dari lamun yang ada (Heck and Crowder, 1991; Hovel and Fonseca, 2005). Selain itu, keberadaan lamun berfungsi sebagai tempat perlindungan dan mempengaruhi kelulushidupan biota terhadap predator yang ada di dalamnya. Hal ini dipengaruhi oleh kepadatan, biomassa dan luas permukaan lamun yang ada (Heck and Crowder, 1991; Orth, 1992). Jenis dan struktur makroalga diketahui juga berpengaruh terhadap kelimpahan dan distribusi gastropoda. Hasil penelitian Chemello and Milazzo (2002) menunjukkan bahwa pada struktur alga yang lebih kompleks memiliki kelimpahan yang lebih tinggi dibandingkan struktur alga yang sederhana. Pada penelitiannya diketahui bahwa jenis alga dengan percabangan yang kompleks serta talus yang lebih lebar seperti *Sargassum vulgare*, *Cystoseira barbatula* dan *C. spinosa* memiliki kelimpahan dan jumlah spesies moluska yang lebih tinggi di-

bandingkan alga dengan struktur talus yang sederhana seperti jenis *Halopteris scoparia*, *Dictyota fasciola* dan *D. dicotoma*. Jenis alga lainnya yang diketahui memiliki asosiasi dengan kepadatan gastropoda adalah *Ulva* spp. (Zamprogno *et al.*, 2013). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa keberadaan pada *Ulva* spp. memiliki korelasi positif terhadap kepadatan gastropoda secara spasial. Blight *et al.* (2009) menambahkan bahwa kombinasi dari bentuk cabang, banyaknya cabang, luas permukaan alga dan perakaran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelimpahan moluska. Penelitiannya berusaha mengidentifikasi variasi jenis moluska dan alga di suatu lokasi. Hasilnya menunjukkan bahwa kekayaan spesies moluska dan alga memiliki pola yang hampir sama.

Selain lamun dan alga, vegetasi mangrove juga diketahui sangat berpengaruh terhadap kelimpahan makrobentos seperti moluska dan kepiting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan moluska berkorelasi positif dengan kepadatan mangrove (Vilardy and Polania, 2002; Ashton *et al.*, 2003; Fujioka *et al.*, 2007). Ashton *et al.* (2003) menemukan 44 spesies moluska yang didominasi gastropoda pada area mangrove di Sarawak, Malaysia sedangkan (Macintosh *et al.*, 2002) menemukan 33 spesies moluska pada mangrove di selatan Thailand. Pada penelitian lainnya, Marques and Jimenez (2002) mendapatkan 45 spesies moluska di kawasan mangrove jenis *Rhizophora mangle* di Venezuela. Beasley *et al.* (2005) menemukan 19 spesies gastropoda di kawasan mangrove utara Brazil dengan kepadatan yang lebih tinggi ditemukan pada kerapatan mangrove yang lebih tinggi pula. Lebih lanjut dari hasil penelitian Macintosh *et al.* (2002) menunjukkan bahwa gastropoda jenis *Littoraria* memiliki kepadatan dan keragaman yang lebih tinggi pada komunitas mangrove yang lebih muda. Sebaliknya, gastropoda jenis pulmonata (famili Ellobiidae) diketahui berasosiasi dengan mangrove yang lebih tua. Ashton *et al.* (2003) juga menemukan kepadatan gastropoda yang lebih ting-

gi pada mangrove jenis sapling (anakan). Hal ini kemungkinan pohon yang muda menyediakan sumber makanan dan habitat yang lebih baik dibandingkan pohon yang lebih tua. Linse (1999) menyatakan bahwa perbedaan kepadatan dapat pula disebabkan oleh pemilihan sumber pakan yang disukai tergantung dari jenis moluska yang ada, sehingga ketersediaan pakan di lokasi tersebut menjadi faktor penting yang berhubungan dengan tingkat kepadatan. Selain itu, kisaran kedalaman perairan umumnya berkaitan pula dengan cara hidup dan mencari makan dari beberapa famili gastropoda.

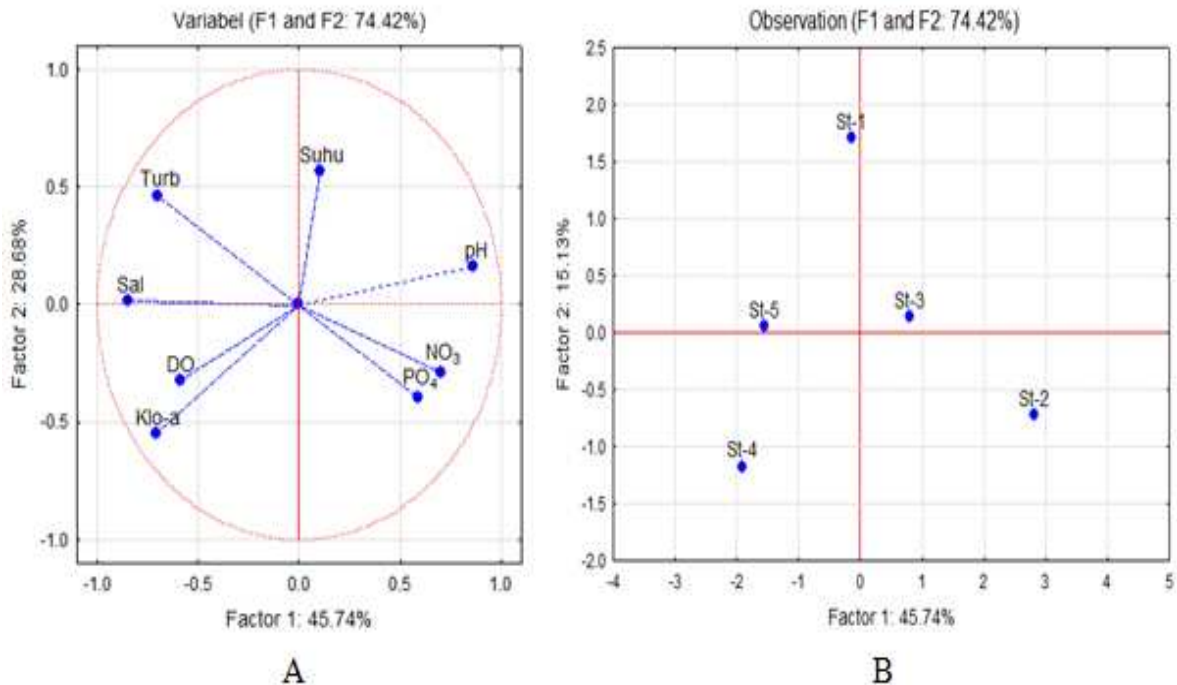
3.3. Sebaran Karakteristik Lingkungan dan Distribusi Spasial Gastropoda

Hasil analisis komponen utama pada (PCA) menunjukkan bahwa informasi yang menggambarkan sebaran dan korelasi antar karakteristik lingkungan terpusat pada dua sumbu utama F1 dan F2 (Gambar 4). Kualitas informasi yang disajikan oleh kedua sumbu tersebut yang masing-masing sebesar

45.74% dan 28.68%, sehingga ragam karakteristik habitat gastropoda pada tiap stasiun di pesisir Pulau Nusalaut dapat dijelaskan melalui dua sumbu utama tersebut sebesar 74.42% dari ragam total.

Diagram lingkaran korelasi perpotongan sumbu F1 dan F2 memperlihatkan adanya korelasi positif antara parameter fosfat, nitrat dan pH yang berkontribusi membentuk sumbu F1 positif. Sebaliknya klorofil-a, oksigen terlarut (DO) dan salinitas berkontribusi membentuk sumbu F1 negatif. Sedangkan suhu dan turbiditas berkontribusi membentuk sumbu F2 positif (Gambar 4A).

Diagram representasi sebaran stasiun kaitannya dengan parameter biofisik lingkungan pada sumbu F1 dan F2 memperlihatkan adanya tiga kelompok stasiun. Kelompok pertama terdiri atas Stasiun 2 yang berkontribusi membentuk sumbu F1 positif; kelompok kedua meliputi Stasiun 4 dan Stasiun 5 membentuk sumbu F1 negatif; dan kelompok ketiga yakni Stasiun 1 yang berkontribusi membentuk sumbu F2 positif (Gambar 4B).



Gambar 4. Diagram hasil analisis komponen utama. A). Ordinasi parameter lingkungan pada sumbu F1 dan F2. B). Representasi sebaran stasiun berdasarkan karakteristik lingkungan pada sumbu F1 dan F2.

Berdasarkan pada sebaran karakteristik lingkungannya maka masing-masing kelompok stasiun dicirikan oleh beberapa parameter yang ada. Stasiun 2 diketahui dicirikan oleh nilai fosfat, nitrat dan pH yang lebih tinggi dibandingkan stasiun lainnya. Kedua stasiun ini diketahui memiliki karakter fisik, vegetasi dan topografi pantai yang hampir sama. Parameter salinitas, oksigen terlarut dan klorofil-a diketahui mencirikan kelompok Stasiun 4 dan Stasiun 5. Selanjutnya Stasiun 1 dicirikan dengan adanya pengaruh suhu dan turbiditas yang lebih besar dibandingkan stasiun lainnya, sedangkan Stasiun 3 tidak dicirikan oleh parameter apapun disebabkan letaknya yang mendekati titik tengah diagram.

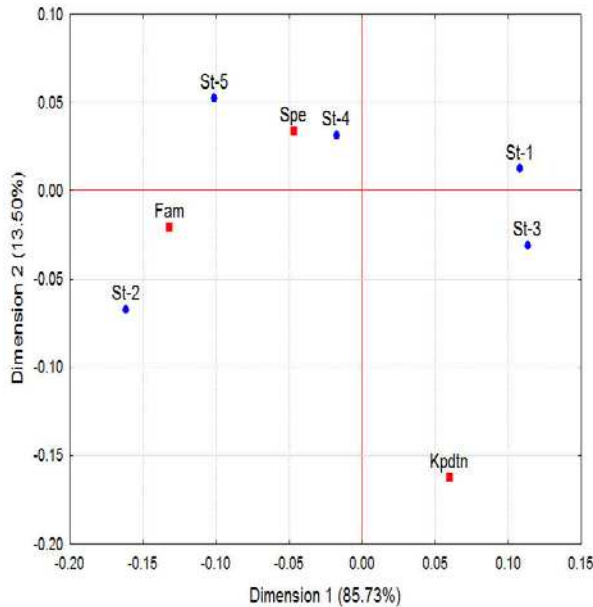
Kadar nitrat yang diperoleh terdeteksi cukup tinggi terutama di lapisan permukaan kemungkinan disebabkan peristiwa *upwelling* atau kenaikan massa air yang terjadi. Hal ini juga mengakibatkan kadar nitrat di lapisan dasar akan lebih kecil dibandingkan lapisan permukaan. Demikian halnya dengan kadar fosfat yang ada di perairan akan berfluktuasi secara musiman. Menurut Dittmar and Lara (2001) kenaikan massa air juga dapat berlangsung di pesisir (*tidal outwelling*). Peristiwa ini juga dapat mengakibatkan perubahan kadar nutrisi dan karbon organik terlarut di perairan pesisir. Kisaran nilai-nilai suhu dan salinitas pada saat penelitian di perairan ini menunjukkan bahwa pada kenaikan massa air yang terjadi di laut Banda belum mencapai lapisan permukaan sampai dengan kedalaman 50m. Hal ini berkaitan erat dengan yang dikemukakan oleh Wyrski dalam Birowo (1979) bahwa kenaikan massa air di laut Banda berlangsung mulai bulan Maret dan mereda pada bulan Oktober, dan diharapkan mencapai permukaan laut pada musim timur (bulan Juli).

Konsentrasi oksigen terlarut di perairan Nusalaut tergolong baik untuk wilayah tropis. Hal ini karena kondisi perairan Nusalaut memiliki laut yang dalam dan masih terpelihara dari ancaman pencemaran berat, meskipun ada di beberapa pesisir misal-

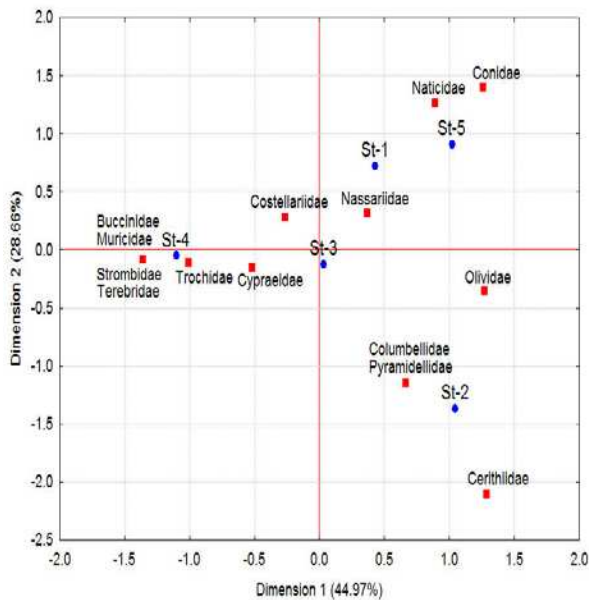
nya di Stasiun 4 dan Stasiun 5 terlihat buangan limbah domestik namun tidak memberikan dampak yang signifikan karena luasnya wilayah lautan dibanding daratan. Variasi nilai turbiditas atau kekeruhan badan air menunjukkan bahwa penumpukan padatan tersuspensi di perairan ini rendah karena transport arus tinggi dari perairan Laut Banda. Kondisi ini memungkinkan penetrasi cahaya yang lebih dalam sehingga menyebabkan kedalaman maksimum *chlorofil-a* naik ke kedalaman antara 15-20 m dan mempengaruhi biota yang ada di perairan ini terutama fitoplankton. Cohen *et al.* (1999) menyatakan bahwa *uptake* oksigen yang dilakukan oleh fitoplankton akan mempengaruhi variasi konsentrasi kation (K^+ , Mg^{++} , Ca^+), karbon organik terlarut dan nitrogen terlarut. Pacheco *et al.* (2011) menambahkan bahwa pada perairan pesisir yang dangkal, aliran energi dan pertukaran nutrisi akan lebih beragam disebabkan adanya pengadukan (*bioturbation*) maupun akibat adanya aktivitas menggali (*burrowing*) yang dilakukan oleh biota benthik. Menurut Beasley *et al.* (2005), dinamika kation dan nutrisi kemungkinan akan mempengaruhi variasi kelimpahan infauna termasuk moluska yang ada di perairan tersebut. Meskipun demikian, untuk mengetahui fenomena ini secara lebih mendalam diperlukan penelitian yang spesifik dan sayangnya pada penelitian ini tidak dilakukan pengamatan terkait kondisi tersebut.

Hasil analisis koresponden terkait distribusi spasial gastropoda berdasarkan kepadatan, individu, perbedaan jumlah spesies dan jumlah famili masing-masing stasiun menunjukkan terbentuknya tiga kelompok stasiun (Gambar 5). Stasiun 1 dan Stasiun 3 diketahui membentuk sumbu F1 positif yang tidak dicirikan oleh variabel apapun sedangkan Stasiun 2 dan Stasiun 5 membentuk sumbu sumbu F2 negatif, keduanya memiliki spesies dan famili yang hampir sama. Selanjutnya Stasiun 4 membentuk sumbu F2 positif yang dicirikan dengan jumlah kepadatan individu yang rendah dibandingkan stasiun lainnya. Sebaran famili gastropoda kaitan-

nya dengan stasiun penelitian menunjukkan adanya empat pengelompokan korelasi (Gambar 6).



Gambar 5. Hasil analisis koreponden antara stasiun penelitian dan jumlah spesies, jumlah famili dan kepadatan individu.



Gambar 6. Sebaran famili gastropoda korelasinya dengan stasiun penelitian.

Pengelompokan korelasi antara stasiun penelitian dan sebaran famili gastropoda yang terbentuk menunjukkan bahwa stasiun tertentu dicirikan dengan sebaran famili gastropoda tertentu pula. Stasiun 1 membentuk sumbu F2 positif yang dicirikan dengan sebaran famili Conidae, Costellariidae dan Naticidae; Stasiun 2 dan Stasiun 3 membentuk sumbu F2 negatif, dicirikan dengan sebaran famili Cerithiidae; Stasiun 4 membentuk sumbu F1 negatif, dicirikan dengan sebaran famili Buccinidae, Cypraeidae, Muricidae, Strombidae, Terebridae dan Trochidae; sedangkan Stasiun 5 membentuk sumbu F1 positif yang dicirikan dengan sebaran famili Columbellidae, Nassariidae, Olividae dan Pyramidellidae. Faktor-faktor yang mempengaruhi distribusi spasial gastropoda sangat kompleks meliputi karakteristik lingkungan seperti substrat dasar dan kondisi lainnya. Secara deskriptif, hasil yang didapatkan pada penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian yang didapatkan oleh Rios-Jara *et al.* (2009) di Teluk Tehuantepec, Meksiko dan Zuschin *et al.* (2009) di Laut Merah terkait dengan kondisi substrat dasar perairan yakni kekayaan spesies tertinggi masing-masing individu ditemukan pada substrat berpasir yang berasosiasi dengan pecahan karang dan adanya pertumbuhan lamun.

Perbedaan distribusi spasial yang ada kemungkinan disebabkan pula oleh faktor mikrohabitat yang secara spesifik mempengaruhi masing-masing spesies yang ada. Misalnya kepadatan yang tinggi pada famili Nassariidae terkait dengan keberadaan lamun di lokasi penelitian. Beberapa spesies dari famili Nassariidae seperti *H. corticata* dan *N. pullus* ditemukan pada daun-daun lamun. Daun lamun ini dapat disebut sebagai mikrohabitat bagi gastropoda jenis tersebut. Demikian halnya dengan jenis-jenis gastropoda yang lain tentunya memiliki habitat yang spesifik. Marsden and Bressington (2009) menyatakan bahwa keberadaan makroalga pada sedimen juga mempengaruhi aktivitas moluska. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa keberadaan makroalga akan menu-

runkan konsentrasi oksigen terlarut di dalam air poros sedimen terutama pada malam hari dan mengurangi kedalaman penggalian substrat yang dilakukan oleh moluska. Viejo (1999) menambahkan bahwa alga juga dapat berfungsi sebagai tempat perlindungan biota dari tekanan lingkungan seperti pengeringan (desikasi), arus dan kehadiran predator. Zamprognio *et al.* (2013) mengemukakan bahwa alga menyediakan mikrohabitat yang mendukung kelimpahan dan keragaman fauna yang ada di perairan.

Selain vegetasi sebagai mikrohabitat, eksistensi gastropoda pada umumnya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan untuk mendukung proses-proses yang terjadi dalam tubuhnya. Kondisi substrat dasar perairan seperti tekstur dan komposisi sedimen berpengaruh terhadap susunan fauna gastropoda (Jones *et al.*, 1990; Rios-Jara *et al.*, 2009; Batomalaque *et al.*, 2010). Kondisi lingkungan misalnya kandungan oksigen terlarut yang tinggi dibutuhkan dalam proses reproduksi, respirasi, pertumbuhan dan perkembangan. Sementara salinitas berhubungan juga dengan laju respirasi (Soemodihardjo, 1977). Hughes (1986) mengatakan bahwa laju respirasi gastropoda menurun pada salinitas rendah, hal ini kemungkinan disebabkan oleh penurunan ventilasi. Lebih lanjut dikatakan bahwa banyak gastropoda intertidal menarik diri atau bersembunyi di dalam cangkang ketika salinitas rendah. Individu yang kecil lebih terpengaruh oleh perubahan suhu dibandingkan individu berukuran besar.

Faktor lainnya yang kemungkinan mempengaruhi distribusi spasial adalah berhubungan dengan keberadaan predator akuatik terutama jenis kepiting dari famili Xanthidae, Ocypodidae dan Grapsidae. Menurut Nugroho (2009) beberapa jenis kepiting predator yang ditemukan di pesisir Nusalaut antara lain *Etisus* sp. (Xanthidae); *Uca* sp., *Ocypode* sp. (Ocypodidae); serta *Grapsus albolinealis*, *Grapsid* sp. dan *Perconon* sp. (Grapsidae). Ray and Stoner (1995) menyatakan bahwa pemangsaan dapat mengontrol kepadatan (*predation is density-dependent*).

Semakin banyak predator yang ada di suatu perairan maka kepadatan biota yang dimangsa akan semakin menurun. Meskipun demikian, hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa morfologi cangkang dan kemampuan agregasi gastropoda akan mempengaruhi kerentanannya terhadap predator. Semakin besar ukuran cangkang dan semakin aktif gastropoda tersebut akan memperkecil laju pemangsaan oleh predator.

Aktivitas penduduk lokal di sekitar pesisir juga mempengaruhi kepadatan gastropoda yang ada terutama adanya pengambilan jenis-jenis gastropoda terutama yang bernilai ekonomis seperti famili Strombidae dan Trochidae. Hal ini terlihat dari pecahan cangkang dan cangkang-cangkang kosong beberapa jenis gastropoda misalnya di Stasiun 4 dan Stasiun 5, namun dalam penelitian ini tidak terdata secara kuantitatif.

IV. KESIMPULAN

Pesisir Pulau Nusalaut memiliki karakteristik lingkungan beragam yang mempengaruhi komposisi jenis maupun kepadatan gastropoda yang ada. Gastropoda jenis *Nassarius pullus* (Famili Nassariidae) diketahui memiliki nilai kepadatan tertinggi sedangkan kepadatan terendah meliputi famili Cerithiidae, Buccinidae, Terebridae dan Conidae. Sebaran karakteristik lingkungan dan distribusi spasial gastropoda pada masing-masing stasiun dicirikan oleh kombinasi beberapa parameter fisik dan kimia serta substrat dasar perairan. Kondisi mikrohabitat, adanya predator dan aktivitas penduduk juga berpengaruh terhadap distribusi gastropoda yang ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dharma Arif Nugroho, M.Si. selaku koordinator program “Inventarisasi Sumberdaya Wilayah Pesisir Pulau Nusalaut Kabupaten Maluku Tengah” yang mengizinkan pemakaian data sekunder sebagai salah satu

bahan penulisan ini dan rekan-rekan lainnya yang telah membantu penulis selama kegiatan lapangan maupun analisis di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbot, R.T. and P. Dance. 1990. Compendium of seashells. Crawford House Press. Australia. 411p.
- Ashton, E.C., D.J. Macintosh, and P.J. Hogarth. 2003. A baseline study of the diversity and community ecology of crab and molluscan macrofauna in the Sematan mangrove forest, Sarawak, Malaysia. *J. Trop. Ecol.*, 19:127-142.
- Batomalauque, G.A., B.G.P. Arce, M.B.M. Hernandez, and I.K.C. Fontanilla. 2010. Survey and spatial distribution of shoreline malacofauna in Grande Island, Subic Bay. *Philippine J. Science*, 139(2):149-159.
- Beasley, C.R., C.M. Fernandes, C.P. Gomes, B.A. Brito, S.M.L. dos Santos, and C.H. Tagliaro. 2005. Molluscan diversity and abundance among coastal habitats of northern Brazil. *Ecotropica*, 11:9-20.
- Bengen, D.G. 2000. Sinopsis teknik pengambilan contoh dan analisis data biofisik sumberdaya pesisir. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Laut IPB. Bogor. 88hlm.
- Birowo, S. 1979. Kemungkinan terjadinya *upwelling* di Laut Flores dan Teluk Bone. *Oceanologi di Indonesia*, 12:1-12.
- Blight, A.J., A.L. Allcock, C.A. Maggs, and M.P. Johnson. 2009. Intertidal molluscan and algal species richness around the UK coast. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 396:235-243.
- Brower, J., J. Zar, and C. von Ende. 1990. General Ecology. Field and Laboratory Methods. Brown Company Publ. Iowa. 237p.
- Chemello, R. and M. Milazzo. 2002. Effect of algal architecture on associated fauna: some evidence from phytal molluscs. *Marine Biology*, 140:981-990.
- Clark, R.B. 1977. Marine pollution. Oxford University Press. Oxford. 248p.
- Cohen, M.C.L., R.J. Lara, J.F. Ramos, and T. Dittmar. 1999. Factors influencing the variability of Mg, Ca, and K in waters of a mangrove creek in Braganca, North Brazil. *Mang. Salt Marsh*, 3:9-15.
- Dance, P. 1976. The collector's encyclopedia of shells. Cartwell Books Inc. New Jersey. 203p.
- Dewiyanti, I. and S. Karina. 2012. Diversity of gastropods and bivalves in mangrove ecosystem rehabilitation areas in Aceh Besar and Banda Aceh Districts, Indonesia. *AACL Intl. J. Bioflux Society*, 5(2):55-59.
- Dharma, B. 1988. Siput dan kerang Indonesia (*Indonesian shells*). Sarana Graha, Jakarta. 111hlm.
- Dharma, B. 1992. Siput dan kerang Indonesia (*Indonesian shells II*). Wiesbaden, Hemmen. 135hlm.
- Dharma, B. 2005. Recent & fossil Indonesian shells. ConcBooks, Mainzer Str., Hachenheim. 424p.
- Dittmar, T. and R.J. Lara. 2001. Driving forces behind nutrient and organic matter dynamics in a mangrove tidal creek in North Brazil. *Estuar. Coastal Shelf Sci.*, 52:249-259.
- Dolorosa, R.G. and F. Dangan-Galon. 2014. Species richness of bivalves and gastropods in Iwahig River-Estuary, Palawan, the Philippines. *Int. J. Fish. Aquat. Stud.*, 2(1):207-215.
- Fujioka, Y., T. Shimoda and C. Srithong. 2007. Diversity and community structure of macrobenthic fauna in shrimp aquaculture ponds of the Gulf of Thailand. *JARQ*, 41(2):163-172.
- Head, P.C. 1976. Organic processes in estuaries. In: Burton, J.D. and P.S. Liss.

- (eds.) Estuarine Chemistry. Academic Press. London. 54-85pp.
- Heck, K.L.J. and L.B. Crowder. 1991. Habitat structure and predator-prey interactions. *In: Bell, S.S., E. McCoy, and H. Mushinsky. (eds.). Habitat complexity: the physical arrangement of objects in space.* Chapman and Hall, New York. 281-299pp.
- Hendrick, M.E., R.C. Brusca, M. Cordero, and G. Ramirez. 2007. Marine and brackish-water molluscan biodiversity in the of California, Mexico. *Scientia Marina*, 71(4):637-647.
- Hovel, K.A. and M.S. Fonseca. 2005. Influence of seagrass landscape structure on the juvenile blue crab habitat-survival function. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 300:179-191.
- Hughes, R.N. 1986. A functional biology of marine gastropods. School of Animal Biology, University College of North Wales. Sydney. 245p.
- Islami, M.M. 2012. Studi kepadatan dan keragaman moluska di pesisir pulau Nusalaut, Maluku. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 38(3):293-305.
- Islami, M.M. dan Mudjiono. 2009. Komunitas moluska di perairan Teluk Ambon, Provinsi Maluku. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 35(3): 353-368.
- Jones, G.P., D.J. Ferrel, and P.F. Sale. 1990. Spatial pattern in the abundance and structure of mollusc populations in the soft sediments of a coral reef lagoon. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 62: 109-120.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2004. Standar baku mutu air laut untuk biota laut. *Keputusan Menteri KLH*. No. 51/2004. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, Jakarta. 10hlm.
- Legendre, P. and L. Legendre. 1998. Numerical ecology: development in environmental modelling. 2nd ed. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam. 853p.
- Linse, K. 1999. Abundance and diversity of Mollusca in the Beagle Channel. *Scientia Marina*, 63(Supl. 1):391-397.
- Macintosh, D.J., E.C. Asthon, and S. Havanon. 2002. Mangrove rehabilitation and intertidal biodiversity: a study in the Ranong mangrove ecosystem, Thailand. *Estuar. Coastal Shelf Sci.*, 55:331-345.
- Marquez, B. and M. Jimenez. 2002. Associate molluscs of immersed roots of the red mangrove *Rhizophora mangle* in Golvo de Santa Fe, Estado Sucre, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 50:1101-1112.
- Marsden, I.D. and M.J. Bressington. 2009. Effects of macroalgal mats and hypoxia on burrowing depth of the New Zealand cockle (*Austrovenus stutchburyi*). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81:438-444.
- Mudjiono, W.W. Kastoro, and S. Sudibyjo. 1994. Molluscan community structure in Jakarta Bay. *In: Sudara, S., C.R. Wilkinson, and L.M. Chou (eds.). Proceeding Third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources*, 2:597-605.
- Nugroho, D.A. 2009. Laporan penelitian survey inventarisasi sumberdaya wilayah pesisir Pulau Nusalaut Kabupaten Maluku Tengah. UPT Balai Konservasi Biota Laut LIPI. 153hlm.
- Pacheco, A.S., M.T. Gonzalez, J. Bremner, M. Oliva, O. Heilmayer, J. Laudien, and J.M. Riascos. 2011. Functional diversity of marine macrobenthic communities from sublittoral soft-sediment habitats off northern Chile. *Helgol Mar. Res.*, 65(3):413-424.
- Ray, M. and A.W. Stoner. 1995. Predation on a tropical spinose gastropod: the role of shell morphology. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 187:207-222.
- Riniatsih, I. dan E.W. Kushartono. 2009. Substrat dasar dan parameter oseano-

- grafi sebagai penentu keberadaan gastropoda dan bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Ilmu Kelautan*. 14(1):50-59.
- Rios-Jara, E., C. Navarro-Caravantes, C. Galvan-Villa, and E. Lopez-Uriarte. 2009. Bivalves and Gastropods of the Gulf of Tehuantepec, Mexico: A checklist of species with notes on their habitat and local distribution. *J. Mar. Biol.*, 2009:1-12.
- Robert, D., S. Soemodihardjo, dan W. Kastoro. 1982. Shallow water marine molluscs of North-West Java. Lembaga Oseanologi Nasional LIPI, Jakarta. 143hlm.
- Slack-Smith, S. and A. Boediman. 1974. Molluscs collection of the Rumphius Expedition I. *Oseanologi di Indonesia*, 1:27-35.
- Soemohardjo, S. 1997. Beberapa segi biologi hutan payau dan tinjauan singkat komunitas mangrove di Gugusan Pulau Pari. *Oseana*, 3:24-32.
- Verween, A., M. Vincx, and S. Degraer. 2007. The effect of temperature and salinity on the survival of *Mytilopsis leucophaeata* larvae (Mollusca, Bivalvia): The search for environmental limits. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 348: 111-120.
- Viejo, R.M. 1999. Mobile epifauna inhabiting the invasive *Sargassum muticum* and two local seaweeds in northern Spain. *Aquat. Bot.*, 64:131-149.
- Vilardy, S. and J. Polania. 2002. Mollusc fauna of the mangrove root-fouling community at the Colombian Archipelago of San Andrés and Old Providence. *Wetlands Ecology and Management*, 10:273-282.
- Wilson, B.R. and K. Gillet. 1971. Australian shells. Kyodo Printing Company Ltd. Tokyo. 168p.
- Wye, K.R. 2000. The encyclopedia of shells. Quarto Publishing Company. London. 288p.
- Zamprogno, G.C., M.B. Costa, D.C. Barbiero, B.S. Ferreira, and F.T.V.M. Souza. 2013. Gastropod communities associated with *Ulva* spp. in the littoral zone in southeast Brazil. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 41(5):968-978.
- Zuschin, M., R. Janssen, and C. Baal. 2009. Gastropods and their habitats from the northern Red Sea (Egypt: Safaga), Part 1: Patellogastropoda, Vetigastropoda and Cycloneritimorpha. *Ann. Naturhist. Mus. Wien.*, 111(A):73-158.
- Diterima* : 21 Agustus 2014
Direview : 22 Agustus 2014
Disetujui : 16 Juni 15