

Sebaran Spasial Komunitas Lamun di Pulau Bone Batang Sulawesi Selatan

Spatial Distribution of Seagrass Community in Bone Batang Island South Sulawesi

Dody Priosambodo*

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin. Jl. Perintis Kemerdekaan, Makassar

Received 20th June 2014 / Accepted 29th July 2014

ABSTRAK

Penelitian mengenai sebaran spasial komunitas lamun dilakukan di pulau Bone Batang, Sulawesi Selatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh karakteristik habitat dan faktor lingkungan khususnya pada fauna yang hidup pada spesies lamun dan sebaran spasialnya. Data kepadatan lamun diperoleh dari 8 stasiun disekitar pulau. Komposisi spesies lamun pada kawasan terumbu karang diamati dengan metode Tarp. Melalui persamaan Bay-Curtis dan analisis n-MDS, hasil menunjukkan bahwa komposisi lamun dari stasiun yang ada pada pulau Bone Batang terdiri atas spesies yang sama dengan Indeks kesamaan lebih dari 75% kecuali pada stasiun 2 dan 3. Komposisi lamun dibagi dalam 3 kelompok. Analisis korespondensi menunjukkan bahwa sebaran spasial dari stasiun berbeda dan dipengaruhi oleh karakteristik habitat. *Thalassia hemprichii* mendominasi stasiun 1, 3, 7, 8 sementara *Cymodea rotundata* mendominasi stasiun 2, 5, 6. Spesies perintis contohnya *Halodule uninervis* dan *Halophila ovalis* mendominasi stasiun 3 dan 4. Spesies lamun terbesar *Enhalus acoroides* mendominasi stasiun 7 dan 8. Sebaran spasial dan komposisi spesies juga menunjukkan bahwa padang lamun di Bone Batang dalam tahap dewasa. Fauna yang hidup di padang lamun Bone Batang melimpah dan didominasi spesies liang. Dapat disimpulkan, bahwa campuran komunitas lamun dengan beragam spesies lamun dan dipengaruhi oleh karakteristik habitat dan fauna yang hidup di dalamnya.

Kata kunci: Sebaran Spasial, Lamun, Asosiasi Fauna, Sulawesi Selatan

ABSTRACT

The research has been conducted in Bone Batang Island, South Sulawesi. The aim of this research was to investigate the influence of habitat characteristic and environmental factor especially associated fauna to the seagrass species composition and its spatial distribution. Data of seagrass density were taken from 8 stations around island reef flat. Seagrass species composition in different type of habitat were analysed using Bray-Curtis

*Korespondensi:

email: dody_priosambodo@yahoo.com

Similarity Index with non-Metric Multi-dimensional Scaling (n-MDS) approaches. While relation among different seagrass species inside community were investigated using Correspondence Analysis. The influence of associated fauna in seagrass bed were observed with Tarp method. From Bray-Curtis Similarity and n-MDS analysis, result showed that seagrass composition among stations in Bone Batang island consist of similar species with Similarity Index more than 75% except for station 2 and 3. Seagrass composition separated into three groups, with the largest grup consist of station 1,4,5,6,7,8. Station 2 and 3 formed their own group. Correspondence Analysis result showed that spatial distribution among stations were different and influenced by habitat characteristics. *Thalassia hemprichii* dominated station 1,3,7,8 while *Cymodocea rotundata* dominated station 2,5,6. Pioneer species i.e *Halodule uninervis* and *Halophila ovalis* dominated station 3 and 4. The largest seagrass species *Enhalus acoroides* dominated station 7 and 8. Spatial distribution and species composition also showed that seagrass bed in Bone Batang were in mature/ climax stage. Assosiated fauna in Bone Batang seagrass bed are abundant and dominated by infaunal/burrower species. It can be concluded, that mix seagrass community in Bone Batang has similar composition. However, every station dominated by different seagrass species and influenced by habitat characteristic and associated fauna.

Key words: Spatial Distribution, Seagrass, Associated Fauna, South Sulawesi

PENDAHULUAN

Lamun adalah tumbuhan berbunga (spermatophyta) yang telah beradaptasi sepenuhnya untuk hidup di laut (Fortes 1990). Lamun tumbuh di perairan dangkal zona intertidal hingga daerah subtidal dengan kedalaman 40 m (den Hartog 1970; Hemminga dan Duarte 2000).

Sekitar 60 jenis lamun, saat ini, diketahui tersebar di seluruh dunia (Short dan Coles 2003). Jenis lamun tersebut dikelompokkan ke dalam enam familia dan 12 genera. Tujuh genera diantaranya tersebar di daerah tropis. Di Indonesia, lamun tumbuh membentuk tegakan monospesifik yang didominasi oleh satu spesies tunggal atau membentuk komunitas campuran (*mixed meadows*) dengan jumlah jenis lamun berkisar antara 2 spesies hingga 8 spesies (Nienhuis dkk, 1989; Waycott dkk, 2004; Vonk 2008). Total keseluruhan jenis lamun yang ditemukan di Indonesia saat ini berjumlah 12-13 spesies (Fortes 1989; Verheij 1993).

Komunitas lamun berkembang di perairan dangkal, membentuk suatu habitat yang disebut Padang Lamun. Habitat ini menjadi tempat tinggal bagi berbagai jenis organisme laut. Menurut Hemminga dan Duarte (2000), struktur tiga dimensi yang dibentuk oleh kanopi, rhizoma dan akar lamun menjadi tempat menetap, berlindung, mencari makan, kawin, bertelur, memijah, membesarkan anak dan bagi berbagai jenis hewan dan tumbuhan laut. Secara fisik, lamun mampu menstabilkan substrat (sedimen), menahan ombak dan menyerap bahan pencemar.

Salah satu pulau yang ditumbuhi hamparan lamun yang luas adalah Bone Batang, sebuah pulau kecil berjarak 15 km dari Kota Makassar. Pulau ini memiliki komunitas lamun yang didominasi oleh spesies campuran (*mix community*). Struktur komunitas lamun di pulau ini telah banyak diteliti, termasuk kerapatan, biomassa, dominansi dan persentase penutupannya. Namun interaksi antar-spesies lamun dalam komunitas campuran

tersebut belum banyak diketahui. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian tentang sebaran spasial komunitas lamun di Pulau Bone Batang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh karakteristik habitat dan faktor lingkungan khususnya aktifitas biota asosiasi terhadap penyebaran spasial dan komposisi jenis lamun di Pulau Bone Batang. Komposisi jenis lamun pada habitat (stasiun) yang berbeda akan dianalisis menggunakan analisis Kesamaan Jenis dari Bray-Curtis berdasarkan pendekatan *non-metric Multi Dimensional Scaling* (nMDS). Pengamatan biota asosiasi dilakukan berdasarkan metode terpal (Priosambodo, 2011). Sedangkan hubungan antar spesies lamun berbeda dalam satu komunitas beserta sebaran spasialnya akan dianalisis menggunakan Analisis Korespondensi (*Correspondence Analysis*).

METODE

A. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah: corer PVC, baki plastik, mikroskop stereo, ember plastik, kamera bawah air, sabak (kertas bawah air), *speedboat*, GPS, martil besar, lemari pendingin, kantong sampel, botol sampel, kotak pendingin. Bahan yang digunakan adalah tisu gulung.

B. Penentuan stasiun dan deskripsi habitat

Pada penelitian ini, daerah sampling dan observasi dibagi menjadi 8 stasiun berdasarkan tipe habitat lamun yang ditemukan di Pulau Bone Batang. Waycott dkk. (2004), membagi habitat lamun di daerah Indo-Pasifik Barat (termasuk Indonesia) menjadi 6 tipe habitat, berdasarkan faktor lingkungan yang mempengaruhinya, yaitu: daerah intertidal,

subtidal, rataan terumbu karang, perairan dalam, muara sungai dan pantai daratan utama. Tiga tipe habitat lamun pertama, yaitu: intertidal, subtidal dan rataan terumbu karang dapat ditemukan di Pulau Bone Batang. Sedangkan tipe habitat lamun di perairan dalam (dengan kedalaman lebih dari 15 m), belum dapat dipastikan keberadaannya.

Penempatan lokasi stasiun dilakukan secara selektif berdasarkan hasil observasi awal. Observasi awal ini dilakukan dengan berenang menggunakan alat snorkel di daerah lamun dan melalui pengamatan visual, mengelilingi pulau menggunakan *speedboat* dengan kecepatan rendah. Hasil observasi awal menunjukkan adanya beberapa tipe habitat lamun di Pulau Bone Batang.

Lamun di Pulau Bone Batang umumnya tumbuh mengelompok (*patchy*), didominasi oleh komunitas campuran yang terdiri dari beberapa spesies. Lamun yang tumbuh, tidak membentuk suatu hamparan yang utuh karena banyak diselingi oleh daerah kosong (*bare area*) yang tidak ditumbuhi lamun. Daerah ini umumnya berbentuk seperti lubang-lubang besar dan sedikit dalam yang didominasi substrat kerikil atau pasir kasar. Lubang ini sedikit lebih dalam dibandingkan dengan daerah sekelilingnya yang ditumbuhi oleh lamun dan dikenal dengan sebutan "*blow-out*".

Berdasarkan hasil observasi awal, ditetapkan 8 stasiun yang ditempatkan pada tipe habitat berbeda. Adapun karakteristik dari masing-masing stasiun terlihat pada Tabel 1.

C. Pengambilan Data Kepadatan Lamun

Pengambilan data kepadatan lamun dilakukan dengan *corer* dari pipa PVC berdiameter 15,7 cm dan tinggi 25 cm.

Lamun yang ada di dalam *corer* kemudian dikeluarkan beserta sedimennya dan dimasukkan ke dalam kantong plastik sampel yang telah diberi label. Sampel lamun di cuci bersih hingga tidak ada lagi sedimen yang melekat, kemudian dipisah-

pisahkan berdasarkan jenisnya dan dihitung jumlah tegakannya. Seluruh pengerjaan sampel dilakukan di Laboratorium SPICE-Pusat Penelitian Terumbu Karang (PPTK) Universitas Hasanuddin.

Tabel 1. Karakteristik Habitat Lamun pada tiap-tiap stasiun

Stasiun	Lokasi Stasiun	Karakteristik Habitat	
		Tipe Substrat	Ketebalan Sedimen
1	Barat	Intertidal, karang keras, dangkal	< 1 meter
2	Barat	Intertidal, laguna, berpasir, dangkal	> 1 meter
3	Timur	Intertidal, sempit, berpasir, dangkal, labil	> 1 meter
4	Timur	Subtidal, sangat curam, berpasir, dalam	> 1 meter
5	Utara	Intertidal, pecahan karang, arus kuat, dangkal	> 1 meter
6	Selatan	Intertidal, berpasir, sangat landai	> 1 meter
7	Barat	Intertidal, bentuk seperti bukit berpasir, labil	> 1 meter
8	Tenggara	Subtidal, berpasir halus, curam, dalam	> 1 meter

D. Identifikasi Sampel

Identifikasi sampel lamun dilakukan berdasarkan buku *Global Seagrass Research Methods* dari Short dan Coles (2003) dan buku *A Guide to Tropical Seagrass of The Indo-West Pacific* dari Waycott *et al.* (2004).

E. Analisis Kesamaan Jenis Lamun Bray-Curtis

Komunitas lamun di Pulau Bone Batang dianalisis menggunakan program perangkat lunak PRIMER v5 (*Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research*) dari *Plymouth Marine Laboratory*, UK. Analisis ini dilakukan dengan memasukkan data kepadatan dan komposisi jenis lamun dari tiap-tiap stasiun. Data kepadatan lamun dinyatakan sebagai jumlah tegakan per satuan luas unit

area (English *et.al.* 1997; Brower dkk,1998; Khouw, 2009) yang dihitung berdasarkan luasan *corer* yang dikonversi.

Analisis data multivariat dilakukan dengan transformasi akar kuadrat data menggunakan Indeks Bray-Curtis. Sedangkan rata-rata pengelompokan stasiun /titik sampling dilakukan dengan analisis *cluster* dan *non-metric multidimensional scaling (nMDS)*.

F. Analisis Sebaran Spasial Komunitas Lamun dengan Karakteristik Habitat

Sebaran spasial lamun pada tiap-tiap stasiun penelitian dapat ditampilkan dalam bentuk grafik dengan menggunakan statistika multi-variabel yang disebut Analisis Korespondensi atau *Correspondence Analysis* (Ludwig &

Reynolds 1988; Legendre & Legendre 1998).

Analisis Korespondensi mengolah suatu matriks data yang terdapat dalam sebuah tabel kontingensi yang menempatkan data spesies (lamun) sebagai baris (i) dan stasiun penelitian atau karakteristik habitat sebagai kolom (j). Analisis korespondensi bekerja dengan membandingkan jarak Khi-Kuadrat antara tiap-tiap stasiun. Jarak Khi Kuadrat dihitung dengan persamaan :

$$d^2_{(I,I')} = \sum \left(\frac{X_{ij}}{X_i} - \frac{X_{i'j}}{X_i'} \right)^2 / X_j$$

dengan :

d = Jarak Chi-Kuadrat

I, I' = Dua stasiun pada baris

X_i = Jumlah baris i untuk semua kolom

X_j = Jumlah kolom j untuk semua baris

Pada penelitian ini, pengolahan data Analisis Korespondensi (*Correspondence Analysis*) dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Statistica versi 6.

Pengaruh dari fauna yang berasosiasi dengan padang lamun dideskripsikan berdasarkan data struktur komunitas makrozoobentos di pulau Bone Batang yang disampling menggunakan metode terpal (*tarp method*) (Priosambodo 2011; Priosambodo dkk, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Indeks Kesamaan Jenis Lamun (*Bray-Curtis*)

Hasil analisis kesamaan jenis lamun dari tiap-tiap stasiun dengan metode *Non-metric Multi-Dimensional Scaling* (nMDS) berdasarkan nilai Indeks kesamaan. Bray Curtis menunjukkan, bahwa seluruh stasiun memiliki indeks kesamaan jenis lamun lebih dari 75%. Dengan demikian, sebagian

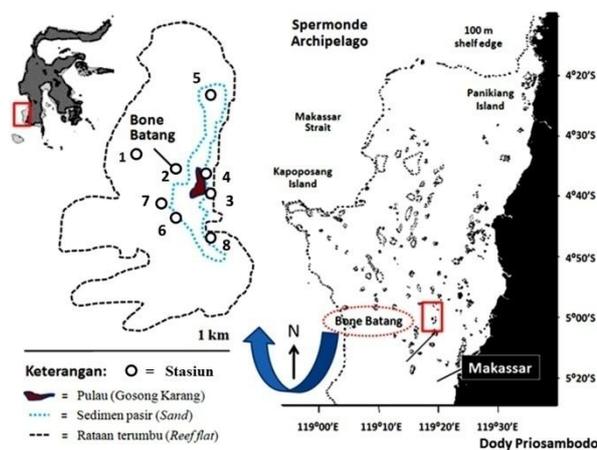
besar stasiun yang dibandingkan memiliki struktur komunitas lamun yang sama. Nilai indeks kesamaan jenis yang lebih rendah (66,01 %), ditemukan di stasiun 2 dan 3. Menurut Clarke dan Gorley (2006), dua buah komunitas akan dianggap memiliki komposisi jenis yang sama, jika memiliki Indeks kesamaan jenis di atas 50%. Dari Gambar 2, dapat dilihat komunitas lamun di Pulau Bone Batang terbagi menjadi 3 kelompok. Pengelompokan secara umum menunjukkan tidak adanya perbedaan yang besar di antara komunitas lamun dari tiap-tiap stasiun. Dari pola kelompok yang terbentuk, terlihat adanya kecenderungan pengelompokan komunitas lamun berdasarkan posisi stasiun.

Stasiun 1, 7 dan 8, serta 2 dan 6, mengelompok dalam dua grup terpisah dengan indeks kesamaan jenis lamun di atas 80%. Kelima stasiun ini juga terletak saling berdekatan di sisi bagian dalam dari rataan terumbu yang dangkal, sehingga terlindung (*sheltered*) dari hampasan energi gelombang. Kondisi lingkungan yang sama dari stasiun 1,7 dan 8 serta stasiun 2 dan 6, diduga menjadi penyebab 70 tingginya tingkat kesamaan jenis lamun di daerah tersebut. Demikian pula dengan stasiun 4, 5 dan 6 yang juga membentuk satu grup tersendiri. Salah satu hal yang menarik dari grafik n-MDS pada Gambar 2 di atas adalah kelompok (grup) stasiun 2 - 3 yang memiliki posisi lebih jauh dibanding grup lainnya. Kedua stasiun ini berada di daerah intertidal yang sangat dangkal dan dekat dengan garis pantai yang labil. Transpor sedimen yang dinamis oleh arus yang berubah sepanjang tahun menyebabkan sulitnya lamun untuk tumbuh dan berkembang di stasiun ini. Hal ini terlihat dari dominannya spesies lamun pionir

(perintis), *Halodule uninervis* dan *Halophila ovalis*.

Lamun lebih banyak melakukan reproduksi dengan menggunakan batang menjalar dalam sedimen yang disebut rhizoma (Short dan Coles 2003). Kemampuan bereproduksi secara vegetatif ini memiliki peran penting dalam membentuk hamparan lamun yang luas.

Komposisi lamun di suatu daerah lebih dipengaruhi oleh kemampuan adaptasi jenis lamun tersebut terhadap faktor lingkungan. Jenis lamun *Cymodocea rotundata* dan *Thalassia hemprichii* umumnya tumbuh dominan pada substrat pasir karbonat dan pecahan karang (*rubble*), membentuk komunitas campuran (Waycott dkk., 2004).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian dan letak stasiun di pulau Bone Batang.

Jenis *Enhalus acoroides* membutuhkan lapisan sedimen yang lebih dalam dibandingkan dengan jenis lamun lainnya, untuk tumbuh dan berkembang. *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis* dan *Halophila minor* merupakan spesies lamun pionir yang tumbuh di perairan yang sangat dangkal dengan substrat berpasir yang lebih halus. Jenis lamun ini memiliki kemampuan untuk tumbuh dengan cepat sehingga dapat menstabilkan substrat (Waycott *et al.* 2004).

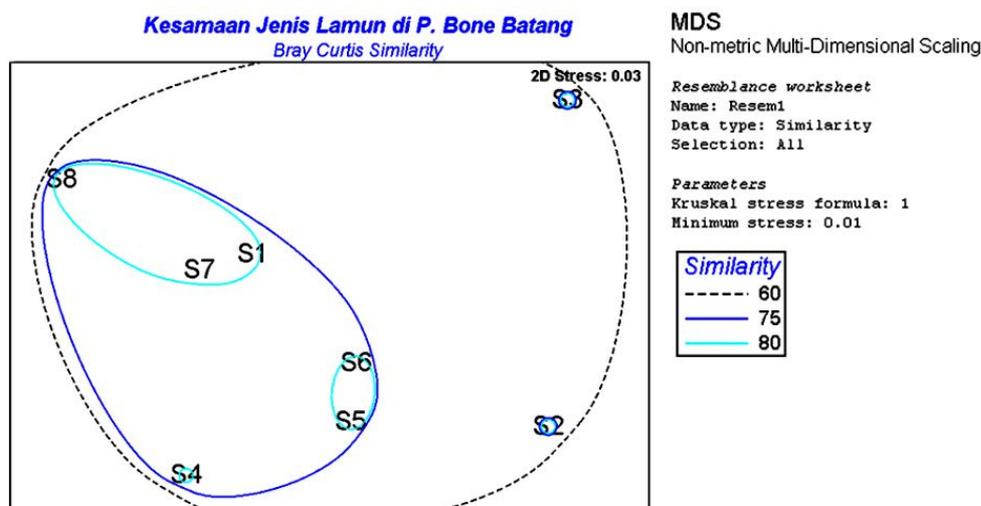
Pengukuran parameter lingkungan di seluruh stasiun penelitian di Pulau Bone Batang menunjukkan hasil yang relatif seragam. Kondisi ini memungkinkan seluruh jenis lamun yang ada di Pulau Bone Batang dapat tumbuh dan menyebar dengan baik di seluruh lokasi pengamatan. Perbedaan kerapatan lamun antar stasiun,

dapat terjadi akibat perbedaan kondisi lingkungan. Stasiun dengan kandungan bahan organik yang tinggi umumnya memiliki kerapatan jenis lamun yang lebih besar. Sedangkan komposisi jenis lamun, lebih dipengaruhi oleh karakteristik substrat, suhu dan salinitas. Jenis substrat yang berukuran halus umumnya memiliki kandungan bahan organik yang lebih tinggi (Priosambodo 2011).

B. Sebaran Spasial Komunitas Lamun

Hasil analisis korespondensi terhadap sebaran spasial komunitas lamun, menunjukkan bahwa masing-masing jenis lamun memiliki pola sebaran yang berbeda di tiap-tiap stasiun. Stasiun 1, 3, 7 dan 8 dicirikan oleh jenis lamun *Thalassia hemprichii* yang tumbuh dominan. Selanjutnya, untuk stasiun 2, 5 dan 6

dicirikan oleh jenis lamun *Cymodocea rotundata*.



Gambar 2. Kesamaan jenis lamun di pulau Bone batang berdasarkan analisis *Non-metric Multidimensional Scaling* (nMDS) menurut nilai rata-rata kelompok.

Stasiun 4 yang berada di sisi timur pulau yang curam dicirikan oleh banyaknya jenis lamun pionir yang didominasi oleh *Halodule uninervis* dan *Halophila minor*. Jenis *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii* dan *Halophila ovalis* lebih mencirikan stasiun 7 dan 8. Sedangkan *Halophila ovalis* mencirikan stasiun 3 yang berada di tepi pantai yang dinamis dan sering berubah-ubah akibat transport sedimen yang dipengaruhi oleh musim. Menurut Hemminga dan Duarte (2000), sebaran spasial dan komposisi jenis lamun juga dipengaruhi oleh usia dari padang lamun itu sendiri. Jenis lamun *Enhalus* dan *Thalassia* umumnya mencirikan padang lamun yang sudah matang dan stabil (Goodsell dan Connel, 2005). Sebaran spasial lamun di wilayah tropis, umumnya bersifat mengelompok (*patchy*) yang diselingi daerah antara yang tidak ditumbuhi lamun (Hemminga dan Duarte 2000). Kondisi ini disebabkan oleh faktor fisik seperti ombak dan arus pasang surut

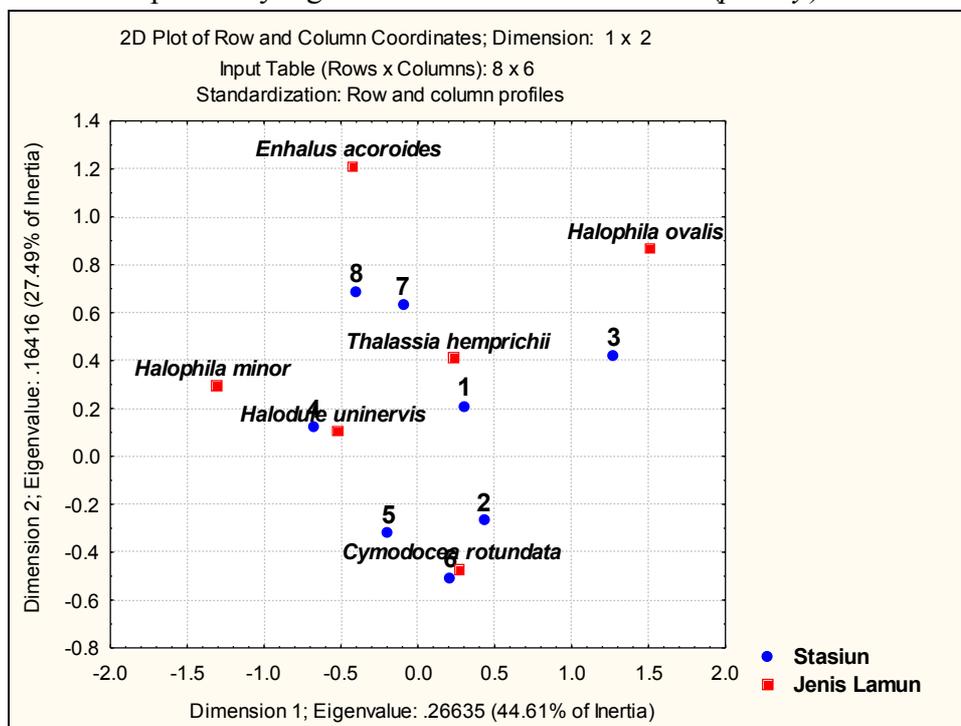
(Townsend dan Fonseca 1998; Peralta dkk, 2008).

Menurut Hemminga dan Duarte (2000), daerah di sekitar garis pantai dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang dinamis dan berubah sepanjang waktu. Frekuensi pasang surut, intensitas cahaya, kekeruhan dan energi gelombang yang tinggi merupakan gangguan alami yang membatasi pertumbuhan, penyebaran dan kolonisasi lamun (Terrados 1997; Granata dkk, 2001; Priosambodo 2006; 2011).

Aliran arus dengan energi tinggi saat ombak besar pada musim tertentu akan mengaduk dasar perairan serta menarik sedimen menjauh dari garis pantai. Hal ini menyebabkan tercabutnya sebagian lamun. Sedangkan koloni lamun lainnya akan tertimbun, saat sedimen yang terbawa arus tersebut mengendap. Proses ini diduga kuat menjadi pemicu terbentuknya pola sebaran mengelompok (*patchy*) pada lamun yang ditandai dengan banyaknya daerah kosong atau daerah cekungan “*blow out*” yang tidak ditumbuhi lamun (Widdows 2008).

Menurut Marba dkk, (1994) dalam Vidondo dkk. (1997) heterogenitas lansekap lamun dipengaruhi oleh pertubasi, suatu proses transpor sedimen dinamis yang melibatkan erosi dan penimbunan (*burial*) oleh pasir yang terbawa

arus/gelombang. Vidondo (1997), menambahkan bahwa kondisi tersebut, menciptakan terpolanya penyebaran lamun dalam bentuk mozaik yang terdiri dari kelompok-kelompok rumpun lamun dengan luasan tertentu (*patchy*).



Gambar 3. Sebaran spasial spesies lamun di pulau Bone Batang berdasarkan hasil analisis korespondensi.

Aktifitas membuat lubang dan meliang dari biota laut (bioturbasi) di dalam sedimen menyebabkan timbulnya “pitak” atau daerah tanpa vegetasi (*bare area*) di daerah padang lamun (Townsend dan Fonseca 1998; Priosambodo 2011). Jenis biota laut utama yang sering membuat liang di daerah lamun Pulau Bone Batang adalah anggota kelompok udang-udangan dari jenis *Alpheus macellarius*, *Neaxius acanthus*, *Coralianassa coutierei* dan kelompok udang mantis (stomatopoda). Jenis lainnya adalah bulu hati (*heart urchin*), polychaeta, bivalvia dan gastropoda (Kneer 2006; Priosambodo dkk,

2006; Kneer dkk, 2010b; 2010c; 2010d). Udang *Alpheus macellarius* terdapat dalam jumlah yang melimpah di Pulau Bone Batang. Udang ini memiliki kemampuan untuk membuat liang dengan kedalaman > 1 meter. Proses bioturbasi menyebabkan akumulasi sedimen di permukaan substrat dan menyebabkan timbulnya banyak lubang-lubang (liang) di dalam sedimen (Priosambodo 2011; Priosambodo dkk, 2014).

Menurut Townsend dan Fonseca (1998), aktifitas bioturbasi dari biota laut menyebabkan terhambatnya proses kolonisasi dan ekspansi (penyebaran)

lamun. Rhizoma dan akar lamun yang berada di sekitar liang biota laut, juga akan lebih mudah tercabut saat terjadi ombak besar. Akibatnya kerapatan lamun akan terus berkurang hingga akhirnya tercipta suatu daerah kosong yang tak bervegetasi lagi (Hemminga dan Duarte 2000). Dengan demikian, bioturbasi juga memiliki peran dalam pembentukan lansekap padang lamun.

Russell dkk, (2005), menyatakan bahwa mengelompoknya sebaran lamun diikuti dengan pengelompokan invertebrata kecil. Selanjutnya, Smith dkk,(2008), melaporkan bahwa pengelompokan invertebrata kecil mempengaruhi pola penyebaran biota laut yang lebih besar. Menurut Smith dkk, (2008), penyebaran ikan di daerah lamun umumnya lebih banyak terkonsentrasi di bagian tepi dari kelompok-kelompok lamun. Pola penyebaran ikan seperti ini disebut efek tepi (*edge effect*). Hal ini disebabkan karena sebagian besar ikan bukan merupakan hewan yang menetap di daerah lamun. Ikan ini melakukan migrasi harian dari terumbu karang menuju daerah lamun untuk mencari makan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa komunitas lamun campuran pada tiap-tiap stasiun di Pulau Bone Batang memiliki komposisi jenis yang sama. Namun, setiap stasiun didominasi oleh spesies lamun berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran spasial dan komposisi lamun pada masing-masing stasiun dipengaruhi oleh karakteristik habitat dan biota laut yang berasosiasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Brower JE, Zar JH, von Ende CN. 1998. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. London: Mc Graw-Hill Company.
- Clarke KR, Gorley RN. 2006. *PRIMER v6: User Manual/Tutorial*. Plymouth United Kingdom: PRIMER-E.
- den Hartog C. 1970. *The Seagrass of The World*. Amsterdam: North Holland.
- Dharma B. 2005. *Recent and Fossil Indonesian Shells*. Conch Book Publisher. Germany.
- Fortes M. D., 1990. *Seagrasses: A Resource Unknown in The ASEAN Region. ICLARM Educational Series 5*. Manila. Philippines: International Center for Living Aquatic Resources Management.
- Granata TC. 2001. *Flow and particle distribution in a nearshore seagrass meadow before and after a storm*. Mar.Ecol.Prog.Ser. 218: 95-106.
- Goodsell PJ, Connel SD. 2005. *Historical configuration of habitat influences the effect of disturbance on mobile invertebrates*. Mar.Ecol.Prog.Ser.299:79-87.
- Hemminga MA, Duarte CM. 2000. *Seagrass Ecology*. London-United Kingdom (UK): Cambridge University Press.
- Khouw AS. 2009. *Metode dan Analisa Kuantitatif dalam Bioekologi Laut*. Bogor: Pusat Pembelajaran dan Pengembangan Pesisir dan Laut (P4L).
- Kneer D, Priosambodo D, Asmus H. 2010. *A Comparison of Three Methods for Estimating Macrozoobenthos Diversity and Abundance in a Tropical Seagrass Meadow* [Abstrak]. Benthic Ecology Meeting University of North Carolina-Wilmington. 10-13 March 2010. North Carolina, USA.

- Kneer D, Asmus H, Ahnelt H, Vonk JA. 2008. *Records of Austrolethops wardi Whitley (Teleostei: Gobiidae) as an inhabitant of burrows of the Thalassinid shrimp Neaxius acanthus in tropical seagrass bed of the Spermonde Archipelago, Sulawesi, Indonesia.* Jour.Fish.Biol. 72:1095-1099.
- Kneer, Dominik, Harald A, Jan AV. 2008. *Seagrass as The Main Food Source of Neaxius acanthus (Thalassinidea: Strahlaxiidae), It's Burrow Associates, and of Coralianassa coutierei (Thalassinidea: Calianassidae).* Estuarine, Coastal and Shelf Science: 79(2008): 620-630.
- Kneer, D. 2006. *The Role of Neaxius acanthus (Thalassinidea: Strahlaxiidae) and it's burrows in a tropical seagrass meadow, with some remarks on Coralianassa coutierei (Thalassinidea: Calianassidae).* [Diploma Thesis]. Berlin: Freie Univ.
- Legendre L, Legendre P. 1998. *Numerical Ecology.* Elsevier: New York.
- Ludwig JA, Reynolds J.F. 1988. *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing.* New York: John Wiley and Sons Inc.
- Nienhuis PH, Coosen J, Kiswara W.1989. *Community structure and biomass distribution of seagrasses and macrofauna in the Flores Sea, Indonesia.* Nether.Jour.Sea.Res. 23 (2): 197-214.
- Peralta G, van Duren LA, Morris EP, Bouma TJ. 2008. *Consequences of shoot density and stiffness for ecosystem engineering by benthic macrophytes in flow dominated areas: a hydrodynamic flume study.* Mar.Ecol.Prog.Ser. 368: 103-115.
- Priosambodo D. 2006. *Growth Rate and Production of Tropical Seagrass Enhalus acoroides L. f Royle in Vicinity of Fishcage in Awerange and Labuange Bays, Barru Regency, South Sulawesi.* Torani. Journal of Marine Sciences and Fisheries. 16(5): 334 -345.
- Priosambodo D. 2011. *Struktur Komunitas Makrozoobentos di Daerah Padang Lamun Pulau Bone Batang Sulawesi Selatan.* [Thesis]. Program Studi Ilmu Kelautan. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. 141+xxi hal.
- Priosambodo D, Dominik K, Harald A, Neviaty PZ, Karen J, Eddy S. 2014. *Community Analysis of Burrower Shrimp in Bone Batang Seagrass Bed South Sulawesi.* Proceedings. The 1st International Conference on Science (ICOS 2014). Makassar, 19-20 Desember 2014.
- Russell BD, Gillanders BM, Connell SD. 2005. *Proximity and size of neighbouring habitat affects invertebrate diversity.* Mar.Ecol.Prog.Ser. 296: 31-38.
- Short FT, Coles RG. (eds). 2003. *Global Seagrass Research Methods.* Amsterdam: Elsevier Science BV.
- Smith TM, Hindell JS, Jenkins GP, Connolly RM. 2008. *Edge effect on fish associated with seagrass and sand patches.* Mar.Ecol.Prog.Ser. 359: 203-213.
- Terrados J. 1997. *Is light involved in the vertical growth response of seagrasses when buried by sand?.* Mar.Ecol.Prog.Ser. 152: 295-299.
- Townsend EC, Fonseca MS. 1998. *Bioturbation as a potential mechanism Influencing spatial heterogeneity of North Carolina seagrass beds.* Mar.Ecol.Prog.Ser. 169: 123-132.
- Verheij E. 1993. *Marine plants on the reefs of the Spermonde Archipelago, SW Sulawesi, Indonesia: aspect of taxonomy, floristics and ecology.* [Dissertation] Leiden: Rijksherbarium/Hortus Botanicus.
- Vidondo B. 1997. *Dynamic of landscape mosaic: size and age distributions, growth*

- and demography of seagrass Cymodocea nodosa patches. Mar.Ecol. Prog.Ser. 158: 131-138.*
- Vonk JA, Kneer D, Stapel J, Asmus H. 2008. *Shrimp burrow in tropical seagrass meadow: an important sink for litter. Estu.Coas.Shelf.Sci. 79: 79-85.*
- Vonk JA, Pijnappels MHJ, Stapel J. 2008. *In situ quantification of Tripneustes gratilla grazing and it's effect on three co-occurring tropical seagrass species. Mar.Ecol.Prog.Ser. 360: 107-114.*
- Vonk JA, Christianen MJA, Stapel J. 2010. *Abundance, edge effect, and seasonality of fauna in mixed-species seagrass meadows in Sout-West Sulawesi, Indonesia. Mar.Biol.Res. 6: 282-291.*
- Vonk JA, Manuntun R, Hemminga MA. 1997. *Biomass loss and nutrient redistribution in an Indonesian Thalassia hemprichii seagrass bed following seasonal low tide exposure during day light. Mar.Ecol.Prog.Series.148: 251-262.*
- Vonk JA. 2008. *Seagrass nitrogen dynamic-growth strategy and the effect of macrofauna in Indonesian mix-species seagrass meadow. [Dissertation]. Nijmegen, The Netherland: Faculty of Science, Radboud University.*
- Waycott M, Mahon KM, Mellors J, Calladine A, Kleine D. 2004. *A Guide to Tropical Seagrass of The Indo-West Pacific. Townsville-Queensland Australia: James Cook University.*
- Widdows J, Pope ND, Brinsley MD, Asmus H, Asmus RM. 2008. *Effect of seagrass beds (Zostera noltii and Zostera marina on nerar-bed hydrodynamics and sediment resuspension. Mar.Ecol.Prog.Ser. 358: 125-136.*