

ASOSIASI ANTAR SPESIES; SUATU PENDEKATAN UNTUK MENGETAHUI POLA PENYEBARAN LAMUN

Frijona F. Lokollo, Petrus A. Wenno, dan Elfriena F. Kaihatu

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura, Ambon

E-mail: frijona_matulesylokollo@yahoo.com

ABSTRAK

Adalah penting untuk memahami sebaran organisme menurut struktur komunitas, dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Penelitian ini mempelajari struktur komunitas lamun, dimana terdapat pola-pola asosiasi individu dengan spesies berbeda. Pengambilan data dengan metode tanpa kuadrat. Hasil kajian menunjukkan bahwa nilai asosiasi semua species negatif ($VR = 0,562$), kecuali asosiasi antar spesies. Asosiasi positif pertama terjadi antara *Cymodocea rotundata* terhadap *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii* dan *Halodule uninervis* (0.56, 0.25, dan 0.19); diikuti asosiasi negatif terhadap *Enhalus acoroides* dan *C. Serulata* (-0.44 dan -0.64). Asosiasi positif kedua terjadi antara *C. serulata* terhadap *H. ovalis* dan *E. acoroides* (0.34 dan 0.12), diikuti asosiasi negatif terhadap *T. hemprichii* dan *H. uninervis* (-0.32 dan -0.32). Asosiasi positif ketiga terjadi antara *T. Hemprichii* terhadap *H. uninervis* (0.05), diikuti asosiasi negatif terhadap *H. ovalis* dan *E. acoroides* (-0.54 dan -0.79). Asosiasi positif keempat terjadi antara *H. uninervis* terhadap *H. ovalis* (0.30), diikuti asosiasi negatif terhadap *E. acoroides* (-0.28). Terakhir, asosiasi negatif *H. ovalis* terhadap *E. acoroides* (-0.09). Berdasarkan pola-pola asosiasi tersebut, penyebaran individu dan species lamun berhubungan erat dengan habitat. Asosiasi positif terkait dengan pola hidup lamun pada substrat campuran pasir, batu dan patahan karang; sedangkan asosiasi negatif terkait dengan substrat campuran pasir dan lumpur.

Kata kunci: Lamun, Asosiasi, Struktur komunitas.

PENDAHULUAN

Pengelolaan wilayah pesisir membutuhkan pengawasan yang teratur terhadap status dan kondisi sumberdaya alam, termasuk lamun. Sebagai tumbuhan bunga (*angiospermae*), lamun memiliki karakteristik yang mirip lilia dan jahe daripada rumput, hidup di dasar laut, memiliki struktur daun tegak dengan panjang yang bervariasi, memiliki rimpang (*rhizome*), dan akar (*rhizoid*) yang terbenam di dalam substrat. Secara evolusi, sebaran lamun pertama terjadi di Filipina wilayah Pasifik Barat, karena memiliki konsentrasi spesies tertinggi sebesar 16 spesies (Long *dkk.*, 2000); diikuti Papua New Guinea di wilayah Indo Pasifik sebanyak 13 spesies (Hemminga dan Duarte, 2000), atau 14 species (Short *dkk.*, 2007); Australia Utara sebanyak 15 spesies (Fortes, 1998), dan Indonesia sebanyak 12 spesies?

Sehubungan dengan pesatnya pembangunan, terdapat kekuatiran kerusakan ekosistem lamun dan ikutannya yang disebabkan oleh pengaruh antropogenik (Carlson *dkk.*, 1994). Masuknya sejumlah besar bahan-bahan organik melalui proses sedimentasi turut mempengaruhi kualitas perairan, dan menimbulkan ancaman terhadap kehidupan lamun. Peningkatan volume bahan galian C yang dilakukan masyarakat lokal (Long *dkk.*, 1996; Terrados *dkk.*, 1999), pencemaran perairan karena buangan minyak (Lapointe *dkk.*, 2004), dan praktek penangkapan biota laut dengan alat tangkap tidak ramah lingkungan merupakan ancaman lain yang turut merusak habitat lamun.

Lamun memiliki kedekatan dengan komunitas lain, dan berfungsi sebagai komunitas sela, sehingga terjadi asosiasi sebagai hasil

interaksi antara sistem-sistem yang kompleks dari komunitas mangrove di daerah intertidal dengan komunitas karang di daerah intertidal dan subtidal. Komunitas lamun memiliki sejumlah fungsi ekologi, antara lain: sebagai daerah memijah (*spawning ground*), pembesaran (*nursery ground*), mencari makan (*feeding ground*), dan daerah berlindung (*shelter ground*) untuk sejumlah organisme ikan, moluska dan kepiting (den Hartog, 1967; Kikuchi, 1974). Selain itu, lamun berfungsi sebagai perangkap sedimen untuk menstabilkan dasar laut dan meningkatkan kecerahan air (den Hartog, 1970; Dawes 1981). Pengaruh antropogenik merupakan pemicu terperangkapnya lamun dalam sedimen yang menghambat pertumbuhan dan merusak ekosistem (Romero *dkk.*, 2007). Pengaruh sedimentasi telah menghancurkan sebagian besar komunitas lamun di daerah pesisir desa Lateri dan desa Passo pulau Ambon pada dekade terakhir. Karena itu, fungsi lamun untuk mengurangi energi yang ditimbulkan oleh pergerakan air (arus dan gelombang), dan membantu penyaringan sedimen tersuspensi (Fonseca dan Cahalan, 1992) menjadi terhambat.

Umumnya, penyebaran lamun berlangsung dari daerah pantai sampai tubir (Duarte, 1991), sekalipun sering terjadi perbedaan komposisi dan luas penutupan (Fahcrul, 2007). Vegetasi lamun di suatu daerah yang luas terdiri atas: spesies tunggal, asosiasi antara dua spesies atau lebih, atau campuran dengan vegetasi lain. Pada pola asosiasi antara dua spesies atau lebih dalam satu komunitas, dapat terjadi interaksi antar sesama spesies, atau dengan vegetasi lain. Hubungan

interaksi antar-spesies terjadi berdasarkan ada atau tidak ada spesies yang melakukan asosiasi.

Asosiasi antar-spesies dapat diartikan sebagai kemampuan bergabung atau keeratan hubungan dengan spesies lain (Krebs, 1978). Asosiasi yang terjadi didasarkan pada ada atau tidak ada spesies dalam suatu daerah. Hubungan antar-spesies tergantung pada apakah dua spesies memilih untuk berada bersama atau menghindari dari habitat, memiliki ketertarikan bersama, saling mengganggu atau tidak melakukan interaksi. Perairan desa Suli yang dipilih sebagai lokasi penelitian, memiliki komunitas lamun yang cukup baik. Daerah ini memiliki komunitas mangrove yang jarang dan daerah terumbu karang yang sempit, diduga karena pengaruh antropogenik. Pengaruh antropogenik berhubungan dengan pemekaran pemukiman di sepanjang pantai desa Suli. Pengaruh antropogenik dapat meningkatkan salinitas dan suhu air laut yang menghambat pertumbuhan terumbu karang (Kinsman, 1964).

Kebanyakan penelitian lamun terbatas pada informasi struktur komunitas (Kirkman, 1985), dan belum ada mengenai asosiasi antar species. Adalah menarik untuk mengetahui pola-pola asosiasi yang membentuk komunitas lamun. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui komposisi jenis lamun dan pola-pola asosiasi yang terkait dengan penyebaran dan kerapatan vegetasi dalam suatu komunitas.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat

Penelitian dilakukan pada komunitas lamun yang terdapat di perairan desa Suli, pulau Ambon. Terdapat enam spesies lamun dari famili Cymodoceaceae dan Hydrocharitaceae. Lamun

yang termasuk famili Cymodoceaceae adalah *Cymodocea rotundata*, *C. serulata* dan *Halodule uninervis*; sedangkan termasuk famili Hydrocharitaceae adalah *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis* dan *Thalassia hemprichii*. Spesies lamun yang lebih sering dijumpai adalah *T. hemprichii* dan *C. rotundata*, sedangkan yang sangat jarang adalah *E. acoroides* dan *H. Ovalis*. Seluruh spesies yang terletak pada lokasi pengamatan digunakan untuk mempelajari keeratan hubungan.

Penelitian mengenai asosiasi antar-spesies membutuhkan sejumlah peralatan, seperti: termometer untuk pengukuran suhu, refraktometer untuk pengukuran salinitas, meter rol dan GPS (*Global Positioning System*) untuk penentuan lokasi. Bahan-bahan yang digunakan, antara lain: tali transek, kantung plastik sampel, tabel pasang surut, dan alkohol sebagai bahan pengawet.

Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan metode tanpa kuadrat (*plotless sampling*), yaitu suatu metode pengukuran tetangga terdekat dengan cara mengukur jarak antara satu tegakan lamun terhadap tegakan lamun berikutnya (Krebs, 1978; Khouw, 2008).

Karena lokasi penelitian cukup luas, maka daerah pengamatan dipisah menjadi enam transek, jarak antar transek 100 m, dan jarak antara titik pengamatan pada setiap garis transek 200 m. Transek ditarik tegak lurus garis pantai saat air surut. Selanjutnya, jarak antar tegakan spesies lamun pada setiap titik pengamatan diukur terhadap tegakan spesies tetangga. Salah satu

tegakan digunakan mewakili setiap spesies lamun yang dijumpai di area pengamatan (Gambar 2).

Analisis Laboratorium

Identifikasi dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi (Philips dan Menez, 1998; Kuo dan den Hartog, 2001). Sedangkan, pengamatan sampel dilakukan dengan mengukur lebar daun, panjang daun, panjang ruas, panjang batang dan pangkal daun, panjang stolon dan akar. Dokumentasi dilakukan dengan bantuan kamera digital.

Analisis Data

Asosiasi antar-spesies dilakukan secara multi spesies dan ditujukan untuk lebih dari satu pasangan spesies. Asosiasi multi spesies dihitung menurut tahapan berikut:

1. Data spesies lamun pada setiap titik pengamatan menunjukkan ada atau tidak ada spesies (S) pada setiap titik pengamatan (N).
2. Hipotesis nol (H_0) sebagai tidak ada asosiasi antar spesies, dan hipotesis tandingan (H_1) sebagai asosiasi positif atau negatif antar spesies.
3. Uji statistik dilakukan menurut formula nilai rasio varian, VR (Khouw, 2008):

$$VR = \frac{S}{\sigma}$$

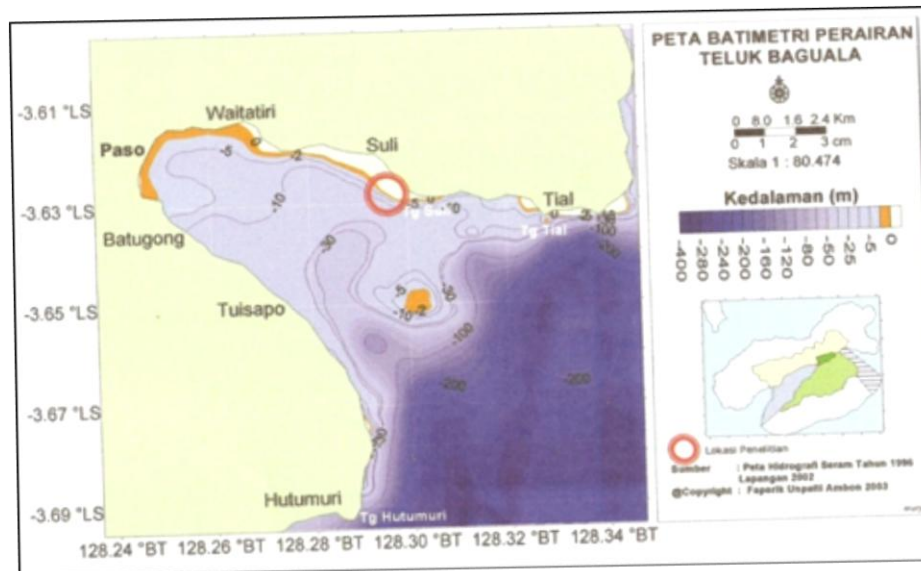
dengan

$$\sigma = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^S p_i (1-p_i) \right)}$$

Dan

$$S = \sqrt{\left(\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (T_j - t)^2 \right)}$$

dimana: $p_i = n_i / N$; σ , simpangan baku dari total jumlah sampel; S, simpangan baku dari total



Gambar 1. Lokasi penelitian di perairan desa Suli, kabupaten Maluku Tengah

jumlah spesies; T, total jumlah kuadran pada setiap transek; dan t, rata-rata jumlah spesies per sampel.

VR (varian ratio) merupakan indeks asosiasi antar semua spesies dengan kriteria, jika $VR = 1$ tidak terdapat asosiasi, $VR > 1$ asosiasi positif, $VR < 1$ asosiasi negatif. Nilai asosiasi diuji berdasarkan pasangan spesies, dan jumlah pasangan spesies (S) dari $[S(S-1)/2]$. Analisis pasangan spesies merupakan kombinasi dari setiap pasangan berdasarkan tabel kontigensi 2×2 (Krebs, 1978). Dari nilai tabel kontigensi, ditentukan nilai asosiasi dari setiap pasangan spesies menurut koefisien korelasi titik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di desa Suli, terletak sebelah utara kota Ambon, tetapi merupakan wilayah administrasi Kecamatan Salahutu, Kabupaten Maluku Tengah. Secara astronomis daerah ini terletak pada posisi $128^{\circ}17'26''$ - $128^{\circ}18'15''$ BT dan $03^{\circ}37'00''$ - $03^{\circ}38'19''$ LS. Daerah penelitian berbatasan di sebelah timur dengan desa Tial, di sebelah barat dengan desa

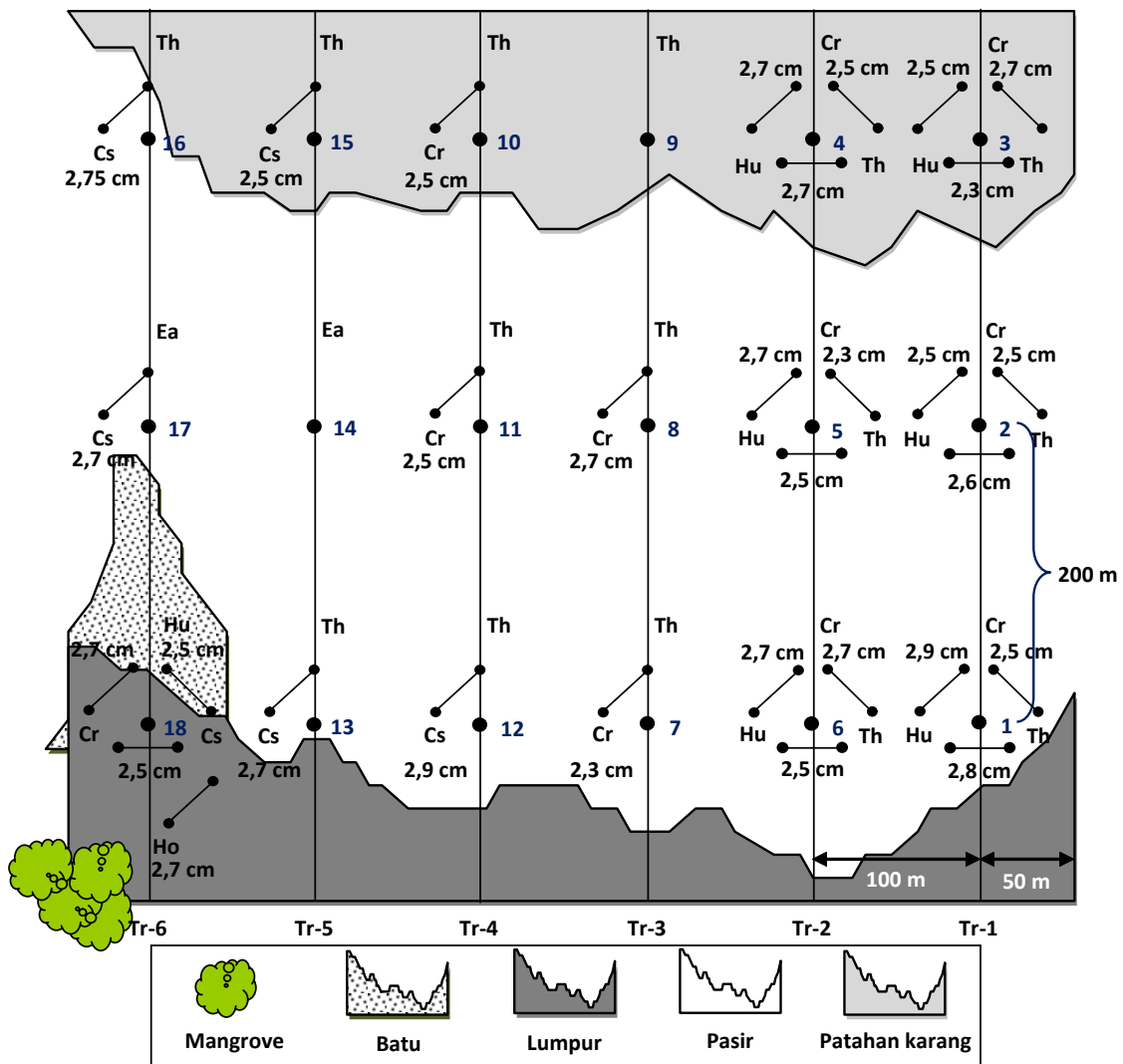
Passo, di sebelah utara dengan desa Tengah-Tengah, dan di sebelah selatan dengan teluk Baguala (Gambar 1).

Karakteristik perairan desa Suli dapat dijelaskan sebagai pantai landai dengan substrat pasir sampai campuran pasir-patahan karang di daerah intertidal yang luas. Daerah ini memiliki komunitas lamun yang tersebar luas dengan *Thalasia hemprichii* sebagai spesies dominan.

Selain lamun, terdapat juga komunitas mangrove dan terumbu karang dengan substrat dasar yang bervariasi dari pasir, pasir berlumpur, campuran pasir-patahan karang, sampai karang mati dan bebatuan. Penyebaran spesies lamun luas, merupakan vegetasi tunggal atau campuran, sedangkan lokasi pengamatan merupakan substrat campuran. Luas daerah penelitian sekitar 24.000 m^2 , dan dibagi menjadi 6 transek dan 18 titik pengamatan (Gambar 2).

Asosiasi Lamun

Tipe vegetasi lamun di perairan ini termasuk asosiasi campuran dan terdiri atas lebih dari 3 spesies. Tipe asosiasi ini mendominasi substrat pasir yang terlindung, dimana tidak terdapat



Gambar 2. Skema pola penyebaran lamun berdasarkan hubungan asosiasi.

lumpur, dan stabil pada sedimen yang hampir landai. Tipe vegetasi tersebut terjadi, karena ditunjang oleh kondisi perairan desa Suli yang terdiri atas pantai yang didominasi substrat pasir sampai campuran pasir dan patahan karang dengan karakteristik pantailandai di daerah pasang-surut yang luas. Tipe asosiasi vegetasi lamun dengan dua atau tiga spesies dalam suatu komunitas merupakan interaksi dengan sesama spesies atau dengan spesies lain dari lingkungan sekitarnya.

Hubungan interaksi antar-spesies dapat diketahui berdasarkan ada atau tidak ada spesies yang melakukan asosiasi. Jika terdapat dua spesies yang lebih dekat satu sama lain, maka terbentuk

komunitas dengan tipe asosiasi antar-spesies. Asosiasi antar-spesies vegetasi lamun di lokasi penelitian merupakan asosiasi multi spesies (*multiple spesies association*) yang ditunjukkan oleh 18 pasangan spesies lamun. Data ada dan tidak ada spesies lamun dipetakan (Gambar 2), berdasarkan hasil tabulasi (Tabel 1).

Tabel memperlihatkan spesies lamun yang ditemukan pada setiap titik pengamatan. Spesies lamun *T. hemprichii* dan *C. rotundata* ditemukan sebanyak 15 dan 11 titik pengamatan. Spesies lamun yang paling sedikit adalah *E. acoroides* dan *H. ovalis* ditemukan sebanyak 2 dan 1 titik pengamatan. Berdasarkan jumlah spesies, titik pengamatan 18 adalah yang paling banyak

Tabel 1. Data ada-tidaknya spesies lamun pada setiap titik pengamatan

Species (S)	Titik-titik pengamatan																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Σ
Cr	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	11
Th	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	15
Hu	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
Ea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
Cs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	6
Ho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	3	3	3	3	3	3	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	4	42

Keterangan: *Cymodocea rotundata* (Cr), *C. Serrulata* (Cs), *Halodule uninervis* (Hu), *Enhalus acoroides* (Ea), *Halophila ovalis* (Ho), dan *Thalassia hemprichii* (Th).

dijumpai spesies lamun, yaitu: *C. rotundata*, *C. serulata*, *H. ovalis*, dan *H. uninervis*. Sebaliknya, pada titik pengamatan 9 dan 14 ditemukan masing-masing 1 spesies, yaitu: *T. hemprichii* dan *E. acoroides*.

Berdasarkan hasil analisis asosiasi multi spesies, maka hipotesis sementara yang diusulkan adalah: H_0 = tidak ada asosiasi interspesies, dan H_1 = ada asosiasi interspesies (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil analisa asosiasi multi spesies lamun

No.	Parameter	Hasil analisis
1	Ragam total sampel ($\sigma^2 T$)	0,989
2	Ragam jumlah semua spesies ($S^2 t$)	0,556
3	Indeks asosiasi semua spesies (VR)	0,562

$VR > 1,0$ berarti semua spesies memperlihatkan asosiasi positif;

$VR < 1,0$ berarti semua spesies memperlihatkan asosiasi negatif.

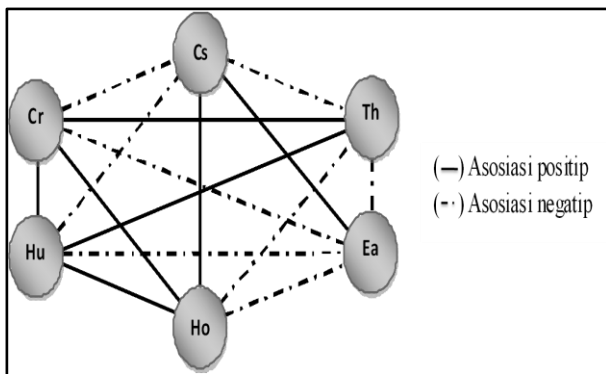
$VR = 0,562 < 1,0$ menunjukkan semua spesies memperlihatkan asosiasi negatif.

Kesimpulan: H_0 ditolak dan H_1 diterima, terjadi asosiasi antar-spesies lamun.

Vegetasi lamun memiliki keterikatan atau interaksi antara satu spesies dengan spesies yang lain, dan membentuk asosiasi komunitas antar-spesies dengan kemungkinan: (1) hidup pada lingkungan yang sama; (2) memiliki distribusi geografi yang sama; (3) memiliki bentuk pertumbuhan yang lain, sehingga memperkecil kompetisi; dan (4) memiliki interaksi dengan spesies lain yang menguntungkan salah satu atau kedua spesies. Pada penelitian ini, hasil analisis indeks menunjukkan asosiasi negatif untuk semua spesies. Hasil analisis berdasarkan jumlah pasangan spesies membentuk 18 pasangan. Nilai korelasi antar pasangan spesies dianalisis dengan tabel kontigensi 2 x 2 (Tabel 3; Gambar 3).

Tabel 3. Hasil analisis asosiasi pasangan spesies lamun

Spesies	Cs	Th	Hu	Ho	Ea
Cr	-0,64	0,25	0,56	0,19	-0,44
Cs	*	-0,32	-0,32	0,34	0,12
Th		*	0,05	-0,54	-0,79
Hu			*	0,30	-0,28
Ho				*	-0,09



Gambar 3. Diagram plexus asosiasi pasangan spesies lamun

Hasil analisis memperlihatkan bahwa asosiasi *C. rotundata* terhadap *H. ovalis*, *T. hemprichii* dan *H. uninervis* adalah positif, berturut-turut 0,56; 0,25 dan 0,19; dan terhadap *E. acoroides* dan *C. serulata* adalah negatif, berturut-turut -0,44 dan -0,64. Asosiasi *C. serulata* terhadap *H. ovalis* dan *E. acoroides* adalah positif, berturut-turut 0,34 dan 0,12; dan terhadap *T. hemprichi* dan *H. uninervis* adalah negatif, dimana keduanya memiliki nilai asosiasi sebesar -0,32. Asosiasi *T. hemprichi* terhadap *H. uninervis* adalah positif, sebesar 0,05; dan terhadap *H. ovalis* dan *E. acoroides* adalah negatif, berturut-turut -0,54 dan -0,79. Asosiasi *H. uninervis* terhadap *H. ovalis* adalah positif, sebesar 0,30; sebaliknya terhadap *E. Acoroides* negatif, yaitu -0,28. Asosiasi *H. ovalis* terhadap *E. acoroides* adalah negatif, sebesar -0,09.

Secara morfologi, baik *T. hemprichii* maupun *C. serulata* memiliki akar yang panjang dengan struktur yang keras, sehingga dapat menempati substrat campuran pasir, lumpur dan patahan karang mati. Struktur rimpang dan akar yang kuat dapat menstabilkan sedimen dan mencegah kembalinya partikel sedimen yang tersuspensi ke dalam kolom air (Koch dkk., 2006). Asosiasi antara kedua spesies adalah negatif,

artinya terjadi kompetisi antara kedua spesies untuk memperoleh unsur hara (Fourqurean dkk., 1995; Agawin dkk., 1996). Sebaliknya, asosiasi antara *T. hemprichii* dan *H. uninervis* adalah positif, artinya tidak ada kompetisi karena persediaan unsur hara untuk kedua spesies mampu menunjang kelangsungan hidup dengan interaksi yang menguntungkan.

Asosiasi antara *T. hemprichii*, *C. rotundata*, *H. uninervis*, dan *H. ovalis* adalah positif jika dilihat dari morfologi akar yang berbeda. Kondisi ini menunjukkan bahwa keempat spesies mampu berinteraksi untuk memanfaatkan unsur hara yang dibutuhkan sesuai karakteristik masing-masing. Keempat spesies mendiami substrat campuran pasir, lumpur dan patahan karang. Hal ini menunjukkan ketersediaan unsur hara yang dalam jumlah optimal untuk mempertahankan kelangsungan hidup tanpa harus berkompetisi. Keberadaan *T. hemprichii* bersama spesies lamun yang lain merupakan suatu kebiasaan yang sering terjadi di padang lamun daerah Indo Pasifik (Rollon dkk., 1998).

Penyebaran dan Kerapatan Lamun

Gambar 2 memperlihatkan penyebaran spesies lamun di perairan desa Suli. Padatransek-1 (Tr-1) dan Tr-2, titik pengamatan 1 sampai 6 dijumpai spesies lamun yang sama, yaitu: *C. rotundata*, *H. uninervis* dan *T. hemprichii*. Pada Tr-3, titik pengamatan 7 dan 8 dijumpai *C. rotundata* dan *T. hemprichii*; dan titik pengamatan 9 dijumpai *T. Hemprichii*. Pada Tr-4, titik pengamatan 10 dan 11 dijumpai *C. rotundata* dan *T. hemprichii*, seperti pada titik pengamatan 7 dan 8. Pada Tr-4, titik pengamatan 12; dan Tr-5, titik pengamatan 13 dan 15 dijumpai spesies *C.*

serulata dan *T. hemprichii*, sedangkan titik pengamatan 14 dijumpai spesies *E. acoroides*. Pada Tr-6, titik pengamatan 16 dijumpai pasangan *C. serulata* dan *T. Hemprichii*. Selanjutnya, titik pengamatan 17 dijumpai *C. serulata* yang berpasangan dengan *E. acoroides*. Pada titik pengamatan 18 dijumpai *C. rotundata*, *C. serulata*, *H. ovalis*, dan *H. uninervis*.

Terlihat bahwa pada titik pengamatan 1 sampai 6, *C. rotundata*, *T. hemprichii* dan *H. uninervis* tumbuh pada substrat pasir, maupun campuran pasir-patahan karang dengan sama baiknya. Hal ini terjadi pada titik pengamatan 7 sampai 9 untuk *C. rotundata* dan *T. hemprichii*. Selanjutnya, *C. rotundata* dan *T. hemprichii* tumbuh pada substrat dasar yang mengandung sedikit unsur hara, diduga terjadi pencernaan lemak yang dilakukan bakteri dengan memanfaatkan materi organik lamun (Jones dkk., 2003; Holmer dkk., 2004). Menurut den Hartog (1970), sistem perakaran *T. hemprichii* yang kuat memungkinkan tumbuhan ini hidup pada substrat keras, termasuk menembus celah karang mati.

Selain itu, *E. acoroides* ditemukan tidak bersama spesies lain pada titik pengamatan 11 dan 14. Kedua titik pengamatan merupakan habitat yang cocok untuk spesies yang menyukai substrat keras, yaitu substrat campuran yang didominasi patahan karang. *H. ovalis* dijumpai pada titik pengamatan 18 bersama *H. uninervis*, *C. Serulata* dan *C. rotundata*. Pada titik pengamatan 18 dijumpai *H. ovalis* karena spesies ini berukuran kecil, tetapi bersifat pionir pada substrat pasir-berlumpur (Rollon dkk., 1998). Penyebaran *H. ovalis* bersama *C. serulata*, *C. rotundata* dan *H. uninervis* pada titik pengamatan

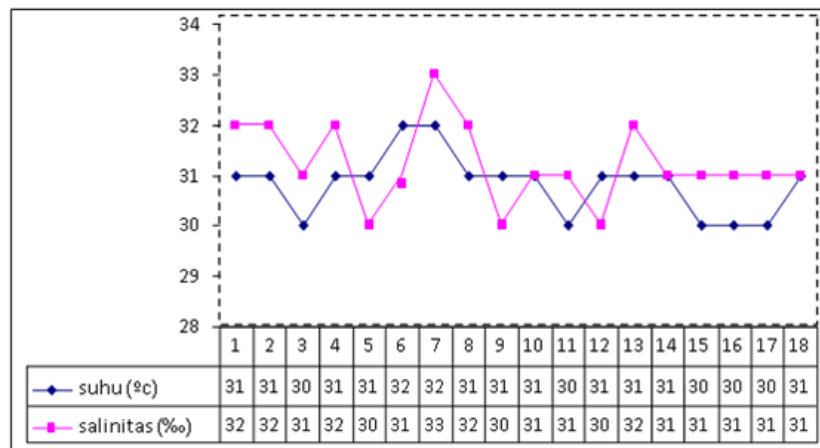
18, karena tidak terlihat batasan antara substrat pasir, patahan karang dan lumpur.

Terlihat bahwa *C. serrulata* dijumpai bersama *T. hemprichii* dan *H. uninervis* pada beberapa titik pengamatan yang terdiri atas substrat campuran pasir-patahan karang. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga spesies cenderung berada pada substrat yang sama untuk memperoleh unsur hara lewat sistem perakaran yang luas. *Enhalus acoroides* terdapat bersama *C. serrulata* pada titik pengamatan 17, yang didominasi substrat campuran pasir-patahan karang. Kedua spesies cenderung berada pada substrat yang sama untuk memperoleh unsur hara dengan sistem perakaran yang kuat untuk bertahan terhadap hempasan ombak.

Thalassia hemprichii sebagai spesies dominan dapat ditemui hampir di seluruh transek, karena kemampuannya beradaptasi pada berbagai habitat. Seperti spesies lain, *T. hemprichii* memiliki pengaruh yang kuat untuk menahan dan mengendapkan partikel sedimen yang terdapat dalam kolom air. Spesies ini memiliki kemampuan mengurangi energi ombak dan arus dengan bantuan kanopinya untuk meningkatkan laju endapan partikel (Koch dan Gust, 1999). Kombinasi pergerakan air mengurangi suspensi ulang deposit dan meningkatkan endapan partikel di padang lamun (Almasi dkk., 1987; Gacia dkk., 1999).

Kondisi Hidrologi

Toleransi terhadap suhu dan salinitas adalah penting untuk memahami adaptasi biologi organisme terhadap lingkungannya. Suhu dan salinitas adalah dua faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelulusan hidup



Gambar 4. Hasil pengamatan suhu dan salinitas pada setiap titik pengamatan

organisme, sekalipun memiliki respon yang spesifik (Kir dan Kumlu, 2008). Lamun membentuk kelompok toleransi salinitas yang luas (*euryhaline*) dengan karakteristik suka air, seperti campuran air payau dan air laut pada salinitas tinggi (den Hartog, 1981). Salinitas rendah terjadi pada kondisi air surut, dimana banyak air tawar yang berasal dari darat menggenangi daerah lamun, selanjutnya berubah menjadi salinitas tinggi pada kondisi air pasang. Salinitas sangat berperan bagi organisme laut yang berhubungan dengan tekanan osmotik. Kisaran salinitas pada lokasi penelitian adalah 30-33‰ dengan nilai rata-rata 31,7 ‰, sedangkan kisaran suhu adalah 30-32 °C, dan bersifat *stenothermal* pada suhu tinggi. Di lokasi ini terdapat sejumlah sumber air panas yang mempengaruhi komunitas lamun pada kondisi air surut. Suhu air tinggi dapat meningkatkan kegiatan bakteri pengurai yang mendiami sedimen padang lamun yang berhubungan dengan konsumsi oksigen (Mateo dan Romero, 1997) pada daerah tropis (Gambar 4).

KESIMPULAN

Penyebaran spesies lamun terkait dengan faktor-faktor lingkungan, seperti salinitas dan suhu yang dibutuhkan untuk memahami masukan

bahan pencemar, air tawar, dan kekeruhan yang ditimbulkan oleh angin dan ombak. Pada keadaan ini, pola asosiasi yang terjadi adalah negatif, artinya spesies lamun yang berasosiasi memiliki kebutuhan yang sama dan tidak perlu melakukan kompetisi untuk mencukupi unsur hara dan kebutuhan biofisik lainnya. Sebagai spesies pioner, *H. ovalis* mampu hidup dengan *C. rotundata* dan *T. hemprichii* yang mendominasi lokasi penelitian, kecuali *E. acoroides* yang hidup pada substrat yang didominasi patahan karang. Penyebaran spesies lamun secara umum lebih rapat pada perairan yang dekat ke arah darat dibanding ke arah laut, karena masukan unsur hara dari darat. Sekalipun demikian, penelitian lanjutan masih diperlukan untuk memahami mekanisme yang menyebabkan perbedaan kerapatan lamun, termasuk yang disebabkan oleh sedimentasi, eutrofikasi dan kontaminasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agawin, N.S.R., Duarte, C.M., and Fortes, M.D., 1996. Nutrient limitation of Philippines seagrasses (Cape Bolinao, NW Philippines): in situ experimental evidence. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 138: 233-243.
- Almasi, M.N., Hoskin, C.M., Reed, J.K., and Milo, J., 1987. Effects of natural and artificial

- Thalassia* on rates of sedimentation. *J Sedimentary Petrology* 57: 901-906.
- Carlson, P.R., Yarbro, L.A., and Barber, T.R., 1994. Relationship of sediment sulfide to mortality of *Thalassia testudinum* in Florida Bay. *Bull. Mar. Sci.* 54: 733-746.
- Dawes, C.J., 1981. *Marine Botany*. University of South Florida. John Wiley & Sons, New York. 627 pp.
- den Hartog, C., 1967. The structural aspect in the ecology of seagrass communities. *Helgo. Wiss. Meeresunt.* 15: 648-659.
- den Hartog, C., 1970. *The Seagrasses of The World*. North Holland Publishing Co., Amsterdam, 275 pp.
- den Hartog, C., 1981. Aquatic plant communities of poikilosaline waters. *Hydrobiologia* 81: 15-21.
- Duarte, C.M., 1991. Seagrass depth limits. *Aquat. Bot.* 40: 363-377.
- Fachrul, M.F., 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Fonseca, M.S., and Cahalan, J.K., 1992. A preliminary evaluation of wave attenuation for four species of seagrass. *Estuarine Coastal Shelf Sci* 35: 565-576.
- Fortes, M.D. 1998. Indo-West Pacific affinities of Philippine seagrasses. *Bot. Mar.* 31: 237-242.
- Fourqurean, J.W., Powell, G.V.N., Kenworthy, W.J., and Zieman, J.C., 1995. The effects of long-term manipulation of nutrient supply on competition between the seagrasses *Thalassia testudinum* and *Halodule wrightii* in Florida Bay. *Oikos* 72: 349-358.
- Gacia, E., Granata, T.C., and Duarte, C.M., 1999. An approach to the measurement of particle flux and sediment retention within seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows. *Aquat Bot* 65: 255-268.
- Hemminga, M.A., and Duarte, C.M., 2000. *Seagrass Ecology* (1st ed). Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Holmer M, Duarte, C.M., Boschker, H.T.S., and Barrón, C., 2004. Carbon cycling and bacterial carbon sources in pristine and impacted Mediterranean seagrass sediments. *Aquat Microb Ecol* 36: 227-237.
- Jones, B.W, Cifuentes, L.A., and Kaldy, J.E., 2003. Stable carbon isotope evidence for coupling between sedimentary bacteria and seagrasses in a sub-tropical lagoon. *Mar Ecol Prog Ser* 255: 15-25.
- Kikuchi, T., 1974. Japanese contributions on consumer ecology in eelgrass (*Zostera marina* L.) beds, with special reference to trophic relationships and resources in inshore fisheries. *Aquaculture* 4: 145-160.
- Kinsman, D.J.J., 1964. Reef coral tolerance of high temperatures and salinities. *Nature* 202: 1280-1282.
- Kir, M. and Kumlu, M., 2008. Effect of temperature and salinity on low thermal tolerance of *Penaeus semisulcatus* (Decapoda: Penaeidae). *Aquaculture Research* 39, 1101-1106.
- Khouw, A.S., 2008. *Metode dan Analisa Kuantitatif dalam Bioekologi Laut*. 346 pp
- Koch, E.W., and Gust, G., 1999. Water flow in tide- and wave dominated beds of the seagrass *Thalassia testudinum*. *Mar Ecol Prog Ser* 184: 63-72.
- Koch, E.W., J.D. Ackerman, J. Verduin and M. van Keulen, 2006. Fluid dynamics in seagrass ecology-from molecules to ecosystems In *Seagrass: Biology, Ecology and Conservation*, Ed. A.W.D. Larkum, R.J. Orth and C.M. Duarte, pp. 193-225. Springer, Dordrecht, The Netherlands.
- Kirkman, H., 1985. Community structure in seagrasses in Southern Western Australia. *Aquatic Botany*, 21: 363-375.

- Krebs, C.J., 1978. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 2nd Edition. Harper International Edition. Chapter 19.
- Kuo, J.C., and den Hartog, C., 2001. Seagrass taxonomy and identification key. In: Short, F.T., Coles, R.G. (Eds.), Global Seagrass Research Methods. Elsevier Science B.V., Amsterdam, pp. 31-55.
- Lapointe, B.E., Barile, P.J., and Matzie, W.R., 2004. Anthropogenic nutrient enrichment of seagrass and coral reef communities in the Lower Florida Keys: discrimination of local versus regional nitrogen sources. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 308: 23- 58.
- Long, B.G., Dennis, D.M., Skewes, T.D., and Poiner, I.R., 1996. Detecting an environmental impact of dredging on seagrass beds with a BACIR sampling design. *Aquatic Botany* 53: 235-243.
- Long, L.W., Coles, R.G., and McKenzie, L.J., 2000. Issues for seagrass conservation management in Queensland. *Pac. Conserv. Biol.* 5: 321-328.
- Mateo, M.A., and Romero, J., 1997. Detritus dynamics in the seagrass *Posidonia oceanica*: Elements for an ecosystem carbon and nutrient budget. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 151: 43-53
- Phillips, R.C., and Menez, E., 1988. *Seagrass Contribution to The Marine Sciences*. No. 34.
- Rollon, R.N., de Ruyter van Steveninck, E.D., van Vierssen, W., and Fortes, M.D., 1998. Contrasting recolonization strategies in multi-species seagrass meadows. *Mar Pollut Bull* 37: 450-459.
- Romero, J., Martinez-Crego, B., Alcoverro, T., and Perez, M., 2007. A multivariate index based on the seagrass *Posidonia oceanica* (POMI) to assess ecological status of coastal waters under the water framework directive (WFD). *Marine Pollution Bulletin* 55: 196-204.
- Short, F., Carruthers, T., Dennison, W., and Waycott, M., 2007. Global seagrass distribution and diversity: A bioregional model. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 350: 3-20.
- Terrados, J., C.M. Duarte, C.M., Kamp-Nielsen, L., Agawin, N.S.R., Gacia, E., Lacap, D., Fortes, M.D., Borum, J., Lubanski, M., and Greve, T., 1999. Are seagrass growth and survival constrained by the reducing conditions of the sediment? *Aquatic Botany* 65: 175-197.