

POLA ASOSIASI ANTARA KOMUNITAS LAMUN DENGAN ALGA DI PANTAI SINDANGKERTA KECAMATAN CIPATUJAH, KABUPATEN TASIKMALAYA

Indri Lestari, Yusuf Ibrahim, Suhara

Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP),
Universitas Pasundan Bandung.

ABSTRAK

Lamun merupakan tumbuhan yang beradaptasi penuh untuk dapat hidup di lingkungan laut. Selain itu, lamun banyak berasosiasi dengan spesies makroalga. Penelitian yang dilakukan bulan April 2016 ini bertujuan untuk mengetahui pola asosiasi yang terjadi antara komunitas lamun dengan makroalga. Berdasarkan parameter yang diamati pada setiap stasiun, di antaranya: komposisi jenis, frekuensi, kerapatan, persen penutupan, dan koefisien asosiasi. Adapun faktor abiotik (*climate factor*) meliputi, suhu air, pH air, salinitas, DO (*Disolved Oxygen*), dan substrat pasir. Metode pengumpulan data menggunakan metode *Belt Transect* dan *Hand Sorting*. Sampling dilakukan di enam stasiun, setiap stasiun terdiri dari lima kuadran, dengan menggunakan kuadran berukuran 1 x 1 m², tersusun atas kotak-kotak kecil berukuran 10 x 10 cm², bertempat di zona *litoral* Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah, Kabupaten Tasikmalaya. Hasil identifikasi yang didapatkan dari tumbuhan lamun yang terdiri atas satu *ordo*, satu *family*, satu *genus* dan satu *spesies*. Sedangkan dari makroalga terdiri atas 12 spesies, tiga *class*, dua *subclass*, tujuh *ordo*, 10 *family*, dan 10 *genus*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 12 *spesies* makroalga yang berasosiasi dengan tumbuhan lamun, secara keseluruhan peluang asosiasi negatif lebih besar dari pada asosiasi positif dengan perbandingan 7 : 5. Hal ini merupakan indikasi bahwa spesies makroalga yang berinteraksi dengan komunitas lamun umumnya dapat beradaptasi lebih baik dibandingkan dengan tumbuhan lamun. Secara keseluruhan perbandingan Indeks Nilai Penting (INP) peranan makroalga lebih besar dari pada tumbuhan lamun. Dengan demikian, asosiasi negatif lebih cenderung ke arah persaingan dalam penggunaan sumber daya (substrat dan nutrien) yang sama dan terbatas. Sedangkan asosiasi positif lebih cenderung ke arah organisme yang satu diuntungkan dan organisme yang lain tidak terpengaruh (komensalisme).

Kata kunci : Lamun, Makroalga, Pola Asosiasi, INP, Pantai Sindangkerta.

ABSTRACT

Indri Lestari. 2016. Patterns Associations Between Seagrass Community with Algae in Sindangkerta Beach, Cipatujah, Tasikmalaya. Under the guidance of Drs. Yusuf Ibrahim, M.Pd., M.P and Drs. Suhara, M.Pd.

Seagrass is a plant that is fully adapted to live in the marine environment. In addition, many seagrass associated with macroalgae species. Research conducted in April 2016 aims to determine patterns of association that occur between seagrass communities with macroalgae. Based on the parameters were observed at each station, including: the composition of the type, frequency, density, percent closure, and the coefficient of association. The abiotic factors (*climate factor*) covers, water temperature, water pH, salinity, DO (*Disolved Oxygen*), and a sand substrate. Methods of data collection was *Hand Sorting* and *Belt Transect* methods. The sampling was conducted at six stations, each station consists of five quadrants, each quadrant measuring 1 x 1 m², made up of small squares measuring 10 x 10 cm², housed in the littoral zone of the District Cipatujah Sindangkerta Beach, Tasikmalaya. The identification results obtained from plants seagrass consisting of one *order*, one *family*, one *genus* and one *species*. While macroalgae consist of 12 *species*, three *classes*, two *subclasses*, seven *orders*, 10 *family* and 10 *genera*. The results showed that there are 12 *species* of macroalgae associated with seagrass plants, the overall chances of negative associations is greater than the positive association with a ratio of 7: 5. The result showed that macroalgae species that interact with seagrass communities can generally adapt better than seagrass plants. The comparison of macroalgae Indeks Nilai Penting (INP) is greater than the seagrass plants. Therefore, the negative associations are more inclined towards competition in the use of the equal and limited resources (substrates and nutrients). While the positive associations are more inclined towards first organism got benefits and the other organism is unaffected (commensalism).

Keywords: Seagrass, Macroalgae, Association Pattern, INP, Sindangkerta Beach.

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki jumlah pulau yang sangat banyak dan dilintasi garis khatulistiwa. Wilayah Indonesia yang mayoritas adalah daerah perairan juga memberikan andil yang besar pula terhadap kekayaan alam Indonesia.

Selain itu, laut juga menghiasi alam Indonesia. Aneka biota laut, khususnya ikan dan berbagai macam jenis maupun ukuran menghiasi kekayaan laut. Indonesia juga memiliki banyak pantai, salah satunya adalah Pantai Sidangkerta yang terletak di Kecamatan Cipatujah

Kabupaten Tasikmalaya. Secara astronomis Koordinat Pantai Sindangkerta yaitu, 70 46, 043'S 1080 4,463'E kurang lebih empat km dari Pantai Cipatujah (Disparbud, 2011).

Selain dijadikan tempat rekreasi Pantai Sindangkerta juga memiliki kekayaan flora dan fauna laut. Salah satunya lamun dan beranekaragam jenis makroalga. Ekosistem lamun memberikan habitat bagi mikroorganisme dan makroorganisme laut. Ekosistem lamun juga merupakan salah satu ekosistem penting di laut, disamping terumbu karang dan mangrove sebagai pendukung kehidupan biota. Kelimpahan dan keanekaragaman organisme yang hidup di padang lamun umumnya tinggi di banding dengan habitat lain (Kikuchi & Peres, 1997) dalam (Asriyana, 2012 h. 111). Lamun (*seagrass*) merupakan satu – satunya tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) yang memiliki rhizoma, daun, dan akar sejati yang hidup terendam di dalam air laut dan umumnya membentuk padang lamun yang luas di dasar laut yang masih dapat dijangkau oleh cahaya matahari yang memadai bagi

pertumbuhannya (Hutomo & Kiswara, 1988) dalam (Asriyana, 2012 h. 104).

Alga merupakan tumbuhan laut yang tidak dapat dibedakan antara bagian akar, batang, dan daun. Semua bagian dari tumbuhan alga disebut thallus. Alga laut berdasarkan ukurannya dibedakan menjadi dua golongan yaitu mikroalga yang hanya bisa dilihat dengan menggunakan bantuan alat mikroskop dan makroalga yang bisa dilihat dengan kasat mata. Klasifikasi alga laut khususnya makroalga, terdiri dari tiga divisio yaitu Rhodophyta (alga merah), Phaeophyta (alga coklat) dan Chlorophyta (alga hijau). Tiap kelas memiliki karakteristik dan penyebaran di zona litoral yang membedakan satu jenis dengan jenis lainnya. Dengan wilayah kelautan Indonesia yang luas maka algae laut dapat ditemukan di beberapa daerah di pantai Indonesia. (Suantika, dkk, 2007, h. 49)

Terdapatnya komunitas padang lamun dan makroalga yang ada di Pantai Sindangkerta sangat memungkinkan adanya asosiasi yang terbentuk dari keduanya. Menurut Sukla dan Chandell (1982 dalam Fachrul, 2007, h. 31), komunitas

tumbuhan sering disebut asosiasi tumbuhan, dapat dikatakan satuan dasar dunia tumbuh-tumbuhan atau vegetasi. Komunitas tumbuhan atau asosiasi tumbuhan mungkin mempunyai jumlah jenis tumbuhan yang relatif sedikit atau banyak. Biasanya formasi atau tipe vegetasi juga memiliki nama yang khas sesuai dengan jenis tumbuhan yang terdapat di dalamnya yang bersifat menonjol atau dominan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola asosiasi apakah yang terbentuk antara komunitas lamun dengan alga.

A. KERANGKA PEMIKIRAN

Pantai Sindangkerta memiliki keanekaragaman jenis biota laut, salah satu jenis biota lautnya yaitu, komunitas lamun dan makroalga. Kehidupan suatu organisme dipengaruhi oleh faktor lingkungan diantaranya yaitu, suhu, pH, salinitas, DO (*Disolved Oxygen*), dan substrat pasir. Ketika dalam suatu ekosistem terdapat suatu komunitas yang saling berinteraksi satu sama lain membentuk suatu pola asosiasi atau pola interaksi.

Salah satu biota laut yang ada di Pantai Sindangkerta adanya komunitas lamun dan makroalga, hal tersebut

sangat dimungkinkan adanya interaksi di dalamnya. Pola interaksi (asosiasi) tersebut di analisis meliputi komposisi jenis, kerapatan, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif, penutupan, penutupan relatif yang nantinya akan di akumulasi dengan Indeks Nilai Penting (INP) suatu perbandingan antara komunitas manakah yang lebih besar perannya dalam suatu ekosistem, semakin tinggi INP suatu spesies maka semakin besar peran spesies tersebut (Fachrul, 2007, h. 154). Untuk mengetahui koefisien asosiasi digunakan tabel kontingensi untuk mempermudah pengoperasian rumus.

B. METODE PENELITIAN

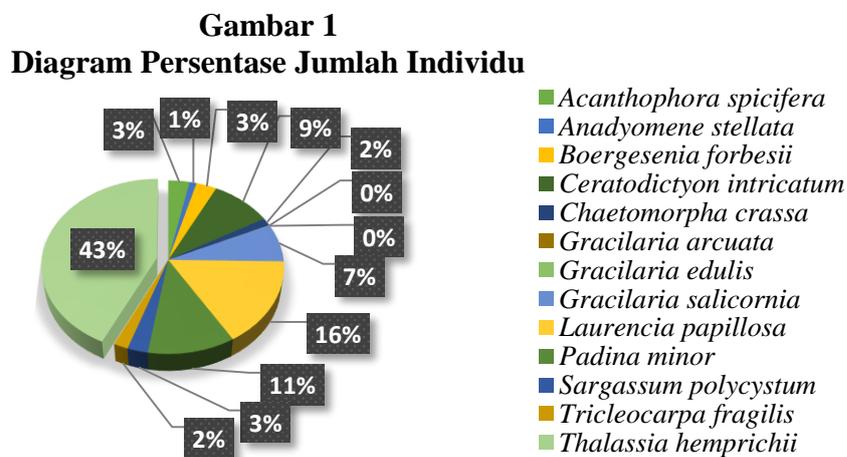
Penelitian yang dilakukan menggunakan metode pencuplikan *Belt Transek* dan *Hand Sorting*. Jumlah individu dalam setiap spesies atau jenis struktural di dalam suatu kuadran atau sekat baris transek (Michael, 1984, h. 57). Transek dibuat dengan cara membentangkan tali sepanjang 50 meter. Sebelumnya, tali yang digunakan dibagi menjadi lima kuadran dengan panjang masing-masing 10 meter, peletakan kuadran pada setiap stasiun zig-zag. Untuk menghitung jumlah tumbuhan lamun

dan makroalga yang tercuplik, berukuran 1 x 1 cm untuk digunakan kuadran 1 x 1 m dan mempermudah penghitungan didalamnya terdapat kotak-kotak kecil tumbuhan lamun dan makroalga.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Komposisi Jenis Lamun dan Makroalga

Untuk mengetahui komposisi jenis dilakukan dengan membandingkan antara jumlah individu jenis tumbuhan lamun dengan makroalga yang ditemukan (Fachrul, 2007, h. 152).



2. Frekuensi dan Frekuensi Relatif

Frekuensi merupakan suatu peluang suatu jenis ditemukan pada titik tertentu pada suatu kuadran pengamatan, sedangkan frekuensi relatif yaitu perbandingan antara frekuensi jenis ke-i dan jumlah frekuensi untuk seluruh jenis (Fachrul, 2007, h. 152-153), tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1 data Frekuensi dan Frekuensi Relatif

No	Nama Spesies	Frekuensi	Frekuensi R
1	<i>Acanthophora spicifera</i>	0,06	0,01
2	<i>Anadyomene stellata</i>	0,30	0,08
3	<i>Boergesenia forbesii</i>	0,40	0,10
4	<i>Ceratodictyon intricatum</i>	0,16	0,04
5	<i>Chaetomorpha crassa</i>	0,10	0,02
6	<i>Gracilaria arcuata</i>	0,03	0,01
7	<i>Gracilaria edulis</i>	0,10	0,02

8	<i>Gracilaria salicornia</i>	0,46	0,12
9	<i>Laurencia papillosa</i>	0,73	0,20
10	<i>Padina minor</i>	0,63	0,17
11	<i>Sargassum polycystum</i>	0,33	0,09
12	<i>Tricleocarpa fragilis</i>	0,10	0,02
13	<i>Thalassia hemprichii</i>	0,23	0,06
TOTAL		3,63	1,00

Berdasarkan data yang diuraikan di atas, organisme yang memiliki kisaran nilai frekuensi dan frekuensi relatif berasal dari tumbuhan makrolaga, masing-masing pada kisaran 0,73 dan 0,20. Spesies tumbuhan makroalga yang memiliki kisaran nilai frekuensi relatif tinggi adalah *Laurencia papillosa* (C.Agardh) Greville, masing-masing pada kisaran 0,73 dan 0,20. Sedangkan nilai frekuensi dan frekuensi relatif dari tumbuhan lamun yaitu *Thalassia hemprichii* (Ehrenberg) Ascherson masing-masing pada kisaran 0,23 dan 0,06. Menurut Odum (1993, h. 228), hasil tersebut belum diketahui apakah ada hubungan sebab akibat antara pertumbuhan individu dengan pertumbuhan populasi, walaupun terdapat beberapa kesamaan di dalam polanya.

3. Kerapatan dan Kerapatan Realtif

Kerapatan yaitu jumlah total individu dalam suatu unit yang di ukur, sedangkan kerapatan relatif yaitu perbandingan antara jumlah individu jenis dan jumlah total individu seluruh jenis (Fachrul, 2007, h. 153-154), tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2 data Kerapatan dan Kerapatan Relatif

No	Nama Spesies	Kerapatan	Kerapatan R
1	<i>Acanthophora spicifera</i>	15,30	0,03
2	<i>Anadyomene stellata</i>	5,00	0,01
3	<i>Boergesenia forbesii</i>	14,80	0,03
4	<i>Ceratodictyon intricatum</i>	44,00	0,09
5	<i>Chaetomorpha crassa</i>	6,70	0,01
6	<i>Gracilaria arcuata</i>	0,03	0,01
7	<i>Gracilaria edulis</i>	0,16	0,01
8	<i>Gracilaria salicornia</i>	33,50	0,07
9	<i>Laurencia papillosa</i>	75,60	0,10
10	<i>Padina minor</i>	53,40	0,11
11	<i>Sargassum polycystum</i>	12,50	0,02
12	<i>Tricleocarpa fragilis</i>	8,83	0,01

13	<i>Thalassia hemprichii</i>	202,60	0,42
TOTAL		472,42	1,00

Berdasarkan uraian tabel di atas menunjukkan bahwa frekuensi dan frekuensi relatif tertinggi berasal dari tumbuhan lamun yaitu *Thalassia hemprichii* dengan kisaran masing-masing 202,6 ind/m² dan 0,42 ind/m². Spesies makroalga yang memiliki kisaran nilai kerapatan dan kerapatan relatif tertinggi terdapat pada spesies alga merah (*Rhodophyta*) yaitu *Laurencia papillosa*, masing-masing pada kisaran 75,6 ind/m² dan 0,16 ind/m². Hal ini merujuk pada penelitian Azkab (1999, h. 1-16) bahwa kerapatan lamun di Jawa Barat yang tinggi disebabkan karena kecepatan pertumbuhan *Thalassia hemprichii* sekitar 4,9mm/hari. Selain itu, menurut Wong dan Phang (2004, dalam Kadi, 2009, h. 49-54) menyatakan bahwa kerapatan makroalga sangat di pengaruhi oleh pergantian musim dan kondisi substrat dasar paparan terumbu karang yang labil dan cenderung akan menyebabkan penyebaran jenis rendah serta adanya individu yang dominan, sesuai dengan hasil penelitian bahwa *Laurencia papillosa* cenderung mendominasi dan ditemukan pada setiap stasiun.

4. Penutupan dan Penutupan Relatif

Penghitungan luas area penutupan (%) tumbuhan lamun dan makroalga dapat dilakukan dengan cara menghitung jumlah kotak-kotak kecil yang tertutupi oleh tumbuhan lamun dan makroalga pada setiap kotak kuadran (10x10cm). Tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3 data Penutupan dan Penutupan Relatif

No	Nama Spesies	Penutupan (%)	Penutupan R
1	<i>Acanthophora spicifera</i>	1,53	0,04
2	<i>Anadyomene stellata</i>	0,83	0,02
3	<i>Boergesenia forbesii</i>	1,23	0,03
4	<i>Ceratodictyon intricatum</i>	2,00	0,06
5	<i>Chaetomorpha crassa</i>	0,70	0,02
6	<i>Gracilaria arcuata</i>	0,03	0,01
7	<i>Gracilaria edulis</i>	0,16	0,01
8	<i>Gracilaria salicornia</i>	2,23	0,07
9	<i>Laurencia papillosa</i>	7,56	0,24
10	<i>Padina minor</i>	3,36	0,10

11	<i>Sargassum polycystum</i>	1,76	0,05
12	<i>Tricleocarpa fragilis</i>	0,46	0,01
13	<i>Thalassia hemprichii</i>	10,13	0,32
TOTAL		31,98	2,00

Berdasarkan uraian tabel di atas, organisme yang memiliki kisaran nilai penutupan dan penutupan relatif tertinggi berasal dari tumbuhan lamun, yaitu *Thalassia hemprichii* (Ehrenberg) Ascherson masing-masing pada kisaran 10,13 %/m² dan 0,32 %/m². Sedangkan nilai penutupan dan penutupan relatif makroalga yang relatif tinggi terdapat pada spesies alga merah (*Rhodophyta*) yaitu *Laurencia papillosa* (C.Agardh) Greville, masing-masing pada kisaran 7,56 %/m² dan 0,24 %/m². Menurut Dahuri *et al* (2004, dalam Widyorini, 2012, h. 1-7) penutupan pada tumbuhan lamun dan makroalga dapat dipengaruhi ketersediaan nutrient substrat yang tidak merata sehingga lamun dan makroalga hanya bisa hidup pada titik-titik tertentu.

5. Indeks Nilai Penting (INP)

INP ditentukan oleh frekuensi relatif, kerapatan relatif, dan penutupan relatif. Tersaji pada **Tabel 4 Indeks Nilai Penting**.

No	Nama Spesies	INP
1	<i>Acanthophora spicifera</i>	0,14
2	<i>Anadyomene stellata</i>	0,11
3	<i>Boergesenia forbesii</i>	0,17
4	<i>Ceratodictyon intricatum</i>	0,32
5	<i>Chaetomorpha crassa</i>	0,13
6	<i>Gracilaria arcuata</i>	0,03
7	<i>Gracilaria edulis</i>	0,03
8	<i>Gracilaria salicornia</i>	0,26
9	<i>Laurencia papillosa</i>	1,13
10	<i>Padina minor</i>	0,03
11	<i>Sargassum polycystum</i>	0,41
12	<i>Tricleocarpa fragilis</i>	0,06
13	<i>Thalassia hemprichii</i>	1,03
TOTAL		4,00

INP digunakan untuk menghitung dan menduga secara keseluruhan dari peranan satu spesies di dalam suatu komunitas. Semakin tinggi nilai INP suatu spesies relatif terhadap spesies lainnya maka semakin tinggi peranan spesies

tersebut pada komunitasnya (Brower *et al*, 1989, dalam Widyorini, 2012, h. 1-7). Spesies makroalga *Laurencia papillosa* memiliki peranan lebih tinggi dibandingkan dengan komunitas lamun *Thalassia hemprichii*.

6. Pola Asosiasi

Pola asosiasi merupakan pola yang terbentuk ketika suatu organisme hidup dalam suatu komunitas dan menggunakan sumber daya yang sama dan terbatas (Nybakken, 1992, h. 376). Tersaji pada **Tabel 5 Pola Asosiasi**.

Thalassia hemprichii (Ehrenberg) Acherson

No	Nama Spesies	Tipe Asosiasi	Koefisien Asosiasi
1	<i>Acanthophora spicifera</i> (M.Vahl) Børgesen	-	0,14
2	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh	-	0,02
3	<i>Boergesenia forbesii</i> (Harvey) Feldman	+	0,48
4	<i>Ceratodictyon intricatum</i> (C.Agardh) R.E.Noris	-	0,24
5	<i>Chaetomorpha crassa</i> (C.Agardh) Kützing	+	0,07
6	<i>Gracilaria arcuata</i> Zanardini	+	0,30
7	<i>Gracilaria edulis</i> (S.G.Melin) P.C.Silva	-	0,14
8	<i>Gracilaria salicornia</i> (C.Agardh) E.Y.Dawson	-	0,07
9	<i>Laurencia papillosa</i> (C.Agardh) Greville	+	0,15
10	<i>Padina minor</i> Yamada	+	0,41
11	<i>Sargassum polycystum</i> C.Agardh	-	0,22
12	<i>Tricleocarpa fragilis</i> (Linnaeus) Huisman & R.A.Townsend	-	0,17

Hasil perhitungan seluruh pasangan asosiasi menemukan kenyataan berikut (Tabel 4.13) yaitu : (a) Pasangan spesies yang memiliki nilai frekuensi tinggi tidak selalu menghasilkan asosiasi positif contohnya antara *Thalassia*

hemprichii (Ehrenberg) Ascherson dengan *Gracilaria salicornia* (C.Agardh) E.Y.Dawson; (b) Pasangan spesies yang memiliki nilai frekuensi rendah tidak selalu menghasilkan asosiasi negatif contohnya antara *Thalassia hemprichii* (Ehrenberg) Ascherson dengan *Gracilaria arcuata* Zanardini. Dengan demikian, hasil perhitungan koefisien asosiasi tentu memperkuat kesimpulan hasil perhitungan pada tabel kontingensi. Komunitas tumbuhan seringkali juga disebut asosiasi tumbuhan dan dapat dikatakan merupakan satuan dasar dunia tumbuh-tumbuhan atau vegetasi. Suatu asosiasi tumbuhan dapat mempunyai jumlah jenis tumbuhan yang relatif banyak atau sedikit. Sesuai dengan pernyataan diatas bahwa dalam penelitian ini lebih besar peluang asosiasi negatif ke arah kompetisi yang berkaitan dengan *niche* atau *relung* atau tempat hidup (Widyatmoko *et al* (2013, h. 239-247). Sedangkan menurut Nyabakken (1992, h. 380-384) semua fila yang berasosiasi positif terutama komensalisme di daerah perairan pasang surut banyak memanfaatkan satu atau organisme lainnya dalam hal distribusi makanan atau nutrisi.

Selain itu terdapat faktor lingkungan yang mempengaruhi terhadap pola asosiasi. Di antaranya suhu, pH, salinitas, DO (*Disolved Oxygen*), dan substrat pasir. Dimana kelima faktor lingkungan tersebut sangat cocok untuk tumbuhan lamun dan makroalga tumbuh. Masing-masing pada kisaran 29 – 35⁰C untuk suhu, 31 – 40 ‰ untuk salinitas, 8,9 – 10,4 untuk pH, 1 – 3,3 mg/L untuk DO, dan kisaran nilai komposisi substrat pasir di setiap stasiunnya adalah pada kisaran : pasir sangat kasar = 3,84 – 49,72%; pasir kasar = 10,07 – 89,54%; pasir sedang = 0,87 – 62,98%; pasir halus= 0,06 – 5,79%.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pola asosiasi antara komunitas lamun dan makroalga di Pantai Sindangkerta, dapat di simpulkan sebagai berikut :

- a. Dari 12 jenis makroalga yang ditemukan terdapat tujuh spesies yang berasosiasi negatif dengan komunitas lamun *Thalassia hemprichii*. Sedangkan spesies makroalga yang berasosiasi negatif dengan komunitas lamun *Thalassia hemprichii* terdapat lima spesies. Hal tersebut dimungkinkan asosiasi negatif

lebih ke arah persaingan tempat hidup atau *relung* atau *niche*, sedangkan asosiasi positif lebih ke arah komensalisme, dimana salah satu menjadi distributor makanan dan nutrisi.

- b. Berdasarkan penghitungan Indeks Nilai Penting, nilai INP makroalga lebih tinggi dibandingkan dengan tumbuhan lamun, artinya peranan makroalga lebih besar dalam ekosistem tersebut.

2. Saran

- a. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai pola asosiasi yang terjadi pada setiap jenis tumbuhan lamun dan makroalga.
- b. Sebaiknya dilakukan analisis lebih lanjut mengenai jenis substrat terhadap setiap habitat tumbuhan lamun dan makroalga.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Algaebase. (2016). *Algae Classification*. (online): <http://www.algaebase.org/> (11 Mei 2016)
- Asriyana dan Yuliana. (2012). *Produktivitas Perairan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Azkab, M.H. (1999). *Pedoman Inventarisasi Lamun*. Ocean. Volume XXIV, Nomor 1 : 1-16 (E-Jurnal).
- Azkab, M.H. (2006). *Ada Apa Dengan Lamun*. Jakarta: Bidang Sumberdaya Laut, Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Volume XXXI, Nomor 3. (E-Jurnal).
- Budiman, A.F. (2015). *Pola Hubungan Tumbuhan Lamun dengan Makroalga di Pantai Karapyak Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat*. Skripsi Unpas Bandung: Tidak diterbitkan.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Uriurry, L.A., *et al.* (2008). *Biologi*. Edisi 8. Penerjemah Wulandari Tyas. Jakarta: Erlangga
- Dahuri, R, *dkk.* (2013). *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT Balai Pustaka (Persero)
- Disparbud, (2011). *Pantai Sindangkerta Penetasan Penyusut*. Diunduh di <http://www.disparbud.jabarprov.go.id/wisata/dest-det.php> tanggal 20 Februari 2016
- Disparbud, (2016). *Pantai Sindangkerta Tetangganya Pantai Cipatujah*. Diunduh di <http://www.disparbud.jabarprov.go.id/pantai-sindangkerta-tetangganya-pantai-cipatujah/> tanggal 13 Mei 2016
- Fachrul, M.F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara
- Grolier. (2000). *Ilmu Pengetahuan Populer*. Jakarta: PT Widyadara
- Heru, T. (2012). *Ilmu Kelautan-Ekosistem Lamun (Seagrass)*. Diunduh di <http://kuliahkelautan.blogspot.co.id/2012/10/ilmu-kelautan-ekosistem-lamun-seagrass.html> tanggal 4 Mei 2016
- Hohenstein, Klaus.Mueller., Schulze, Ernst-Detlef., and Erwin Beck. (2005). *Plant Ecology*. Heidelberg, Germany: Springer Berlin.

- Hutabarat, S dan Evan, S.M. (2014). *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: UI-Press
- Irwan, Z.D. (2007). *Prinsip-prinsip Ekologi, Ekosistem, Lingkungan, dan Pelestariannya*. Jakarta: Bumi Aksara
- Kadi, A. (2009). *Makroalga di Paparan Terumbu Karang Kepulauan Anambas*. Jurnal Natur Indonesia 12(1) : 49 – 53
- Kadi dan Handayani. (2007). *Keanekaragaman dan Biomassa Algae di Perairan Minahasa Utara, Sulawesi Utara*. Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia – LIPI. Volume 33 : 199 – 211
- Langoy, M., dkk. (2011). *Dekripsi Alga Makro di Taman Wisata Alam Batu Putih, Kota Bitung*. Jurnal Imliah Sains Vol.2 (2) : 220 – 224
- Mauseth, J.D. 1998. *Botany: An Introduction to Plant Biology, 2/e, Multimedia Enhanced Edition*. UK: Jones and Bartlett Publishers
- Michael, P. (1984). *Ecological System Method For Field and Laboratory Investigation*. New Delhi: Tata Mcgraw-Hill Publishing Company Limited.
- Michael, P. (1995). *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium*. Penerjemah Yanti R. Koestoer. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press)
- Mulyaningsih, A. (2015). *Komposisi dan Kerapatan Jenis serta Pola Penyebaran Lamun di Perairan Teluk Tomini Desa Wonggarasi Timur Kecamatan Wanggarasi Kabupaten Pohuwato*. Gorontalo: Program Studi Ilmu Perikanan dan Kelautan Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan (E-Jurnal).
- Nainggolan, P. (2011). *Distribusi Spasial dan Pengelolaan Lamun (Seagrass) di Teluk Bakau, Kep. Riau*. Bogor: Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. (E-Jurnal).
- Nontji, A. (1987). *Laut Nusantara*. Jakarta : Djambatan
- Nyabakken, J.W. (1984). *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*, Penerjemah H. Muhammad Eidman et al. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Nyabakken, J.W. (1992). *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*, Penerjemah H. Muhammad Eidman et al. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Odum, E.P. (1993). *Dasar – Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Pallalo, A. (2013). *Distribusi Makroalga pada Ekosistem Lamun dan Terumbu Karang di Pulau Bonebatang, Kecamatan Ujung Tanah, Kelurahan Barrang Lompo, Makassar*. Makassar: Progam Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hassanudin. (E-Jurnal).
- Short , Frederick T. Coles, Robert G. (2006). *Global Seagrass Research Methods*. Eastbourne: Antony Rowe Ltd
- Singh dan Kumar. (1979). *A Text Book On Algae*. First Macmillan International College Edition. Hong Kong: The Macmillan Press LTD
- Suantika, G., dkk. (2007). *Biologi Kelautan*. Bandung: Universitas Terbuka.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N.S. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT REMAJA ROSDAKARYA

- Suroto, T., Amelia, E., Marianingsih, P. (2013). *Inventarisasi dan Identifikasi Makroalga di Perairan Pulau Untung Jawa*. Prosiding Semirata. FMIPA Universitas Lampung
- Romimohtarto dan Juwana. (2009). *Biologi Laut Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*. Jakarta: Djambatan
- Trono Jr, G.C dan Reine, W.F. (2002). *Plant Resources of South-East Asia*. Bogor: Prosea Foundation
- Widyatmoko, D., dkk. (2013). *Pola Penyebaran, Kelimpahan, dan Asosiasi Bambu Pada Komunitas Tumbuhan di Taman Wisata Alam Gunung Baung Jawa Timur*. Jurnal Berita Biologi (12) 2 : 239 – 247
- Widyorini, N., dkk. (2012). *Kerapatan dan Distribusi Lamun (Seagrass) Berdasarkan Zona Kegiatan yang Berbeda di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu*. Journal of Management of Aquatic Resources : 1 -7
- Wowor, R.M., dkk. (2015). *Struktur Komunitas Makroalga di Pantai Desa Mokupa Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa Sulawesi Utara*. Jurnal Ilmiah Platax Vol (3):01 : 30 - 35