

Community structure of seaweed beds in Mantehage Island, North Sulawesi, Indonesia

Struktur komunitas rumput laut di Pulau Mantehage, Provinsi Sulawesi Utara

Hartarto Sormin¹, Grevo S. Gerung^{2*}, and Unstain N.W.J. Rembet²

¹Program Study Ilmu Perairan, Program Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara

²Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara

*E-mail: grevogerung@yahoo.com

Abstract: Seaweeds are an important marine resource for coastal community. They are used as medicine, paper materials, biofuel and direct consumption as vegetable or in food industries. Data collection in Mantehage island used Seagrass Watch method combined with line transect method with quadrat. This study found 29 species of seaweeds consisting of 13 species of Chlorophyta, 4 species of Phaeophyta and 12 species of Rhodophyta. Water temperatures ranged from 28–30°C and pH ranged from 8.14–8.69, while salinity ranged between 30.8–31.9 ppt. Mantehage island waters has 100 % visibility with the current speed range of 30–42 cm/sec. INP of *Caulerpa racemosa* has the highest value at all sites. Diversity index ranged from 0.799–1.093 considered as low and dominance index ranged between 0.635–0.697 categorized as normal. Evenness index ranged from 0.303–0.365 showing that the seaweed community was under pressures.

Keywords: community structure; seaweed; Mantehage island

Abstrak: Rumput laut pada saat ini menjadi komoditas penting bagi masyarakat pesisir. Manfaat rumput laut selain dikonsumsi juga dijadikan sebagai obat, bahan baku kertas dan *biofuel*. Data di pulau Mantehage dikumpulkan menggunakan metode *Seagrass watch* yang dikombinasikan dengan metode transek garis dan kuadran. Ditemukan 29 spesies rumput laut yang terdiri dari 13 alga hijau *Chlorophyta*, 4 alga cokelat *Phaeophyta* dan 12 alga merah *Rhodophyta*. Substrat pada lokasi penelitian berupa karang mati dan batu karang. Suhu di perairan Pulau Mantehage di lokasi penelitian berkisar 28–30°C. pH di lokasi penelitian yaitu 8,14–8,69 dengan salinitas berkisar 30,8–31,9 ppt. Kecerahan di Pulau Mantehage yaitu 100% dan kecepatan arus di kisaran 30–42 cm/detik. Nilai INP *Caulerpa racemosa* mempunyai nilai tertinggi pada semua lokasi. Indeks Keanekaragaman (H') pada semua lokasi didapat berkisar 0,799–1,093 yang dikategorikan rendah dan biasa. Nilai Indeks Dominasi (D) pada semua lokasi berkisar antara 0,635–0,697 yang dikategorikan sedang. Indeks Keseragaman (J') berkisar 0,303–0,365 yang menggambarkan komunitas pada kondisi tertekan.

Kata-kata kunci: struktur komunitas; rumput laut; Pulau Mantehage

PENDAHULUAN

Rumput laut yang tumbuh di daerah pesisir merupakan salah satu produk yang bernilai ekonomis. Rumput laut diketahui sejak lama telah dibudidayakan seperti di negara Cina dan Jepang, pada saat ini telah menjadi produk bahan makanan juga di Indonesia (Gerung et al., 2006). Manfaat Rumput laut merupakan komoditas unggulan bagi masyarakat pesisir yang mempunyai nilai jual ekonomi yang tinggi, karena bukan hanya untuk dikonsumsi (Chirapat, 2006) tetapi rumput laut juga bisa dijadikan bahan bakar, *biofuel* (Kraan et al., 2010; Borowitzka dan Moheimani, 2013), bahan dasar pembuat kertas (Seo et al.,

2009), kosmetik (Ohno, 2006) dan juga sebagai bahan baku obat (Brownlee et al., 2012).

Tumbuh-tumbuhan laut seperti lamun dan rumput laut merupakan sumber makanan primer bagi banyak organisme laut (Rohmimohtarto dan Juwana, 2005; Harley et al., 2012). Ekosistem lamun dan rumput laut merupakan satu kesatuan yang terdapat pada ekosistem pesisir (Dahuri et al., 2008). Ekosistem ini merupakan salah satu ekosistem yang produktif di dunia. Dilihat dari karakteristiknya ekosistem ini merupakan daerah pemijahan, pembesaran dan tempat mencari makan bagi organisme laut (Duffy and Hay, 1990; Ohno and Critchley, 2000; Andersen, 2011).

Tingkat eksploitasi yang sangat tinggi dengan adanya rumput laut di perairan tropis dan

subtropis memunculkan ide dalam penelitian ini untuk mengkaji keadaan rumput laut di pulau Mantehage di mana pulau tersebut merupakan areal budidaya rumput laut pada saat ini. Maka dari itu perlu dikaji keberadaannya di pulau Mantehage. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keadaan ekologi rumput laut di Pulau Mantehage.

MATERIAL DAN METODA

Penelitian dilakukan di pulau Mantehage. Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. Letak geografis pulau Mantehage $1^{\circ}41'24.35''-1^{\circ}46'20.45''$ LU, $124^{\circ}43'31.43''-124^{\circ}47'3.83''$ BT. Pulau Mantehage memiliki 4 desa yaitu desa Buhias, Tinongko, Bango, dan Tangkasi. Pengambilan data rumput laut dilakukan di 4 titik lokasi pulau yaitu Utara ($1^{\circ}45'24.75''$ LU, $124^{\circ}45'18.10''$ BT), Timur ($1^{\circ}43'40.70''$ LU, $124^{\circ}46'11.60''$ BT), Selatan ($1^{\circ}41'40.76''$ LU, 124.777618 BT), Barat ($1^{\circ}41'45.68''$ LU, $124^{\circ}45'8.41''$ BT).

Pengambilan dan Analisis Data

Data ekologi rumput laut dikumpulkan seperti data kepadatan jenis, kepadatan relatif.

Tabel 1. Kategori indeks keanekaragaman (Odum, 1983)

Nilai keanekaragaman(H')	Kategori
$H' \leq 2.0$	Rendah
$2.0 < H' \leq 3.0$	sedang
$H' \geq 3.0$	tinggi

Tabel 2. Kriteria komunitas lingkungan berdasarkan nilai indeks kemerataan/ keseragaman (evenness)

Nilai Indeks keseragaman(E)	Kondisi komunitas
$0.00 < E \leq 0.50$	komunitas berada pada kondisi tertekan
$0.50 < E \leq 0.75$	komunitas berada pada kondisi labil
$0.75 < E \leq 1.00$	komunitas berada pada kondisi stabil

Tabel 3. Kategori indeks dominasi

Dominasi (C)	Kategori
$0.00 < C \leq 0.50$	Rendah
$0.50 < C \leq 0.75$	Sedang
$0.75 < C \leq 1.00$	Tinggi

frekwensi, frekwensi relatif, luas tutupan dan tutupan relatif kemudian dihitung indeks keanekaragaman, indeks kemerataan, indeks dominasi. Pengambilan data kepadatan rumput laut di alam dilakukan secara langsung in situ di 4 titik lokasi Pulau Mantehage. Penentuan 4 lokasi ini dilakukan secara acak pada 4 mata arah angin Utara, Timur, Selatan, Barat Untuk menghindari subyektivitas dari peneliti, penentuan titik transek di setiap lokasi sampling diacak. Setiap lokasi penelitian terdapat 3 transek kuadran, dengan jarak 25 m antara garis transek. Setiap transek diletakkan 10 kuadran berukuran 50 x 50 cm. Pengambilan data ini dilakukan pada saat air surut.

Pengambilan data rumput laut di alam, dilakukan menggunakan metode transek kuadran, kemudian data ekologi seperti indeks keanekaragaman (H'), Kemerataan dan dominasi mengacu pada Indeks Shannon-Wiener (Ludwig dan Reynolds, 1988). Dalam pengkategorian indeks keanekaragaman, kemerataan dan dominasi mengacu pada Odum (1983).

Indeks Nilai Penting (INP), perhitungan INP menggunakan parameter seperti berikut: kepadatan dan kepadatan relatif, frekuensi dan frekuensi relatif, penutupan dan penutupan relatif, kemudian Indeks Nilai Penting (INP) dihitung dengan menjumlahkan kepadatan relatif (KR) + frekuensi relative (FR) + penutupan relative (PR).

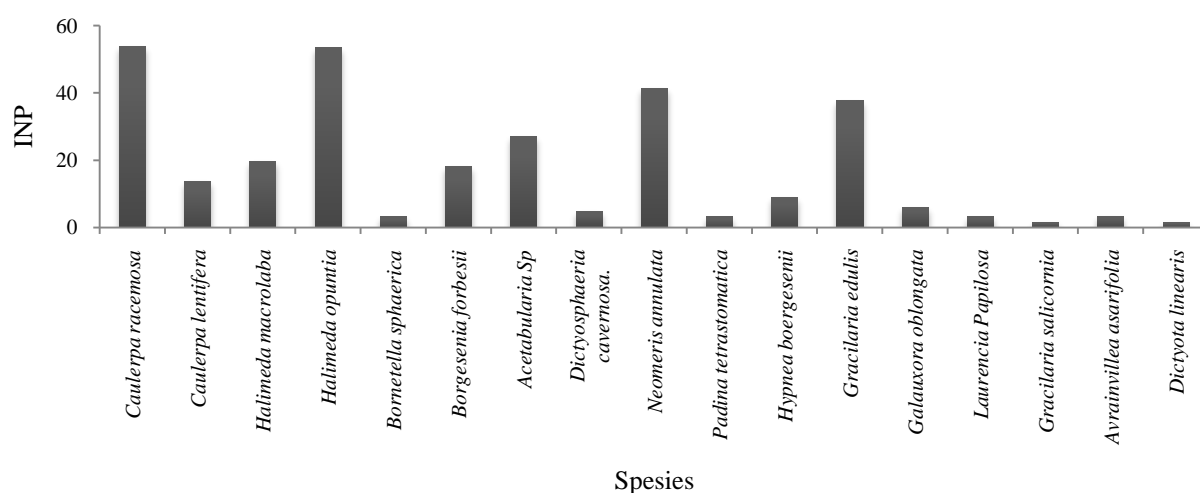
HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi lokasi penelitian

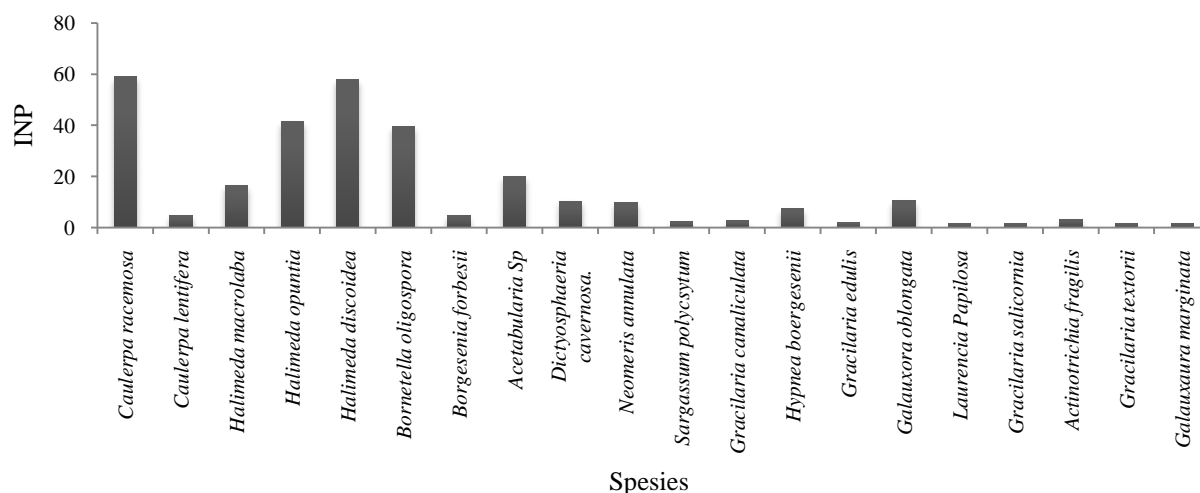
Secara geografis Pulau Mantehage berada pada bagian utara pulau Sulawesi, secara administratif masuk ke dalam wilayah kabupaten Minahasa Utara. Pulau Mantehage merupakan salah satu pulau terluar di Sulawesi Utara karena perairan Utara (Laut Sulawesi) berbatasan langsung dengan Serawak Malaysia. Batas Utara Pulau Mantehage adalah Laut Sulawesi, batas Timur daratan Sulawesi, batas Selatan adalah Pulau Bunaken dan batas barat adalah Laut Sulawesi. Di pulau Mantehage tidak terdapat sungai.

Parameter lingkungan

Kondisi substrat yang ditumbuhi rumput laut di empat lokasi penelitian Bango, Tinongko, Buhias dan Tangkasi yaitu pasir berlumpur, pasir bercampur dengan karang mati dan pasir bercampur karang mati serta batu karang. Keseluruhan di lokasi penelitian substrat yang mendominasi yaitu pasir bercampur lumpur. Suhu perairan berkisar $28-30^{\circ}\text{C}$, di mana kisaran suhu tersebut me-



Gambar 1. Indeks Nilai Penting Rumput Laut di Lokasi Bango



Gambar 2. Indeks Nilai Penting Rumput Laut di Lokasi Tinongko

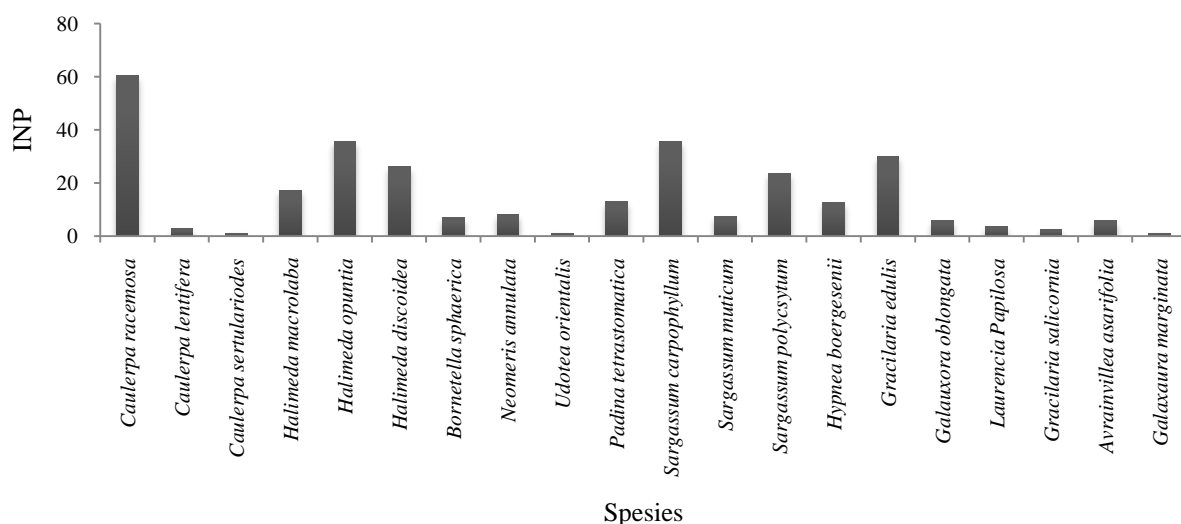
mungkinan alga tumbuh hidup dengan baik. Sumich (1992) dalam Kepel and Baulu (2013) mengatakan bahwa jika suhu terlalu tinggi di batas maksimum toleransi alga tersebut maka akan mengakibatkan alga sulit untuk bertahan hidup. Umumnya alga dapat bertahan hidup pada suhu 24-30°C, namun ada juga spesies yang dapat hidup pada suhu 31°C (Lobban and Harrison, 1994 dalam Kepel et al., 2012).

Kisaran nilai pH di lokasi penelitian yaitu 8,14–8,69 dan salinitas berkisar 30,8–31,9 ppt. Luning (1990) dalam Pulukadang (2013) mengatakan bahwa setiap spesies alga memiliki tingkat toleransi salinitas untuk dapat bertahan hidup dan bertumbuh secara maksimal. Kecera-
 ran yang diperoleh pada lokasi pengambilan data yaitu 100% karena saat terjadi pasang tertinggi dasar perairan dapat dilihat dari permu-

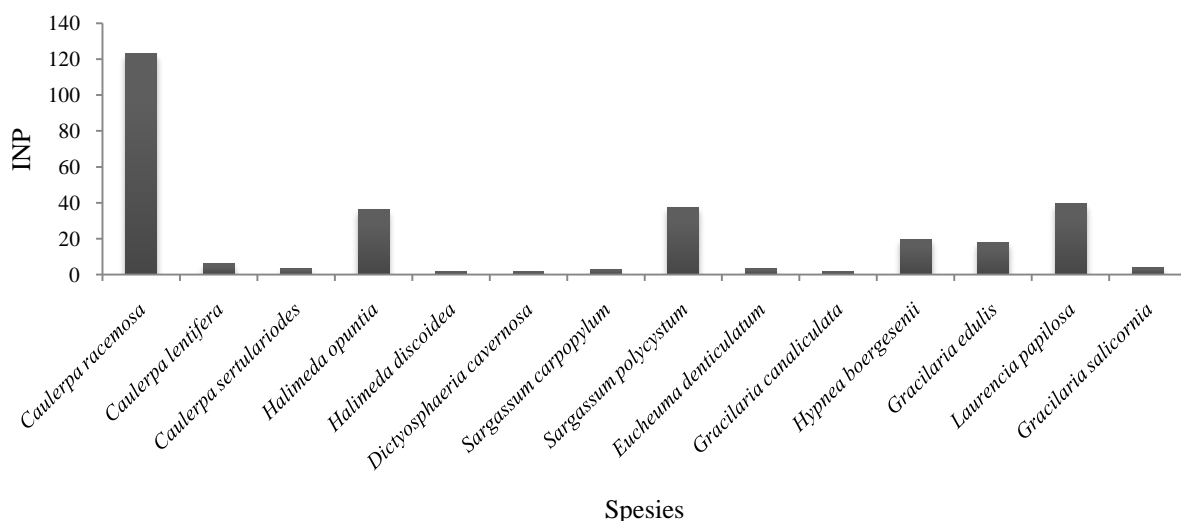
kaan perairan. Kecera-
 ran seperti ini mendukung pertumbuhan rumput laut, karena rumput laut membutuhkan cahaya untuk melakukan fotosin-
 tesis (Nybakken, 1982). Kisaran kecepatan arus di lokasi penelitian yaitu 30–42 cm/detik. Kondisi arus di perairan Pulau Mantehage dapat dikatakan baik karena masih dapat mendukung pertumbuhan rumput laut. Dengan kecepatan tersebut memungkinkan rumput laut dapat tumbuh dengan baik dan nutrient-nutrient yang terbawa oleh arus laut terdistribusi dengan baik pada areal tersebut.

Komposisi spesies

Dari hasil penelitian dikumpulkan 29 spesies rumput laut. Hasil penelitian menunjukkan pada titik Bango ditemukan 17 spesies, Tinongko 20 spesies, Buhias 20 spesies, Tangkasi 14 spesies. Keseluruhan total spesies



Gambar 3. Indeks Nilai Penting Rumput Laut di Lokasi Buhias



Gambar 4. Indeks Nilai Penting Rumput Laut di Lokasi Tangkasi

yang ditemukan 29 spesies. distribusi spesies *C. racemosa*, *C. lentifera*, *H. opuntia*, *L. Papilosa*, *Gracilaria edulis*, *Gracilaria salicornia*, ditemukan di semua titik stasiun pengambilan sampel. Tinggi rendahnya keanekaragaman spesies tidak menjadi satu acuan atau jaminan bahwa keadaan suatu ekosistem berada dalam kondisi yang dikatakan baik. Maka dari itu penelitian ini juga menghitung Indeks Nilai Penting (INP).

Dari hasil penelitian Stasiun 1 (Bango), spesies yang mempunyai nilai INP tertinggi yaitu *C. racemosa* dengan nilai 53.64%. Spesies yang mempunyai nilai INP terendah yaitu *Gracilaria salicornia* dan *Dyctyota linearis* sebesar 1,59%. Pada Stasiun 2 (Tinongko), *C. racemosa* memiliki nilai INP yang tinggi di antara spesies lain yaitu sebesar 59,04% dan *H.*

discoidea mempunyai INP yang mendekati sama jumlahnya dengan *C. racemosa* sebesar 58,02%. pada stasiun pengamatan ini mempunyai total 20 spesies dan ada 4 spesies yang mempunyai nilai INP rendah yaitu *Laurencia papilosa*, *Gracilaria salicornia*, *Gracilaria textorii*, *Galaxaura marginata* 1,62%.

Pada stasiun 3 (Buhias), ditemukan 20 spesies jenis rumput laut. Di lokasi ini *C. racemosa* memiliki nilai INP yang tinggi di antara spesies lain sama seperti titik lokasi di Tinongko dan Bango yaitu sebesar 60,37% dan diikuti *H. opuntia* mempunyai INP dengan jumlah 35,70% pada stasiun pengamatan ini mempunyai total 2 spesies mempunyai nilai INP rendah yaitu *C. sertularioides*, *Galaxaura marginata* sebesar 1,17%.

Stasiun 4, yang terletak di desa Tangkasi ditemukan 14 spesies jenis rumput laut. Di lokasi

Tabel 4. Data Hasil analisis indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominasi

Lokasi	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Keseragaman (J)	Indeks Dominasi (D)
Bango	0,875	0,309	0,691
Tinongko	0,932	0,311	0,689
Buhias	1,093	0,365	0,635
Tangkasi	0,799	0,303	0,697

ini, *Caulerpa racemosa* memiliki nilai INP yang tinggi di antara spesies lain, sama seperti titik lokasi di Bango, Tinongko dan Buhias, yaitu sebesar 123,19%. Hal ini diikuti *Laurencia papilosa* mempunyai INP dengan jumlah 39,72%. Dari nilai persentasenya *Caulerpa racemosa* mempunyai nilai INP yang tinggi pada semua lokasi penelitian yang berarti semakin tinggi INP suatu spesies relatif semakin tinggi peranan spesies pada komunitas tersebut (Fachrul, 2007 dalam Merly, 2013). Pada stasiun pengamatan ini, ditemukan jumlah total 3 spesies yang mempunyai nilai INP rendah, yaitu *Halimeda discoidea*, *Dictyosphaeria cavernosa*, dan *Gracilaria canaliculata* sebesar 1,99%.

Di Lokasi Bango, Indeks Keanekaragaman bernilai 0,875 di mana dikategorikan rendah berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman (Odum, 1983) karena lebih kecil dari 2. Indeks keseragaman pada Bango mempunyai nilai 0.309 menggambarkan komunitas berada pada kondisi tertekan dan dominasi dikategori sedang dengan nilai 0,691. Pada desa Tinongko, indeks keanekaragaman mempunyai nilai 0.932, yang berarti nilai keanekaragaman rendah dan kondisi komunitas di desa ini dikategorikan dalam kondisi tertekan dan nilai dominasi sedang 0,689.

Pada Lokasi Desa Buhias, nilai keanekaragaman masih dikategorikan rendah karena mempunyai nilai 1,093 dan kondisi komunitas tertekan dengan nilai 0,365. Dominasi dikategorikan “sedang” dengan jumlah nilai 0,635. Lokasi desa Tangkasi mempunyai nilai indeks keanekaragaman 0,799, yang mempunyai arti berkategori rendah dan kondisi komunitas rumput laut di titik tersebut tertekan dengan angka 0,303. Nilai dominasi pada desa Tinongko “rendah” dengan nilai 0,697.

Pada semua lokasi pengamatan diperoleh indeks keanekaragaman berkisar 0,799-1,093 yang dikategorikan “rendah”. Rondo (2004) dalam Kepel et al. (2012) menyebutkan bahwa keanekaragaman spesies cenderung rendah

dikarenakan suatu ekosistem tersebut mengalami gangguan. Selain itu, dikatakan pula bahwa komunitas-komunitas lingkungan yang keras dipengaruhi kuat oleh faktor fisik. Hal ini diperkuat dengan kondisi topografi Pulau Mantehage, yang langsung berhadapan dengan laut lepas, perubahan cuaca dan gelombang yang datang tiba-tiba bisa mengakibatkan berubahnya komponen substrat. Indeks Keseragaman pada semua lokasi pengamatan berkisar 0.303-0.365, yang menggambarkan komunitas pada kondisi tertekan. Tekanan yang dihadapi oleh komunitas rumput laut di Pulau Mantehage, antara lain, yaitu pengaruh aktivitas manusia yang melakukan pemanfaatan perikanan di sekitar Pulau Mantehage. Nilai Indeks Dominasi pada semua lokasi pengamatan berkisar antara 0.635 dan 0.697 yang dikategorikan “sedang”. Nilai ini menggambarkan bahwa dalam satu komunitas tidak ada spesies yang sangat mendominasi karena kriteria dominasi harus lebih dari 0.75 dan mendekati nilai 1 (Isa, 1987 dalam Kepel et al., 2012).

KESIMPULAN

Jumlah spesies rumput laut yang ditemukan di lokasi penelitian sebanyak 29 spesies. Jumlah rumput laut terbanyak ditemukan di Desa Tinongko dan Desa Buhias (20 spesies), dan paling sedikit ditemukan pada Desa Tangkasi dengan jumlah 14 spesies. Indeks Keanekaragaman tertinggi pada Stasiun Desa Buhias dengan nilai 1.093. Nilai Indeks Keanekaragaman pada semua lokasi berkisar 0.799-1.093 yang dikategorikan “rendah”. Indeks Keseragaman tertinggi pada Stasiun Desa Buhias dengan nilai 0,365. Pada semua lokasi pengamatan Indeks Keseragaman berkisar 0.303-0.365, yang berarti komunitas pada kondisi tertekan dan Indeks Dominasi tertinggi ditemukan pada Stasiun Desa Tangkasi dengan nilai 0,697. Pada semua lokasi pengamatan Indeks Dominasi antara 0.635-0.697 yang dikategorikan “sedang”. Indeks Nilai Penting pada semua lokasi yang mempunyai nilai tertinggi, yaitu *C. racemosa*.

REFERENSI

ANDERSEN, H.K. (2011) *Gastropods Associated with Laminaria hyperborean and Saccorhiza polyschides in a Norwegian Kelp Forest.*

- Trondheim: Norwegian University of Science and Technology.
- BOROWITZKA, M.A. and MOHEIMANI N.R. (2013) *Algae for Biofuels and energy. Developments in Applied Phycology 5*. New York: Springer.
- BROWNLIE, I., FAIRCLOUGH, A., HALL, A. and PAXMAN, J. (2012) The potential health benefits of seaweed and seaweed extract. In: *Seaweed: ecology, nutrient composition and medicinal uses*. Marine Biology - Earth Sciences in the 21st Century. New York: Nova Science Publishers, pp. 119-136.
- CHIRAPART, A. (2006) *Seaweed Industry In Thailand: Advances in Seaweed Cultivation and Utilization in Asia*. University of Malaya Maritime Research Centre. Malaysia: City Reprographic Services, pp. 29-33.
- DAHURI, R., RAIS, R.J., GINTING, S.P. and SITEPU, M.J. (2008) *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT. Nusantara Lestari Ceria Pratama.
- DUFFY, J.E. and HAY, M.E. (1990) Seaweed Adaptations to Herbivory. *BioScience*, 40 (5), pp. 368-375.
- GERUNG, G.S., LOKOLLO, F.F., KUSEN, J.D. and HARAHAP, A.P. (2006) Study on the seaweeds of Ambon Island, Indonesia. *Journal Coastal Marine Science*, 30 (1), pp. 162-166.
- HARLEY, C.D.G., ANDERSON, K.M., DEMES, K.W., JORVE, J.P., KORDAS, R.L. and COYLE, T.A. (2012) Effects Of Climate Change On Global Seaweed Communities. *Phycological Society of America*, pp. 1064-1078. DOI: 10.1111/ j.1529-8817.2012. 01224.
- KEPEL, R.C. and BAULU, S. (2013) *Makroalga dan lamun Keanekaragaman Vegetasi laut di Maluku Tenggara barat*. Jakarta: Cahaya Pineleng.
- KEPEL, R.C., LUMINGAS, L.J.L. and TALAKUA, S. (2012) *Makroalga dan Lamun Keanekaragaman Vegetasi Laut di Monokwari*. Jakarta: Cahaya Pineleng.
- KRAAN, S. (2010) Mass-cultivation of carbohydrate rich macroalgae, a possible solution for sustainable biofuel production. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. DOI 10.1007/s11027-010-9275-5.
- LUDWIG, J.A. and REYNOLDS, J.F. (1988) *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. New York: A Wiley Interscience publications.
- MERLY, S., WAGEY, B. and GERUNG, G.S. (2013) Struktur komunitas padang lamun desa arakan kabupaten minahsa selatan. *Aquatic Science & Management*, 1 (1), pp. 32-38.
- NYBAKKEN, J.W. (1992) *Biologi laut: Suatu Pendekatan Ekologi*. Jakarta: Gramedia.
- ODUM, E.P. (1983) *Basic Ecology*. New York: Saunders College Publisng.
- OHNO, M. and CRITCHLEY, A.T. (2000) Effects on Comemercially Valuable Fisheries Resources in Japan. Namibia: Private Bag 13301 ES 140, Windhoek.
- OHNO, M. (2006) Recent Developments. In: *the Seaweed Cultivation And Industry in Japan - Advances in Seaweed Cultivation and Utilization in Asia*. Malaysia: University of Malaya Maritime Research Centre, City Reprographic Services, pp. 1-20.
- PULUKADANG, I., KEPPEL, R.C.H. and GERUNG, G.S. (2013) Kajian Bioekologi alga makro Genus Caulerpa di Perairan Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. *Aquatic Science & Management*, 1 (1), pp. 26-31.
- ROMIMOHTARTO, K. and JUWANA, S. (2005) *Biologi laut ilmu pengetahuan tentang biota laut*. Jakarta: Ikrar Mandiri Abadi.
- SEO, Y.B., LEE, Y.W., LEE, C.H. and YOU, H.C. (2009) Red algae and their use in papermaking. *Bioresource Technology* 101, pp. 2549-2553.

Diterima: 3 April 2015
Disetujui: 01 Mei 2015