

ANALISIS JENIS-JENIS LAMUN (*SEAGRASS*) DI PERAIRAN KAMPUNG YENDIDORI KABUPATEN BIAK NUMFOR

¹DAVID JESAJAS, ²EDOWARD KRISSON. RAUNSAY, ³LEONARDO E. AISOI,
⁴LISIARD DIMARA

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Uncen Jayapura,
Email: jesajasreinhard@yahoo.com HP. 081240365237, edowardraunsay@yahoo.com, HP.
085254375678

⁴Jurusan Kelautan FMIPA Uncen, Email: dimaralisiard@gmail.com,
HP. 081225299779

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis, bentuk penyebaran lamun dan kondisi lingkungan di Perairan Kampung Yendidori Distrik Yendidori Kabupaten Biak Numfor. Beberapa metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Observasi*: digunakan untuk pengambilan data awal pada lokasi penelitian dan juga untuk menentukan stasiun pengamatan; *Wawancara*: digunakan untuk mendapatkan informasi tentang data, nama lokal, kegunaan dan informasi-informasi lainnya mengenai lamun; dan *Transek Garis*: digunakan untuk menentukan area pengambilan sampel dengan cara dibuat beberapa garis transek yang ditarik dari pantai menuju kearah laut. Data lapangan akan diolah secara deskriptif, kuantitatif untuk mengetahui nilai kerapatan (K), kerapatan relatife (KR), frekuensi (F), frekuensi relatif (FR), indeks nilai penting (NP) dan indeks keragaman jenis (H'). Jenis lamun yang terdapat di perairan Yendidori tergolong dalam 2 (dua) famili yaitu Cymodoceaceae (5 jenis) dan Hydrocharitaceae (3 jenis). Jenis lamun yang teridentifikasi di lokasi penelitian yaitu *Cymodocea rotundata* (276 individu), *Cymodocea serulata* (56 individu), *Syringodium isoetifolium* (156 individu), *Halodule uninervis* (456 individu), *Halodule pinifolia* (170 individu) dan *Thalassia hempricii* (480 individu), *Halophila ovalis* (60 individu) dan *Halophila minor* (218). Tipe substrat habitat lamun di perairan Kampung Yendidori adalah *pasir halus*, *pasir berkarang*, *karang hidup*, *karang hidup* dan *pasir halus* serta *karang mati*. Kondisi lamun dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan yaitu suhu, kecerahan, pH, dalinitas dan DO. Jenis lamun yang tumbuh di Perairan Kampung Yendidori membentuk vegetasi campuran. Nilai kerapatan relatif paling tinggi ada pada jenis *Thalassia hempricii* dan *Halodule uninervis*, sedangkan jenis yang memiliki nilai kerapatan relatif paling rendah adalah jenis *Cymodocea serulata*.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara yang memiliki keanekaragaman hayati tertinggi ketiga di dunia (*megabiodiversity*) hidupan laut dan ekosistem pesisir, seperti kawasan *coral triangle* mencakup 52% ekosistem terumbu karang dunia, ekosistem mangrove sekitar 3,15 juta hektar atau 23 % dari mangrove dunia dan 3,30 juta hektar padang lamun (*seagrass*) yang terluas di dunia. Ekosistem di wilayah pesisir pantai Indonesia yang belum banyak dikenal dan diperhatikan adalah padang lamun (Wimbanigrum, 2002).

Lamun berbeda dengan rumput laut (*seaweed*) yang dikenal juga sebagai makroalga. Lamun berbunga (jantan dan betina) dan berbuah di dalam air. Produksi serbuk sari dan penyerbukan sampai pembuahan semuanya terjadi dalam medium air laut. Lamun mempunyai akar dan rimpang (*rhizome*) yang mencengkeram dasar laut sehingga dapat membantu pertahanan pantai dari gerusan ombak dan gelombang. Dari sekitar 60 jenis lamun yang dikenal di dunia, Indonesia mempunyai sekitar 13 jenis (Hutomo & Nontji, 2014).

Suatu hamparan laut dangkal yang didominasi oleh tumbuhan lamun dikenal sebagai padang lamun. Padang lamun dapat terdiri dari vegetasi lamun jenis tunggal ataupun jenis campuran. Padang lamun merupakan tempat berbagai jenis ikan berlindung, mencari makan, bertelur, dan membesarkan anaknya. Ikan baronang, misalnya, adalah salah satu jenis ikan yang hidup di padang lamun. Banyak jenis biota laut lainnya hidup berasosiasi dengan lamun, seperti teripang, bintang laut, bulu babi, kerang, udang, dan kepiting. Duyung (*Dugong dugon*) dan penyu hijau (*Chelonia mydas*) adalah hewan laut yang hidupnya

sangat bergantung pada makanannya berupa lamun. Karena itu, rusak atau hilangnya habitat padang lamun akan menimbulkan dampak lingkungan yang luas (Nontji, 2014).

Karena fungsi lamun tak banyak dipahami, banyak padang lamun yang rusak oleh berbagai aktivitas manusia. Luas total padang lamun di Indonesia semula diperkirakan 30.000 km², tetapi kini diperkirakan telah menyusut 30-40%. Kerusakan ekosistem lamun, antara lain, karena reklamasi dan pembangunan fisik di garis pantai, pencemaran, penangkapan ikan dengan cara destruktif (bom, sianida, pukut dasar), dan tangkap lebih (*over-fishing*). Salah satu contoh rusaknya padang lamun adalah pembangunan pelabuhan dan industri di Teluk Banten, misalnya, telah menyalapkan ratusan hektar padang lamun. Tutupan lamun di Pulau Pari (DKI Jakarta) telah berkurang sekitar 25% dari tahun 1999 hingga 2004. Dari sekian luas laut Indonesia, hanya padang lamun di wilayah timur seperti Papua, Maluku, dan Seram yang masih dalam kondisi baik (Nontji, 2014).

Provinsi Papua memiliki potensi sumber daya alam yang sangat besar dan strategis, teristimewa potensi sumber daya pesisir dan lautnya. Wilayah Papua memiliki perairan laut dengan panjang garis pantai 4.323 km. Luas perairan Papua sekitar 796.911 km² yang terdiri dari perairan dalam sebesar 277.589 km², laut teritorial 52.510 km², dan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) sebesar 466.812 km² (Dirjen PU, 2002 dalam Waromi, 2005).

Mengingat ancaman terhadap padang lamun semakin meningkat, akhir-akhir ini mulailah timbul perhatian untuk menyelamatkan padang lamun. Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 yang mengalami perubahan menjadi Undang-undang Nomor 1 tahun 2014 tentang

Pengelolaan Pesisir dan Pulau-pulau Kecil telah mengamanatkan perlunya penyelamatan dan pengelolaan padang lamun sebagai bagian dari pengelolaan terpadu ekosistem pesisir dan pulau-pulau kecil. Program pengelolaan padang lamun berbasis masyarakat yang pertama di Indonesia adalah Program Trismades (*Trikora Seagrass Management Demonstration Site*) di pantai timur Pulau Bintan, Kepulauan Riau, yang mendapat dukungan pendanaan dari Program Lingkungan Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNEP) dan baru dimulai tahun 2008 (Nontji, 2014).

Papua memiliki keanekaragaman hayati laut yang tinggi meliputi terumbu karang (*coral reefs*) yang baik, hamparan padang lamun (*seagrass beds*), hutan mangrove (*mangrove forest*) yang luas, serta berbagai potensi tambang dan mineral yang belum banyak dimanfaatkan. Berdasarkan hasil penelitian dijumpai sepuluh jenis lamun di perairan Pantai Hamadi Tanjung, Jayapura (Rumbiak, 2004), dan sembilan jenis lamun di perairan Pulau Auki, Wundi, Nusi serta Pai (Latul, 2011). Hal ini menggambarkan tingkat keragaman jenis lamun yang cukup tinggi di Papua didukung dengan perairan yang luas.

Kabupaten Biak Numfor merupakan salah satu daerah kepulauan di Provinsi Papua yang memiliki daerah perairan cukup luas, meliputi daerah pesisir Biak Timur dan Kepulauan Padaido, Biak Barat, Biak Utara serta Kepulauan Numfor. Hal ini dapat mendukung penyebaran lamun. Dalam kepentingan pemanfaatan sumber daya alam hayati lamun maupun ekosistem pantai, maka peruntukannya perlu diperhitungkan atas dasar ketersediaan lamun pada suatu areal. Hal ini berhubungan dengan produktivitas primer maupun fungsi dan peranan lamun. Apabila

ketersediaan lamun sangat tinggi pada suatu areal, maka areal tersebut perlu dipertahankan keberadaannya dengan cara tidak merencanakan maupun melaksanakan pembangunan yang sifatnya merusak ataupun mengubah ekosistem padang lamun. Sejalan dengan itu, dalam mempertahankan ekosistem perairan pantai agar tetap stabil, perlu dilakukan pengelolaan dengan menitikberatkan pada aspek pelestarian melalui perlindungan tempat (*conservation areal*).

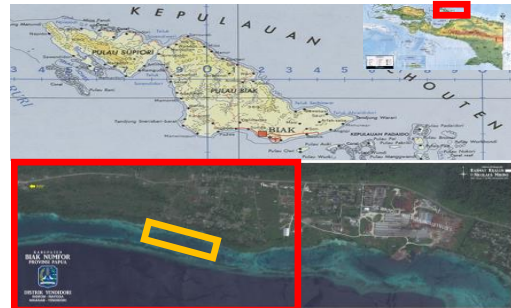
Mengingat pentingnya peranan lamun, maka sumber daya alam ini harus tetap dipertahankan guna menjaga kemantapan ekosistem daerah pesisir. Sejauh ini, pemanfaatan lamun di Kampung Yendidori Distrik Yendidori Kabupaten Biak Numfor belum dikelola dengan baik. Akhir-akhir ini ekosistem padang lamun tersebut sudah banyak mengalami gangguan. Salah satu ancaman bagi lamun di Perairan Kampung Yendidori adalah pesisir pantainya yang merupakan salah satu obyek pariwisata bahari, banyak dikunjungi oleh wisatawan domestik. Selain itu nelayan setempat mencari ikan menggunakan bahan peledak. Hal ini disebabkan karena keterbatasan masyarakat setempat dalam berbagai informasi tentang ekosistem padang lamun dan potensinya. Di samping itu juga, Pemerintah maupun Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) lebih banyak memperhatikan konservasi terumbu karang dan mangrove, sedangkan padang lamun mulai terabaikan. Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang Jenis-jenis Lamun (*seagrass*) dan bentuk penyebarannya di Perairan Kampung Yendidori Distrik Yendidori Kabupaten Biak Numfor.

BAHAN DAN METODE

Peralatan dan bahan yang digunakan adalah alat tulis dan papan data, GPS (Global position System) map 62s, rol meter, tali rafia, frame besi 1m x 1m, kaca mata selam, perahu, kantong spesimen, kertas etiket dan label, kamera, Thermometer serta buku identifikasi lamun (den Hartog dan M. Huzni Azkab “Pedoman Inventarisasi Lamun”) dan alkohol 70% serta sampel lamun yang ditemukan dalam plot pengamatan. Penelitian ini dilakukan pada jenis-jenis

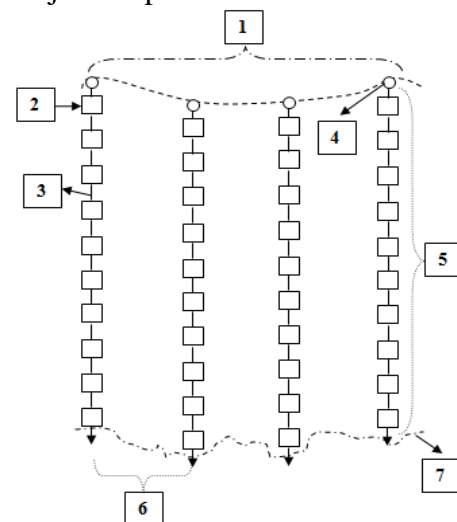
Penelitian ini menggunakan metode *metode observasi*: digunakan untuk pengambilan data awal pada lokasi penelitian dan juga untuk menentukan stasiun pengamatan; *metode wawancara*: digunakan untuk mendapatkan informasi tentang data, nama lokal, kegunaan dan informasi-informasi lainnya mengenai lamun; *metode studi pustaka*: digunakan dalam mengidentifikasi jenis serta didukung literature lain yang berkaitan

lamun yang berada pada petak plot pengamatan di kawasan padang lamun Perairan Kampung Yendidori Distrik Yendidori Kabupaten Biak Numfor, yang berlangsung selama satu bulan yaitu bulan Mei 2017.



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan

dengan penelitian; *metode dokumentasi*: dilakukan dengan cara mengambil sampel untuk pembuatan herbarium basah dan memotret guna melengkapi data-data pendukung penelitian serta memudahkan dalam mengidentifikasi jenis lamun; dan *metode transek garis*: digunakan untuk menentukan area pengambilan sampel dengan cara dibuat beberapa garis transek yang ditarik dari pantai menuju kearah laut ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Sketsa Pemasangan Transek Line

Keterangan gambar:

1. Garis pantai
2. Plot berukuran 1 x 1 m
3. Jarak antar plot 5 m
4. Titik transek

5. Panjang transek 100 m atau sebatas terdapatnya vegetasi lamun dalam transek
6. Jarak antar transek 100 m
7. Batas daerah laut dalam (tubir)

Urutan dan langkah-langkah dalam penelitian ini meliputi; observasi untuk penentuan stasiun pengamatan sekaligus untuk penempatan transek; mempersiapkan perlengkapan penelitian; pembuatan transek dengan cara memasang tali transek tegak lurus garis pantai menuju kearah laut menggunakan meteran (rol meter) sepanjang 100 m dengan titik transek hanya sebatas terdapatnya vegetasi lamun pada masing-masing transek. Pemasangan transek sebanyak 4 transek dengan jarak antara transek 100 m. Pembuatan plot disesuaikan dengan panjang pendeknya terumbu karang (*coral reefs*) dengan ukuran masing-masing plot adalah 1m x 1m serta jarak masing-masing plot 5 m; pengambilan sampel dan pengamatan habitat lamun dilakukan pada air surut sedangkan pada daerah yang dalam dilakukan dengan cara menyelam; banyaknya jenis dan individu tiap jenis lamun dicatat, dipotret untuk selanjutnya diidentifikasi menggunakan buku *Pedoman Inventarisasi Lamun*, Azkab 2009. *Panduan Monitoring Padang Lamun*, Hutomo & Nontji, 2014. *Seagrass*, COREMAP, 2015. *Global Seagrass Research Methods*, Short F, Coles R. G, 2001 dan *Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Stasiun padang Lamun*, KEPMENLH, 2004; data primer diolah secara deskriptif, kuantitatif untuk mengetahui nilai kerapatan (K), kerapatan relatif (KR), frekuensi (F), frekuensi relatif (FR), nilai penting (NP) dan indeks keragaman jenis (H').

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif, yaitu untuk menghitung jumlah jenis dan sebarannya, maka dilakukan perhitungan

INP dengan menghitung Kerapatan relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR) dan Dominansi relatif (DR) :

$$K = \frac{\text{Jumlah total individu dari jenis ke-i}}{\text{Luas total area pengambilan sampel (m}^2\text{)}}$$

$$KR = \frac{\text{Kerapatan dari jenis ke-i}}{\text{Total kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah plot ditemukan jenis ke-i}}{\text{Jumlah total plot yang diamati}}$$

$$FR = \frac{\text{Jumlah frekuensi suatu jenis}}{\text{Jumlah total frekuensi seluruh}} \times 100\%$$

$$D = \frac{\text{Jumlah total dominan dari jenis ke-i}}{\text{Luas total area pengambilan sampel}}$$

$$DR = \frac{\text{Dominansi dari jenis ke-i}}{\text{Total dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Indeks Nilai Penting} = KR + FR + DR$$

Indeks Keragaman Jenis menurut Shannon-Wiener (1993) dalam Fachrul (2008) sebagai berikut :

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan :

H' : Indeks keragaman Shannon-Wiener

P_i : Jumlah individu masing-masing jenis (i = 1, 2, 3, ...) atau n_i/N

n_i : Jumlah individu dari suatu jenis

N : Jumlah total individu seluruh jenis

Besarnya indeks keragaman jenis didefinisikan sebagai berikut:

Nilai H' > 3, menunjukkan keragaman spesies tinggi

Nilai H' ≤ 1 ≤ 3, menunjukkan keragaman spesies sedang

Nilai H' ≤ 1, menunjukkan keragaman spesies rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kampung Yendidori adalah salah satu kampung dari 187 kampung yang tersebar di 19 distrik, yang ada di kabupaten Biak Numfor, tepatnya di Distrik Yendidori. Kampung Yendidori merupakan pusat pemerintahan distrik Yendidori yang meliputi 14 kampung. Secara geografis, Kampung Yendidori terletak pada 136° BT - $1^{\circ} 8'$ LS, yang berbatasan dengan Sebelah Utara (kawasan hutan), Sebelah Selatan (Selat Yapen), Sebelah Timur (Kampung Insrom), dan Sebelah Barat (Kampung Adoki). Infrastruktur transportasi darat yang menuju Kampung Yendidori tergolong sangat baik dan merupakan jalur yang cukup ramai. Untuk sampai ke kampung Yendidori, dapat menggunakan kendaraan roda dua atau roda empat, dengan jarak tempuh dari pusat kota Biak kurang lebih 8 km dengan waktu tempuh kurang lebih 15 menit. Kampung Yendidori dikenal sejak tahun 1929, di tandai dengan Pembangunan Tugu Peringatan. Pada awalnya kampung Yendidori di huni oleh 12 keluarga yang termasuk dalam 2 marga, yaitu Aibekob dan Ayer. Kedua marga tersebut sebagian besar hidup di pinggir pantai, karena rata-rata mata pencaharian warga kampung ini adalah nelayan.

Penduduk masyarakat Kampung Yendidori awalnya didiami oleh kedua marga tersebut. Namun karena perkawinan campur dan imigrasi penduduk ke kampung ini, maka kini bukan hanya didiami kedua marga tersebut saja, namun didiami juga penduduk luar. Menurut data BPS Kabupaten Biak Numfor, jumlah penduduk Kampung Yendidori pada tahun 2015 bulan Agustus berjumlah 1.626 jiwa. Jumlah tersebut sebagian besar berprofesi sebagai nelayan dan petani.

Wilayah daratan Kampung Yendidori hampir sama dengan kondisi daratan sebagian besar kampung-kampung pesisir

yang berada di kabupaten Biak Numfor, dimana sebagian besar berupa tanah berlapis karang (batu kapur) yang membentuk dataran dan tebing berbukit. Sehingga jika turun hujan, air hujan tidak membentuk air permukaan tetapi air langsung masuk kelapisan karang/batu kapur, membentuk sungai-sungai di bawah tanah dan keluar sebagai mata air (air salobar) di pantai.

Tipisnya lapisan tanah dan kerasnya batuan kapur, membuat daratan Kampung Yendidori sulit ditumbuhi tanaman karena tanah kapur sangat keras dan miskin hara. Sebagian besar daratan Desa Yendidori ditumbuhi oleh semak belukar yang tingkat keanekaragaman jenisnya sangat rendah. Tanaman budidaya atau perkebunan yang banyak ditanam dan dikonsumsi oleh masyarakat adalah betatas, singkong dan pepaya serta kelapa.

Rendahnya keanekaragaman tumbuhan terutama pepohonan menjadi salah satu penyebab rendahnya keanekaragaman hewan liar yang hidup dan berkembang biak di wilayah Desa Yendidori. Adapun hewan liar yang banyak ditemukan adalah dari jenis burung dan reptil. Sedangkan hewan peliharaan yang banyak di pelihara masyarakat, antara lain Babi, Ayam, Anjing, dan Kambing.

Kampung Yendidori merupakan salah satu kampung pesisir yang memiliki pantai yang relatif landai dan berpasir putih. Kondisi tersebut menjadi daya tarik wisatawan untuk berkunjung dan menikmati keindahan pantai Yendidori.

Selain kondisi pantai yang indah, perairan laut Yendidori juga memiliki ekosistem yang cukup penting, antara lain: ekosistem lamun dan ekosistem terumbu karang. Ekosistem terumbu karang tersebut termasuk tipe terumbu karang penghalang (*barrier reef*). Ekosistem ini menjadi tempat hidup berbagai jenis ikan dan biota

lain, yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat Desa Yendidori terutama nelayan. Selain sebagai tempat hidup berbagai jenis ikan dan biota lain, keberadaan terumbu karang tersebut juga menjadi penghalang dari gempuran ombak untuk keselamatan masyarakat dan wisatawan.

Dari hasil observasi yang dilakukan di Perairan Kampung Yendidori ditemukan

Tabel 1. Keanekaragaman Jenis Lamun di Lokasi Penelitian

Famili	Nama Jenis	Author	Nama Lokal	Jumlah Individu
Cymodoceaceae	<i>Cymodocea rotundata</i>	Ehrenberg & Hemprich, ex Ascherson	Andoi	276
	<i>Cymodocea serrulata</i>	(R. Brown) Ascherson & Magnus	Andoi	56
	<i>Syringodium isoetifolium</i>	(Ascherson) Dandy	-	156
	<i>Halodule uninervis</i>	(Forsskal) Ascherson	Andoi	456
	<i>Halodule pinifolia</i>	(Miki) den Hartog	Andoi	170
Hydrocharitaceae	<i>Thalassia hempricii</i>	Ascherson	Andoi	480
	<i>Halophila ovalis</i>	(R. Brown) Hooker f.	-	60
	<i>Halophila minor</i>	(Zollinger) den Hartog	-	218
				1872

Jenis lamun yang teridentifikasi di lokasi penelitian yaitu *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Syringodium isoetifolium*, *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia* (famili Cymodoceaceae) dan *Thalassia hempricii*, *Halophila ovalis*, *Halophila minor* (famili Hydrocharitaceae) ditunjukkan pada Tabel 1.

Berikut ini adalah deskripsi jenis-jenis lamun yang ditemukan di lokasi penelitian :

1. *Cymodocea rotundata*

Habitus perairan dangkal dengan tipe substrat pasir berkarang, daun berwarna hijau, panjang daun 14 cm, lebar daun 0,4 cm. Tepi daun halus, tulang daun sejajar, tulang daun pada selembur daun 10-15 buah, jarak antar nodus 1 cm, tiap nodus hanya ada satu tegakan, tiap tegakan terdiri dari 3-4 helai daun, akar berwarna kuning kecoklatan, akar pada tiap nodus 2-3,

delapan jenis lamun yang termasuk dalam dua famili (Tabel 1).

akar tidak bercabang, dapat ditunjukkan pada **Gambar 3**.

Gambar 3. *Cymodocea rotundata*



2. *Cymodocea serrulata*

Habitus perairan dangkal dengan tipe substrat pasir berkarang, daun berwarna hijau, panjang daun 7 cm, lebar daun 0,5 cm. Tepi daun bergerigi, tulang daun sejajar, tulang daun pada selembur daun 11-16 buah, jarak antar nodus 1 cm, tiap nodus hanya ada satu tegakan, tiap tegakan terdiri dari 2-3 helai daun, akar berwarna kuning kecoklatan, akar pada

tiap nodus banyak dan bercabang dapat ditunjukkan pada **Gambar 4**.

Gambar 4. *Cymodocea serrulata*



3. *Syringodium isoetifolium*

Habitus perairan dangkal dengan tipe substrat pasir berkarang, daun berwarna hijau, berbentuk silindris/tabung, ujung daun menyerupai tombak, panjang daun 1-5 cm, lebar daun 0,1 cm. Tepi daun halus, jarak antar nodus 1 cm, tiap nodus hanya ada satu tegakan, tiap tegakan terdiri dari satu helai daun, akar berwarna kuning kecoklatan, akar pada tiap nodus 2-3, akar bercabang dapat ditunjukkan pada **Gambar 5**.

5.



Gambar 5. *Syringodium isoetifolium*

4. *Halodule uninervis*

Habitus perairan dangkal dengan tipe substrat pasir berkarang, daun berwarna hijau, ujung daun menyerupai huruf w,



panjang daun 3,5-7 cm, lebar daun 0,3 cm. Tepi daun halus, tulang daun sejajar, jarak antar nodus 2 cm, tiap nodus hanya ada satu tegakan, tiap tegakan terdiri dari 2-3 helai daun, aka berwarna kuning kecoklatan, akar tunggal pada tiap nodus 2-3, akar tidak bercabang dapat ditunjukkan pada **Gambar 6**.

Gambar 6. *Halodule uninervis*

5. *Halodule pinifolia*

Habitus perairan dangkal dengan tipe substrat pasir berkarang, daun berwarna hijau, bentuk seperti tombak, panjang daun 5-8cm, lebar daun 0,1 cm. Tepi daun halus, tulang daun sejajar, tulang daun pada selemba daun 5-9 buah, jarak antar nodus 2,5 cm, tiap nodus hanya ada satu tegakan, tiap tegakan terdiri dari 2-3 helai daun, akar berwarna kuning kecoklatan, akar pada tiap nodus 2-3, akar tidak bercabang dapat ditunjukkan pada **Gambar 7**.



Gambar 7. *Halodule pinifolia*

6. *Thalassia hempricii*

Habitus perairan dangkal dengan tipe substrat pasir berkarang, karang hidup+pasir halus, pasir halus, daun berwarna hijau, panjang daun 8,5 cm, lebar daun 1 cm, ujung daun membukit dan kasar. Tepi daun halus, tulang daun sejajar, tulang daun pada selebar daun 11 buah, jarak antar nodus 4 cm, tiap nodus hanya ada satu tegakan, tiap tegakan terdiri dari 3-4 helai daun, panjang tegakan 1 cm, akar berwarna kuning kecoklatan, akar tertutup serat-serat kasar, akar tunggal pada tiap nodus dan rimpang berbuku-buku dapat ditunjukkan pada **Gambar 8**.



Gambar 8. *Thalassia hempricii*

7. *Halophila ovalis*

Habitus perairan dangkal dengan tipe substrat pasir halus, daun berwarna hijau, berbentuk oval, panjang daun 0,9-1,5 cm, lebar daun 1 cm. Tepi daun halus, memiliki ibu tulang daun dengan 10-25 anak tulang daun yang menyirip, panjang tangkai daun 3 cm, jarak antar nodus 1,5 cm, tiap nodus ada dua tegakan, terdiri dari satu helai daun, aka berwarna kuning kecoklatan, akar tunggal ditiap nodus dapat ditunjukkan pada **Gambar 9**.



Gambar 9. *Halophila ovalis*

8. *Halophila minor*

Habitus perairan dangkal dengan tipe substrat pasir halus, daun berwarna hijau, bulat panjang, bentuk seperti telur, panjang daun 1-2 cm, lebar daun 0,9 cm. Tepi daun halus, memiliki ibu tulang daun dengan 10-25 anak tulang daun yang menyirip, panjang tangkai daun 2-2,5 cm. jarak antar nodus 1,6 cm, tiap nodus ada dua tegakan, tiap tegakan terdiri dari 1 helai daun, memiliki akar tunggal ditiap nodus, akar berwarna kuning kecoklatan dapat ditunjukkan pada **Gambar 10**.



Gambar 10. *Halophila minor*

Tabel 1, menunjukkan bahwa jenis *Thalassia hempricii* paling sering ditemukan dalam plot pengamatan dan memiliki jumlah individu paling banyak dari semua jenis lamun yang ditemukan di semua lokasi ini, sedangkan jenis *Cymodocea serulata* yang paling sedikit ditemukan di semua lokasi pengamatan. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya individu dari jenis *Cymodocea serulata* yang ditemukan dalam plot pengamatan.

Keanekaragaman jenis lamun yang ditemukan di Perairan Kampung Yendidori tergolong lebih banyak jika dibandingkan dengan penelitian struktur vegetasi lamun di beberapa perairan Indonesia, seperti penelitian di Pulau Talise didapati 7 jenis lamun (Takaendengan & Azkab, 2010), penelitian di perairan Pulau Panjang Kepulauan Derawan Kalimantan Timur didapati 5 jenis lamun (Nursahraeni, 2014), penelitian di perairan Desa Pengudang Kabupaten Bintan didapati 7 jenis lamun (Harpiansyah. Dkk, 2014), penelitian di Pesisir Pulau Yamde, Maluku Tenggara Barat didapati 7 jenis lamun (Kepel &

Baulu, 2011), penelitian di Teluk Youtefa Kota Jayapura Papua didapati 4 jenis lamun (Tebaiy, 2012) dapat ditunjukkan pada lampiran 5. Pernyataan ini diperkuat dari banyaknya jenis lamun yang ditemukan di lokasi penelitian, dapat ditunjukkan pada lampiran 2. Nontji (1993) dalam Anonimus (2015), mengemukakan bahwa secara geografis, lamun yang tumbuh di perairan tropis terpusat pada dua wilayah yakni daerah Indo Pasifik Barat sampai pantai pasifik Amerika Tengah (karibia). Khusus untuk Indonesia, penyebaran lamun paling luas terdapat pada Indonesia bagian tengah sampai ke timur. Ada beberapa jenis lamun yang penyebarannya terbatas seperti *Thalassodendron ciliatum* banyak terdapat di Indonesia bagian timur dan jenis lamun lain yang sebarannya sempit adalah *Halodule spinulosa*.

Jenis-jenis lamun yang dijumpai pada umumnya hidup pada beberapa tipe substrat yaitu pasir berlumpur, pasir halus dan patahan karang mati, namun dari hasil pengamatan tipe substrat yang paling banyak dijumpai lamun yaitu pasir halus, dan pasir berkarang sedangkan pada substrat karang hidup tidak dijumpai tumbuhan lamun (lampiran 5). Tumbuhan lamun yang dijumpai pada lokasi penelitian membentuk tipe vegetasi campuran. Hal ini terlihat dari hasil pengamatan tiap plot jarang dijumpai vegetasi tunggal, artinya dalam satu plot pengamatan jarang ditemukan satu spesies saja.

Tabel 2. Tipe substrat di Perairan Kampung Yendidori

No	Jenis Substrat	Jumlah Transek			
		Tr.1	Tr. 2	Tr. 3	Tr. 4
1	Pasir halus	-	*	*	*
2	Pasir berkarang	*	*	*	*
3	Karang hidup	*	*	*	*
4	Karang hidup + pasir halus	*	*	*	*
5	Karang mati	-	*	*	*

Keterangan : * (ada), - (tidak ada), Tr (transek).

Berdasarkan tabel 2 di atas, tipe substrat karang mati tidak dijumpai adanya vegetasi lamun dikarenakan akar dari pada lamun tidak dapat mencengkrang karang mati. Tipe substrat yang paling sering ditemukan vegetasi lamun adalah substrat pasir halus dan pasir berkarang. Jenis *Thalassia hempricii* yang dijumpai, hidup pada beberapa tipe substrat yaitu substrat pasir halus, pasir berkarang dan karang hidup + pasir halus.

Tipe substrat pasir halus hanya ditemukan pada transek 2, 3, dan 4 sedangkan tipe substrat pasir brkarang, karang hidup dan karang hidup + pasir halus ditemukan hampir di seluruh tansek pada lokasi penelitian. Salah satu faktor yang mempengaruhi proses pembentukan substrat adalah pasang surut. Tingginya pasang surut akan membawa sedimentasi yang menjadi bahan dasar pembentukan substrat disuatu perairan.

Perpaduan antara beberapa parameter kualitas air mempunyai peranan yang penting terhadap kehidupan biota yang ada didalamnya. Parameter kualitas air terbagi menjadi parameter fisik air (cahaya, suhu, kecerahan, warna, substrat, kecepatan arus, pasang surut dan sampah), parameter kimia (pH, salinitas, oksigen terlarut, amoniak bebas, fosfat, nitrat, sulfide, senyawa fenol, minyak dan lemak serta pestisida), parameter biologi (E. coliform dan total coliform) (Kepmen Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004, tentang baku mutu air laut). Pada penelitian ini hanya diambil beberapa

parameter mengingat ketersediaan alat-alat pendukung dan waktu penelitian. Parameter yang diuji yakni suhu dan kecerahan.

Tabel 3. Data pengukuran kualitas air laut di Perairan Kampung Yendidori

No	Parameter Kualitas Air	Nilai
1	Suhu	29.3 ⁰ C
2	Kecerahan	2.80 m
3	pH	7.33
4	Salinitas	33.66
5	DO	7.49

Suhu air merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan lamun. Berdasarkan hasil pengukuran suhu perairan dilokasi pengamatan diperoleh nilai kisaran antara 28-31⁰C (tabel 3). Dari nilai tersebut terlihat bahwa suhu perairan di lokasi pengamatan relatif stabil dan masih berada dalam kisaran suhu optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan lamun.

Kecerahan perairan merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan lamun terutama untuk melakukan fotosintesis lamun membutuhkan bantuan sinar matahari dalam melakukan proses tersebut. Nilai kecerahan di perairan kampung yendidori yang diukur hanya sebatas terdapatnya vegetasi lamun masih dalam kategori baik bagi kehidupan lamun di perairan tersebut dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

Nilai derajat keasaman yang diperoleh dilokasi pengamatan menunjukkan bahwa pH perairan termasuk kisaran normal bagi pH air laut di Indonesia yang pada umumnya bervariasi antara 6,0-8,5. Menurut Phillips dan Menez (1988) dalam Dahuri, dkk (2008), kisaran normal pH air laut adalah 7,8-8,2. Nilai derajat keasaman optimum untuk pertumbuhan lamun berkisar 7,3-9,0 (Phillips dalam Burrell & Schubell 1977 dalam Azkab, 1994).

Kisaran salinitas perairan dilokasi penelitian adalah 33,66‰ dan ditunjukkan pada Tabel 3. Kisaran ini termasuk kisaran nilai yang cocok untuk kehidupan lamun dan biota yang ada didalamnya. Pertumbuhan lamun membutuhkan salinitas optimum berkisar 24-35‰ (Den Hartog, 1970; Dahuri. Dkk, 2008). Pada umumnya salinitas di perairan pesisir selalu berfluktuasi karena dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai (Effendi, 2003).

Hasil pengukuran kandungan oksigen terlarut pada lokasi pengamatan 7,49 mg/l

dapat ditunjukkan pada Tabel 3. Berfluktuasinya kandungan oksigen terlarut di perairan ini diduga pemakaian oksigen terlarut oleh lamun untuk respirasi akar dan rimpang, respirasi biota air.

Sebaran jenis lamun pada perairan Kampung Yendidori dapat ditentukan dengan nilai kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), serta Indeks Nilai Penting (INP). Ditetapkan empat transek pada pesisir pantai sebagai jalur pengamatan sedangkan untuk pengamatannya dilakukan di dalam plot (petak contoh). Banyaknya plot dalam satu transek adalah sama yaitu delapan plot yang berukuran 1m × 1m, dengan demikian luas area pengambilan sampel lamun di perairan Kampung Yendidori adalah sama pada masing-masing transek yakni 100 m² dengan total luas area pengambilan sampel 400 m².

Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan kerapatan relatif, frekuensi relatif dan Indeks Nilai Penting (INP) jenis lamun di Perairan Kampung Yendidori.

Tabel 4. Kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), dan Indeks Nilai Penting (INP) jenis lamun di perairan Kampung Yendidori

No	Family	Nama Spesies	KR	FR	INP
1	Hydrocharitaceae	<i>Thalassia hempricii</i>	25.64	32.25	57.71
2	Cymodoceaceae	<i>Halodule uninervis</i>	24.35	19.03	44.19
3	Cymodoceaceae	<i>Cymodocea rotundata</i>	14.74	13.87	29.10
4	Hydrocharitaceae	<i>Halophila minor</i>	11.64	6.7	18.73
5	Cymodoceaceae	<i>Halodule pinifolia</i>	9.08	9.03	18.11
6	Cymodoceaceae	<i>Syringodium isoetifolium</i>	8.33	9.03	17.63
7	Hydrocharitaceae	<i>Halophila ovalis</i>	3.20	1.93	5.13
8	Cymodoceaceae	<i>Cymodocea serulata</i>	2.99	8.06	11.15
Σ			100.00	100.00	201.75

Dari tabel 4 di atas, jenis *Thalassia hempricii* memiliki nilai kerapatan relatif paling besar yakni 25.64%, diikuti oleh jenis *Halodule uninervis* dengan nilai kerapatan relatif 24.35% kemudian jenis *Cymodocea rotundata* (14.74%) serta jenis lamun yang memiliki nilai kerapatan relatif paling kecil adalah *Cymodocea serulata* yaitu 2.99% . jenis *Thalassia hempricii* memiliki nilai kerapatan relatif paling besar karena mampu tumbuh dan beradaptasi dengan faktor-faktor lingkungan seperti pH, kecerahan, suhu, salinitas, dan tipe substrat kecuali karang hidup serta beberapa parameter kimia lainnya.

Untuk nilai frekuensi relatif tertinggi dijumpai pada jenis *Thalassia hempricii* dengan nilai frekuensi relatif 32.25%, jenis ini paling sering dijumpai pada setiap plot pengamatan dengan berbagai tipe substrat. Untuk *Halodule uninervis* dengan nilai frekuensi relatif 19.03%, tetapi frekuensi kemunculan jenis ini terdapat hanya sebatas plot pengamatan dengan tipe substrat tertentu (pasir atau pasir dengan karang). Sedangkan jenis *Halophila ovalis* memiliki nilai frekuensi relatif paling rendah yaitu 1.93%. Hal ini disebabkan karena jenis ini kurang

mampu beradaptasi di perairan Kampung Yendidori. Jenis ini hanya terdapat di transek dua dan tiga dengan tipe substrat pasir halus.

Thalassia hempricii memiliki nilai INP paling besar yaitu 57.71%, hal ini menunjukkan jenis lamun ini memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi pada berbagai tipe substrat (pasir halus dan pasir berkarang) sehingga dapat tumbuh dan menyebar dengan luas di Perairan Kampung Yendidori. Untuk jenis yang memiliki nilai INP paling rendah adalah jenis *Halophila ovalis* dengan nilai 5.13%, hal ini menunjukkan bahwa jenis lamun ini memiliki kemampuan adaptasi yang rendah (hanya sebatas substrat pasir halus) dan berbagai faktor lingkungan lainnya.

Hasil observasi jenis lamun di perairan Kampung Yendidori, menunjukkan bahwa jumlah individu paling tinggi yaitu jenis *Thalassia hempricii* (480 individu), disusul oleh *Halodule uninervis* (456 individu), sedangkan jumlah individu paling sedikit yaitu jenis *Cymodocea serulata* (56 individu). Tingkat keragaman jenis lamun di Perairan Kampung Yendidori berdasarkan Indeks Shannon Wiener dapat ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Indeks Keragaman Jenis Lamun di Perairan Kampung Yendidori

Famili	Nama Spesies	Jumlah Individu	H'
Hydrocharitaceae	<i>Thalassia hempricii</i>	480	1.87
Cymodoceaceae	<i>Halodule uninervis</i>	456	
Cymodoceaceae	<i>Cymodocea rotundata</i>	276	
Hydrocharitaceae	<i>Halophila minor</i>	218	
Cymodoceaceae	<i>Halodule pinifolia</i>	170	
Cymodoceaceae	<i>Syringodium isoetifolium</i>	156	
Hydrocharitaceae	<i>Halophila ovalis</i>	60	
Cymodoceaceae	<i>Cymodocea serulata</i>	56	
Σ		1872	

Berdasarkan nilai H' pada Tabel 5 terlihat bahwa perairan Kampung Yendidori memiliki tingkat keragaman jenis lamun yang masuk dalam kategori sedang. Hal ini disebabkan adanya aktivitas manusia yang mempengaruhi kondisi lamun itu sendiri. Misalnya lamun dicabut dari substratnya untuk memberi arah masuk bagi perahu-perahu bermotor yang menuju pantai kampung Yendidori dan juga pencabutan serta pembersihan lamun dari substratnya dengan maksud agar kawasan pantai tersebut dapat digunakan sebagai tempat berkunjung bagi wisatawan domestik (kawasan ekowisata). Selain itu, cara menangkap ikan menggunakan bom rakitan (dopis) serta cara-cara lain yang tidak memperhatikan keadaan

ekosistem yang ada di perairan tersebut akan menimbulkan dampak yang kurang baik bagi kualitas air dan ekosistem lamun itu sendiri, serta akan berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan lamun.

Ekosistem perairan yang ada di dalam wilayah ini sangat dipengaruhi oleh pasang-surut air laut, arus, angin dan musim sehingga akan berdampak juga pada pertumbuhan dan penyebaran lamun. Pasang-surut air laut yang tinggi mempengaruhi suplai nutrisi bagi lamun dan akan meningkatkan proses sedimentasi pada daun-daun lamun. Disamping itu, tingginya pasang surut akan berdampak nyata pada kematian lamun karena kekeringan, disajikan pada gambar 11.



Gambar 11. Kondisi lamun pada air surut (kiri) dan dampak aktivitas manusia (kanan).

Dari hasil pengamatan dilapangan, banyak vegetasi lamun yang mengalami kekeringan karena jangkauan air surut cukup jauh ke daerah tubir. Selain itu tingkat sedimentasi di daerah pasang surut juga tinggi, yang disebabkan oleh aktivitas manusia mulai dari daerah padang lamun sampai daerah terumbu karang. Padahal kawasan perairan Kampung Yendidori masuk dalam kawasan binaan terumbu karang (*coral reefs*) dari masyarakat setempat (LSM) atau lebih dikenal dengan sasi (penutupan kawasan tertentu hingga

waktu yang ditentukan) akan tetapi masih saja ada beberapa masyarakat yang jahil dan tetap masih terus saja berlangsung. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa masyarakat belum terlalu sadar akan dampak buruk di dunia perairan yang berkaitan dengan cara mereka menangkap ikan. Jika hal ini terus dibiarkan tidak menutup kemungkinan ketidakseimbangan ekosistem perairan akan terjadi di wilayah perairan Kampung Yendidori.

Lamun telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat yang tinggal dipesisir pantai baik

secara tradisional maupun modern. Dari hasil wawancara dengan masyarakat ada beberapa bagian dari tumbuhan lamun yang dulunya dimanfaatkan secara tradisional. Menurut masyarakat Yendidori, dahulu orang tua mereka mengkonsumsi bagian-bagian dari tumbuhan lamun, contohnya seperti jenis lamun *Cymodocea serulata* (andoi), *Cymodocea rotundata* (andoi), dan *Thalassia hempricii* (andoi) yang dikonsumsi adalah batang (*rhizome*), buah dari jenis *Enhalus acoroides* (arwek). Selain bahan makanan, dahulu bagian dari tumbuhan laut ini dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan tikar dan bahan dasar pembuatan pukot atau jaring ikan sebelum masyarakat di Kampung Yendidori mengenal nilon sebagai bahan baku utamanya, contohnya daun dari *Enhalus acoroides*. Seiring perkembangan zaman jenis *Enhalus acoroides* sudah tidak ada lagi dalam kata lain punah oleh beberapa faktor lingkungan, diantaranya penebangan lahan mangrove yang dianggap mengotori pinggiran pantai mengakibatkan tipe substrat berubah. Hal ini berpengaruh sangat besar bagi jenis lamun tersebut yang mendiami substrat berpasir lumpur dan juga hendak dijadikan kawasan wisata bagi wisatawan domestik yang ingin berkunjung ke kawasan pantai Kampung Yendidori.

Pada zaman modernisasi ini masyarakat di Kampung Yendidori kurang banyak memanfaatkan lamun sebagai daerah perlindungan laut atau daerah konservasi laut tetapi hanya memperhatikan konservasi terumbu karang (hanya pada kawasan yang sudah ditentukan).

Dari hasil para peneliti diketahui bahwa lamun mempunyai peranan yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan

ekosistem perairan. Menurut Philips & Menes (1988); Azkab M. H (1999) dalam Latul (2011) menyebutkan peranan lamun diantaranya sebagai produsen primer, sebagai habitat biota perairan, sebagai penangkap sedimen, sebagai pendaur zat hara dan stabilisator dasar perairan, dan juga sebagai bio-indikator alternatif untuk pencemaran logam berat di perairan. Selain itu lamun juga memiliki peranan dalam penyerapan karbon di alam (*Blue Carbon*). Dengan demikian lamun memiliki banyak peranan di dunia perairan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian inventarisasi yang dilakukan di Perairan Kampung Yendidori Distrik Yendidori Kabupaten Biak Numfor maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jenis lamun yang tumbuh di Perairan Kampung Yendidori membentuk vegetasi campuran. Adapun jenis-jenis lamun yang ditemukan sebanyak delapan jenis yang termasuk dalam dua famili yaitu *Thalassia hempricii*, *Halophila ovalis*, *Halophila minor* (family Hydrocharitaceae), *Syringodium isoetifolium*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea serulata* dan *Cymodocea rotundata* (family Cymodoceaceae) serta tipe substrat yang ditumbuhi lamun adalah pasir halus, pasir berkarang, dan karang hidup ditambah pasir halus.
2. Nilai kerapatan relatif paling tinggi ada pada jenis *Thalassia hempricii* dan *Halodule uninervis*, sedangkan jenis yang memiliki nilai kerapatan relatif paling

rendah adalah jenis *Cymodocea serulata*. Jenis *Thalassia hempricii* yang memiliki nilai frekuensi relatif paling tinggi kemudian di ikuti oleh *Halodule uninervis* dan jenis *Halophila ovalis* yang paling rendah nilai frekuensi relatifnya. Jenis *Thalassia hempricii* memiliki nilai INP paling tinggi sedangkan jenis *Halophila ovalis* memiliki nilai INP paling rendah. Keragaman jenis lamun berdasarkan nilai indeks keragaman Shannon Wiener di Perairan Kampung Yendidori tergolong keragaman sedang.

3. Parameter lingkungan utama (suhu, kecerahan, salinitas, DO, dan pH) Perairan Kampung Yendidori, terbilang normal pada kisaran pertumbuhan lamun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Suksesnya penelitian ini tidak terlepas dari semua pihak yang terlibat langsung dalam penelitian ini. Oleh karena itu penghargaan dan ucapan terima kasih kami ucapkan kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Cenderawasih yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti dalam melaksanakan penelitian.
2. LPPM Universitas Cenderawasih Jayapura atas segala dukungan melalui dana hibah BOPTN LPPM Universitas Cenderawasih.
3. Kepala Kampung Yendidori Distrik Yendidori Kabupaten Biak Numfor, yang telah memberikan ijin dalam melaksanakan penelitian di lapangan.
4. Semua Tenaga Lapangan, atas kerja kerasnya membantu kami dalam

pengambilan data selama penelitian berlangsung.

5. Semua Pihak, yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung dalam menyukseskan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 2015a. *Padang Lamun*. [On Line].
<http://www.mongabay.co.id/tag/padang-lamun/>. Diunduh 18/09/2015.
- Anonimus, 2015b. *Tinjauan Pustaka*. Bogor Agricultural university. Jurnal 13 hal. [On Line]. Diunduh 18/09/2015.
- Anonimus, 2015c. *Kajian Pustaka*. [On Line]. Diunduh 18/09/2015.
- Azkab, M. H. 2009. *Lamun (seagrass): Pedoman Inventarisasi Lamun*. Jurnal Pusat Penelitian Oseanografi, Jakarta :21 hal.
- Coremap, 2015. *Seagrass*. [On Line] <http://www.coremap.or.id/datin/seagrass/index.php?keyid=51&act=detail> (diunduh 18/09/2015).
- Djunaidi, 2015. *Ekosistem Lamun*. [On Line]. <http://dehetohulonthalo.blogspot.com/2015/03/ekosistem-lamun.html> (diunduh 03/02/2015).
- Efendi. H, 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fachrul, F. M. 2008. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Harpiansyah, dkk. 2014. *Struktur Komunitas Padang Lamun di Perairan desa Pengudang Kabupaten Bintan*. Jurnal Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjung Pinang , Kepulauan Riau. 15 hal.
- Hutomo & Nonji, 2014. *Panduan Monitoring Padang Lamun*. CRITC COREMAP CTI LIPI Jakarta. VIII + 37hlm. 17,6 x 25 cm. ISBN 978-979-3378-83-1.

- Kepel & Baulu, 2011. *Komunitas Lamun Di Perairan Pesisir Pulau Yamdena, Kabupaten Maluku Tenggara Barat*. Vol. VII-1, April 2011. Jurnal UNSRAT.
- KEPMENLH, 2004. *Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Stasiun padang Lamun*, Nomor 200 Tahun 2004, MENTERI NEGERA LINGKUNGAN HIDUP, SALINAN.
- Kiswara & Hutomo, 1985. *Habitat dan Sebaran Geografik Lamun*. OSEANA Vol.X, No.1:21-30, 1985.
- Latul, F. 2011. *Keragaman Jenis-jenis Lamun di Perairan Pulau Auki, Wundi, dan Pai Distrik Padaido Kabupaten Biak Numfor Provinsi Papua*. Skripsi tidak diterbitkan. Jayapura: Jurusan Biologi FMIPA UNCEN JAYAPURA.
- Nainggolan, 2011. *Distribusi Spasial dan Pengelolaan Lamun (Seagrass) di Teluk Bakau, Kepulauan Riau*. Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University)
- Nontji. A, 2014. *Saatnya Peduli Padang Lamun*. [On Line] [http://www.wwf.or.id/?15721/Saatnya-Peduli PadangLamun%20diunggah%2025%20November%202014](http://www.wwf.or.id/?15721/Saatnya-Peduli-PadangLamun%20diunggah%2025%20November%202014)
- Nursaahreani, 2014. *Keragaman Jenis dan Kondisi Padang Lamun di Perairan Pulau Panjang Kepulauan Derawan Kalimantan Timur*. Jurusan Ilmu Kelautan, UNHAS. SKRIPSI.53 halaman.
- Oceanology, 2010. *Ekosistem Padang Lamun*. [On Line] <http://elsafoceanology.blogspot.co.id/2010/12/ekosistem-padang-lamun.html> (di unduh 18/09/2015).
- Oseanografi, 2013. *Parameter Oseanografi Mempengaruhi*. [On Line] <http://wia-deviramdhani.blogspot.co.id/2013/01/parameter-oseanografi-mempengaruhi.html> (di unduh 18/09/2015).
- Rumbaru, 2014. *Diskripsi Ekosistem Padang Lamun*. Template Travel. [On Line]. <http://rumbaru.blogspot.com/2014/10/diskripsi-ekosistem-padang-lamun.html>. (diunduh 03/02/2015).
- Rumbiak, 2005. *Struktur Komunitas Lamun di Perairan Pantai Hamadi Kota Jayapura*. Skripsi tidak diterbitkan. Jayapura: Program Studi Pendidikan Biologi. Jurusan P.MIPA UNCEN JAYAPURA.
- Short F, Coles R. G, 2001. *Global Seagrass Research Methods*. Elsevier B.V. Amsterdam. Netherland.
- Takaendengan & Azkab, 2010. *Struktur komunitas lamun di pulau talise Sulawesi utara*. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia (2010) 36(1):85-95 ISSN 0125-9830. Jurnal.
- Tebaiy, dkk. 2014. *Struktur Komunitas Padang Lamun dan Strategi Pengelolaan di Teluk Youtefa Jayapura Papua*. J. Segera Vol.10 No.2 desember 2014 137-146.
- UNPATTI, 2013. *Pengelolaan Ekosistem Padang Lamun Untuk Kesejahteraan Masyarakat Pesisir*. Pascasarjana. Unpatti. 2013
- Waromi, Y. A. 2005. *Komunitas Lamun di Pulau Auki Kepulauan Padaido Kabupaten Biak Numfor*. Skripsi tidak diterbitkan. Jayapura: Jurusan Biologi FMIPA UNCEN JAYAPURA.
- Wawan Kiswara, 1992. *Vegetasi Lamun (SEAGRASS) di Rataan Pulau Pari, Pulau-pulau Seribu, Jakarta*. Jurnal Oseanologi di Indonesia 1992 No. 25:31- 49, ISSN 0125 – 9830 (diunduh 18/09/2015).

Wimbaningrum. R, 2002. *Pola Zonasi Lamun (Seagrass) dan Invertebrata Makrobentik yang Berkoeksistensi di Rataan Terumbu Pantai Bama Taman Nasional Baliran* (On Line). [http://www.google.com.
/search?ie=UTF-8&oe=UTF-8&sourceid=navclient&gfns=1&q=
lamun](http://www.google.com/search?ie=UTF-8&oe=UTF-8&sourceid=navclient&gfns=1&q=lamun).(diunduh 18/09/2015)