

Estimasi jumlah biomassa lamun di Pulau Pramuka, Karya dan Kotok Besar, Kepulauan Seribu, Jakarta

Estimation of seagrass biomass in Pramuka, Karya and Kotok Besar Islands, Seribu Islands, Jakarta Province

Yayan Mardiansyah Assuyuti^{1,2*}, Alfian Farhan Rijaluddin², Firdaus Ramadhan³, Reza Bayu Zikrillah²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir. H. Juanda No.95 Tangerang Selatan, Banten 15412, *Email korespondensi : ymar.assuyuti@uinjkt.ac.id

²Laboratorium Ekologi, Pusat Laboratorium Terpadu UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir. H. Juanda No.95 Tangerang Selatan, Banten 15412

³Laboratorium Mikrobiologi, Pusat Laboratorium Terpadu UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir. H. Juanda No.95 Tangerang Selatan, Banten 15412

Abstract. *The research was conducted in Kotok Besar, Karya and Pramuka Islands, Seribu Islands, Jakarta Province from May to July 2013. The aims of the research were to examine the percent cover, composition of vegetation and estimation of seagrass leaves biomass. The squares transect (0.25 m²) was utilized to calculate the seagrass percent cover data. Seagrass data were converted to total cover and biomass formula to estimate the seagrass leaves biomass. The result of our study showed there are 4 species of seagrass occurred in Kotok Besar Island, while 6 species were recorded in Karya and Pramuka Islands. *Cymodocea rotundata* had the higher value of seagrass cover percentage in Kotok Besar, Karya and Pramuka Islands, while the lower values were *Halodule uninervis* and *Halophila ovalis*. In addition, the highest value of seagrass leaves biomass from those islands is *Enhalus acoroides* and the lower value was *Halophila ovalis* in Kotok Besar and Pramuka Islands, and *Halodule uninervis* in Karya Island.*

Keywords: *Composition of vegetation, estimated of biomass, seagrass, Seribu Islands*

Abstrak. Penelitian ini dilakukan di Pulau Kotok Besar, Karya dan Pramuka Kepulauan Seribu-Provinsi Jakarta mulai Mei sampai Juli 2013. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui komposisi vegetasi lamun dan estimasi jumlah biomassa daun lamun di pulau Kotok Besar, Karya dan Pramuka kepulauan Seribu-Provinsi Jakarta. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan transek kuadrat (0,25 m²) untuk mengetahui persentase penutupan lamun. Data lamun yang diperoleh dikonversikan pada persamaan total penutupan dan estimasi biomasa untuk mengestimasi biomassa daun lamun. Hasil dari penelitian, terdapat 4 jenis lamun yang diperoleh di pulau Kotok Besar dan 6 jenis di pulau Karya dan Pramuka. Persen penutupan tertinggi pada pulau Kotok Besar, Karya dan Pramuka adalah jenis lamun *Cymodocea rotundata*, sedangkan yang terendah dari masing-masing pulau adalah *Halodule uninervis* dan *Halophila ovalis* secara berurutan. Estimasi biomassa daun lamun dengan nilai tertinggi adalah *Enhalus acoroides* dari ketiga pulau dan terendah adalah *Halophila ovalis* untuk pulau Kotok Besar dan Pramuka, dan *Halodule uninervis* untuk pulau Karya.

Kata kunci: Komposisi vegetasi, estimasi biomassa, lamun, Kepulauan Seribu

Pendahuluan

Lamun merupakan tumbuhan Kelas Angiospermae yang hidup dengan salinitas tinggi seperti di daerah estuari, laut dangkal hingga laut dengan kedalaman 90 m di semua benua (Hemminga dan Duarte, 2000; Hogarth, 2007). Berdasarkan ciri morfologinya, lamun di seluruh lautan dunia terdiri dari dua famili yaitu Potamogetonaceae dan Hydrocharitaceae. Lamun umumnya membentuk ekosistem tersendiri yang biasa disebut dengan ekosistem padang lamun (Spalding *et al.*, 2003). Perairan Indonesia memiliki 14 jenis lamun yang tersebar di berbagai daerah seperti perairan kepulauan Seribu (Mardeyaswati dan Anggraini 2009), Teluk Lampung (Pratiwi, 2010), kepulauan Berau (van Katwijk *et al.*, 2011), teluk Banten (Satrya *et al.*, 2012) dan Pulau Wowoni (Rahmawati *et al.*, 2012).

Selain memiliki potensi ekologis, tumbuhan lamun juga memiliki potensi farmakologis karena memiliki senyawa biokatif yang merupakan salah satu mekanisme pertahanan diri (Faulkner, 2001; Blunt *et al.*, 2014). Lamun secara tradisional telah digunakan sebagai sumber obat alami oleh masyarakat pesisir (Newmaster *et al.*, 2011), karena lamun memiliki senyawa bioaktif diantaranya polifenol, flavonoid, asam-asam lemak (Subhashini

et al., 2013) saponin, resin (Mani *et al.*, 2012), fenol dan tannin (Rengasamy *et al.*, 2013) yang dihasilkan dari metabolit sekunder. Kandungan senyawa tersebut berfungsi sebagai anti inflamasi (Hua *et al.*, 2006), menghambat aktifitas bakteri (El-Hady *et al.*, 2007; Umamaheshwari *et al.*, 2009), insektisida alami (Mani *et al.*, 2012), antioksidan (Kannan *et al.*, 2010; Kannan *et al.*, 2013a) dan anti larva nyamuk malaria (Ali *et al.*, 2012; Vijayakumar *et al.*, 2014).

Penelitian mengenai senyawa bioaktif dari lamun masih terus dilakukan sampai saat ini. Jumlah biomassa kering lamun yang diperlukan dalam sebuah percobaan bioaktif yaitu sekitar 20-100 gram (Kumar *et al.*, 2008; Santoso *et al.*, 2012; Kannan *et al.*, 2013a; Kannan *et al.*, 2013b). Oleh karena itu diperlukan tutupan area lamun yang luas dari setiap jenis untuk mendapatkan sejumlah biomassa yang dapat dimanfaatkan. Sehingga, semakin luas wilayah tutupan lamun maka akan semakin baik untuk bagi keberlangsungan penelitian senyawa bioaktif lamun

Informasi mengenai tutupan vegetasi lamun serta estimasi biomassa yang dapat dimanfaatkan masyarakat di sekitar Pulau Karya, Kotok Besar dan Pramuka, Provinsi Jakarta masih sedikit. Sementara itu, penelitian tentang penggunaan lamun sebagai sumber obat alami terus meningkat (Subhashini *et al.*, 2013). Kurangnya informasi tersebut dikhawatirkan akan menyebabkan eksploitasi lamun secara berlebihan yang akhirnya menyebabkan kerusakan ekosistem lamun dimasa yang akan datang, karena beberapa dekade terakhir ekosistem lamun menurun secara global yang belum pernah terjadi sebelumnya (Unsworth dan Cullen, 2010). Pengetahuan persentase tutupan lamun setiap jenis dan jumlah estimasi biomassa yang terdapat di dalam suatu wilayah, diharapkan pemanfaatan lamun akan tetap optimal tanpa adanya eksploitasi berlebihan. Hasil dari estimasi biomassa kering dari setiap jenis lamun dapat diketahui berapa banyak lamun yang tersedia untuk menunjang pengembangan penelitian mengenai bioaktif.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui komposisi vegetasi lamun, estimasi jumlah total biomassa lamun dan implikasi terhadap konservasi lamun yang akan digunakan sebagai bahan produk alami oleh masyarakat pesisir di pulau Karya, Kotok Besar dan Pramuka, Provinsi Jakarta. Data yang didapat diharapkan berguna untuk masyarakat dan pemerintah dalam pengelolaan ekosistem lamun serta pemanfaatannya dibidang konservasi dan pemilihan bahan alam sebagai sumber farmakologi yang berkelanjutan.

Bahan dan Metode

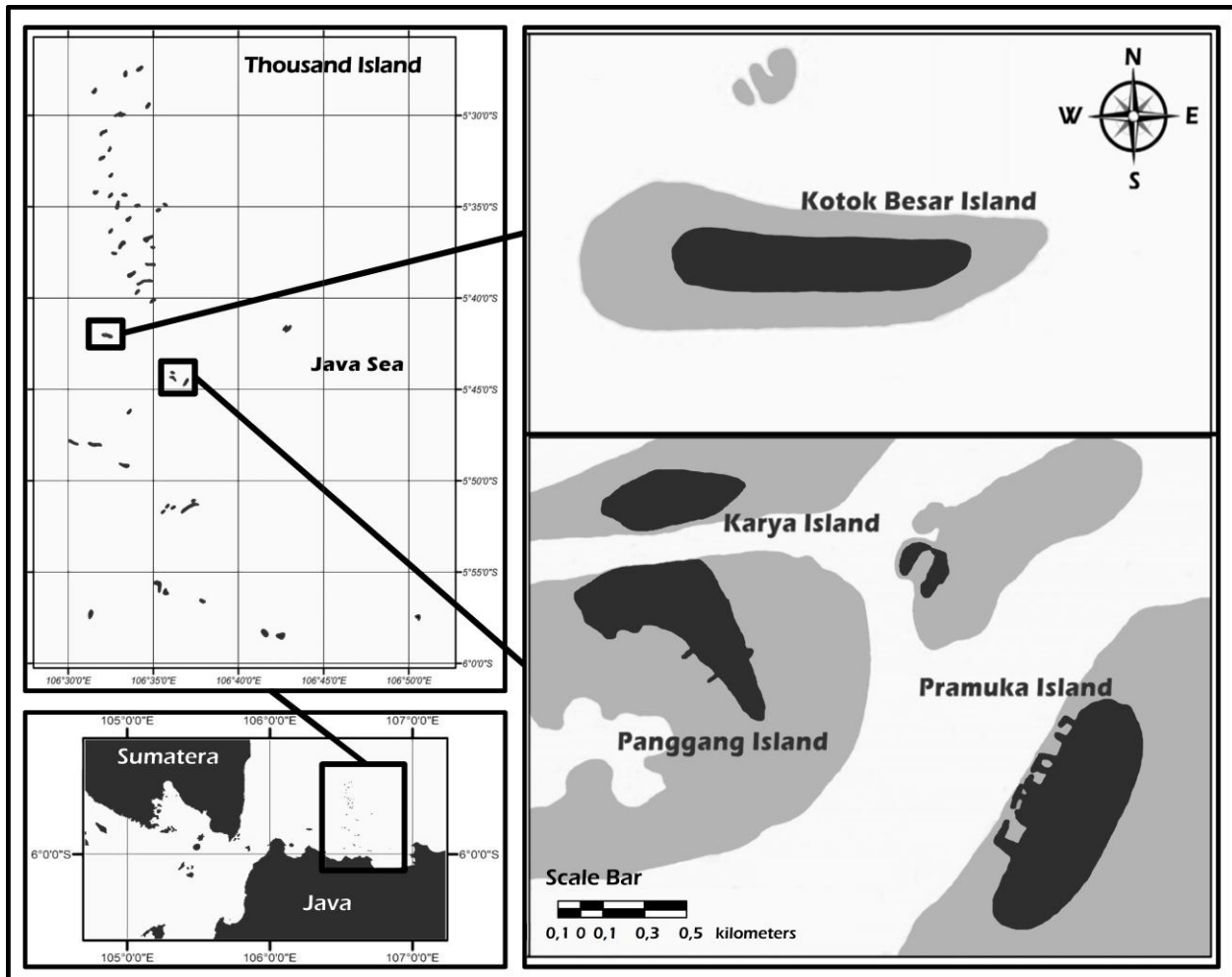
Lokasi penelitian

Kepulauan Seribu merupakan salah satu wilayah dengan jenis lamun yang beragam. Mardeyaswati dan Anggraini (2009) melaporkan terdapat 8 jenis lamun yang ditemukan pada 40 pulau di wilayah ini dengan kisaran persentase tutupan total 0-67%. Pulau Karya, Kotok Besar dan Pramuka merupakan pulau yang termasuk ke dalam zona pemukiman dan zona pariwisata di Kepulauan Seribu, Provinsi Daerah Khusus Jakarta berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Departemen Kehutanan Nomor SK.05/IV-KK/2004 tanggal 27 Januari 2004 tentang Zonasi Taman Nasional.

Pengambilan data

Penelitian dilakukan di Pulau Karya, Kotok Besar bagian barat dan Pramuka, Kepulauan Seribu, Provinsi Jakarta (Gambar 1), Indonesia pada bulan Mei – Juli 2013. Parameter kimia fisik diwilayah kepulauan seribu pada bulan Mei – Juli tahun 2013 memiliki nilai arus dengan rata-rata kecepatan 0,6 s/d 1,1 m/s (www.oscar.noaa.gov), salinitas rata-rata 31 s/d 32 ‰ dan suhu nilai rata-ratanya adalah 30 s/d 33 °C (www.nodc.noaa.gov).

Metode transek kuadrat digunakan untuk pengambilan data lamun berdasarkan Azkab (1999). Stasiun di masing-masing pulau terdiri dari arah mata angin dengan masing-masing stasiun dibuat tiga transek sepanjang 50 meter ke arah laut yang tegak lurus dari bibir pantai dengan jarak 25 meter setiap transek. Setiap interval 10 meter pada transek diletakan kuadrat berukuran 0,25 m².



Gambar 1. Lokasi penelitian pulau Karya, Kotok Besar dan Pramuka

Pengamatan dilakukan pada saat surut terendah dan data yang diamati yaitu jenis lamun dan persentase penutupan lamun dengan acuan *Seagrass Watch* (2002); Saito dan Atohe (1970) dalam English *et al.*, (1997). Identifikasi yang dilakukan mengacu pada Waycott *et al.*, (2004). Estimasi biomassa lamun hanya menggunakan organ daun. Total tutupan lamun (m^2) dihitung menggunakan rumus:

$$T = \frac{C_i}{100} \times A \dots\dots\dots(1)$$

dimana T adalah total tutupan lamun ke i (m^2), C_i adalah persen cover jenis i (%) dan A adalah luas total pengambilan sampel (m^2). Untuk mendapatkan estimasi biomassa kering lamun, total tutupan lamun ke-i (m^2) di kalikan dengan standar biomassa kering lamun per m^2 (standar biomassa kering lamun berdasarkan studi pustaka). Estimasi biomassa lamun (Ha) dihitung menggunakan rumus :

$$Eb = T \times 10.000 \times Cs \dots\dots\dots(2)$$

dimana Eb adalah estimasi biomassa lamun tiap Ha (g/Ha), T adalah total tutupan lamun ke i m^2 (m^2) dan Cs adalah standar biomassa lamun ke i - m^2 .

Analisis data

Total tutupan lamun di Pulau Karya, Kotok Besar dan Pramuka digunakan analisis statistik deskriptif. Untuk mengetahui perbedaan tutupan lamun dan nilai estimasi biomassa lamun di ketiga pulau digunakan MANOVA. Estimasi biomassa dari masing-masing spesies dan pulau, dilakukan uji lanjut menggunakan *post hoc Tukey* dan *Duncan*. Analisis statistik menggunakan perangkat lunak SPSS IBM versi 21.

Hasil dan Pembahasan

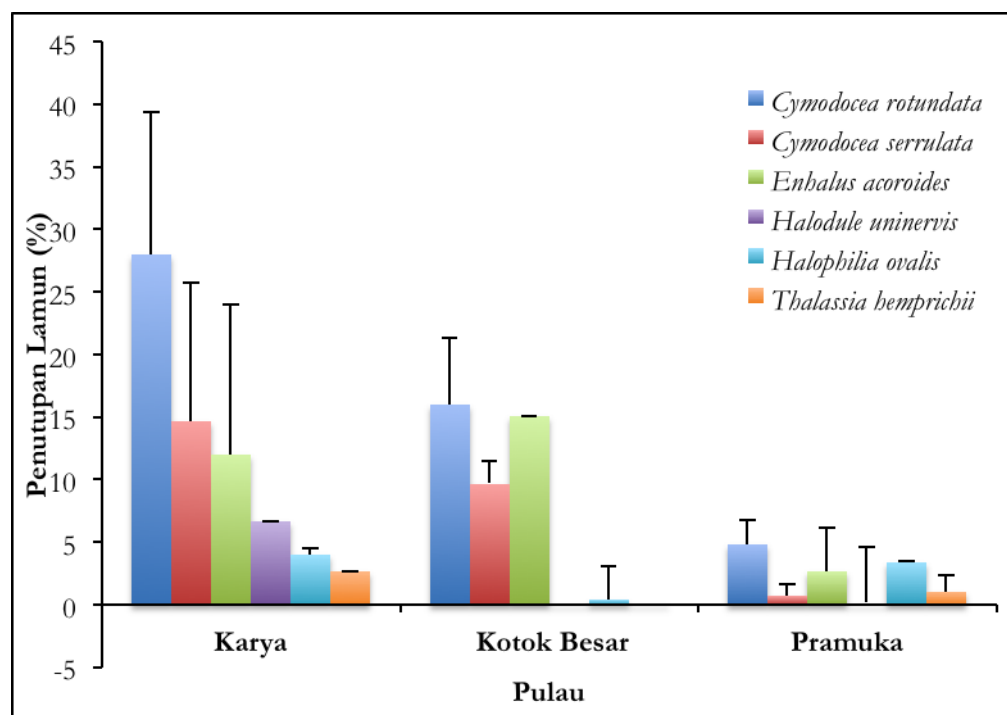
Terdapat 4 jenis lamun yang diperoleh di Pulau Kotok Besar dan 6 jenis di pulau Karya dan pulau Pramuka. Jenis lamun di kedua pulau tersebut mewakili 2 famili lamun yang berbeda yaitu famili Potamogetonaceae (*Cymodoceaceae*) dan Hydrocharitaceae (Tabel 1). Jenis lamun penyusun di perairan pulau Kotok Besar yaitu, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides* dan *Halophila ovalis*, sedangkan di perairan pulau Karya dan Pramuka yaitu *C. rotundata*, *C. serrulata*, *E. acoroides*, *H. ovalis*, *Halodule uninervis* dan *Thalassia hemprichii*.

Tabel 1. Komposisi keragaman jenis lamun di pulau Kotok Besar, Karya dan Pramuka

Famili	Spesies	Karya	Kotok Besar	Pramuka
Potamogetonaceae	<i>Cymodocea rotundata</i>	+	+	+
	<i>Cymodocea serrulata</i>	+	+	+
	<i>Halodule uninervis</i>	+	-	+
Hydrocharitaceae	<i>Enhalus acoroides</i>	+	+	+
	<i>Halophila ovalis</i>	+	+	+
	<i>Thalassia hemprichii</i>	+	-	+

(+) ditemukan, (-) tidak ditemukan

Persentase tutupan total jenis lamun pada ketiga pulau memiliki perbedaan yang nyata ($P_{value} < 0.05$) dan memiliki nilai yang beragam (Gambar 2). Tutupan tertinggi pada pulau Kotok Besar adalah jenis lamun *C. rotundata* (16,03 %), *E. acoroides* (15,07 %), *C. serrulata* (9,68 %) dan *H. ovalis* (0,37 %), secara berurutan. Tutupan tertinggi pada pulau Karya adalah jenis lamun *C. rotundata* (28 %), *C. serrulata* (14,67 %), *E. acoroides* (12 %), *H. uninervis* (6,67 %), *H. ovalis* (4 %) dan *T. hemprichii* (2,67 %), secara berurutan. Tutupan lamun yang tertinggi di pulau Pramuka dimulai dari *C. rotundata* (4,8 %), *H. ovalis* (3,33 %), *E. acoroides* (2,64 %), *T. hemprichii* (1,02 %), *C. serrulata* (0,70 %), dan *H. uninervis* (0,23 %) (Gambar 2).



Gambar 2. Persentase penutupan lamun di pulau Karya, Kotok Besar dan Pramuka (Error bars Stdev)

Jenis lamun yang ditemukan di penelitian ini berkisar 42% dari total lamun yang ada di Indonesia (Kuriandewa *et al.*, 2003; Kuo, 2007). Jumlah jenis lamun di Pulau Karya dan Pramuka lebih banyak dibandingkan Pulau Kotok Besar. Hal ini diduga adanya perbedaan substrat antara pulau Kotok Besar dengan kedua pulau lainnya. Substrat di pulau Kotok Besar secara umum tersusun atas pasir, sedangkan kedua pulau lainnya secara umum memiliki substrat pasir dengan pecahan karang hingga pasir berlumpur yang mendukung pertumbuhan lamun jenis *H. uninervis* dan *T. hemprichii* (Terrados *et al.* 1998). Perbedaan keragaman dan distribusi lamun juga disebabkan oleh faktor kimia fisik seperti salinitas, pH, suhu, arus, antropogenik (Short *et al.*, 2001), kedalaman, sedimentasi dan masukan nutrisi dari daratan (van Katwijk *et al.*, 2011). Jumlah jenis lamun di Pulau Karya dan Pramuka sama dengan jumlah jenis lamun di perairan Teluk Lampung (Pratiwi, 2010), Kepulauan Berau (van Katwijk *et al.*, 2011), Teluk Banten (Satrya *et al.*, 2012) dan Pulau Wowoni (Rahmawati *et al.*, 2012). Zona pesisir yang merupakan habitat padang lamun memiliki faktor kimia fisik dapat berubah dikarenakan pasang surut (Lalli dan Parsons, 2004), hal ini dapat mempengaruhi dan membatasi dari persebaran spasial pertumbuhan, penyebaran dan kolonisasi lamun (Priosambodo, 2011).

Persentase tutupan lamun di ketiga pulau memiliki nilai yang beragam, berkisar antara 0,4% sampai dengan 28%. Jenis lamun di ketiga pulau yang memiliki nilai persentase tertinggi dan mendominasi adalah *C. rotundata*. Hasil dari penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian Priosambodo (2011) di pulau Bone Batang, Sulawesi Selatan yang mendominasi adalah *C. rotundata*. Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh penelitian Satrya *et al.*, (2012) di wilayah teluk Banten, dimana lamun *E. acoroides* lebih mendominasi. Persentase penutupan lamun yang berbeda dari masing-masing spesies diduga karena adanya faktor seperti sedimentasi dan nutrisi dari daratan (van Katwijk *et al.*, 2011). Jenis lamun *C. rotundata* di rata-rata terumbu pulau Pari ditemukan dengan substrat pasir (Kiswara, 1992).

Estimasi biomassa lamun

Nilai biomassa lamun di pulau Pramuka, Karya dan Kotok Besar memiliki perbedaan yang nyata dari masing-masing jenis lamun di masing-masing pulau ($P_{\text{value}} < 0.05$). Jumlah potensi biomassa lamun yang dapat dimanfaatkan pada ketiga pulau di kepulauan Seribu ini berkisar antara 789,3 sampai dengan 660.000 g/Ha. Total estimasi biomassa lamun secara keseluruhan yang tertinggi dimulai dari pulau Karya, Pramuka kemudian Kotok Besar dengan masing-masing nilai 917.858,8 g/Ha, 829.986,6 g/Ha dan 252.160 g/Ha, secara berurutan. Jenis *E. acoroides* memiliki total estimasi biomassa paling tinggi dibandingkan dengan jenis yang lain yang berada di pulau Kotok Besar, Karya dan Pramuka, yaitu sebesar 221.026,7 g/Ha, 660.000 g/Ha dan 653.400 g/Ha, secara berurutan. Jenis lamun yang memiliki biomassa paling rendah dibandingkan dengan jenis lamun yang lain di pulau Kotok Besar, Karya dan Pramuka adalah *H. ovalis*, *H. uninervis* dan *H. ovalis* dengan nilai biomassa 789,3 g/Ha, 18.009 g/Ha dan 4.800 g/Ha, secara berurutan (Tabel 2).

Jenis lamun *C. rotundata* dan *C. serrulata* di pulau Kotok Besar memiliki total estimasi biomassa 14.227,3 g/Ha dan 16.116,7 g/Ha, secara berurutan. Total estimasi biomassa lamun di pulau Karya jenis *C. rotundata*, *C. serrulata*, *H. ovalis* dan *T. hemprichii* sebesar 92.960 g/Ha, 91.687,5 g/Ha, 32.000 g/Ha dan 23.202,3 g/Ha secara berurutan. Lamun *C. rotundata*, *C. serrulata*, *H. uninervis* dan *T. hemprichii* di pulau Pramuka memiliki estimasi biomassa sebesar 71.712 g/Ha, 19.687,5 g/Ha, 40.500 g/Ha dan 39.887,1 g/Ha, secara berurutan (Tabel 2).

Jumlah total estimasi biomassa lamun di ketiga pulau tersebut secara umum dapat digunakan dan diproduksi sebagai sumber obat alami dan tambahan makanan. Jenis lamun yang dapat digunakan adalah *E. acoroides*, *C. rotundata* dan *C. serrulata* karena jenis tersebut memiliki nilai biomassa yang tinggi dibandingkan dengan jenis yang lain (Tabel 2). Total biomassa secara umum menunjukkan produksi daun dari tiap jenis lamun. Produksi daun dan biomassa bervariasi berdasarkan jenis lamun yang dipengaruhi musim, dimana *C. rotundata* lebih tinggi dibandingkan *C. serrulata* (Huang *et al.*, 2015). Lamun *E. acoroides* memiliki nilai potensi biomassa tertinggi pada ketiga pulau disebabkan morfologi khas dari jenis ini, dengan ukuran yang relatif besar jika dibandingkan dengan lamun jenis yang lain. Lamun *E. acoroides* merupakan jenis yang mempunyai ukuran paling besar dengan helaian daun mencapai satu meter (Kiswara, 1992). Keadaan tersebut memungkinkan jenis ini memiliki biomassa tertinggi diantara jenis lamun lainnya yang memiliki persentase tutupan yang sama. Pertumbuhan *E. acoroides* dipengaruhi oleh kedalaman (Bach *et al.*, 1998), pasang surut dan musim dengan rata-rata pertumbuhan daun 1,05 sampai dengan 1,45 cm/hari (Estacion dan Fortes, 1988).

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi biomassa lamun adalah nutrien (Lee *et al.*, 2007), salinitas, suhu, cahaya (Govindasamy *et al.*, 2013). Hasil penelitian Hillman *et al.*, (1995) menunjukkan bahwa suhu kurang dari 15°C menyebabkan terbatasnya produktivitas pertumbuhan lamun dan pada suhu 10°C tidak terjadi pertumbuhan, meskipun tumbuhan tersebut tidak mati. Lebih lanjut, terdapat peningkatan produktivitas sebanyak tujuh kali lipat pada suhu 15-20 °C dan meningkat sampai 30% pada suhu 20-25 °C. Pertumbuhan lamun juga dipengaruhi oleh komposisi substrat (Paynter *et al.*, 2001). Kekayaan jenis lamun dan biomassa daun akan menurun tajam ketika kadar *silt* dan *clay* pada sedimen melebihi 15 % (Terrados *et al.*, 1998). Komposisi substrat memiliki hubungan dengan jumlah kandungan nutrisi yang dapat disimpannya. Ketersediaan nutrisi pada substrat akan mendukung proses fotosintesis pada lamun, sehingga akan terjadi peningkatan biomassa baik pada daun maupun pada akar lamun seiring dengan ketersediaan nutrisi (Agawin *et al.*, 1996).

Tabel 2. Estimasi biomassa lamun dari pulau Karya, Kotok Besar dan Pramuka

Pulau	Spesies	T (m ²)	Cs (g/m ²)	Eb (g/Ha)
Karya	<i>C. rotundata</i>	0,28	33,2 ^a	92.960
	<i>C. serrulata</i>	0,147	62,5 ^b	91.687,5
	<i>E. acoroides</i>	0,12	550 ^c	660.000*
	<i>H. uninervis</i>	0,067	27 ^a	18.009**
	<i>H. ovalis</i>	0,04	80 ^d	32.000
	<i>T. hemprichii</i>	0,027	86,9 ^a	23.202,30
	Total			917.858,80
Kotok Besar	<i>C. rotundata</i>	0,043	33,2 ^a	14.227,3
	<i>C. serrulata</i>	0,026	62,5 ^b	16.116,7
	<i>E. acoroides</i>	0,04	550 ^c	221.026,7*
	<i>H. ovalis</i>	0,001	80 ^d	789,3**
	Total			252,160
Pramuka	<i>C. rotundata</i>	0,216	33,2 ^a	71.712
	<i>C. serrulata</i>	0,0315	62,5 ^b	19.687,5
	<i>E. acoroides</i>	0,1188	550 ^c	653.400*
	<i>H. uninervis</i>	0,15	27 ^a	40.500
	<i>H. ovalis</i>	0,006	80 ^d	4.800**
	<i>T. hemprichii</i>	0,0459	86,9 ^a	39.887,1
Total			829.986,60	

Biomassa standar lamun berdasarkan a: Duarte dan Chiscano (1999), b: de Boer (2000), c: Terrados *et al.*, (1998), d: Hillman *et al.*, (1995). Tanda * dan ** adalah nilai tertinggi dan terendah.

Sumber produk alami dan konservasi lamun

Ekosistem lamun pada dekade terakhir mengalami gangguan yang berasal dari alam dan manusia (Short dan Wyllie-Echeverria, 1996). Menurut Short *et al.*, (2011) telah terjadi penurunan ekosistem lamun di seluruh dunia, yang diakibatkan oleh pengerukan di pesisir (Erfteimeijer dan Lewis, 2006), sebagai pengganti sumber protein di negara kurang maju (Unsworth dan Cullen, 2010), input nutrien dari daratan (van Katwijk *et al.*, 2011), adanya budidaya perikanan dan pendangkalan habitat (Short *et al.*, 2011). Kegiatan yang dapat dilakukan dalam konservasi lamun diantaranya adalah mengurangi polusi dan sedimentasi, pendidikan tentang fungsi ekosistem lamun ke masyarakat pesisir (Short *et al.*, 2011), restorasi lamun (van derHeide *et al.*, 2007) dan menjaga dari kerusakan yang diakibatkan oleh manusia (Kenworthy *et al.*, 2006).

Lamun memiliki fungsi sebagai sumber makan dan obat alami (Rengasamy *et al.*, 2013), pengetahuan akan fungsi tersebut semakin berkembang dan meningkat beberapa dekade terakhir (Subhashini *et al.*, 2013). Penggunaan lamun sebagai bahan makanan dan obat yang tidak terkontrol, tidak diikuti oleh konservasi atau restorasi dan pengetahuan yang baik, akan merusak fungsi ekosistem lamun. Bahan farmakologi yang berasal dari alam yang eksploitasi secara besar-besaran dan tidak dengan manajemen yang baik akan menyebabkan kerusakan dan dapat punah. Hal ini terjadi di wilayah Afrika Selatan, dimana penggunaan tumbuhan sebagai bahan farmakologi meningkatkan status tumbuhan *Eucomis* (Hyacinthaceae) menjadi terancam punah (Masondo *et al.*, 2014). Penggunaan lamun sebagai bahan farmakologi melebihi jumlah di alam akan merusak ekosistem lamun di masa yang akan datang. Hal ini diduga karena penggunaan biomassa daun yang besar untuk ekstrak

lamun tidak berbanding dengan kecepatan pertumbuhan lamun. Bahan lamun yang akan digunakan untuk sumber makan dan bidang farmakologi, perlu dipertimbangkan aspek ketersediaan lamun di alam. Berdasarkan hasil perhitungan biomasa lamun (Tabel 2), jumlah yang mendukung untuk sumber makanan dan farmakologi skala kecil adalah jenis lamun yang memiliki biomasa tinggi. Hal ini untuk menjaga ketersediaan dan kelangsungan ekosistem lamun.

Berdasarkan perspektif konservasi, pemerintah bersama masyarakat perlu menyusun kebijakan tentang pengelolaan dan pemanfaatan lamun yang berkelanjutan baik untuk tujuan farmakologi maupun tujuan lainnya. Sistem pengelolaan yang baik mulai dari informasi tentang habitat, waktu berbunga dan waktu pemulihan lamun merupakan salah satu kegiatan konservasi lamun yang dapat diterapkan (Kenworthy *et al.*, 2006). Pengetahuan masyarakat tentang fungsi lamun secara turun temurun, waktu panen yang dilakukan secara berkala dan menjaga berdasarkan kultur daerah juga merupakan kegiatan pembelajaran yang positif untuk konservasi ekosistem lamun secara etnobotani (Wyllie-Echeverria *et al.*, 2000). Selain itu, perlu dikembangkan penelitian mengenai penemuan produk bahan alami dari makhluk hidup yang bersimbiosis dengan lamun (endofit), seperti fungi (El-Hady *et al.*, 2012; Supaphon *et al.*, 2013; Venkatachalam *et al.*, 2015) dan bakteri (Ravikumar *et al.*, 2010; Supaphon *et al.*, 2013), yang dapat digunakan sebagai antibakteri patogen manusia (Qi *et al.*, 2008; Kannan *et al.*, 2012). Hal ini dilakukan agar dalam pemanfaatannya, masyarakat tetap menjaga kelestarian habitat lamun.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 4 jenis lamun di perairan pulau Kotok Besar yaitu, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Enhalus acoroides* dan *Halophila ovalis*, sedangkan di perairan pulau Karya dan Pramuka ditemukan 6 jenis lamun yaitu *C. rotundata*, *C. serrulata*, *E. acoroides*, *H. ovalis*, *Halodule uninervis* dan *Thalassia hemprichii*. *E. acoroides* memiliki total estimasi biomassa paling tinggi di pulau Kotok Besar, Karya dan Pramuka, yaitu sebesar 221.026,7 g/Ha, 660.000 g/Ha dan 653.400 g/Ha.

Ucapan Terimakasih

Kami ucapkan terimakasih kepada staf Taman Nasional Kepulauan Seribu Jakarta yang memberikan fasilitas dan perizinan selama penelitian, kepada rekan-rekan Laboratorium Ekologi, Pusat Laboratorium Terpadu, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta dan kepada rekan-rekan yang telah membantu selama penelitian.

Daftar Pustaka

- Agawin, N. S. R., C. M. Duarte, M. D. Fortes. 1996. Nutrient limitation of Philippine seagrasses (Cape Bolinao, NW Philippines): in situ experimental evidence. *Marine Ecology Progress Series*, 138:233-243.
- Ali, M. S., S. Ravikumar, J. M. Beula. 2012. Bioactivity of seagrass against the dengue fever mosquito *Aedes aegypti* larva. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2:570-573.
- Bach, S. S., J. Borum, M. D. Fortes, C. M. Duarte. 1998. Species composition and plant performance of mixed seagrass beds along a siltation gradient at Cape Bolinao, The Philippines. *Marine Ecology Progress Series*, 174:247-256.
- Blunt, J. W., B. R. Copp, R. A. Keyzers, M. H. G. Munro, M. R. Prinsep. 2014. Marine natural product. *Nature Product Report*, 31:160-258.
- de Boer, W. F. 2000. Biomass dynamics of seagrasses and the role of mangrove and seagrass vegetation as different nutrient sources for an intertidal ecosystem. *Aquatic Botany*, 66:225-239.
- Duarte, C. M., C. L. Chiscano. 1999. Seagrass biomass and production: a reassessment. *Aquatic Botany*. 65:159-174.
- El-Hady, H. H. A., E. R. Hamed, A. N. Shehata. 2012. Molecular Identification, Antimicrobial and Antioxidant Activities of the Tropical Seagrass *Halophila stipulacea* Grown in El-Bardawil Lake, Egypt. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 6:474-481.
- El-Hady, H. H. A., S. M. Daboor, A. E. Ghoniemy. 2007. Nutritive and antimicrobial profiles of some seagrasses from Bardawil lake, Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 33:103-110.
- English, S., C. Wilkinson, V. Baker. 1997. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Institute of Marine Science, Townsville, Australia.
- Erfteemeijer, P. L. A., R. R. R. Lewis III. 2006. Environmental impacts of dredging on seagrasses: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 52:1553-1572.
- Estacion, J. S., M. D. Fortes. 1988. Growth rates and primary production of *Enhalus acoroides* (L.f.) royle from Lag-it, North Bais Bay, the Philippines. *Aquatic Botany*, 29:347-356.

- Faulkner, D. J. 2001. Marine Natural Product. Natural Product Report, 18:1-49.
- Govindasamy, C., M. Arulpriya, K. Anantharaj, P. Ruban, R. Srinivasan. 2013. Seasonal variations in seagrass biomass and productivity in Palk Bay, Bay of Bengal, India. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 5: 408-417.
- Hemminga, M. A., C. M. Duarte. 2000. *Seagrass Ecology*. Cambridge University Press.
- Hillman, K., A. J. McComb, D. I. Walker. 1995. The distributions, biomass, and primary production of the seagrass *Halophila ovalis* in the Swan/Canning estuary, Western Australia. *Aquatic Botany*, 51:1-54.
- Hua, K. F., H. Y. Hsu, Y. C. Su, I. F. Lin, S. S. Yang, Y. M. Chen, L. K. Chao. 2006. Study on the antiinflammatory activity of methanol extract from seagrass *Zostera japonica*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54:306-311.
- Huang, Y. H., C. L. Lee, C. Y. Chung, S. C. Hsiao, H. J. Lin. 2015. Carbon budgets of multispecies seagrass beds at Dongsha island in the south China sea. *Marine Environmental Research*, 106:92-102.
- Kannan, R. R. R., R. Arumugam, P. Anantharaman. 2010. In Vitro Antioxidant Activities of Ethanol Extract from *Enhalus acoroides* (L.F.) Royle. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3:898-901.
- Kannan, R. R. R., R. Arumugam, P. Anantharaman. 2012. Chemical composition and antibacterial activity of Indian seagrasses against urinary tract pathogens. *Food Chemistry*, 135:2470-2473.
- Kannan, R. R. R., R. Arumugam, T. Thangaradjou, P. Anantharaman. 2013a. Phytochemical Constituents, Antioxidant Properties and p-Coumaric Acid Analysis in Some Seagrasses. *Food Research International*, 54:1229-1236.
- Kannan, R. R. R., R. Arumugam, T. Thangaradjou, P. Iyapparaj, P. Anantharaman. 2013b. In Vitro Antibacterial, Cytotoxicity and Haemolytic Activities and Phytochemical Analysis of Seagrasses from the Gulf of Mannar, South India. *Food Chemistry*, 136: 1484-1489.
- Kenworthy, W. J., S. Wyllie-Echeverria, R. G. Coles, G. Pergent, C. Pergent-Martini. 2006. Seagrass Conservation Biology: An Interdisciplinary Science for Protection of the Seagrass Biome. In: *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation*. Ed: Anthony W. D. Larkum, Robert J. Orth, Carlos M. Duarte. Springer. 595–623 pp.
- Kiswara, W. 1992. Vegetasi lamun (*seagrass*) di rataan terumbu pulau Pari, Pulau-Pulau Seribu, Jakarta. *Oseanologi di Indonesia*, 25:31-49.
- Kumar, C. S., D. V. L. Sarada, T. P. Gideon, R. Rengasamy. 2008. Antibacterial activity of three south Indian seagrasses, *Cymodocea serrulata*, *Halophila ovalis* and *Zostera capensis*. *World Journal Microbiology Biotechnology*, 24:1989-1992.
- Kuo, J. 2007. New monoecious seagrass of *Halophila sulawesii* (Hydrocharitaceae) from Indonesia. *Aquatic Botany*, 87:71-175.
- Kuriandewa, T. E., W. Kiswara, M. Hutomo, S. Soemodiharjdo. 2003. The Seagrasses of Indonesia. In: *World Atlas of Seagrasses*. Ed: Edmund P. Green and Frederick T. Short. UNEP-WCMC. University of California Press. California. 171-178 pp.
- Lalli, C. M., T. R. Parsons. 2004. *Biological Oceanography An Introduction*. 2nd Edition. Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Lee, K. S., S. R. Park, Y. K. Kim. 2007. Effects of irradiance, temperature, and nutrients on growth dynamics of seagrasses: A review. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 350:144-175.
- Mani, A. E., V. Aiyamperumpal, J. Patterson. 2012. Phytochemicals of the seagrass *Syringodium isoetifolium* and its antibacterial and insecticidal activities. *European Journal of Biological Sciences*, 4:63-67.
- Mardesyawati, A., K. Anggraini. 2009. *Persen penutupan dan jenis lamun di Kepulauan Seribu*. Dalam: *Terumbu karang Jakarta: Pengamatan jangka panjang terumbu karang Kepulauan Seribu (2003-2007)*. Editor: Estradivari, E. Setyawan, S. Yusri. Yayasan TERANGI. Jakarta. Hlm 69-72.
- Masondo, N. A., J. F. Finnie, J. V. Staden. 2014. Pharmacological potential and conservation prospect of the genus *Eucomis* (Hyacinthaceae) endemic to southern Africa. *Journal of Ethnopharmacology*, 151:44-53.
- Newmaster, A. F., K. J. Berg, S. Ragupathy, M. Palanisamy, K. Sambandan, S. G. Newmaster. 2011. Local knowledge and conservation of seagrasses in the Tamil Nadu State of India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7:37. Doi:10.1186/1746-4269-7-37.
- Paynter, C. K., J. Cortés, M. Engels. 2001. Biomass, productivity and density of the seagrass *Thalassia testudinum* at three sites in Cahuita National Park, Costa Rica. *Revista de Biologica Tropical*, 49: 265-272.
- Priosambodo, D. 2011. *Struktur komunitas makrozoobentos di daerah padang lamun pulau Bone Batang Sulawesi Selatan*. [Tesis]. IPB. Bogor.

- Qi, S. H., S. Zhang, P. Y. Qian, B. G. Wang. 2008. Antifeedant, antibacterial, and antilarval compounds from the south China Sea seagrass *Enhalus Acoroides*. *Botanica Marina*, 1:441-447.
- Rahmawati, S., Fahmi, D. S. Yusuf. 2012. Komunitas Padang Lamun dan Ikan Pantai di Perairan Kendari, Sulawesi Tenggara. *Ilmu Kelautan*, 17:190-198.
- Ravikumar, S., N. Thajuddin, P. Suganthi, S. J. Inbaneson, T. Vinodkumar. 2010. Bioactive potential of seagrass bacteria against human bacterial pathogens. *Journal of Environmental Biology*, 31:387-389.
- Rengasamy, R. R. K., A. Radjassegarin, A. Perumal. 2013. Seagrasses as potential source of medicinal food ingredients: Nutritional analysis and multivariate approach. *Biomedicine and Preventive Nutrition*, 3:375-380.
- Santoso, J., S. Anwarayah, R. O. Rumiantin, A. P. Putri, N. Ukhty, Y. Yoshie-Stark. 2012. Phenol content, antioxidant activity and fibers profile of four tropical seagrasses from Indonesia. *Journal of Coastal Development*, 15:189-196.
- Satrya, C., M. Yusuf, M. Shidqi, B. Subhan, D. Arafat, F. Anggraeni. 2012. Keragaman lamun di teluk Banten, Provinsi Banten. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 3:29-34.
- Short, F. T., B. Polidoro, S. R. Livingstone, K. E. Carpenter, S. Bandeira, J. S. Bujang, H. P. Calumpong, T. J. B. Carruthers, R. G. Coles, W. C. Dennison *et al.* 2011. Extinction risk assessment of the world's seagrass species. *Biological Conservation*, 144:1961-1971.
- Short, F. T., R. G. Coles, C. Pergent-Martini. 2001. Global seagrass distribution. In: *Global Seagrass Research Methods*. Ed: Frederick T. Short and Robert G. Coles. Elsevier Science B.V., Amsterdam. 5-30 pp.
- Short, F. T., S. Wyllie-Echeverria. 1996. Natural and human-induced disturbance of Seagrasses. *Environmental Conservation*, 23:17-27.
- Spalding, M., M. Taylor, C. Ravilous, F. Short, E. Green. 2003. Global overview the distribution and status of seagrasses. In: *World Atlas of Seagrasses*. Ed: Edmund P. Green and Frederick T. Short. UNEP-WCMC. University of California Press. California. 5-26 pp.
- Subhashini, P., E. Dilipan, T. Thangaradjou, J. Papenbrock. 2013. Bioactive natural products from marine angiosperms: abundance and functions. *Natural Products and Bioprospecting*, 3:129-136.
- Supaphon, P., S. Phongpaichit, V. Rukachaisirikul, J. Sakayaroj. 2013. Antimicrobial potential of endophytic fungi derived from three seagrass species: *Cymodocea serrulata*, *Halophila ovalis* and *Thalassia hemprichii*. *PloS ONE*, 8(8): e72520. Doi:10.1371/journal.pone.0072520.
- Terrados, T., C. M. Duarte, M. D. Fortes, J. Borum, N. S. R. Agawin, S. Bach, U. Thampanya, L. Kamp-Nielsen, W. J. Kenworthy, O. Geertz-Hansen, J. Vermaat. 1998. Changes in community structure and biomass of seagrass communities along gradients of siltation in SE Asia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 46:757-768.
- Umamaheshwari, R., G. Thirumaran, P. Anantharaman. 2009. Potential antibacterial activities of seagrasses from Vellar Estuary; Southeast Coast of India. *Advances in Biological Research*, 3:140-143.
- Unsworth, R. K. F., L. C. Cullen. 2010. Recognising the necessity for Indo-Pacific seagrass conservation. *Conservation Letters*, 3:63-73.
- van derHeide, T., E. H. van Nes, G. W. Geerling, A. J. P. Smolders, T. J. Bouma, M. M. van Katwijk. 2007. Positive feedbacks in seagrass ecosystems: Implications for success in conservation and restoration. *Ecosystems*, 10: 1311-1322.
- van Katwijk, M. M., M. E. W. van der Welle, E. C. H. E. T. Lucassen, J. A. Vonk, M. J. A. Christianen, W. Kiswara, I. I. al Hakim, A. Arifin, T. J. Bouma, J. G. M. Roelofs *et al.* 2011. Early warning indicators for river nutrient and sediment loads in tropical seagrass beds: A benchmark from a near-pristine archipelago in Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 62:1512-1520.
- Venkatachalam, A., N. Thirunavukkarasu, T. S. Suryanarayanan. 2015. Distribution and diversity of endophytes in seagrasses. *Fungal Ecology*, 13:60-65.
- Vijayakumar, S., M. Manakha, A. Anderson, K. Lingakumar. 2014. Bioactive potential of seagrass extracts against dengue fever mosquito. *BMR Parasitology*, 1:1-10.
- Waycott, M., K. McMahon, J. Mellors, A. Calladine, D. Kleine. 2004. *A Guide to Tropical Seagrass of The Indo-West Pacific*. Townsville-Queensland Australia: James Cook University.
- Wyllie-Echeverria, S., P. Arzel, P. A. Cox. 2000. Seagrass conservation: lessons from ethnobotany. *Pacific Conservation Biology*, 5:329-335.