

**Peran Lamun sebagai *Blue Carbon* dalam Mitigasi Perubahan Iklim,  
Studi Kasus Tanjung Lesung, Banten**

***Seagrass role as Blue Carbon in Climate Change Mitigation,  
Case Study Tanjung Lesung, Banten***

Agustin Rustam, Terry L. Kepel, Restu Nur Afiati, Hadiwijaya L Salim, Mariska Astrid,  
August Daulat, Peter Mangindaan, Nasir Sudirman, Yasmiana Puspitaningsih R, Devi  
Dwiyanti S & Andreas Hutahaean

Keltibang Karbon Biru, Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Pesisir & Laut,  
Balitbang Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan  
email: a\_rustam@kkp.go.id & kepel@kkp.go.id

**Abstrak**

Penelitian ini melakukan survey lapangan pada 8 – 12 April 2013 di perairan pesisir Teluk Miskam, Tanjung Lesung, Banten. Metode penelitian dilakukan secara purposive sampling terkait dengan ekosistem padang lamun. Pengambilan data meliputi pengukuran prosentase tutupan lamun, kerapatan dan biomassa berdasarkan berat basah, berat kering serta analisa kandungan karbon di laboratorium. Biomassa yang terukur dibagi dua yaitu bagian atas (*above ground / abg*) dan bagian bawah (*below ground / bg*). Hasil yang didapat terdapat tujuh jenis lamun yang terdiri dari dua family. Family Hydrocharitaceae tiga jenis yaitu *Enhalus acoroides* (Ea), *Thalassia hemprichii* (Th) dan *Halophila ovalis* (Ho). Empat jenis dari family Cymodoceaceae yaitu *Cymodocea serrulata* (Cs), *Cymodocea rotundata* (Cr), *Halodule uninervis* (Hu) dan *Syringodium isoetifolium* (Si). Kisaran prosentase tutupan lamun 2% - 80%, kerapatan berkisar antara 34 – 761 tunas/m<sup>2</sup>. Analisa laboratorium diperoleh konsentrasi "*blue carbon*" lamun di lokasi penelitian sebesar 132,1747 gC/m<sup>2</sup>. Penelitian besaran karbon yang terkandung dalam sedimen terbesar pada sedimen padang lamun Ea sebesar 171,72 MgC/ha. Berdasarkan hasil penelitian ini di simpulkan bahwa lamun yang berperan besar sebagai *blue carbon* di kawasan Tanjung Lesung yaitu Ea, Cs dan Si dengan Ea sebesar 35,426 gC/m<sup>2</sup>, Cs 12,401 gC/m<sup>2</sup> dan Si 7,928 gC/m<sup>2</sup> dan besaran biomas total 132,18 gC/m<sup>2</sup>.

Kata kunci: Lamun, karbon biru, Tanjung Lesung-Banten

**Abstract**

*Field observation in this study was conducted from 8 to 12 April 2013 in the coastal waters of Miskam bay, Tanjung Lesung, Banten. The data collection were using purposive sampling method associated with the presence of seagrass. During this study several parameters have been taken such as the measurement of the percentage of seagrass cover, density and biomass based on wet weight, dry weight and carbon content analysis in the laboratory. As for the biomass, the samples measurement divided into two parts (1) upper (above ground / abg) and (2) the bottom (below ground / bg). The results shown seven species of seagrass that consists of two family. Family Hydrocharitaceae three types namely Enhalus acoroides (Ea), Thalassia hemprichii (Th) and Halophila ovalis (Ho). Four types of family Cymodoceaceae namely Cymodocea serrulata (Cs), Cymodocea rotundata (Cr), Halodule uninervis (Hu) and Syringodium isoetifolium (Si) were found. Seagrass cover percentage and density ranges between 2% - 90%, and 34 tunas/m<sup>2</sup> - 761 tunas/m<sup>2</sup>. Potential blue carbon seagrass study sites at 132.1747 gC/m<sup>2</sup>. From this study, the seagrass has high contribution as blue carbon were Ea, Cs and Si with the concentration of 35.426 gC/m<sup>2</sup>, 12.401 gC/m<sup>2</sup> and 7.928 gC/m<sup>2</sup>, respectively and total of biomass is 132.18 gC/m<sup>2</sup>.*

*Keywords: Seagrass, blue carbon, Tanjung Lesung-Banten*

## Pendahuluan

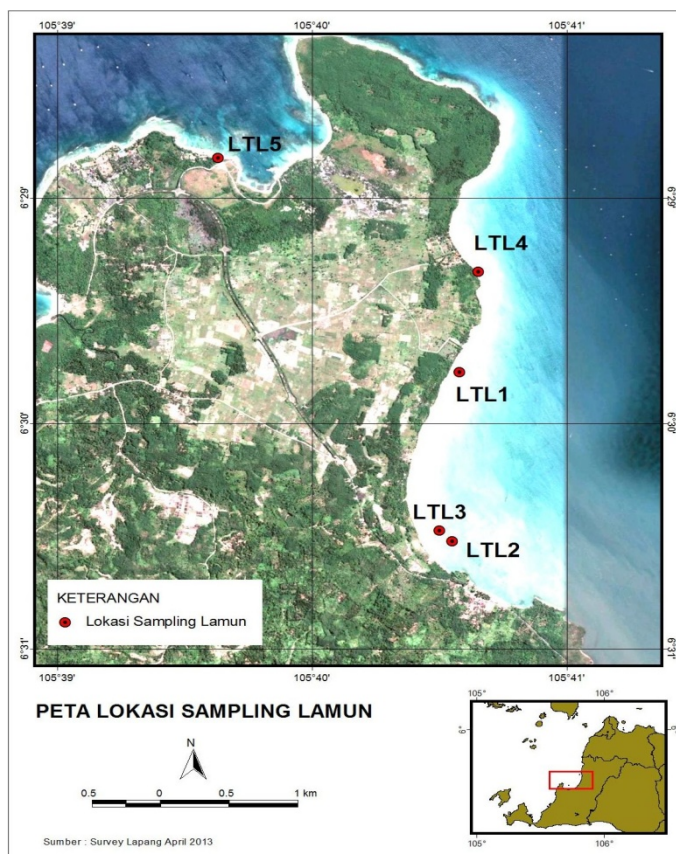
Lamun merupakan tanaman sejati yang tumbuh di laut. Lamun mampu beradaptasi dengan keberadaan salinitas dan pasang surut air laut. Keberadaan lamun dapat membentuk padang lamun dengan luas dapat mencapai ribuan hektar. Fungsi ekologis padang lamun sebagai sumber makanan (penyu hijau, dugong, beronang), daerah pemijahan, daerah pembesaran berbagai biota laut. Padang lamun juga berperan seperti hutan di daratan dalam mengurangi karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Lamun seperti tanaman darat lainnya memanfaatkan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) untuk fotosintesis dalam pertumbuhannya dan disimpan dalam biomasa yang dikenal dengan *blue carbon* selain itu serasah dan biomassa bagian bawah seperti rhizome dan akar dapat tersimpan dalam sedimen dalam waktu yang sangat lama. Keberadaan dan peranan padang lamun sebagai *blue carbon* saat ini semua para peneliti di dunia sedang melakukan penelitian yang berkesinambungan dan menyeluruh yang dapat dijadikan sebagai upaya mitigasi perubahan iklim.

Teluk Miskam, Tanjung Lesung merupakan daerah yang berada di sebelah barat Pulau Jawa bagian selatan yang berhadapan langsung dengan selat Sunda. Padang lamun di daerah Tanjung Lesung diketahui dahulu merupakan habitat dugong (*Dugong dugon* Mueller). Pada tahun 1992 nelayan setempat menangkap dugong dengan menggunakan jaring sero (Kiswara & Tomascik, 1994). Selain itu padang lamun di perairan Teluk Miskam berpotensi sebagai *blue carbon*. Oleh karena itu perlunya penelitian kembali mengenai keberadaan padang lamun dan potensinya sebagai *blue carbon* di Teluk Miskam, Tanjung Lesung, Banten.

## Metode

Metode penelitian dilakukan secara *purposive sampling* yang diharapkan dapat mewakili lokasi penelitian yang berdasarkan keberadaan lokasi lamun dengan menggunakan perahu dan berjalan kaki. Metode pengambilan data lamun yang dilakukan secara line transek mengadopsi *seagrasswatch*. Transek garis ditarik tegak lurus garis pantai dan kemudian kuadrat berukuran 50 x 50 cm<sup>2</sup> diletakkan secara sistematis dengan jarak antar kuadrat 5 atau 10 meter, tergantung dari panjang padang lamun. Jarak antar transek berkisar antara 50 – 100 meter tergantung lebar padang lamun. Parameter yang diambil di setiap stasiun penelitian adalah persentase tutupan tajuk lamun dalam setiap kuadrat 50 x 50 cm<sup>2</sup> diambil dengan metode estimasi visual visual berdasarkan panduan persentase tutupan lamun standar *SeagrassWatch* (McKenzie *dkk.* 2003). Persentase tutupan yang diambil adalah persentase tutupan total lamun dan persentase tutupan setiap jenis lamun dalam

kuadrat. Dilakukan penghitungan jumlah tunas lamun untuk lamun berukuran besar (*E. acoroides*) dihitung di setiap kuadrat 50x50 cm<sup>2</sup>, sedangkan untuk spesies lainnya dilakukan pengambilan spesimen dalam *core* berukuran 0,0591608 m<sup>2</sup>. Spesimen dimasukkan ke dalam plastik berlabel dan penghitungan jumlah individu dalam kuadrat tersebut dilakukan di *base camp*. Setiap jenis lamun yang ditemukan juga diambil sebagai spesimen untuk diidentifikasi ulang.



**Gambar 1.** Lokasi penelitian di Teluk Miskam, Tanjung Lesung, Banten, April 2013

Terdapat 5 lokasi keberadaan lamun di Teluk Miskam yaitu di desa Cipanon (LTL 1), dua lokasi di desa Bunnar (LTL 2 dan LTL 3) serta dua lokasi lagi di daerah resort Sailing Club (LTL 4) dan Beach Club (LTL 5) Tanjung Lesung. Lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Metode transek hanya dapat dilakukan di dua lokasi yaitu LTL 4 dan LTL 5. Tiga lokasi lainnya dilakukan pengamatan secara visual dengan snorkeling dan *ground check* keberadaan lamun dikarenakan kondisi perairan yang sangat keruh dan arus yang kuat. Biomassa lamun diukur berat basah, berat kering dan dianalisa prosentase karbon yang tersimpan dengan alat Truspect Analysist CHNS di laboratorium Bioteknologi Tanah, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian IPB. Analisa data lamun dilakukan secara deskriptif meliputi prosentase tutupan lamun dan kerapatan. Potensi penyimpanan karbon dalam biomassa bagian atas substrat (*above*

ground) dan biomassa bagian bawah substrat (*below ground*) berdasarkan gram berat basah, gram berat kering serta dikonversi dalam bentuk gram karbon persatuan luas (gbb/m<sup>2</sup>, gbk/m<sup>2</sup> dan gC/m<sup>2</sup>).

### Hasil dan Pembahasan

Kisaran batimetri kedalaman Teluk Miskam antara 2,7 – 12,3 m dengan kecerahan 0,5 – 3 m dan profil ke arah laut makin dalam dan cerah. Temperatur air berkisar antara 29,1 – 31,73 °C dengan rata – rata 30,09±0,668 °C. Salinitas dengan kisaran dan rata – rata sebagai berikut 10,37 – 26,8 PSU dan 20,49±4,189 PSU. Hasil pengukuran pH berkisar 7,97 – 8,38 dan rata - rata 8,21±0,084.

Hasil penelitian lamun di Teluk Miskam didapatkan tujuh spesies lamun yang terdiri dari dua famili yaitu Hydrocharitaceae dan Cymodoceaceae. Tiga jenis dari family Hydrocharitaceae yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii* dan *Halophila ovalis*. Empat jenis dari family Cymodoceaceae yaitu *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis* dan *Syringodium isoetifolium*. Jenis apa saja yang ditemukan di lima lokasi dapat dilihat pada **Tabel 1**. Kiswara & Tomascik (1994) menemukan delapan spesies lamun di perairan Teluk Miskam yaitu tiga jenis dari family Hydrocharitaceae yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii* dan *Halophila ovalis* serta lima jenis dari family Cymodoceaceae yaitu *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia* dan *Syringodium isoetifolium*. Diketahui di perairan Indonesia terdapat 12 jenis lamun yang dapat di temukan, walaupun menurut Kiswara (2009) Indonesia memiliki 14 jenis lamun dimana satu jenis lamun berupa herbarium di Museum Botani, Bogor yaitu *Ruppia maritima* dan *Halophila beccarii*.

**Tabel 1.** Spesies lamun yang ditemukan di perairan Teluk Miskam, Tanjung Lesung, Banten

Jenis lamun	Stasiun				
	LTL 1	LTL 2	LTL 3	LTL 4	LTL 5
<b>Hydrocharitaceae</b>					
<i>Enhalus acoroides</i>	X	X	X	X	
<i>Halophila ovalis</i>				X	X
<i>Thalassia hemprichii</i>					X
<b>Cymodoceaceae</b>					
<i>Cymodocea serrulata</i>		X	X	X	X
<i>Cymodocea rotundata</i>				X	

<i>Syringodium isoetifolium</i>	X
<i>Halodule uninervis</i>	X

---

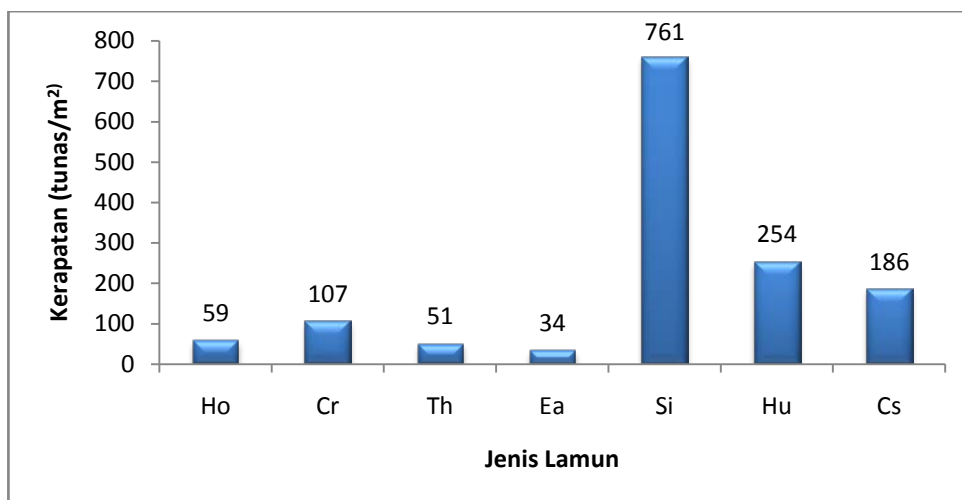
Keterangan: X = ada

**Tabel 1** menunjukkan bahwa jenis lamun lebih banyak ditemukan di lokasi Sailing Club (LTL 4) sebanyak enam jenis dan paling sedikit ditemukan di LTL 1. Kondisi perairan pada saat penelitian di bulan April 2013 berangin dan hujan turun di daratan dan laut yang menyebabkan perairan keruh. Tiga lokasi LTL 1, LTL 2 dan LTL 3, dekat dengan sungai sehingga perairan sangat keruh tetapi daun-daun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea serrulata* yang melambai di air terlihat dari atas perahu dan membentuk padang lamun monospecies ketika dilakukan pengecekan langsung dengan snorkeling. Padang lamun monospecies yang terbentuk dekat dengan pantai jenis *Cymodocea serrulata* ketebalan  $\pm$  100 meter kemudian di gantikan dengan spesies *Enhalus acoroides* dengan ketebalan  $\pm$  150 – 200 meter ke arah laut. Tiga stasiun ini memiliki tekstur substrat pasir berlumpur.

Kiswara & Tomascik (1994) memperkirakan sebaran padang lamun di Teluk Miskam mulai dari desa Cipanon (LTL 1) membentuk padang lamun sepanjang 2,5 km sampai Tanjung Lesung (LTL 5), dengan ketebalan antara 30 sampai 250 m dan luas di perkirakan 25 – 30 ha. Penelitian bulan April 2013 kurang lebih 19 tahun kemudian sebaran lamun di mulai dari desa Cipanon sampai Tanjung Lesung tetapi hanya membentuk spot-spot lamun dengan luas diperkirakan di LTL 1 (Cipanon) 2 ha, di LTL 2 sekitar 2,5 sampai 4 ha dan di LTL 3 kurang lebih 2 ha. Untuk di Tanjung Lesung (stasiun LTL 4 dan LTL 5) tidak membentuk padang lamun hanya lamun menyebar sporadis dengan substrat karang dan pasir diperkirakan luasan lamun kurang dari 1 ha. Stasiun LTL 4 dan LTL 5 dengan substrat dominan pasir dan pecahan karang, jenis lamun yang ditemukan lebih banyak daripada stasiun sebelumnya. Stasiun LTL 4 ditemukan enam jenis lamun yaitu Ea, Cs, Cr, Ho, Hu dan Si. Stasiun LTL 5 ditemukan tiga jenis lamun yaitu Cs, Ho dan Th. Kedua stasiun ini banyak ditemukan tiga jenis makro alga yaitu Halimeda sp. Padina sp dan Neomeris sp.

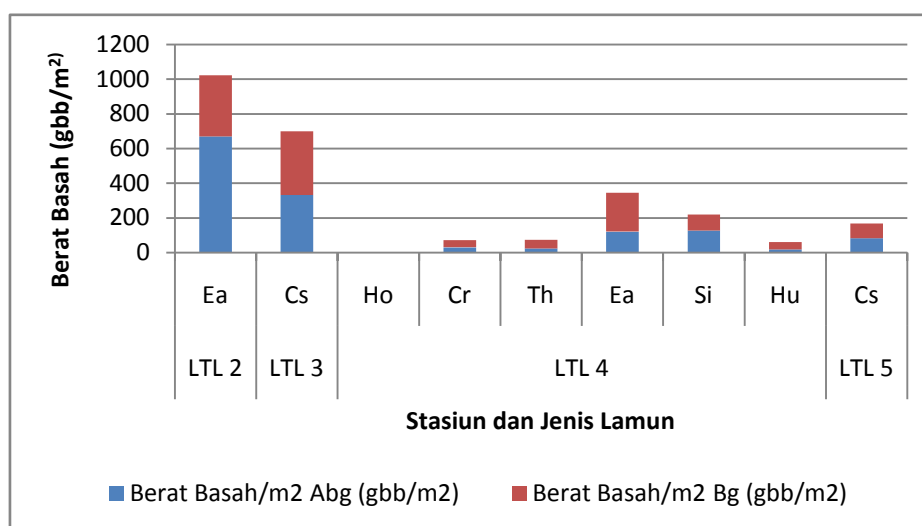
Prosentase tutupan lamun di perairan Tanjung Lesung berkisar antara 2% – 80%. Stasiun LTL 1 berdasarkan pengamatan secara visual terlihat padang lamun monospecies Ea dengan prosentase tutupan berkisar antara 40% - 80%. Stasiun LTL 2 dan LTL 3 terdapat dua bentukan padang lamun monospecies, spesies Cs dan Ea dengan prosentase tutupan untuk kedua jenis lamun berkisar antara 30% - 70%. Stasiun LTL 4 prosentase tutupan lamun berkisar antara 2% - 40%,

dengan prosentase tutupan 3 jenis lamun yang tertinggi Hu 40%, Cr 38% dan Si 30%. Stasiun LTL 5 prosentase tutupan lamun berkisar antara 5% - 15%, dimana pada stasiun ini lebih banyak terlihat makro alga dan pecahan karang mati.



**Gambar 2.** Kerapatan jenis lamun di Teluk Miskam, Tanjung Lesung, Banten, April 2013.

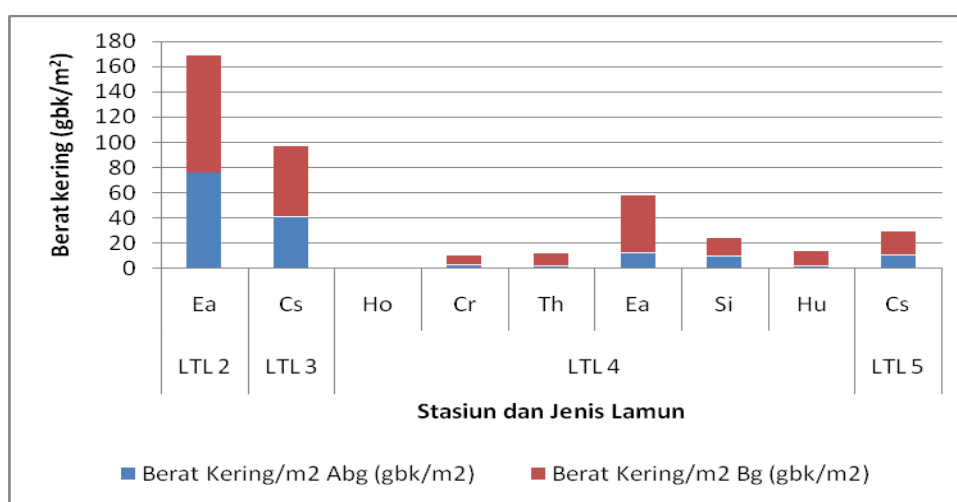
**Gambar 2**, menunjukkan kerapatan jenis lamun pada lokasi penelitian berdasarkan tunas / individu lamun per luasan (tunas/m<sup>2</sup>). Lamun Si memiliki nilai kerapatan yang sangat tinggi 761 tunas/m<sup>2</sup> dan yang terendah lamun Ea 34 tunas/m<sup>2</sup>. Kerapatan tinggi jenis Si tidak diikuti dengan luasan atau tutupan lamun serta biomassa yang signifikan dibandingkan dengan jenis lamun lainnya seperti Ea, Cs dan Th.



**Gambar 3.** Berat basah biomassa lamun yang ditemukan bulan April 2013 di Teluk Miskam, Tanjung Lesung, Banten

**Gambar 3** memperlihatkan bahwa biomassa basah jenis lamun umumnya besar pada bagian bawah (Bg). Biomassa terbesar pada lamun jenis Ea di stasiun LTL 2 dan Cs di stasiun LTL 3 yang

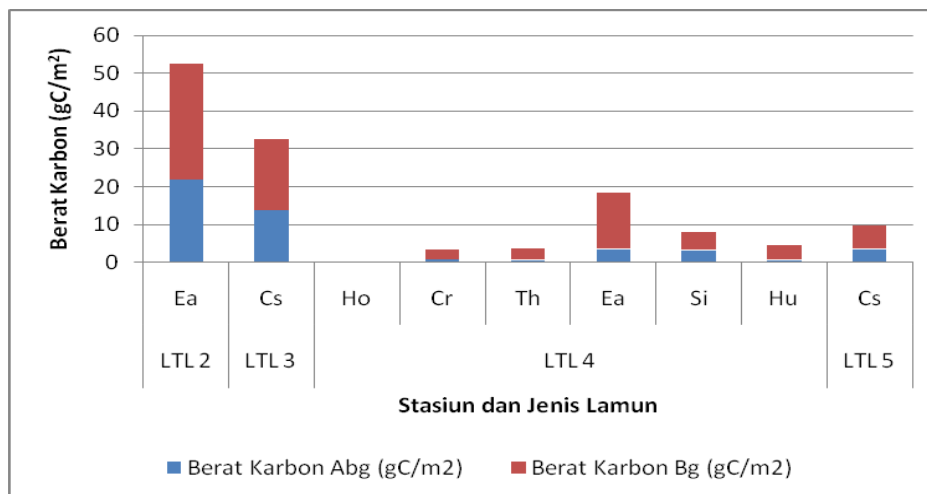
terkecil biomassa jenis Ho. Rasio antara Bg dan Abg berkisar antara 0,528 – 2,306 (Tabel 2). Rasio tertinggi pada jenis Hu di stasiun LTL 4 dimana biomassa bagian bawah (Bg) 2,31 kali dari biomassa bagian atas (Abg). Dua jenis lamun yang memiliki rasio biomassa berat basah kurang dari 1 yaitu Ea (0,528) di stasiun LTL 2 dan Si (0,723) di stasiun LTL 4. Terlihat anomali Ea dimana pada stasiun LTL 2 rasio kurang dari 1 sedangkan Ea di stasiun Sailing Club biomassa Bg hampir dua kali biomassa Abg (1,841). Hal ini dapat terjadi pada stasiun LTL 2 daun – daun Ea terlihat lebih besar. Tidak dilakukan pengambilan biomassa pada stasiun Cipanon (LTL 1) dikarenakan kondisi perairan yang menuju pasang berarus cukup kuat dan keruh sehingga tidak dapat dilakukan core biomassa di stasiun ini.



**Gambar 4.** Berat kering biomassa lamun yang ditemukan bulan April 2013 di Teluk Miskam, Tanjung Lesung, Banten

Berat kering lamun pada **Gambar 4** pada umumnya berat terbesar terdapat pada bagian Bg untuk semua jenis kecuali pada lamun jenis Ho berat kering Abg dan Bg memiliki nilai sama sehingga rasionya 1. Ini menjelaskan biomassa lamun sebagai potensi *blue carbon* lebih banyak tersimpan pada bagian bawah substrat. Dimana materi biomassa yang terbentuk pada Bg umumnya berupa biomassa lebih padat (kayu) dibandingkan biomassa Abg (daun). Hal ini cukup terlihat dengan jelas pada lamun jenis Ea di stasiun LTL 2. Di mana rasio berat basah Bg dengan Abg sebesar 0,523 menjadi 1,22 pada rasio berat kering. Terlihat dengan jelas rasio berat kering Bg dan Abg Ea di LTL 2 menjadi lebih dari 2 kali lipat berat basahnya. Th dan Hu memiliki rasio Bg/Abg tinggi yaitu Th = 5 dan Hu = 5,4 (**Tabel 2**). Hal ini menunjukkan bahwa berat kering bagian bawah kedua jenis lamun ini Th dan Hu mencapai lebih dari lima kali lipat bagian atas. Berdasarkan berat kering total urutan potensi *blue carbon* yang tersimpan di Teluk Miskam, Tanjung Lesung, Banten berturut turut adalah

Ea (113,0816 gbk/m<sup>2</sup>), Cs (62,96399 gbk/m<sup>2</sup>), Si (23,66432 gbk/m<sup>2</sup>), Hu (13,01537 gbk/m<sup>2</sup>), Th (11,66313 gbk/m<sup>2</sup>), Cr (10,14189 gbk/m<sup>2</sup>) dan Ho (0,33806 gbk/m<sup>2</sup>).



**Gambar 5.** Berat karbon biomassa lamun yang ditemukan bulan April 2013 di Teluk Miskam, Tanjung Lesung, Banten

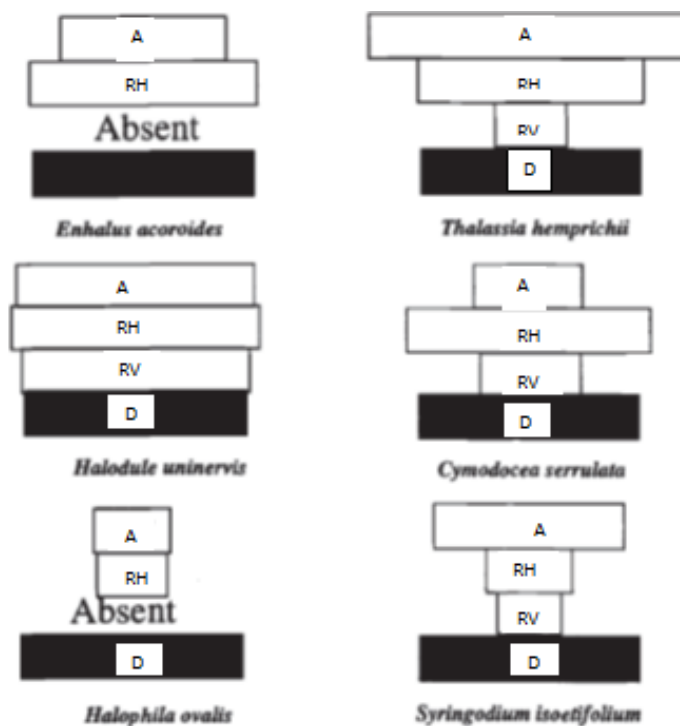
**Gambar 5** menunjukkan berat karbon yang tersimpan dari biomassa lamun. Terlihat kesamaan antara berat kering (**Gambar 4**) dengan berat karbon. Makin terlihat dengan jelas bahwa biomassa Bg lebih banyak menyimpan karbon terutama pada lamun jenis Ea di stasiun LTL 4. Hal ini ditunjukkan dengan perbedaan rasio antara berat basah, berat kering dan berat karbon, dimana rasio berat basah 1,84, rasio berat kering 3,52 dan rasio berat basah Bg/Abg menjadi 4,04 (**Tabel 2**).

Hemminga & Duarte (2000) mengatakan bahwa biomassa lamun pada umumnya lebih besar tersimpan pada bagian bawah substrat (below ground/Bg) dibandingkan dengan bagian atas substrat (above ground/Abg). Diperkuat oleh Duarte dan Chiscano (1999) yang mendapatkan hubungan positif yang kuat antara biomassa bagian atas (Above ground biomass) dan bagian bawah (Bg) dimana bagian bawah makin besar biomasanya maka biomassa bagian atas akan semakin kecil, tetapi jika biomassa bagian bawah makin kecil maka biomassa dapat menjadi lebih besar pada bagian atas. Persamaan tersebut dapat dilihat dibawah ini dengan  $R^2 = 0,65$ .

$$\text{Above ground biomass} = 1,55 \text{ Below ground biomass}^{0,81 \pm 0,04} \dots \dots \dots (1)$$

Alokasi biomassa pada berbagai jenis lamun berdasarkan penelitian Hemminga & Duarte (2000) yang disusun dari berbagai data dan sumber penulisan ilmiah dapat di lihat pada **Gambar 6**.





**Gambar 6.** Piramida berat biomassa lamun mulai dari daun sampai akar (adopsi dari Hemminga & Duarte 2000).

Keterangan: D= Daun; RV=Rimpang vertikal; RH=Rimpang horizontal dan A=Akar

**Gambar 6** menunjukkan susunan arsitektur piramida dari bagian atas / Abg (daun dan rimpang/rizoma vertikal) sampai bagian bawah / Bg (rimpang horizontal dan akar) pada beberapa jenis lamun. Terlihat bahwa lamun berukuran besar memiliki alokasi biomassa terbesar di bagian bawah substrat / Bg. Ea dan Th memiliki perbedaan yang cukup signifikan dimana Bg lebih besar dari Abg. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian dimana biomassa berat kering dan berat karbon Bg lebih besar daripada Abg (**Gambar 4 dan Gambar 5**).

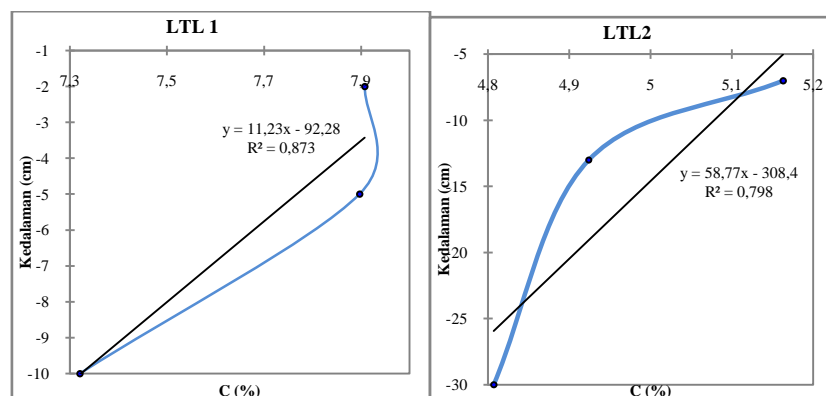
**Table 2.** Rasio biomassa lamun (Bg/Abg) tiap stasiun berdasarkan berat basah, berat kering dan berat karbon di Teluk Miskam, Tanjung Lesung, Banten bulan April 2013

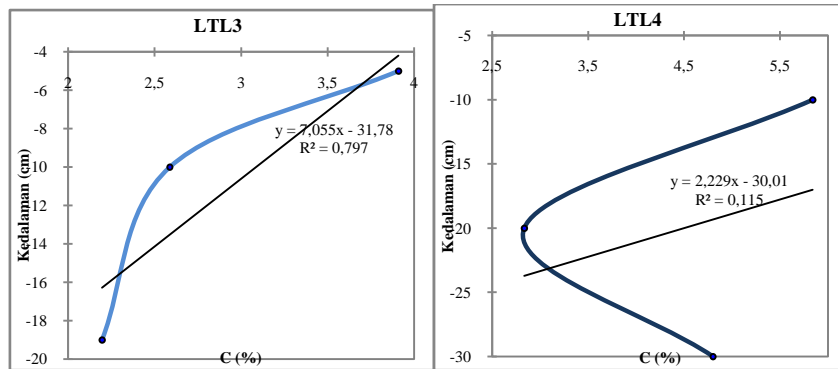
Stasiun	Jenis	Rasio Bg/Abg		
		Berat basah	Berat kering	Berat Karbon
LTL 2	Ea	0,528402	1,215078	1,395673
LTL 3	Cs	1,102238	1,36214	1,36214
	Ho	1,4	1	1
LTL 4	Cr	1,305709	2,599994	2,963168
	Th	2,140288	5	5,474672
	Ea	1,841004	3,520001	4,043175
	Si	0,722812	1,413793	1,413793
LTL 5	Hu	2,305556	5,416665	5,416665
	Cs	1,016293	1,671875	1,671875

**Tabel 2** memperlihatkan perbedaan rasio biomassa Bg / Abg berdasarkan berat basah, berat kering dan berat karbon jenis lamun yang ditemukan di lokasi penelitian. Perhitungan berat karbon Ea, Cr dan Th berdasarkan pengukuran lamun di Teluk Banten tahun 2011 sedangkan jenis yang lain (Cs, Ho, Si dan Hu) mempergunakan teori Duarte & Chiscano (1999) bahwa berat karbon sebesar 33,5 % dari berat kering. Umumnya yang diperlihatkan **Tabel 2** terlihat bagian besar biomassa atau potensi *blue carbon* tersimpan pada bagian Bg, kecuali jenis Ho yang sama antara Bg dan Abg.

Potensi *blue carbon* pada bagian Bg ini berpeluang tersimpan lebih lama dan terus bertambah jika ekosistem lamun terjaga dari kerusakan. Bagian Abg lebih banyak dimanfaatkan dalam rantai makanan dan terdekomposisi dan sedikit berpotensi tersimpan dalam substrat. Selain itu, kecepatan penguburan (*sink*) karbon dalam ekosistem lamun baik yang berasal dari serasah lamun ataupun biota organik lainnya yang tinggi dapat dipelihara selama ribuan tahun (Kiswara, 2009). Hal ini diperkuat berdasarkan penelitian yang dilakukan Gacia *et al.* (2002) pada hamparan lamun jenis *Posidonia oceanica* di perairan Mediterania bahwa endapan karbon yang dihasilkan ekosistem lamun monospecies tersebut sebesar 198 gC/m<sup>2</sup>/tahun dengan 72 % berasal dari seston dan 28 % berasal dari gugur serasah lamun *P oceanic*. Besarnya endapan yang dilepas dengan proses remineralisasi yang terjadi dari sedimen kembali ke kolom air diperkirakan sebesar 15,6 gC/m<sup>2</sup>/tahun dan masih tersisa 182 gC/m<sup>2</sup>/tahun tetap tersimpan dalam sedimen yang berpotensi terkubur ribuan tahun sebagai karbon rosot (*sink*) (Gacia *et al.* 2002).

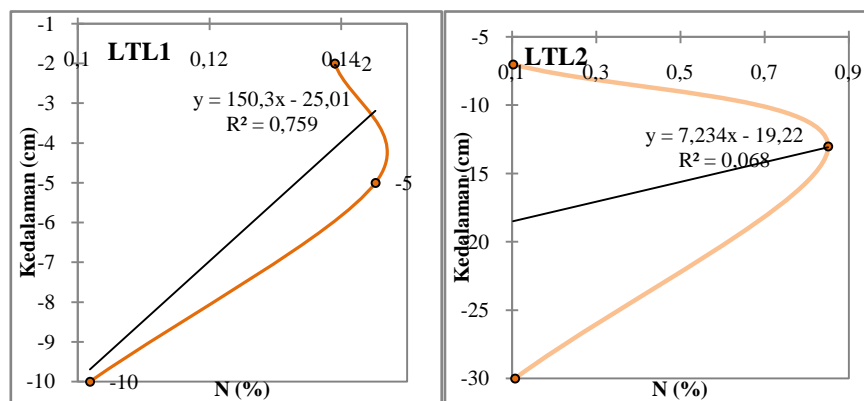
Pengukuran nilai karbon total (C<sub>total</sub>) dan nitrogen (N<sub>total</sub>) dilakukan pada empat stasiun lamun yaitu stasiun LTL 1, LTL 2, LTL 3 dan LTL 4. Pengambilan dan pengukuran sedimen berdasarkan kedalaman dengan yang di dapat berkisar antara 19 cm sampai dengan 30 cm. Profil prosentase C<sub>total</sub> dan N<sub>total</sub> dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.

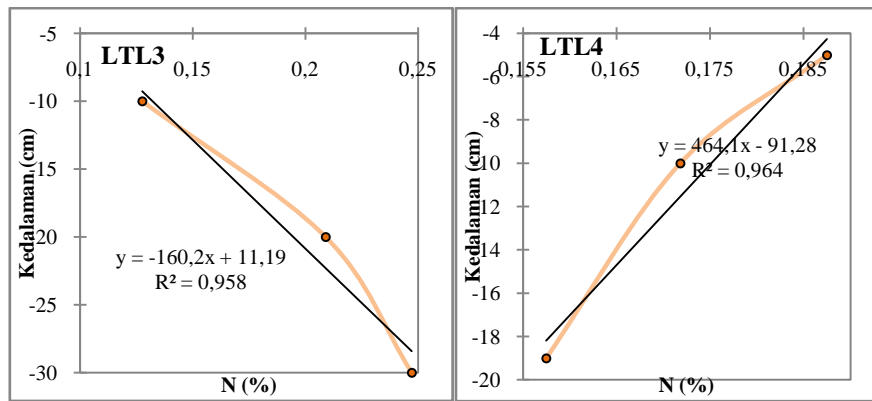




**Gambar 7.** Prosentase total karbon ( $C_{total}$ ) yang tersimpan di sedimen

Profil prosentase  $C_{total}$  pada Gambar 7 terlihat umumnya nilai pada lapisan permukaan lebih besar kemudian menurun. Stasiun LTL 4 setelah pada kedalaman 20 cm terlihat mulai menaik. Hal ini bisa disebabkan beberapa hal, antara lain tingginya nilai  $C_{total}$  pada lapisan permukaan lebih disebabkan dari biomassa lamun yang ikut masuk dalam pengambilan sampel yang menyebabkan nilai  $C_{total}$  tinggi. Selain itu profil makin meningkatnya nilai karbon kedalaman belum terlihat dengan jelas karena kedalaman yang dapat diambil belum cukup dalam dan dapat juga disebabkan ekosistem lamun yang ada kurang begitu luas sehingga serasah dan biomass detritus tidak tertahan dalam ekosistem lamun tetapi lepas di perairan. Diketahui bahwa dari kanopi yang terbentuk dan fungsi ekologis lamun dapat mengurangi kecepatan arus dan memerangkap partikel tersuspensi ke dasar perairan atau sedimen akan berkurang jika ekosistem lamun yang terbentuk tidak luas yang membentuk spot-spot kecil.

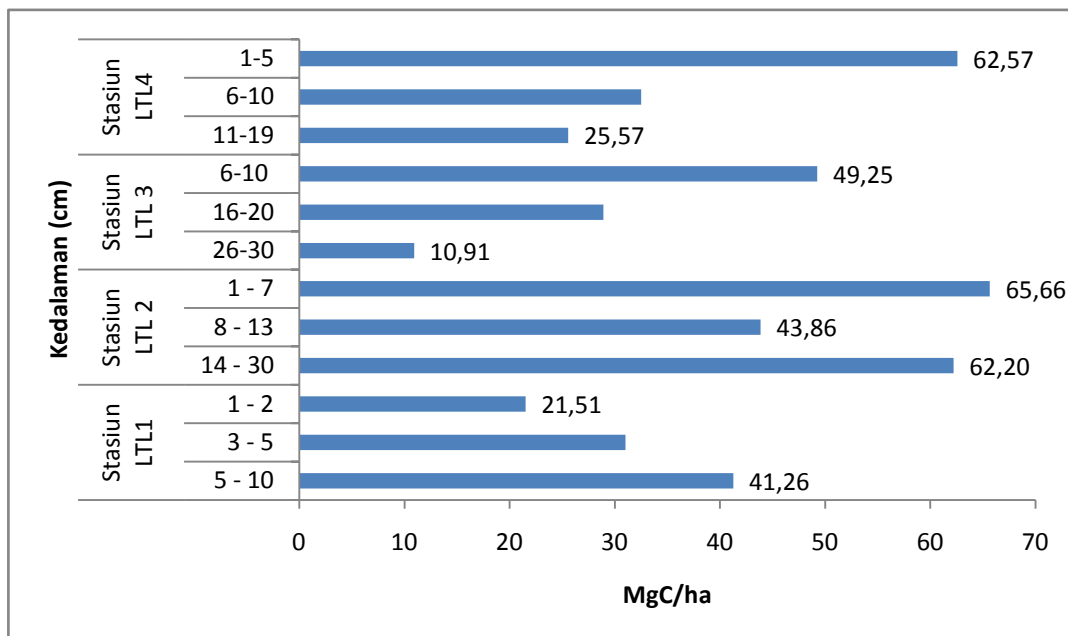




**Gambar 8.** Prosentase total nitrogen ( $N_{total}$ ) yang tersimpan di sedimen

Gambar 8 memperlihatkan prosentase  $N_{total}$  di sedimen perkedalaman pada stasiun LTL 1, LTL2, LTL 3 dan LTL 4. Terlihat pola yang cukup bervariasi dan berbeda dengan  $C_{total}$ , dimana pada LTL1 dan LTL 4 menunjukkan kecenderungan makin dalam kedalaman nilai  $N_{total}$  makin kecil sedangkan LTL 2 tidak menunjukkan pengaruh kedalaman terhadap prosentase  $N_{total}$ . Pola yang berbeda pada LTL3 dimana nilai prosentase  $N_{total}$  meningkat dengan bertambahnya kedalaman. Bervariasinya pola prosentase  $N_{total}$  dengan kedalaman dapat disebabkan beberapa hal antara lain luasan lamun di lokasi penelitian yang sudah mengalami degradasi menyebabkan serasah, detritus dan biomassa lamun yang tersimpan di sedimen tidak bertahan lama, lebih banyak lepas ke perairan.

Karbon stok pada ekosistem lamun Tanjung Lesung, Banten dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Karbon stok dalam sedimen di ekosistem lamun Tanjung Lesung

Besaran karbon stok yang tersimpan berkisar antara 10,91 – 65,66 MgC/ha pada seluruh stasiun pengamatan. Umumnya nilai karbon stok tinggi pada lapisan permukaan dengan kedalaman yang berkisar antara 10 sampai 30 cm. Nilai karbon stok sampai kedalaman 10 – 30 cm berkisar 89,07 – 171,72 MgC/ha. Nilai terendah 89,07 MgC/ha (LTL 3) dan tertinggi 171,72 MgC/ha (LTL 2) berada pada stasiun yang merupakan ekosistem lamun dekat dengan daratan dan muara sungai yang dapat dikatakan sedimen lebih besar dari daratan (*terrigenous*) yang memiliki nilai karbon lebih rendah dibandingkan dengan sedimen yang berasal dari laut yang umumnya tersusun dari pecahan karang, cangkang biota laut yang memiliki nilai kandungan karbon lebih tinggi atau disebut sedimen karbonat. Sehingga dapat dikatakan besaran karbon di stasiun LTL 2 dan LTL 3 lebih banyak disumbangkan dari vegetasi (lamun yang tumbuh di dasarnya. Diketahui bahwa stasiun LTL 2 merupakan padang lamun monospesies *Enhalus acoroides* dan LTL 3 merupakan padang lamun monospesies *Cymodocea serrulata*. Tinggi karbon stok sedimen di stasiun LTL 2 diasumsikan lebih banyak disumbangkan dari dekomposisi dan serasah lamun *Enhalus acoroides* yang berukuran lebih besar dibandingkan dengan *Cymodocea serrulata*.

Besaran karbon total lamun di ekosistem lamun Tanjung Lesung sebagai *blue carbon* dalam upaya mitigasi perubahan iklim berdasarkan karbon stok dibiomas sebesar 132,18 gC/m<sup>2</sup> setara dengan 484,64 gCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>, karbon stok total di sedimen sebesar 475,21 MgC/ha setara dengan 1.742,43 MgCO<sub>2</sub>/ha atau 47.521 gC/m<sup>2</sup> setara dengan 174.243 gC/m<sup>2</sup>. Besarnya karbon yang tersimpan mencapai 3,5 kali lipat dari biomas.

Kemampuan ekosistem lamun di Tanjung Lesung, Banten sebagai *blue carbon* telah mengalami degradasi dibandingkan tahun 1994. Peranan dalam memanfaatkan CO<sub>2</sub> dalam fotosintesis dalam spesies HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> di kolom air otomatis berkurang sehingga penyerapan langsung CO<sub>2</sub> dari atmosfer pun akan berkurang, bahkan dapat menjadi pelepas CO<sub>2</sub> dari kolom air akan minimnya lamun di perairan.

### **Kesimpulan dan Saran**

Ekosistem lamun di Teluk Miskam, Tanjung Lesung berdasarkan penelitian April 2013 mendapatkan tujuh jenis lamun yaitu Ea, Cs, Cr, Th, Hu, Si dan Ho. Lamun tersebar dari desa Cipanon di Teluk Miskam sampai di Tanjung Lesung. Keberadaan lamun dibandingkan penelitian Kiswara & Tomascik (1994) telah mengalami degradasi baik jenis (8 jenis menjadi 7 jenis) dan hamparan padang lamun yang terbentuk sepanjang 2,5 km tahun 1994 saat ini hanya membentuk

spot sepanjang 100 m – 250 m di tiga lokasi serta spot-spot yang kurang dari 10 m di dua lokasi. Kisaran tutupan lamun berkisar antara 2% - 80%. Potensi lamun sebagai *blue carbon* di lokasi sebesar 2658,827 gbb/m<sup>2</sup> atau 410,914 gbk/m<sup>2</sup> atau 132,1747 gC/m<sup>2</sup>. Jenis lamun yang berpotensi sebagai *blue carbon* ada 3 jenis yaitu Ea, Cs dan Si dengan potensi Ea sebesar 35,426 gC/m<sup>2</sup>, Cs 12,401 gC/m<sup>2</sup> dan Si 7,928 gC/m<sup>2</sup>. Potensi karbon yang tersimpan dalam sedimen pada kedalaman antara 0 - 30 cm terbesar pada LTL1 sebesar 0,124 -0,134 gC/m<sup>2</sup> terendah pada stasiun LTL4 sebesar 0,037 - 0,066 gC/m<sup>2</sup>.

Keberadaan lamun di lokasi penelitian telah mengalami degradasi dikarenakan pesatnya pembangunan seperti resort. Hal ini harus diperhatikan agar keberadaan lamun tetap lestari selain menyimpan potensi sebagai *blue carbon*, lamun berperan besar sebagai daerah asuhan, mencari makan dan pemijahan bagi biota yang ada di pesisir dan laut. Diperlukan regulasi dan aksi yang melindungi keberadaan lamun, seperti perlunya transplantasi, penanaman lamun dan peraturan yang melarang melakukan pengerukan di daerah ekosistem lamun serta adanya kompensasi penanaman kembali jika sudah terjadi. Selain itu pembentukan zonasi daerah perlindungan laut dengan area tertentu dapat dijadikan suatu regulasi yang baik di daerah yang memiliki tiga atau salah satu dari ekosistem utama di pesisir, yaitu ekosistem terumbu karang, mangrove dan lamun.

### Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kepada Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Pesisir, Balitbang Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan

### Daftar Pustaka

- Duarte, C.M & Chiscano, C.L (1999) Seagrass biomass and production: a reassessment. *Aquatic Botany* 65 (1999) 159 – 174. Elsevier
- Gacia, E; Duarte, C.M dan Middelburg, J.J (2002) Carbon and nutrient deposition in a Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) meadow. *Limnol. Oceanogr* 47(1) 23 - 32
- Hemminga, M.A & C.M, Duarte (2000). *Seagrass Ecology*. Cambridge University Press. USA
- Kiswara, W (2009). Potensi padang lamun sebagai penyerap karbon: Studi kasus di Pulau Pari, Teluk Jakarta. Disampaikan dalam PIT ISOI VI 16-17 November 2009. Jakarta
- Kiswara, W & Tomascik, T (1994) The distribution of seagrass in a dugong (*Dugong dugon* Muller) Habitat in Miskam Bay, Sunda Strait, Indonesia. *Proceedings third ASEAN – Australia Symposium Living Coastal Resources* , Vol 2. Research Papers, Chulangkorn University, Bangkok Thailand
- Mc, Kenzie. Campbell, S.J & Roder, C.A (2003). *Seagrasswatch: Manual for mapping & monitoring seagrass resources by community (citizen) volunteers 2<sup>sd</sup> edition*. The state of Queensland, Department of Primary Industries, CRC Reef. Queensland. pp 104