
KONDISI DAN STRATEGIS PENGELOLAAN KOMUNITAS PADANG LAMUN DI WILAYAH PESISIR KOTA DENPASAR, PROVINSI BALI

I Ketut Sudiarta¹⁾ dan I Wayan Restu^{2)*}

¹⁾Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa, Denpasar, dan

²⁾Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Udayana

*Email: wayan.restu@ymail.com

Abstract

*A study on condition and management strategy for sea grass community was undertaken on the beach area of Denpasar City, Bali Province between March and June, 2010. The study was undertaken on two locations: Sanur and Serangan beaches. Aim of the study was to find out recent condition, problems related to sea grass and set up its management strategy. The study was utilising Transect Plot methods. Six sampling stations was determined. Identification of condition and degradation of sea grass community was undertaken by retrospective approaches. Data analyses was undertaken by utilising kualitative and kuantitative approaches; referring to determination of "Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun" (the standard criteria for damage and manual for determination of the status of sea grass) referring to Decission of State Minister on Environment Number 200 year 2004 and cualitative ecology index and analogist comparative approach on formulating management strategy. Species richness of sea grass on beaches of Denpasar city was 10 out of 12 of those existed in Indonesia, namely: *Zostera sp.*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassodendron ciliatum*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis* and *Thalassia hemprichii*. Species density of sea grass varied across locations and observation stations, ie. Sanur beach (209 individual/sq.m) and Serangan Island (276 ind/sq.m); with the highest density made by *Cymodocea rotundata*. Percentage of sea grass cover on the beach of Denpasar was between 28.79% – 42.74%, with the highest at Serangan-III and the lowest at Sanur-I. Based on the cover, the status of condition of sea grass on the beach area of Denpasar was classified into the category of bad/poor -moderate/less healthy. The average score of level of damage of sea grass on the beach area of Denpasar varied between 8.89% – 15.79%, which was within the category of low level of damage, where the highest level of damage was at Station I of "Perairan Serangan" and the lowest at Serangan II-III, where there were no damage reported to occur. The change in domination of sea grass in Sanur and Serangan from *Enhalus acoroides* into *Cymodocea rotundata* and *Thalassia hemprichii* was observed because the change in the texture of substrate after reclamation of the beach and sedimentation. Human activities which caused damage of sea grass on Sanur and Serangan beaches such as anchoring the fisherman's canoes, propeler boats, crib constructions, break water and beach reclamations. For keeping the sea grass ecosystem of Denpasar sustainable, it is recommended for a better management of beaches/sea on the area where sea grass grows and implementing strategy of integrated management of sea grass with integrated coastal and sea management.*

Keywords: sea grass, status of condition, damage level, management strategy

1. Pendahuluan

Padang lamun (*seagrass bed*) merupakan salah satu ekosistem laut dangkal yang memiliki nilai konservasi tinggi khususnya dalam hal perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan

keanekaragaman hayati, daerah perikanan yang produktif dan menyumbang produktivitas perairan di wilayah pesisir (Zieman and Wetzel, 1980), serta tempat hidup bagi seperti ikan, kepiting, udang, lobster, seaurchin (bulubabi), dan masih banyak lagi.

Secara fisik, padang lamun berperan dalam menstabilkan substrat perairan, meredam gelombang, dan filter terhadap pencemaran sehingga berkontribusi dalam pemeliharaan kualitas air (Phillips dan Menez, 1988, Dahuri, *et.al.* 2000).

Permasalahan yang mendasar adalah masih kurangnya pemahaman masyarakat dan pemerintah mengenai pentingnya peranan ekosistem padang lamun. Hal ini karena padang lamun masih dipandang semata sebagai "rerumputan yang tidak berguna", sehingga terjadi degradasi. Degradasi padang lamun baik yang ditimbulkan oleh kegiatan manusia maupun perubahan kondisi alam menyebabkan penurunan produktivitas sumberdaya dan keaekaragaman hayati yang dikandungnya. Berkurangnya produktivitas juga menyebabkan degradasi sumberdaya perikanan lainnya; dan muaranya semakin memperburuk ekonomi masyarakat pesisir, khususnya nelayan. Dalam rangka memberikan landasan ilmiah untuk merumuskan strategi pengelolaan ekosistem padang lamun, khususnya di Kota Denpasar Provinsi Bali diperlukan ketersediaan data mengenai kondisi ekosistem padang lamun, permasalahan yang terjadi, dan rumusan strategi pengelolaan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kondisi dan permasalahan komunitas padang lamun, dan merumuskan Strategi Pengelolaannya.

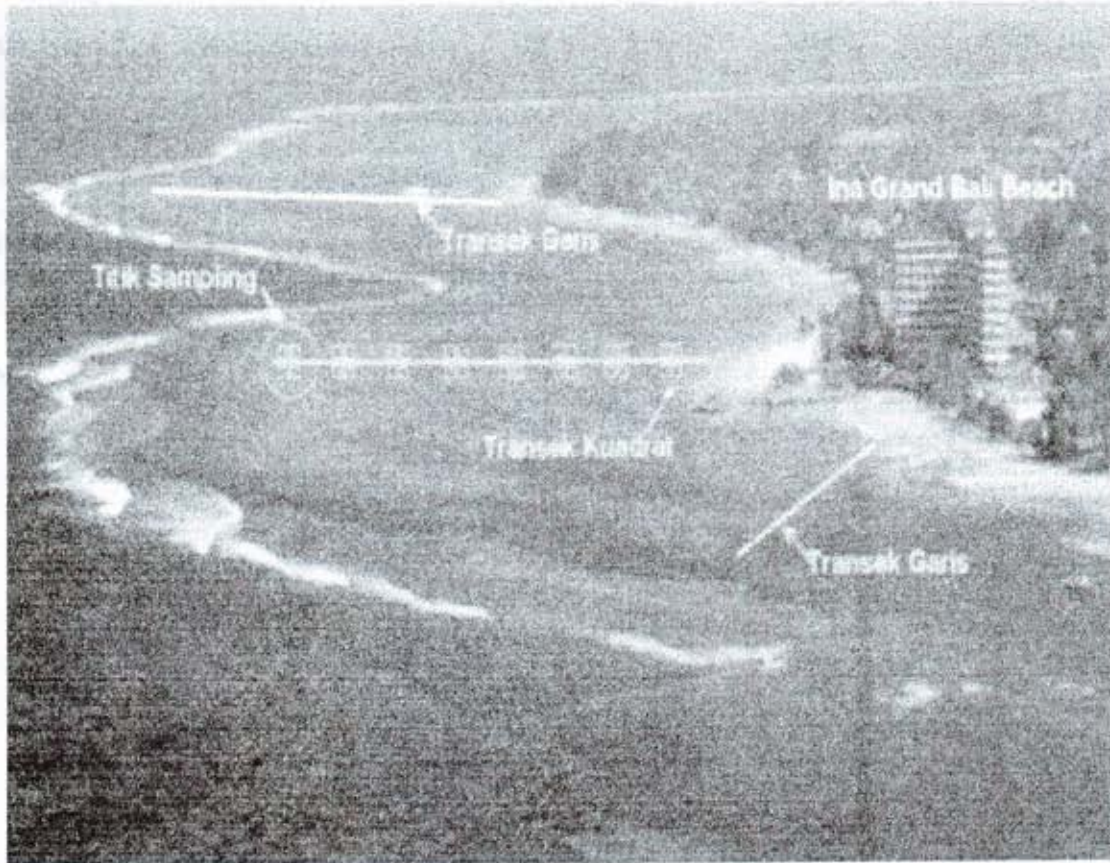
2. Metodologi

Penelitian Kondisi dan Strategis Pengelolaan Komunitas Padang Lamun di Wilayah Pesisir Kota Denpasar, Provinsi Bali berlokasi pada 2 (dua) kawasan pesisir yaitu wilayah pesisir Sanur, dan Serangan. Pada setiap lokasi penelitian ditentukan 3 (tiga) stasiun pengambilan contoh yaitu Sanur I (Sanur depan hotel Ina Grand Bali Beach), Sanur II (Semawang) dan Sanur III (Mertasari) dan Pulau Serangan, yaitu Serangan I (pantai timur bagian utara), Serangan II (pantai timur bagian tengah) dan Serangan III (pantai timur bagian selatan). Waktu pelaksanaan penelitian mulai Maret sampai Juni 2010.

Pengambilan data menggunakan metode Transek dan Petak Contoh (*Transect Plot*) dari

English, *et al.* (1994). Metode Transek dan Petak Contoh (*Transect Plot*) adalah metode pencuplikan contoh populasi suatu komunitas dengan pendekatan petak contoh yang berada pada garis yang ditarik melewati area ekosistem tersebut. Peralatan utama yang diperlukan untuk mengaplikasikan metode pemantauan tersebut yaitu: roll meter sepanjang 100 meter, transek Kuadrat 50 cm x 50 cm, transek kuadrat ini dibagi menjadi kisi-kisi berukuran 10 cm x 10 cm (25 kisi atau sector), underwater compass; sabak dan pensil, pisau selam, kantong contoh (kantong plastik berukuran isi 1 kg), label contoh anti air, penggaris, dan peralatan pendukung yaitu SCUBA equipment dan perahu kecil.

Teknik pengukuran dan pendataan komunitas lamun mengikuti prosedur sebagai berikut : pada setiap stasiun ditarik transek garis (*roll meter*) tegak lurus garis pantai secara paralel antar stasiun. Panjang transek garis tergantung pada lebar sebaran padang lamun dari pantai ke arah laut. Titik awal dan akhir setiap transek garis dicatat koordinatnya dengan *Global Positioning System* (GPS). Sebanyak 4 buah transek kuadrat 50 cm x 50 cm secara berdekatan diletakkan di tengah-tengah transek garis mulai dari awal keberadaan lamun dari pantai ke arah laut dengan interval 5 - 20 tergantung lebar sebaran lamun (Gambar 1). Pada setiap transek kuadrat dilakukan pendataan berikut: jenis lamun dan jumlah vegetasi/individu setiap jenisnya, dan dilakukan dugaan penutupan setiap jenis lamun terhadap substrat dasar perairan. Pendugaan penutupan setiap jenis lamun menggunakan kisi-kisi 10 cm x 10 cm pada transek kuadrat dengan teknik skor atau kelas berdasarkan kategori yang dikembangkan Saito dan Atohe (1970) dalam English *et al.* (1994), seperti pada Tabel 1. Sebagai data pendukung juga dilakukan pencatatan terhadap fauna bentik yang tidak bersifat mobil yang terdapat di setiap transek kuadrat jenis dan jumlahnya. Untuk fauna yang belum dapat diidentifikasi di lapangan maka fauna tersebut dikoleksi sebagai contoh yang selanjutnya dilakukan identifikasi di laboratorium.



Gambar 1. Metode Transek dan Petak Contoh (Transect Plot)

Tabel 1. Teknik Skor atau Kelas yang Digunakan untuk Menduga Penutupan Jenis Lamun Terhadap Substrat Dasar Perairan

Kelas	Luas Penutupan Substrat	% Penutupan Substrat	Nilai Tengah % (M)
5	½ - penuh	50 - 100	75
4	1/4 - 1/2	25 - 50	37,5
3	1/8 - 1/4	12,5 - 25	18,75
2	1/16 - 1/8	6,25 - 12,5	9,38
1	< 1/16	< 6,25	3,13
0	Tidak ada	0	0

Saito dan Atobe (1970) dalam English et al. (1994)

Data dianalisis baik secara kualitatif maupun kuantitatif untuk menggambarkan kondisi berbagai parameter ekosistem padang lamun dan

hubungannya dengan kondisi lingkungan. Untuk menghitung kerapatan jenis-jenis lamun digunakan formula sebagai berikut:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^a (n_i)}{a \times 0,25 \text{ m}^2}$$

Dimana:

D : kepadatan suatu jenis (ind/m²)

n_i : jumlah individu suatu jenis lamun pada kuadrat ke-i

a : jumlah kuadrat 50 cm x 50 cm setiap stasiun

Kepadatan seluruh jenis lamun pada setiap stasiun di suatu lokasi pemantauan dihitung dengan formula:

$$D_T = \frac{n_1 + n_2 + \dots + n_n}{a \times 0,25 \text{ m}^2}$$

Dimana :

- D_T : kepadatan seluruh jenis lamun (ind/m²)
 $n_1 + n_2 + \dots + n_n$: jumlah individu seluruh jenis lamun pada setiap kuadrat
 a : jumlah kuadrat 50 cm x 50 cm setiap stasiun

Persentase penutupan setiap jenis lamun pada setiap Transek Kuadrat 50 cm x 50 cm dihitung dengan formula:

$$C = \frac{\sum(M_i \times f_i)}{\sum f_i}$$

Dimana :

- C : Persentase penutupan (%)
 M_i : Persentase nilai tengah Kelas jenis lamun ke-i
 f : Frekuensi (jumlah kisi dimana Kelas keberadaan jenis lamun ke-i sama)

Persentase penutupan seluruh jenis lamun di suatu stasiun pemantauan dihitung dengan formula:

$$C_r = \sum(C_i)$$

Dimana :

- C_T : Persentase penutupan seluruh jenis (%)
 C_i : Persentase penutupan jenis lamun ke-i
 $C_T = \sum(C_i)$

Kelimpahan suatu jenis fauna benthik yang berasosiasi pada ekosistem padang lamun dihitung dengan formula:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^a (n_i)}{a \times 0,25 \text{ m}^2}$$

Dimana :

- K : Kelimpahan suatu jenis fauna benthik (ind/m²)
 n_i : jumlah individu suatu jenis fauna benthik pada kuadrat ke-i
 a : jumlah kuadrat 50 cm x 50 cm setiap stasiun

Keanekaragaman jenis fauna benthik yang berasosiasi pada ekosistem padang lamun di suatu stasiun pemantauan masing-masing dihitung dengan formula Indeks Keanekaragaman, sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^a p_i (\log p_i)$$

Dimana :

- H' = Indeks keanekaragaman jenis
 p_i = Proporsi jumlah individu species ke-i
 s = jumlah taksa/jenis

Untuk menentukan status kondisi ekosistem padang lamun digunakan kriteria sebagai berikut:

- Kondisi Baik/Sehat/Kaya : Penutupan $\geq 60\%$
- Kondisi Moderat/Kurang Sehat/Kurang Kaya : Penutupan 30 – 59,9%
- Kondisi Buruk/Miskin : Penutupan $\leq 29,9\%$

Untuk menentukan tingkat kerusakan padang lamun digunakan kriteria sebagai berikut:

- Tingkat Kerusakan Tinggi : Persentase Area Kerusakan $\geq 50\%$
- Tingkat Kerusakan Sedang : Persentase Area Kerusakan 30 – 49,9%
- Tingkat Kerusakan Rendah : Persentase Area Kerusakan $\leq 29,9\%$

Tingkat keanekaragaman jenis lamun di suatu lokasi ditentukan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

- Tingkat Keanekaragaman Tinggi : Persentase jumlah jenis terhadap seluruh jenis yang ada di Indonesia $\geq 60\%$
- Tingkat Keanekaragaman Sedang : Persentase jumlah jenis terhadap seluruh jenis yang ada di Indonesia 30 – 59,9%
- Tingkat Keanekaragaman Rendah : Persentase jumlah jenis terhadap seluruh jenis yang ada di Indonesia $\leq 29,9\%$

Tingkat keanekaragaman jenis fauna benthik yang berasosiasi pada ekosistem padang lamun ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

- Tingkat Keanekaragaman Tinggi : nilai $H' > 3$
- Tingkat Keanekaragaman Sedang : nilai $H' 1 - 3$
- Tingkat Keanekaragaman Rendah : nilai $H' < 1$

Perumusan strategi pengelolaan ekosistem padang lamun berkelanjutan mengadaptasikan pendekatan Dahuri *et al.* 2001 dan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 tahun 2007 terdiri dari:

- 1) Strategi pengelolaan ekosistem padang lamun berkelanjutan. Strategi di sini dapat dipandang sebagai rangkaian dari pola tujuan, kebijakan, program, tindakan/rencana aksi atau dan alokasi sumberdaya dalam penyelenggaraan pengendalian kerusakan ekosistem padang lamun.
- 2) Mekanisme/prosedur dan teknik pengelolaan: menguraikan mekanisme atau prosedur penyelenggaraan pengendalian kerusakan dan mekanisme pengelolaan yang berkelanjutan.
- 3) Analisis kelembagaan : memperjelas tugas dan tanggung jawab instansi atau lembaga terkait dalam penyelenggaraan pengelolaan ekosistem padang lamun serta analisis peraturan perundang-undangan yang relevan.
- 4) Analisis kebutuhan sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk menunjang pengelolaan ekosistem padang lamun.

5) Penyusunan indikator kinerja pengelolaan untuk menilai kinerja pengelolaan yang meliputi indikator input, indikator proses dan indikator dampak.

6) Penyusunan pedoman monitoring dan evaluasi: menjelaskan parameter dan metode monitoring serta mekanisme evaluasi penyelenggaraan pengelolaan ekosistem padang lamun.

3. Hasil dan Pembahasan

Kekayaan jenis komunitas lamun di pesisir Kota Denpasar sebanyak 10 jenis dari 3 subfamili dan 2 famili, seperti famili Potamogetonacea : sub-famili Zosterioidea (*Zostera* sp), dan subfamili Cymodoceoidea (*Halodule pinifolia*, *H. uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Syringodium isoetifolium*, dan *Thalassodendron ciliatum*); dan dari famili Hydrocharitacea : sub-famili Hydrocharitaceae (*Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii* dan *Halophila ovalis*). Keanekaragaman jenis yang dianalisis dengan analogi komperative dari ratio kekayaan jenis Indonesia sebesar 83,33 %, termasuk kategori tinggi karena menurut Kiswara (1996) dalam Tomascik, *et al.* (1997) jumlah jenis lamun di Indonesia adalah 12 jenis, jika persentase jumlah jenis terhadap seluruh jenis yang ada di Indonesia $\geq 60\%$ tergolong keanekaragaman tinggi. Jenis lamun yang tercatat di Indonesia tetapi tidak ditemukan di Kota Denpasar yaitu *Halophila decipiens*, *Halophila minor* dan *Halophila spinulosa*.

Tabel 2. Kerapatan jenis lamun (Ind/m² per stasiun di wilayah pesisir Kota Denpasar Provinsi Bali

No	Lokasi/Stasiun	Jenis Lamun									Jumlah
		CR	CS	SI	HP	HU	EA	TH	HO	TC	
1	Sanur	209	6	125	17	43	26	136	54	8	625
	- Sanur I	287	0	129	23	107	24	51	92	0	713
	- Sanur II	188	0	124	25	3	23	173	50	7	593
	- Sanur III	153	19	122	2	18	32	183	21	18	568
2	Serangan	276	0	160	1	16	12	203	8	8	683
	- Serangan I	329	0	342	0	43	0	91	0	0	805
	- Serangan II	391	0	0	2	6	6	179	0	0	584
	- Serangan III	107	0	137	0	0	30	340	24	23	661

CR : *Cymodocea rotundata*; CS : *Cymodocea serrulata*; SI : *Syringodium isoetifolium*; HP : *Halodule pinifolia*; HU : *Halodule uninervis*; EA : *Enhalus acoroides*; TH : *Thalassia hemprichii*; HO : *Halophila ovalis*; TC : *Thalassodendron ciliatum*

Sebaran jenis antar stasiun relatif merata, dengan sebaran di pantai Sanur antara 8 – 10 jenis. Dua jenis yang tidak terdapat di stasiun Sanur I yaitu *Cymodocea serrulata* dan *Thalassodendron ciliatum*. Stasiun Pulau Serangan terdapat 5 – 8 jenis.

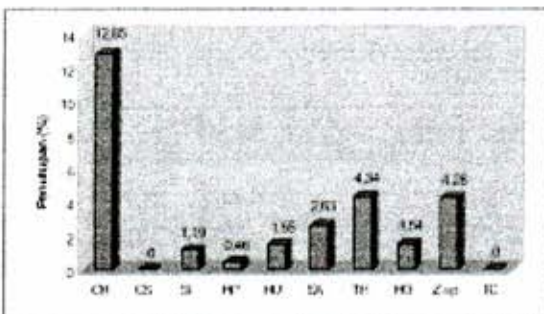
Kerapatan jenis lamun menurut stasiun (Tabel 2) berkisar antara 568 ind/m² - 805 ind/m² (tidak termasuk *Zostera sp*) tertinggi di pantai Serangan I dan terendah di Serangan II. Dominasi nilai kerapatan individu lamun menurut jenisnya berbeda-beda menurut lokasi penelitian. Jenis *Cymodocea rotundata* (CR), *Syringodium isoetifolium* (SI) dan *Thalassia hemprichii* (TH) merupakan jenis lamun yang dominan di Pantai Sanur dan Serangan.

3.1 Penutupan Lamun di Pantai Sanur

a. Stasiun Sanur I

Lebar sebaran padang lamun di stasiun Sanur I (depan Ina Grand Bali Beach Hotel) adalah 180 meter mulai garis air surut rendah ke arah laut. Tipe substrat perairan berupa pasir, campuran pasir dan pecahan karang (*rubble*).

Prosentase tutupan jenis lamun adalah *Cymodocea rotundata* (12,85%), *Thalassia hemprichii* (4,34%) dan *Zostera sp.* (4,28%) (Gambar 2). *Cymodocea rotundata* dominan penutupannya pada daerah pinggir dan tubir. Sedangkan di bagian tengah didominasi oleh jenis *Zostera sp.* Total tutupan lamun di Sanur I adalah 28,25%,

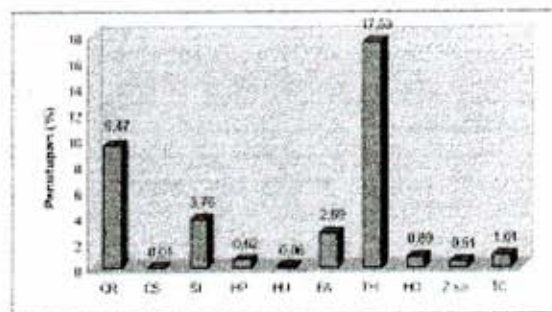


Gambar 2. Persentase penutupan jenis lamun di stasiun Sanur I

b. Stasiun Sanur II

Lebar pertumbuhan lamun pada laguna pantai

Semawang (Sanur II) mencapai 820 meter dimana lamun tumbuh mulai dari jarak 100 meter dari garis air surut rendah. Tipe substrat adalah pasir, campuran pasir - pecahan karang, dan pecahan karang. Pada stasiun ditemukan 10 jenis lamun dengan prosentase tutupan 36,56%, dengan *Thalassia hemprichii* (17,53%), *Cymodocea rotundata* (9,47%) dan *Syringodium isoetifolium.* (3,76%) serta penutupan terendah oleh *Cymodocea serrulata* (0,01%) (Gambar 3). *Thalassia hemprichii* cenderung dominan penutupannya sepanjang garis transek. Dominansi *Thalassia hemprichii* di batas tubir karang.

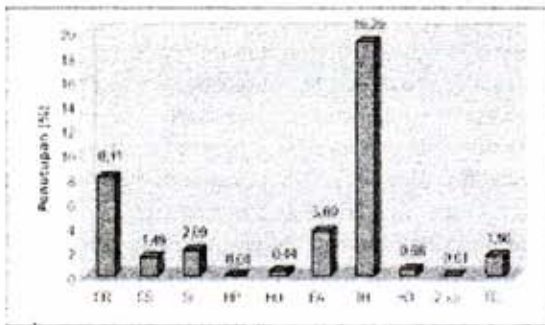


Gambar 3. Persentase penutupan jenis lamun di stasiun Sanur II

Persentase penutupan padang lamun di stasiun Sanur II menurut jarak titik sampling dari air surut rendah sangat fluktuatif. Namun demikian terdapat kecenderungan bahwa penutupan di tengah laguna lebih tinggi dibandingkan bagian tepi pantai dan dekat tubir.

c. Stasiun Sanur III

Lebar pertumbuhan lamun pada laguna stasiun Sanur III (pantai Mertasari) mencapai 750 meter dimana lamun tumbuh mulai dari jarak 0 meter dari garis air surut rendah. Struktur komunitas lamun di stasiun Sanur III hampir serupa dengan yang terdapat pada stasiun Sanur II. Di stasiun Sanur III terdapat 10 jenis lamun dengan persentase penutupan 37,39%; dengan tutupan *Thalassia hemprichii* (19,29%), *ymodocea rotundata* (8,11%) dan *Enhalus acoroides* (3,69%), serta penutupan terendah *Zostera sp.* (0,01%) (Gambar 4)

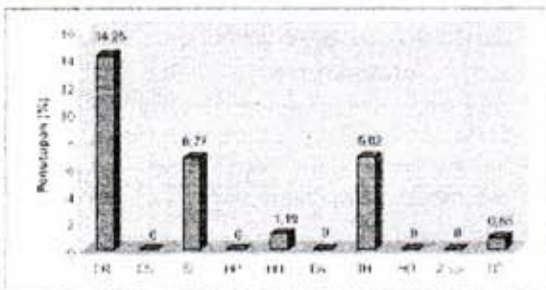


Gambar 4. Persentase penutupan jenis lamun di stasiun Sanur III

3.2 Penutupan Lamun di Pulau Serangan

a. Stasiun Serangan I

Laguna stasiun Serangan I relatif dangkal dimana pada saat surut rendah ketinggian air maksimum -60 cm. Lebar laguna Serangan I adalah 350 meter. Substrat dasar dominan oleh pasir bercampur pecahan karang. Sedimen pasir hanya ditemukan pada tepi air surut rendah dan bagian lainnya substrat pecahan karang dan terumbu karang. Komunitas lamun di Serangan I terdiri atas 5 jenis, dengan penutupan 29,88%, dengan tutupan jenis *Cymodocea rotundata* (14,5%), *Thalassia hemprichii* (6,82%) dan *Syringodium isoetifolium* (6,77%) Jenis lainnya adalah *Halodule uninervis* (1,19%) dan *Thalassodendron ciliatum* (0,85%) (Gambar 5).

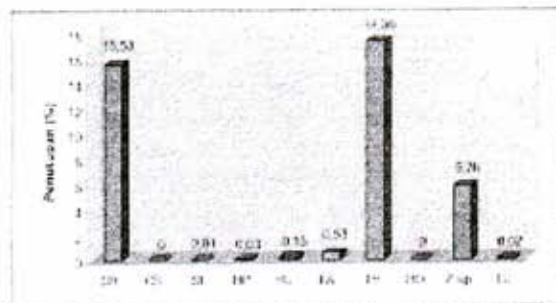


Gambar 5. Persentase penutupan jenis lamun di stasiun Serangan I

b. Stasiun Serangan II

Lebar laguna pada stasiun Serangan II yaitu 200 meter dan pada lokasi ini laguna sangat dangkal dimana pada saat surut rendah ketinggian air maksimum -30 cm dan sebagian besar dalam kondisi tereksposur. Pertumbuhan lamun di stasiun ini mulai

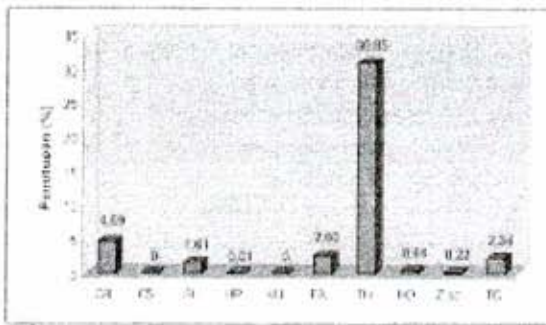
jarak 20 meter dari air surut rendah sampai jarak 200 meter. Substrat dasar perairan dominan oleh pasir bercampur pecahan karang dan massive rock (batuan karang). Komunitas lamun di stasiun Serangan II terdiri atas 8 jenis, dengan penutupan rata-rata 39,40%, dengan jenis, *Thalassia hemprichii* 7,38%, *Cymodocea rotundata* (15,53%) dan *Zostera sp.* (5,76%), sedangkan penutupan oleh jenis-jenis lainnya sangat rendah yaitu kurang dari 1% (Gambar 6). Jenis *Cymodocea rotundata* umumnya dominan penutupannya pada substrat berpasir dan pasir bercampur pecahan karang yang terdapat di dekat tepian pantai. *Thalassia hemprichii* umumnya dominan pada substrat pasir bercampur pecahan karang dan massive rock. Sedangkan *Zostera sp.* relatif tinggi penutupannya pada substrat pasir dan pasir bercampur pecahan karang serta menjadi asosiasi jenis *Cymodocea rotundata*.



Gambar 6. Persentase penutupan jenis lamun di stasiun Serangan II

c. Stasiun Serangan III

Laguna Pulau Serangan pada stasiun Serangan III merupakan laguna yang paling lebar yaitu mencapai 350 meter. Kedalaman laguna pada saat air surut rendah maksimum -50 cm. Substrat dasar perairan dominan oleh pasir dan pasir bercampur pecahan karang. Komunitas lamun tersusun atas 8 jenis, dengan penutupan rata-rata 42,74%. Stasiun Serangan III merupakan lokasi pertumbuhan padang lamun yang paling baik dibandingkan stasiun-stasiun lainnya. Berdasarkan jenisnya, penutupan padang lamun sangat didominasi oleh jenis *Thalassia hemprichii* yaitu 30,85%, *Cymodocea rotundata* (4,6%) dan *Thalassodendron ciliatum* (2,34%). Penutupan lamun menurut titik sampel pada stasiun Serangan III berkisar 21,82% – 63,37% (Gambar 7).



Gambar 7. Persentase penutupan jenis lamun di stasiun Serangan III

Berdasarkan hasil yang telah tersaji bahwa persentase penutupan lamun di pantai Sanur berkisar 28,25%-37,39 % dan di pantai Pulau Serangan berkisar 29,28 %-42,74 % (tidak termasuk *Zostera sp*) tertinggi di pantai Serangan III dan terendah di Sanur I. Kondisi tutupan padang lamun termasuk kategori tutupan rendah (miskin) sampai moderat atau kurang kaya; menurut Kepmen LH No. 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun. Dominasi nilai kerapatan individu lamun menurut jenisnya berbeda-beda menurut lokasi penelitian. Jenis *Cymodocea rotundata* (CR), *Syringodium isoetifolium* (SI) dan *Thalassia hemprichii* (TH) merupakan jenis lamun yang dominan di Pantai Sanur dan Serangan.

Padang lamun di wilayah pesisir Kota Denpasar telah mengalami pergeseran jenis dominannya. Sebelum dilaksanakannya Proyek Pengamanan Pantai, studi ekologi Bali Beach Conservation Project (1998) melaporkan bahwa padang lamun di laguna pantai Sanur dan Serangan didominasi oleh jenis *Enhalus acoroides*. Hasil penelitian Arthana (2004) juga menemukan bahwa *Enhalus acoroides* merupakan jenis dominan di Sanur. Sedangkan hasil penelitian ini menemukan dominansi *Enhalus acoroides* telah digantikan oleh *Thalassia hemprichii*. Perbandingan penutupan *Enhalus acoroides* di Sanur pada hasil penelitian ini hanya 3,00%, hasil penelitian Bali Beach Conservation Project (1998) sebesar 15,0%, terjadi pengurangan sebesar 12 %. Kondisi ini dipertanyakan dan menjadi keluhan oleh nelayan serta sebagai masalah cukup mendasar, karena dengan berkurangnya jenis ini beberapa tahun terakhir berdampak terhadap menurunnya secara drastis populasi ikan berenang

(*Siganus sp.*). Hamparan *Enhalus acoroides* merupakan tempat perlindungan (*nursery ground*) dan menyediakan sumber makanan (*feeding ground*) yang baik bagi juvenil ikan dan komoditi perikanan lainnya. Menurunnya tingkat penutupan *Enhalus acoroides* di Sanur dan Serangan diperkirakan disebabkan oleh berubahnya komposisi substrat dasar perairan. Paska Proyek Pengamanan Pantai, laguna Sanur dan Reklamasi Serangan mengalami proses pendangkalan yang masif dan substrat perairannya berubah menjadi dominan oleh pasir kasar. Hal ini disebabkan karena setelah lima tahun sejak dilakukan reklamasi dengan metode sand nourishment, pada saat ini sebagian besar pasir pantai telah terangkut ke daerah laguna. Menurut Tomascik *et al.* (1997), *Enhalus acoroides* merupakan jenis lamun yang umumnya dominan pada sedimen berlumpur dan pasir sangat halus di daerah laguna. Sedangkan *Talassia hemprichii* dominan dataran pasang surut bersubstrat pasir sampai pasir kasar bercampur pecahan karang.

3.3 Permasalahan dan Kerusakan Padang Lamun

Berdasarkan hasil identifikasi terhadap ancaman, gangguan dan karakteristik kerusakan padang lamun pada 6 lokasi di wilayah pesisir Kota Denpasar Bali dapat dirumuskan kriteria mengenai kerusakan padang lamun sebagai berikut:

- Padang lamun mengalami kerusakan jika kondisi lamun mengalami kematian, tergerus maupun tertutupi oleh sedimen sehingga lamun hilang dari habitatnya dalam luasan area tertentu baik secara permanen maupun untuk pemulihan kembali membutuhkan waktu yang relatif lama.
- Kerusakan padang lamun dapat disebabkan karena faktor alam, faktor manusia maupun resultante antara faktor manusia dengan faktor alam.

Kerusakan padang lamun oleh faktor alam di Kota Denpasar teridentifikasi karena aksi gelombang, sedimentasi dan eutrofikasi. Aksi gelombang yang kuat karena cuaca *tropical storm* gelombang ekstrim menggerus dan menghancurkan lamun. Disamping itu faktor aktivitas manusia juga sangat berperan menimbulkan kerusakan lamun di Kota Denpasar. Adapun aktivitas manusia yang banyak menyebabkan kerusakan ekosistem lamun seperti : (i) Budidaya rumput laut; kegiatan budidaya rumput laut di Serangan yang menggunakan metode lepas

dasar dan metode apung menutupi dan menghilangkan lamun sehingga cenderung mengalami kematian. (ii) Penambatan dan Penjangkaran boat/perahu, dalam jangka waktu lama pada areal padang lamun secara langsung mematikan lamun yang ada di bawah kapal. Kerusakan padang lamun oleh jangkar boat/perahu juga teridentifikasi dan boat-boat ditambatkan dengan jangkar sehingga pada saat lego dan penarikan jangkar menimbulkan kerusakan pada padang lamun, (iii) Propeler Boat/Perahu, lalu lintas boat/perahu bermesin pada areal padang lamun menimbulkan kerusakan pada daun lamun. Vegetasi lamun yang terpotong oleh propeler mesin boat/perahu umumnya jenis *Enhalus acoroides*. Namun demikian, kerusakan daun lamun oleh propeler mesin boat/perahu tidak nyata mempengaruhi kehidupan lamun secara keseluruhan. Areal padang lamun di stasiun Sanur merupakan lokasi yang sangat ramai dengan aktivitas wisata bahari. (iv) Pembangunan *Breakwater* dan Krib (*Groin*) serta Reklamasi Pantai, sudah menimbulkan kerusakan padang lamun

Reklamasi pantai Sanur dan Serangan dengan metode *sand nourishment* dalam rangka peremajaan dan pengamanan pantai yang mengalami erosi ternyata menimbulkan kerusakan yang signifikan terhadap padang lamun. Selain menimbulkan kerusakan, pengisian pasir pantai juga berpengaruh terhadap struktur sedimen perairan pantai dan merubah struktur jenis lamun di lokasi tersebut.

Tingkat kerusakan padang lamun di pesisir Kota Denpasar teridentifikasi dengan rata-rata persentase area kerusakan padang lamun berkisar 8,89 %-15,79

%, tergolong tingkat kerusakan rendah; masih tergolong kategori kerusakan rendah berdasarkan Kepmen LH No. 200 Tahun 2004 dimana tingkat kerusakan rendah jika persentase luas area kerusakan $\leq 29,9\%$. Tingkat kerusakan atau kesehatan ekosistem padang lamun merupakan salah satu barometer untuk menilai kesehatan ekosistem, khususnya ekosistem pesisir dan lautan (Virnstein, 1990).

3.4 Asosiasi Hewan Benthik

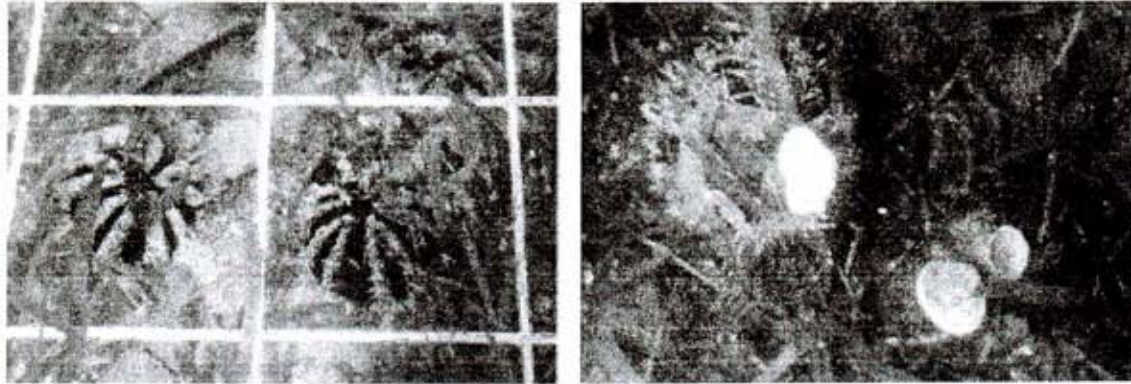
Hewan benthik berasosiasi pada padang lamun di Kota Denpasar didukung oleh krustasea (kepiting, udang), moluska (kerang dan siput) dan ekinodermata (bulu babi, bintang laut, teripang). Jumlah jenis hewan benthik yang ditemukan adalah 18 jenis, dengan kelimpahan individu berkisar 0 – 823 ind/100m². Kelimpahan jenis terbanyak dan kelimpahan individu tertinggi terdapat di Sanur III (Tabel 3). Nilai Indeks keanekaragaman jenis berkisar 0 – 0,9541, termasuk kategori keanekaragaman jenis rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa habitat hewan benthik mengalami tekanan dan cenderung terjadi dominansi.

Pada stasiun Sanur I dijumpai satu jenis hewan benthik yaitu toro-toro (*Tripneustes gratilla*), merupakan herbivora. Kelimpahan relatif tinggi di Sanur II, Sanur III, dan Serangan III, dengan kekayaan jenis 11-18 jenis, dan nilai kelimpahan berkisar 107-823 ind/100 m². Kelimpahan tinggi dari siput *Coralliophila radula*, yang menempel pada daun dan batang lamun dan toro-toro (*Tripneustes gratilla*) yang masive di hamparan lamun (Gambar 8).

Tabel 3. Struktur komunitas biota benthik yang bersosiasi pada ekosistem padang lamun

No	Lokasi	Stasiun	Jumlah Jenis	Kelimpahan (ind/100m ²)	Indeks Keanekaragaman Jenis	
					H'	Kategori
1	Sanur	Sanur I	1	165	0	Rendah
		Sanur II	11	107	0,8006	Rendah
		Sanur III	18	823	0,5183	Rendah
2	Serangan	Serangan I	0	0	0	
		Serangan II	0	0	0	
		Serangan III	14	278	0,9541	Rendah

H' : indeks keanekaragaman Shannon-Wiener



Gambar 8. Toro-toro (*Tripneustes gratilla*) di Sanur I (Kiri) dan Toro-toro (*Tripneustes gratilla* & *Salmacis belli*) (kanan).

Kelimpahan jenis hewan bentik yang berasosiasi dengan padang lamun tidak ditentukan oleh tingkat penutupan, tetapi oleh keberadaan jenis lamun tertentu, seperti hewan bentik lebih melimpah berasosiasi dengan hamparan *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, dan *Thalassodendron ciliatum*. Pemanfaatan hewan bentik yang bernilai ekonomis penting dilakukan di Sanur dan Serangan, meliputi jenis toro-toro (*Tripneustes gratilla*), bulu babi (*Deadema spp.*) dan udang mantis (*Odontodactylus sp.*). Demikian juga karena faktor hidrooseanografi pantai (aksi arus & gelombang), substrat, dan tekanan aktivitas manusia (Zieman, 1982).

3.5 Strategi Pengelolaan Ekosistem Padang Lamun

Permasalahan yang mendasar dalam pengelolaan ekosistem padang lamun adalah masih kurangnya pemahaman masyarakat dan pemerintah daerah mengenai pentingnya peranan ekosistem padang lamun. Kepedulian masyarakat dan pemerintah daerah terhadap pelestarian ekosistem padang lamun belum terbangun secara memadai. Hal ini karena padang lamun masih dipandang terbatas dari segi fisiknya semata sebagai "rerumputan yang tidak berguna". Degradasi padang lamun baik yang ditimbulkan oleh kegiatan manusia maupun perubahan kondisi alam menyebabkan penurunan produktivitas sumberdaya ekosistem padang lamun dan keaekaragaman hayati yang dikandungnya

Hubungan yang kompleks antara ekosistem padang lamun dengan ekosistem-ekosistem lainnya di wilayah pesisir maka diperlukan strategi pengelolaan ekosistem padang lamun di dalam

kerangka kebijakan pengelolaan wilayah pesisir secara terpadu (Dahuri, *et al.* 2000)

Di dalam kerangka kebijakan pengelolaan wilayah pesisir terpadu yang didalamnya termasuk kebijakan memperkuat kapasitas kelembagaan dan koordinasi, memperkuat basis data dan informasi, keterpaduan antara pengelolaan ekosistem darat dan laut, pemberdayaan masyarakat, keterpaduan pengelolaan antar sektor, serta program-program aksi-aksi untuk pelestarian dan perlindungan lingkungan pesisir akan memberi kontribusi pula terhadap pelestarian ekosistem padang lamun sebagai bagian yang tidak terpisahkan dalam pengelolaan lingkungan pesisir.

Untuk memberikan arahan dan kesamaan langkah dalam pengelolaan padang lamun di Kota Denpasar, Bali dengan memperhatikan berbagai aspek, baik aspek ekologis, teknis, hukum dan kelembagaan, maka diperlukan kebijakan makro yang dapat dijadikan sebagai kebijakan daerah dalam pengelolaan ekosistem padang lamun yang disusun melalui pendekatan holistik dan terpadu. Strategi makro untuk ekosistem padang lamun yaitu:

"Mengelola ekosistem padang lamun terintegrasi dengan pengelolaan lingkungan pesisir berbasis ekosistem melalui pemberdayaan masyarakat dan kapasitas kelembagaan"

Tujuan kebijakan makro pengelolaan ekosistem padang lamun adalah:

- Mendorong tumbuhnya kesadaran, kepedulian dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan ekosistem padang lamun secara bertanggung jawab.

- Meningkatkan kapasitas kelembagaan pengelolaan ekosistem padang lamun di daerah, meliputi kapasitas aparatur, kapasitas lembaga/ instansi yang berwenang dan bertanggung jawab serta menyediakan perangkat peraturan atau pedoman-pedoman pengelolaannya.
- Mengembangkan program pengelolaan ekosistem padang lamun secara berkelanjutan yang terintegrasi dalam pengelolaan wilayah pesisir Kota Denpasar.
- Mengembangkan praktek-praktek pengelolaan ekosistem padang lamun secara berkelanjutan berbasis pemberdayaan masyarakat.

3.6 Strategi di Bidang Sosial-Ekonomi

Tujuan 1: Meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat terhadap pentingnya ekosistem padang lamun bagi peningkatan ekonomi dan pelestarian sumberdaya alam di wilayah pesisir Kota Denpasar, dengan sasaran meningkatnya kesadaran dan kepedulian masyarakat dalam mengupayakan pengembangan ekonomi dan pelestarian ekosistem padang lamun secara seimbang; dengan strategi : Mengembangkan komunikasi, informasi dan edukasi tentang padang lamun yang mudah diakses masyarakat secara luas. Program aksinya : Memasukkan materi peningkatan ekonomi dan pelestarian padang lamun dalam kegiatan pembinaan dan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap lingkungan di wilayah pesisir, Kampanye dan pameran-pameran pelestarian ekosistem pesisir termasuk ekosistem padang lamun, dan Membuat dan mendistribusikan poster pelestarian padang lamun ke sekolah-sekolah di wilayah pesisir.

Tujuan 2: Meningkatkan peran aktif masyarakat pesisir dalam pengembangan ekonomi dan pelestarian ekosistem padang lamun, dengan sasaran : Terbangunnya peran aktif masyarakat dalam upaya pengembangan ekonomi dan pelestarian ekosistem padang lamun di wilayahnya secara kolektif. Strateginya adalah Mengembangkan kelompok-kelompok masyarakat pesisir yang peduli terhadap kelestarian ekosistem padang lamun dan program aksi : Pembinaan kelompok-kelompok masyarakat pesisir yang telah ada terkait upaya pelestarian ekosistem padang lamun, dan Pembinaan generasi muda sebagai motivator pelestarian padang lamun di desa-desa pesisir serta mempromosikan secara luas kearifan-kearifan lokal yang telah ada di masyarakat

pesisir terkait dengan praktek-praktek pengelolaan ekosistem padang lamun secara berkelanjutan.

Tujuan 3: Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pemanfaatan sumberdaya dan jasa lingkungan di ekosistem padang lamun secara bertanggung jawab. Sasaran : Meningkatnya manfaat ekonomi dari pemanfaatan sumberdaya ekosistem padang lamun sekaligus terbangunnya kesadaran untuk mengupayakan pelestarian ekosistem padang lamun; Strateginya : Mengembangkan alternatif-alternatif pemanfaatan sumberdaya ekosistem padang lamun secara produktif dengan mengembangkan cara-cara dan alat-alat yang ramah lingkungan, dan dengan program aksi : Pengenalan manfaat-manfaat ekonomi yang terkandung pada ekosistem padang lamun dan peluang-peluang pemanfaatannya, Pelatihan kepada nelayan/masyarakat pesisir mengenai pemanfaatan sumberdaya ekosistem padang lamun secara ramah lingkungan, dan Membuat pedoman/panduan pemanfaatan sumberdaya padang lamun secara berkelanjutan.

3.7 Strategi di Bidang Kelembagaan

Tujuan 1: Meningkatkan peran dan tanggung jawab pemerintah daerah dalam pengelolaan ekosistem padang lamun yang didukung oleh kapasitas aparatur yang memadai. Sasaran: Semakin jelasnya kewenangan masing-masing instansi di lingkungan Pemerintah Daerah dalam pengelolaan ekosistem padang lamun. Meningkatnya tanggung jawab instansi-instansi yang berwenang dalam pengelolaan ekosistem padang lamun dan meningkatnya program-program bagi pengelolaan ekosistem padang lamun secara berkelanjutan di Kota Denpasar. Strategi: Penataan dan penguatan kapasitas kelembagaan Pemerintah Daerah dalam pengelolaan ekosistem padang lamun. Program Aksi: Revitalisasi dan intervensi pengelolaan ekosistem padang lamun dalam tugas pokok dan fungsi satuan kerja perangkat daerah yang terkait dengan pengelolaan sumberdaya dan lingkungan pesisir; dan pelatihan pengelolaan wilayah pesisir dan pengelolaan ekosistem padang lamun bagi aparatur pemerintah daerah yang memiliki TUPOKSI terkait.

Tujuan 2: Mengendalikan faktor-faktor ancaman kerusakan padang lamun yang berasal dari aktivitas manusia.; Sasaran: Berkurangnya atau menurunnya kerusakan ekosistem padang lamun yang disebabkan oleh aktivitas manusia dalam

pemanfaatan sumberdaya ekosistem padang lamun. Strategi: Peningkatan pengawasan pemanfaatan sumberdaya ekosistem padang lamun. Program Aksi: Melaksanakan pengawasan secara rutin terhadap pemanfaatan sumberdaya ekosistem padang lamun, dan Memfasilitasi kelompok-kelompok pengawasan berbasis masyarakat yang telah ada di wilayah pesisir. Strategi: Pengendalian pencemaran dan sedimentasi di perairan pesisir. Program Aksi: Pengawasan dan penertiban pembuangan limbah di kawasan pantai. Dan Melaksanakan Program Bersih Pantai dan Laut (*beach clean up*) secara berkala.

Tujuan 3: Meningkatkan perlindungan dan pelestarian terhadap ekosistem padang lamun. Sasaran: Terjaganya kelestarian ekosistem padang lamun. Strategi: Pengembangan rencana zonasi wilayah pesisir. Program Aksi: Penyusunan rencana zonasi pesisir dan Mengembangkan mikro-zonasi pesisir perlindungan dan pelestarian ekosistem padang lamun. Strategi: Pengembangan daerah perlindungan laut berbasis ekosistem padang lamun. Program Aksi: Pembentukan daerah perlindungan laut untuk padang lamun dan Mempertimbangkan perlindungan padang lamun dalam pembentukan Kawasan Konservasi Perairan atau Kawasan Konservasi Wilayah Pesisir Kota Denpasar.

Tujuan 4: Meningkatkan sediaan data dan informasi terkini tentang kondisi ekosistem padang lamun untuk mendukung pengambilan keputusan pengelolaan dan pemanfaatan ekosistem padang lamun. Sasaran: Tersedianya data dan informasi mengenai status kondisi ekosistem padang lamun beserta permasalahan/ancamannya. Strategi: Pengembangan pemantauan/penelitian ekosistem padang lamun. Program Aksi: Pemantauan ekosistem padang lamun secara berkala, Penelitian berbagai aspek ekosistem padang lamun, dan Membangun database padang lamun.

4. Simpulan dan Saran

Padang lamun yang terdapat di Kota Denpasar tahun 2010 terdiri atas 10 jenis dari 2 famili. Famili Potamogetonacea terdiri atas jenis *Zostera sp.*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Syringodium isoetifolium* dan *Thalassodendron ciliatum*; dan famili Hydrocharitacea terdiri atas jenis *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis* dan *Thalassia hemprichii*.

Persentase penutupan lamun merupakan ukuran untuk menentukan status kondisi ekosistem padang lamun. Persentase penutupan lamun di Kota Denpasar yaitu di pantai Sanur berkisar 28,25%-37,39 % dan di Pantai Serangan berkisar 29,28 %-42,74 % (tidak termasuk *Zostera sp*) tertinggi di pantai Serangan III dan terendah di Sanur I. Kondisi tutupan padang lamun termasuk kategori tutupan rendah (miskin) sampai moderat atau kurang kaya; menurut Kepmen LH No. 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun. Dominasi nilai kerapatan individu lamun menurut jenisnya berbeda-beda menurut lokasi penelitian. Jenis *Cymodocea rotundata* (CR), *Syringodium isoetifolium* (SI) dan *Thalassia hemprichii* (TH) merupakan jenis lamun yang dominan di Pantai Sanur dan Serangan.

Tingkat kerusakan padang lamun di pesisir Kota Denpasar teridentifikasi dengan rata-rata persentase area kerusakan padang lamun berkisar 8,89 %-15,79 %, tergolong tingkat kerusakan rendah; masih tergolong kategori kerusakan rendah berdasarkan Kepmen LH No. 200 Tahun 2004 dimana tingkat kerusakan rendah jika persentase luas area kerusakan \leq 29,9%. Faktor-faktor alam yang teridentifikasi menimbulkan gangguan atau kerusakan pada padang lamun yaitu aksi gelombang, sedimentasi dan eutrofikasi dan Aktivitas manusia yang menimbulkan gangguan dan kerusakan padang lamun di Bali yaitu budidaya rumput laut, penambatan dan penjangkaran perahu/kapal/boat di area padang lamun, propeler, bangunan pantai (*breakwater* dan *groin*), dan reklamasi pantai.

Jumlah jenis hewan benthik yang ditemukan adalah 18 jenis, dengan kelimpahan individu berkisar 0 – 823 ind/100m². Kelimpahan jenis terbanyak dan kelimpahan individu tertinggi terdapat di Sanur III. Nilai Indeks keanekaragaman jenis berkisar 0 – 0,9541, termasuk kategori keanekaragaman jenis rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa habitat hewan benthik mengalami tekanan dan cenderung terjadi dominansi. Hubungan yang kompleks antara ekosistem padang lamun dengan ekosistem-ekosistem lainnya di wilayah pesisir Kota Denpasar maka diperlukan strategi pengelolaan ekosistem padang lamun di dalam kerangka kebijakan pengelolaan wilayah pesisir Kota Denpasar secara terpadu.

Untuk memberikan arahan dan kesamaan langkah dalam pengelolaan padang lamun dengan

memperhatikan berbagai aspek, baik aspek ekologis, teknis, hukum dan kelembagaan, maka diperlukan kebijakan makro yang dapat dijadikan sebagai kebijakan nasional dalam pengelolaan ekosistem padang lamun yang disusun melalui pendekatan holistik dan terpadu. Strategi makro untuk

pengelolaan ekosistem padang lamun yaitu:
"Mengelola ekosistem padang lamun terintegrasi dengan pengelolaan lingkungan pesisir berbasis ekosistem melalui pemberdayaan masyarakat dan kapasitas kelembagaan"

Daftar Pustaka

- Arthana, I.W. 2004. *Jenis dan Kerapatan Padang Lamun di Pantai Sanur, Bali*. Universitas Udayana, Denpasar.
- Bali Beach Conservation Project. 1998. *Field Survey Report, Vol. IV*. Marine Ecological Survey. Kanwil Pekerjaan Umum Provinsi Bali, Denpasar.
- Dahuri, H.R., J. Rais, S.P. Ginting, dan M.J. Sitepu. 2001. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir Dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Australian Institute of Marine Science. Townsville
- Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2004. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Indonesia, Nomor 200 tahun 2004, tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun*
- Pemerintah Republik Indonesia. 2007. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 tahun 2007, tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*. Jakarta.
- Phillips, R.C. dan E.G. Menez. 1988. *Sea grasses*. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.
- Tomascik, T., A.J. Mah, A. Nontji, and M.K. Moosa. 1997. *The Ecology of Indonesian Seas Part Two*. Periplus Edition.
- Virnstein, R. W. 1990. Seagrasses as a barometer of ecosystem health. Abstract, *Eighth Annual Coastal Management Seminar*, Dec 1990, Univ. Fla., Inst. Food & Agricultural Sci., Cooperative Extension Serv., Ft. Pierce, FL.
- Zieman, J.C. and R.G. Wetzel. 1980. Productivity in Seagrasses: Methods and Rates. In R.C. Phillips and C.P. McRoy, editors, *Handbook of Seagrass Biology: An Ecosystem Perspective*, pages 87-115. New York: Garland STPM Press.
- Zieman, J.C. 1982. *The Ecology of the Seagrasses of South Florida: A Community Profile*. Washington, D.C. U.S. Fish and Wildlife Service, Office of Biological Services.