

PERANAN LAMUN DI LINGKUNGAN LAUT DANGKAL

oleh

M. Hutomo¹⁾ dan M.H. Azkab²⁾

ABSTRACT

THE ROLE SEAGRASS IN THE SHALLOW WATER ENVIRONMENT. *The seagrass bed is one of the most productive marine ecosystem. It fixes carbon organic then entering food chain either through direct consumption or through decomposition process. The seagrass bed is the habitat of various biota, those which live in waters below leaves canopy as well as in sediment. The seagrass also function as sediment trapper in order to enhance the stability of water below the surface and at the same time make the water cleaner and be able to avoid erosion. The seagrass can absorb phosphate in the sediment and be applicable to epiphytic algae, where the epiphytes, inturn, can fix nitrogen so that the dissolved nitrogen in the water get the way to its host. Rhizophore bacteria of several species of seagrass can fix nitrogen. The nitrogen in the plant system can be used by epiphytic algae, either through its host or through the enrichment of the seawater.*

The seagrass can be directly consumed by people and used as raw-material for paper, animal food-stuff and fertilizer. The relationship between seagrass and fish was discussed in the detailed including the role of the seagrass bed as nursery ground, shelter and grazing area as well as direct food for herbivorous fish.

PENDAHULUAN

Sebagian besar (70%) wilayah dunia merupakan lautan. Meskipun demikian hanya sebagian kecil merupakan wilayah yang produktif yaitu wilayah laut dangkal. Di wilayah laut dangkal ini terdapat beberapa ekosistem bahari yang produktif seperti mangrove, estuaria, terumbu karang dan padang lamun. Ketiga ekosistem pertama (mangrove, estuaria dan terumbu karang) telah banyak diketahui dan dipelajari, tetapi tidak demikian dengan padang lamun. Padang lamun di Indonesia tidak banyak diketahui dan bahkan hampir tidak diperhatikan, padahal ekosistem ini mempunyai berbagai fungsi penting di lingkungan laut dangkal.

Ekosistem lamun (seagrass) merupakan salah satu ekosistem di laut dangkal yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan jasad hidup di laut serta merupakan salah satu ekosistem bahari yang paling produktif. Peranan lamun telah dikemukakan oleh PETERSON pada tahun 1918 (dalam THAYER *et al* 1975a) dengan membuat suatu model tentang hubungan trofik dari perairan Kattegat, Denmark. Model tersebut memperlihatkan bahwa populasi dari ikan "cod" dan ikan sebelah (flat fish) di perairan tersebut tergantung pada komunitas *Zostera* di pantai timur Amerika Utara dan pantai barat Eropa Utara. Pada tahun 1930 terjadi wabah penyakit pada komunitas lamun sehingga terjadi kematian masal.

1). Bidang Jasa Ilmiah dan Informasi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI, Jakarta.

2). Balai Penelitian Biologi Laut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI, Jakarta.

Kematian masal ini tidak mengakibatkan produksi ikan menurun secara drastis. Hal tersebut memperlihatkan bahwa model Peterson tidak benar, dan ternyata yang memegang peranan penting dan merupakan dasar dari jaringan makanan di perairan tersebut dan perairan bahari pada umumnya adalah fitoplankton. Meskipun demikian penelitian yang dilakukan oleh para pakar seperti THAYER *et al.* (1975a, 1975b), HUMM (1964), RANDALL (1965) dan McROY & GOERING (1974) telah menunjukkan bagaimana pentingnya peranan lamun ini bagi lingkungan bahari. Tulisan ini akan mencoba menguraikan peranan lamun di lingkungan laut dangkal dengan harapan dapat merangsang para peneliti untuk mulai memperhatikannya dan memulai upaya untuk mengelolanya.

LAMUN SEBAGAI PRODUSEN PRIMER

Lamun memfiksasi sejumlah karbon organik dan sebagian besar memasuki rantai makanan di laut, baik melalui pemangsaan langsung oleh herbivora maupun melalui proses dekomposisi sebagai serasah. THAYER *et al.* (1975a) memperkirakan laju produksi *Zostera* berkisar antara 300 g - 600 g berat kering/m²/tahun. Untuk *Thalassia* menurut THORHAUG dan ROESLER

(dalam THORHAUG & AUSTIN 1976), produksi berkisar antara 15 g - 1500 g berat kering/m²/tahun. Penelitian AZKAB (data tidak dipublikasikan) di rataan terumbu Pulau Pari menunjukkan bahwa produksi daun jenis-jenis *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides* masing-masing adalah 620 g dan 1158 g berat kering/m²/tahun. Produksi dari beberapa jenis lamun dapat dilihat pada Tabel 1.

RANDALL (1967) di West Indies mendapatkan 30 jenis ikan pemakan lamun dari 59 jenis herbivora yang diamati isi lambungnya. Selain ikan, beberapa jenis hewan lain mengkonsumsi langsung lamun seperti, berbagai jenis cacing, krustasea, reptil dan mamalia (Tabel 2).

Meskipun beberapa hewan dapat mengkonsumsi langsung lamun, tetapi proses dekomposisi juga merupakan hal yang penting. Proses dekomposisi menghasilkan materi yang langsung dapat dikonsumsi oleh hewan pemakan serasah. Serasah yang mengendap akan dikonsumsi oleh fauna benthik, sedangkan partikel-partikel serasah di dalam air merupakan makanan invertebrata pemakan penyaring. Pada gilirannya nanti hewan-hewan tersebut akan menjadi mangsa dari karnivora yang terdiri dari berbagai jenis ikan dan invertebrata.

Tabel 1. Produksi beberapa jenis lamun yang tumbuh di daerah tropis, subtropis dan ughari (McROY & McMILLAN 1977).

Jenis	Lokasi	Produksi (g/m ² /tahun)
<i>Cymodocea nodosa</i>	Mediterranean	1944 – 6732
<i>Halodule beaudettei</i>	N. Carolina	173 – 720
<i>Posidonia oceanica</i>	Malta	720 – 1800
<i>Thalassia testudinum</i>	Cuba	3348 – 4500
	Florida	3052 – 5760
<i>Zostera marina</i>	Alaska	1188 – 1368
<i>Zostera nana</i>	Jepang	2304 – 3024

Tabel 2. Beberapa jenis hewan yang mengkonsumsi langsung lamun (McROY & HELFFERICH 1977).

Jenis hewan pemangsa	Jenis lamun yang dimakan	Bagian lamun yang dimakan	Lokasi
ANNELIDA			
<i>Hesproneo adventor</i>	<i>Zostera marina</i>	daun (10%)	Alaska
MOLUSKA			
<i>Lacuna vincta</i>	<i>Zostera marina</i>	daun (100%)	Alaska
<i>Strombus gigas</i>	<i>Thalassia</i> sp.	daun	West Indies
KRUSTASEA			
<i>Gammarus locusta</i>	<i>Zostera</i> sp.	daun (43%)	Black Sea
<i>Telmessus chieragonus</i>	<i>Zostera marina</i>	rhizome (12%)	Alaska
EKHINODERMATA			
<i>Echinometra lucunter</i>	<i>Syringodium</i>	daun (8,9%)	Alaska
<i>Lytechinus variegatus</i>	<i>Thalassia</i> sp.	daun (100%)	Jamaica
IKAN			
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	<i>Thalassia</i> sp.	daun (49%)	Florida
<i>Scarus guacamaia</i>	<i>Syringodium</i>	daun (95%)	West Indies
BURUNG			
<i>Anas acuta</i>	<i>Zostera marina</i>	akar, rhizome	U.S. Atlantic
REPTIL			
<i>Chelonia mydas</i>	<i>Thalassia</i>	daun	Bahamas
MAMALIA			
<i>Dugong dugon</i>	<i>Holodule</i> sp. <i>Cymodocea</i> sp. <i>Thalassia</i> sp.	daun	Red Sea, Queensland

Selain itu, mated lamun seperti daun yang putus dan tanaman yang tumbang akan dihanyutkan arus ke lingkungan sekitarnya (Den HARTOG 1976). THAYER *et al.* (1976b) memperkirakan bahwa 50% dari produksi lamun di Carolina Utara mungkin dibawa ke sistem sekitarnya. Beberapa peneliti memperkirakan bahwa padang lamun ini juga memberikan sumbangan terhadap produktivitas terumbu karang. Den HAR-

TOG (1976) memperkirakan bahwa serasah yang diproduksi oleh lamun mungkin membantu meningkatkan kelimpahan fito dan zooplankton di perairan terumbu karang. Sementara itu karang dan segenap biota pemakan penyaring yang hidup di situ makan fito dan zoopiankton tersebut. Dengan cara ini, energi yang disadap oleh lamun dialihkan ke ekosistem terumbu karang. Interaksi antara ketiga ekosistem laut dang-

kal yaitu terumbu karang, lamun dan mangrove telah diteliti oleh OGDEN & ZIEMAN (1977). Walaupun penelitian dalam bidang tersebut sangat kurang, tetapi pada masa akhir-akhir ini telah menjadi perhatian para ahli di wilayah Karibia. Mereka telah berhasil mengklasifikasikan lima tipe interaksi utama yaitu: Interaksi-interaksi fisik, nutrisi dan organik terlarut (dissolved organic matter), materi organik melayang (particulate organic matter), ruaya hewan dan dampak manusia (Gambar 1). Pada lingkungan yang tidak terganggu, aliran nutrisi terlarut dari mangrove telah meningkatkan produktivitas primer padang lamun. Padang lamun dan mangrove meningkatkan produktivitas sekunder terumbu karang dengan menyediakan tempat mencari makan. Fungsi pengendali sedimen kurang terlihat, tetapi peranannya menjadi sangat menonjol apabila lingkungan tersebut terganggu. Dalam keadaan ini aliran dari darat ke laut menjadi faktor yang kritis. Seringkali terlihat terumbu karang menjadi rusak karena sistem-sistem lain dan sebaliknya. Hal tersebut merupakan gambaran secara umum, tetapi mekanisme yang lebih mendalam masih terbuka untuk penelitian lebih lanjut.

LAMUN SEBAGAI HABITAT BIOTA

Lamun memberikan perlindungan dan tempat menempel berbagai hewan dan tumbuhan. Menurut THAYER *et al.* (1975a) komunitas flora dan fauna di daerah lamun mempunyai komposisi yang khas. Daunnya mendukung sejumlah besar organisme epifitik dengan suatu substrat yang cocok untuk penempelan (HUMM 1964). MOORE dan WORK (dalam REYES - VASQUES 1970) telah memperkirakan permukaan yang disediakan oleh daun *Thalassia* di Bear Cut (Biscayne Bay) rata-rata seluas 7,42 m² luas daun per m² luas dasar perairan. KITA & HARADA (1962) mendapatkan 19 mikroalga pada daun *Zostera*. Sedangkan HUMM (1964) mendapatkan 113 jenis mikroflora dan mikrofauna dari daun *Thalassia* di Bis-

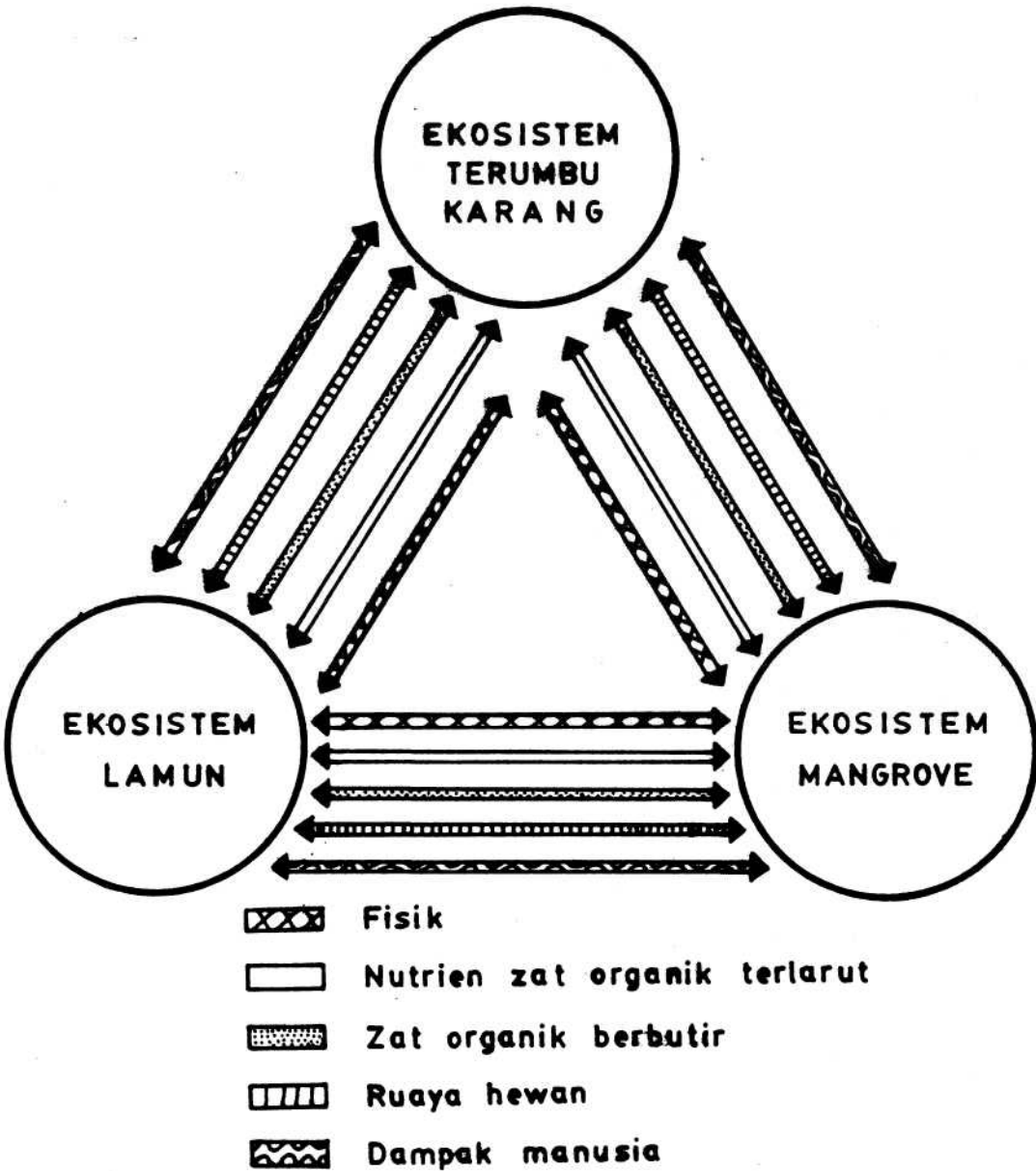
cayne Bay. NAGLE (1968) mendapatkan kelimpahan hewan epifitik pada individu tanaman beragam, tergantung pada jarak dari dasar dan kepadatan epifitiknya. ORTH (1973) mendapatkan 117 taksa mikroinvertebrata dan mikrofauna pada padang *Zostera* di Chesapeake Bay. Dari seluruh taksa tersebut 46% adalah Poliketa, 10% Amphipoda, 11% Gastropoda, 17% Bivalvia dan sisanya terdiri dari beberapa taksa hewan lain. VOSS & VOSS (1955) membuat daftar hewan-hewan yang berasosiasi dengan *Thalassia* di Soldier Key, Biscayne Bay, Florida sebagai berikut: Porifera diwakili 6 jenis, Hidrozoa 1 jenis, Actinia 2 jenis, Madreporaria 5 jenis, Poliketa 10 jenis, Ekhinodermata 14 jenis, Gastropoda 11 jenis, Sefalopoda 1 jenis, Dekapoda 4 jenis, Stomatopoda 1 jenis dan Tunikata 1 jenis.

KIKUCHI & PERES (1977) membagi komunitas hewan padang lamun berdasarkan struktur mikrohabitatnya serta pola kehidupan hewannya sendiri dalam empat kategori:

Kategori pertama, ialah biota yang hidup di daun. Kelompok ini terdiri dari: (a) flora epifitik dan mikro serta meifauna yang hidup di dalamnya (Protozoa, Foraminifera, Nematoda, Poliketa, Rotifera, Tardigrada, Kopepoda dan Arthropoda); (b) fauna sesil (Hidrozoa, Actinia, Bryozoa, Poliketa dan Ascidia); (c) epifauna bergerak, merayap dan berjalan di daun (Gastropoda, Poliketa, Turbellaria, Nemeritina, Krustasea dan beberapa Ekhinodermata); (d) hewan-hewan yang bergerak tetapi dapat beristirahat di daun seperti Mysidacea, Hydromedusae, Sefalopoda dan Syngnathidae (ikan-ikan tangkur).

Kategori kedua, ialah biota yang menempel pada batang dan rimpang (rhizome). Biota yang termasuk kategori ini ialah Poliketa dan Amphipoda.

Kategori ketiga, ialah jenis bergerak yang hidup di perairan di bawah tajuk daun berupa ikan, udang, dan cumi-cumi. Hewan-hewan yang bergerak cepat ini dibagi lagi dalam subkategori berdasarkan periode me-



Gambar 1 Interaksi antara tiga ekosistem laut dangkal, terumbu karang, padang lamun dan mangrove (UNESCO 1983).

reka tinggal di padang lamun: (a) penghuni tetap; (b) penghuni musiman; (c) pengunjung temporal dan (d) peruyaya yang tak menentu.

Kategori keempat, ialah hewan-hewan yang hidup pada dan di dalam sedimen. Semua jenis bentos, baik epi maupun in-

fauna bentos termasuk dalam kelompok ini.

Lebih jauh dapat dikatakan bahwa lamun sebagai habitat biota dapat juga berfungsi sebagai daerah asuhan dan daerah perlindungan. Pada Tabel 3 diperlihatkan jenis makroalgae dan mikroalgae epifitik serta invertebrata epifitik pada lamun.

Tabel 3. Beberapa jenis mikro dan makroalgae epifitik serta invertebrata epifitik pada lamun (HARLIN 1977).

Jenis lamun	Makroalgae	Mikroalgae	Invertebrata
<i>Ampibolis</i>	<i>Anotrichia</i> sp. <i>Chondria</i> sp.	—	<i>Calliostoma</i> sp. <i>Cellepora</i> sp.
<i>Cymodocea</i>	<i>Ceramium</i> sp. <i>Melobesia</i> sp.	—	<i>Cirolana</i> sp. <i>Cladonema</i> sp.
<i>Halodule</i>	<i>Ectocarpus</i> sp. <i>Acanthophora</i> sp.	<i>Achnanthes</i> sp. <i>Amphiphora</i> sp.	—
<i>Halophila</i>	<i>Spirulina</i> sp. <i>Sargassum</i> sp.	—	—
<i>Posidonia</i>	<i>Spermothmion</i> sp. <i>Dermatolithon</i> sp.	—	<i>Crenilabrus</i> sp. <i>Donovania</i> sp.
<i>Syringodium</i>	<i>Agmenellum</i> sp. <i>Enteromorpha</i> sp.	<i>Diploneis</i> sp. <i>Cocconeis</i> sp.	—
<i>Thalassia</i>	<i>Coccohloris</i> sp. <i>Dasya</i> sp.	<i>Chaetoceros</i> sp. <i>Mastogloia</i> sp.	<i>Cypraea</i> sp. <i>Gafrarium</i> sp.
<i>Phyllospadix</i>	<i>Rhodophysema</i> sp. <i>Melobesia</i> sp.	—	<i>Obelia</i> sp. <i>Plumaria</i> sp.
<i>Zostera</i>	<i>Ulthrix</i> sp. <i>Striaria</i> sp.	<i>Tabellaria</i> sp. <i>Stauroneis</i> sp.	<i>Urosalpix</i> sp. <i>Truncatella</i> sp.
<i>Enhalus</i>	<i>Ceramium</i> sp. <i>Acrochaetium</i> sp.	—	—

LAMUN SEBAGAI PENANGKAP SEDIMEN

Vegetasi lamun yang lebat memperlambat gerakan air yang disebabkan oleh arus dan ombak, serta menyebabkan perairan di sekitarnya tenang. Dengan demikian ekosistem ini bertindak sebagai pencegah erosi dan penangkap sedimen (RANDALL 1965). THORHOUG & AUSTIN (1976) menyebutkan bahwa rimpang dan akar lamun menangkap dan menggabungkan sedimen, sehingga meningkatkan stabilitas permukaan di bawahnya dan pada saat yang sama menjadikan air lebih jernih. GINGSBURG & LOWENSTAN (1958) menjelaskan bagaimana lapisan lamun dapat memodifikasikan sedimen

sebagai berikut: pertama, ia menstabilkan ukuran pasir dan kedua, hamparan lamun yang lebat menyebabkan perairan menjadi tenang. Begitu sedimen halus tersebut ke bawah dan berada di antara akar, dia tidak dapat tersuspensi lagi oleh kekuatan ombak dan arus. Menurut mereka, daun sendiri dapat menangkap sedimen halus melalui kontak, karena daun-daun tersebut biasanya diliputi oleh mikroorganisme.

Sedimentasi sendiri memberikan pengaruh negatif terhadap lamun. PHILLIPS (dalam McROY & HELFFERICH 1977) dalam pengamatannya di perairan Port Arkansas Texas menemukan *Thalassia* dan *Halodule* hanya bisa hidup dengan penambahan sedimen baru sampai 20 cm akibat pengerukan.

yang dilakukan di sekitar daerah tersebut. Lebih lanjut ODUM (dalam McROY & HELFFERICH 1977) dalam pengamatannya pada area yang sama menemukan *Thalassia* mengalami kematian setelah terjadi penimbunan sedimen baru sekitar 30 cm dari hasil pengerukan di sekitarnya. WOOD (dalam McROY & HELFFERICH 1977) mendapatkan *Zostera* sangat lambat untuk pulih kembali (turn over) dari kematian yang diakibatkan oleh proses sedimentasi yang terjadi di mana dia tumbuh. Begitu pula yang terjadi di perairan Karibia pada lamun *Thalassia testudinwn* tidak bisa tumbuh kembali untuk beberapa tahun setelah terjadi sedimentasi dari hasil pengerukan di sekitarnya. (ZIEMAN dalam McROY & HELFFERICH 1977).

LAMUN SEBAGAI PENDAUR ZAT HARA

Lamun memegang peranan yang berarti dalam daur berbagai zat hara dan elemen-elemen langka di lingkungan bahari. Penelitian-penelitian dalam bidang ini sekarang sedang berkembang. Hubungan kimiawi antara lamun dan algae epifitik baru diteliti beberapa tahun yang lalu. Dengan menggunakan $^{32}\text{PO}_4$, HARLIN (1975) mendemonstrasikan bahwa fosfat yang diambil oleh daun-daun *Phyllospadix* dan *Zostera* dapat bergerak sepanjang helai daun dan masuk ke dalam algae epifitik. McROY & BARSDATE (1970) telah menunjukkan bahwa akar *Zostera* dapat mengambil fosfat dari celah-celah sedimen, akibat proses pembusukan. Zat hara tersebut secara potensial dapat dipergunakan oleh epifitik apabila mereka berada dalam medium yang miskin fosfat.

Beberapa jenis algae biru-hijau, yang bersifat epifitik pada *Thalassia*, memfiksasi nitrogen dan menyebabkan nitrat yang terlarut mendapatkan jalan masuk ke hospesnya (GOERING & PARKER 1972). Bakteri-bakteri rhizophere dari *Thalassia*, *Syringodium*, *Halodule* dan *Zostera* juga memfiksasi nitrogen (PATRIQUIN dan KNOWLES dalam HARLIN 1975) dengan cara yang sama

seperti yang dilakukan legume di ekosistensi terestrial. Nitrogen yang dibawa ke dalam sistem tumbuh-tumbuhan baik oleh algae biru-hijau epifitik atau bakteri rhizophere akan dapat dipergunakan jenis-jenis algae epifitik, baik melalui hospesnya atau dari pengayaan (enrichment) terhadap air laut. McROY & GOERING (1974) mendemonstrasikan bahwa nitrogen yang diserap oleh akar *Zostera* ditranslokasikan melalui daun ke dalam epifitik. Di samping lamun sebagai pendaur zat hara, juga diketahui bahwa dari hasil ekstrak ditemukan zat-zat kimia yang sangat berguna. Jenis *Zostera* merupakan sumber yang potensial yang menghasilkan sintesa glycosylurea sebagai makanan tambahan hewan ternak (mamalia), juga mengandung lignin (14,8%) dan pektin (McROY & HELFFERICH 1977).

LAMUN SEBAGAI MAKANAN DAN KEBUTUHAN LAIN

Di samping peranan-peranan lamun yang telah dibahas di atas juga masih ada beberapa hal yang tidak kalah pentingnya khususnya lamun sebagai makanan, apakah itu sebagai makanan hewan atau manusia, serta kegunaan lain misalnya sebagai bahan baku dalam pembuatan kertas.

Lamun dapat digunakan sebagai makanan yang dikonsumsi secara langsung. TURNER dan BELL (dalam McROY & HELFFERICH 1977) melaporkan bahwa di daerah Pulau Vancouver tanaman muda dari *Zostera* dimasak sebagai sayuran, dan *Halophila hawaiiensis* daunnya dimakan sebagai lalap. Buah *Enhalus* sering dimakan setelah dimasak di Australia, juga dari pengalaman penulis penduduk sekitar Kepulauan Seribu sering memakan buah *Enhalus* yang dicampur dengan kelapa. Beberapa jenis lamun juga digunakan sebagai makanan ternak di Papua New Guinea, dan *Thalassia* sebagai makanan gajah di Srilangka. Beberapa hewan darat (terrestrial herbivovores) ada yang makan langsung seperti angsa (*Angser canagica*) yang memakan *Zostera*.

Zostera dalam beberapa percobaan sering digunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas, begitu pula jenis *Phyllospadix* sebagai bahan kertas/karton. Dari *Zostera* dapat dihasilkan substansi "zosterin", pektin dan lignin. Lamun dapat dibuat pupuk kompos yang cukup efektif dan komersial dalam pemupukan tanaman tomat dan strawberry (McROY & HELFFERICH 1977).

HUBUNGAN ANTARA PADANG LAMUN DAN IKAN

Lamun mempunyai berbagai peranan bagi kehidupan ikan. Ia dapat merupakan daerah asuhan, sebagai makanan ikan-ikan itu sendiri dan sebagai padang penggembalaan atau tempat mencari makan (feeding ground).

1. Sebagai daerah asuhan dan perlindungan

KIKUCHI (1974) menyatakan peranan tradisional padang lamun adalah sebagai daerah asuhan. Hasil penelitian banyak ahli, mendukung pernyataan tersebut.

SPRINGER & McERLEAN (1962) mendapatkan 106 jenis ikan di daerah lamun di Matecumber Key, Florida. Dari sekian banyak jenis, sepertiga diwakili ikan-ikan muda (juvenile). Di antara jenis ikan tersebut, beberapa merupakan ikan niaga dan termasuk dalam suku-suku *Pomadasyidae*, *Lutjanidae* dan *Scaridae*. HARADA (1963) menyatakan bahwa ikan-ikan penghuni musiman (seasonal resident species) dari padang lamun beruaya ke pantai berbatu dan menghabiskan masa dewasanya di sana. KIKUCHI (1966, 1974) mendapatkan bahwa beberapa ikan niaga mempergunakan padang lamun sebagai daerah asuhan. Jenis-jenis ikan tersebut ialah: *Sebastes inermis*, *Stephanolepis*, *Sebasticus marmoratus*.

Padang lamun juga mempunyai peran sebagai perlindungan ikan. ORTH & HECK (1980) mendapatkan padang *Zostera marina* di Teluk Chesapeake, Amerika Serikat, kelimpahan ikan lebih tinggi di daerah yang bervegetasi dari pada di daerah yang tidak bervegetasi. Kelimpahan ikan juga meningkat

dengan meningkatnya suhu dan bertambahnya biomassa lamun dan menurun dengan menurunnya suhu dan berkurangnya biomassa lamun. Hal yang sama didapatkan oleh SPRINGER & WOODBURN (1960) pada padang *Thalassia* di Tampa Bay, Florida Barat. Mereka mendapatkan bahwa naik turunnya kelimpahan ikan berkaitan dengan naik turunnya biomassa lamun dan suhu perairan.

2. Sebagai makanan ikan

Aliran energi dari produksi tumbuh-tumbuhan bahari wilayah ughari dan subtropik hampir seluruhnya disalurkan melalui invertebrata, sedangkan wilayah tropik mempunyai banyak ikan herbivora (OGDEN 1980). Jadi wilayah ughari dan subtropik hampir tidak ditemukan ikan-ikan pemakan lamun. Sebegitu jauh yang diketahui sampai saat ini, ikan-ikan pemakan lamun hanya terbatas di perairan Karibia (RANDAL 1965). Di antara ikan-ikan pemakan lamun terpenting ialah ikan kakatua famili *Scaridae* (*Scarus* dan *Sparisoma*). RANDAL (1963) seringkali mendapatkan sejumlah besar potongan-potongan lamun pada lambung-lambung ikan tersebut. Sebagai contoh, pernah didapatkan bahwa spesimen *Scarus guacamaia* yang panjangnya 516 mm, 95% isi lambung terdiri dari *Cymodocea*. Berdasarkan bobotnya, ikan kakatua merupakan ikan yang dominan di Kepulauan Virgin. BURKHOLDER *et al.* (1959) melaporkan bahwa di Puerto Rico, *Thalassia* merupakan makanan utama *Hemiramphus brasiliensis*. WILSON (1974) telah mengamati isi lambung berbagai jenis ikan beronang (*Siganus* spp). yang terdapat di kawasan pulau-pulau Pasifik. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ikan tersebut adalah herbivora, terutama pemakan algae dan lamun. Hasil penelitian MERTA (1982) terhadap *Siganus canaliculatus* di Teluk Banten, Indonesia, mendapatkan bahwa ikan ini terutama makan lamun yang terdiri dari *Enhalus*, *Thalassia*, *Halophik*, *Cymodocea*, *Halodule* dan *Syringodium*. Organisme lain yang didapatkan dalam isi lambungnya ada-

lah algae, gastropoda, amphipoda dan benda-benda tak dikenal.

3. Sebagai padang penggembalaan

Beberapa ikan karnivora mengeksploitasi lamun yang jauh dari terumbu karang pada malam hari. Ikan-ikan tersebut adalah suku Pomadasyidae, Lutjanidae dan Holocentridae (STARKS & DAVIS 1966). Pada padang *Posidonia oceanica* di Laut Tengah, BELL & HERMELINVIVIEN (1982-1983) mendapatkan bahwa kelimpahan dan jumlah jenis ikan pada malam hari lebih besar dari pada siang hari. Hampir semua jenis ikan yang didapatkan adalah karnivora. Hal tersebut memberikan indikasi bahwa padang lamun tersebut merupakan padang penggembalaan (feeding area) bagi ikan-ikan nokturnal.

Hubungan antara padang lamun di Karibia dengan terumbu karang telah dibahas oleh OGDEN & ZIEMAN (1977). Mereka mendapatkan bahwa padang lamun yang berdekatan dengan terumbu karang merupakan padang penggembalaan ikan-ikan karang yang besar. OGDEN & ERLICH (1977) mempertelakan ruaya nokturnal (nocturnal migration) dari gerombolan ikan suku Pomadasyidae terutama *Haemulon flavolineatum* dan *H. plumieri*, yang mencari makan pada padang lamun di malam hari. Kedua jenis ikan tersebut bergabung dalam satu gerombolan heterotipik yang berasosiasi dengan formasi karang pada satu tunggu karang (patch reef) di Tague Bay, Kepulauan Virgin. Begitu hari gelap gerombolan ikan tersebut berenang ke tempat tertentu di ujung karang dalam jalur yang tetap dari tahun ke tahun. Jarak yang ditempuhnya 1 km atau lebih. Gerombolan peruya tersebut, setelah sampai di padang lamun, merebahkan diri dan secara individual mencari makan berupa invertebrata yang berasosiasi dengan lamun selama malam hari. Pada dini hari mereka berkumpul dan melalui lintasan yang sama kembali ke terumbu karang.

WEINSTEIN & HECK (1979) menyatakan bahwa pada padang *Thalassia* di Panama, jenis-jenis ikan karang dari suku Haemulidae, Lutjanidae, Sciaenidae, Aponginidae dan Muraenidae jelas lebih melimpah pada malam hari. Kenyataan tersebut juga merupakan petunjuk bahwa padang lamun merupakan padang penggembalaan ikan-ikan karang.

DAFTAR PUSTAKA

- BELL, J.D. and M.L. HERMELIN-VIVIEN 1982. Fish fauna of French Mediterranean *Posidonia oceanica* seagrass meadows I. Community structure. *Tethys* 10 :337 - 347.
- BURKHOLDER, P.R., L.M. BURKHOLDER and J.A. RIVERO 1959. Some chemical constituents of turtle grass, *Thalassia testudinum*. *Bull. Torrey Bot. Club* 86 (2): 88-93.
- GINGSBURG, R. and H.A. LOWENSTAN 1958. The influence of marine bottom communities on the depositional environments of sediment. *J. Geol* 66 (3) : 310 - 318.
- GOERING, J.J. and P.L. PARKER 1972. Nitrogen fixation by epyphytes on seagrasses. *Limnol. Oceanogr.* 17 : 320-323.
- GOLLEY, F., H.T. ODUM and R.F. WILSON 1962. The structure and metabolism of a Puerto Rican red mangrove forest in May. *Ecology* 43 : 9 -10.
- HARADA, E. 1963. A contribution to the biology of the black rockfish, *Sebastes inermis*, Cuvier and Valenciennes. *Publ. Seto. Mar. Biol* 10 : 309 - 362.
- HARUN, M.M. 1975. Epiphyte-host relationship in seagrass communities. *Aquatic Botany* 1 (2): 125-131.

- HARLIN, M.M. 1980. Seagrass epiphytes. *In: Handbook of seagrass biology: An ecosystem perspective* (R.C. PHILLIPS and C.P. McROY eds) : 117-151.
- Den HARTOG, C. 1976. The role of seagrass in shallow coastal waters in the Caribbean. *In : Stinapa 11* (E.A. van GESAN, W. BOOI KRISTENSES and H.A.N. de KRUIFF eds): 48-86.
- HUMM, H.J. 1964. Epiphytes of the seagrass, *Thalassia testudinum*, in Florida. *Bull Mar Sci Carrib.* 14 : 306-341.
- JOHANNES, R.E. *et. al.* (22 coauthor). The metabolism of some coral reef communities : A team study of nutrient and energy flux at Eniwetok. *Bio. Science* 22 : 541 -543.
- KIKUCHI, T. 1974. Japanese contributions on consumer ecology in eelgrass (*Zostera marina* h) beds, with special reference to trophic relationship and resources in inshore fisheries. *Aquaculture* 4 (2) : 161-167.
- KIKUCHI, T. and J.M. PERES 1977. Consumer ecology of seagrass beds, *In : Handbook of seagrass biology : ecosystem perspective* (R.C. PHILLIPS and C.P. McROY eds): 147-193.
- KITA, T. and E. HARADA 1962. Studies on the epiphytic communities I. Abundance and distribution of microalgae and small animals on *Zostera* blades. *Publ. Seto. Mar Biol Lab.* 10 : 245 - 257.
- McROY, C.P. and R.J. BARSDATE 1970. Phosphate absorption in eelgrass. *Limnol Oceanogr.* 51 : 6-13.
- McROY, C.P. and C. HELFFREICH 1980. Applied aspects of seagrass *In: Handbook of seagrass biology : An ecosystem perspective* (R.C. PHILLIPS and McROY eds): 297-343.
- McROY, C.P. and C. McMILLAN 1977. Production ecology and physiology of seagrass. *In : Seagrass ecosystem : a scientific perspective* (C.P. McROY and C. HELFFREICH eds), 53-87.
- McROY, C.P. and J.J. GOERING 1974. Nutrient transfer between the seagrass *Zostera marina* and its epiphytes. *Nature* 248: 105-144.
- MERTA, I.G.S. and 1982. Studi ekonomi ikan baronang, *Siganus canalicidatus* (Park, 1797), di perairan Teluk Banten, pantai utara Jawa Barat. Tesis Megister Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. 130hal.
- NAGLE, J.S. 1968. Distribution of the epibiota of macroepibenthic plants. *Publs. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas* 13 : 105 -144.
- OGDEN, J.C. and P.R. ELRCIH 1977. The behaviour of heterotypic resting school of juvenile grunt (Pomadasyidae). *Mar Biol.* 42 : 273-280.
- OGDEN, J.C. and J.C. ZIEMAN 1977. Ecological aspects of coral seagrass bed contact in the Caribbean. *Proc. Third. Coral Reef Symp.* 1 : 377-382.
- ORTH, R.J. 1973. Benthic infauna of eelgrass *Zostera marine* beds. *Chesapeake Sci.* 14(4): 258-264.
- ORTH, R.J. and K.L. HECK Jr. 1980. Structural components of ellgrass (*Zostera marina*) meadows in the lower Chesapeake Bay. *Fishes Estuaries* 3 : 278 - 288.
- QASIM, S.Z. and P.M.A. BHATTATHIRI 1971. Primary production of a seagrass bed on Karavatti Atoll (Laccadives). *Hydrobiol* 38 :29-38.
- RANDALL, J.E. 1963. An analysis of the population of artificial and natural reefs in the Vergin Islands. *Caribb. J. Sci* 3 (1): 1-10.
- RANDALL, J.E. 1965. Grazing effect on seagrass by herbivorous reef fishes in the west Indies. *Ecology* 46 : 225 -260.
- RANDALL, J.E. 1967. Food habits of reef fishes of the west Indies. *Stud. Trop. Oceanogr.* 5 :665- 847.

- SPRINGER, V.G. and A.J. McERLEAN 1962. Seasonality of fishes on a South Florida shore. *Bull. Mar. Sci. Gulf Caribbean* 12 (1): 39-60.
- SPRINGER, V.G. and K.D. WOODBURN 1960. An ecological study of the fishes of the Tampa Bay area. *Profess. Pap. Ser. Fla. Sta. Board Consvr.* 104 pp.
- STARKS, W.A. and W.P. DAVIS 1966. Night habits of fishes of Alligator Reef, Florida. *Ichthyologica* 38 (4) : 313 - 356.
- THAYER, G.W., S.M. ADAMS and M.W. La CROIX. 1975a. Structural and functional aspects of a recently established *Zostera marina* community. *In* : *Estuarina Research Vol. I* (CRONIN ed) 518 - 540.
- THAYER, G.W., D.A. WOLFE and R.B. WILLIAMS 1975b. The important of man on seagrass system. *Am. Scientist* 63 (3): 228-296.
- UNESCO 1983. Coral reefs, seagrass and mangrove ecosystems: The connections. *In* : *Coral reefs, seagrass beds and mangroves : their interaction in the coastal zones of the Caribbean* (J.C. OGDEN, ed). *Unesco Rep. Mar. Sci.* 23 : 6 -16.
- VOSS, G.L. and N.A., VOSS 1955. An ecological survey of Soldier Key, Biscayne Bay, Florida. *Bull. Mar. Sci. Gulf Caribbean* 5 : 203-229.
- WEINSTEIN, M.P. and K.L. HECK Jr. 1979. Ichthyofauna of seagrass meadows of Mexica: Composition, structure and community ecology. *Mar. Biol.* 50 (2) : 97 - 107.
- WILSON, P.T. 1974. Micrpnesian mariculture development progress. *MMDC News Letters* 4 - 6 : 1 - 6.