

Peta Protein Berbagai Spesies Lamun di Pantai Kabupaten Donggala

Protein Mapping Several Seagrass Species Found in Donggala Regency, Central Sulawesi

Tahril

Program Studi Kimia FKIP Universitas Tadulako

ABSTRAK

Pada penelitian ini telah dilakukan identifikasi secara kuantitatif asam amino pada empat seagrass jenis, *Thalassodendron ciliatum*, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Thalassia hemprichii*, dan *Enhalus acoroides*. Protein sampel diambil di kabupaten perairan Donggala direperasi dengan metode *Micro-Kjehldahl* dan analisa asam amino menggunakan Kromatography Cair Tekanan Tinggi. Konsentrasi protein ditemukan antar 5.2%- 8.3%, sedang konsentrasi 15 asam amino penting bervariasi dari 0.5% (methionin pada *E. acoroides* dan 1.16% (asam glutamat pada *C. Rotundata*). Hasil ini, jika dikombinasikan dengan parameter lain seperti kandungan lipids dan fosfat, merupakan suatu dasar untuk menaksir tingkat kesuburan seagrass.

Kata Kunci: *seagrass, protein, HPLC*

ABSTRACT

A quantitative identification of certain amino acids in four seagrass species, *Thalassodendron ciliatum*, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Thalassia hemprichii*, dan *Enhalus acoroides*, has been carried out. Protein analysis of the samples taken in Donggala regency waters was done by *Micro-Kjehldahl* method and amino acid analysis uses High Performance Liquid Chromatography method. Protein concentration found were between 5.2% - 8.3%, while the concentration of 15 essential amino acids varied from 0.5% (methionin in *E. acoroides*) to 1.16% (glutamic acid in *C. Rotundata*). This result, if combined with other parameters such as lipids and phosphates, can be a base to estimate seagrass fertility status.

Keywords: *seagrass, protein, HPLC*

PENDAHULUAN

Pembangunan merupakan suatu proses perubahan untuk meningkatkan taraf hidup manusia, tidak terlepas dari aktivitas pemanfaatan sumberdaya alam yang berakibat perubahan-perubahan pada ekosistem dan sumberdaya alam yang tentunya akan memberi pengaruh pada lingkungan hidup. Oleh karena itu, dalam perencanaan pembangunan pada suatu sistem ekologi yang berimplikasi pada perencanaan penggunaan

sumberdaya alam perlu diperhatikan kaidah-kaidah ekologis yang berlaku untuk mengurangi akibat-akibat negatif yang merugikan bagi kelangsungan pembangunan secara menyeluruh.

Wilayah pesisir dan laut merupakan ekosistem yang menyediakan sumberdaya alam yang produktif baik yang dapat dikonsumsi langsung maupun tidak langsung. Disamping itu, ekosistem pesisir dan laut merupakan penyedia jasa-jasa lingkungan pendukung

kehidupan, seperti tempat rekreasi atau pariwisata. Ekosistem pesisir dan laut juga merupakan tempat penampungan limbah yang dihasilkan dari kegiatan manusia. Sebagai tempat penampung limbah, ekosistem pesisir dan laut memiliki tempat terbatas yang sangat tergantung pada volume dan jenis limbah yang masuk, bila limbah tersebut melampaui kemampuan asimiliasi wilayah pesisir dan laut, maka kerusakan ekosistem dalam bentuk pencemaran akan terjadi.

Ekosistem *seagrass* (lamun) merupakan salah satu ekosistem laut dangkal yang mempunyai peranan yang cukup penting dalam kehidupan berbagai biota laut serta merupakan salah satu ekosistem bahari yang paling produktif. Ekosistem lamun di daerah tropis mempunyai produktivitas yang tinggi, namun kandungan zat haranya rendah dalam air permukaan dan cukup tinggi dalam air pori sedimen (*pore water*). Kunci utama untuk mengetahui fungsi sistem lamun terletak pada pemahaman faktor-faktor yang mengatur produksi dan dekomposisi bahan organik. Ekologi padang lamun, bukan merupakan ekosistem yang terisolasi tetapi berinteraksi dengan ekosistem lain di sekitarnya. Interaksi terpenting ekosistem padang lamun adalah dengan ekosistem mangrove dan terumbu karang. Menurut Ogdem dan Gladfeter, 193 dalam Bengen, 2001), terdapat lima tipe interaksi antara padang lamun dengan manrove dan terumbu karang, yaitu ; fisik, bahan organik terlarut, bahan organik partikel, migrasi fauna, dan dampak manusia.

Pertumbuhan, morfologi, kelimpahan dan produksi primer lamun pada suatu perairan umumnya ditentukan oleh ketersediaan zat hara fosfat, nitrat dan amonium yang berperanan penting

dalam menentukan fungsi padang lamun (Erftemeijer 1992; Patriquin 1992). Ketercukupan nutrien di perairan padang lamun dapat berperan sebagai faktor pembatas pertumbuhannya (Erftemeijer 1992; Erftemeijer *et al*, 1994), sehingga efisiensi daur nutrisi dalam ekosistem padang lamun akan menjadi sangat penting untuk memelihara produktivitas primer lamun dan organisme-organisme autotrof yang hidup di dalamnya. (Hillman *et al*, 1989; Patriquin 1992).

Lamun umumnya membentuk padang lamun yang luas di dasar laut yang masih dapat dijangkau oleh cahaya matahari yang memadai bagi pertumbuhannya. Lamun hidup di perairan dangkal dan jernih pada kedalaman berkisar 2 – 12 meter, dengan sirkulasi air yang baik (Mann, 2000). Air yang bersirkulasi diperlukan untuk menghantarkan zat-zat hara dan oksigen serta mengangkut hasil metabolisme lamun ke luar daerah padang lamun.

Lamun mempunyai kemampuan menyerap nutrisi melalui daun dan akar dan dibanding akar, penyerapan nutrisi oleh daun sangat kecil (Erftemeijer 1992 & 1993). Ketersediaan protein bagi pertumbuhan, seperti lamun, dapat dilacak dari interaksinya dengan biota yang terasosiasi seperti penyu hijau (*Chelonia midas*) dan dugong (*Dugong dugon*) yang dapat diartikan diteruskannya ketersediaan protein tersebut kepada biota yang ada. Jenis lamun *Cymodoceae*, *Thalassia* dan *Halophila* umumnya dikonsumsi oleh penyu hijau sedangkan dugong mengonsumsi daun *Posiidonia* dan *Halophila* sebagai makanan utama (Miller, W., et al., 1999).

Daun dan *rhizoma* lamun memiliki kandungan nitrogen yang tinggi, sehingga disukai dugong.

Ekosistem padang lamun berfungsi sebagai penyuplai energi baik pada zona bentik maupun pelagis. Detritus daun lamun yang tua diurai oleh sekumpulan jasad renik (seperti teripang, kerang, kepiting dan bakteri) menghasilkan bahan organik baik yang tersuspensi maupun terlarut dalam bentuk nutrisi. Nutrien tersebut tidak hanya bermanfaat bagi tumbuhan lamun, tetapi bermanfaat juga untuk pertumbuhan fitoplakton dan selanjutnya zooplakton dan juvenil ikan/udang (Fortes, M.D., 1990).

Usaha untuk mengamati kapasitas pertumbuhan lamun khususnya ketersediaan protein perlu dilakukan agar dapat memberikan pengetahuan kuantitatif tentang batas-batas kapasitasnya. Penelitian ini bermaksud menetapkan ketersediaan protein yang paralel dengan status pertumbuhan lamun.

METODE PENELITIAN

Contoh lamun dicuplik dirataan mangrove di perairan pesisir kabupaten Donggala. Penyiapan contoh dilakukan di laboratorium kimia analitik Universitas Tadulako dan penetapan asam amino dilakukan di laboratorium terpadu, Institut Pertanian Bogor. Prosedur analisis protein dilakukan dengan metode Kjeldahl-Mikro dan hidrolisis protein asam amino (Apriyantono, 2001).

Hidrolisat protein contoh dilarutkan dalam 5 mL HCl 0,02 N, kemudian disaring dengan kertas saring millipore 0,45 mikron, lalu ditambahkan buffer kalium borat pH 10,4 dengan perbandingan 1 : 1. Ke dalam vial kosong, dimasukkan 5 μ L sampel dan ditambahkan 25 μ L pereaksi OPA dan dibiarkan selama 1 menit. Selanjutnya diinjeksikan ke dalam kolom HPLC sebanyak 5 μ L.

Penentuan macam dan komposisi asam amino dalam lamun, dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif dari data kromatogram yang diperoleh. Analisis kualitatif dilakukan dengan cara membandingkan waktu retensi asam amino sampel dengan waktu retensi asam amino standar tertentu, dimana waktu retensi yang sama menunjukkan asam amino yang sama. Analisis kuantitatif dilakukan berdasarkan perhitungan area asam amino sampel yang dibandingkan area asam amino standar.

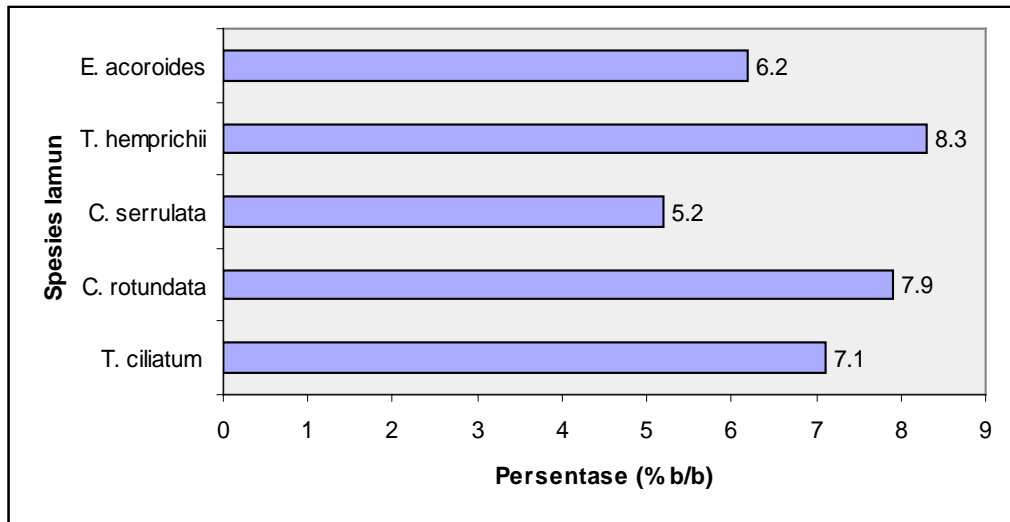
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis protein lamun Spesies *T. ciliatum*, *C. rotundata*, *C. serrulata*, *T. hemprichii*, dan *E. acoroides* menunjukkan bahwa tumbuhan lamun merupakan sumber nutrisi protein perairan yang baik bagi biota yang hidup di dalamnya (Gambar 1). Nitrogen, sebagai unsur utama pembentukan protein diserap oleh tanaman dalam bentuk nitrat (NO_3^-) dan amonium (NH_4^+), jumlah nitrogen yang banyak dalam daun menyebabkan daun menjadi lebat dan berwarna hijau daun. Tetapi kekurangan nitrogen akan menyebabkan klorosis terutama pada daun muda ((Taiz et al., 2002).

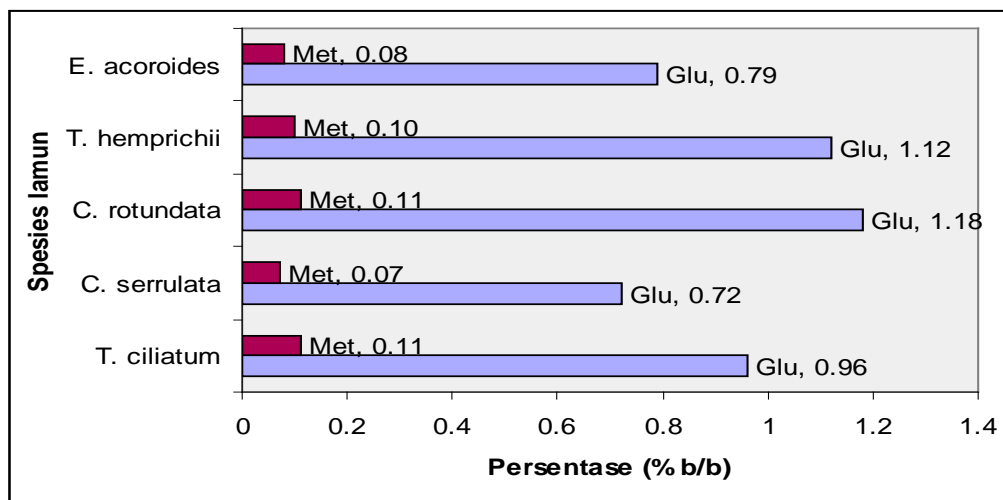
Tumbuhan, termasuk lamun membentuk protein dari CO_2 , H_2O , dan senyawa nitrogen. Protein terdiri atas satu atau lebih rantai polipeptida yang masing-masing terdiri atas raturan asam amino. Komposisi dan ukuran tiap protein bergantung pada jenis dan jumlah sub unit asam amino penyusunnya. Protein umumnya terdiri atas 18 sampai 20 jenis asam amino yang berbeda, dan sebagian besar protein mengandung secara lengkap 20 asam amino. Komposisi dan urutan asam amino protein sangat menentukan rantai

polipeptida atau proteinnya, disamping faktor pH, suhu, kekuatan ionik di dalam sel tumbuhan. Dalam sitosol sel, asam-asam amino lebih bersifat hidrofobik (seperti; valin, leusin, isoleusin, metionin, dan kadang-kadang tirosin akan mengumpul pada bagian dalam,

sedangkan asam amino yang bersifat hidrofilik (seperti; serin, asam glutamat, glutamin, asam aspartat, asparagin, lisin, histidin, dan arginin) umumnya berada pada bagian permukaan molekul protein (Taiz et al., 2002).



Gambar 1. Kandungan protein berbagai spesies lamun



Gambar 2. Persentase asam amino yang tertinggi dan terendah

Secara umum, struktur sedimen dirataan mangrove di wilayah pesisir Kabupaten Donggala merupakan pasir berlempung dengan komposisi lempung

yang dominan, kondisi ini memungkinkan tersedianya nutrisi nitrat yang cukup bagi pertumbuhan lamun. Pengambilan nutrisi zat hara nitrat dan

amonium oleh tumbuhan lamun untuk sintesis protein diperoleh dari sedimen dan air permukaan. Menurut Erftemeijer, 1993; Lizumi et al (1980; 1982), menyatakan untuk pertumbuhan lamun, nitrogen (amonium) lebih banyak diperoleh dari sedimen sementara nitrat lebih banyak diambil dari air permukaan. Namun Short (1987), menyatakan penyerapan zat hara melalui daun lamun di daerah tropis sangat kecil bila dibandingkan melalui akarnya

Pola penyerapan nutrisi berbagai spesies lamun di wilayah kajian boleh jadi sama, sehingga menyebabkan persebaran kandungan 15 jenis asam amino pada kelima spesies lamun juga menunjukkan pola yang hampir sama, konsentrasi asam amino tertinggi pada masing-masing spesies lamun adalah asam glutamat dan konsentrasi terendah adalah metionin (Gambar 2). Hal ini boleh jadi disebabkan tersedianya nutrisi nitrogen pada sedimen dan air permukaan dalam ekosistem padang lamun di perairan Kabupaten Donggala yang cukup dan merata sehingga penyerapan unsur hara nitrogen pada jaringan tanaman lamun sangat baik untuk selanjutnya digunakan dalam sintesis protein. Disamping itu, kelima Spesies lamun juga mempunyai protein yang kaya akan asam glutamat dan asam aspartat. Menurut Taiz et al (2002), protein yang kaya akan asam aspartat dan asam glutamat biasanya mempunyai muatan negatif di dalam sel, sebab asam amino tersebut kehilangan ion H^+ selama disosiasi gugus karboksil yang tidak terikat dalam ikatan peptida, akibatnya dapat mengikat ion logam dalam sel.

Data pada Tabel 1 menunjukkan hasil analisis asam amino dalam berbagai spesies lamun, yaitu; Spesies *T. ciliatum* mengandung aspartat 0,8 %, glutamat 0,96 %, serina, 0,34 %, histidina 0,15 %,

glisina 0,47 %, threonina 0,34 %, arginina 0,45 %, alanina 0,50 %, tirosina 0,22 %, metionina 0,11 %, valin 0,47 %, phenilalanina 0,40 %, isoleusina 0,38 %, leusina 0,63 %, dan lisina 0,41 %. Spesies *C. serrulata* mengandung aspartat 0,58 %, glutamat 0,72 %, serina 0,25 %, histidina 0,10 %, glisina 0,36 %, threonina 0,25 %, arginina 0,33 %, alanina 0,37 %, tirosina 0,16 %, metionina 0,07 %, valina 0,35 %, phenilalanina 0,28 %, isoleusina 0,28 %, leusina 0,47 %, dan lisina 0,29 %. Spesies *C. Rotundata* mengandung aspartat 1,0 %, glutamat 1,18 %, serina 0,48 %, histidina 0,19 %, glisina 0,57 %, threonina 0,38 %, arginina 0,49 %, alanina 0,49 %, tirosina 0,28 %, metionina 0,11 %, valina 0,47 %, phenilalanina 0,42 %, isoleusina 0,39 %, leusina 0,65 %, dan lisina 0,37 %. Spesies *T. hemprichii* mengandung aspartat 0,94 %, glutamat 1,12 %, serina 0,48 %, histidina 0,21 %, glisina 0,69 %, threonina 0,40 %, arginina 0,54 %, alanina 0,54 %, tirosina 0,30 %, metionina 0,10 %, valina 0,51 %, phenilalanina 0,46 %, isoleusina 0,42 %, leusina 0,72 %, dan lisina 0,41 %, dan Spesies *E. acoroides* mengandung asam amino, yaitu; aspartat 0,64 %, glutamat 0,79 %, serina 0,31 %, histidina 0,14 %, glisina 0,46 %, threonina 0,29 %, arginina 0,46 %, alanina 0,43 %, tirosina 0,20 %, metionina 0,08 %, valina 0,37 %, phenilalanina 0,34 %, isoleusina 0,31 %, leusina 0,54 %, dan lisina 0,32 %. Dari hasil analisis asam amino kelima Spesies lamun (*seagrass*) di atas, menunjukkan bahwa konsentrasi terbesar asam amino mengumpul pada jaringan permukaan molekul protein (yaitu; serin, asam glutamat, glutamin, asam aspartat, asparagin, lisin, histidin, dan arginin), sehingga molekul protein pada tumbuhan lamun bersifat hidrofilik. Data tersebut

juga menunjukkan bahwa tumbuhan lamun merupakan sumber nutrisi protein

yang baik bagi biota-biota laut yang hidup dalam ekosistemnya.

Tabel 1. Komposisi 15 jenis asam amino dalam berbagai spesies lamun

| No. | Asam amino | Simbol | Kadar asam amino dalam berbagai spesies lamun (% b/b) | | | | |
|-----|----------------------|------------|---|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| | | | <i>T.ciliatum</i> | <i>C.serrulata</i> | <i>C.rotundata</i> | <i>T.hemprichii</i> | <i>E.acoroides</i> |
| 1 | <i>Aspartat</i> | <i>Asp</i> | 0.76 | 0.58 | 1.00 | 0.94 | 0.64 |
| 2 | <i>Glutamat</i> | <i>Glu</i> | 0.96 | 0.72 | 1.18 | 1.12 | 0.79 |
| 3 | <i>Serina</i> | <i>Ser</i> | 0.34 | 0.25 | 0.48 | 0.48 | 0.31 |
| 4 | <i>Histidina</i> | <i>His</i> | 0.15 | 0.10 | 0.19 | 0.21 | 0.14 |
| 5 | <i>Glycina</i> | <i>Gli</i> | 0.47 | 0.36 | 0.57 | 0.69 | 0.46 |
| 6 | <i>Threomina</i> | <i>Thr</i> | 0.34 | 0.25 | 0.38 | 0.40 | 0.29 |
| 7 | <i>Arginina</i> | <i>Arg</i> | 0.45 | 0.33 | 0.49 | 0.54 | 0.46 |
| 8 | <i>Alanina</i> | <i>Ala</i> | 0.50 | 0.37 | 0.49 | 0.54 | 0.43 |
| 9 | <i>Tirosina</i> | <i>Tir</i> | 0.22 | 0.16 | 0.28 | 0.30 | 0.20 |
| 10 | <i>Metionina</i> | <i>Met</i> | 0.11 | 0.07 | 0.11 | 0.10 | 0.08 |
| 11 | <i>Valina</i> | <i>Val</i> | 0.47 | 0.35 | 0.47 | 0.51 | 0.37 |
| 12 | <i>Phenilalanina</i> | <i>Fen</i> | 0.40 | 0.28 | 0.42 | 0.46 | 0.34 |
| 13 | <i>Isoleusina</i> | <i>Ile</i> | 0.38 | 0.28 | 0.39 | 0.42 | 0.31 |
| 14 | <i>Leusina</i> | <i>Leu</i> | 0.63 | 0.47 | 0.65 | 0.72 | 0.54 |
| 15 | <i>Lisina</i> | <i>Lis</i> | 0.41 | 0.29 | 0.37 | 0.41 | 0.32 |

KESIMPULAN

Lamun (*seagrass*), khususnya Spesies *T. ciliatum*, *C. rotundata*, *C. serrulata*, *T. hemprichii*, dan *E. acoroides* yang diperoleh dari rata-rata mangrove di perairan pesisir Kabupaten Donggala berdasarkan hasil analisis menggunakan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*), mengandung ;

1. Variasi protein antara 5,2 % (pada *C. Serrulata*) dan 8,3 % (pada *T. hemprichii*)
2. Konsentrasi 15 asam amino esensial yang ditemukan bervariasi antara 0,05 % (metionin pada *E. acoroides*) dan 1,16 % (asam glutamat pada *C. rotundata*).

Hasil riset ini dapat menjadi salah satu dasar untuk memperkirakan status kesuburan lamun di perairan laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A. 2001. *Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB Bogor.
- Den Hartog C., 1970, *The Seagrasses of The World*. North Holland Publishing Company Amsterdam, London P. 144-271.
- Erfteimeijer, P.L.A. 1993. *Differences in Nutrient Concentration and Resources Between Seagrass Communities on Carbonate and Terrigenous Sediments in South Sulawesi, Indonesia*. Bull. Mar. Sci., 54: 403-419.
- Erfteimeijer, P.L.A., Stapel, J., Smekens, M.J.E. & Drosseart, M.E. 1994. *The Limited Effect of In Phosphorus and Nitrogen Addition to Seagrass Beds in Carbonate and Terrigenous Sediments in South Sulawesi, Indonesia*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 182: 123-140.

- Fortes, M.D., 1990. *Seagrass : A Resources Unknown in the ASeam Region*. Iclarm Education Series 5. International Center for Living Aquatic Resources Management Manila, Philippines.
- Iizumi, H., A. Hattori & C.P. McRoy. 1980. Nitrate and Nitrite in Interstitial Waters of Eelgrass Beds in Relation to the Rhizosphere. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 47: 191-201.
- , 1982. Ammonium regeneration and assimilation in Eelgrass (*Zostera marina*) Beds. *Marine Biology*. 66: 59-65.
- Miller, M. W. And. Sluka, R. D. 1999. *Patterns of Seagrass and Sediment Nutrient Distribution Suggest Anthropogenic Enrichment in Laamu Atoll, Republic Of Maldives*. *Marine Pollution Bulletin* Vol. 38, No. 12, Pp. 1152±1156.
- Short, F.T. 1987. Effects of Sediment Nutrients on Seagrass: Literature Review and Mesocosm Experiment. *Aquat. Bot.* 27: 41-57.
- Taiz, L., Zeiger, E., 2002. *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Publisher Sunderland, Massachusetts.