

## DISTRIBUSI UNSUR HARA N DAN P DALAM SEDIMEN DI EKOSISTEM LAMUN (SEAGRASS) DI WILAYAH PESISIR DESA KABONGA BESAR KABUPATEN DONGGALA

### Distribution of P and N in the Sediments on Seagrass Ecosystems (Seagrass) at Coastal Area of Kabonga Besar Village Donggala District

\*Mega Silvia, Vanny M.A. Tiwow, dan Irwan Said

Pendidikan Kimia/FKIP - Universitas Tadulako, Palu - Indonesia 94118

Received 02 April 2014, Revised 01 May 2014, Accepted 02 May 2014

#### Abstract

*This research aims to determine the distribution patterns and concentrations of nitrogen and phosphorus nutrients in the sediment at the coastal region of Sea grass Ecosystems Kabonga Besar village Donggala district. Phosphorus (P) and nitrogen (N) in water its are nutrient that is essential for the growth of phytoplankton, availability can occur naturally through a slow process, but it can happen very quickly due to human activities. This research was carried out by quantitative analysis using a nitrogen compound Kjeldhal method which consists of three phases: destruction, distillation, and titration, while for phosphorus compound using UV-Vis spectrophotometric method. The results showed that the lowest levels of nitrogen were obtained at the level of fertility Sea grass sediments are less abundant range of 0.05% - 0.06% , on the contrary Sea grass abundant fertility rate which ranges from 0.07% - 0.09%. For the highest levels of phosphorus nutrients contained in the water that is abundant on sea grass fertility ranged from 4.335 - 4.387mg/100, and the lowest was ranged from 2.292 - 2.358mg/100. Based on the data obtained it can be concluded that the content of nitrogen and phosphorus nutrients in sediments sea grass at the research area was still relatively low, it could affect the growth of seagrass.*

Keywords: Nitrogen, Phosphorus, Seagrass Sediments

#### Pendahuluan

Ekosistem pesisir dan laut merupakan ekosistem yang menyediakan sumber daya alam yang produktif baik yang dapat dikonsumsi langsung maupun tidak langsung, juga merupakan penyedia jasa-jasa lingkungan pendukung kehidupan, seperti tempat rekreasi dan tempat pariwisata. Ekosistem lamun di daerah tropis mempunyai produktivitas yang tinggi, namun kandungan zat haranya rendah dalam air permukaan dan cukup tinggi dalam air pori sediman (Romimohtarto dan Juwana, 2001).

Lamun memiliki perbedaan yang nyata dengan tumbuhan yang hidup terbenam dalam laut lainnya, seperti makro alga atau rumput laut. Tanaman lamun memiliki bunga dan buah yang kemudian berkembang menjadi benih. Pertumbuhan lamun sangat dipengaruhi oleh

faktor-faktor internal seperti kondisi fisiologis dan metabolisme; serta faktor eksternal, seperti zat-zat hara dan tingkat kesuburan perairan (Millero dan Sohn, 1992).

Sedimen merupakan tempat sumber utama untuk mendapatkan nutrisi, karena sedimen mengandung kadar nutrisi baik hara makro maupun mikro yang lebih tinggi, sementara air permukaan umumnya mempunyai kadar nutrisi yang rendah (Dennison, 1996). Lamun memperoleh nutrisi melalui dua jaringan tubuhnya yaitu melalui akar dan daun. Di daerah tropis, konsentrasi nutrisi yang larut dalam perairan lebih rendah jika dibandingkan dengan konsentrasi nutrisi yang ada di sedimen (Short, 1987)

Penyerapan nutrisi pada kolam air dilakukan oleh daun sedangkan penyerapan nutrisi dari sedimen dilakukan oleh akar namun tidak menutup kemungkinan pengangkutan nutrisi oleh akar juga akan sampai pada bagian daun dari lamun (Erfteimeijer, 1993).

Zat hara anorganik utama yang diperlukan fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang

\*Correspondence:

M. Silvia

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan

Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

email: cloud25girls@gmail.com

Published by Universitas Tadulako 2014

biak adalah nitrogen dan fosfor. Zat hara lain, anorganik maupun organik diperlukan dalam jumlah kecil atau sangat kecil, namun pengaruhnya terhadap produktivitas tidak sebesar nitrogen dan fosfor. Kedua unsur ini sangat penting karena kadarnya dalam air laut sangat kecil (Andi, 2008).

Unsur hara anorganik utama yang dibutuhkan ganggang mikro untuk tumbuh dan berproduksi adalah nitrogen dan fosfor. Gas nitrogen, nitrat, nitrit, ammonium, dan bentuk Nitrogen organik adalah bentuk nitrogen dalam air. Gas Nitrogen tidak dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik dan harus mengalami fiksasi terlebih dahulu menjadi ammonia ( $\text{NH}_3$ ), ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ). Namun beberapa jenis Cyanophyta dapat memanfaatkan gas  $\text{N}_2$  secara langsung dari udara. Unsur hara nitrogen yang dibutuhkan ganggang dalam pertumbuhannya adalah Nitrogen dalam bentuk nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) (Effendi, 2003).

Nitrat diperairan berasal dari pemecahan Nitrogen organik dan anorganik dalam tanah yang berasal dari dekomposisi bahan organik dengan bantuan mikroba. Fosfat di perairan secara alami berasal dari pelapukan batuan dan juga dekomposisi bahan organik. Unsur-unsur hara esensial merupakan hal yang mutlak dibutuhkan oleh suatu organisme seperti Nitrogen dan Fosfor karena tidak dapat digantikan oleh unsur lain. Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dan fosfat ( $\text{PO}_4$ ) merupakan nutrisi utama yang menentukan kestabilan pertumbuhan vegetasi seperti mangrove (Kiswara, 1992).

Menurut Abdullah (1994) menjelaskan bahwa mikroorganisme yang terdapat pada sedimen dan air kolom mempengaruhi kadar dan kecepatan difusi amonium dan ortofosfat sebagai penyebab rendahnya kadar nitrogen dan fosfor di daerah padang lamun.

Gangguan dan perubahan secara fisik pada suatu variabel lingkungan seperti suhu, salinitas, kecerahan dan secara kimia seperti ketersediaan unsur hara dalam lingkungan perairan akan mengakibatkan perubahan komposisi spesies dari komunitas lamun. Perubahan komunitas lamun seperti itu dapat dimanfaatkan untuk memonitor keadaan lingkungan pada saat tersebut dan juga dapat digunakan untuk menduga hubungannya dengan kondisi lingkungan di masa selanjutnya (Tahril, dkk., 2008a).

Hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Sutiknowati (2008),

menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara nitrogen (N) dan fosfor (P) pada substrat berbeda, mempengaruhi pertumbuhan lamun. Kapasitas sedimen kalsium karbonat menyerap fosfat sangat dipengaruhi oleh komposisi ukuran sedimen, dimana sedimen berbutiran halus mempunyai kapasitas penyerapan paling tinggi.

Bakteri *Bacillus* merupakan bakteri pengurai fosfat yang umum terdapat di sedimen. Bakteri pengurai fosfat berperan dalam penyediaan kembali senyawa fosfat pada ekosistem lamun melalui penguraian serasah. Pada sel-sel bakteri yang mati, unsur P dalam bentuk  $\text{PO}_4$  (fosfat) akan mengalami perombakan menjadi P organik, dalam kondisi ini larutan sel bakteri kaya akan P organik (Tahril, dkk. 2008b).

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zulkifli (2003) menyimpulkan bahwa kandungan hara (fosfat, amonium dan nitrat nitrit) dalam air poros (air pori sedimen) di perairan padang Lamun Bintan Timur didapatkan lebih tinggi daripada kadarnya dalam air permukaan, hal ini disebabkan adanya aktivitas bakteri aerobik yang ada pada sekitar akar Lamun yang dapat melarutkannya dalam bentuk kompleks dari unsur hara tersebut ke dalam sedimen.

Keberadaan senyawa nitrogen dalam air laut selain secara alami, dapat juga berasal dari beberapa sumber pembuangan yang mengalir ke dalam laut. Beberapa sumber Nitrogen tersebut di antaranya adalah industri-industri pertanian, kimia, tekstil, kulit, makanan dan kehutanan. Masing-masing industri mengalirkan buangnya ke dalam perairan dengan variasi bentuk dan konsentrasi senyawa nitrogen yang berbeda (Florence, 2003).

Secara umum senyawa nitrogen dalam air laut terdapat dalam dua bentuk, yaitu nitrogen-organik dan nitrogen-anorganik. Nitrogen-organik berada dalam bentuk terikat di unsur pokok sel makhluk hidup yang masih hidup. Contohnya purin, peptida dan asam-asam amino. Sedangkan nitrogen-anorganik terdapat dalam keadaan larut (ammonia, nitrat, dan nitrit), dan gas (Tjutju, 2004).

Ukuran partikel sedimen yang halus akan mengandung bahan organik yang lebih tinggi daripada sedimen yang lebih kasar. Sedimen diperairan dangkal bahan organik dan amoniak lebih banyak ditemukan pada ukuran partikel sedimen yang halus dibandingkan dengan partikel sedimen yang berukuran lebih kasar. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar

ukuran partikel sedimen maka semakin kecil fiksasi  $N_2$  yang terjadi. Namun khusus untuk fosfor, hal sebaliknya berbeda dengan pernyataan sebelumnya, Horax (1998) menyatakan bahwa sedimen  $CaCO_3$  berupa pasir akan mempengaruhi keberadaan fosfor. Hal ini disebabkan oleh sedimen ini dapat menarik ion-ion ortofosfat yang merupakan salah satu bentuk fosfat anorganik terlarut. Menurut Smayda (1983) mengambil senyawa Nitrogen secara bertahap dengan urutan pertama yaitu Nitrogen-nitrat ( $NO_3-N$ ), kemudian Nitrogen-nitrit ( $NO_2-N$ ), dan terakhir Nitrogen-ammonia ( $NH_3-N$ ).

Lamun paling banyak menggunakan ammonia dan fosfat berupa fraksi N dan P didalam sedimen. Keduanya berada dalam bentuk terlarut yang dapat dimanfaatkan oleh lamun. Dalam bentuk terlarut, konsentrasi ammonia lebih tinggi daripada konsentrasi fosfat (Udy dan Dennison, 1996).

Besarnya peran fosfat dalam siklus energi dan pertumbuhan lamun *Enhalus Acoroides* menyebabkan pentingnya unsur hara ini sebagai bahan kajian untuk menentukan kesuburan pertumbuhan lamun di wilayah pesisir desa Kabonga Besar Kabupaten Donggala.

Wilayah pesisir Kabupaten Donggala dengan panjang garis pantai  $\pm 333$  km, memiliki sumber daya ekologi yang cukup besar. Hasil survei yang dilakukan oleh BAPEDALDA (Anonymous, 2006), menunjukkan bahwa terdapat kawasan hutan mangrove di daerah Sulawesi Tengah, terdapat penutupan karang keras yang hidup sekitar 23% atau termasuk kategori rusak, dan terdapat padang lamun yang cukup luas dengan tingkat kepadatannya bervariasi 10% - 62,1%. Hal tersebut melatarbelakangi informasi unsur hara yang terdapat dalam sedimen di ekosistem lamun dan sebagai bahan kajian penelitian. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian terkait dengan tujuan untuk menentukan distribusi dan konsentrasi unsur hara nitrogen dan fosfor dalam sedimen di ekosistem lamun di wilayah pesisir Kabupaten Donggala.

## Metode

Penelitian ini terdapat 2 tahap analisis, yaitu analisis nitrogen dengan menggunakan metode Kjeldhal dan analisis fosfor dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

Adapun alat yang digunakan dalam pengambilan sampel di lapangan antara lain plastik tempat sampel, wadah plastik kedap

udara (tuper ware) berukuran sedang, dan sampan dayung. Sedangkan alat-alat yang digunakan di laboratorium yaitu: wadah sampel, spatula, tabung reaksi, pipet tetes, pipet volume, erlenmeyer, botol semprot, buret, pengaduk magnetik, labu ukur, labu didih, penjepit, alum dan lampung, ayakan ukuran 80 mesh, alat Destilasi, Neraca Analitik, Statif dan klem, dan Spektrofotometer. Disamping peralatan yang digunakan, adapun bahan kimia yang digunakan antara lain : Sampel sedimen,  $HNO_3$  pekat,  $H_3BO_3$ , HCl 25%, NaOH 40%,  $KH_2PO_4$ ,  $Na_2S_2O_3$ , indikator PP, selenium, dan aquadest.

Sampel yang akan diambil yaitu sedimen yang berada di perairan padang lamun dengan kondisi laut pasang surut di wilayah pesisir desa Kabonga Besar. Lokasi pengambilan sampel yaitu berada ditiga tempat dengan jarak yang berbeda-beda dari tepi pantai pada kerapatan lamun kurang melimpah (sampel A), cukup melimpah (sampel B), dan melimpah (sampel C), dimana sampel A ( $\pm 20$  meter dari tepi pantai), sampel B ( $\pm 30$  meter dari tepi pantai), dan sampel C ( $\pm 50$  meter dari tepi pantai).

Pengambilan sedimen di lapangan menggunakan wadah plastik kedap udara (tupper ware) pada setiap lokasi. Sampel sedimen tersebut kemudian disimpan dalam kantong sampel yang telah diberi label dan di ikat rapat. Penentuan tipe sedimen dapat dilakukan dengan cara sampel yang diambil dikeringkan terlebih dahulu, dimana sampel sedimen diambil dan dikeringkan dengan suhu  $105^\circ C$  selama  $\pm 3$  hari, kemudian sampel yang telah kering dihaluskan menggunakan alum dan lampung lalu diayak untuk dipisahkan butirannya yang kasar dan hasil ayakan ditimbang dengan timbangan neraca analitik.

## Tabap Analisis

Analisis laboratorium dilakukan untuk menentukan secara kuantitatif kandungan unsur hara nitrogen dan fosfor dalam sedimen yang berada di ekosistem lamun. Selanjutnya hasil yang diperoleh akan disesuaikan dengan literatur serta analisis untuk menentukan faktor yang diamati. Adapun tahap analisis nitrogen (N) dan fosfor dilakukan sesuai prosedur kerja berikut:

### Penentuan Nitrogen

Penentuan Nitrogen yaitu dengan menggunakan metode Kjeldhal. Analisis protein cara kjeldhal pada dasarnya dibagi

menjadi tiga tahapan yaitu tahap destruksi, destilasi, dan titrasi.

#### *Tabap Destruksi*

Pada tahap ini sampel dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga terjadi destruksi menjadi unsur-unsurnya (Sudarmadji, 1989).

#### *Tabap Destilasi*

Pada tahap destilasi, ammonium sulfat dipecah menjadi ammonia dengan penambahan NaOH sampai alkalis dan pemanasan (Sudarmadji, 1989).

#### *Tabap Titrasi*

Tahap titrasi dilakukan setelah melakukan destilasi (Sudarmadji, 1989).

#### *Cara Kerja*

1. Menyiapkan sampel sedimen yang telah halus
2. Menimbang sedimen masing-masing sebanyak 1 gram
3. Memasukkan sedimen tersebut kedalam labu Kjeldhal, kemudian menambahkan 20 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> salisilat, selanjutnya diamkan selama 30 menit
4. Memasukkan 0,5 gram Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kedalam tabung kemudian kocok dan tunggu selama 15 menit
5. Menambahkan 200 – 300 mg katalisator dalam labu
6. Menambahkan 30 mL Aquades ke dalam labu tersebut, kemudian panaskan dengan hati-hati suhu dinaikkan sedikit demi sedikit
7. Mengamati hasil detruksi, dimana detruksi selesai apabila asap mulai hilang dan warna larutan jernih
8. Setelah detruksi selesai, biarkan dingin kemudian lakukan destilasi yang sebelumnya menambahkan 25 mL NaOH 40%
9. Hasil destilasi dikumpulkan dalam erlenmeyer yang berisi 10 mL larutan borat indikator, dimana hasil destilasi borat indikator menjadi hijau muda
10. Setelah itu larutan dititrasi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,01 N, dimana titik akhir warna hijau menjadi merah muda.

Perhitungan:

$$\text{Kadar N total} = (V_c - V_b) \times (N \times 14,01) \times \frac{100}{\text{Bereat Sampel}}$$

Keterangan:

- V<sub>c</sub>, V<sub>b</sub> = mL titer contoh dan blanko  
 N = normalitas larutan baku H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 14,01 = ketetapan setara Nitrogen  
 100 = konversi ke %.

(Sulaeman, 2005).

#### *Penentuan Fosfor*

Penentuan fosfor sedimen dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah dengan keadaan sampel sedimen yang masih basah. Adapun tahap penentuan fosfor yaitu pembuatan larutan ekstraksi (hasil saringan yang jernih) dan pembuatan larutan Standar. Setelah pembuatan larutan ekstrak dan pembuatan larutan standar selesai, selanjutnya yaitu penentuan Fosfor yang terdapat dalam sampel sedimen dengan cara kerja berikut:

1. Menimbang 2,000 gram sampel sedimen tanah yang telah dihaluskan sebelumnya
2. Memasukkan kedalam botol kocok dengan menambahkan 10 mL HCl 25% kemudian kocok dengan mesin kocok selama ± 5 jam
3. Setelah pengocokkan selesai, masukkan kedalam tabung reaksi kemudian membiarkan selama satu malam atau disentrifusi
4. Dari hasil sentrifusi, memipet 0,5 mL ekstrak jernih sampel ke dalam tabung reaksi
5. Menambahkan 10 mL air bebas ion (pengenceran 20 kali) kemudian kocok
6. Memipet 2 mL ekstrak sampel encer dan deret standar masing-masing memasukkannya ke dalam tabung reaksi, kemudian menambahkan 10 mL larutan pereaksi pewarna fosfor dan mengocoknya
7. Membiarkan larutan selama 30 menit lalu mengukur absorbansinya dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm
8. Mengamati dan mencatat hasil yang diperoleh.

Perhitungan:

Kadar Fosfor

$$\text{mg P}_2\text{O}_5 = \text{ppm kurva} \times (\text{volume ekstrak}/1000 \text{ mL}) \times (100\text{gr}/\text{berat sampel}) \times \text{fp} \times (142/90).$$

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaan setelah koreksi blanko

fp = faktor pengenceran

142/190 = faktor konversi bentuk PO<sub>4</sub>

menjadi  $P_2O_5$ ,  
(Sulaeman, 2005).

### Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini terdiri dari 2 tahap analisis, yaitu analisis sampel nitrogen dalam sedimen lamun dan analisis fosfor dalam sedimen lamun.

#### *Analisis Nitrogen dalam sedimen lamun*

Berdasarkan hasil analisis kadar nitrogen dalam sedimen di padang lamun, diperoleh data sebagai berikut:

**Tabel 1.** Kadar N Total dalam sedimen

Sedimen yang diambil di daerah padang lamun	Kode Sampel	Parameter N Total (%)
Kurang melimpah	A1	0,05
	A2	0,06
	A3	0,06
Cukup melimpah	B1	0,07
	B2	0,06
	B3	0,07
Melimpah	C1	0,08
	C2	0,08
	C3	0,09

Keterangan:

- A1 = kerapatan lamun jarak 20 meter pada pengulangan pertama
- A2 = kerapatan lamun jarak 20 meter pada pengulangan kedua
- A3 = kerapatan lamun jarak 20 meter pada pengulangan ketiga
- B1 = kerapatan lamun jarak 30 meter pada pengulangan pertama
- B2 = kerapatan lamun jarak 30 meter pada pengulangan kedua
- B3 = kerapatan lamun jarak 30 meter pada pengulangan ketiga
- C1 = kerapatan lamun jarak 50 meter pada pengulangan pertama
- C2 = kerapatan lamun jarak 50 meter pada pengulangan kedua
- C3 = kerapatan lamun jarak 50 meter pada pengulangan ketiga

larutan asam standar. Asam standar yang dapat dipakai adalah asam klorida atau asam borat 4% dalam jumlah yang berlebihan. Agar supaya kontak antara asam dengan ammonia lebih baik maka diusahakan ujung tabung tercelup sedalam mungkin dalam asam. Untuk

mengetahui asam dalam keadaan berlebihan maka diberi indikator PP. Destilasi diakhiri bila semua ammonia telah teroksidasi sempurna dengan ditandai destilat tidak bereaksi basa.

#### *Tahap Titrasi*

Apabila penampung destilasi digunakan asam borat maka banyaknya asam borat yang bereaksi dengan ammonia dapat diketahui dengan titrasi dengan menggunakan asam sulfat 0,1 N dengan indikator PP, akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna larutan dari biru menjadi merah muda. Selisih jumlah titrasi sampel dan blanko merupakan jumlah ekuivalen Nitrogen.

Data pada tabel diatas (Tabel 1) menunjukkan bahwa konsentrasi nitrogen terendah yaitu 0,05% yang diperoleh dari contoh sedimen pada padang lamun dengan kriteria atau status pertumbuhan lamun kurang melimpah, sedangkan tertinggi yaitu 0,09 % yang diperoleh dari contoh sedimen pada padang lamun dengan kriteria atau status melimpah.

Nilai-nilai di atas (Tabel 1) dapat diasumsikan bahwa analisis nitrogen dalam sedimen relatif rendah. Hal ini disebabkan tipe sedimen sampel (A dan B) dominan adalah pasir sedang (berdiameter 0,5 mm) dan sedimen sampel (C) sedikit pasir halus (berdiameter 0,25 mm), pertumbuhan lamun dilokasi pengamatan tergolong kurang melimpah, cukup melimpah, dan melimpah. Distribusi atau penyebaran konsentrasi nitrogen dalam sedimen mengikuti jumlah pertumbuhan lamun yaitu meningkat, dari kurang melimpah cukup melimpah, dan melimpah. Distribusi atau penyebaran konsentrasi nitrogen dalam sedimen lamun dapat ditunjukkan pada diagram (Gambar 1).

Keberadaan nitrogen dalam bentuk persenyawaannya cukup berperan dalam proses memperburuk kualitas perairan, sebab dalam batas-batas konsentrasi dan bentuk tertentu senyawa ini dapat bersifat racun bagi organisme perairan. Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan dalam diagram (Gambar 1), bahwa kadar Nitrogen tertinggi yaitu terdapat dalam sedimen pada pertumbuhan lamun melimpah, hal ini diasumsikan nitrogen merupakan hara makro utama yang sangat penting untuk pertumbuhan lamun. Sebaliknya kadar nitrogen terendah yaitu terdapat dalam sedimen pada pertumbuhan lamun kurang melimpah. Secara alami konsentrasi nitrogen dalam sedimen sangat terbatas. Senyawa ini

merupakan salah satu senyawa sel nutrisi yang berfungsi dalam merangsang pertumbuhan biomassa laut, sehingga secara langsung dapat mengontrol perkembangan produksi primer. Oleh sebab itu konsentrasi nitrat yang berlimpah dalam air laut berhubungan erat dengan kesuburan suatu perairan. Schindler, dkk (1978) menjelaskan bahwa produksi primer perairan adalah khas karena dibatasi oleh fosfor, sedangkan kekurangan nitrogen pada plankton dapat dipenuhi karena adanya fiksasi Nitrogen.

#### Analisis Fosfor dalam sedimen lamun

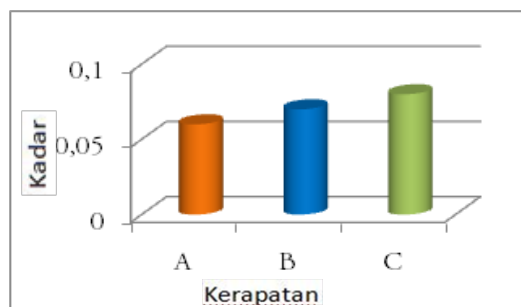
Berdasarkan hasil analisis kadar fosfor dalam  $P_2O_5$  pada sedimen lamun, diperoleh data seperti ditunjukkan pada Tabel 2:

Keterangan:

- A1 = kerapatan lamun jarak 20 meter pada pengulangan pertama
- A2 = kerapatan lamun jarak 20 meter pada pengulangan kedua
- A3 = kerapatan lamun jarak 20 meter pada pengulangan ketiga
- B1 = kerapatan lamun jarak 30 meter pada pengulangan pertama
- B2 = kerapatan lamun jarak 30 meter pada pengulangan kedua
- B3 = kerapatan lamun jarak 30 meter pada pengulangan ketiga
- C1 = kerapatan lamun jarak 50 meter pada pengulangan pertama
- C2 = kerapatan lamun jarak 50 meter pada pengulangan kedua
- C3 = kerapatan lamun jarak 50 meter pada pengulangan ketiga

Pada analisis fosfor menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis yang merupakan metode analisis yang digunakan untuk menentukan komposisi suatu sampel baik secara kuantitatif dan kualitatif yang didasarkan pada interaksi antara materi dengan cahaya. Adapun tujuan dari metode ini adalah menerapkan metode kurva kalibrasi pada penentuan kadar suatu sampel secara spektrometri sinar tampak. Pada tahap ini Spektrofotometer yang digunakan tepatnya adalah spektronik 20. Karena prinsip kerja dari alat spektronik 20 adalah menyerap larutan yang berwarna.

Penentuan kadar fosfor dengan metode spektrofotometri memerlukan larutan seri standar. Rangkaian serinya tergantung pada sensitifitas prosedur. Setiap seri disiapkan dengan pengenceran larutan stok, dengan melarutkan 4,393 gram  $KH_2PO_4$  dalam 1000 mL aquades.



**Gambar 1.** Rata-rata hasil analisis kadar Nitrogen disetiap titik pengamatan

Beberapa tetes toluen atau kloroform harus ditambahkan untuk menghindari pertumbuhan mikroba. Penentuan kadar fosfor dalam sampel menggunakan spektrofotometri visibel bertujuan untuk membuat kurva kalibrasi. Dimana kurva kalibrasi adalah merupakan kurva hubungan absorbansi dengan konsentrasi. Setelah itu mengukur absorbansinya dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm dan mencatat hasil data yang diperoleh.

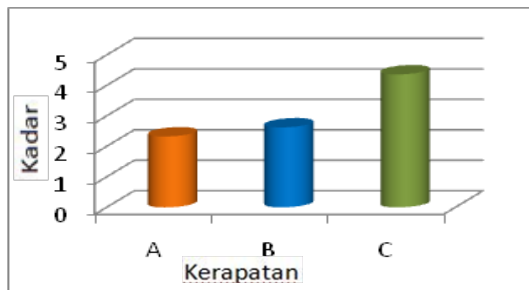
Data pada tabel diatas (Tabel 2) menunjukkan bahwa konsentrasi fosfor terendah yaitu 2,292 mg/100 yang diperoleh dari contoh sedimen pada padang lamun dengan kriteria atau status kurang melimpah, sedangkan tertinggi yaitu 4,387 mg/100 yang diperoleh dari contoh sedimen pada padang lamun dengan kriteria atau status pertumbuhan lamun melimpah.

Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa kadar fosfor dalam sedimen terdistribusi mengikuti pola pertumbuhan lamun dari kurang melimpah ke melimpah, artinya konsentrasi

**Tabel 2.** Analisis Fosfor ( $P_2O_5$ ) dalam sedimen

Sedimen yang diambil di daerah padang lamun	Kode Sampel	Parameter $P_2O_5$ (mg/100)
Kurang melimpah	A1	2,330
	A2	2,292
	A3	2,358
Cukup melimpah	B1	2,629
	B2	2,586
	B3	2,658
Melimpah	C1	4,372
	C2	4,335
	C3	4,387

fosfor meningkat berdasarkan urutan kriteria pertumbuhan lamun sebagaimana ditunjukkan dalam diagram (2) berikut dari kurang melimpah ke melimpah.



**Gambar 2.** Rata-rata hasil analisis kadar Fosfor ( $P_2O_5$ ) disetiap titik pengamatan

Hasil analisis fosfor yang diperoleh (Gambar 2) menunjukkan bahwa kandungan Fosfor tergolong rendah, hal ini dapat dibandingkan berdasarkan pernyataan Olsen dan Dean dalam Monoarfa (1992) membagi konsentrasi fosfat dalam tanah menjadi 4 bagian yaitu, < 3 ppm (sangat rendah), 3 – 7 (rendah) ppm, 7 – 20 (sedang) ppm, dan > 20 (tinggi) ppm, maka kandungan fosfat sedimen pasir termasuk dalam kategori sedang.

Fosfor terendah pada perairan di wilayah Kabonga Besar ini dikarenakan sedimen yang berasal dari sisa-sisa rangka organisme hidup yang membentuk endapan partikel-partikel halus (Biogeneus). Hal ini dikarenakan fosfat merupakan salah satu nutrisi yang dibutuhkan oleh lamun dalam proses pertumbuhan, apabila ketersediaan fosfat kurang, maka akan menghambat pertumbuhan lamun.

Fosfat diambil oleh akar lamun kemudian dialirkan ke daun dan kemudian di pindahkan ke perairan sekitarnya. Kandungan nutrisi pada stasiun lumpur cenderung lebih tinggi daripada pasir. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan *Enhalus acoroides* di stasiun lumpur lebih tinggi karena lamun mendapat pasokan unsur hara yang cukup, sesuai pernyataan Erftemeijer (1993) yang mengatakan bahwa lamun mengambil  $\pm 90\%$  nutrisi untuk pertumbuhannya melalui sistem akar.

Sedimen merupakan tempat sumber utama untuk mendapatkan nutrisi, karena dalam sedimen mengandung kadar nutrisi yang lebih tinggi, sementara air permukaannya umumnya mempunyai kadar nutrisi yang rendah. Konsentrasi unsur-unsur dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan bagian bawahnya (Yuan, dkk. 2004).

Berdasarkan hasil ayakan diperoleh ukuran partikel sedimen setiap stasiunnya yang kemudian disesuaikan dengan skala Wentworth, sehingga diperoleh sedimen di perairan wilayah Kabonga Besar yaitu stasiun berpasir

halus 0,150 mm. Sedimen halus mempunyai kandungan fosfor atau bahan organik lebih tinggi dibandingkan dengan sedimen kasar.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa perairan pengamatan tersebut didominasi oleh pasir halus. Hal ini dikarenakan perairan lokasi pengamatan terlihat tenang dan terlindungi dari proses pengadukan air laut yang tinggi. Adanya komposisi jenis substrat dapat menyebabkan perbedaan komposisi jenis lamun dan juga dapat mempengaruhi perbedaan kesuburan dan pertumbuhan lamun. Hal ini didasari oleh pemikiran bahwa perbedaan komposisi ukuran butiran pasir akan menyebabkan perbedaan nutrisi bagi pertumbuhan lamun dan proses dekomposisi serta mineralisasi yang terjadi di dalam substrat.

Objek penelitian yang dilakukan dipadang Lamun pada daerah mangrove dengan tekstur sedimen berpasir. Variasi pertumbuhan Lamun menunjukkan pola persebaran yang relatif berbeda, hal ini disebabkan oleh tekstur sedimen dan daya lingkungan yang berbeda. Nutrisi yang terakumulasi di ekosistem padang Lamun, khususnya di daerah mangrove umumnya berdekatan dengan aliran sungai yang memungkinkan ketersediaan nutrisi makro maupun mikro yang berbeda-beda.

Menurut Dahuri (2001), bahwa *Enhalus acoroides* merupakan jenis lamun yang paling umum ditemukan pada sedimen halus hingga berlumpur tetapi pada sedimen sedang kasar ia tetap dapat tumbuh sebab akar-akar panjang dan kuat hingga mampu menyerap makanan dengan baik dan dapat berdiri dengan kokoh. *Enhalus acoroides* dominan hidup pada substrat kasar, berpasir dan lumpur, kadang-kadang terdapat pada dasar yang terdiri atas campuran pecahan karang yang telah mati.

Faktor-faktor yang mengontrol terbentuknya sedimen adalah iklim, topografi, vegetasi dan juga susunan yang ada dari batuan. Sedangkan faktor yang mengontrol pengangkutan sedimen adalah air, angin, dan juga gaya grafitasi. Sedimen dapat terangkut baik oleh air, angin, dan bahkan salju. Mekanisme pengangkutan sedimen oleh air dan angin sangatlah berbeda. Pertama, karena berat jenis angin relatif lebih kecil dari air maka angin sangat susah mengangkut sedimen yang ukurannya sangat besar. Besar maksimum dari ukuran sedimen yang mampu terangkut oleh angin umumnya sebesar ukuran pasir. Kedua, karena sistem yang ada pada angin bukanlah sistem yang terbatas seperti layaknya sungai maka sedimen cenderung tersebar di daerah yang sangat luas

bahkan sampai menuju atmosfer. Sedimen-sedimen yang ada terangkut sampai di suatu tempat yang disebut cekungan. Di tempat tersebut sedimen sangat besar kemungkinan terendapkan karena daerah tersebut relatif lebih rendah dari daerah sekitarnya dan karena bentuknya yang cekung ditambah akibat gaya grafitasi dari sedimen tersebut maka susah sekali sedimen tersebut akan bergerak melewati cekungan tersebut. Dengan semakin banyaknya sedimen yang diendapkan, maka cekungan akan mengalami penurunan dan membuat cekungan tersebut semakin dalam sehingga semakin banyak sedimen yang terendapkan.

### Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian serta hasil analisis nitrogen dan fosfor, dapat disimpulkan yaitu konsentrasi senyawa nitrogen diperoleh sebesar 0,05% - 0,09% dan fosfor yaitu sebesar 2,292 mg/100 - 4,387 mg/100. Sedangkan distribusi unsur hara nitrogen dan fosfor pada ekosistem lamun di wilayah pesisir desa Kabonga Besar Kabupaten Donggala yaitu meningkat berdasarkan status kelimpahan padang lamun dari kurang melimpah sampai melimpah.

### Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pak Tahril, pak Caco, Yusi, Izna, Novi, dan Dika yang membantu secara intensif selama penelitian.

### Referensi

- Abdullah. R. (1994). *Studi in vitro difusi nutrien amonium dan ortofosfat dari sedimen CaCO<sub>3</sub> dalam Ekosistem Lamun*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. UNHAS, Makassar.
- Andi, M. P., & Petrus R. P. M. (2008). Hubungan keragaman fitoplankton dengan kualitas air di pulau Bauluang, kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. *Biodiversitas*, 9, 217-221.
- Anonymous. (2006). *Kajian Ekologi Pesisir dan Laut Dangkal Kabupaten Donggala*. BAPEDALDA Kabupaten Donggala.
- Dahuri, R. (2001). *Pengelolaan sumber daya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu*. Jakarta: PT. Pradya Paramita.
- Dennison, B. H. D. (1996). The impact of the herbicide diuron on photosynthesis in there species of tropical Seagrass. *Marine Pollution Bulletin*, 41, Nos. 7±12 pp. 288±293.
- Florence, I. M. T., & Christopher D. C. (2003). Ammonium uptake by Seagrass communities: effects of oscillatory versus unidirectional flow. *MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES*, 247, 51-57.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengolahan Sumberdaya Hayati Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Erfteimeijer. (1993). Differences in nutrient concentration and recources between seagrass communities on carbonate and terigenous sediments in south Sulawesi, Indonesia. *Bull. Mar. Sci*, 54, 403-419.
- Hillman, K., Walker, D. J., Larkum, A. W. D., & Mc Comb, A. J. (1989). *Productivity and nutrient limitation of seagrasses*. Biology of Seagrasses. Netherland: Elsevier Science Publishers.
- Horax, R. (1998). *Penarikan ion ortofosfat oleh sedimen CaCO<sub>3</sub> dan penentuan kadar Fosfor di perairan Ujung Pandang dengan metode kalori metri reduksi amino*. Skripsi fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Kiswara, W. (1992). *Community structure and biomass distribution of seagrass at banten bay, West Java, Indonesia*. Jakarta: UI-Press.
- Millero, F. J., & Sohn, M. L. (1992). *Chemical oceanography*. CRC Press. Boca Raton Ann Arbor London, 323-333.
- Monoarfa, W. D. (1992). *Pemanfaatan limbah pabrik gula blotong dalam produksi klekap pada tanah tambak berstekstur Liat*. Tesis Fakultas Pasca Sarjana. Ujung Pandang: UNHAS.
- Romimohtarto, K. S., & Juwana. (2001). *Biologi laut ilmu pengetahuan tentang biota laut*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Schindler, D. W. E., Fee., & Ruszynski. (1978). Phosphorus input and its consequences for phytoplankton standing crop and production in the experimental lake area and in similar lakes. *J. Fish. Res. Bd Can*, 35:



- 190-196.
- Short, F. T., (1987). Effects of sediment nutrients on seagrass: Literature review and mesocosm experiment. *Aquat. Bot*, 27, 41-57.
- Suktinowati, L. I. (2008). Kelimpahan bakteri fosfat di padang Lamun teluk Banten. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 36(1), 21-35.
- Smayda, T. (1983). The phytoplankton of estuaries. In : Estuaries and enclosed seas Ecosystem of the world 26. *Elsevier Sci, Publ. Com, Amsterdam, Oxford*,: 65 -102.
- Sudarmadji, S. (1989). Analisa bahan makanan dan pertanian. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Sulaeman. (2005). Analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk. Bogor: Balai Penelitian Tanah dan Pengembangan Paertanian, Departemen Pertanian.
- Tahril., Taba, P., La Nafie, N., & Noor, A. (2008a). Status dan kelimpahan Lamun (seagrass) sebagai sumber nutrisi perairan di wilayah pesisir kabupaten Donggala. *Jurnal Kabelota*, 1(3), 1-9.
- Tahril., Taba P., La Nafie, N., & Noor, A. (2008b). Peta protein berbagai spesies Lamun di pantai Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. *Jurnal Torani*, 4(18), 349-353.
- Tjutju, S. (2004). Sumber polutan nitrogen dalam air laut. *Oseana*, 29(3), 25 – 33.
- Udy, J. W., & Dennison, W. C. (1996). Estimating nutrient availability in seagrass sediment. In seagrass biology: *Proceeding of an International Workshop, Rottnest Island, Western Australia*, 163-172 pp.
- Yuan, C. G., Jian-bo, S., & Gui-bin, J. (2004). Speciation of heavy metals in marine sediments from the East China Sea. *Environment International*, 30, 769-783.
- Zulkifli, E. (2003). Kandungan zat hara dalam air poros dan air permukaan padang lamun Bintan Timur. *Jurnal Natur Indonesia*, 5(2), 139-144.