

**KAJIAN ZAT HARA FOSFAT DAN NITRAT
PADA AIR DAN SEDIMEN PADANG LAMUN
PULAU TUJUH SERAM UTARA BARAT MALUKU TENGAH**

Jan R. Makatita^{*}, A.B. Susanto¹, Jubhar. C. Mangimbulude²

*Program Studi Magister Biologi Universitas Kristen Satya Wacana – Salatiga
Universitas Diponegoro - Semarang*

Email: Janry.Makatita@yahoo.com

ABSTRAK

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa fosfat dan nitrat merupakan nutrisi penting di lingkungan perairan laut dan berperan dalam proses pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton. Fosfat dan nitrat juga merupakan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan perairan. Kadar nutrisi tersebut di lingkungan perairan dan sedimen menentukan layak atau tidak layak bagi kehidupan biota laut. Penelitian ini dilakukan di perairan pantai Pulau Tujuh Seram Utara Barat pada bulan Desember 2013 – Januari 2014 di tiga stasiun, bertujuan untuk mengkaji kondisi perairan berdasarkan ketersediaan zat hara (fosfat dan nitrat) pada air dan sedimen padang lamun. Guna mendapatkan data tersebut, sampel air dan sedimen dari beberapa stasiun pengamatan dianalisis kadar nitrat dan fosfatnya. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi fosfat pada sedimen lebih bervariasi (0,058% - 0,107%) dibandingkan dengan konsentrasi fosfat di perairan (0,0001mg/l - 0,0034mg/l). Demikian juga dengan konsentrasi nitrat pada sedimen lebih bervariasi (0,074% - 0,187%) dibanding konsentrasi nitrat di perairan (-0,0001mg/l - 0,0061mg/l). Dengan mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 tahun 2004, konsentrasi nitrat dan fosfat pada perairan dan sedimen di Pantai Pulau Tujuh, layak untuk kehidupan biota laut.

Kata kunci: Fosfat, nitrat, padang lamun, sedimen.

Wilayah pesisir, laut dan pulau-pulau kecil di Indonesia memiliki kekayaan dan keanekaragaman hayati (*biodiversity*) terbesar di dunia. Hal ini ditunjukkan oleh keberadaan 354 spesies karang, 16 spesies lamun, 38 spesies mangrove, 2.500 spesies ikan, 2.500 spesies moluska, 2.000 spesies krustasea, 6 spesies penyu, 30 spesies mamalia laut dan lebih dari 1.500 spesies udang (Ayu, 2012).

Padang lamun merupakan ekosistem perairan dangkal pesisir tropis yang kompleks, memiliki produktivitas primer dan nilai penting baik secara ekologis, fisik maupun ekonomis (Bengen, 2001). Fungsi ekologis padang lamun adalah sebagai penyedia nutrisi penting, daerah asuhan (*nursery ground*), sebagai tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat memijah (*spawning ground*), tempat berlindung (*shelter*) berbagai jenis biota laut seperti ikan, moluska, ekinodermata, krustasea, reptilia, cacing, mamalia laut dan tempat menempelnya algae. Fungsi ekonomis padang lamun adalah menghasilkan bahan dasar pemenuhan kebutuhan pangan, keperluan rumah tangga dan industri. Fungsi fisik padang lamun adalah membantu mengurangi tenaga gelombang dan arus terhadap abrasi pantai, menyaring sedimen yang larut dalam air, menstabilkan dasar sedimen dan memiliki kemampuan berproduksi primer yang tinggi (Tomascik *et al.*, 1997; Dahuri, 2003).

Tumbuhan lamun mengambil nutrisi melalui daun dan sistem akar. Pada umumnya di daerah tropis, konsentrasi nutrisi dalam air permukaan lebih rendah, sedangkan konsentrasi nutrisi pada air pori sedimen lebih tinggi. Pengambilan nutrisi dari kolom air oleh daun dari tumbuhan yang ada di padang lamun dapat dianggap tidak terlalu penting jika dibandingkan dengan pengambilan nutrisi oleh akar dari sedimen (Short, 1987 *dalam* Persulesy *et al.*, 1998). Nutrisi sedimen berada dalam tiga bentuk, yaitu terlarut dalam air pori sedimen, teradsorpsi pada permukaan sedimen dan terdapat pada struktur kisi butiran-butiran sedimen.

Pertumbuhan, morfologi, kelimpahan dan produksi primer padang lamun pada suatu perairan umumnya ditentukan oleh ketersediaan zat hara fosfat, nitrat dan ammonium yang berperan penting dalam menentukan fungsi padang lamun (Erftemeijer, 1992; Patriquin, 1992). Ketersediaan nutrisi di perairan padang lamun dapat berperan sebagai faktor pembatas pertumbuhannya (Hillman *et al.*, 1989) sehingga efisiensi daur nutrisi dalam sistemnya akan menjadi sangat penting untuk memelihara produktivitas primer padang lamun dan organisme-organisme autotrofnya (Hillman *et al.*, 1989; Patriquin, 1992).

Zat hara adalah suatu zat yang mempunyai peranan penting dalam melestarikan kehidupan karena dimanfaatkan oleh fitoplankton sebagai sumber bahan makanan. Fosfat dan nitrat merupakan zat hara yang berperan penting dalam pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton yang merupakan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan perairan (Fachrul *et al.*, 2005). Sumber utama fosfat dan nitrat secara alami berasal dari perairan itu sendiri melalui proses penguraian, pelapukan, dekomposisi tumbuhan, sisa-sisa organisme mati, buangan limbah daratan (domestik, industri, pertanian, peternakan, dan sisa pakan) yang akan terurai oleh bakteri menjadi zat hara (Wattayakorn, 1988).

Unsur fosfor di alam banyak dijumpai dalam bentuk ion fosfat baik dalam bentuk organik maupun anorganik. Keberadaan unsur ini di lapisan tanah tidak stabil karena berbentuk mineral-mineral yang sangat reaktif terhadap air yang mengalir di permukaannya (Pescod, 1978). Unsur ini akan mudah hilang oleh proses pengikisan, pelapukan dan pengenceran karena limpasan air. Selama proses tersebut, mineral fosfat akan terurai menjadi ion fosfat yang merupakan zat hara yang diperlukan dan memegang peranan penting dalam proses pertumbuhan dan metabolisme organisme laut disamping unsur-unsur lainnya (Edwar dan Manik, 1987).

Fosfor di perairan dan sedimen berada dalam bentuk senyawa fosfat terlarut dan fosfat partikulat. Fosfat terlarut terdiri dari fosfat organik (gula fosfat, nukleoprotein, fosfoprotein) dan fosfat anorganik (ortofosfat dan polifosfat) McKelvie (1999). Keberadaan fosfat di perairan akan terurai menjadi senyawa ion dalam bentuk H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , dan PO_4^{3-} , kemudian akan diabsorpsi oleh fitoplankton dan masuk ke dalam rantai makanan (Hutagalung dan Rozak, 1997).

Nitrat merupakan bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama yang berguna bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat oleh organisme. Proses ini penting dalam siklus nitrogen (Effendi, 2003). Fungsi nitrogen adalah membangun dan memperbaiki jaringan tubuh serta memberikan energi. Tumbuhan dan hewan membutuhkan nitrogen untuk sintesa protein (Effendi, 2003).

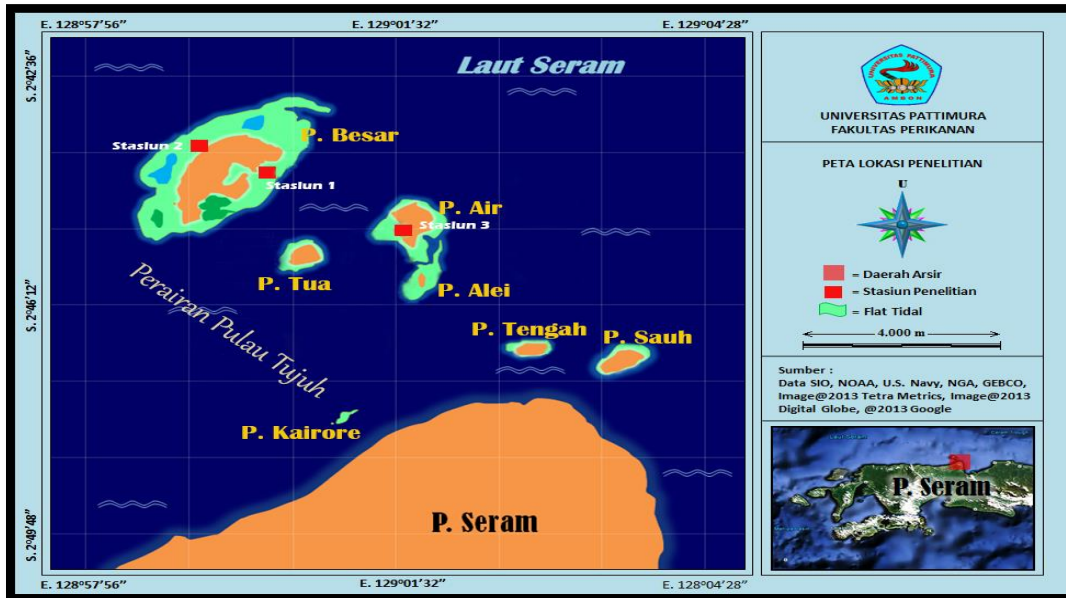
Perairan pantai Pulau Tujuh Seram Utara Barat memiliki potensi sumberdaya ekosistem padang lamun dengan tingkat keanekaragaman biota yang cukup tinggi dan merupakan aset daerah dalam meningkatkan pendapatan ekonomi masyarakat saat ini dan generasi mendatang. Potensi tersebut diantaranya melalui keberadaan 78 spesies ikan yang termasuk ke dalam 27 famili dan 45 genus, 13 spesies moluska yang termasuk ke dalam 8 famili dan 12 genus, 1 spesies reptilia (*Celonia mydas*), 1 spesies mamalia laut (*Dugon dugon*), 14 spesies krustasea yang termasuk ke dalam 8 famili dan 13 genus, dan 7 spesies ekinodermata yang termasuk ke dalam 3 famili dan 3 genus.

Penelitian zat hara fosfat dan nitrat pada air dan sedimen padang lamun perairan Pulau Tujuh perlu dilakukan karena merupakan nutrisi penting dalam menunjang proses pertumbuhan dan perkembangan potensi sumberdaya ekosistem padang lamun di kawasan ini. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kondisi perairan berdasarkan ketersediaan dan distribusi spasial zat hara fosfat dan nitrat pada air dan sedimen padang lamun di perairan Pulau Tujuh Seram Utara Barat. Hasil penelitian dapat dijadikan acuan bagi masyarakat Seram Utara Barat dan Pemerintah Kabupaten Maluku Tengah dalam melestarikan lingkungan ekologis, pengelolaan dan pemanfaatan potensi padang lamun secara terpadu dan berkelanjutan berbasis masyarakat.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perairan pantai Pulau Tujuh Seram Utara Barat Kabupaten Maluku Tengah Provinsi Maluku yang meliputi tiga stasiun pengamatan (Gambar 1). Penelitian dilakukan dari bulan Desember 2013 sampai Januari 2014.



Gambar 1. Peta Perairan Pulau Tujuh Seram Utara Barat
Sumber : Fakultas Perikanan Universitas Pattimura Ambon (2013)

Deskripsi Lokasi

Pulau Tujuh merupakan gugusan pulau-pulau yang berada pada wilayah perairan Kecamatan Seram Utara Barat, Kabupaten Maluku Tengah, Provinsi Maluku. Pulau Tujuh terpisah dari daratan Pulau Seram bagian utara dengan posisi $2^{\circ} 49'48''$, $2^{\circ} 46'12''$, $2^{\circ} 42'36''$ LS dan $128^{\circ} 57'56''$, $129^{\circ} 01'32''$, $129^{\circ} 04'28''$ BT memanjang arah timur – barat dan berhadapan dengan Negeri Adat Pasanea, Negeri Administratif Labuan, Negeri Administratif Gale-Gale, Kampung Sapola dan Negeri Adat Latea. Pulau Tujuh dalam tatanan sejarah adalah nama dari tujuh buah pulau dengan luas, letak, tutupan vegetasi dan kondisi fisik yang berbeda, namun masing masing memiliki nama tersendiri yaitu Pulau Besar, Pulau Tua, Pulau Air, Pulau Alei, Pulau Tengah, Pulau Sauh dan Pulau Kairore. Vegetasi utama dari lokasi ini adalah mangrove, *Casuarina equisetifolia*, *Barringtonia asiatica*, *Terminalia catappa* L, *Calophyllum inophyllum*, *Pongamia pinnata*

dan *Cocus nucifera*. Profil pantai landai dengan panjang rata-rata pasang surut lebih dari 200 meter dimulai dari hutan bakau, padang lamun sampai terumbu karang. Substrat di rata-rata pasang surut terdiri dari lumpuran, pasir lumpuran, pasir karang, dan puing karang.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air laut dan sedimen padang lamun, sedangkan alat yang digunakan adalah pipa paralon berukuran 30 cm dan botol ukuran 1 liter yang digunakan untuk mengambil sampel.

Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan sampel air untuk dianalisis dilakukan pada titik sampling saat pasang dengan menggunakan botol ukuran 1 liter. Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada titik sampling dekat mangrove dan dekat terumbu karang saat surut dengan menggunakan pipa paralon 30 cm.

Metode Analisis Data

Sampel air dianalisis di Laboratorium Balai Konservasi Biota Laut LIPI Ambon untuk mengetahui konsentrasi zat hara fosfat dan nitrat dengan menggunakan metode Spektrofotometri pada panjang gelombang 885 nm untuk fosfat dan 543 nm untuk nitrat, sedangkan sampel sedimen dianalisis untuk mengetahui kandungan zat hara nitrat dan fosfat pada Laboratorium Tanah - Pupuk Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana – Salatiga dengan menggunakan metode HCl 25% untuk fosfat dan metode Rajendra Prasad untuk nitrat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil analisis konsentrasi zat hara fosfat dan nitrat pada air dan sedimen padang lamun di Pulau Tujuh Seram Utara Barat tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar fosfat dan nitrat pada air dan sedimen padang lamun Pulau Tujuh Seram Utara Barat

Stasiun	Posisi	Air		Sedimen	
		Fosfat	Nitrat (mg/l)	Fosfat	Nitrat (%)
I (Daerah Timur)	02 ^o 44' 09,74" LS 128 ^o 59'	0,00001 0,0001	0,0001 - 0,0061	0,077 - 0,101	0,083 - 0,093
II (Daerah Barat Pulau Besar)	0,2 ^o 43' 64,92"LS 128 ^o 58' 54,93"BT	0,0001 - 0,0034	-0,00001 -- 0,0001	0,058 - 0,076	0,107 - 0,187
III (Daerah Pulau Air)	02 ^o 45' 51,00" LS 129 ^o 01'	0,0001 - 0,0018	-0,0001 -- 0,0016	0,105 - 0,107	0,074 - 0,095
Keseluruhan		0,0001 - 0,0034	-0,0001 - 0,0061	0,058 - 0,107	0,074 - 0,187

Hasil analisis menunjukkan konsentrasi fosfat tertinggi di perairan terdapat di stasiun II, namun di tempat ini nitrat berada pada konsentrasi terendah. Kondisi ini dipengaruhi oleh musim, sumber zat hara, karakteristik wilayah sampling, dan faktor fisika oseanografi perairan. Letak stasiun II berhadapan dengan pantai utara Pulau Seram dan laut Seram secara luas, mendapat pasokan nutrien dari sungai-sungai saat musim hujan dan saat terjadi banjir. Sampling dilakukan saat musim barat, oleh karenanya pasang surut, kecepatan arus, tekanan ombak, kecepatan angin sangat berpengaruh terhadap pola distribusi fosfat dan nitrat secara vertikal maupun horizontal. Vegetasi utama pantai adalah *Casuarina equisetifolia*, *Pongamia pinnata*, *Barringtonia asiatica*, *Calophyllum inophyllum*, *Terminalia catappa* L, *Coccus nucifera*, bersubstrat pasir lumpuran, pasir karang, dan puing karang. Hasil analisis sedimen menunjukkan konsentrasi fosfat terendah dan nitrat tertinggi.

Fosfat terendah di perairan berada pada stasiun I, perairannya tenang, kecepatan arus rendah, topografi pantai cekung, vegetasi utama pantai didominasi oleh mangrove, *Pongamia pinnata* dan *Cocus nucifera*, bersubstrat (lumpuran, pasir lumpuran, pasir karang, dan puing karang), berada pada lokasi pemukiman sementara dari masyarakat petani dan nelayan Negeri Pasanea. Perairan yang tenang membuat kandungan fosfat di badan air terdeposisi ke dalam pori sedimen melalui proses sedimentasi, adsorpsi dan presipitasi. Hasil analisis menunjukkan konsentrasi nitrat tertinggi di perairan juga berada pada stasiun I.

Konsentrasi fosfat tertinggi sedimen berada pada stasiun III yang terletak di tengah-tengah kawasan Pulau Tujuh dengan kecepatan arus rendah, perairan tenang, vegetasi utama pantai didominasi oleh mangrove, *Casuarina equisetifolia*, *Pongamia pinnata*, *Barringtonia asiatica*, *Terminalia catappa* L, *Coccus nucifera*, bersubstrat

(lumpur, pasir lumpur, pasir karang, dan puing karang). Wilayah ini mendapat pasokan nutrisi dari enam buah pulau lainnya. Hasil analisis sedimen menunjukkan konsentrasi nitrat terendah berada di stasiun III.

Secara keseluruhan, konsentrasi zat hara fosfat dan nitrat pada sedimen memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding di perairan. Hal ini disebabkan tingkat distribusi yang tidak merata secara vertikal maupun horizontal di badan air, pengaruh musim saat sampling, sumber, geografis, karakteristik wilayah, topografi, titik sampling dan faktor fisik oseanografi perairan.

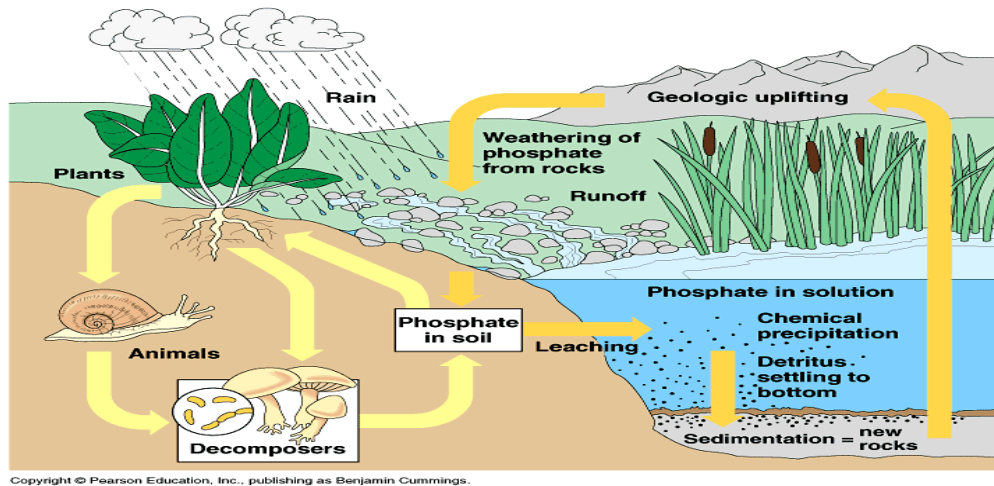
Pembahasan

Fosfor di Perairan

Fosfat adalah bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan merupakan unsur esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan algae sehingga dapat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan (Bahri, 2006). Sumber fosfor di perairan dan sedimen adalah deposit fosfor, industri, limbah domestik, aktivitas pertanian, pertambangan batuan fosfat, dan penggundulan hutan (Ruttenberg, 2004). Fosfat di perairan secara alami berasal dari pelapukan batuan mineral dan dekomposisi bahan organik.

Sedimen merupakan tempat penyimpanan utama fosfor dalam siklus yang terjadi di lautan. Umumnya dalam bentuk partikulat yang berikatan dengan oksida besi dan senyawa hidroksida. Senyawa fosfor yang terikat di sedimen dapat mengalami dekomposisi dengan bantuan bakteri maupun melalui proses abiotik menghasilkan senyawa fosfat terlarut yang dapat mengalami difusi kembali ke dalam kolom air (Paytan and McLaughlin, 2007).

Ketika fosfat di badan air berada dalam jumlah berlebihan, fosfat akan kembali terdeposisi ke dalam pori sedimen melalui proses sedimentasi, adsorpsi dan presipitasi. Dengan demikian, sedimen di suatu perairan memiliki peranan penting terhadap proses eutrofikasi karena bertindak sebagai sumber dan penampung fosfat (Williams and Mayer 1972). Secara visual, siklus fosfor yang terjadi di alam seperti yang terdapat pada Gambar 2.



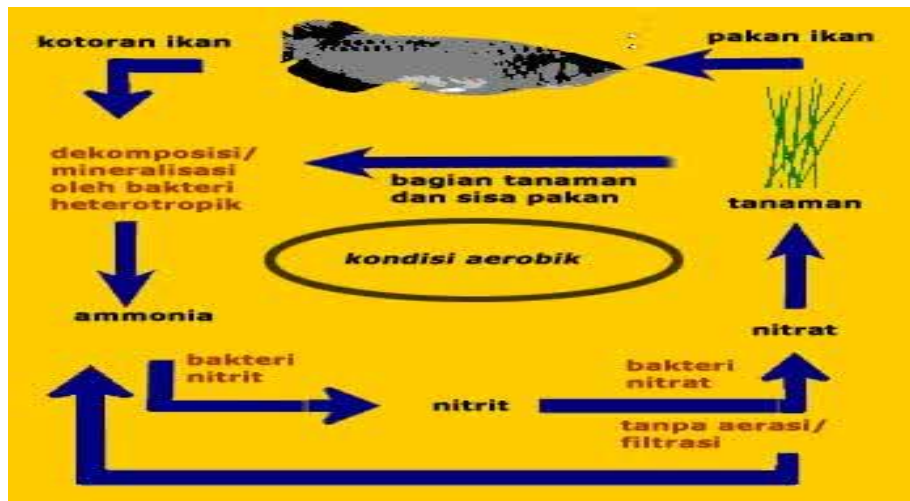
Gambar 2. Siklus fosfor.

Nitrogen di Perairan

Keberadaan nitrogen di perairan dapat berupa nitrogen organik dan anorganik. Nitrogen organik yang berupa protein, asam amino dan urea akan mengendap dalam air, sedangkan nitrogen anorganik yang berupa ion nitrit (NO_2^-), ion nitrat (NO_3^-), ammonia (NH_3), ion ammonium (NH_4^+) dan molekul nitrogen (N_2) bersifat larut dalam air (Chester, 1990 *dalam* Andreas, 2011). Bentuk-bentuk nitrogen tersebut mengalami transformasi sebagai bagian dari siklus nitrogen. Transformasi nitrogen dapat terjadi secara biologis maupun non-biologis melalui proses asimilasi nitrogen anorganik (nitrat dan ammonium) oleh tumbuhan dan mikroorganisme (bakteri autotrof) untuk membentuk nitrogen organik (asam amino dan protein), fiksasi gas nitrogen menjadi ammonia dan nitrogen organik oleh mikroorganisme, nitrifikasi yaitu oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat yang dilakukan oleh bakteri aerob, amonifikasi nitrogen organik untuk menghasilkan ammonia selama proses dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroba dan jamur yang membutuhkan oksigen, dan denitrifikasi yaitu reduksi nitrat menjadi nitrit, dinitrogen oksida maupun molekul nitrogen. Siklus nitrogen adalah suatu proses konversi senyawa yang mengandung unsur nitrogen menjadi berbagai macam bentuk kimiawi yang lain.

Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan dan merupakan nutrisi utama yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil (Bahri, 2006). Sumber utama pengkayaan zat hara nitrat adalah *runoff*, erosi, *leaching* lahan pertanian yang subur, dan limbah pemukiman. Nitrat di perairan berasal dari pemecahan nitrogen organik dan anorganik dalam tanah yang

berasal dari dekomposisi bahan organik dengan bantuan mikroba. Secara visual, siklus nitrogen yang terjadi di alam seperti yang terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Siklus Nitrogen

Hasil penelitian menunjukkan perairan Pulau Tujuh Seram Utara Barat memiliki konsentrasi fosfat dan nitrat pada sedimen lebih tinggi dibanding konsentrasi fosfat dan nitrat di perairan. Kondisi ini terjadi karena pengambilan sampel dilakukan pada bulan Desember – Januari, yakni saat musim barat sehingga dipengaruhi oleh faktor fisika oseanografi perairan (kecepatan arus, tipe pasang surut, gelombang, angin, dan hujan) yang secara langsung berpengaruh terhadap distribusi fosfat dan nitrat di perairan secara vertikal maupun horizontal. Titik sampling ditempatkan jauh dari tepi pantai (berbatasan dengan terumbu karang) dan berada pada lapisan permukaan perairan. Secara vertikal konsentrasi fosfat dan nitrat semakin tinggi berada pada dasar perairan, sedangkan secara horizontal semakin tinggi menuju ke arah pantai. Penetrasi cahaya matahari pada perairan ini cukup tinggi pada kedalaman maksimum 2,00 - 2,40 meter menyebabkan tingkat pemanfaatan nitrat dan fosfat oleh produsen primer semakin lebih cepat dibanding proses transfor nitrat dan fosfat ke lapisan permukaan perairan. Faktor ini membuat konsentrasi fosfat dan nitrat di perairan berada pada nilai yang cukup rendah.

Letak geografis Pulau Tujuh yang terpisah dari daratan Pulau Seram sangat berpengaruh terhadap distribusi dan ketersediaan zat hara fosfat dan nitrat di kawasan ini. Di musim hujan, pasokan zat hara berasal dari sungai-sungai besar yang bermuara di pantai utara Pulau Seram karena terjadinya banjir. Vegetasi pantai 70% didominasi oleh hutan mangrove bersubstrat lumpuran dan pasir lumpuran, kemudian 30% didominasi

oleh *Casuarina equisetifolia*, *Pongamia pinnata*, *Barringtonia asiatica*, *Calophyllum inophyllum*, *Terminalia catappa* L, *Coccus nucifera*, bersubstrat pasir lumpuran, pasir karang, dan puing karang.

Hutan mangrove dapat bertindak sebagai penyumbang nutrisi terbesar bagi ekosistem padang lamun dan terumbu karang karena pada kawasan ini tidak terdapat sungai. Sedimen yang berada di sekitar vegetasi mangrove akan bercampur dengan serasah yang berguguran yang mengalami dekomposisi. Unsur hara yang mengandung bahan organik akan terdeposit dalam sedimen, kemudian akan terdistribusi ke laut melalui arus dan ombak, lalu terjadi sedimentasi.

Konsentrasi fosfat dan nitrat pada air dan sedimen padang lamun perairan Pulau Tujuh Seram Utara Barat memiliki nilai yang berbeda jika dibandingkan dengan wilayah perairan lain di pesisir Indonesia. Hal utama yang membedakannya adalah sumber, pola distribusi, geografis wilayah, topografi, faktor fisika dan kimia oseanografi, vegetasi pantai dan tingkat pemanfaatan zat hara oleh produsen primer dalam rantai makanan. Perairan pesisir yang berdekatan dengan muara sungai-sungai besar, daerah pemukiman masyarakat, daerah pertanian, pertambangan batuan, wilayah perkotaan, industri, dan pembangunan wilayah pantai, memiliki konsentrasi zat hara fosfat dan nitrat yang cukup tinggi karena bertindak sebagai pemasok terbesar kandungan kedua zat hara tersebut. Di sisi lain, perairan tersebut akan mengalami eutrofikasi yang berdampak pada kematian biota laut secara berkepanjangan.

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 51 tahun 2004 tentang baku mutu, konsentrasi maksimum nitrat 0,008 mg/l dan fosfat 0,015 mg/l yang layak untuk kehidupan biota laut. Dengan demikian, perairan pantai Pulau Tujuh Seram Utara Barat yang memiliki konsentrasi nitrat (0,074 – 0,187 %) dan fosfat (0,058 - 0,107) berada di atas kisaran nilai baku mutu sehingga layak untuk kehidupan biota laut.

Secara alami, konsentrasi zat hara dalam perairan bervariasi untuk masing-masing bentuk senyawa. Namun dalam kondisi tertentu dapat terjadi keadaan di luar batas yang dinyatakan aman untuk kategori perairan tertentu. Kondisi ini menurut Damar (2004), sebagai akibat pembuangan limbah yang melewati batas konsentrasi yang telah ditentukan, menyebabkan terjadi penurunan kualitas perairan hingga berdampak negatif terhadap biota di perairan.

KESIMPULAN

Perairan pantai Pulau Tujuh Seram Utara Barat Kabupaten Maluku Tengah memiliki konsentrasi zat hara fosfat sedimen 0,58 - 0,107%, fosfat perairan 0,0001 - 0,0034 mg/l, nitrat sedimen 0,074 - 0,187%, dan nitrat perairan -0,0001 - 0,0061 mg/l.

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 51 tahun 2004 tentang baku mutu, batas minimal yang layak untuk kehidupan biota laut adalah konsentrasi fosfat sebesar 0,015 mg/l dan nitrat sebesar 0,008 mg/l . Dengan demikian, perairan pantai Pulau Tujuh memiliki konsentrasi fosfat dan nitrat berada di atas kisaran nilai baku mutu dan layak untuk kehidupan biota laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreas, F. A. (2011). Nitrat Nitrogen di Perairan.
<http://furgoninspired.blogspot.com/2011/12/nitrat-nitrogen-perairan.html>. Diakses pada tanggal 4 Januari 2015.
- Ayu. D.R. (2012). Konservasi, Rehabilitasi dan Studi Kasus Terumbu Karang.
<http://ukiranperjuanganpelangi.blogspot.com/2012/03/konservasi-rehabilitasi-dan-studi-kasus.html>. Diakses pada tanggal 4 Januari 2015.
- Bahri, A. F. (2010). Analisis Nitrat dan Fosfat pada Sedimen Mangrove: Analisis Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Sedimen Mangrove yang Termanfaatkan di Kecamatan Mallusetasi Kabupaten barru.
<http://andifaizalbahriskel.blogspot.com/2010/11/analisis-nitrat-dan-fosfat-pada-sedimen.html>. Diakses pada tanggal 4 Januari 2015.
- Bengen, D.G. (2001). Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir Laut serta Prinsip Pengelolaannya. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB.
- Bostrom, B.J., M. Anderson, S. Fleischer and M. Jansson. (1998). Exchange of Phosforus Across the Sediment-Water Interface. *Hydrobiologia*. 1970 : 229 – 244.
- Dahuri, R. (2003). Keanekaragaman Hayati Laut, Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Damar, A. (2004). Effects of Enrichment on Nutrients Dynamics, Phytoplankton Dynamics and Productivity in Indonesian Tropical Waters: a Comparison between Jakarta Bay, Lampung Bay and Semangka Bay.
- Edward an J.M. Manik. (1987). Kandungan Zat Hara Fosfat di Teluk Ambon pada Musim Timur dan Musim Barat. Teluk Ambon, Biologi, Perikanan, Oseanografi dan Geologi (Soemodihardjo dkk Eds): 112-116.

- Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air bagi Pengolahan Sumberdaya Hayati Lingkungan Perairan. Yogyakarta. Kanisius.
- Erftemeijer, P. L. A. (1992). Factor Limiting Growth and Production of Tropical Seagrass : Nutrients Dynamic in Indonesia Seagrass Beds (Buginesia IV). Tentative Final Report Prepared for LIPI and WOTRO, Ujung Pandang.
- Erftemeijer, P. L., A. Middelburg, and J. Jack. (1993). Sediment-Nutrient Interaction In Tropical Seagrass Beds: a Comparasion between a Terigeneus and a Carbonat Sedimentary Enviromental in South Sulawesi. Marine Progress Series. Vol. 102.
- Fachrul, F.M., H. Haeruman, & L.C. Sitepu. (2005). Komunitas Fitoplankton sebagai Bio-indikator Kualitas Perairan Teluk Jakarta. Seminar Nasional MIPA 2005. FMIPA-Universitas Indonesia. 24-26 November 2005. Jakarta.
- Gypens, N., A.V. Borges, & C. Lancelot. (2009). Effect of Eutropication on Air-Sea CO₂ Fluxes in The Coastal Southern North Sea: a Model Study of The Past 50 years. *Global Change Biology*, 15: 1040-1056.
- Hendrawati dkk. (2007). Analisis Kadar Fosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau Akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur. Program Studi Kimia FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Pasar Minggu Jakarta Selatan.
- Hillman, K., D.J. Walker, A.W.D. Larkum, & A.J. Mc Comb. (1989). Productivity and Nutrients Limitation on Seagrasses. *Biology of Seagrasses*. Netherland: Elsevier Science Publishers.
- Hutagalung, H.P and A. Rozak. (1997). Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota. Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI. Jakarta.
- Jones-Lee, A., & G.F Lee. (2005). Eutrophication (Excessive Fertilization). *Water Encylopedia : Surface and Agricultural Water*. Wiley, Hoboken, NJ. P 107-114.
- KMNLH. (2004). Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan. Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup 2004. Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkunganh Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Sekretariat Negara, Jakarta.
- McKelvie, ID. (1999). Phosphate. *Handbook of Water Analysis*. New York, Marcel Dekker, Inc : 273-295.
- Nybakken, J.W. (1998). Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi. Penerjemah: M. Eidman, Koesoebiono, D.G. Bongen, M. Hutomo dan S. Sukarjo. Jakarta. Gramedia : 459 hal.
- Patriquin, D.G. (1992). The Origin of Nitrogen and Phosphorus for Growth of The Marine Angiosperm *Thalassia testudinum*. *Mar. Biol* 15: 35-46.
- Paytan, A. and K. McLaughlin. (2007). The Oceanic Phosphorus Cycle. *Chem. Rev.*,107 (2): 563-576.
- Persulesy, A.E., Pramudji. & J.M. Manik. (1998). Nutrien Air Poros dalam Sedimen Berkarbonat dan Silikat di Padang Lamun Kotania (Seram Barat) dalam

Prosiding Seminar Kelautan LIPI-UNHAS Ke1. Balitbang Sumberdaya Laut
Puslitbang Oseanologi-LIPI Ambon.

Pescod, M.B. (1978). Environmental Indices Theory and Practice. Ann Arbor Science Inc.
Michigan : 59 pp.

Ruttenberg, K.C. (2004). The Global Phosphorus Cycle. Treatise on Geochemistry. H. D.
Holland, K.K. Turekian and W.H. Schlesinger. Amsterdam, Elsevier Pergamon :
585.

Seitzinger, S. P. (1988). Denitrification in Freshwater and Marine Coastal Ecosystems :
Ecological and Geochemical Significance. Limnol. Oceanogr. 33 (4, Part 2) :
702-724.

Tomascik, T. A. J., M. A. Nontji and M. K. Moosa. (1997). The Ecology of The Indonesian
Seas. Part Two. Published by Periplus Editions (HK) Ltd. Singapore.

Wattayakorn, G. (1988). Nutrient Cycling in Estuarine. Paper Presented in the Project on
Research and Its Application to Management of the Mangrove of Asia and
Pacific. Ranong. Thailand: 17 pp.

Westheimer, F.H. (1987). Why Nature Choose Phosphates. Science 235 : 1173-1178.

Williams, J.D.H. and T. Mayer. (1972). *Effects of Sediment Diagenesis and Regenerations
of Phosphorus with Special Reference to Lakes Erie and Ontario. Nutrients in
Natural Waters*. New York, John Wiley and Sons : 281 – 315.