

## Studi Kandungan Fosfat *Bioavailable* dan Karbon Organik Total (KOT) Pada Sedimen Dasar di Muara Sungai Manyar Kabupaten Gresik

M. Husni Maulana, Lilik Maslukah\*, dan Sri Yulina Wulandari

*Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang. 50275  
Email : lilik\_masluka@yahoo.com*

### Abstrak

Fosfat merupakan senyawa kimia yang memiliki peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan biota laut. Organisme utama yang memerlukan keberadaan unsur fosfat di perairan adalah fitoplakton. Bahan organik merupakan kumpulan senyawa organik yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi. Sedimen dapat menjadi tempat penyimpanan senyawa kimia di laut hasil akumulasi dari senyawa di kolom air yang kemudian mengendap di dasar perairan, oleh karena itu kandungan fosfat dan karbon organik di dasar perairan mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan di permukaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fosfat dan karbon organik total (KOT) pada sedimen dasar di Muara Sungai Manyar Kabupaten Gresik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, dan pengambilan sampel menggunakan metode purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan fosfat berkisar antara 76,743 mg/kg – 117,809 mg/kg, dan kandungan KOT berkisar antara 83 gr/kg (8,3%) – 123 gr/kg (12,3%). Nilai kandungan fosfat lebih dipengaruhi oleh sumber masukan yang berasal dari industri pupuk, sedangkan nilai kandungan KOT lebih dipengaruhi oleh sumber masukan dari sungai dan lokasi yang berada disekitar tanaman mangrove.

**Kata Kunci :** Fosfat, Karbon Organik, Sedimen Dasar, Muara Sungai Manyar Gresik

### Abstract

Phosphate defined as a chemical compound that important in growth of sea organism. Phitoplankton is main organism which need phosphate in waters. Organic matter defined as association of organic compound that while or already pass by decomposition process. Sediment can be storage place of chemical compound in sea that form accumulation from compound on surface waters that settle on bottom waters, therefore the content of phosphate and organic carbon on bottom sediment in bottom waters has more value than in the surface waters. The aim of this research was to know the content of phosphate and total organic carbon (TOC) in bottom sediment of Manyar Estuary State of Gresik. This research used descriptive methods and to determine sampling point used purposive sampling methods. The results showed that the value of phosphate content range between 76,743 mg/kg – 117,809 mg/kg, and TOC content range between 83 gr/kg (8,3%) – 123 gr/kg (12,3%). The content of phosphate more influenced by input of fertilizer industry, meanwhile the content of TOC more influenced by river's runoff and from the location which around of mangroves area.

**Keywords :** Phosphate, Organic Carbon, Bottom Sediment, Manyar Estuary Gresik

### PENDAHULUAN

Fosfat merupakan senyawa kimia yang memiliki peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan biota laut (Partiquin, 1972; Dennison dan Short, 1987 dalam Muchtar, 2012). Organisme utama yang memerlukan keberadaan unsur fosfat di perairan adalah fitoplakton yang

memegang peranan penting dalam menentukan kesuburan suatu perairan (Santoso, 2007). Fosfat merupakan salah satu komponen penyusun bahan organik (Mukhtasor, 2007). Sumber fosfat diperaian salah satunya berasal dari degradasi bahan organik ataupun dari pelapukan batuan mineral dari daratan.

\*) Corresponding author  
laboska\_undip@yahoo.com

<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/buloma>

Diterima/Received : 18-11-2013  
Disetujui/Accepted : 05-12-2013

Bahan organik adalah kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus hasil humifikasi maupun senyawa hasil mineralisasi, termasuk mikroba heterotrofik dan ototrofik yang terlibat (Hanafiah, 2005). Bahan organik biasanya disusun dari komponen karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) bersama-sama dengan nitrogen (N). Seringkali juga ditemukan adanya fosfor (P), belerang (S), dan besi (Fe) (Mukhtasor, 2007).

Sedimen merupakan tempat akumulasinya berbagai senyawa kimia yang berasal dari kolom air, oleh karena itu kandungan fosfat dan karbon organik di dasar perairan mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan di permukaan (Muchtart, 2012). Proses fisis yang terjadi di laut seperti arus dan pasang surut, dapat menyebabkan terlepasnya kembali senyawa kimia dari sedimen dasar ke kolom air.

Muara Sungai Manyar merupakan salah satu muara sungai di Kabupaten Gresik yang berhubungan langsung dengan Selat Madura. Disekitar Muara Sungai Manyar terdapat tanaman mangrove dan di sebelah selatannya terdapat industri pupuk yang menjadi sumber masukan fosfat dan karbon organik di daerah tersebut.

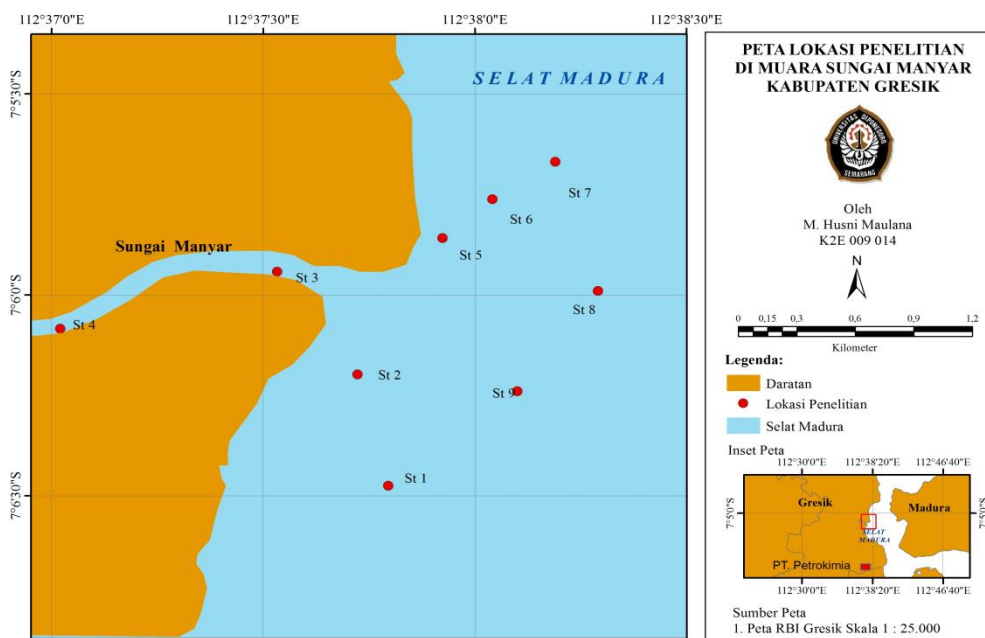
Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukannya penelitian mengenai kandungan

fosfat *bioavailable* dan karbon organik pada sedimen dasar di Muara Sungai Manyar, Kabupaten Gresik sebagai suatu dasar untuk memberikan gambaran mengenai kandungan fosfat dan KOT di daerah tersebut.

**MATERI DAN METODE**

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel sedimen dasar Muara Sungai Manyar yang diambil tanggal 21 September 2013. Parameter kimia perairan yang diukur meliputi suhu, salinitas, pH, dan DO, serta parameter hidro-oseanografi yaitu arus. Analisis fosfat pada sedimen dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro dan Balai Pengujian dan Laboratorium Lingkungan Hidup (BP2LH) Semarang. Analisis karbon organik total dan ukuran butir sedimen dilakukan di Laboratorium Geologi Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Penentuan lokasi stasiun penelitian menggunakan metode *purposive sampling*. Jumlah stasiun pengambilan sampel pada penelitian ini ada 9 stasiun yang mewakili daerah disekitar Muara Sungai Manyar Gresik (Gambar 1).



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian.

Sampel sedimen diambil menggunakan sedimen grab. Sampel sedimen kemudian dilakukan pengukuran karbon organik total dan ukuran butir dengan menggunakan metode pipetasi. Pada analisis kandungan fosfat sampel sedimen didestruksi menggunakan HNO<sub>3</sub> 0,5 M, kemudian dengan metode penambahan larutan amonium molibdat yang direduksi dengan asam askorbat akan menghasilkan warna biru pada sampel dan dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 880 nm, sedangkan perhitungan kandungan KOT menggunakan metode pengabuan yang mengacu pada metode *loss on ignition* (LOI) menurut Allen *et al* (1976):

$$Li = \frac{W_o - W_t}{W_t} \times 100$$

dimana:

Li = loss on ignition (%)

W<sub>o</sub> = Berat awal

W<sub>t</sub> = Berat akhir

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan fosfat di Muara Sungai Manyar berkisar antara 76,743 mg/kg – 117,809 mg/kg (Tabel 1). Kandungan fosfat terendah berada di stasiun 4 dengan nilai 76,743 mg/kg dan kandungan fosfat tertinggi berada di stasiun 1 dengan nilai 117,809. Tingginya kandungan fosfat di stasiun 1 berhubungan dengan ukuran butir sedimen yang ditemukan di stasiun ini yaitu

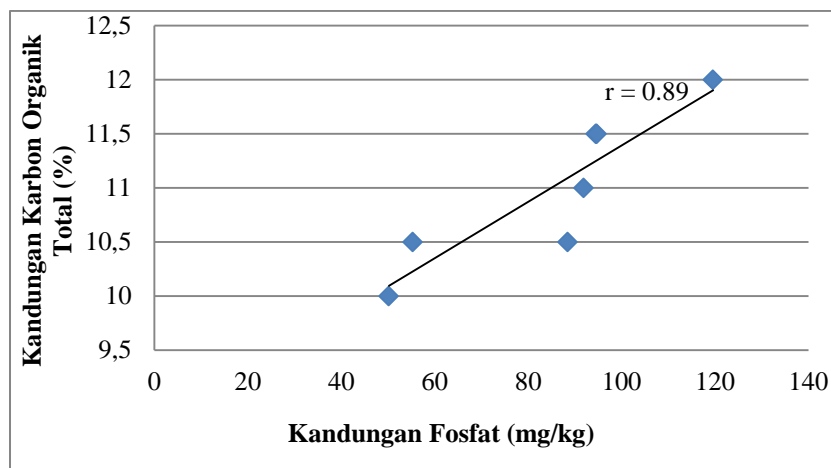
sedimen jenis *sand* (pasir). Tabel 1 juga memperlihatkan bahwa kandungan KOT di Muara Sungai Manyar berkisar antara 83 gr/kg (8,3 %) – 123 gr/kg (12,3 %). Kandungan KOT terendah berada di stasiun 7 dengan nilai 83 gr/kg dan kandungan KOT tertinggi berada di stasiun 4 dengan nilai 123 gr/kg. Tingginya kandungan KOT di stasiun 4 dikarenakan ukuran butir sedimen di daerah tersebut berjenis *loamy sand* (pasir berlumpur).

Menurut Sanusi dan Putranto (2009), tekstur dari sedimen dapat mempengaruhi jumlah kandungan organik yang mengendap. Semakin halus tekstur dari sedimen perairan semakin banyak pengendapan bahan organik. Sedimen yang memiliki tekstur halus biasanya berada pada perairan yang relatif tenang seperti hilir dan estuari, sedangkan untuk tekstur sedimen kasar biasanya berada pada daerah yang memiliki kondisi arus dinamis seperti daerah yang mengarah ke laut lepas. Tingginya KOT di stasiun 4 menyebabkan kelarutan oksigen (DO) menjadi rendah (Tabel 1). Sebaliknya, kandungan KOT yang rendah di stasiun 7 diikuti dengan tingginya nilai DO di daerah tersebut. Nilai DO yang rendah ini disebabkan oleh tingginya proses dekomposisi bahan organik di lapisan dasar yang membutuhkan oksigen (Sidabutar dan Edward, 1994 dalam Ulqudry, 2010).

Tingginya kandungan KOT yang berada di stasiun 4 diduga terkait dengan lokasi yang berada di dalam Sungai Manyar, yang mana daerahnya masih terdapat tanaman mangrove. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Supriadi (2011) yang menyatakan, bahwa sumbangan bahan organik selain diperoleh dari hasil produktivitas primer (fotosintesis) juga dihasilkan dari serasah daun

**Tabel 1.** Kandungan Fosfat, Kandungan KOT, Jenis Sedimen, Kecepatan Arus, dan DO di Muara Sungai Manyar Kabupaten Gresik

Stasiun	Waktu (WIB)	Fosfat (mg/kg)	KOT (gr/kg)	Jenis Sedimen	Kecepatan Arus (m/det)	DO
1	15,21	117,809	122	Pasir	0,006	5,9
2	08,25	84,919	104	Pasir berlumpur	0,0308	3,3
3	09,11	81,202	119	Pasir berlumpur	0,1341	4,8
4	09,57	76,743	123	Pasir berlumpur	0,2702	5,6
5	10,43	80,645	99	Pasir berlumpur	0,1602	5,9
6	12,18	90,493	98	Pasir berlumpur	0,1906	4,8
7	13,14	94,953	83	Pasir berlumpur	0,1708	6,0
8	14,26	77,114	102	Lumpur berpasir	0,0914	4,7
9	14,54	94,581	95	Pasir	0,0176	5,6



**Gambar 2.** Korelasi Fosfat terhadap KOT

mangrove yang mengalami proses dekomposisi. Sedangkan rendahnya kandungan KOT yang berada di stasiun 7 diduga karena daerah tersebut jauh dari vegetasi mangrove dan sudah menuju ke perairan lepas.

Apabila dikaitkan dengan jenis sedimen stasiun 4 merupakan daerah dengan jenis sedimen *loamy sand*. Stasiun 4 mempunyai ukuran butir sedimen yang lebih kasar (persentase *sand* 85,897%) dibandingkan dengan stasiun 7 (persentase *sand* 81,259%). Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Kinanti *et al* (2014) yang menyatakan, bahwa tingginya kandungan bahan organik disebabkan oleh sedimen jenis lanau, hal tersebut dikarenakan substrak yang memiliki butiran halus lebih dapat mengakumulasi bahan organik. Selain itu lokasi pada stasiun 4 yang berada disekitar vegetasi mangrove diduga dapat menjadi faktor yang menyebabkan daerah tersebut didominasi oleh sedimen jenis *loamy sand*. Kennish (2000) dalam Nugroho *et al* (2013) menyatakan, bahwa perakaran mangrove dapat mengakumulasi sedimen, menangkap serasah, dan berperan penting dalam pembentukan transformasi tanah.

Hasil uji korelasi fosfat terhadap KOT di sedimen dasar menunjukkan adanya korelasi yang positif dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,89 (Gambar 2). Korelasi positif menunjukkan bahwa tingginya kandungan fosfat di sedimen dasar diikuti dengan tingginya KOT pada daerah tersebut, dan sebaliknya. Hal ini sama dengan

hasil penelitian Hutasoit (2014) yang menyatakan, bahwa kandungan bahan organik yang tinggi dalam sedimen berbanding lurus dengan tingginya kandungan fosfat pada daerah tersebut.

Dibandingkan dengan penelitian Usro dkk (2013), nilai KOT di Muara Sungai Manyar mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan KOT di Perairan Wonorejo, Surabaya Timur. Nilai KOT di Perairan ini berkisar antara 3,71% - 7,03%. Demikian halnya dengan hasil penelitian Patang (2009) yang menunjukkan, nilai kandungan fosfat di Kabupaten Pangkep berkisar antara 13,47 ppm – 18,56 ppm dan nilai kandungan KOT berkisar antara 1,23% - 1,56%. Dapat disimpulkan bahwa setiap daerah dimungkinkan mempunyai nilai kandungan fosfat dan KOT yang berbeda, dikarenakan sumber masukan dari fosfat dan KOT di setiap daerah juga dapat berbeda.

## SIMPULAN

Kandungan fosfat di Muara Sungai Manyar Kabupaten Gresik berkisar antara 76,473 mg/kg – 117,809 mg/kg. Nilai kandungan fosfat di Muara Sungai Manyar lebih dipengaruhi oleh sumber masukan yang diduga berasal dari industri pupuk yang berada tidak jauh dari lokasi tersebut. Berbeda halnya dengan fosfat, kandungan KOT yang terdapat pada sedimen dasar di Muara Sungai Manyar Kabupaten Gresik lebih dipengaruhi oleh daerah yang berada di sekitar

tanaman mangrove dengan nilai kandungan berkisar antara 83 gr/kg (8,3%) – 123 gr/kg (12,3%).

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada *reviewer* dan semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan artikel ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Allen, B.L. and Hajek, B.F. 1976. Mineral Occurrence in Soil Environments. In: J.B. Dixon And S.B. Weed (Editors), Minerals in Soil Environments (second edition). Soil Science Society of America, Madison, WI, pp.
- Hanafiah, K. A. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Rajagrafindo Prasada. Jakarta.
- Hutasoit, S.R. 2014. Studi Kandungan Karbon Organik Total (KOT) dan Fosfat di Perairan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal of Oseanography*, 3(1) : 1-7
- Kinanti, T.E. S. Rudiyaniti dan F. Purwanti. 2014. Kualitas Perairan Sungai Bremsi Kabupaten Pekalongan Ditinjau Dari Faktor Fisika Kimia Sedimen dan Kelimpahan Hewan Makrobentos. Diponegoro *Journal of Maquares.*, 3(1): 16-167.
- Makmur, M.H. Kusnopranto. S.S. Moersidik dan D.S. Wisnubroto. 2012. Pengaruh Limbah Organik dan Rasio N/P Terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Kawasan Budidaya Kerang Hijau Cilincing. *Jurnal Teknologi Pengetahuan Limbah.*, ISS: 1410-9565., 15(2): 51-64. Pusat Teknologi Limbah Radioaktif.
- Muchtar, M. 2012. Distribusi Zat Hara, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Natuna. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Teknologi Kelautan Tropis.*, 4(2): 304-317.
- Mukhtasor, 2007. Pencemaran Pesisir dan Laut. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Nugroho, R.A. S. Widada dan R. Pribadi. 2013. Studi Kandungan Bahan Organik dan Mineral (N, P, K, Fe dan Mg) Sedimen di Kawasan Mangrove Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research.*, 2(1): 62-70.
- Patang. 2009. Kajian Kualitas air dan Sedimen di Sekitar Padang Lamun Kabupaten Pangkep. *Jurnal Agrisistem.*, ISSN: 1858-4330., 5(2): 73-82.
- Santoso, A.D. 2007. Kandungan Zat Hara Fosfat Pada Musim Barat dan Musim Timur di Teluk Hurun Lampung. *Jurnal Teknik Lingkungan.*, ISSN: 1441-318X., 8(3): 207-210.
- Sanusi, H.S., dan S. Putranto. 2009. Kimia Laut & Pencemaran. Proses Fisika Kimia dan Interaksinya dengan Lingkungan. Departemen Ilmu dan teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Supriadi, I.H. 2001. Dinamika Estuari Tropik. *Oseana.*, ISSN: 0216-1877., 26(4): 1-11.
- Usro, U.H, S.H. Julinda dan Guntur. Konsentrasi *Total Organic Carbon* (Toc) Pada Sedimen Permukaan Di Perairan Muara Sungai Wonorejo Rungkut, Surabaya Timur. *IKI STUDENT JOURNAL*,( I ) 1: 7-13
- Ulqodry, T.Z. Yulisman. M. Syahdan dan Santoso. 2010. Karakteristik dan Sebaran Nitrat, Fosfat, dan Oksigen Terlarut di Perairan Karimunjawa Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Sains.*, 13(1): 35-41.