

STUDI KONSENTRASI FOSFAT *BIOAVAILABLE* DAN KARBON ORGANIK TOTAL (KOT) DALAM SEDIMEN DI PERAIRAN BENTENG PORTUGIS, JEPARA

Mohamad Alimudin Habibi¹⁾, Lilik Maslukah¹⁾, Sri Yulina Wulandari¹⁾

1) Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedharto, S.H, Tembalang, Semarang
Email : alibabacakep013@gmail.com

Abstrak

Perairan Benteng Portugis, Jepara merupakan perairan yang terletak di pantai utara Pulau Jawa yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia. Aktivitas tersebut menghasilkan limbah domestik dan limbah pertanian yang terdistribusi ke perairan sehingga mempengaruhi tingkat kesuburan dari perairan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi fosfat *bioavailable* dan karbon organik total dalam sedimen perairan Benteng Portugis, Jepara. Pengambilan sampel sedimen dilaksanakan pada tanggal 19 Oktober 2013. Sampel sedimen dianalisa untuk diketahui ukuran butir, konsentrasi fosfat dan kandungan karbon organik total. Parameter lingkungan yang diukur meliputi salinitas, suhu dan pH. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan program Arc GIS 10.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi fosfat berkisar antara 50,199 – 119,603 ppm dan karbon organik berkisar antara 10% -12%. Pola sebaran konsentrasi fosfat *bioavailable* dan karbon organik total dalam sedimen semakin ke arah laut akan semakin turun nilainya.

Kata Kunci : Fosfat, Karbon Organik Total, Perairan Benteng Portugis.

Abstract

Benteng Portugis waters, Jepara is located on the north coast of Java Island which is affected by human activities. Their activity produce domestic and agricultural waste which are distributed to the waters may affect the fertility of the waters. The purpose of this research was to determine the concentration of bioavailable phosphate and total carbon organic inside sediment in the Benteng Portugis waters, Jepara. Sediment sampling was done at 19 October 2013. Sediment samples were analyzed to know grain size, bioavailable phosphate concentration and total organic carbon content. Environmental parameters measured include salinity, temperature and pH. Data were analyzed by Arc GIS 10.1 program. The result showed that the value of phosphate concentration has a range between 50,199 – 119,603 ppm and total organic carbon has a range between 10 % -12 %. Distribution of bioavailable phosphate and total organic carbon in the sediment toward the sea will decrease in value.

Keyword : Phosphate , Carbon Organic Total, Benteng Portugis waters.

1. PENDAHULUAN

Fosfat merupakan salah satu zat hara yang diperlukan dan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme di laut (Nybakken, 1992). Fosfat yang terdapat dalam air laut baik terlarut maupun tersuspensi keduanya berada dalam bentuk anorganik dan organik. Dijelaskan oleh Ruttenberg (2004) dalam Rumhayati (2010), bahwa sumber fosfor di perairan dan sedimen adalah deposit fosfor, industri, limbah domestik, aktivitas pertanian dan pertambangan batuan fosfat serta penggundulan hutan.

Bahan organik adalah kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus hasil humifikasi, termasuk mikroba heterotrofik dan ototrofik yang terlibat (Hanafiah, 2005).

Fosfat berhubungan erat dengan kandungan karbon organik pada suatu perairan, tingginya kandungan karbon

organik di suatu perairan maka akan diikuti dengan tingginya kandungan fosfat di perairan tersebut (Hutasoit *et al*, 2014). Fosfat dan bahan organik sering digunakan sebagai indikator kualitas air dan tingkat kesuburan suatu perairan. Salah satu bentuk fosfor di perairan adalah fosfat. Fosfat memiliki peran penting bagi pertumbuhan fitoplankton dan alga.

Di sekitar Perairan Benteng Portugis banyak ditemukan pemukiman penduduk yang bermukim dekat dengan wilayah pantai. Pada umumnya masyarakat pesisir pantai membuang limbah cucian pakaian dan limbah rumah tangga disekitar pantai dan sungai yang terletak dekat pantai. Buangan limbah ini dapat meningkatkan karbon organik dan konsentrasi fosfat yang akan terdistribusikan menuju wilayah pantai. Buangan limbah tersebut sedikit banyak akan mempengaruhi kualitas dari perairan itu sendiri.

Limbah pertanian yang berasal dari sawah-sawah di daerah sekitar kawasan Benteng Portugis, Jepara seperti pestisida dan pupuk akan mengalir ke *run-off* yang kemudian masuk kedalam badan sungai yang bemuara di perairan Benteng Portugis, Jepara. Limbah yang berasal dari pupuk yang masuk ke perairan diduga akan mempengaruhi kandungan karbon organik dan fosfat yang ada di perairan. Masuknya buangan-buangan limbah dari daratan ke perairan kemudian akan mengendap pada dasar perairan. Oleh karena itu, diperlukan studi mengenai konsentrasi fosfat *bioavailable* dan karbon organik total dalam sedimen di perairan Benteng Portugis, Jepara sebagai suatu dasar untuk memberikan gambaran mengenai kandungan fosfat dan KOT di daerah tersebut.

2. MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu sampel sedimen dasar di perairan Benteng Portugis, Jepara yang diambil pada 19 Oktober 2013. Parameter kimia perairan yang diukur meliputi suhu, salinitas dan pH. 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 berjumlah 7 stasiun yang mewakili daerah disekitar perairan Benteng Portugis, Jepara (Gambar 1).

Sampel sedimen diambil menggunakan sedimen grab. Sampel sedimen kemudian dianalisis ukuran butir dengan menggunakan metode pipetan. Karbon organik total dianalisis dengan metode pengabuan yang mengacu pada metode loss on ignition (LOI) menurut Allen *et al* (1976) dengan menggunakan persamaan:

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

dimana :

Li = loss on ignition (%)

W_o = berat awal (gram)

W_t = berat akhir (gram)

Analisis fosfat *bioavailable* pada sampel sedimen dilakukan sesuai prosedur Muslim and Jones (1994). Nilai absorbansi sampel diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Kemudian dari nilai absorbansi yang didapat, dihitung konsentrasi fosfat dengan menggunakan persamaan:

$$X = \frac{C \cdot V \cdot F_p}{B}$$

dimana:

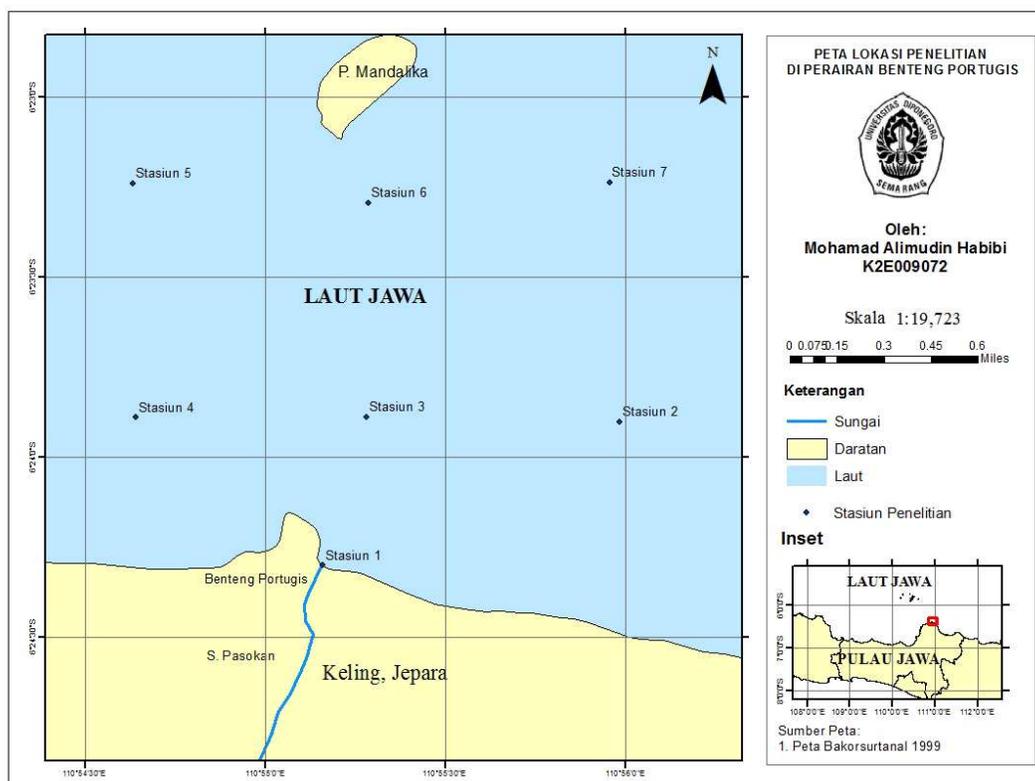
X = Fosfat dalam sedimen (ppm)

C = Kadar unsur dari kurva kalibrasi (ppm)

V = Volume Akhir (ml)

B = Berat Uji (gram)

F_p = Faktor Pengenceran



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di perairan Benteng Portugis, Jepara

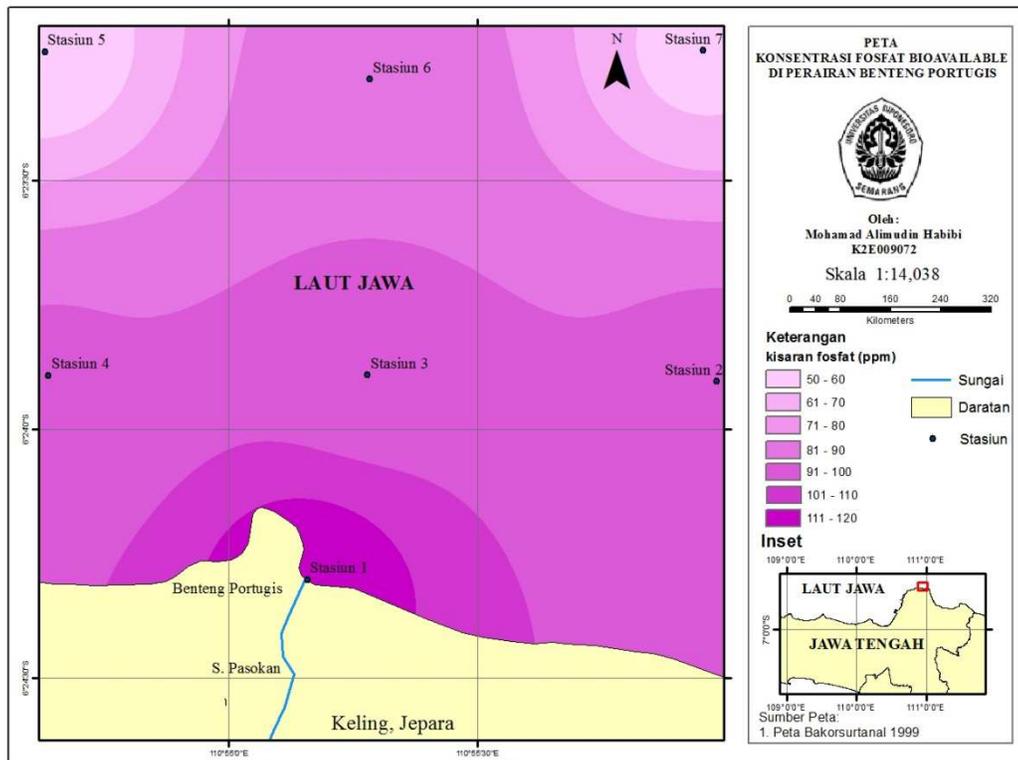
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi fosfat *bioavailable* pada sedimen di perairan Benteng Portugis, Jepara berkisar antara 50,199 – 119,603 ppm dan kandungan karbon organik total berkisar antara 10% - 12% (tabel 1). Berdasarkan tabel 1, konsentrasi fosfat *bioavailable* dan kandungan karbon organik total tertinggi berada pada stasiun 1 dan yang terendah berada pada stasiun 5.

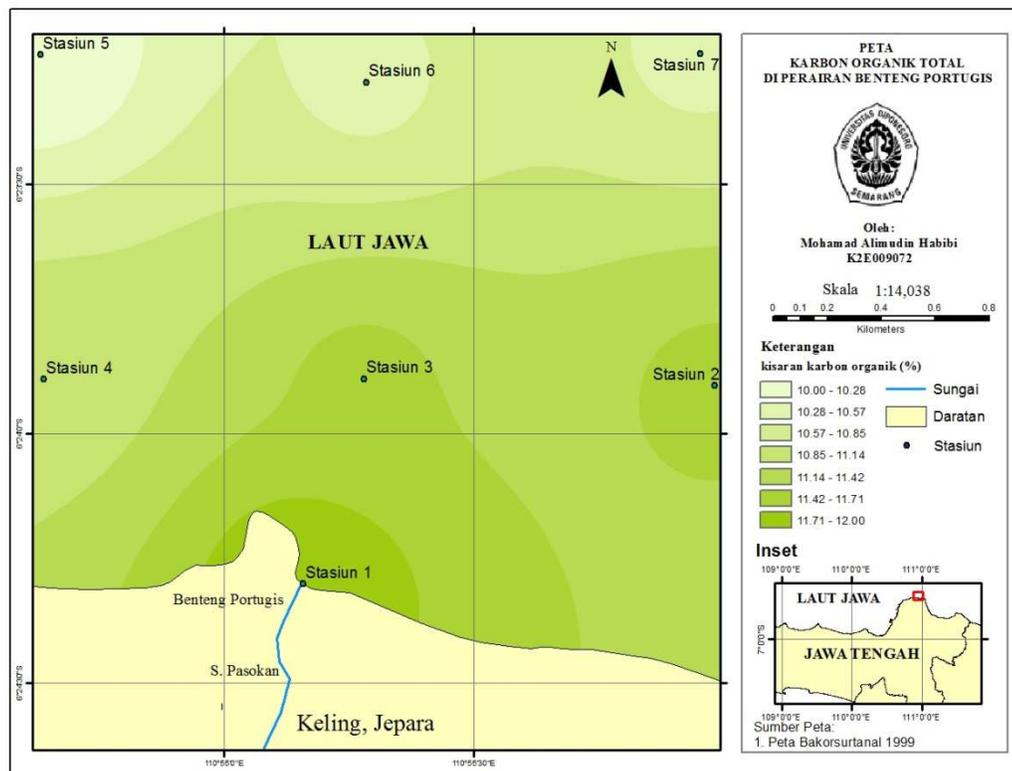
Tabel 1. Konsentrasi fosfat, KOT, Jenis Sedimen di perairan Benteng Portugis, Jepara

Stasiun Pengamatan	Jenis Sedimen	Fosfat (mg/kg)	KOT (%)
Stasiun 1	Pasir	280,40	12
Stasiun 2	Lanau	224,84	11,5
Stasiun 3	Lanau	225,39	11,5
Stasiun 4	Lanau	219,26	11
Stasiun 5	Lanau	127,20	10
Stasiun 6	Lanau	211,64	10,5
Stasiun 7	Lanau	138,43	10,5

Tingginya konsentrasi fosfat dan karbon organik total dalam sedimen pada stasiun 1 dikarenakan lokasi stasiun ini berada di dekat muara sungai yang merupakan tempat bermuaranya limbah yang berasal dari daratan menuju laut. Menurut Effendi (2003), sumber utama unsur fosfat di laut berasal dari endapan terestrial yang mengalami erosi dan pupuk pertanian yang dibawa oleh aliran sungai. Selanjutnya Metcalf dan Eddy (1974) menyatakan, bahwa sumber bahan organik yang berasal dari daratan masuk ke dalam lautan melalui sungai. Pola sebaran fosfat *bioavailable* dan kandungan karbon organik total berturut-turut tersaji dalam gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Konsentrasi fosfat *bioavailable* di perairan di Kawasan Benteng Portugis, Jepara



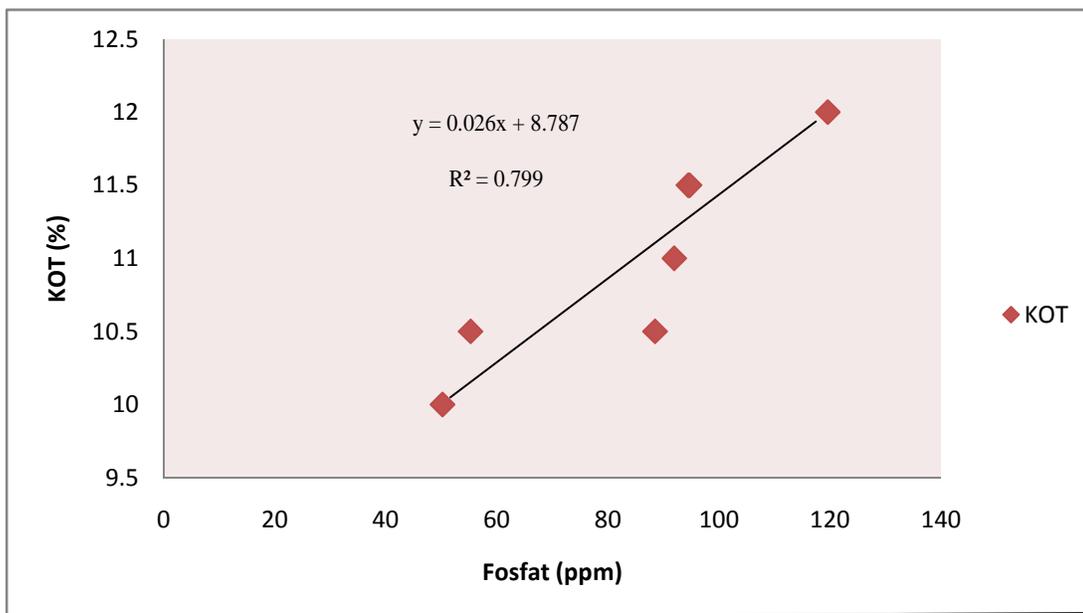
Gambar 3. Kandungan karbon organik total di perairan di Kawasan Benteng Portugis, Jepara

Banyaknya suplai fosfat dan karbon organik total yang dibawa oleh aliran sungai menuju muara sungai mengakibatkan kandungan fosfat dan karbon organik total pada muara sungai lebih besar dari kawasan lainnya. Kandungan fosfat dan karbon organik total kemudian mengendap di dasar muara sungai dan terakumulasikan secara terus-menerus. Hal ini diduga karena kecilnya debit sungai yang mengalir pada muara sungai sehingga proses sedimentasi pada muara sungai tersebut tergolong besar. Menurut Dojlido dan Best (1993), secara horisontal distribusi kadar fosfat semakin tinggi pada daerah pantai. Muchtar (2002) menyatakan, bahwa kandungan fosfat umumnya semakin menurun apabila semakin jauh ke arah laut (*off shore*).

Di sekitar muara sungai banyak ditemukan tumbuh-tumbuhan yang diduga dapat menambah konsentrasi fosfat dan karbon organik total. Hal ini dikarenakan hasil pelapukan dari daun-daun yang berjatuh dari tumbuhan di sekitar muara sungai serta organisme yang berasosiasi dengannya kemudian mati dan terdegradasi dalam endapan sedimen. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (1992) bahwa keberadaan fosfor di dalam tanah karena adanya bahan organik yang berupa sisa-sisa organisme yang mati serta hasil ekskresi oleh organisme, pupuk buatan serta mineral-mineral dalam tanah. Kemudian ditambahkan oleh Madjid (2007), sumber primer bahan organik tanah berasal dari jaringan organik tanaman yang dapat berupa daun, ranting dan cabang, batang, buah dan akar.

Konsentrasi fosfat dan bahan organik dalam sedimen terendah berada pada stasiun 5 berturut-turut sebesar 50,199 ppm dan 10%. Rendahnya konsentrasi fosfat dan bahan organik pada stasiun 5 dikarenakan lokasi stasiun ini jauh dari sumbernya yaitu daratan. Jauhnya lokasi stasiun 5 dengan daratan diduga mengakibatkan kurangnya suplai fosfat dan bahan organik dari daratan yang masuk pada lokasi ini. Hal ini terlihat pada gambar 2 dan 3 yang menunjukkan konsentrasi fosfat dan bahan organik pada stasiun 5 merupakan yang terendah pada lokasi penelitian. Pernyataan ini sesuai dengan Muchtar (2002) yang menyatakan, bahwa kandungan fosfat umumnya semakin menurun apabila semakin jauh ke arah laut (*off shore*).

Hasil uji korelasi konsentrasi fosfat dengan karbon organik total menunjukkan korelasi yang positif dengan koefisien (*r*) sebesar 0,79. Korelasi yang positif menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi fosfat suatu lokasi, maka semakin besar pula kandungan karbon organik totalnya seperti yang terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik korelasi antara fosfat dengan karbon organik total.

Sedimen yang berasal dari hancuran bahan-bahan organik dari hewan maupun tumbuhan yang sudah mati, disebut juga sedimen organik (Menengkey, 2010). Secara umum, pengendapan material organik karbon dan keadaannya (material yang bersumber dari cangkang dan karang) lebih banyak terdapat di daerah dekat pantai dan pada lingkungan laut lepas (Menengkey, 2010). Trask (1939) menyatakan, sedimen dekat pantai mengandung lebih banyak zat organik daripada endapan samudra terbuka.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hutasoit (2014) di perairan Sayung, Demak menyatakan, konsentrasi fosfat dalam sedimen di perairan Sayung, Demak berkisar 138,18 - 601,09 mg/kg. Konsentrasi tertinggi berada di muara sungai. Kandungan karbon organik total dalam sedimen di perairan Sayung, Demak berkisar 7,10% -

12,50%. Kandungan tertinggi berada pada muara sungai. Tingginya konsentrasi fosfat dan karbon organik total dalam sedimen pada muara sungai karena muara sungai merupakan tempat bermuaranya limbah yang berasal dari daratan menuju laut. Di samping itu terdapat mangrove disekitarnya yang diduga berpengaruh pada jumlah konsentrasi bahan organik.

Hasil penelitian yang didapatkan di perairan Benteng Portugis, Jepara secara umum hampir sama dengan hasil penelitian didapatkan oleh Hutasoit (2014) di perairan Sayung, Demak. Keduanya menunjukkan bahwa konsentrasi tertinggi fosfat dan karbon organik total dalam sedimen berada pada muara sungai yang merupakan tempat bermuaranya limbah yang berasal dari daratan menuju laut. Perbedaan kedua penelitian ini yaitu masukan sumber fosfat dan bahan organik yang masuk pada perairan. Tingkat masukan limbah pada perairan Benteng Portugis, Jepara masih tergolong rendah dikarenakan hasil buangan limbah hanya berasal dari limbah rumah tangga dan pertaniansedangkan pada perairan Sayung, Demak limbah berasal dari limbah kawasan industri Terboyo sehingga jumlah komulatif fosfat dan bahan organik yang terkandung pada sedimen nilainya lebih besar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Konsentrasi fosfat dalam sedimen pada perairan Benteng Portugis, Jepara berkisar antara 50,199 – 119,603 ppm dan kandungan karbon organik total berkisar antara 10% - 12%.
2. Pola sebaran konsentrasi fosfat *bioavailable* dan karbon organik total dalam sedimen semakin ke arah laut akan semakin turun nilainya.

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.
- Dojlido, J., and G. A. Best. 1993. Chemistry of Water and Water Pollution. E. Horwood, New York
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Hanafiah, K. A. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Rajagrafindo Prasada. Jakarta.
- Hardjowigeno. 1992. Ilmu tanah. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Hutasoit, R.S. S. Yulina dan M. Yusuf. 2014. Studi Kandungan Karbon Organik Total (KOT) dan Fosfat di Perairan Sayung, Kabupaten Demak. Jurnal Oseanografi., 3(1): 74-80. Jurusan Ilmu Kelautan FPIK Universitas Diponegoro.
- Madjid, A. 2007. Dasar-dasar Ilmu Tanah: Bahan Ajar Online. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Menengkey, W. K. H. 2010. Kandungan Bahan Organik Pada Sedimen Di Perairan Teluk Buyat dan Sekitarnya. Jurnal Vol. VI-3. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UNSRAT. Manado.
- Metcalf and Eddy. 1974. Wastewater engineering: collection, treatment, disposal. Tata Mc Graw Hill Publ Co.Ltd. New Delhi.
- Muchtar, M. 2002. Distribusi Fosfat dan Nitrat di Perairan Kalimantan Timur. Biologi Lingkungan dan Oseanografi., ISBN: 979-8105-92-3: 187-191. LIPI.
- Muslim and G. Jones. 1994. The Variation and Fluk of Phosphate, Nitrogen, Silicateand Several Trace Element of Fringing Coral Reef in Nelly Bay in the Central Great Barrier Reef. Paper presented at the Sixth Pasific Congres on Marine Science and Technology, held at James Cook University of North Queensland Townsville, Australia.
- Nybakken, J. W. 1992. Marine Biology: An Ecological Approach. 3rd Ed. Harper Collins College Publishers.
- Rumhayati, B. 2010. Studi Senyawa Fosfat dalam Sedimen dan Air Menggunakan Teknik Diffusive Gradient in Thin Films (DGT). Jurnal Ilmu Dasar., 1(2): 160-166. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Brawijaya.
- Trask, P.D. 1939. Organic content of recent marine sediments. p. 428–453 in Trask (ed.), Recent marine sediments, 1939.

