

DISTRIBUSI KANDUNGAN KARBON ORGANIK TOTAL (KOT) DAN FOSFAT DI PERAIRAN SAYUNG, KABUPATEN DEMAK
Sri Rejeki Hutasoit, Sri Yulina dan Muh. Yusuf *)

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Email : yulina.wuland@yahoo.com ; muh_yusuf_undip@yahoo.co.id

Abstrak

Bahan organik merupakan kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi. Karbon dan fosfat adalah salah satu unsur penyusun senyawa organik di perairan. Kedua unsur ini merupakan sumber energi dan bahan makanan bagi mikroorganisme yang hidup di perairan. Karbon organik dan fosfat merupakan salah satu indikasi kesuburan perairan tetapi bila kandungannya melebihi baku mutu akan berpengaruh pada kualitas perairan. Metode penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu metode ilmiah dimana penelitian dilakukan dengan tujuan untuk menjabarkan suatu keadaan atau fenomena yang terjadi saat ini. Sedangkan metode pengambilan sampel yaitu mengambil beberapa sampel dengan pertimbangan tertentu dan dapat mewakili secara keseluruhan lokasi penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas karbon organik total (KOT) dan fosfat di Perairan Sayung cukup tinggi yaitu KOT pada air rata-rata 17,144 mg/l dan sedimen 10,033% sedangkan fosfat pada air rata-rata 0,92 mg/l dan sedimen 361,192 mg/kg. Tingginya kandungan ini disebabkan karena lokasi penelitian mempunyai sumber pasokan limbah organik maupun anorganik sehingga nilai yang terdeteksi diduga berasal dari aktivitas industri dan aktivitas masyarakat sekitar. Data ini akan diharapkan dapat menjadi data acuan oleh instansi yang berwenang di perairan Sayung, Kabupaten Demak.

Kata Kunci: Aktivitas KOT dan Fosfat, Perairan Sayung

Abstract

Organic matter is a diverse collection of complex organic compounds that are or have undergone a process of decomposition. Carbon and phosphate is one of the building blocks of organic compounds in water. Both of these elements are a source of energy and food for microorganisms that live in the waters. Organic carbon and phosphate is one indication of the fertility of the waters but if its content exceeds the quality standard will affect the water quality. The method of this research is descriptive method. That is scientific method in which the study was conducted with the aim to describe a situation or phenomenon that occurs at this time. While the sampling method is to take some samples with certain considerations and can represent the overall study site. The results showed that the activity of total organic carbon (KOT) and phosphate in waters Sayung high enough that water KOT on average 17.144 mg / l and 10.033 %, while the phosphate sediment in the water an average of 0.92 mg / l and sediment 361.192 mg / kg. This is due to the high content of the study sites have organic waste supply source so that the value of the detected inorganic probably derived from industrial activity and the activity of the surrounding community. This data would be expected to be a reference data by the competent authority in the waters Sayung, Demak.

Keywords : Activity KOT and Phosphate, Sayung Waters

1. Pendahuluan

Bahan organik adalah kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus hasil humifikasi maupun senyawa-senyawa anorganik hasil mineralisasi dan termasuk juga mikrobia heterotrofik dan ototrofik yang terlibat dan berada di dalamnya (Madjid, 2008).

Secara normal bahan organik tersusun oleh unsur-unsur C, H, O, dan dalam beberapa hal mengandung N, S, P dan Fe. Karbon, yang merupakan penyusun utama bahan organik dan merupakan elemen atau unsur yang melimpah pada semua makhluk hidup. Senyawa karbon adalah sumber energi bagi semua organisme. Keberadaan karbon anorganik dalam bentuk CO_2 , HCO_3^- , dan CO_3^{2-} mengatur aktivitas biologi perairan (Effendi, 2007).

Secara geografis perairan Sayung berdekatan dengan pelabuhan dan kawasan industri Kaligawe, Semarang Timur. Perairan Sayung telah mengalami penurunan kualitas air. Berdasarkan survei di lapangan, penurunan kualitas air bersumber dari limbah industri minyak goreng, pakan ternak, karoseri dan pengecatan, mebel, percetakan, garment, batu bara, vegetasi mangrove, *sewage* (limbah cair pemukiman), dan pertambangan.

Secara alamiah konsentrasi bahan organik dalam perairan bervariasi untuk masing-masing bentuk senyawanya, namun dalam kondisi tertentu dapat terjadi keadaan di luar batas untuk kategori perairan tertentu. Kondisi yang dimaksud antara lain terjadinya pembuangan limbah yang melewati batas konsentrasi yang telah ditentukan oleh instansi yang berwenang yang menyebabkan terjadi penurunan kualitas perairan yang berdampak negatif terhadap biota yang hidup di perairan tersebut (Damar, 2004 dalam Dwi, 2007).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian ini dengan menjabarkan parameter fisika, kimia dan parameter hidro-oseanografi yang terjadi di perairan tersebut. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kualitas perairan berdasarkan pada kandungan karbon organik total dan fosfat yang terkandung di dalam sampel air laut dan sedimen.

2. Metode Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah air laut dan sedimen dan data parameter fisika dan kimia perairan yang diambil secara langsung di lapangan. Data sekunder yang dipakai berupa petabathimetri yang diperoleh dari Dinas Hidro-Oseanografi (Dishidros) Jakarta.

Posisi stasiun pengambilan sampel air ditetapkan dengan menggunakan metode *Purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel/sumber data dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2012) dalam hal ini adalah arus laut, dan jarak antar titik. Gambar peta lokasi penelitian lebih lengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengambilan sampel air laut pada tiap titik stasiun dilakukan dengan menggunakan wadah berupa botol sampel (*polyethylene*) berukuran 500ml yang sebelumnya telah dibersihkan. Sampel air yang telah ditampung selama dalam perjalanan segera ditambahkan HNO_3 dan yang berfungsi sebagai pengikat karbon organik dan fosfat yang terkandung di air sampel lalu diaduk agar merata sampai $\text{pH} \pm 2$. Sampel sedimen diambil menggunakan grab, kemudian ditampung di wadah plastik hitam ukuran 5kg.

Sampel air laut sesampai di daratan langsung dibawa ke laboratorium untuk di analisis. Analisis KOT (Karbon Organik Total) pada sampel air dilakukan di laboratorium menggunakan metode Titrimetri sesuai SNI 06-6989.22-2004 dan fosfat menggunakan metode Vanadatmolybdat. Kemudian sampel diukur dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. Sebelum melakukan analisis sampel sedimen, sedimen terlebih dahulu perlu disiapkan. Sedimen basah dimasukkan ke dalam cawan porselin dan dikeringkan dengan menggunakan oven selama 12 jam dengan suhu 60°C . Setelah sedimen kering kemudian sedimen dihaluskan secara perlahan dengan menggunakan mortar dan ditempatkan ke dalam desikator.

Pengukuran konsentrasi karbon organik total di dalam sedimen dilakukan di laboratorium dengan metode Kadar Abu sesuai dengan SNI 01-2891-1992. Metode ini juga sesuai dengan metode LOI berdasarkan prosedur laboratorium Universitas Pittsburgh, konsentrasi karbon organik total dalam sedimen dapat dihitung dengan rumus persamaan Allen *et al.* (1976), yaitu sebagai berikut :

$$Li = \frac{Wo - Wt}{Wo} \times 100\%$$

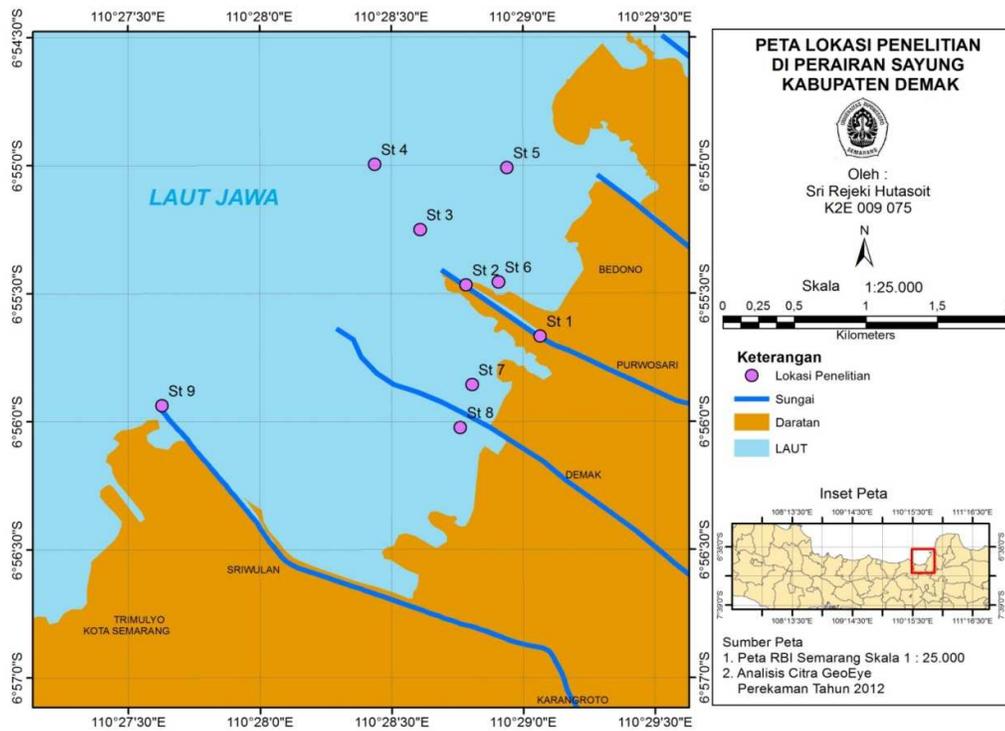
dimana :

Li = loss on ignition (%)

Wo = berat awal (gram)

Wt = berat akhir (gram)

Pemodelan pola arus menggunakan *software* SMS (*Surface Water Modeling System*) dengan modul ADCIRC (*Advanced Circulation Multi Dimensional Hydrodynamic Model*).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan
Parameter Oseanografi

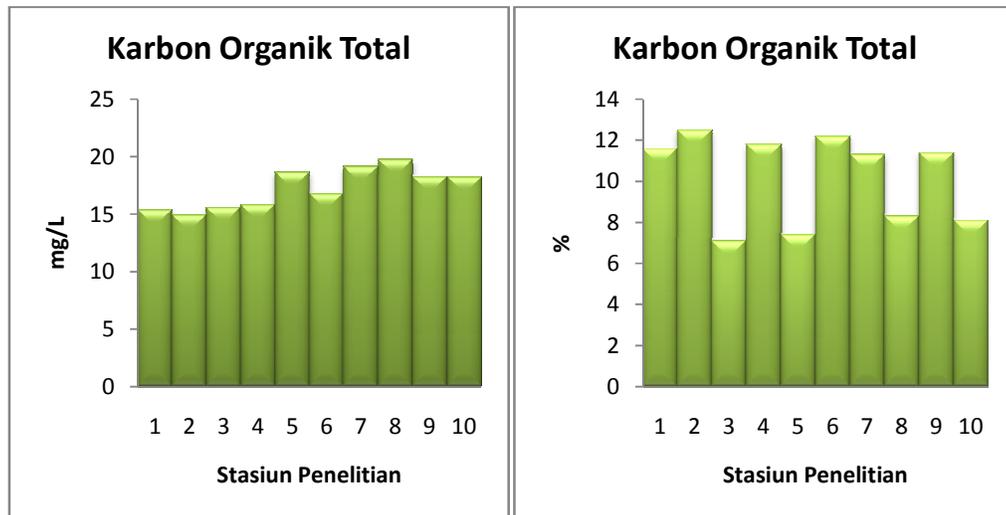
Hasil pengukuran parameter oseanografi yang diukur secara insitu terdiri dari suhu, kecerahan, salinitas, pH, dan DO dengan rata – rata nilai suhu 30,64 °C, kecerahan 34,22 cm, pH 8,49, salinitas 22,33% dan DO sebesar 5,83 mg/l.

Tabel 1. Suhu, Kecerahan, pH, salinitas, dan DO

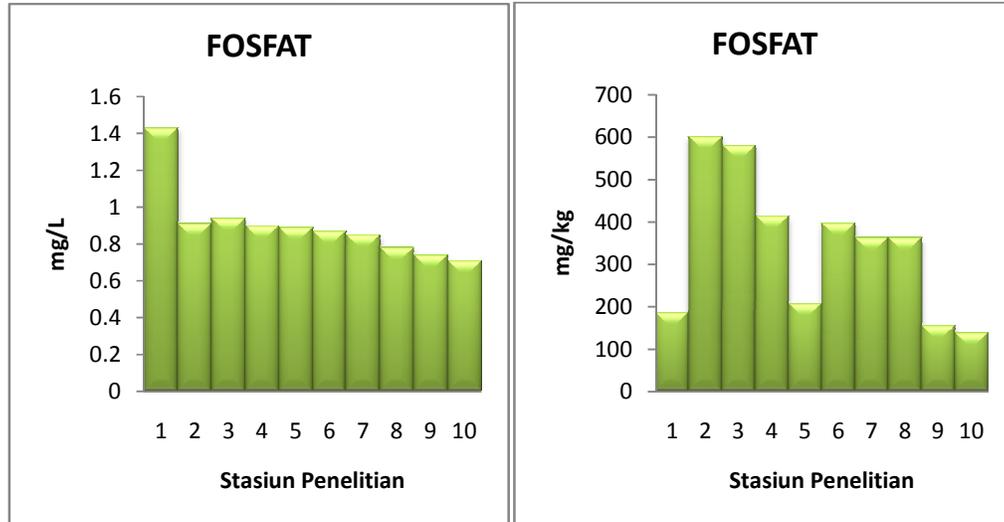
No	Koordinat		Suhu	Kecerahan	Salinitas	pH	DO
1	6°55'40.01"	110°29'3.98"	30,1	14	1	8,38	2,20
2	6°55'27.98"	110°28'47.10"	30,4	30	3	8,01	2,44
3	6°55'15.02"	110°28'36.62"	30,4	50	24	8,64	5,38
4	6°54'59.72"	110°28'26.33"	30,3	50	32	8,71	5,90
5	6°55'0.55"	110°28'56.42"	30,3	38	29	8,05	6,35
6	6°55'27.34"	110°28'54.48"	30,8	18	27	8,73	7,98
7	6°55'51.38"	110°28'48.47"	31	20	28	8,77	6,95
8	6°56'1.39"	110°28'45.80"	31,1	40	29	8,77	7,23
9	6°55'56.24"	110°27'37.76"	31,3	48	28	8,57	7,64

Kandungan Karbon Organik Total dan Fosfat Pada Air Laut dan Sedimen

Hasil analisis Karbon Organik Total (KOT) di air laut rata-rata 17,144mg/l dan pada sedimen berkisar 10,033%. Hasil dengan spektrofotometer menunjukkan kandungan fosfat di air laut rata-rata 0,92mg/l dan pada sedimen berkisar 361,192mg/kg, dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3 di bawah ini.



Gambar 2. Kandungan KOT



Gambar 3. Kandungan Fosfat

Kandungan karbon organik total tertinggi pada lapisan permukaan air laut di perairan Sayung terletak di stasiun 8 sebesar 19,75 mg/l pada saat surut. Hasil ini diperkirakan karena arah arus laut yang dominan menuju ke barat laut dengan membawa massa air dan partikel yang mengandung bahan organik dari sungai ke stasiun 8, juga dikarenakan pada stasiun 8 berdekatan dengan industri pakan ternak dan terdapat tambak bandeng yang masih aktif serta aktivitas nelayan yang memberikan kontribusi karbon organik yang cukup tinggi.

Nilai pH di stasiun 8 adalah 8,79 dan masih termasuk kiasaran yang normal pada air laut yang biasanya bersifat basa. Nilai pH pada suatu perairan berpengaruh pada konsentrasi karbon organik total dan fosfat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum (1998), biasanya angka pH dalam suatu perairan berpengaruh pada keseimbangan dan ketersediaan unsur-unsur kimia dan unsur-unsur hara yang sangat bermanfaat bagi kehidupan vegetasi akuatik. DO di stasiun 8 cukup tinggi dengan nilai 7,23 mg/l dan memiliki tingkat kecerahan yang tinggi, sehingga perairan tersebut masih tergolong baik, sesuai dengan standar baku mutu air laut.

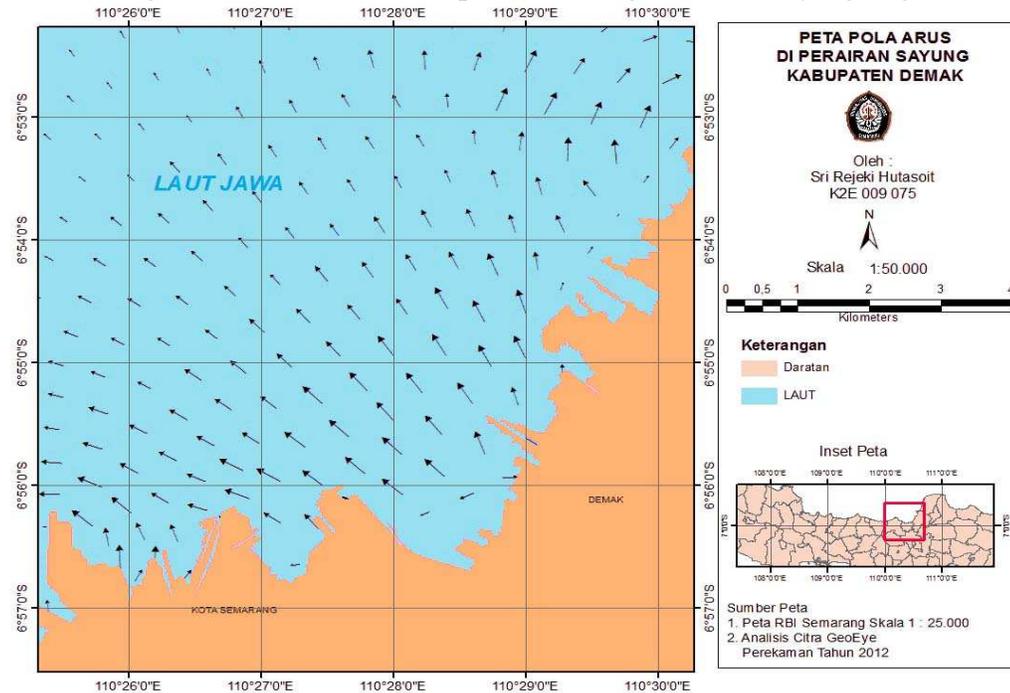
Kandungan karbon organik total tertinggi dalam sedimen terdapat di stasiun 2 dengan nilai 12,5 %. Hasil ini berbanding lurus dengan nilai kandungan fosfat dalam sedimen yang memiliki nilai tertinggi di stasiun 2 sebesar 601,09 mg/kg. Kondisi ini terbukti dari jumlah kandungan oksigen terlarut pada stasiun 2 tergolong rendah dan tingkat kecerahannya rendah, dikarenakan stasiun 2 terletak di muara sungai yang merupakan tempat bermuaranya limbah yang berasal dari daratan menuju laut serta terdapat mangrove disekitarnya yang diduga berpengaruh pada jumlah konsentrasi bahan organik. Perairan Sayung juga memiliki arus yang tenang, sehingga proses pengendapannya lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dahuri et al, (1996) bahwa pada umumnya muara sungai didominasi oleh substrat berlumpur. Substrat berlumpur ini merupakan endapan yang dibawa oleh air tawar dan air laut. Di antara partikel yang mengendap di muara sungai kebanyakan bersifat organik. Bahan ini menjadi cadangan makanan yang besar bagi organisme estuari.

Bahan organik dapat menyebabkan terjadinya peningkatan unsur-unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh ekosistem di dalam air. Satu sisi adalah positif, yaitu berupa terjadinya peningkatan kesuburan perairan yang berarti pula peningkatan potensi guna perairan di sisi lain, dampak buruk dari peningkatan unsur hara yang berlebihan akan mengganggu keseimbangan ekosistem di perairan.

Konsentrasi fosfat terlarut yang tertinggi terdapat di stasiun 1 yang berada di sungai dengan nilai 1,43 mg/l. Hal ini disebabkan karena stasiun 1 merupakan sungai dan terdapat vegetasi mangrove disekitarnya dan memiliki nilai kecerahan yang rendah yaitu 14 cm. Hal ini diduga diakibatkan banyaknya pasokan limbah dari daratan dan menyebabkan perairan menjadi keruh sehingga mengakibatkan kandungan oksigen terlarut menurun yaitu 2,22 mg/l. Hal ini sesuai dengan pernyataan Warlina (2004) bahwa kadar oksigen terlarut di perairan di

pengaruhi oleh limbah organik yang terbuang dalam air. Limbah organik akan mengalami degradasi dan dekomposisi oleh bakteri aerob (menggunakan oksigen dalam air), sehingga oksigen yang terlarut dalam air akan sangat berkurang. Nilai kecerahan dan oksigen terlarut yang rendah berbanding terbalik dengan konsentrasi karbon organik total dan fosfat terlarut pada suatu perairan yang berasal dari limbah organik. Nilai konsentrasi fosfat terlarut ini telah melampaui Baku Mutu Air Laut yang ditetapkan oleh Pemerintah (Kep. Men. Negara LH. Nomor 51 Tahun 2004) yaitu 0,015.

Dari hasil penelitian, konsentrasi karbon organik total (KOT) dan fosfat (PO_4) di air laut lebih dipengaruhi oleh arus permukaan dan parameter kualitas perairan, sehingga memiliki keterkaitan yang sangat kecil. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Latief (2002), bahwa arus laut adalah fenomena berpindahnya massa air dari suatu tempat ke tempat yang lain. Arus sangat berperan aktif dalam mempengaruhi proses-proses biologi, kimia, fisika dalam spektrum ruang dan waktu yang terjadi di laut.



Gambar 4. Peta Pola Arus Pada Saat Surut di Perairan Sayung

Hasil permodelan terhadap karakteristik pola arus di perairan Sayung menunjukkan bahwa arah arus permukaan yang berada dekat perairan Sayung cenderung bergerak ke arah Barat Laut (Gambar 4). Arus yang dominan di perairan ini adalah arus pasut karena terdapat muara sungai. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ronowijoyo (2005) yang menyatakan bahwa di Perairan Sayung, kecepatan arus pasut rata-rata lebih besar daripada kecepatan arus non pasut, sehingga dapat dinyatakan bahwa arus yang dominan di Perairan Sayung ini adalah arus pasut.

4. Kesimpulan

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa kualitas perairan Sayung masih sesuai dengan yang ditetapkan oleh Pemerintah (Kep. Men. Negara LH. Nomor 51 Tahun 2004), kecuali konsentrasi fosfat di air laut telah melampaui Baku Mutu yang telah ditetapkan .

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.
- Dahuri, R., J. Rais, S. P. Ginting dan M. J. Sitepu. 1996. Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Dwi, A. S. 2007. Kandungan Zat Hara Fosfat Pada Musim Barat dan Musim Timur di Teluk Hurun Lampung. Peneliti Pusat Teknologi Lingkungan. Jakarta.
- Effendi, H. 2007. Telaah Kualitas Air, Kanisius, Yogyakarta
- Latief, H. 2002. Oseanografi pantai. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Madjid, A, 2008, Bahan Organik Tanah (online), (www.unsri.ac.id), diakses 3 September 2008, Pukul 11.28 WITA, Makassar.
- Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar ekologi. Edisi keempat. Penerbit Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ronowijoyo, M. 2008. Studi Pola Arus Pasut Perairan Sayung Melalui Pendekatan Model Matematis. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sugiyono. 2012. Memahami Penelitian Kualitatif. Bandung : Alfabeta.
- Warlina, L. 2004, Pencemaran Air: sumber, dampak dan penanggulangannya, Makalah pribadi pengantar ke falsafah sains, Sekolah pasca sarjana S3, IPB. Bogor.