

KAJIAN KONSENTRASI PESTISIDA KARBAMAT (KARBOFURAN DAN METOMIL) DI PERAIRAN MLONGGO, KABUPATEN JEPARA

Danang Eko Prasetyo, Sri Yulina Wulandari, Dwi Haryo Ismunarti*)

*)Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang Tlp. / Fax. (024)7474698 Semarang 50275
Email: yulina.wuland@gmail.com, dwiharyois@gmail.com

ABSTRAK

Desa Jambu, Kecamatan Mlonggo, Kabupaten Jepara merupakan kawasan pesisir dengan lahan persawahan seluas 265 Ha. Meningkatnya kegiatan dibidang pertanian menyebabkan penggunaan bahan pestisida, herbisida, dan insektisida meningkat, hal ini memungkinkan terjadinya pencemaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai konsentrasi pestisida golongan karbamat dengan jenis karbofuran dan metomil. Sebanyak 5 stasiun yang mewakili kawasan Perairan Mlonggo ditentukan secara *purposive*. Sebagai data primer adalah sampel air laut yang dianalisa konsentrasi karbamat dengan menggunakan alat HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*). Sebagai data sekunder adalah data kualitas perairan yang digunakan sebagai variabel pendukung distribusi pestisida serta permodelan arus laut menggunakan SMS 8.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah sungai (stasiun 1) mempunyai nilai konsentrasi pestisida karbofuran yang lebih tinggi di bandingkan dengan stasiun lain yaitu 0,137 ppm. Pada muara sungai (stasiun 2) menunjukkan kandungan pestisida karbofuran sebesar 0,077 ppm. Untuk daerah estuari (stasiun 3) adalah 0,005 ppm. Dan untuk stasiun 4 dan 5 (estuari dan berada di laut lepas) tidak ditemukan, karena adanya pengaruh arus pasang surut yang membawa residu pestisida tersebut dan berada jauh dari sumber pencemaran. Untuk pestisida karbamat jenis metomil nilai konsentrasinya di bawah LoD (*Limit of Detection*) yaitu 0,01 ppm. Pestisida yang masuk ke dalam perairan dapat didistribusikan ke seluruh wilayah laut melalui arus.

Kata Kunci: Karbamat; HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*), Konsentrasi Pestisida; Perairan Mlonggo.

ABSTRACT

The village of Jambu, Mlonggo District, Jepara Regency is an area of coastal which has 265 Ha of rice fields. The increased activity in the field of agriculture led to increased pesticides, herbicides, and insecticides increases. This allow for contamination.

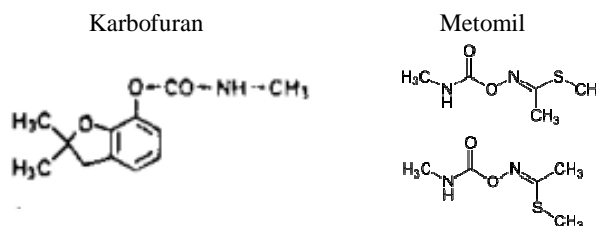
This research is to know the value of the concentration pesticides carbamate of kind karbofuran and metomil. Five stations representing the Mlonggo Waters specified in purposive. As primary data are samples of seawater were analyzed using carbamate concentration HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*). As the secondary data is data the quality of waters which are used as pesticide distribution as well as supporting variable modeling ocean currents using SMS 8.1.

The results showed, that higher value of karbofuran pesticide concentration was 0.137 ppm at the River (station 1). At the Estuary (Station 2) showed the content of pesticides karbofuran was 0.077 ppm. The estuaries (3 stations) was 0.005 ppm. And at stations 4 and 5 (estuaries and the sea) were not found. Due to the influence of the tidal currents might carried the pesticide residues far away from the source of the contamination. Metomil was a kind of carbamate pesticide had concentration value below LoD (*Limit of Detection*) of 0.01 ppm. Pesticides get into the water can be distributed to all station of the seathrough the flow.

Keywords: *Carbamate; HPLC (High Performance Liquid Chromatography), Pesticide Concentrations; Mlonggo Waters.*

PENDAHULUAN

Sebagian besar kawasan Pantai Mlonggo yang garis pantainya dipergunakan untuk intensifikasi budidaya pertanian. Salah satunya adalah Desa Jambu yang berada di Wilayah Mlonggo yang memiliki lahan persawahan seluas 265 Ha. Pada kegiatan pertanian di Wilayah Mlonggo, Kabupaten Jepara, para petani di wilayah tersebut biasanya menggunakan pestisida karbamat, untuk membasmi beberapa jenis hama padi yang mempengaruhi hasil panen serta untuk meningkatkan hasil panen. Meningkatnya penggunaan bahan pestisida di dalam bidang pertanian memungkinkan terjadi pencemaran. Pestisida dari golongan karbamat jenis karbofuran (Gambar 1) (*2,3-dihydro-2,2-dimethyl-7-benzo-furanyl methylcarbamate*) dan metomil (Gambar 1) (*S-methyl N-(methyl carbamoyloxy) thioacetimidate*) relatif mudah diurai di lingkungan (tidak persisten), akan tetapi insektisida ini bersifat *reversibel* yaitu menghambat kerja enzim *kolinesterase* (ChE) secara langsung, melalui karbomoylasi dari gugusan ester enzim tersebut (Djojsumarto, 2008). Akumulasi asetilkolin pada simpul syaraf simpangan (*junction*) myoneural menimbulkan efek keracunan. Efek keracunan yang terlihat umumnya meliputi penglihatan yang kabur, mual, banyak berkeringat dan lemah (Djojsumarto, 2008).



Gambar 1. Struktur Kimia Karbofuran dan Metomil (Ames *et al.*, 1989)

Residu penggunaan pestisida karbamat yang berasal dari aktivitas pertanian di Wilayah Mlonggo, akan tersebar melalui irigasi dan pada akhirnya sampai ke perairan laut. Selain itu proses seperti *run off* juga berperan dalam penyebaran limbah pestisida.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai konsentrasi pestisida golongan karbamat dengan jenis karbofuran dan metomil di perairan Pantai Mlonggo, Kabupaten Jepara pada saat pasang menuju surut.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian ini menggunakan sampel air laut yang diambil dari perairan Mlonggo yang selanjutnya dianalisa kandungan pestisida. Adapun parameter fisika-kimia yang meliputi Suhu, pH, Salinitas, DO, dan Arus diukur secara insitu. Data sekunder yang merupakan data pendukung diperoleh dari berbagai instansi terkait meliputi: Data Pasang Surut dari BMKG, Semarang, Peta Lingkungan Pantai Indonesia skala 1 : 50.000, Bakosurtanal Tahun 2001, dan Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1 : 25.000, Bakosurtanal Tahun 2000. Metode penelitian ini adalah *deskriptif kuantitatif*. Menurut Nawawi (1995), metode penelitian deskriptif yaitu suatu prosedur pemecahan masalah dengan menjelaskan suatu subyek atau obyek penelitian berdasarkan pada fakta. Penelitian deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan fakta, karakteristik, dan hubungan antara fenomena yang diteliti secara sistematis, faktual, dan akurat (Nazir, 2005).

Konteks kuantitatif menekankan analisis pada data konsentrasi dari pestisida karbamat yang diambil dari 5 stasiun (Gambar 3) yang mewakili kawasan Perairan Mlonggo. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 01 Oktober 2014 pada jam 08.00 - 13.00 WIB (Gambar 2), hal ini dikarenakan pengambilan sampel serta data lapangan dilakukan pada saat pasang menuju surut. Penentuan 5 stasiun ditentukan secara *purposive sampling*, yaitu "teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu". Teknik ini bisa diartikan sebagai suatu proses pengambilan sampel dengan menentukan terlebih dahulu jumlah sampel yang hendak diambil, kemudian pemilihan sampel dilakukan dengan berdasarkan tujuan-tujuan tertentu, asalkan tidak menyimpang dari ciri-ciri sampel yang ditetapkan (Sugiyono, 2011). Dengan stasiun 1 di sungai dengan pertimbangan tempat sumber zat pencemar dari darat ke sungai. Stasiun 2 di wilayah muara sungai dengan pertimbangan wilayah muara sungai merupakan tempat berkumpulnya bahan material zat pencemar yang berasal dari daratan yang masuk ke sungai. Stasiun 3 berada di wilayah estuari hal ini ingin menunjukkan sampai sejauh mana sebaran residu pestisida. Stasiun 4 dan 5 berada di laut hal ini dilakukan dengan memperhatikan kondisi serta keadaan dari daerah penelitian yaitu berupa arah arus dan kedalaman daerah penelitian.

Analisis kandungan pestisida karbamat dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 1000 mL sampel air yang diambil dari setiap stasiun yang kemudian disaring menggunakan kertas saring kasar. Hasil saringan dimasukkan ke dalam corong pemisah. Di dalam corong pemisah tersebut di tambahkan

larutan dietil eter 15% dalam petroleum eter sebanyak 20 mL, dan dikocok selama 2 menit. Sampel dibiarkan sampai terjadi pemisahan (terbentuk dua lapisan). Selanjutnya lapisan bawah ditampung diambil dengan Sep-Pak yang telah dihubungkan dengan Sep-PakC18 yang telah diaktifkan. Setelah itu Sep-Pak dibersihkan dengan 2 mL methanol dan Sep-Pak dikeringkan pada suhu ruangan 25⁰C. Kemudian dilakukan dengan proses pemisahan air dengan millex 0,45µm. Kadar pestisida karbamat diukur dengan HPLC dengan dilakukan injeksi sampel sebanyak 20µL. Pengoperasian HPLC diatur pada suhu ruangan yaitu 25⁰C, dengan menggunakan panjang gelombang 277 nm dan 235 nm untuk pestisida karbamat (karbofuran dan methomil) (Anonim, 1996 dalam Manuaba, 2009).

Verifikasi pola arus pasang surut dilakukan dengan membandingkan pola arus hasil model dengan pola arus hasil pengukuran di lapangan. Dilihat sejauh mana kemiripan antar data model dan pengukuran lapangan. Menurut Diposaptono dan Budiman (2006), perhitungan kesalahan hasil simulasi dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut :

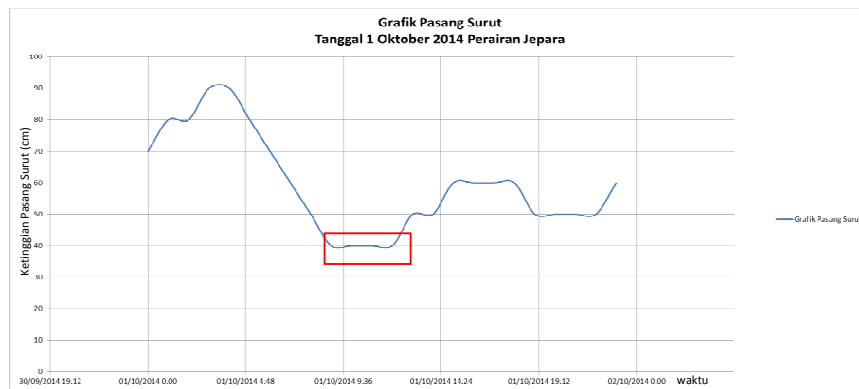
1. Kesalahan Relatif (*Relative Error*):

$$RE = \left| \frac{P - P^*}{P} \right|$$

2. Kesalahan Relative Rata-rata (*Mean Relative Error*):

$$MRE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{P - P^*}{P} \right| \times 100\%$$

dengan n, p dan p* berturut-turut adalah jumlah data, data lapangan dan data hasil model.



Keterangan : Waktu Pengambilan Data

Gambar 2. Grafik Pasang Surut Perairan Jepara

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil laboratorium (Tabel 1) menunjukkan bahwa nilai konsentrasi dari pestisida karbamat jenis karbofuran tidak seragam. Didapatkan nilai tertinggi konsentrasi pestisida karbofuran pada stasiun 1 sebesar 0,137 ppm. Konsentrasi pestisida karbofuran pada stasiun 2 sebesar 0,077 ppm. Untuk stasiun 3 adalah 0,005 ppm. Dan untuk stasiun 4 dan 5 tidak ditemukan nilai konsentrasi pestisida. Ketidak seragaman konsentrasi pestisida karbamat pada stasiun 1 sampai 5 dikarenakan adanya tiga faktor yaitu pertama pengaruh dari jarak sumber cemaran yang berasal dari aktivitas pertanian, hal ini sesuai dengan pendapat Rochaddi dan Suryono (2013) dalam Clark (1989) bahwa konsentrasi pestisida yang berasal dari irigasi sawah terbawa hingga masuk ke badan sungai sehingga pada akhirnya sampai ke perairan laut. Kedua yaitu kualitas perairan (Tabel 2) juga berpengaruh dalam keberadaan pestisida di alam. Menurut Wibisono (2011) pestisida mampu bertahan pada kondisi pH 5-9, suhu 26⁰C-32⁰C dan salinitas pada kondisi 30‰-33‰ jika lebih dan kurang maka pestisida akan cepat terurai di alam. Menurut Mallaya (2007), nilai DO optimum berkisar antara 4,9 mg/l – 8,2 mg/l untuk pertumbuhan biota perairan, karena racun pestisida karbamat dapat berpengaruh terhadap fungsi respirasi pada biota perairan. Maka hal itu juga dapat mempengaruhi nilai konsentrasi karbamat itu sendiri, karena pestisida merupakan unsur hidrokarbon yang toksik yang dapat terakumulasi dalam jaringan organisme yang terbawa saat proses respirasi oleh organisme (Effendi, 2003).

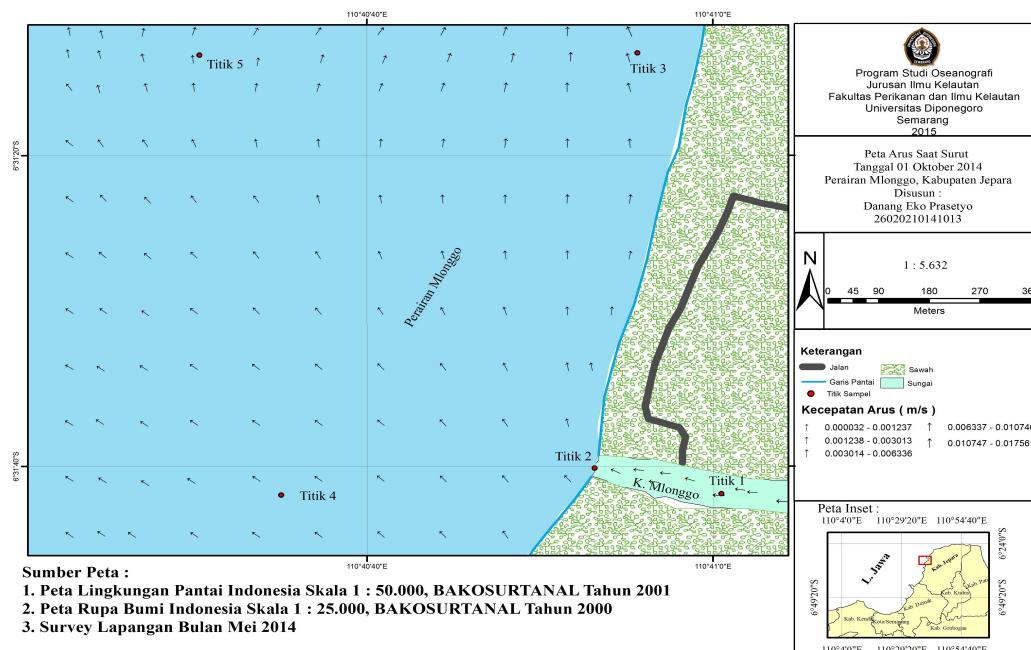
Tabel 1. Data Hasil Analisa Laboratorium Konsentrasi Karbofuran di Perairan Mlonggo, Kabupaten Jepara (Sumber : Pengolahan Data Primer).

Keterangan	Bujur	Lintang	Residu Karbofuran (ppm)
titik 1	110 ⁰ 68' 34.71" BT	6 ⁰ 52' 82.71" LS	0,137
titik 2	110 ⁰ 68' 14.37" BT	6 ⁰ 52' 78.12" LS	0,077
titik 3	110 ⁰ 68' 21.25" BT	6 ⁰ 52' 03.87" LS	0,005
titik 4	110 ⁰ 67' 64.03" BT	6 ⁰ 52' 82.90" LS	Tidak ditemukan
titik 5	110 ⁰ 67' 50.95" BT	6 ⁰ 52' 04.25" LS	Tidak ditemukan

Tabel 2. Kualitas Perairan Mlonggo pada Saat Pengambilan Sampel

Stasiun	Koordinat	pH	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	DO (mg/l)	Kedalaman (meter)
1	110 ⁰ 68' 34.71" BT 6 ⁰ 52' 82.71" LS	7,25	30,23	30	5,70	0,7
2	110 ⁰ 68' 14.37" BT 6 ⁰ 52' 78.12" LS	8,13	29,77	30	5,15	1,6
3	110 ⁰ 68' 21.25" BT 6 ⁰ 52' 03.87" LS	7,84	29,33	31	5,97	1
4	110 ⁰ 67' 64.03" BT 6 ⁰ 52' 82.90" LS	8,03	29,57	31,33	5,67	2
5	110 ⁰ 67' 50.95" BT 6 ⁰ 52' 04.25" LS	7,94	28,70	32,67	5,63	3,5

Ketiga pergerakan arus juga mempengaruhi konsentrasi pestisida karbamat (Gambar 3), menurut Dojlindo dan Best (1993) pergerakan arus laut berperan dalam penyebaran senyawa kimia di laut. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Clark (1989) yang menyatakan bahwa keberadaan pestisida dalam perairan laut umumnya terbawa oleh aliran sungai, serta pengaruh arus dan dari atmosfer yang jatuh bersamaan dengan hujan serta sebagian besar disumbangkan dari aktifitas pertanian.



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian dan Model Arus Pada Saat Surut Perairan Mlonggo, Kabupaten Jepara

Uktolseya (1991) menyatakan bahwa, wilayah laut yang luas dan terbuka akan menyebabkan pestisida terurai dan terbuang ke perairan laut yang lebih luas, sehingga dapat meminimalkan konsentrasi pestisida dalam suatu perairan. Akan tetapi pada wilayah – wilayah laut yang sempit dan tertutup seperti

Perairan Mlonggo yang berbentuk teluk, pestisida akan mudah sekali terakumulasi di dalam suatu perairan.

Untuk pestisida karbamat jenis metomil nilai konsentrasinya di bawah LoD (*Limit of Detection*) yaitu 0,01 ppm (Tabel 3). Hal ini dikarenakan wilayah Perairan Mlonggo merupakan perairan yang semi tertutup sehingga memiliki rata-rata kecepatan arus yang relatif kecil menyebabkan sebaran konsentrasi pestisida karbamat jenis metomil lebih di pengaruhi oleh kondisi masing-masing stasiun serta arah maupun kecepatan arus dan dari penggunaan bahan aktif dari pestisida tersebut. Menurut Djojsumarto (2008) metomil yang diaplikasikan akan terurai dalam 2 minggu di alam hal ini di karenakan metomil merupakan senyawa dari pestisida karbamat yang relatif tidak persisten di alam.

Tabel 3. Data Hasil Analisa Laboratorium Konsentrasi Metomil di Perairan Mlonggo, Kabupaten Jepara (Sumber : Pengolahan Data Primer).

Keterangan	Bujur	Lintang	Residu Metomil (ppm)	LoD (ppm)
titik 1	110 ⁰ 68' 34.71" BT	6 ⁰ 52' 82.71" LS	<0,01	0,01
titik 2	110 ⁰ 68' 14.37" BT	6 ⁰ 52' 78.12" LS	<0,01	0,01
titik 3	110 ⁰ 68' 21.25" BT	6 ⁰ 52' 03.87" LS	<0,01	0,01
titik 4	110 ⁰ 67' 64.03" BT	6 ⁰ 52' 82.90" LS	<0,01	0,01
titik 5	110 ⁰ 67' 50.95" BT	6 ⁰ 52' 04.25" LS	<0,01	0,01

Keterangan: LoD adalah *Limit of Detection*

Nilai-nilai konsentrasi pestisida di perairan ini masih jauh di bawah nilai ambang batas baku mutu air untuk perikanan yang diijinkan sesuai KEPGUB DKI Jakarta Nomer 582 Tahun 1995 yaitu sebesar 0.1 ppm. Sehingga perairan Mlonggo masih bisa dikatakan belum tercemar oleh pestisida golongan karbamat khususnya karbofuran dan metomil selain itu adanya pengaruh musim pada saat pengambilan sampel dimana diambil saat musim kemarau atau musim tidak tanam secara bersamaan, sehingga memungkinkan cemaran pestisida karbofuran dan metomil yang didapatkan adalah sebagai akibat penggunaan pestisida yang telah dilakukan secara terus menerus. Data residu cemaran pestisida karbofuran dan metomil ini memang masih jauh dibawah nilai ambang batas yang diizinkan, namun dengan penggunaan pestisida yang berkelanjutan tidak menutup kemungkinan terjadinya pencemaran akibat pemakaian pestisida yang secara berlebihan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil analisis laboratorium nilai konsentrasi pestisida karbofuran pada air laut adalah 0,005 ppm - 0,137 ppm dan untuk nilai konsentrasi pestisida metomil pada air laut masih di bawah LoD (*Limit of Detection*) yaitu sebesar 0,01 ppm. Arus pasang surut dan kualitas perairan juga berpengaruh terhadap distribusi konsentrasi pestisida karbamat (karbofuran dan metomil) dalam perairan.

Ucapan Terimakasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang terkait dalam penelitian dan penulisan karya tulis ilmiah ini, sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ames, R.G., S.K. Brown, D.C. Mengle, E. Khan, J.W. Stratton, and R.J. Jackson. 1989. Cholinesterase Activity Depression Among California Agricultural Pesticide Applicator. *Industr. Med.*
- Anonim. 1996. *Pesticide Wise*. Government of British Columbia: Ministry of Agriculture and Lands
- Clark, R.B. 1989. *Marine pllution*. Oxford Science Publications. Oxford.
- Diposaptono, S dan Budiman. 2006. *Tsunami*. Penerbit Buku Ilmiah Populer. Bogor.
- Djojsumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- 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.
- Keputusan Gubernur DKI Jakarta Nomer 582 Tahun 1995 tentang Penetapan Peruntukan dan Baku Mutu Air Sungai / Badan Air serta Baku Mutu Limbah Cair di Wilayah Daerah Khusus Ibukota Jakarta.
- Mallaya. 2007. *The Effect of Dissolved Oxygen on Fish Growth in Aquaculture*. Fisheries Division Ministry of Natural Resources and Tourism, Tanzania.

- Manuaba, I.B. Putra. 2009. Cemaran Pestisida Karbamat Dalam Air Danau Buyan Buleleng Bali. E-Jurnal Jurusan FMIPA. Universitas Udayana. Bali., 3(1): 47-54.
- Nawawi, H. 1995. Metode Penelitian Bidang Sosial. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Nazir, M. 2005. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia, Bogor.
- Rochaddi, B. dan C.A. Suryono. 2013. Konsentrasi Pestisida pada Sedimen dan Air Laut dan Kitannya dengan Komunitas Benthik di Perairan Pantai Mlonggo Jepara, Buletin Oseanografi Marina Juli 2013. 2. 48 - 55.
- Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Uktolseya, H. 1991. Aspek Fisika Laut dalam Pencemaran. LIPI. Jakarta.
- Wibisono, M.S. 2011. Pengantar Ilmu Kelautan Edisi 2. Universitas Indonesia. UI Press.