

ANALISIS RESIDU PESTISIDA ORGANOFOSFAT DI PERAIRAN MLONGGO KABUPATEN JEPARA

Analysis of Organophosphate Pesticide Residue in Mlonggo Waters, Jepara

Bara Yanwar Hadi Nugroho, Sri Yulina Wulandari, Ali Ridlo*)

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang, Semarang, 50275 Telp/fax (024) 7474698
Email : barayanwar@gmail.com

ABSTRAK

Perairan Mlonggo merupakan kawasan perairan teluk yang terletak di Kabupaten Jepara. Bidang pertanian merupakan salah satu aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat di kawasan ini. Petani banyak menggunakan pestisida jenis organofosfat karena dianggap paling efektif membunuh hama dan mudah diperoleh di pasaran. Organofosfat mempunyai sifat racun dan kurang persisten di alam. Penggunaan organofosfat yang berlebihan dan terus menerus dapat mencemari lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi residu pestisida organofosfat di Perairan Mlonggo Kabupaten Jepara. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, sedangkan lokasi penelitian ditentukan dengan metode purposif. Analisis pestisida organofosfat dalam sampel air laut yang diambil dari lima stasiun menggunakan alat kromatografi gas. pH, suhu, DO, salinitas dan data arus digunakan sebagai data pendukung yang diambil secara insitu. Hasil penelitian menunjukkan residu pestisida organofosfat yang terdeteksi adalah klorpirifos dengan konsentrasi dari stasiun 1 sampai 5 berturut-turut adalah 0,0027; 0,0028; 0,0024; 0,0023 dan 0,0020 ppm. Profenofos, diazinon, fenitotripon, malation, metidation, dan paration di bawah batas deteksi alat.

Kata kunci: Organofosfat; Perairan Mlonggo; Pestisida

ABSTRACT

Mlonggo Waters is a bay and located in Jepara Regency. Agriculture is one of the activities which has been done by many people in around Mlonggo Waters. Many farmers have been using organophosphate pesticides, because organophosphate is the most effective pesticides to kill insects and organophosphate can be found easily in the market. Organophosphate has toxicity and less persistent in nature. Organophosphate will stain the environment, if many people use organophosphate too much and too often. The research was aimed to study the concentration of organophosphate pesticide residues in Mlonggo Waters, Jepara Regency. The method of this research used quantitative descriptive and determining of the research location used purposive method. The water sample which had been taken at 5 different location used gas chromatography. Temperature, pH, DO, salinity and current are used to support data from insitu. The results of the research showed the detected remain residues of organophosphate pesticide was chlorpyrifos. Chlorpyrifos concentration from station 1 to 5 regularly are 0,0027; 0,0028; 0,0024; 0,0023 and 0,0020 ppm. Concentration of profenofos, diazinon, fenitotripon, malathion, metidathion, and parathion in limit of detection..

Keywords: Mlonggo Waters; Organophosphate; Pesticide

Pendahuluan

Pertambahan penduduk yang saat ini sudah berjumlah lebih dari 220 juta jiwa menyebabkan kebutuhan pangan nasional meningkat (Las *et al.*, 2011). Usaha untuk meningkatkan kebutuhan pangan, diperlukan adanya intensifikasi pertanian. Salah satu bentuk intensifikasi pertanian adalah penggunaan pestisida. Pestisida merupakan substansi kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk mengendalikan hama. Pemakaian pestisida dapat membahayakan organisme non target. Pestisida juga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, karena tidak semua pestisida tetap berada pada daerah aplikasi dan juga dapat menimbulkan keracunan bahkan kematian bagi manusia (Tarumingkeng, 2008).

Semua bahan kimia pestisida secara umum menghambat proses metabolisme penting suatu organisme, oleh karena itu pestisida dianggap sebagai senyawa yang bersifat toksik. Pestisida yang digunakan pada lahan pertanian, sebagian atau bahkan seluruhnya akan masuk ke dalam air sehingga mencemari perairan. Taufik *et al.* (2003) melaporkan bahwa, perairan tambak serta saluran irigasi di daerah Jawa Tengah telah tercemar oleh pestisida yang berasal dari limbah pertanian. Dampak negatif penggunaan pestisida telah banyak dilaporkan dalam berbagai penelitian. Dampak tersebut dapat berupa ketidak-stabilan ekosistem, adanya residu pada hasil panen dan bahan olahannya, pencemaran lingkungan dan keracunan bahkan kematian pada manusia (Wahyuni, 2010).

Berdasarkan hasil survei di lokasi penelitian, salah satu pestisida yang banyak digunakan petani di sekitar Perairan Mlonggo adalah organofosfat. Djojosemarto (2008) menyatakan, bahwa organofosfat merupakan pestisida yang paling efektif memberantas hama dan mudah diperoleh di pasaran. Data Kementerian Pertanian tahun 2000 menunjukkan bahwa jumlah pestisida yang terdaftar untuk pertanian mencapai 2.628 pestisida dan 50% nya merupakan golongan organofosfat (Pohan, 2004).

Perairan di Desa Jambu, Kecamatan Mlonggo, Kabupaten Jepara merupakan daerah yang jaraknya cukup dekat dengan lahan pertanian dan sebagian besar digunakan untuk intensifikasi pertanian. Hal ini memungkinkan pencemaran yang disebabkan oleh meningkatnya penggunaan pestisida. Widyatmoko *et al.* (2001) menyatakan bahwa, pestisida dapat menyebabkan tidak berfungsinya dan menurunnya kualitas lingkungan yang sangat merugikan bagi keseimbangan ekosistem organisme laut di perairan pantai.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi residu pestisida golongan organofosfat di Perairan Mlonggo, Kabupaten Jepara.

Materi dan Metode Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air laut yang diambil dari Perairan Mlonggo, data parameter fisika – kimia perairan yang meliputi suhu, pH, DO, salinitas, dan arus pasang surut sebagai data pendukung diukur secara insitu.

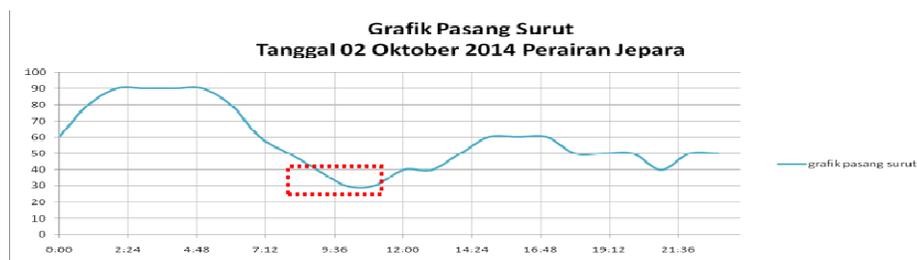
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kuantitatif. yaitu penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian yang terjadi pada saat penelitian dan dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan dengan variabel yang lain dengan memperoleh data yang berbentuk angka (Sugiyono, 2003).

Penentuan lima stasiun dalam penelitian ini dilakukan secara purposif yaitu dengan mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap materi penelitian di masing-masing stasiun dan didasarkan pada kondisi yang dapat mewakili secara keseluruhan daerah penelitian (Sugiyono, 2008).

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan kapal ke masing-masing stasiun. Pengukuran parameter data kualitas perairan seperti suhu, pH DO, dan salinitas dilakukan menggunakan *Water Quality Checker* dan refraktometer. Pengukuran arus sebagai faktor fisika perairan dengan metode Lagrangian menggunakan bola duga. Sampel air diambil langsung

menggunakan botol sampel, setelah terisi penuh botol ditutup rapat dan diberi label lokasi dan waktu pengambilan. Sampel air tersebut kemudian dianalisis kandungan pestisida organofosfat di laboratorium.

Penentuan waktu sampling didasarkan pada prediksi pasang surut daerah Mlonggo, Jepara pada 02 Oktober 2014. Pengambilan sampel dimulai pada saat air pasang menuju surut sampai surut terendah pada pukul 08.00 - 11.00 WIB. Adapun prediksi pasang surut dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Keterangan : tanda menunjukkan waktu pengambilan sampel.

Gambar 1. Prediksi Pasang Surut Perairan Jepara (BMKG, 2014).

Hasil dan Pembahasan

Pestisida organofosfat yang terdeteksi oleh alat kromatografi gas adalah jenis klorpirifos dengan konsentrasi berkisar 0,0020-0,0028 ppm, adapun profenofos, diazinon, fenitotriion, malation, metidation dan paration di bawah batas deteksi kromatografi gas. Hasil konsentrasi dan kondisi operasional alat kromatografi gas disajikan pada Tabel 1 dan 2 berikut.

Tabel 1. Konsentrasi Residu Pestisida Organofosfat

Stasiun	Organofosfat (ppm)						
	Klorpirifos	Profenofos	Diazinon	Fenitotriion	Malation	Metidation	Paration
1	0.0027	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD
2	0.0028	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD
3	0.0024	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD
4	0.0023	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD
5	0.0020	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD	<LoD
LoD	0.0014	0.0034	0.0027	0.002	0.0029	0.0034	0.0034

Keterangan: LoD adalah *Limit of Detection* (batas deteksi alat).

Tabel 2. Kondisi Operasional Kromatografi Gas dalam Analisis Pestisida organofosfat

Parameter	Kondisi optimal
Kolom	RT-X1
Fase gerak	Gas nitrogen
Laju alir gas pembawa	35 ml/menit
Suhu kolom	220 °C
Suhu detektor	230 °C
Suhu injektor Tekanan	230 °C
FPD (<i>Flame Photometry Detector</i>)	

Berdasarkan hasil analisis residu pestisida organofosfat (Tabel 1) menunjukkan bahwa, tidak semua pestisida organofosfat terdeteksi. Hal ini diduga karena perbedaan sifat persistensi masing – masing organofosfat. Adapun pestisida organofosfat yang terdeteksi adalah klorpirifos yang mampu bertahan lebih lama atau lebih persisten di alam dibandingkan ke enam pestisida lainnya, yaitu lebih dari satu tahun (Gilan, 2011).

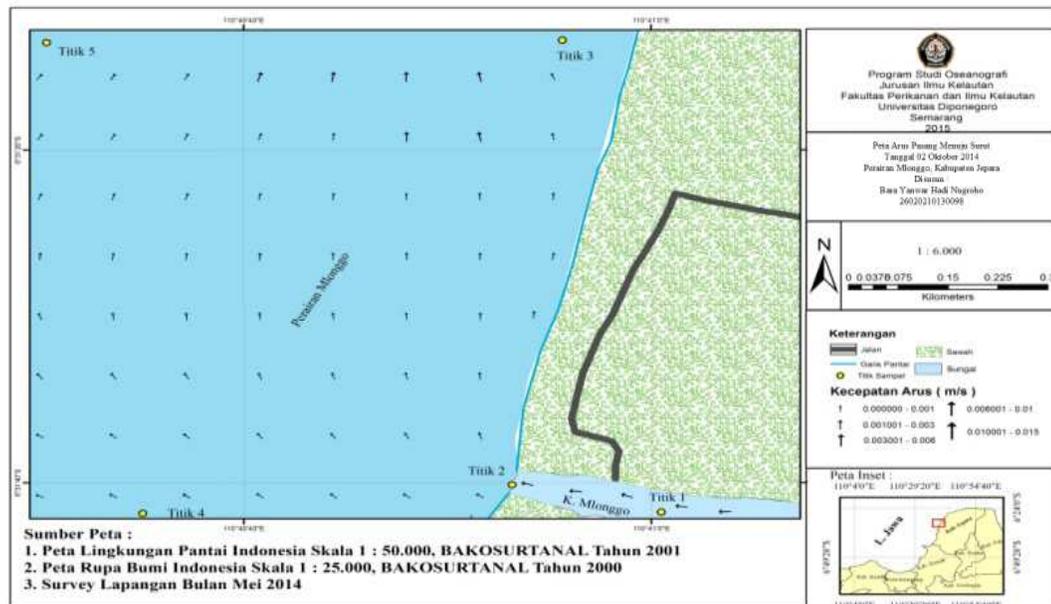
Studi yang dilakukan EPA (Environmental Protection Agency) tahun 1999 profenofos memiliki waktu degradasi 7-8 hari, sedangkan diazinon yang diaplikasikan akan hilang dalam dua minggu. Degradasi fenitotrion yaitu 10 hari di alam, karena faktor hidrolisis dan mikroorganismenya. Malation dan metidation terdegradasi dalam waktu tiga hari, sedangkan paration pada kondisi akan langsung terhidrolisis dalam hitungan jam (Ekadewi, 2007).

Selain perbedaan persistensi masing – masing organofosfat, sifat fisika – kimia organofosfat juga diduga mempengaruhi konsentrasi beberapa organofosfat yang tidak terdeteksi oleh alat kromatografi gas. Berdasarkan analisis yang dilakukan, kondisi operasional kromatografi gas menggunakan suhu kolom 220 °C (Tabel 2), sedangkan beberapa organofosfat hanya memiliki titik didih tidak lebih dari 220 °C (Ekadewi, 2007). Hal tersebut menyebabkan beberapa organofosfat sudah hilang menguap atau rusak lebih dulu sebelum mencapai detektor alat kromatografi gas.

Adapun residu klorpirifos berkisar antara 0,0020 ppm – 0,0028 ppm. Stasiun 2 menunjukkan nilai konsentrasi klorpirifos lebih besar dari stasiun lainnya, yaitu 0,0028 ppm. Tingginya residu klorpirifos pada stasiun 2 diduga berkaitan dengan letak stasiun 2 yang berada di daerah muara sungai. Menurut Munawir (2001), muara sungai merupakan tempat terakumulasinya zat pencemar yang berasal dari daratan. Residu klorpirifos di stasiun 5 lebih kecil dari stasiun lainnya, yaitu 0,0020 ppm karena letak stasiun 5 lebih jauh dari lahan pertanian. Menurut Yuliasuti (1997), jarak area lahan pertanian dengan lokasi perairan akan mempengaruhi besar – kecilnya konsentrasi pestisida.

Konsentrasi klorpirifos di Perairan Mlonggo (0,0020 – 0,0028 ppm) lebih tinggi jika dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh Yuliasuti (1997) dengan konsentrasi klorpirifos di Perairan Memberamo yang berkisar antara 0,0001 – 0,00108 ppm. Hal ini dikarenakan Pesisir Mlonggo memiliki lahan pertanian yang lebih luas yaitu menurut Anonim (2009) memiliki luas lahan 1.109,573 Ha, sehingga kegiatan pertanian lebih banyak jika dibandingkan dengan sekitar Perairan Memberamo yang hanya memiliki luas lahan pertanian sebesar 750,3 Ha (Yuliasuti, 1997).

Hasil Pengukuran kecepatan arus dan arah arus dilakukan pada saat penelitian menunjukkan arah arus dominan di permukaan bergerak menuju ke arah barat laut dan utara. Kecepatan arus maksimal terdapat pada stasiun 3 yang mencapai 0.0142 m/det, sedangkan kecepatan arus minimal adalah 0.0117 m/det yang terdapat pada stasiun 1. Hasil simulasi arus menggunakan model ADCIRC (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Stasiun Penelitian dan Pemodelan Arus.

Pergerakan arus laut dapat mempengaruhi penguraian pestisida di perairan. Menurut Uktolseya (1991) 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.

Simulasi pola arus yang dihasilkan didapatkan vektor arus, yaitu kecepatan dan arah arus pada saat pengambilan sampel. Berdasarkan hasil perhitungan MRE (Tabel 3), diperoleh hasil bahwa nilai error antara hasil lapangan dengan simulasi model untuk data arus sebesar 26,99 %. Hasil pemodelan terhadap karakteristik pola arus Perairan Mlonggo menunjukkan bahwa arus di Perairan Mlonggo bergerak ke arah utara.

Tabel 3. Verifikasi Hasil Pemodelan dan Nilai MRE

Stasiun	Data arus lapangan (m/det)	Data arus hasil model (m/det)	RE (%)	Arah Arus
1	0,0117	0,0055	52,99	Barat
2	0,0118	0,0086	27,12	Barat Laut
3	0,0142	0,014	1,41	Utara
4	0,0125	0,0091	27,2	Barat Laut
5	0,0137	0,0101	26,28	Utara
MRE (%)			26,99	

Adapun hasil pengukuran kualitas perairan pada saat pengambilan sampel untuk pH berkisar 6,94 – 7,93, suhu berkisar 28,77 °C – 30,29 °C, salinitas berkisar 30 ‰ – 31,5 ‰, dan DO berkisar 5,15 mg/l – 5,88 mg/l. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kualitas Perairan Mlonggo pada Saat Pengambilan Sampel

Stasiun	pH	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	DO (mg/l)
1	7,61	30,29	30	5,20
2	7,93	29,82	30	5,15
3	7,21	29,03	30,5	5,88
4	7,01	29,54	31	5,63
5	6,94	28,77	31,5	5,57

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas Perairan Mlonggo menunjukkan bahwa pH, suhu, salinitas dan DO tidak terlalu berpengaruh terhadap konsentrasi organofosfat di perairan, karena nilai – nilai tersebut yang terukur memiliki nilai yang relatif sama di setiap stasiunnya.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan residu pestisida organofosfat yang terdeteksi adalah klorpirifos dengan nilai konsentrasi dari stasiun 1 sampai 5 berturut-turut adalah 0,0027; 0,0028; 0,0024; 0,0023 dan 0,0020 ppm, sedangkan pestisida profenofos, diazinon, fenitotriol, malation, metidation dan paration di bawah batas deteksi alat.

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

- Anonim. 2009. Jepara dalam Angka. Kantor Badan Pusat Statistik, Jepara.
- Djojjosumarto, P. 2008. Pestisida dan Aplikasinya. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Ekadewi, P. 2007. Bioindikator Pencemaran Insektisida Organofosfat pada Tanah Pertanian. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Gilan, S.T. 2011. Chlorpyrifos Degradation in Soil and Its Effect on Soil Microorganisms. *The Journal of Animal & Plant Sciences*.
- Las, I., A. Pramudia, E. Runtunuwu, dan P. Setyanto. 2011. Antisipasi Perubahan Iklim dalam Mengamankan Produksi Beras Nasional. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* 4(1), 2011: 76 – 86.
- Manuaba, I.P. 2007. Cemarannya Pestisida Fosfat-Organik di Air Danau Buyan Buleleng Bali. *Jurnal Kimia* 2 (1), Januari 2008 : 7-14. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran.
- Munawir. 2005. Kadar Pestisida Organoklorin dalam Air dan Sedimen di Perairan Estuarin Mamberamo, Irian Jaya. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi Indonesia* 2005. ISSN 0125 – 9830 No. 38 : 69 – 78.
- Pohan, N. 2004. Pestisida dan Pencemarannya. Universitas Sumatera Utara.
- Sugiyono. 2003. *Metoda Penelitian*. Pusat Bahasa DepDikNas, Bandung.
- _____. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Alfabeta, Bandung.
- Tarumingkeng, R. 1992. *Insektisida: Sifat, Mekanisme Kerja, dan Dampak Penggunaannya*. UKRIDA Press: Jakarta.
- Taufik, I., S. Eddy dan K. Nirmala. 2009. The Effect of Endosulfan Bioaccumulation on the Ground of The Camp. *Linn JAI*. 8(1) : 59-65.
- Uktolseya, H. 1991. *Aspek Fisika Laut dalam Pencemaran*. LIPI, Jakarta.
- Wahyuni, S. 2010. *Perilaku Petani Bawang Merah dalam Penggunaan dan Penanganan Pestisida serta Dampaknya Terhadap Lingkungan*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Widyatmoko, W., A. Sabdono, dan C.A. Suryono. 2001. *Persitensi Pestisida Organoklorin pada Sedimen Air Laut dalam Kaitannya dengan Kelimpahan Komunitas Benthik di Perairan Mlonggo Jepara*. [Laporan Penelitian]. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro, Semarang.
- Yulastuti, S. 1997. *Analisis Cemarannya Pestisida dalam Air dengan Cara Kromatografi Gas*. Balai Penelitian Veteriner, Bogor.