

PENGARUH PESTISIDA TERHADAP KEHIDUPAN ORGANISME TANAH

Moch. Sodik

ABSTRACT

The residues of applied pesticides in Agriculture were the major source of environmental contamination by pesticides.

The choice of pesticide and its dose, the effect of the pesticide on target and non target organisms and circulation of residue in the environment should be considered carefully. Organophosphorous, carbamate, and chlore hydrocarbon pesticides could decrease soil organism population. Chlorinated hydrocarbons were more persistence than organophosphorous and carbamate pesticides.

PENDAHULUAN

Dalam Undang-Undang No. 12 tahun 1992 tentang Sistem Budidaya tanaman pasal 20, disebutkan bahwa pengendalian hama di Indonesia dilakukan secara terpadu (PHT). Penggunaan pestisida dibatasi, khususnya pada hama, apabila populasinya telah melampaui ambang kendali. Dengan demikian pemakaian pestisida ditempatkan pada alternatif terakhir, apabila cara pengendalian yang lain belum dapat menekan populasi organisme pengganggu tanaman.

Pada saat ini dan masa mendatang pestisida tampaknya masih menjadi salah satu komponen penting guna pengendalian organisme pengganggu tanaman. Di lapangan kenyataannya aplikasi pestisida masih cukup banyak dilakukan oleh petani dengan cara disemprotkan dan disembarkan (yang bentuk butiran). Dengan cara aplikasi ini berarti sebagian besar deposit pestisida jatuh pada permukaan tanah. Beberapa faktor yang mempengaruhi nasib deposit antara lain adalah: 1) absorpsi oleh partikel tanah maupun bahan organik; 2) pencucian; 3) penguapan; 4) degradasi atau aktivitas mikroorganisme dalam tanah; 5) pengolahan tanah dan lain-lain (Tarumingkeng, 1977).

Persistensi pestisida dalam tanah adalah jangka waktu yang dibutuhkan oleh pestisida sehingga daya kerjanya dalam tanah menurun sampai 0%. Pada umumnya insektisida klorhidrokarbon lebih persisten dibandingkan dengan insektisida organofosfor dan karbamat. Lamanya persistensi pestisida tergantung dari jenis, konsentrasi dan keadaan lingkungan atau tempat pestisida tertinggal. Persistensi berkait erat dengan residu pestisida dalam tanah. Residu pestisida tanah tentunya akan berpengaruh secara langsung terhadap kehidupan organisme tanah.

Tulisan ini mencoba menguraikan tentang pengaruh residu pestisida terhadap organisme tanah, sehingga kita akan lebih bijaksana dalam penggunaan pestisida di lapangan.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI RESIDU PESTISIDA DALAM TANAH

Seperti disebutkan pada bab pendahuluan bahwa faktor yang mempengaruhi residu pestisida dalam tanah, yaitu: 1) kemampuan absorpsi pestisida oleh partikel tanah dan bahan organik; 2) pencucian (washing-off) oleh air

hujan; 3) penguapan; 3) degradasi atau aktivitas mikroorganisme tanah; 5) pengolahan tanah.

1. kemampuan absorpsi Pestisida oleh Koloid Tanah dan Bahan Organik.

Pemupukan pestisida cenderung pada lapisan tanah bagian atas. Hal ini disebabkan pada lapisan tanah atas (top soil) banyak mengandung bahan organik. Beberapa peneliti mengemukakan bahwa insektisida Dieldrin dan Aldrin sangat mudah terabsorpsi, dan sukar keluar dari dalam tanah yang mengandung bahan organik. Tinggi rendahnya kandungan bahan organik tanah mempengaruhi dinamika persistensi pestisida dalam lingkungan (Noegrohati, 1992). Dengan demikian kalau kandungan bahan organik dalam tanah semakin tinggi berarti mobilitas pestisida semakin menurun, sehingga residu pestisida semakin meningkat. Hal ini disebabkan pengaruh limpasan permukaan dan perkolasi yang rendah.

Hasil penelitian Marmer (1995) menunjukkan bahwa pada Andisol, di Cangar Batu Malang, dengan penambahan pupuk kandang kehilangan insektisida karbofuran dalam tanah melalui limpasan permukaan dan perkolasi relatif rendah, yaitu hanya sebesar 1,31%.

2. Pencucian Oleh Air Hujan.

Indonesia termasuk negara beriklim tropis. Suhu yang relatif tinggi dan curah hujan tinggi sepanjang tahun, menyebabkan umur residu pestisida lebih pendek, kecepatan metabolisme lebih tinggi dan pencucian lebih cepat. Di samping itu Indonesia terdiri dari pulau-pulau yang relatif kecil bila dibandingkan dengan benua Eropa, Amerika secara memiliki banyak sehingga menyebabkan residu pestisida lebih cepat terbawa air sungai masuk ke dalam laut.

Di dalam berbagai keadaan pestisida (herbisida) ternyata memiliki persistensi di dalam air yang lebih pendek dibandingkan dengan di dalam tanah (Tabel 1).

Tabel 1. diatas memperlihatkan bahwa residu herbisida Parquat dan Diquat dalam tanah setelah 85 hari perlakuan masih cukup tinggi, sehingga akan membahayakan kehidupan organisme tanah.

Tabel 1. Residu herbisida di dalam tanah dan Air dari Kolam yang diberlakukan dengan Tiga Jenis Herbisida (Frank, 1970)

Hari Seudah Aplikasi	Di Air			Dalam Tanah		
	2,4 D	Paraquat	Diquat	2,4 D	Paraquat	Diquat
1	0.024	0.55	0.48	4.96	3.56	0.47
2	0.029	0.48	0.12	2.40	11.70	0.85
4	0.034	0.21	0.01	1.02	36.90	2.14
8	0.048	0.02	<0.001	2.67	42.16	1.23
14	0.058	<0.001		0.60	42.14	5.38
18	0.067			0.45	35.46	7.40
24	0.019			0.66	47.23	20.12
36	<0.001			0.06	37.82	12.57
56				0.10	20.57	36.80
85				<0.005	10.73	35.55
160						24.23

3. Penguapan

Air berperan sebagai media transportasi pestisida. Pindahannya pestisida dapat bersama partikel air atau debu, di samping itu pestisida dapat menguap karena suhu udara yang tinggi. Pestisida yang berada di udara sebagai uap maupun dalam bentuk debu dapat kembali ke tanah oleh pengaruh air hujan atau pengendapan debu. Penguapan pestisida umumnya terjadi bersamaan dengan penguapan air (Tarumingkeng, 1977). Adrin, Lindane, Dieldrin dapat menguap dari tanah, tetapi juga berpeluang jatuh kembali ke tanah bersama debu atau air hujan.

4. Degradasi/Aktivasi oleh Mikroorganisme dalam Tanah.

Kegiatan mikroba dalam tanah dapat meningkatkan suhu, sehingga dapat menyebabkan putusny ikatan hidrogen yang terbentuk pada proses absorpsi dan akan terjadi proses desorpsi beberapa molekul pestisida ke dalam larutan tanah dan memungkinkan pencucian, penguapan dan akan mempercepat terjadinya senyawa lain (Noegrahati, 1992).

5. Pengolahan tanah.

Filsot dkk. (1980) telah melakukan penelitian tentang pengaruh sistem pengolahan tanah terhadap kehilangan pestisida melalui limpasan permukaan dan erosi. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa sistem pengolahan tanah konservasi dapat menurunkan residu pestisida seperti karbofuran, terbufos, antrazine dan klorpiripos dalam limpasan permukaan dan erasi.

PENGARUH PESTISIDA TERHADAP ORGANISME TANAH

Tanah merupakan salah satu reservoir utama bagi pestisida di dalam lingkungan. Residu pestisida dalam tanah menunjukkan banyaknya pestisida yang non mobil dari jumlah yang diaplikasikan. Berikut ini diuraikan pengaruh

fungisida, herbisida dan insektisida terhadap kehidupan organisme tanah.

1. Fungisida

Cacing tanah agak peka terhadap residu fungisida captan. Peredaran dalam larutan fungisida captan pada konsentrasi 10 ppm tidak berpengaruh nyata terhadap mortalitas cacing tanah, tetapi pada konsentrasi 100 ppm dapat menyebabkan kematian 100% (Tantera, 1977). Fungisida captan dapat bertahan lebih 65 hari di dalam tanah, kalau tidak tercampur merata dengan tanah.

Fungisida sulfat tembaga (Bubur Bor-deux) yang diaplikasikan secara terus menerus pada kebun buah-buahan dapat menekan/menurunkan populasi cacing tanah dengan cepat.

Fungisida Dexon berpengaruh terhadap jasad renik tanah terutama jamur-jamur tanah. Pemberian fungisida Dexon sebanyak 100-200 mg/kg tanah dapat menurunkan populasi *Phythium propagul*, tetapi tidak berpengaruh negatif terhadap jamur *Fusarium*, *Actinomucor* dan *trichoderma*.

Fungisida PCNB tidak mempengaruhi proses nitrifikasi dalam tanah pada dosis antara 10-1000 ppm. Tetapi PCNB agak sulit terurai dalam tanah, dimana setelah 10 bulan masih meninggalkan residu sebesar 205. Pada tanah basah akan lebih cepat terurai.

2. Herbisida.

Hasil penelitian Baltazar (1976) menunjukkan bahwa pemakaian herbisida tr-furalin dengan dosis 1-2 kg bahan aktif/ha tidak berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan tanaman kedelai dan pembentukan bintil akar bakteri *Rhizobium* apabila diperlakukan 5-10 hari sebelum tanam. Pemakaian glyphosate lewat tanah tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman maupun bakteri *Rhizobium*, malahan pengikatan N semakin meningkat.

3. Insektisida

Insektisida merupakan yang paling dominan digunakan di bidang pertanian dan lebih beranekaragam pengaruhnya terhadap fauna tanah. Kebanyakan insek-

pestisida hidrokarbon berklor menyebabkan pengurangan populasi tungau predator, sehingga populasi Collembola tanah meningkat (Sodiq, 1997). Aldrin serta derivatifnya dan Dieldrin hanya berpengaruh kecil terhadap populasi tungau pemangsa. Umumnya hidrokarbon berklor kurang berpengaruh negatif terhadap cacing tanah dan nematoda.

Pestisida organofosfat dan karbamat seperti parathion, Sevin, Diazinon dapat menurunkan populasi fauna tanah, sedangkan Chlorvinphos mengganggu keseimbangan mangsa-pemangsa seperti pengaruh DDT dan BHC (Edwards *dkk*, 1968). Hubungan inang dan predator yang terganggu adalah meningkatnya populasi Collembola dan menurunnya predator tungau.

Penelitian Rodriguez-Kabana dan Curl (1980) menunjukkan bahwa perlakuan insektisida karbofuran pada tanaman kacang tanah dapat menurunkan populasi jamur mikoriza 30 hari setelah tanam.

KESIMPULAN

1. Penggunaan pestisida pada bidang pertanian ternyata juga berpengaruh negatif terhadap kehidupan organisme tanah seperti cacing tanah, predator tungau pemangsa Collembola tanah dan lain-lain.
2. residu pestisida dalam tanah walaupun dalam konsentrasi yang rendah mengikat tanah merupakan reservoir polutan dan melalui tanah residu pestisida dapat mengalami translokasi, maka dapat menyebabkan pencemaran lingkungan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Baltazar, A.M. 1976. The effect of Three Herbicides on The Nodulation and Nitrogen Fixation of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill.) biotrop internal report.

Edwards, C.A., a.R. Thompson and K.L. beynon, 1968. Some effect of Chlorvinphos and Organophosphorus Insecticide on Population of Soil Animals. *Rav-Ecol. Biol.* 5: 199-224.

Filsot, A.S., J.K. Mitchell and A.L. Kenimer. 1980. Assesment of Management Practices For Reducing Pesticide Run-off from Sloping Coopland in Illionis. *J. Environ. Qual.* 19: 539-549.

Frank, P.A. 1970. Degradation and Effects of Herbicides in water. *FAO Int. Conf. On Weed Control*, Davis, California: 539-559.

Marmar, W. 1995. Pengaruh Pupuk kandang dan Blotong terhadap Kehilangan Karbofuran melalui Limpasan Permukaan dan Perkolasi serta Pertumbuhan bawang Merah pada Andisol. *Majalah ilmiah Pembangunan UPN "Veteran" Jawa Timur.* Vol. V No. 7 Juli 1995: 79-90

Noegrohati, S. 1997. Petunjuk laboratorium Analisis pestisida Organoklorin. PAU-Bio-teknologi, UGM Yogyakarta.

Rodriquez-kabana dan E.A. Curl. 1980. Nontarget effect of Pesticides on Soilborne pathogen and Deseases. *Ann. Rev. of Phytopathol.* 18: 311-332.

Sodiq, M. 1997. Toksikologi pestisida. Fakultas Pertanian. UPN "Veteran" Jawa Timur.

Tantera, D.M. 1977. Pengaruh Fungisida dan Bakterisida Terhadap lingkungan dalam Aspel pestisida di Indonesia. LP3 Bogor. Edisi Khusus No. 3: 52-58.