



## EKOTOKSIKOLOGI PESTISIDA DECIS 25 E, CURACRON 500 EC, SCORE 150 EC DAN BACTOSPEIN WP TERHADAP LELE (*Clarias batrachus*) DAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

SAT RAHAYUWATI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dosen Fakultas Agro Teknologi Universitas Prima Indonesia  
Email: satrahayuwati@unprimdn.ac.id

### Abstrak

Aplikasi pestisida pertanian yang berlebihan dan tidak tepat dapat terbawa oleh air hujan hingga ke perairan. Decis 25E yang tergolong insektisida Pyrethroid, Curacron 500 EC termasuk insektisida golongan Organofostat, Score 150 EC fungisida sistemik dan insektisida biologi Bactospein WP diuji tingkat toksisitasnya terhadap Lele (*Clarias batrachus*) dan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada konsentrasi 0,1 ppm; 1 ppm; 10 ppm; dan 100 ppm dengan pelarut air. Decis 25E Curacron 500 EC memiliki tingkat toksisitas tinggi terhadap Lele dan Nila yang menimbulkan pendarahan pada ikan uji dari konsentrasi 0,1 hingga 100 ppm dalam waktu lebih dari 1 jam. Sehingga adanya *runoff* Decis 25E dan Curacron 500 EC dengan konsentrasi 0,1 ppm di perairan dapat mengakibatkan kematian pada ikan. Fungisida Score 250 EC dan insektisida biologi Bactospeine WP cukup aman terhadap ikan lele dan nila pada konsentrasi 0,1 ppm.

Kata Kunci: Aplikasi, Pestisida, Ikan, Nila

### Pendahuluan

Sumber utama kontaminasi lingkungan oleh pestisida adalah adanya residu. Residu berasal dari aplikasi pestisida tidak bijaksana seperti volume semprot berlebihan, periode semprot terlalu cepat, pestisida tidak mengenai hama dan penyakit sasaran. Pestisida kemudian jatuh ke tanah, terbawa aliran air dan aliran udara (Matsumura 1983).

Air terutama air hujan merupakan pembawa utama pestisida dari satu sumber ke lokasi lain (Matsumura 1983). Pestisida

akan masuk ke dalam partikel tanah hingga kedalaman 5 cm, setelah tanah jenuh oleh air hujan maka aliran menuju daerah lebih rendah, pengertian ini disebut dengan *runoff*. Pestisida terus terbawa air hujan hingga menyebabkan residu di danau, sungai, kolam, dan perairan darat lain.

Pestisida mampu menyebabkan kematian pada berbagai organisme perairan seperti ikan. Karena alasan tersebut, salah satu persyaratan yang disebutkan dalam pendaftaran pestisida adalah adanya perlindungan terhadap semua biota perairan, dengan pelarangan kegiatan penyemrotan di

areal radius 100 m dari perairan (Riley *et al.* 1989). Penelitian bertujuan melihat pengaruh tingkat toksisitas konsentrasi 100; 10; 1 dan 0,1 ppm pestisida Decis 25EC, Curacron 500 EC, Score 250 EC, Bactospeine WP terhadap ikan lele dan nila yang banyak dibudidayakan di Indonesia

## Bahan dan Metode

### Konsentrasi dan perlakuan Toksisitas Pestisida Bactospeine WP

Konsentrasi untuk uji perlakuan adalah: 100 ppm, 10 ppm, 1 ppm dan 0,1 ppm. Ppm (*part per million*) artinya adanya bahan terlarut sebanyak 1 gram di dalam 1.000.000 ml pelarut. Jika 1 gr bahan terlarut dimasukkan dalam 1.000 ml air, artinya air tersebut mempunyai konsentrasi 1000 ppm (1 gr/1000 ml = 1000 ppm).

Bactospeine WP mengandung bahan aktif (b.a.) *Bacillus thuringiensis* 10%. 10% *B. thuringiensis* = 10/100 atau 100.000 ppm. Volume pelarut yang dibutuhkan untuk perlakuan adalah 2000 ml air. 100 ppm Bactospeine diperoleh melalui rumus pengenceran sebagai berikut:

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$\begin{aligned}x. 100.000 \text{ ppm} &= 2000 \text{ ml} . 100 \text{ ppm} \\x &= 200000/100000 \\x &= 2 \text{ gr}\end{aligned}$$

Jadi 100 ppm didapatkan dari 2 gr Bactospeine yang dilarutkan dalam 2000 ml air.

Perlakuan Bactospein konsentrasi 100 ppm. Dua gr Bactospein dilarutkan dalam 2000 ml air dindalam ember, aduk hingga butiran insektisida larut. Enam buah gelas plastik diisi dengan larutan Bactospein 100 ppm sebanyak 300 ml. Tiga gelas sebagai representasi 3 ulangan diisi dengan 2 ekor lele umur 2 minggu. Tiga gelas lainnya, diisi dengan 2 ekor ikan nila umur 2 minggu. Ikan diamati kematiannya dalam waktu 24 jam.

Perlakuan Bactospein konsentrasi 10 ppm. 200 ml Bactospein

100 ppm ditambah dengan 2 liter air. Enam buah gelas plastik masing-masing diisi dengan larutan Bactospein 10 ppm sebanyak 300 ml. Tiga gelas diisi dengan 2 ekor lele dan 3 gelas lainnya diisi dengan 2 ekor nila. Ikan diamati kematiannya dalam waktu 24 jam.

Perlakuan Bactospein konsentrasi 1 ppm. 200 ml Bactospein konsentrasi 10 ppm ditambahkan dengan 2 liter air. Enam buah gelas plastik diisi dengan larutan Bactospein 1 ppm tersebut sebanyak 300 ml. Tiga gelas masing-masing diisi dengan 2 ekor lele, sedangkan 3 gelas lainnya masing-masing diisi dengan 2 ekor nila. Ikan diamati kematiannya dalam waktu 24 jam.

Perlakuan Bactospein konsentrasi 0,1 ppm. 200 ml Bactospein konsentrasi 1 ppm ditambahkan dengan 2 liter air. Enam buah gelas plastik masing-masing diisi dengan larutan Bactospein 0,1 ppm tersebut sebanyak 300 ml. Tiga gelas masing-masing diisi dengan 2 ekor lele, sedangkan 3 gelas lainnya diisi dengan 2 ekor nila. Ikan diamati kematiannya dalam waktu 24 jam.

### Perlakuan Toksisitas Pestisida Decis 25E

Decis 25E mengandung b.a. Deltametrin 25 g/l. 25 g/l Deltametrin= 25 ml/1000 ml atau 25.000 ppm. Konsentrasi 100 ppm diperoleh dari mengambil pestisida Decis 8 ml dilarutkan dalam 2 liter air. Enam buah gelas plastik diisi dengan larutan Decis 100 ppm sebanyak 300 ml. Tiga gelas sebagai representasi 3 ulangan, diisi dengan 2 ekor lele umur 2 minggu. Tiga gelas lainnya diisi dengan 2 ekor ikan nila umur 2 minggu. Ikan diamati kematiannya dalam waktu 24 jam. Perlakuan Decis konsentrasi 10 ppm, 1 ppm dan 0,1 ppm diperoleh menggunakan rumus pengenceran atau seperti pengerjaan perlakuan insektisida Bactospein.

### **Perlakuan Toksisitas Pestisida Curacron 500 EC**

Curacron 500 EC mengandung b.a. Prefenofos 500 g/l. 500 g/l Prefenofos = 500 ml/1000 ml atau 500.000 ppm. Perlakuan Curacron konsentrasi 100 ppm diperoleh dengan melarutkan 0,4 ml Curacron ke dalam 2 liter air. Enam buah gelas plastik diisi dengan larutan Curacron 100 ppm sebanyak 300 ml. Tiga gelas sebagai representasi 3 ulangan, diisi dengan 2 ekor lele umur 2 minggu dan 3 gelas lain diisi dengan 2 ekor ikan nila umur 2 minggu. Ikan diamati kematiannya dalam waktu 24 jam. Perlakuan Curacron konsentrasi 10 ppm, 1 ppm dan 0,1 ppm dilakukan hal serupa seperti pengerjaan pengenceran insektisida Bactospein.

### **Perlakuan Toksisitas Pestisida Score 25 EC**

Score 25 EC mengandung b.a. Difenokonazol 250 g/l. 250 g/l Difenokonazol = 250 ml/1000 ml atau 250.000 ppm. Perlakuan Score konsentrasi 100 ppm yaitu 0,8 ml Score dilarutkan dalam 2 liter air dalam ember. Enam buah gelas plastik masing-masing diisi dengan larutan Score 100 ppm sebanyak 300 ml. Tiga gelas sebagai representasi 3 ulangan diisi dengan 2 ekor lele umur 2 minggu. Tiga gelas lainnya diisi dengan 2 ekor ikan nila umur 2 minggu. Ikan diamati kematiannya dalam waktu 24 jam. Perlakuan Score konsentrasi 10 ppm, 1 ppm dan 0,1 ppm diperoleh menggunakan rumus pengenceran dari stok konsentrasi yang lebih tinggi.

### **Perlakuan Kontrol**

Kontrol yang digunakan sebanyak 6 gelas plastik diisi dengan air, 3 gelas diisi dengan 2 ekor lele umur 2 minggu dan 3 gelas lainnya diisi dengan 2 ekor nila umur 2 minggu.

### **Hasil dan Pembahasan**

Ikan lele termasuk dalam genus *Clarias* famili Clariidae yang memiliki

kemampuan hidup di luar air dalam jangka waktu lama. Lele termasuk ikan yang banyak tersebar di seluruh dunia. Lele yang banyak ditemukan di Pulau Jawa dan daerah di Asia Tenggara yaitu *Clarias batrachus* (Hee NG dan Kottelat 2008) dan *Clarias gariepinus* (Rosalina *et al.* 2018)

Nila mempunyai nama latin *Oreochromis niloticus* adalah ikan yang berasal dari Afrika selatan hingga Afrika tengah. Nila memiliki nilai ekonomi tinggi karena memiliki daging lebal dan rasa yang enak. Nila dapat hidup hingga 9 tahun, toleran terhadap air payau dan mampu bertahan pada suhu 8 hingga 42°C. Nila bersifat omnivora dengan memakan plankton dan tumbuhan tingkat tinggi sehingga introduksi ikan nila ke habitat baru biasanya bersifat invasif (Mc Andrew dan Majumdar 1984; Siregar dan Susetya 2018).

Tingkat toksisitas pestisida yang diuji dari tertinggi hingga rendah yaitu Decis 25 E, Curcraon 500 EC, Score 250 EC dan Bactospein (Tabel 1). Decis dan Curacron dengan konsentrasi 0,1 ppm menyebabkan kematian 100% ikan lele dan lebih dari 67% ikan nila. Dengan dinaikannya konsentrasi Decis dan Curacron maka ikan semakin cepat mati. Pada 100 ppm baik ikan lele dan nila mati dalam waktu kurang lebih 1 jam dan kedua ikan tersebut mengeluarkan darah. Konsentrasi 100 ppm Decis dan Curacron menyebabkan warna putih susu pada air dan berbau menyengat

Tabel 1. Jumlah kematian ikan setelah terpapar berbagai konsentrasi pestisida selama 24 jam

Merk Pestisida dan kontrol	Dagang dan	% kematian ikan							
		100 ppm		10 ppm		1 ppm		0,1 ppm	
		Lele	Nila	Lele	Nila	Lele	Nila	Lele	Nila
Decis 25 E		100	100	100	100	100	100	100	100
Curacron 500 EC		100	100	100	100	100	100	100	66,67
Score 250 EC		100	100	100	100	16,67	50	0	16,67
Bactospein WP		100	100	100	33,33	66,67	50	0	0
Kontrol		0	0	0	0	0	0	0	0

### Insektisida Decis 25E

Decis 25 E merupakan insektisida dengan bahan aktif Deltametrin 25 g/l. Decis termasuk golongan Pyrethroid, dengan *mode of action* mengganggu keseimbangan pertukaran ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{K}^+$  yang ada di syaraf akson. Bagian utama sel syaraf serangga adalah dendrit, inti sel, dan akson. Sel syaraf tersebut dilindungi oleh membran yang berfungsi untuk pompa ion, melindungi sel syaraf dari lingkungannya dan memberikan nutrisi bagi syaraf. Pada saat tidak ada rangsang, kondisi di dalam syaraf khususnya akson bermuatan negatif, dalam keseimbangan ion  $\text{Na}^+$  di dalam akson dan  $\text{K}^+$  di luar akson, dengan tegangan -70mV. Rangsang yang diterima serangga akan diubah menjadi potensial listrik. Potensial listrik

berjalan dari dendrit ke inti kemudian ke akson. Ketika mencapai akson ini, terjadi lecutan energi hingga 30 mV yang menyebabkan  $\text{Na}^+$  di dalam akson keluar menuju selubung membran sedangkan ion  $\text{K}^+$  masuk ke dalam akson (Nation 2002).

Permeabilitas  $\text{K}^+$  turun menyebabkan  $\text{K}^+$  kembali ke luar akson sedangkan  $\text{Na}^+$  masuk ke akson. Keseimbangan potensial ini terjadi osilasi pada kisaran tegangan -60mV hingga -20mV. Pestisida pirethroid seperti Decis 25E, bekerja sebagai agonis sehingga gerbang  $\text{Na}^+$  terus membuka yang menyebabkan rangsang listrik menjadi berlebihan. Listrik di akson tidak dapat diteruskan menuju sinap akibat gerbang  $\text{Na}^+$  yang terus membuka (Nation 2002).



Gambar 1. Decis 100 ppm menyebabkan air berwarna putih susu dan kedua jenis ikan uji mengeluarkan darah dalam waktu 1 jam

Decis 25E digunakan untuk pengendalian hama pertanian yang berbentuk pekatan yang dapat diemulsikan. Decis 25E ditujukan untuk mengendalikan hama tanaman jeruk, jagung, kubis, mentimun dan mangga (keterangan dari kemasan insektisida). *Runoff* Deltametrin dinyatakan oleh WHO (*world health organization*) mempunyai tingkat toksisitas sangat tinggi pada ikan dengan LC50 <100 µg/l. Penelitian yang dilakukan oleh Calta dan Ural (2004) dengan memberikan paparan Decis 2,5 EC konsentrasi 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8; 16 µg/l pada ikan *Cyprinus carpio* didapatkan nilai LC50 sebesar 1,65 µg/l pada pengamatan 72 jam. Konsentrasi Decis rendah 0,25 dan 0,5 µg/l menyebabkan ikan kehilangan keseimbangan. Pada konsentrasi diatas 1 µg/l ikan mengambang di permukaan air secara vertikal, insang bergerak cepat, menelan air di permukaan. Tingkah laku ini menandakan efek Deltametrin dapat mengganggu syaraf dan pernafasan ikan. Penelitian Holcombe *et al* (1982) juga menunjukkan hasil serupa yaitu pestisida pyrethroid merupakan pestisida yang paling toksik terhadap ikan salmon. Ikan salmon yang terpapar pyrethroid menimbulkan gejala berenang di permukaan air dengan pergerakan insang yang cepat.

#### **Insektisida Curacron 500 EC**

Curacron 500 EC mengandung bahan aktif Profenofos 500g/l tergolong dalam insektisida Organofosfat. Curacron merupakan racun kontak dan lambung, berbentuk pekatan yang dapat diemulsikan dalam air, berwarna kuning kecoklatan. Curacron ditujukan untuk mengendalikan hama tanaman bawang merah, cabai, jeruk dan kacang hijau (keterangan dari kemasan insektisida). Menurut Fukuto (1990), pestisida golongan Organofosfat beracun karena kemampuannya mengikat enzim Acetylcholinesterase (AChE). AChE adalah enzim yang memecah neurotransmitter

Acetylcholine menjadi komponen dasarnya Asetat dan Koline.

Acetylcholinesterase (AChE) dapat diisolasi dari berbagai hewan seperti mamalia, burung, ikan, reptil dan serangga. Ketika impuls berjalan hingga ujung syaraf, Acetil Koline (ACh) yang disimpan dalam vesikel dikeluarkan menuju presinap. Dalam waktu hanya 2 sampai 3 milidetik, ACh akan ditangkap oleh ACh reseptor di ujung membran postsynap, sehingga menyebabkan tersampainya rangsang pada serabut syaraf atau otot. AChE berperan sebagai agen pengatur yang mengurangi konsentrasi ACh di celah synap. AChE akan menghidrolisis ACh menjadi Koline (Ch) dan Asam asetat (A). Koline dan Asam asetat tidak akan memberikan stimulasi di membrane post synap, dan akan kembali lagi menuju vesikel di pre sinap (Fukuto 1990).

Ketika ada senyawa Organofosfat, AChE menjadi tidak aktif. Enzim tidak dapat menghidrolisis ACh, sehingga konsentrasi ACh di celah sinap sangat tinggi. Otot akan terstimulasi terus menerus hingga menimbulkan kelelahan. Pengaruh Organofosfat tidak hanya dirasakan oleh serangga tetapi juga menimbulkan rangsangan otot berlebihan pada ikan, burung, reptil, dan mamalia. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Holcombe *et al*. (1982), ikan salmon yang terpapar oleh Organofosfat mengalami pendarahan di dalam tubuh ikan.

#### **Fungisida Score 250 EC**

Score 250 EC adalah fungisida sistemik dan juga sebagai zat pengatur tumbuh, berbentuk pekatan yang dapat diemulsikan, warna coklat muda sampai tua. Score digunakan untuk mengendalikan penyakit pada tanaman apel, bawang merah, bawang putih, cabai, jagung, jeruk, kacang panjang, kedelai, kentang, sawit dan mangga. Score mempunyai bahan aktif Difenokonazol 250 g/l (sumber dari kemasan fungisida Score 250 EC).

Score pada konsentrasi 100 ppm dan 10 ppm menimbulkan kematian 100% populasi Lele dan Nila uji. Score konsentrasi 1 ppm sebanyak 50% populasi Nila mati sedangkan Lele hanya mati 17%. Score konsentrasi 0,1 ppm sebanyak 17% ikan nila mati sedangkan ikan lele tahan tidak ada satu ekor pun yang mati. Hal ini menandakan bahwa Nila lebih sensitif terhadap Score dibandingkan Lele. Lele dan Nila relatif tahan terhadap paparan Difenokonazol pada konsentrasi 0,1 ppm. Fungisida mempunyai sifat mudah larut dalam air sehingga lebih mudah mengalami pencucian atau *runoff* hingga ke perairan. Insektisida lebih cenderung mempunyai tingkat kelarutan rendah dalam air, sehingga lebih mudah diikat oleh komponen organik yang ada di dalam partikel tanah (Brenzen et al 2005).

#### **Insektisida Biologi Bactospeine WP**

Bactospeine WP adalah insektisida biologi dengan bahan aktif *Bacillus thuringiensis* 10%. Bactospeine adalah insektisida racun lambung, berbentuk tepung warna coklat muda yang dapat disuspensikan dalam air untuk mengendalikan ulat api pada kelapa sawit dan perusak daun kubis (informasi dari kemasan Bactospeine WP).

Dibandingkan dengan insektisida Decis, Curacron, dan fungisida Score, Bactospeine lebih ramah terhadap Lele dan Nila. Dosis Bactospeine 10 ppm, Lele sensitif dengan kematian 100% populasi sedangkan Nila tahan dengan kematian hanya 33%. Bactospeine 1 ppm mematikan kurang lebih 50% populasi Lele dan Nila sedangkan Bactospeine 0,1 ppm tidak menimbulkan kematian pada kedua jenis ikan.

*B. thuringiensis* adalah bakteri gram positif yang menghasilkan kristal protein selama proses sporulasi. Ketika kristal protein termakan oleh serangga, akan terlarut dalam usus tengah kemudian melepaskan  $\delta$ -endotoksin.

Protoksin akan diaktifkan oleh protease yang ada di usus tengah sehingga menyebabkan rusaknya membran usus tengah.  $\delta$ -endotoksin dikodekan oleh gen Cry I yang aktif pada usus tengah Lepidoptera, gen Cry II aktif di usus tengah Diptera dan Lepidoptera, gen Cry III aktif pada usus tengah Coleoptera, gen Cry IV aktif di usus tengah ordo Diptera (Gill et al. 1992).

Gen Cry yang terkandung dalam *B. thuringiensis* menyebabkan kematian pada Lele dan Nila pada konsentrasi 100 ppm dan 10 ppm. Kematian ikan diduga akibat rusaknya jaringan usus akibat kerja gen Cry. Konsentrasi 100 ppm tergolong sangat tinggi sehingga air berwarna coklat keruh.

#### **Kesimpulan**

Decis 25E yang tergolongkan ke dalam kelompok insektisida Pyrethroid dan Curacron 500 EC termasuk insektisida Organofostat memiliki tingkat toksisitas tinggi terhadap Lele dan Nila. Baik Decis dan Curacron menimbulkan pendarahan pada ikan uji pada konsentrasi 0,1 hingga 100 ppm dalam waktu lebih dari 1 jam. Fungisida Score 250 EC dan insektisida biologi Bactospeine WP cukup aman terhadap ikan lele dan nila pada konsentrasi 0,1 ppm.

#### **Daftar Pustaka**

- Brenzen N, Godding AL, Probst M, Schulz U, Schulz R, Liess U. 2005. A comparison of predicted and measured level of runoff-related pesticide concentration in small lowland streams on a landscape level. *Chemosphere* 58:683-691.
- Calta M and Ural MS. 2004. Acute toxicity of the synthetic pyrethroid deltamethrin to young mirror carp, *Cyprinus carpio*. *Fresenius Environmental Bulletin* 13(11):1179-1183.
- Fukuto TR. 1990. Mechanism an action of organophosphorus and carbamate insecticides.

- Environmental Health Perspectives 87:245-254.
- Gill SS, Coules EA, Pitrantonio PV. 1992. The mode of action of *Bacillus thuringiensis* endotoxins. Annual Review of Entomology 37:615-636.
- Hee NG H, Kottelat M. 2008. The identity of *Clarias batrachus* (Linnaeus 1755) with the designation of neotype (Teleistei: Clariidae). Zoological Journal of The Linnean Society 153:725-732.
- Holcombe BW, Phipp GL, Tanner DY. 1982. The acute toxicity of kelthane, dursban, disulfoton, pydrin, and permethrin to fished minnow *Pimephales promelas* and rainbow trout *Salmo gaidneri*. Environmental Pollution 29:167-178.
- Matsumura F. 1985. Toxicology of Insecticides. Second Edition. Plenum Press: London.
- Mc Andrew BJ, Majumdar KC. 1984. Evolutionary relationship within three Tilapiine genera (Pisces: Cichlidae). Zoological Journal of The Linnean Society 80:421-435.
- Nation JL. 2002. Insect Physiology and Biochemistry. CRC Press: Washington DC.
- Riley CM, Wiesner CJ, Ernst WR. 1989. Off target deposition and drift of aerially applied agricultural sprays. Pesticides Science 26:159-166.
- Rosalina I, Faisal M, Bidin CRK. 2018. Analisis kelayakan pada usaha kolam ikan lele dombo di desa Puntari Makmur Kecamatan Wita Ponda Kabupaten Morowali. Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako 3(3):291-305.
- Siregar FBD, Susetya IE. 2018. Uji toksisitas akut (LC50-96 jam dan LT50-96 jam) insektisida Klorpirifos terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Aquacoastmarine 6(4):1-8.