

## **Pengaruh toksisitas pestisida DMA-6 (2,4 d-dimetil amina) terhadap kelangsungan hidup benih ikan mas**

Erwin Nofyan

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya, Ogan Ilir Sumatera Selatan, 30662  
e-mail: erw\_biounsri@yahoo.co.id

### **Abstrak**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pestisida jenis DMA-6 (2,4 D-dimetil amina). Penelitian dilaksanakan di laboratoium Fisiologi Hewan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, Inderalaya pada bulan Mei-Juni 2009. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan enam perlakuan termasuk kontrol. Masing-masing perlakuan dilakukan empat kali ulangan. Parameter yang diamati selama penelitian yaitu LC50-96 jam Batas Aman Biologi, morfologi hati dan insang ikan, kelangsungan hidup, penentuan nilai faktor aplikasi dan parameter kualitas air untuk ikan mas.

Kata kunci: ikan mas, kelangsungan hidup, pestisida, toksisitas.

### **Pendahuluan**

Pestisida merupakan substansi kimia yang umum digunakan sebagai pengontrol organisme yang mengganggu sistem produksi pertanian. Disamping dapat membantu manusia dalam usaha mengatasi gangguan hama dan penyakit, ternyata penerapan pestisida memberikan pengaruh besar terhadap organisme bukan sasaran. Pada ekosistem akuatik banyak kerugian yang ditimbulkan oleh pencemaran pestisida, seperti dapat menyebabkan berkurangnya jumlah spesies ikan. Pengaruh langsung pestisida terhadap ikan dapat menimbulkan efek letal maupun efek sub-letal berupa terhambatnya pertumbuhan reproduktif maupun pertumbuhan somatik. Pestisida yang banyak mengandung merkuri akan menggumpalkan lendir pada permukaan insang dan merusak jaringan insang sehingga ikan akan mudah mati (Herawati, 1980).

Dalam usaha minapadi yaitu usaha memelihara ikan bersama padi, ikan yang digunakan diantaranya ikan mas. Untuk meningkatkan produksi padi tersebut, sering digunakan pestisida. Penggunaan pestisida pada tanaman padi tersebut berdampak terhadap terganggunya kehidupan ikan yang dipelihara. Pestisida yang sering digunakan untuk membasmi gangguan hama dan penyakit yaitu DMA-6 yang mengandung bahan aktif 2,4 D-dimetil amina dengan nama kimia (2,4-dichlorophenoxyacetic acid), merupakan golongan herbisida. Namun belum adanya informasi penelitian mengenai pengaruh pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetil amina) terhadap kelangsungan hidup ikan mas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai toksisitas pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetil amina) terhadap kelangsungan hidup benih ikan mas (*Cyprinus carpio* L). Dari latar belakang tersebut dapat dibuat suatu rumusan masalah yaitu bagaimanakah pengaruh toksisitas pestisida DMA-6(2,4D- dimetil amina) terhadap kelangsungan hidup benih ikan mas.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh pestisida DMA-6 (2,4 D- dimetil amina) terhadap kelangsungan hidup benih ikan mas, morfologi dan insang pada benih ikan mas serta menentukan nilai LC 50- 96 jam pestisida DMA -6 (2,4D- dimetil amina) terhadap benih ikan mas. Manfaat dari penelitian ini memberikan informasi pada masyarakat, khususnya petani minapadi mengenai penggunaan pestisida DMA-6 (2,4 D -dimetil amina) sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan anatomi serta fisiologi benih ikan mas.

## **Bahan dan metode**

Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari sampai Mei 2009 di Laboratorium Fisiologi Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya Inderalaya Sumatera Selatan. Bahan yang digunakan adalah ikan mas (berumur 25-30 hari, dengan panjang 4-5 cm dan berat tubuh 5-6 gram), pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetil amina), akuades, air PAM, pellet sebagai pakan ikan dan methylen blue. Alat yang dipakai untuk penelitian ini adalah akuarium berukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm, aerator, DO-meter, termometer, pipet tetes, gelas ukur, pH meter, beker glass ukuran 100 ml, dan mikropipet. Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu uji letal dan uji sub-lethal.

### *Uji letal pestisida DMA-6 (2,4 D- dimetil amina)*

#### Rancangan percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan empat ulangan.

Perlakuan tersebut adalah :

- a. Perlakuan I = 0 ml L<sup>-1</sup> DMA-6 (2,4 D-dimetil amina) sebagai kontrol
- b. Perlakuan II = 0,1 ml L<sup>-1</sup> DMA -6(2,4 D-dimetil amina)
- c. Perlakuan III= 0,2 ml L<sup>-1</sup> DMA (2,4D-dimeti lamina)
- d. Perlakuan IV =0,3 ml L<sup>-1</sup> DMA-6 (2,4D-dimetil amina)
- e. PerlakuanV = 0,4 mL<sup>-1</sup> DMA-6 (2,4 D-dimetil amina)
- f. Perlakuan VI = 0,5 mL<sup>-1</sup> DMA-6 (2,4 D-dimetil amina)

#### Cara kerja

##### 1. Aklimatisasi

Ikan mas berupa benih yang diambil sebanyak 800 ekor dari tempat pemeliharaan di Desa Gasing Km 18 Kabupaten Banyu Asin Sumatera Selatan di bawa ke laboratorium Fisilogi Hewan Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Benih ikan mas diaklimasi selama 7-14 hari, agar benih ikan dapat menyesuaikan diri terhadap kondisi lingkungan laboratorium. Jumlah benih ikan mas yang digunakan untuk hewan percobaan tidak boleh lebih dari 10 % yang mati dari jumlah total benih ikan pada waktu aklimatisasi. Selama aklimatisasi benih ikan mas diberi pakan pellet yaitu dua kali dalam satu hari. Sisa pakan yang tidak dimakan dibuang dengan cara menggunakan siphon dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore. Aerasi dilakukan untuk menjaga ketersediaan oksigen.

##### 2. Pemeliharaan benih ikan mas pada berbagai konsentrasi pestisida DMA-6 (2,4D-dimetil amina) untuk kelangsungan hidup

Benih ikan mas direndam selama 15-20 menit dalam air (volume air = 50 L) yang telah diberi methylen blue sebanyak 10 mg L<sup>-1</sup> untuk menghilangkan bibit penyakit (Lesmana, 2001). Benih ikan mas dimasukkan ke dalam akuarium yang berisi 10 liter air. Akuarium yang digunakan sebanyak 24 buah. Konsentrasi pestisida cair yang digunakan adalah 0 ml L<sup>-1</sup> (kontrol); 0,1ml L<sup>-1</sup>; 0,2 ml L<sup>-1</sup>; 0,3 ml L<sup>-1</sup>; 0,4 ml L<sup>-1</sup>; dan 0,5ml L<sup>-1</sup>. Setiap perlakuan dilakukan 4 kali ulangan. Agar pestisida merata sewaktu air dimasukkan dilakukan pengadukan, selanjutnya benih ikan mas dimasukkan sebanyak 14 ekor untuk masing-masing akuarium. Ikan mas yang mati segera dicatat jumlahnya dan langsung dikeluarkan dari

akuarium. Pemberian pakan berupa pellet padabenh ikan mas dilakukan pagi dan sore hari sebanyak 10 % dari berat badan dan dipelihara selama 4 hari.

3. Pengukuran kualitas air

Parameter fisika yang diamati adalah suhu yang diukur dua kali sehari yaitu pagi dan sore. Parameter kimia yang diamati yaitu ph air yang diukur dua kali sehari yaitu pagi dan sore.

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati pada uji letal dalam penelitian ini yaitu LC<sub>50-96 jam</sub> ; BAB (Batas Aman Biologi); morfologi hati dan insang benih ikan mas.

Nilai LC<sub>50-96 Jam</sub> toksisitas pestisida terhadap benih ikan mas dibutuhkan dengan analisis regresi antara persentase kematian ikan mas dengan konsentrasi pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetilamina).

Nilai batas aman biologi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NBAB = LC_{50-96Jam} \times Application\ factor$$

Bilangan *Application factor* yang digunakan dalam rumus di atas adalah 0,01. Nilai ini merupakan nilai hasil penelitian yang dilakukan oleh Denton *et al.* (1998) dan dianjurkan dalam menghitung NBAB (Nugroho, 2005).

Pengamatan terhadap morfologi hati dan insang dilakukan secara acak pada masing-masing perlakuan sebanyak satu ekor. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian. Jika ada ikan yang mati sebelum akhir penelitian, yang mati tersebut segera diamati morfologi insang dan hatinya dan difoto dengan kamera digital 4 kali pembesaran.

Uji sub-letal dari pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetil amina)

Konsentrasi sub-letal yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan bilangan-bilangan pengalinya yang digunakan oleh Koesmandinata dan Sutrisno (1997) in Nugroho (2005), yaitu 0;0,1;0,2;0,3;0,4;0,5 x LC<sub>50-96 Jam</sub>. Prosedur Kerja Uji sub-letal sebagai berikut:

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam kali ulangan. Konsentrasi pestisida yang digunakan pada uji sub- letal berdasarkan hasil dari uji LC<sub>50-96 jam</sub>

Tabel 1. Nilai kosentrasi pestisida yang digunakan dalam uji sub-letal

No	Kode	Perlakuan pestisida DMA-6 (ml L <sup>-1</sup> )
1	I	0 (kontrol)
2	II	0,025
3	III	0,05
4	IV	0,075
5	V	0,1
6	VI	0,125

### Cara kerja

#### 1. Aklimatisasi

Sebelum dilakukan penelitian terlebih dahulu ikan mas diaklimatisasi selama 7 -14 hari agar ikan mas dapat menyesuaikan diri terhadap kondisi lingkungan. Selama aklimatisasi ikan mas diberi pakan pellet yaitu dua kali satu hari. Sisa pakan yang tidak dimakan dibuang dengan cara menggunakan siphon. Penyiphonan dilakukan dua kali sehari pada pagi dan sore hari. Untuk menjaga ketersediaan oksigen dilakukan aerasi.

#### 2. Pemeliharaan benih ikan mas pada sub-letal dari pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetil amina)

Sebelum dimasukkan ke dalam akuarium terlebih dahulu ikan mas direndam selama 15-20 menit dalam air dengan volume air 50 liter yang telah diberi *Methylen blue* sebanyak 10 mg L<sup>-1</sup> dari total volume air 50 liter tersebut sampai berwarna biru untuk menghilangkan bibit penyakit (Lesmana,2001). Ikan mas dimasukkan ke dalam akuarium yang berisi air sebanyak 10 liter dan akuarium yang digunakan sebanyak 24 buah. Untuk setiap perlakuan dilakukan 4 kali ulangan. Agar pestisida merata sewaktu air dimasukkan dilakukan pengadukan. Selanjutnya ikan mas dimasukkan sebanyak 14 ekor untuk masing-masing akuarium. Ikan mas yang mati segera dicatat jumlahnya dan langsung dikeluarkan dari akuarium. Pemberian pakan berupa pellet pada ikan mas dilakukan pagi dan sore hari berjumlah 10% dari berat badan ikan. Ikan dipelihara selama 10 hari.

#### 3. Pengukuran kualitas air

Parameter fisika yang diamati adalah suhu diukur dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Parameter kimia yang diukur adalah pH, diukur dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari.

### Parameter yang diamati

Tingkat kelangsungan hidup dapat diketahui dengan menghitung jumlah benih ikan mas yang mati, kemudian dihitung menggunakan rumus Effendie (1997), sebagai berikut

$$SR = N_t/N_o \times 100$$

SR = Kelangsungan hidup (%)

N<sub>t</sub> = Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

N<sub>o</sub> = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

Nilai faktor aplikasi (*Application factor* = AF) merupakan hubungan antara perolehan nilai AF yang berbeda dengan nilai AF pada BAB. Nilai faktor aplikasi ini merupakan hasil pengujian LC<sub>50-96 jam</sub> dan hasil pengujian MATC. Mount dan Stepen (1976) in Nugroho (2005) mengemukakan perlunya penentuan konsentrasi maksimum yang dapat diizinkan. MATC adalah konsentrasi hipotesis bahan racun tertinggi dalam uji sub-letal yang tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata secara statistik terhadap organisme uji.

Nilai AF dapat dicari dengan menggunakan rumus Mount dan Stepen *dalam* Nugroho (2005), yaitu:

$$AF = MATC/LC_{50-96 \text{ jam}}$$

- AF = *Application factor*
- MATC = Nilai konsentrasi tertinggi sub-lethal
- LC<sub>50-96 jam</sub> = Nilai letal konsentrasi

Pengamatan terhadap morfologi hati dan insang dilakukan secara acak pada masing-masing perlakuan sebanyak satu ekor. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian. Jika ada ikan yang mati sebelum akhir penelitian, ikan mati tersebut segera diamati morfologi insang dan hatinya difoto dengan menggunakan kamera digital 4 kali pembesaran.

Data yang diperoleh untuk mendapatkan nilai LC<sub>50-96 jam</sub> dianalisis dengan analisis regresi antara jumlah kematian ikan mas dengan konsentrasi pestisida. Data BAB (Batas Aman Biologi) dihitung setelah didapatkan nilai LC<sub>50-96 jam</sub>. Setelah BAB dilakukan analisis data Uji Sub-lethal seperti yang digunakan oleh Koesmandinata dan Sutrisno(1997) *in* Nugroho (2005). Data uji sub-lethal tersebut dianalisis lebih lanjut guna mendapatkan nilai AF yang sesuai untuk pestisida. Data pengamatan morfologi insang dan hati dianalisis secara deskriptif.

**Hasil dan pembahasan**

*Uji letal*

Hasil pengukuran parameter suhu dan pH selama uji letal diperlihatkan pada Tabel 2 dan 3 berikut.

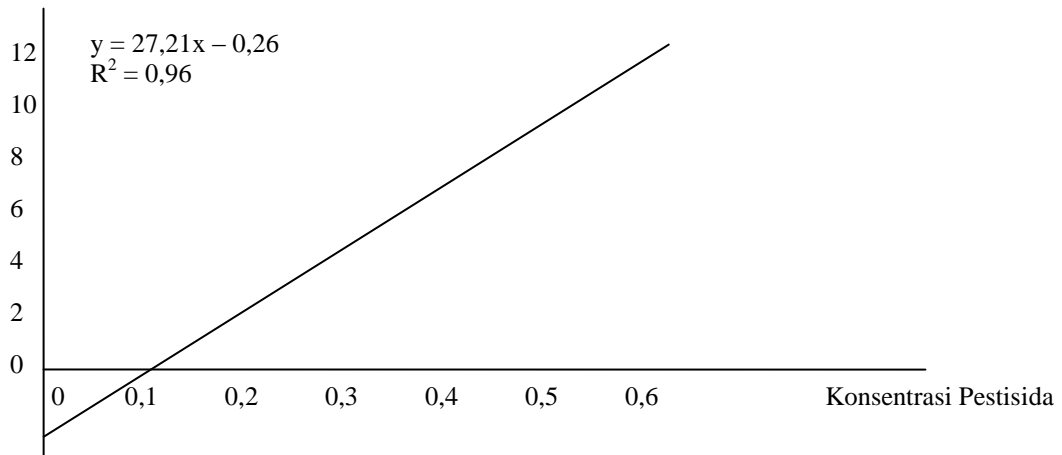
Tabel 2. Data suhu air selama uji letal

Perlakuan	Waktu	Hari ke-		
		Awal penelitian	2	4
I (Kontrol)	Pagi	26,5 – 27,3	26,9 – 27,0	26,9 – 27,1
	Sore	27,1 – 27,3	26,9 – 27,1	27,1 – 27,2
II ( 0,1 ml L <sup>-1</sup> )	Pagi	26,9 – 27,0	26,8 – 27,0	26,8 – 27,1
	Sore	27,1 - 27,2	26,9 - 27,2	27,1 - 27,2
III (0,2 ml L <sup>-1</sup> )	Pagi	26,8 - 27,0	26,9 27,0	26,9 – 27,0
	Sore	27,1 – 27,3	26,9 – 27,2	27,0 – 27,2
IV ( 0,3ml L <sup>-1</sup> )	Pagi	26,8 – 26,9	26,8 – 26,9	26,8 – 26,9
	Sore	27,1 - 27,2	26,9 – 27,2	27,0 – 27,3
V ( 0,4 ml L <sup>-1</sup> )	Pagi	26,8 - 27,0	26,7- 26,9	26,8 – 27,0
	Sore	26,9 – 27,3	26,9 – 27,2	27,1 – 27,2
Vi ( 0,5 ml L <sup>-1</sup> )	Pagi	26,9 – 27,0	26,8 – 26,9	26,8 – 26,9
	Sore	27,1 – 27,2	27,0 - 27,2	27,1 – 27,2

Tabel 3. Data pH air selama uji letal

Perlakuan	Waktu	Hari ke-		
		Awal penelitian	2	4
I ( Kontrol )	Pagi	7,0 – 7,2	6,2 – 6,5	6,0 – 6,2
	Sore	7,1 – 7,2	6,1 – 6,2	6,0 – 6,1
II (0,1 ml L <sup>-1</sup> )	Pagi	7,0 – 7,2	6,0 – 6,2	6,0 – 6,2
	Sore	7,0 – 7,2	6,0 – 6,2	6,0 – 6,1
III ( 0,2 ml L <sup>-1</sup> )	Pagi	6,9 – 7,2	6,2 – 6,5	6,1 – 6,2
	Sore	7,1 – 7,2	6,2 – 6,3	5,8 – 6,1
IV (0,3 ml L <sup>-1</sup> )	Pagi	7,1 – 7,3	6,1 – 6,2	6,1 – 6,2
	Sore	7,0 – 7,2	6,1 – 6,2	5,7 – 6,0
V ( 0,4 ml L <sup>-1</sup> )	Pagi	7,1 – 7,2	6,1 – 6,3	6,0 – 6,2
	Sore	7,0 – 7,3	6,1 - 6,2	5,5 – 5,8
VI ( 0,5 ml L <sup>-1</sup> )	Pagi	7,0 – 7,2	6,0 – 6,2	5,7 – 5,9
	sore	7,1 – 7,2	6,0 – 6,1	5,3 – 5,5

Nilai  $LC_{50-96 \text{ jam}}$  dari pestisida DMA – 6(2,4 D-dimetil amina) adalah  $0,25 \text{ ml L}^{-1}$  berarti pestisida dengan konsentrasi  $0,25 \text{ ml L}^{-1}$  dapat menyebabkan kematian 50% benih ikan mas yang dipelihara selama 96 jam. Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pestisida yang digunakan maka tingkat kematian ikan akan meningkat. Semakin lama ikan kontak dengan pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetil amina) dalam media maka jumlah pestisida yang masuk ke dalam tubuh ikan mas melalui mulut, kulit, dan insang semakin banyak. Terjadinya akumulasi pestisida dalam insang dan usus dapat memengaruhi proses respirasi yang akan menyebabkan kematian pada ikan mas.



Gambar 1. Regresi jumlah kematian ikan mas selama uji letal

Menurut Miller (1960) dan Suwito (1981) dalam Siagian (1991), pestisida dapat terakumulasi dalam tubuh ikan dan menghambat pembentukan dan fungsi hemoglobin yang dapat menyebabkan kematian bagi ikan uji. Terjadinya kematian ikan mas setelah beberapa hari dipelihara dalam air yang terkontaminasi pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetil amina) di duga karena terjadinya penipisan insang yang mengakibatkan hemoglobin serta kadar oksigen dalam insang menurun serta menyebabkan proses respirasi terganggu. Hal ini sesuai dengan pendapat Edward (1975) in Siagian (1991), bahwa akibat lebih lanjut dari pestisida berupa penurunan butir-butir darah dan merusak saraf.

Nilai batas aman biologi (NBAB) yang diperoleh dalam penelitian ini sebesar  $0,075 \text{ ml L}^{-1}$ . NBAB sangat dipengaruhi oleh nilai  $LC_{50-96 \text{ jam}}$ . Hal ini juga dikemukakan oleh Romi (2003) in Nugroho (2005), bahwa semakin besar nilai  $LC_{50}$  maka NBAB akan semakin besar.

Selama uji letal insang mengalami kerusakan dengan semakin meningkatnya konsentrasi pestisida DMA-6 dalam media. Pengamatan morfologi insang pada uji letal dan sub-letal ternyata dipengaruhi oleh konsentrasi pestisida DMA-6. Makin tinggi konsentrasi pestisida DMA-6 yang diberikan maka makin besar terjadinya penipisan membran insang karena terjadi kerusakan struktur insang. Struktur insang tersebut disusun oleh sel-sel mesenkim dan sel-sel epitel yang mengalami pembengkakan. Sudarmadi (1993) menyatakan bahwa substansi toksik dapat menyebabkan terjadinya degenerasi sel, antara lain berupa edema atau pembengkakan sel (hiperplasia/hipertrofi). Sel-sel yang mengalami pembengkakan disebabkan pestisida DMA-6 berikatan dengan protein plasma darah (albumin), sehingga tekanan osmotik dalam kapiler darah meningkat. Hal ini menyebabkan cairan yang berada didalam kapiler darah akan keluar dan masuk ke jaringan di sekitar jaringan epitel. Selain itu cairan yang terdapat dalam jaringan ekstraseluler

juga tidak dapat ditarik ke dalam aliran darah. Akibatnya, cairan akan tertimbun di dalam jaringan. Sudarmadi (1993) mengatakan bahwa masuknya cairan ke dalam sel menyebabkan sel bertambah besar, sitoplasma berkurang kepekatannya dan terjadi edema. Adanya penimbunan cairan ini akan menyebabkan ukuran sel membesar dan berakibat volume jaringan juga bertambah (hipertrofi). Selain meningkatnya volume jaringan karena membesarnya ukuran sel, jaringan juga dapat membesar karena pertambahan jumlah sel atau tumbuhnya sel-sel baru (hiperplasia). Hiperplasia ini akibat dari terpacunya sel epitel dan sel mesenkim oleh adanya substansi toksik (pestisida DMA-6). Semakin besar hiperplasia yang terjadi, ruang-ruang antar lamela sekunder akan penuh terisi oleh sel-sel hasil pembelahan. Perbedaan konsentrasi pestisida DMA-6 akan menyebabkan perbedaan tingkat kerusakan membran insang. Semakin tinggi konsentrasi pestisida yang diberikan maka kerusakan insang akan lebih tinggi. Kerusakan membran insang ini dapat terlihat pada pemberian konsentrasi pestisida pada uji letal sebesar  $0,5 \text{ ml L}^{-1}$  dan uji sub letal sebesar  $0,125 \text{ ml L}^{-1}$ . Penipisan membran insang akan mengakibatkan proses respirasi terganggu. Siagian (1991) menyatakan bahwa penipisan membran insang ikan akan menyebabkan proses respirasi terganggu dan mengakibatkan butir-butir darah ikan kekurangan oksigen sehingga menyebabkan kematian.

Hati ikan yang segar menunjukkan bentuk warna dan kesatuan yang utuh. Hati yang normal berwarna kecoklatan seperti terlihat pada hati ikan kontrol. Setelah diberi perlakuan pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetil amina) terlihat adanya perbedaan warna hati bila dibandingkan dengan ikan kontrol. Hati pada ikan kontrol berwarna kecoklatan, sedangkan pada uji letal dan uji sub letal berwarna coklat kekuningan. Warna coklat kekuningan pada hati ikan uji ini diduga karena adanya kerusakan pada hati akibat pengaruh pemberian pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetil amina). Kerusakan hati ini ditunjukkan dengan adanya pembengkakan pada sebagian hepatosit yang terlibat dalam proses enzimatik hati sehingga kerja enzim lipase terganggu. Enzim lipase berfungsi mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Dengan terganggunya kerja enzim lipase maka akan terjadi akumulasi lemak. Perubahan bentuk hati merupakan respon fisiologis yang berpotensi mengakibatkan kerusakan pada hati. Hati yang bengkak (rusak) tidak dapat berfungsi lagi karena sel-sel penyusunnya mati secara berlahan-lahan dan akan berakhir dengan kematian.

#### *Uji subletal*

Kelangsungan hidup benih ikan mas pada uji sub letal cukup tinggi. Pada konsentrasi tertinggi yang diberikan sebesar  $0,125 \text{ ml L}^{-1}$  ternyata jumlah kematian ikan sangat kecil dan terjadi setelah dipelihara selama 8-10 hari. Pada uji sub letal ini terjadi perubahan kegiatan fisiologis ikan atau perilaku ikan yang tidak normal walaupun tidak menyebabkan kematian langsung. Dari Tabel 4, terlihat bahwa tingkat kematian ikan pada uji sub letal ini cukup rendah sehingga SR (Survival Rate) cukup tinggi pada pemberian konsentrasi pestisida sebesar  $0,125 \text{ ml L}^{-1}$ .

Terjadinya kematian ikan uji setelah dikontaminasi pada air yang beri pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetil amina) selama 10 hari karena semakin lama waktu kontaminasi maka semakin tinggi tingkat kerusakan pada insang meskipun dosis yang diberikan pada uji sub letal ini kecil. Pada umumnya organisme hidup akan lebih cepat mati dalam periode waktu yang pendek bila diberikan bahan toksik dengan konsentrasi yang tinggi dan sebaliknya akan bertahan lebih lama bila diberikan bahan toksik dengan konsentrasi yang rendah. Uji sub letal adalah suatu uji untuk mengetahui suatu pengaruh yang merusak kegiatan fisiologis atau tingkah laku ikan yang tidak menyebabkan kematian langsung meskipun terjadi

karena gangguan terhadap proses makan, dan perilaku yang tidak normal. Pada pemberian pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetil amina) dengan konsentrasi 0,025 ml L<sup>-1</sup> terlihat bahwa ikan uji tidak mengalami kematian setelah dipelihara selama 10 hari, sedangkan pemberian pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetil amina) dengan konsentrasi 0,125 ml L<sup>-1</sup> jumlah ikan yang hidup mencapai 10 ekor. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian perlakuan DMA-6 (2,4 D-dimetil amina) pada berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan mas.

Tabel 4. Jumlah ikan mas (ekor) yang mati selama 10 hari pada uji sub letal

Perlakuan*	Ulangan	Jumlah ikan mas mati setelah jangka waktu (hari)					Ikan mati selama 10 hari
		2	4	6	8	10	
Kontrol(I)	1	-	-	-	-	-	0
	2	-	-	-	-	-	0
	3	-	-	-	-	-	0
	4	-	-	-	-	-	0
II(0,025)	1	-	-	-	-	-	0
	2	-	-	-	-	-	0
	3	-	-	-	-	-	0
	4	-	-	-	-	-	0
III (0,05)	1	-	-	-	-	-	0
	2	-	-	-	-	-	0
	3	-	-	-	-	-	0
	4	-	-	-	-	-	0
IV(0,075)	1	-	-	-	-	1	1
	2	-	-	-	-	-	0
	3	-	-	-	-	1	1
	4	-	-	-	-	-	0
V(0,1)	1	-	-	-	2	1	3
	2	-	-	-	-	2	2
	3	-	-	-	1	1	2
	4	-	-	-	1	2	3
VI(0,125)	1	-	-	-	1	3	4
	2	-	-	1	-	2	3
	3	-	-	-	2	1	3
	4	-	-	1	1	2	4

\* Jumlah awal 14 ekor ikan mas

Terjadinya kematian ikan ini diduga karena akibat terakumulasinya jaringan insang oleh pestisida dalam air karena semakin lama kontak insang dengan pestisida dan semakin besar konsentrasinya maka semakin banyak yang terakumulasi dalam jaringan insang dan menyebabkan terganggunya proses pernapasan. Toksikan yang masuk melalui insang turut mempengaruhi sistem respirasi suatu organisme. Gangguan proses respirasi diduga akan menghambat proses metabolisme dalam tubuh, karena dalam proses metabolisme tubuh ikan sangat membutuhkan oksigen yang diperoleh melalui insang. Apabila organ insang mengalami kerusakan maka proses respirasi akan terganggu dan dapat mengakibatkan oksigen yang dapat diikat untuk kebutuhan metabolisme sangat sedikit sehingga menyebabkan ikan mati lemas. Peristiwa ini juga terjadi pada uji letal.



## Kesimpulan dan saran

### Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh lewat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peristiwa DMA-6 (2,4 D-dimetil amina) dapat menyebabkan menurunnya kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*), dan semakin lama waktu kontaminasi toksisitas maka akutnya semakin tinggi.
2. Nilai  $LC_{50-96 \text{ jam}}$  selama uji letal sebesar  $0,267 \text{ ml L}^{-1}$ , sedangkan nilai batas aman biologi dalam penelitian ini sebesar  $0,075 \text{ ml L}^{-1}$ .
3. Pestisida DMA-6 (2,4 D-dimetil amina) dapat menyebabkan kerusakan morfologi hati dan insang ikan mas. Semakin tinggi konsentrasi pestisida yang diberikan, maka semakin tinggi kerusakan pada hati dan insang ikan mas.

### Saran

Nilai batas aman biologi sebesar  $0,075 \text{ ml L}^{-1}$  dapat digunakan sebagai bahan rujukan konsentrasi maksimal pestisida yang diperbolehkan dibuang ke perairan agar kelangsungan hidup ikan tetap terjaga kelestariannya. Selain itu perlu dilakukan penelitian lanjut untuk spesies organisme lain terutama ikan yang sering digunakan di bidang pertanian secara umum maupun usaha yang bersifat terpadu yaitu usaha mina padi.

## Senarai pustaka

- Effendie MI. 1997. *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Jakarta.
- Herawati T. 1980. Pengaruh pencemaran air terhadap ikan. *Majalah Pertanian* 28(1): 39-45.
- Lesmana SD. 2001. *Kualitas air untuk ikan hias air tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nugroho E. 2005. Toksisitas industri limbah kelapa sawit dan uji sub-letal terhadap kelimpahan alga hijau (*Ulothrix limlexa*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau (tidak dipublikasikan).
- Siagian M. 1991. Toksisitas pestisida Sumithion 50-EC terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Penelitian*. Pusat Penelitian Universitas Riau. Riau.