

UJI TOKSISITAS EKSTRAK DAUN BABADOTAN (*Ageratum conyzoides* Linn) TERHADAP IKAN MAS (*Cyprinus carpio* Linn.) SEBAGAI ORGANISME NON-TARGET

Ida Kinasih, Ateng Supriyatna, dan Roma Nugraha Rusputa
Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung
email: idakinasih@uinsgd.ac.id

ABSTRAK

Daun babadotan (*Ageratum conyzoides* Linn) mengandung senyawa *Pirolizidin alkaloida* dengan struktur kimia berupa *Lycopsamin* dan *Echinatin*, yang telah dikembangkan sebagai pestisida alami walaupun masih dalam skala terbatas. Kedua senyawa tersebut bersifat toksik terhadap serangga *Lepidoptera*, larva nyamuk *Aedes aegypti* dan mampu membasmi hama penggerek pucuk mahoni. Akan tetapi pengaruh senyawa toksik daun *A. conyzoides* terhadap hewan non-target masih belum banyak diujikan. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji toksisitas ekstrak daun *A. conyzoides* terhadap organisme non-target yaitu ikan mas (*Cyprinus carpio* Linn). Metode yang digunakan meliputi dua tahapan yaitu uji pendahuluan, dan uji lanjut. Uji pendahuluan menggunakan konsentrasi berdasarkan seri logaritma yaitu 0,01 mg/L, 0,1 mg/L, 1 mg/L, 10 mg/L, 100 mg/L. Berdasarkan uji pendahuluan, maka pada uji lanjut tentukan 6 konsentrasi termasuk kontrol, yaitu kontrol, 15 mg/L, 22 mg/L, 32 mg/L, 46 mg/L, dan 68 mg/L. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa nilai LC_{50} dari ekstrak daun *A. conyzoides* adalah 32, 012 gr/L dan berada pada rentang 29,239-34,984 mg/L. Semakin tinggi konsentrasi yang dilarutkan pada media hidup ikan mas maka tingkat kelulusan hidup ikan mas akan semakin rendah.

Kata kunci: Toksisitas, *Ageratum conyzoides* Linn, *Cyprinus carpio* Linn, Mortalitas, LC_{50}

PENDAHULUAN

Penggunaan pestisida membawa bencana terhadap kesehatan petani dan konsumen akibat mengkonsumsi produk pertanian yang mengandung residu pestisida. Dampak lain yang tidak kalah pentingnya adalah menimbulkan pencemaran air, tanah dan udara yang dapat mengganggu sistem kehidupan

organisme lainnya di biosfer. Penggunaan pestisida alami dipandang lebih arif mengingat penggunaan pestisida sintetis ternyata berdampak buruk antara lain munculnya ketahanan hama terhadap pestisida, membengkaknya biaya produksi untuk membeli pestisida serta timbulnya dampak negatif penggunaan pestisida terhadap manusia, lingkungan, dan ternak.

Pengendalian hama dengan menggunakan pestisida alami dapat dijadikan pilihan paling murah dan lestari. Pestisida alami yang bersifat mudah terurai menjadi bahan tidak berbahaya dan dapat dipergunakan sebagai bahan pengusir/ repelen terhadap serangga dan hama tertentu, menjadikannya alternatif dalam pengendalian hama lestari yang ramah lingkungan.

Babadotan (*Ageratum conyzoides* Linn) yang dianggap sebagai gulma ternyata bermanfaat sebagai pestisida alami. Dengan perkembangan teknologi penggunaan pestisida alami yang aman dan ramah lingkungan yang berasal dari bahan tumbuhan babadotan dapat menjadi pengganti pestisida kimia yang banyak digunakan oleh petani, sekaligus dapat mengurangi penggunaan pestisida kimia yang berlebihan. Babadotan memiliki senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai insektisida dan nematisida. Kandungan senyawa bioaktif di antaranya saponin, flavanoid, polifenol, dan minyak atsiri

yang mampu mencegah hama mendekati tumbuhan (penolak) dan penghambat pertumbuhan larva menjadi pupa.

A. conyzoides mengandung senyawa kimia dari golongan *Precocene* 1, *Prepocene* 2, senyawa *Saponin*, *Flavonoid*, *Polifenol*, dan minyak atsiri (Okunade,2002; Pasaribu, 2009; Shinta dan Widiastuti, 2008). Aktivitas hormon antijuvenil dari *Precocenes I* dan *II* telah dibuktikan pada berbagai serangga yang meliputi *Sitophilus oryzae*, *Thlaspidia japonica*, *Chinesis leptocarsia* (Pasaribu, 2009; Shinta dan Widiastuti, 2008).

Ekstrak tumbuhan *A. conyzoides* juga menghasilkan efek yang signifikan terhadap nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Di India, bila diterapkan pada larva instar keempat dan larva betina dewasa. Pada larva individu mengalami metamorfosis dini, pertumbuhan yang terhambat, serta pada nyamuk dewasa mengalami cacat pada otot sayap. Sedangkan pada nyamuk betina, adanya kehilangan kesuburan, produksi telur yang lebih rendah, dan

produksi telur yang rusak. Hasil yang serupa diamati pada larva nyamuk *Anopheles stephensi* dan *Culex quinquefasciatus*, mengkonfirmasi potensi hormon antijvenil dari tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn (Ming, 1999).

Penelitian mengenai pengaruh pestisida alami terhadap hewan non target masih sedikit dilakukan. Hewan non target, seperti ikan kecil, udang juga memerlukan kondisi yang stabil untuk kelangsungan hidupnya. Penelitian yang umum dilakukan pada biopestisida sampai saat ini adalah pengujian terhadap organisme pengganggu tumbuhan (hama). Dengan asumsi bahwa akan aman untuk lingkungan. Pestisida alami biasanya bersifat mudah terurai, sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak karena residu cepat hilang. Akan tetapi, senyawa aktif dari biopestisida daun babadotan adalah senyawa kimia organik dan terdapat kemungkinan senyawa tersebut dapat mengganggu keseimbangan habitat dan

hewan-hewan non target sehingga perlu dilakukan pengujian biopestisida ini terhadap non hama atau non target. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji toksisitas ekstrak daun *A. conyzoides* terhadap organisme non-target (ikan mas).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Komplek Permata Biru Blok R. 127 Rt 03/06 Desa Cinunuk Kecamatan Cileunyi Kabupaten Bandung. Waktu penelitian kurang lebih tiga bulan yaitu bulan Nopember 2012 hingga bulan Januari 2013.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah aquarium berukuran 25cm x 25cm x 25 cm, blender, neraca analitik, kertas saring, botol air mineral ukuran 1,5 L, gelas ukur (1000 ml), aerator, stopwatch, nampan/baki berukuran 30 cm x 10 cm x 5 cm, ember, saringan ikan, pH meter, thermometer, dan mistar. Bahan yang digunakan dalam

penelitian adalah ikan mas (*C. carpio*), daun babadotan (*A. conyzoides*), aquades, pelet ikan.

Prosedur Kerja

1. Pembuatan Ekstrak Daun *A. conyzoides*

Pembuatan ekstrak daun *A. conyzoides* adalah sebagai berikut:

Mengambil daun *A. conyzoides* yang masih segar sebanyak 100 gr yang sebelumnya dicuci terlebih dahulu sampai bersih, kemudian ditiriskan. Daun kemudian dihaluskan menggunakan blender dengan menambahkan aquades dengan perbandingan 1:1.

2. Tahapan Pengujian Pada Organisme Non-Target (Ikan mas)

Awal dari pengujian ini yaitu dilakukan aklimatisasi hewan uji untuk mengkondisikan ikan mas pada media baru sehingga hewan uji beradaptasi dengan lingkungan yang baru terlebih dahulu. Selama

aklimatisasi hewan uji diberi pakan pelet ikan serta diberi aerasi yang cukup selama 5 hari. Air dalam aquarium diganti setiap 2 hari untuk mengurangi endapan yang diakibatkan dari kotoran ikan mas dan pelet ikan.

Pada tahap pengujian dilakukan dalam 2 tahap yaitu tahap I penelitian pendahuluan yang terdiri dari uji nilai kisaran (ambang atas-ambang bawah) dan uji toksisitas akut. Tahap II penelitian lanjutan yaitu menguji toksisitas ekstrak daun *A. conyzoides* terhadap *C. carpio* sebagai organisme non-target.

Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan batas kisaran kritis (*critical range test*) yang menjadi dasar dari penentuan konsentrasi yang digunakan dalam uji lanjutan atau uji toksisitas sesungguhnya, yaitu konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian terbesar mendekati 50% dan kematian terkecil mendekati 50% (Koesoemadinata, 1983 dalam

Rudiyanti, 2009). Hasil uji pendahuluan akan digunakan untuk uji lanjut berdasarkan seri logaritma.

Uji lanjut dilakukan terhadap ekstrak daun *A. conyzoides*, variasi konsentrasi yang berada pada rentang dimana nilai LC₅₀ uji pendahuluan berada didalamnya. Uji lanjut dilakukan dengan waktu pengamatan 96 jam. Uji lanjut dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Uji lanjut dilakukan terhadap *C. carpio* sebanyak 6 perlakuan termasuk kontrol dan dilakukan 6 kali pengulangan. Setiap ulangan terdapat sebanyak 5 hewan uji. Konsentrasi yang digunakan berasal dari uji pendahuluan dengan mengambil nilai ambang atas dan ambang bawah dan penentuan nilai untuk uji lanjut. Masing-masing media uji diberi aerator sebagai *supply* oksigen selama percobaan berlangsung. Pengujian ekstrak daun *A.*

conyzoides dilakukan setelah diaklimatisasi. Pengujian dilakukan selama 96 jam, dan dilakukan pengambilan data setiap 6 jam. Pada saat pengamatan, mencatat data kematian hewan uji, sedangkan pengambilan data suhu dan pH dilakukan setiap 24 jam sekali. Sebagai data tambahan dilakukan pembedahan pada ikan untuk mengetahui perubahan pada sistem pencernaannya. Persentase kematian diperoleh dari (Effendie, 2003):

SR=

$$\frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan: SR = Kelangsungan hidup hewan Uji (%).

Nt = Jumlah ikan uji pada akhir penelitian (ekor).

No = Jumlah ikan uji pada awal penelitian (ekor)

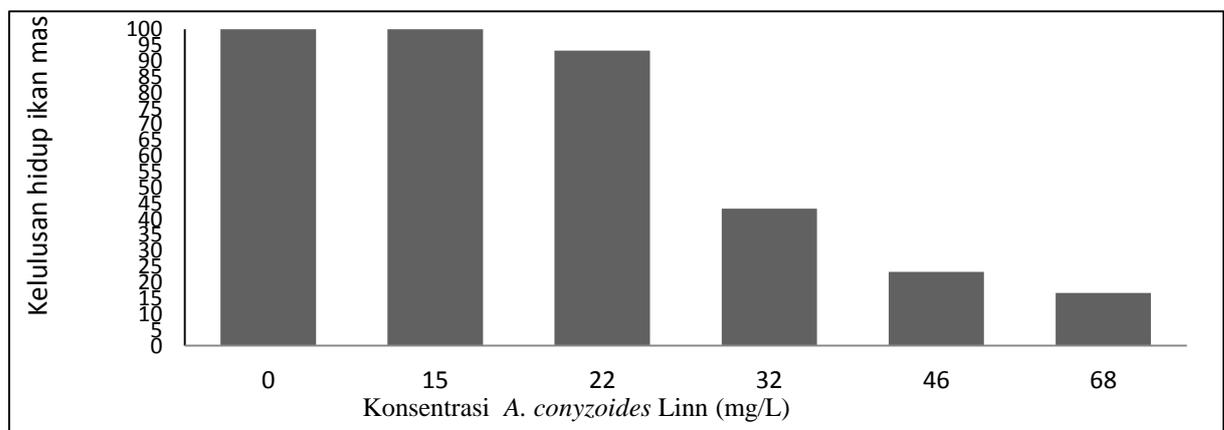
b. Nilai LC50 ditentukan dengan analisis probit 5% menggunakan SPSS. Hasil uji dapat diterima apabila 90% hewan uji pada kontrol di akhir pengamatan masih hidup. Apabila yang bertahan hidup lebih kecil dari 90% maka uji harus diulang.

pada konsentrasi 100 mg/L (ambang atas) sedangkan pada konsentrasi 10 mg/L semua hewan uji masih hidup selama waktu dedah 48 jam (ambang bawah). Berdasarkan hasil uji pendahuluan, ditentukan lima konsentrasi media uji untuk uji sesungguhnya yakni 0 mg/L (Kontrol), 15 mg/L, 22 mg/L, 32 mg/L, 46 mg/L, dan 68 mg/L.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan tentang uji toksisitas ekstrak daun *A. conyzoides* terhadap *C. carpio* sebagai organisme non target menunjukkan bahwa semua hewan uji mengalami mortalitas selama waktu dedah 24 jam

Hasil uji lanjut yang telah dilakukan dapat dilihat kelulusan hidup ikan mas pada berbagai konsentrasi ekstrak daun *A. conyzoides* yang diberikan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun *A. conyzoides* yang diujikan, semakin rendah kelulusan hidup *C. carpio* tersebut (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik pengaruh konsentrasi ekstrak daun *A. conyzoides* terhadap kelulusan hidup *C. carpio*

Dalam uji lanjut mengenai uji toksisitas ekstrak daun *A. conyzoides* terhadap *C. carpio*, diketahui bahwa ekstrak daun *A. conyzoides* dengan rentang konsentrasi 29,239 – 34,984 mg/L dapat mengakibatkan kematian 50% populasi *C. carpio*. Hasil analisa probit menunjukkan

bahwa nilai LC₅₀ pada uji lanjut adalah 32,012 mg/L, hal ini berarti ekstrak daun babadotan termasuk ke dalam toksik sedang. Kriteria ini berdasarkan kategori yang telah ditentukan oleh EPA (*Environmental Protection Agency*) (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria tingkatan nilai toksisitas LC₅₀-96 jam pada lingkungan perairan

No	Kategori	Satuan
1	Rendah	> 100 mg/L
2	Sedang	10-100 mg/L
3	Tinggi	1-10 mg/L
4	Sangat Toksik	< 1 mg/L

Sumber: EPA, 1999 dalam Rossiana, 2006

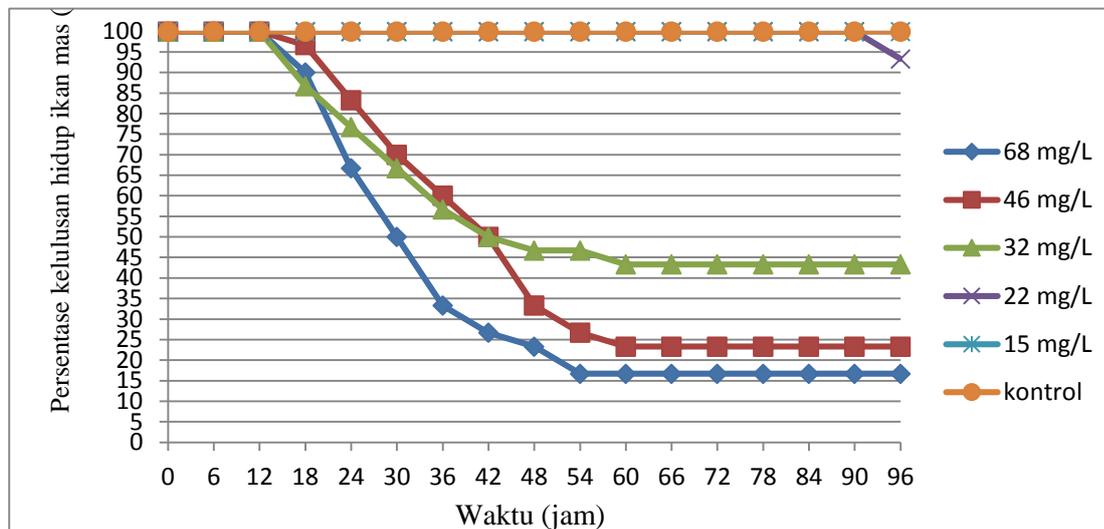
Persentase kelulusan hidup *C. carpio* terendah berada pada konsentrasi 68 mg/L dengan angka kelulusan hidup sebesar 16,7%, itu berarti dibawah angka 50% kelulusan hidup, kemudian diikuti dengan uji dengan konsentrasi 46 mg/L dan 32 mg/L dengan angka kelulusan hidup sebesar 23,3%, 43,3% (Gambar 2). Penurunan kelulusan hidup tersebut diakibatkan karena ketidakmampuan adaptasi *C. carpio* terhadap ekstrak daun babadotan yang diberikan dalam media

hidupnya. Akibatnya *C. carpio* tidak mampu menetralsisir pengaruh yang ditimbulkan dari ekstrak daun babadotan yang terdapat dalam media uji.

Penelitian lain menyebutkan bahwa tumbuhan *A. conyzoides* memiliki sifat toksik terhadap hama gudang *Sitophilus zeamais* dengan nilai LD₅₀ sebesar 0,09% (v/w) dalam waktu 24 jam (Bouda *et al.*, 2001). Senyawa coumarin yang terkandung dalam *A. conyzoides* berpotensi sebagai insektisida melawan

hama gudang *Oryzaephilus surinamensis*,
Rhyzopertha dominica dan *S. zeamais*

dengan nilai LD₅₀ 2,72 - 39,71 mg/g
(Moreira *et al.*, 2007).



Gambar 2. Presentase kelulusan hidup *C. carpio* setelah diuji dengan ekstrak daun *A. conyzoides*

Pengamatan secara visual selama penelitian, *C. carpio* mengalami perubahan tingkah laku, seperti pola renang ikan mas yang tidak teratur, melonjak-lonjak ke permukaan air, pola renang yang cenderung miring (ke kiri atau kekanan), kemungkinan besar penyebabnya adalah toksik dari ekstrak daun *A. conyzoides*. Perubahan tingkah laku pada ikan mas diduga karena adanya pengaruh pemberian ekstrak daun *A. conyzoides* yang mengandung senyawa saponin. Perubahan tingkah laku dimaksud

tidak teramati pada kontrol. Saponin merupakan racun bagi organisme poikiloterm karena dapat menghemolisis sel darah merah (Susanto, 2008). Hemolisis sel darah merah diduga terjadi di insang yang berakibat pada kelumpuhan sistem saraf pusat, sehingga ikan mas tidak dapat bernafas dan berakibat pada kematiannya. Hal ini diperlihatkan dengan jelas oleh ikan mas melalui kegiatan yang paling menonjol dilakukan oleh ikan uji tersebut, yaitu tingginya frekuensi muncul ke permukaan air sebagai upaya untuk

menghirup udara (loncat-loncat atau berenang diatas permukaan air). Rudiyantri, *et al.* (2009) menyatakan bahwa ikan yang terkena racun dapat diketahui dengan gerakan yang hiperaktif, lebih sering berada di permukaan, menggelepar, lumpuh sehingga kemampuan ikan untuk beradaptasi semakin berkurang dan akhirnya dapat menyebabkan kematian.

Pestisida yang masuk dalam tubuh organisme akan mengalami proses-proses yang sama dengan benda-benda asing. Proses-proses tersebut yaitu absorpsi, distribusi, dan akumulasi. Pestisida masuk dalam tubuh ikan dapat melalui saluran pencernaan, saluran pernafasan dan kulit. Pada saluran pencernaan, pestisida yang ada dalam usus akan mengalami proses absorpsi dan distribusi, dengan adanya proses ini mengakibatkan kerusakan pada jaringan ikan. Proses distribusi terjadi dimana pestisida yang ada di usus dibawa oleh peredaran darah vena portal hepatis menuju ke hepar. Di hepar akan terjadi detoksikasi dan akumulasi racun (Rudiyantri *et al.*, 2009).

Pada saluran pernafasan pestisida dapat menyebabkan kerusakan pada bagian insang dan organ-organ yang berhubungan dengan insang. Masuknya pestisida ke dalam insang melalui kontak langsung, karena letaknya di luar. Hal ini dijelaskan oleh Kusriani *et al.*, (2012), pengaruh zat toksik terhadap ikan menyebabkan morfologi insang berubah dan tidak menyebabkan kematian dalam periode pendek. Selain itu, zat toksik dapat merusak fungsi respirasi dari insang sehingga proses metabolisme tubuh terganggu.

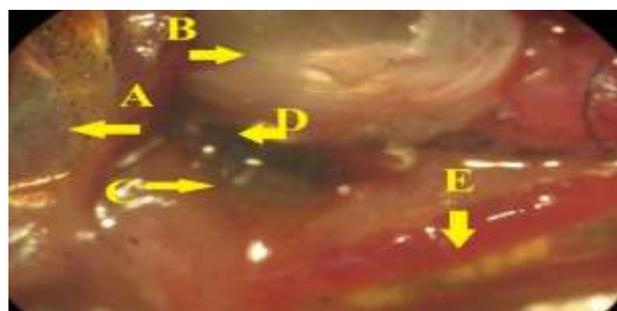
Penyebab kematian ikan adalah diduga karena kerusakan ephitelium insang dan akibat penyumbatan saluran-saluran branchiola sehingga pertukaran gas terganggu dan ikan mati lemas. Rudiyantri *et al.*, (2009) menyatakan kerusakan insang dapat berupa penebalan lamella, degradasi sel atau bahkan kerusakan dan kematian jaringan pada insang. Selain itu, kematian ikan uji tersebut disebabkan karena zat toksikan (ekstrak daun

babadotan) yang terserap ke dalam tubuh ikan berinteraksi dengan membran sel dan enzim.

Dugaan penyebab lainnya adalah ketersediaan oksigen terlarut, dimana ekstrak daun babadotan dengan konsentrasi tinggi akan menghambat masuknya oksigen dari udara ke dalam larutan uji, sehingga ikan mas tersebut lama kelamaan kehabisan oksigen. Kusriani *et al.*, (2012) mengatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut tergantung pada tingkat kejenuhan air itu sendiri, kejenuhan air dapat disebabkan oleh koloid yang melayang di air maupun jumlah larutan pestisida yang terlarut di air. Biota air membutuhkan oksigen untuk pembakaran (makanan), untuk melakukan

aktifitas, seperti berenang, pertumbuhan, reproduksi dan sebagainya. Oleh karena itu, kekurangan oksigen dalam tubuh ikan dapat mengganggu kehidupan ikan termasuk metabolisme ikan.

Pada saluran pencernaan ikan mas mengalami akumulasi pestisida yang berasal dari ekstrak daun babadotan walaupun hanya sedikit, pada makanan yang dimakan mengalami perubahan warna menjadi kehijauan. Selain itu pada insang bagian dalam yang berhubungan langsung dengan kerongkongan terdapat lendir yang menumpuk yang telah bercampur dengan pestisida tersebut. Dibawah ini merupakan gambar bagian dalam dari ikan mas yang telah mengalami akumulasi pestisida daun babadotan.



Gambar 3. Bagian dalam ikan mas yang telah mengalami akumulasi pestisida daun babadotan 68 mg/L (Pembesaran 10x). Ket: A (Insang), B (Kantung udara), C (Kantung empedu), D (Hati), E (Usus)

Hasil pengamatan menunjukkan adanya bintik-bintik pada bagian yang ditunjukkan oleh A. Bintik-bintik tersebut terlihat berupa lendir yang bercampur dengan toksikan yang berasal dari daun babadotan. Selain itu pada saluran pencernaan/usus (E) tidak normal karena pada saluran ini makanan yang dimakan oleh ikan mas berwarna kehijauan. Warna tersebut diduga diakibatkan karena ikan berada pada lingkungan yang telah diberikan zat toksikan yang berasal dari daun babadotan. Pada bagian kantung empedu dan hati tidak terlihat adanya perubahan yang konsisten yang diakibatkan oleh pemberian ekstrak daun babadotan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun *A. conyzoides* memiliki sifat toksik terhadap *C. carpio*. Nilai LC_{50} yang

dapat mematikan *C. carpio* sebesar 32,012 mg/L. dan berada pada rentang 29,239-34,984 mg/L. Semakin tinggi konsentrasi yang dilarutkan pada media hidup ikan mas maka tingkat kelulusan hidup ikan mas akan semakin rendah. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melihat senyawa apa yang dapat menyebabkan toksik pada *C. carpio* serta pengaruh fisiologi dan sistem reproduksi dari *C. carpio*.

Daftar Pustaka

- Bouda, H., Tapondjou, L.A., Fontem, D.A., Gumedzoe, M.Y.D. 2001. Effect of essential oils from leaves of *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara*, and *Chromolaena odorata* on the mortality of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera, Curculionidae). *J. stored Prod. Res.*, 37 (2):103-109.
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan*

- Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius.
Jogjakarta
- Kusriani, Widjanarko, Rohmawati. 2012. Uji Pengaruh Sublethal Pestisida Diazinon 60 EC terhadap Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Penelitian Perikanan* 1(1) (2012) 36-42
- Ming, Chau. 1999. *Ageratum conyzoides* Linn A Tropical Source of Medicinal and Agricultural Products. J. Janick (ed.), ASHS Press, Alexandria, VA.
- Moreira, M.D., Picanco, M.C., Barbosa, L.C de Almeida, Guedes, R.N.C, de Campos, M. R., Silva, G. A. and Martins, J. C. 2007. Plant Compounds Insecticide Activity Against Coleoptera Pests of Stored Products. *Pesq. agropec. bras., Brasilia*, V.42, n. 7., p.909-915.
- Okunade, A. L. 2002. *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae). *Fitoterapia*. Vol. 73(1):1-16.
- Pasaribu, 2009. The Bioactivity test On Secondary Metabolits Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) Leaves. *Journal of Chemistry* Vol. 6, No. 2.
- Rudiyanti, Ekasari, Diana, 2009. Growth And Survival Rate Of *Cyprinus carpio* Linn Juvenile On Different Concentration Of Regent 0.3g Pesticide. *Journal of Aquacultur Science* Vol. 5, No. 1, 39 – 47.
- Shinta dan Widiastuti, 2008. Uji Efikasi Ekstrak Daun Babadotan Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Lalat Rumah (*Musa domestica*) di Laboratorium. Hasil Penelitian, 007, No. 02, Des: 7-10.