

EFEK PELARUT YANG BERBEDA TERHADAP TOKSISITAS EKSTRAK AKAR TUBA (*Derris elliptica*)

Oktarinaldi Irawan^{*†}, Eko Efendi[‡] dan Mahrus Ali[‡]

ABSTRAK

Akar tuba (*Derris elliptica*) digunakan sebagai racun pada penangkapan ikan air tawar. Rotenon sebagai bahan aktif dari akar tuba sangat efektif untuk membunuh ikan tetapi penelitian tentang toksisitasnya masih sangat terbatas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat toksisitas ekstrak akar tuba menggunakan pelarut etanol, heksan dan akuades dengan menggunakan dua hewan uji yaitu artemia (*Artemia* sp.) dan ikan mas (*Cyprinus carpio*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 tingkat konsentrasi yang berbeda. Jumlah rendemen hasil ekstraksi pada pelarut etanol, heksan dan akuades berturut-turut 5; 3,6; 2,5%. Hasil penelitian pada artemia menunjukkan bahwa tingkat mortalitas 100% pelarut heksan terjadi pada konsentrasi 63 dan 100 mg/l; etanol 100 mg/l dan akuades 1000 mg/l. Hasil analisis probit pada artemia menunjukkan nilai LC₅₀ (*Lethal Concentration*) 24 jam pada heksan, etanol dan akuades berturut-turut 37,03; 46,77; 307,47 mg/l. Hasil penelitian pada ikan mas menunjukkan bahwa tingkat mortalitas 100% pelarut heksan terjadi pada konsentrasi 3,979; 6,30 dan 9,96 mg/l dan pelarut etanol 9,96 mg/l. Hasil analisis probit pada hewan uji ikan mas menunjukkan nilai LC₅₀₋₉₆ jam heksan dan etanol berturut-turut 3,83 dan 6,85 mg/l. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi data awal untuk penggunaan akar tuba baik untuk meracuni ikan maupun untuk membius ikan.

Kata kunci : rotenon, tuba, ekstraksi, bioassay, probit

Pendahuluan

Tuba (*Derris elliptica*) banyak digunakan oleh masyarakat untuk menangkap ikan, namun tanaman ini tidak menyebabkan semua ikan mati dengan adanya penelitian yang memiliki hasil toksisitas yang berbeda. Starr *et al.* (2003), mengungkapkan akar tuba mengandung senyawa aktif rotenon yang merupakan senyawa beracun yang dapat membunuh ikan dan hama tanaman jika digunakan dengan dosis yang besar (Kardinan, 2000). Beberapa

hasil riset mengenai toksisitas ekstrak akar tuba terhadap ikan diantaranya pada nila (*Oreochromis niloticus*) ukuran benih dengan nilai LC₅₀ (*median lethal concentration*) sebesar 5 mg/l (Sumera and Conato, 2006), pada benih lele (*Clarias gariepinus*) sebesar 15x10⁶mg/l (Olufayo, 2009). LC₅₀ (*median lethal concentration*) yaitu konsentrasi yang menyebabkan kematian 50% dari organisme uji yang dapat dilihat dalam grafik pada suatu waktu pengamatan tertentu, misalnya

* Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung

† Email : Oktarinaldi_irawan@yahoo.com

‡ Dosen Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung, Jl.Prof.S.Brodjonegoro No.1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

LC₅₀-48 jam, LC₅₀-96 jam sampai waktu hidup hewan uji (Astuti, 2004 ; Rossiana, 2006).

Berdasarkan hasil di atas, terdapat perbedaan tingkat toksisitas dari ekstrak akar tuba, hal ini juga karena perbedaan jenis pelarut yang digunakan, sehingga menyebabkan senyawa yang terlarut akan berbeda yang dapat berakibat terhadap perbedaan tingkat toksisitas pada ikan. Perlu dilakukan uji toksisitas akar tanaman tuba dengan menggunakan jenis-jenis pelarut yang berbeda untuk mengetahui batas LC₅₀ dari akar tuba pada ikan. Penelitian tentang toksisitas akar tuba dengan pelarut yang berbeda dan efeknya pada tingkat toksisitas pada hewan yang berbeda belum banyak dilakukan sehingga studi ini menarik untuk dilakukan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui nilai LC₅₀-96 jam ekstrak akar tuba dengan pelarut berbeda terhadap benih ikan mas (*Cyprinus carpio*).

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Laboratorium Budidaya Perikanan Universitas Lampung. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah akar tuba yang diambil dari hutan didaerah Tanjung Bintang Lampung Selatan, akuades, etanol, heksan, kista artemia dan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang dibeli dari daerah Pagelaran. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan konsentrasi yaitu 0,1; 1; 10; 100; 1000 ppm dan 3 ulangan untuk setiap pelarut, baik pada uji toksisitas dan BSLT (*brine shrimp lethality test*) menggunakan ikan mas dan *Artemia*. Uji BSLT bertujuan untuk menentukan pelarut yang bersifat toksik dan non

toksik sedangkan uji pada ikan mas bertujuan untuk menentukan nilai LC₅₀. Penelitian ini memiliki beberapa tahapan yaitu pembuatan ekstrak senyawa aktif akar tuba dengan pelarut berbeda, uji pendahuluan BSLT menggunakan *Artemia* dengan penentuan konsentrasi deret logaritmik, uji utama *Artemia* dari hasil uji pendahuluan, analisis probit pada hewan uji artemia, uji pendahuluan ikan mas dengan penentuan konsentrasi deret logaritmik, uji utama pada ikan dari hasil uji pendahuluan dan analisis probit pada hewan uji ikan mas (Yunita dkk., 2009; Suhirman dkk., 2006; Hendri dkk., 2010). Parameter yang diuji pada penelitian ini adalah jumlah rendemen ekstrak masing-masing pelarut, konsentrasi pada uji utama, mortalitas dan LC₅₀ pada hewan uji artemia dan ikan mas. Perhitungan analisis Probit mengacu pada Hubert, 1979 (Hendri dkk., 2010). Nilai LC₅₀ diperoleh dari hubungan nilai logaritma konsentrasi bahan toksik uji dan nilai Probit dari persentase mortalitas hewan uji merupakan fungsi linear dengan persamaan :

$$Y = a + bx$$

dimana :

Y : Nilai Probit Mortalitas

a : konstanta

b : slope/ kemiringan

X : Logaritma konsentrasi bahan uji

Nilai LC₅₀-24 diperoleh dari anti log m, dimana m merupakan logaritma konsentrasi bahan toksik pada Y = 5, yaitu nilai Probit 50 % hewan uji, sehingga persamaan regresi menjadi :

$$M = \frac{5 - a}{b}$$

Dengan nilai a dan b diperoleh berdasarkan persamaan sebagai berikut :

$$b = \frac{\sum XY - \frac{1}{n} (\sum X \sum Y)}{\sum X^2 - \frac{1}{n} (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{1}{n} (\sum Y - b \sum X)$$

dimana :

n : banyaknya perlakuan

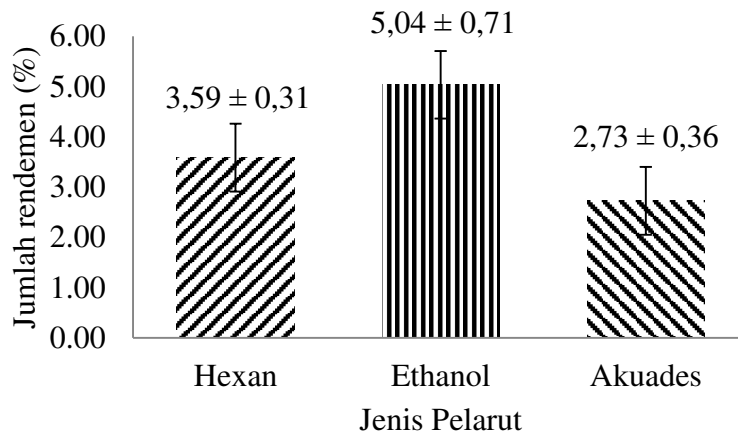
m : nilai X pada $Y = 5$

Hasil dan Pembahasan

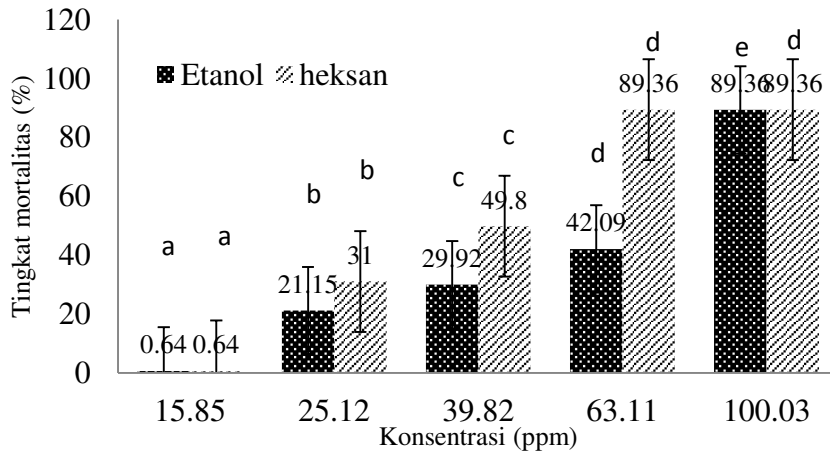
Nilai rendemen yang menyatakan bahwa persentase tertinggi berturut-turut dihasilkan oleh pelarut etanol, heksan dan akuades (Gambar 1.). Pelarut lebih cenderung melarutkan senyawa aktif yang mempunyai golongan sama, sedangkan untuk golongan semi polar dapat melarutkan sebagian atau seluruh senyawa aktif dari golongan polar dan nonpolar sehingga jumlah rendemen untuk pelarut etanol paling banyak karena etanol termasuk golongan semi polar (Keenan dkk., 1990). Pada rendemen yang diekstrak oleh pelarut heksan terdapat senyawa aktif rotenon yang beracun bagi ikan. Hasil uji BSLT diperoleh nilai ambang atas dan ambang bawah pelarut etanol dan heksan mempunyai kisaran konsentrasi 10–100 mg/l dan pelarut akuades kisaran konsentrasi 10-1000 mg/l. Tingkat mortalitas pada uji BSLT tertinggi secara berturut-turut diperoleh dari bahan berpelarut heksan, etanol dan akuades (Gambar 2.; Gambar 3.). Berdasarkan analisis data terdapat perbedaan nyata antar konsentrasi terhadap tingkat mortalitas yang digunakan baik pada pelarut etanol, heksan dan akuades. Pada pelarut

heksan hanya pada konsentrasi 63 dan 100 mg/l yang tidak berbeda nyata dan pada pelarut akuades hanya pada konsentrasi 25 dan 63 mg/l yang tidak berbeda nyata. Mortalitas 100% pada pelarut heksan terjadi pada konsentrasi 63 dan 100 mg/l, pada pelarut etanol terjadi pada konsentrasi 100 mg/l, dan pada pelarut akuades pada konsentrasi 1000 mg/l. Tingginya tingkat mortalitas pada pelarut heksan karena pada pelarut ini melarutkan senyawa aktif rotenon yang beracun, sedangkan pada pelarut akuades tidak toksik karena tidak dapat melarutkan senyawa rotenon (WHO, 1992).

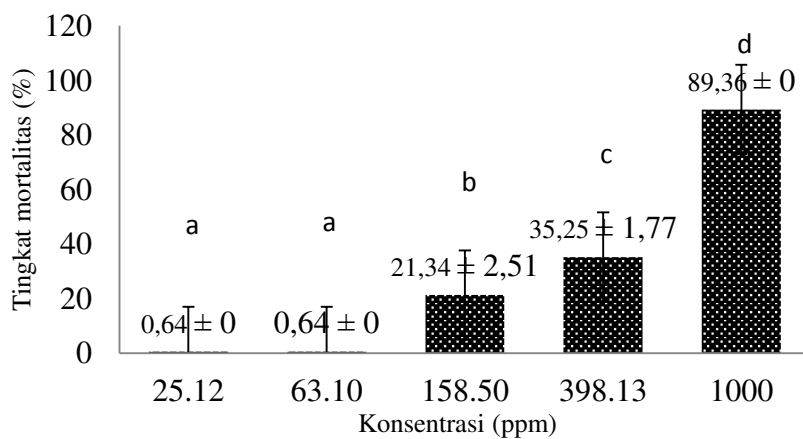
LC₅₀-24 jam pada (BSLT) berturut-turut adalah untuk pelarut heksan sebesar 37,03 mg/l, etanol sebesar 46,77 mg/l dan akuades sebesar 307,47 mg/l. Senyawa aktif yang dilarutkan dengan pelarut heksan paling toksik karena zat aktif yang diekstrak adalah rotenon yang termasuk senyawa flavanoid yang sangat beracun terhadap golongan serangga dan ikan (Kardinan, 2000; Maini and Rejesus, 1993; Starr *et al.*, 2003). Senyawa aktif yang dilarutkan dengan etanol tidak terlalu toksik dibandingkan dengan ekstrak dari pelarut heksan karena senyawa dari golongan alkohol banyak digunakan sebagai bahan pembius dan juga bahan pembuatan minuman beralkohol. Senyawa aktif yang dilarutkan dengan akuades tidak toksik karena pelarut akuades termasuk golongan senyawa polar tidak dapat melarutkan senyawa rotenon (WHO, 1992). Berdasarkan hasil diatas dapat diketahui bahwa senyawa aktif ekstrak akar tuba yang dilarutkan dengan pelarut heksan dan etanol bersifat toksik untuk ikan sedangkan pelarut akuades tidak toksik untuk ikan.



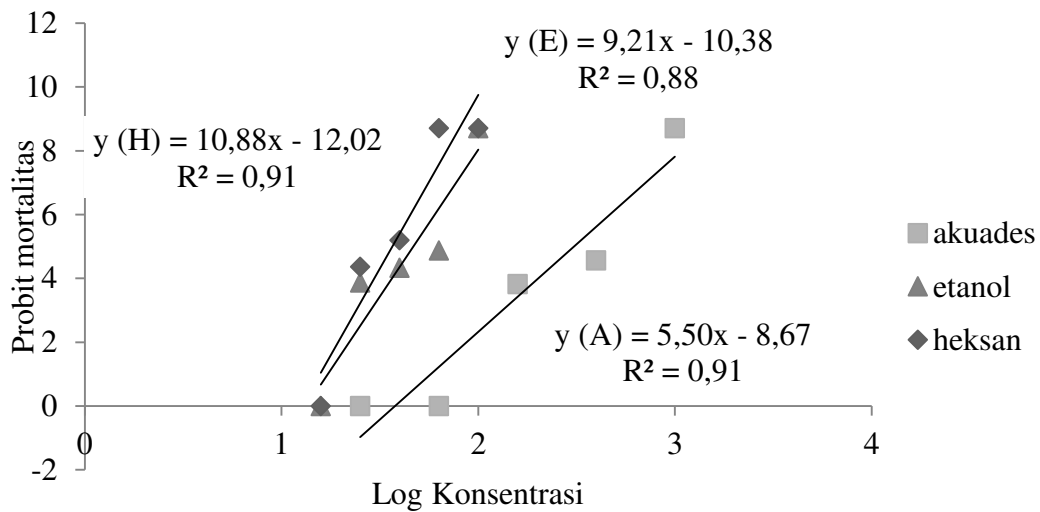
Gambar 1. Jumlah rendemen hasil ekstraksi akar tuba (*Derris elliptica*)



Gambar 2. Tingkat mortalitas (%) pada uji BSLT menggunakan pelarut etanol dan heksan.



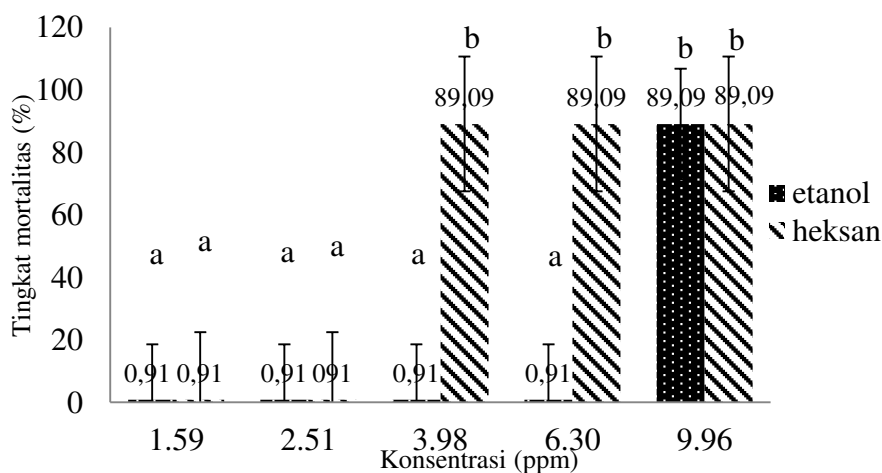
Gambar 3. Tingkat mortalitas (%) pada uji BSLT menggunakan pelarut akuades.



Gambar 4. Hubungan antara log [K] dengan probit mortalitas pada uji BSLT.

Hubungan antara Log [K] dan probit mortalitas yang paling tinggi terdapat pada pelarut akuades dengan $R^2 = 0,914$ diikuti dengan heksan dan etanol. Artinya, setiap terjadi perubahan nilai variabel bebas X (Log [K]), maka akan diikuti oleh perubahan variabel tak bebas Y (probit mortalitas) sebesar 8,671 (Gambar 4.). Uji pada ikan mas hanya menggunakan pelarut etanol dan heksan dikarenakan

pada pelarut akuades tidak bersifat toksik dan saat uji pendahuluan pada ikan pada konsentrasi 100 mg/l ikan masih dapat bertahan hidup. Suatu senyawa aktif dikatakan toksik bila LC_{50} -nya dibawah 30 mg/l (Juniarti dkk., 2009). Hasil uji pendahuluan untuk ikan, bahan pelarut etanol dan heksan rentang konsentrasi sama yaitu 1–10 mg/l.



Gambar 5. Tingkat mortalitas (%) uji pada ikan mas (*Cyprinus carpio*)

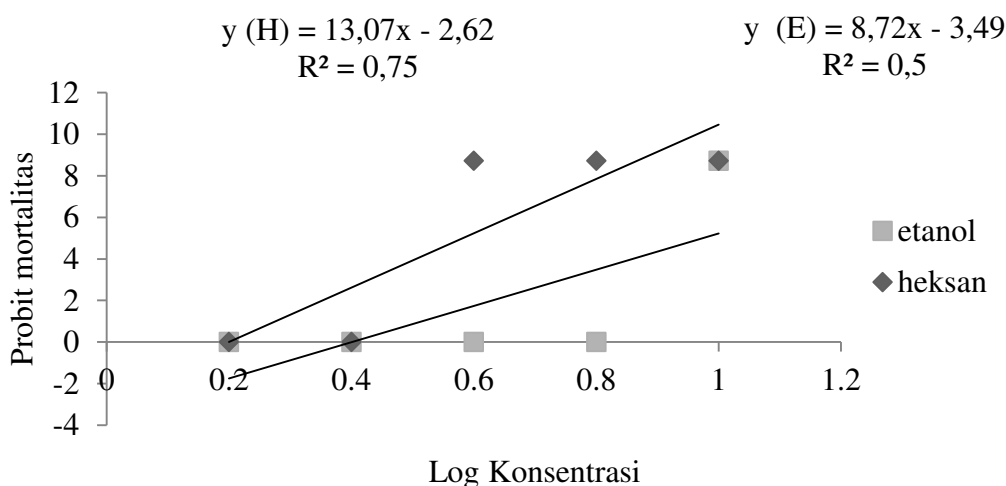
Berdasarkan analisis data pada pelarut etanol hanya pada konsentrasi 9,96 mg/l yang berbeda nyata sedangkan pada

pelarut heksan berbeda nyata pada konsentrasi 2,51 dengan 3,98 mg/l. Mortalitas 100% pelarut heksan terjadi

pada konsentrasi 3,98; 6,30 dan 9,96, dan pelarut etanol pada konsentrasi 9,96 ppm. Tingginya tingkat mortalitas pelarut heksan dikarenakan senyawa aktif yang diekstrak adalah rotenone (Gambar 5.).

Nilai LC_{50-96} jam pada pelarut heksan dan etanol sebesar 3,83 dan 6,85 mg/l. Tingginya tingkat toksisitas pada pelarut heksan dikarenakan zat aktif yang diekstrak adalah rotenon. WHO (1992), memperoleh hasil LC_{50-96} jam ekstrak akar tuba yang dilarutkan

dengan kloroform adalah sekitar 0,02-0,2 mg/l untuk ikan dan manusia sebesar 143 mg/kg. Pada penelitian ini pelarut etanol hanya konsentrasi paling tinggi yang menyebabkan semua ikan mati, namun pada konsentrasi 6,30 ppm terlihat ada pengaruh bahan uji pada ikan, tapi beberapa saat kemudian ikan kembali pulih dikarenakan DO yang tinggi dan adanya aerasi yang mengurangi tingkat toksik bahan uji (Hinson, 2000).



Gambar 6. Hubungan antara Log [K] dan probit mortalitas uji pada ikan mas (*Cyprinus carpio*).

Hubungan antara Log [K] dan probit mortalitas yang paling tinggi terdapat pada pelarut heksan dengan $R^2 = 0,75$. Artinya, setiap terjadi perubahan nilai variabel bebas X (Log [K]), maka akan diikuti oleh perubahan variabel tak bebas Y (probit mortalitas) sebesar 2,615 (Gambar 6.).

Kesimpulan

Ekstrak dari akar tuba yang dilarutkan dengan pelarut etanol, heksan dan akuades memiliki tingkat toksisitas yang berbeda. Pelarut heksan memiliki tingkat toksisitas paling tinggi dengan

nilai LC_{50-96} jam sebesar 3,83 mg/l dan nilai LC_{50-96} jam pelarut etanol 6,85 mg/l. Pelarut akuades dinyatakan tidak toksik karena pada konsentrasi paling tinggi ikan masih bertahan hidup.

Daftar Pustaka

- Astuti, D. 2004. Uji Toksisitas Limbah Cair MSG (*Mono Sodium Glutamat*) Terhadap Ikan Nila (*Tilapia nilotica*) di Palur Karanganyar. Infokes 8 : 1-10.
- Hendri, M., Gusti, G dan Jetun, T. 2010. Konsentrasi Letal (LC_{50-48} jam)

- Logam Tembaga (Cu) dan Logam Kadmium (Cd) Terhadap Tingkat Mortalitas Juwana Kuda Laut (*Hippocampus* spp). Jurnal Penelitian Sains 13 : 26 - 30.
- Hinson, D. 2000. *Rotenone Characterization and Toxicity in Aquatic System*. Principles of Environmental Toxicology. Idaho. 1 - 13
- Juniarti, Delvi, O dan Yuhernita. 2009. Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (*Brine Shrimp Lethality Test*) dan Antioksidan (*1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazyl*) dari Ekstrak Daun Saga (*Abrus precatorius L.*). Makara Sains 13 : 50 - 54.
- Kardinan. 2000. *Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi*, Penebar Swadaya, Jakarta. Hal 3 - 64.
- Keenan, C. W., Donald, C. K dan Jesse, H. W. 1990. *Kimia Untuk Universitas Jilid 1 Edisi Keenam*. Penerjemah: A. H. Pudjaatmaka. Erlangga. Jakarta. Hal 374 - 375
- Maini, P. N and Rejesus, B. M. 1993. Moluscicidal Activity of *Derris elliptica* (Fam. Leguminosea). Phillipine Journal of Science, 122 : 61 -75
- Olufayo, M. 2009. Haematological Characteristic of *Clarias gariepinus* (Burchell 1822) Juveniles Exposed to *Derris elliptica* Root Powder. Department of Fisheries and Wildlife, Federal University of Technology Akure, Ondo State, Nigeria. 9. 3 : 920 – 933
- Rossiana, N. 2006. Uji Toksisitas Limbah Cair Tahu Sumedang Terhadap Reproduksi *Daphnia carinata* King. Laporan Penelitian. Universitas Padjajaran. Hal 7
- Starr, F., Kim, S and Llyod, L. 2003. *Derris elliptica*. United States Geological Survey--Biological Resources Division Haleakala Field Station, Maui. Hawai'i. 1 - 3
- Suhirman, S., Hernani dan Cheppy, S. 2006. Uji Toksisitas Ekstrak Lempuyang Gajah (*Zingiber zerumbet*) terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach). Bul. Littro 17 : 30 - 38
- Sumera, F.C and Conato M.T.. 2006. Use of *Derris trifoliata* (Leguminosae) Root Extracts for Fishpond Management. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines. Asian Fisheries Science 19 : 75 - 89
- World Health Organization. 1992. *Rotenone Health and Safety Guide. IPCS International Programme on Chemical Safety*. Health and Safety Guide No. 73. Geneva. 1 - 10
- Yunita, E. A., Nanik, H. S dan Jafron, W. H. 2009. Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*. Bioma 11 : 11-17.

