

## UJI TOKSISITAS AKUT OLI BEKAS TERHADAP MORTALITAS BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus* L.)

Syamsul Rizal, dan Julianty  
e-mail: [syamsul\\_rizal\\_msi@yahoo.com](mailto:syamsul_rizal_msi@yahoo.com)

*Dosen Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas PGRI Palembang*

### ABSTRACT

The development of a rapidly growing industry on the one hand have to improve the economy and welfare of the community, but on the other hand has increased environmental pollution, one of the pollution on bodies of water. The impact of pollution on water bodies such as the depopulation of aquatic biota, as one as fishes. One of the pollutants entering the water body is used lubricating oil (used oil) is discharged directly into drains and eventually into the water body. To determine the impact of used oil contamination testing is done by using the seed of ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) as test animals. This research was conducted in January 2007, held in Fisheries Research Laboratory of Public Waters (BRPPU) Palembang. This study uses *bioassays* (bioassay) medium with the static testing be done in two stages, ie preliminary test and toxicity test. The results showed that the concentration 0.533%, 0.439% and 0.228% have been able to kill more than 50% by the exposure of test animals 24, 48, and 96 hours. Then with time 1539.92 min in 0.5% concentration and time of 691.83 minutes at a concentration of 0.9% may kill more than 50% of test animals.

*Key words: lubricant oil, acute toxicity, bioassay*

### ABSTRAK

Perkembangan industri yang tumbuh dengan pesat di satu sisi telah meningkatkan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat, namun di sisi lain telah meningkatkan pencemaran lingkungan, salah satunya pencemaran pada badan-badan perairan. Dampak dari pencemaran pada badan-badan perairan diantaranya menurunnya populasi biota perairan, salah satunya ikan. Salah satu zat pencemar yang masuk ke badan perairan adalah minyak pelumas bekas (oli bekas) yang dibuang langsung ke saluran air dan akhirnya masuk ke badan perairan. Untuk mengetahui dampak dari pencemaran oli bekas maka dilakukan pengujian dengan menggunakan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) sebagai hewan uji. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2007, bertempat di Laboratorium Balai Riset Perikanan Perairan Umum (BRPPU) Palembang. Penelitian ini menggunakan metode *bioassays* (uji hayati) dengan medium statik yang dilakukan dalam dua tahap pengujian, yaitu uji pendahuluan dan uji toksisitas. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi 0.533%, 0,439%, dan 0,228 % telah dapat membunuh lebih dari 50% hewan uji dengan masa pendedahan 24, 48, dan 96 jam. Selanjutnya dengan waktu 1539,92 menit pada konsentrasi 0,5% dan waktu 691,83 menit pada konsentrasi 0,9% dapat membunuh lebih dari 50% hewan uji.

Kata kunci: minyak pelumas, toksisitas akut, uji hayati

## PENDAHULUAN

Sejak jumlah manusia bertambah banyak maka muncul berbagai macam industri. Munculnya berbagai macam industri, akan berdampak terhadap air. Salah satu masalah yang merisaukan adalah pencemaran air. Pencemaran air mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kehidupan manusia. Tidak hanya mengancam kehidupan manusia tetapi juga mengancam kehidupan jenis-jenis jasad hidup di perairan.

Pencemaran air berasal dari beberapa sumber yaitu berasal dari limbah rumah tangga, pestisida, bahan-bahan kimia dari industri maupun rumah sakit dan lembaga-lembaga pemerintahan. Kegiatan sektor pariwisata juga dapat menimbulkan limbah melalui sarana transportasi dengan limbah gas buangan di udara, tumpahan minyak dan oli di laut sebagai limbah perahu atau kapal. Komponen bahan minyak yang berat akan tenggelam di dasar laut sehingga berpengaruh terhadap ekosistem laut (Darmono, 2001).

Pencemaran badan perairan sebagai dampak dari buangan berbagai jenis industri telah menjadi suatu masalah yang cukup serius. Masalah tersebut timbul antara lain karena belum sempurnanya sistem pengendalian dan pengolahan industri. Sebelum bahan tersebut memasuki ekosistem pengaruh yang ditimbulkan oleh limbah industri sangat tergantung dari toksisitas bahan itu sendiri, selain itu juga ditentukan oleh respon dan kemampuan faktor lingkungan yang menetralkan pengaruh yang merugikan dari bahan tersebut (Anonymous, 1979).

Ikan merupakan jenis organisme air yang dapat bergerak dengan cepat di dalam air. Karena dapat berenang

dengan cepat ikan mempunyai kemampuan menghindari diri bahan-bahan pencemar yang masuk ke badan perairan. Akan tetapi ikan yang hidup pada habitat yang terbatas seperti sungai, danau dan teluk akan mengalami kesulitan untuk melarikan diri dan menghindari bahan-bahan pencemar tersebut.

Salah satu ikan yang sangat peka terhadap perubahan lingkungan yang dapat menunjukkan reaksi fisik air maupun terhadap adanya senyawa pencemar yaitu ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) sehingga apabila suatu limbah masuk ke dalam tempat pemeliharaan ikan nila maka laju pertumbuhan ikan tersebut akan terganggu hingga mengakibatkan kematian ( Khairuman dan Amri, 2003).

Salah satu limbah yang mencemari perairan yaitu limbah minyak pelumas (oli) yang berasal dari bocoran kapal atau tangki kapal yang meledak serta buangan pergantian oli kapal di sepanjang badan perairan. Oli berfungsi sebagai pelumas agar mesin berjalan mulus dan bebas gangguan sekaligus berfungsi sebagai pendingin dan penyekat. Minyak pelumas atau oli mengandung senyawa hidrokarbon seperti benzen yang merupakan komponen utama zat beracun sehingga apabila oli dibuang ke perairan dapat membunuh ikan yang menetap di perairan tersebut (Sugiharto, 1987). Selain itu juga oli yang telah terpakai akan bercampur dengan bahan-bahan logam yang berbahaya yang berasal dari mesin kapal seperti timah dan besi sehingga apabila oli yang telah dipakai dibuang ke perairan akan mengakibatkan terganggunya kehidupan jasad-jasad hidup di perairan khususnya bagi ikan yang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan

akan mengalami kerusakan pada organ-organ tubuh hingga mengakibatkan kematian.

Dari kasus-kasus pencemaran air yang telah terjadi yang dapat mengganggu dan merusak keseimbangan ekosistem di perairan maka perlu diketahui lethal concentration (LC<sub>50</sub>) dan lethal time (LT<sub>50</sub>) benih ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) dengan melakukan pengujian toksisitas akut oli bekas sebagai sumber limbah dan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) sebagai hewan uji hayati.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2007, bertempat di Laboratorium Balai Riset Perikanan Perairan Umum (BRPPU) Palembang.

Alat-alat yang digunakan yaitu akuarium kaca (p = 30 cm, l = 25 cm, dan t = 20 cm), stopwatch, gelas ukur (ukuran 1000ml), beaker glass (ukuran 5000 ml dan 100 ml), fiber glass (d = 130 cm dan T = 60 cm), filter air dan aerator. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan yaitu benih ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) umur 2 bulan dengan panjang rata-rata 2,0 cm dan berat 1,0 – 1,5 g, aquades, pakan ikan, indikator pH dan oli bekas.

Penelitian ini menggunakan metode *bioassays* (uji hayati) dengan medium statik yang dilakukan dalam dua tahap yaitu :

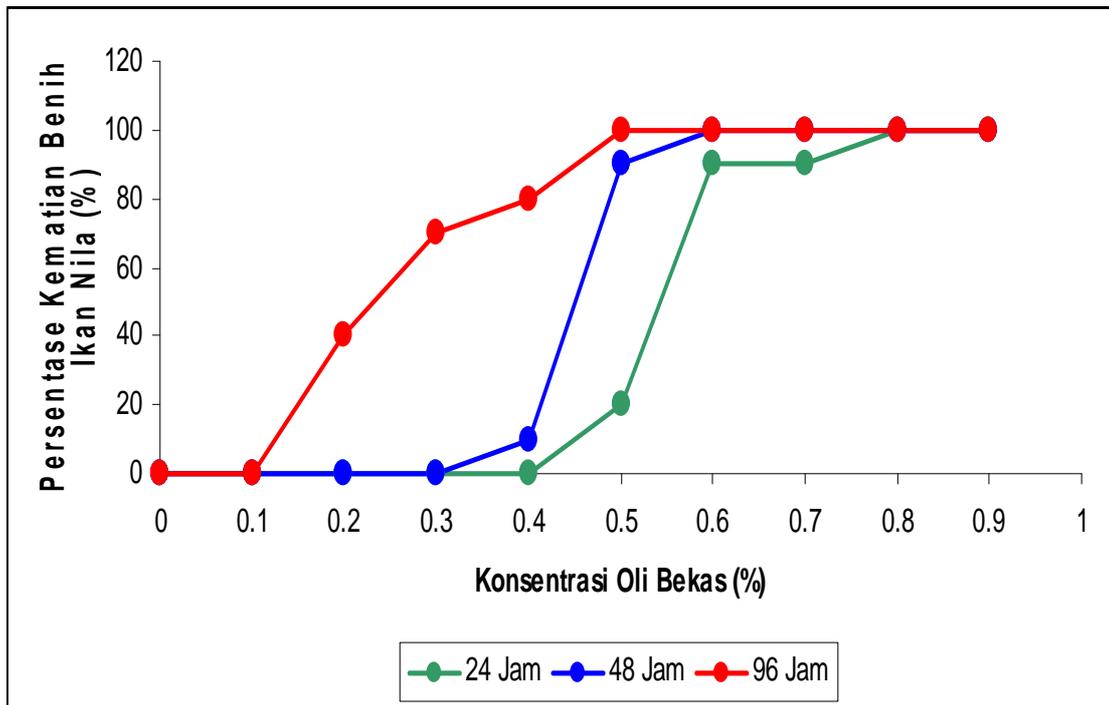
1. Uji Pendahuluan yang bertujuan untuk mendapatkan kisaran konsentrasi (*critical range*) yang akan digunakan pada saat uji toksisitas
2. Uji toksisitas akut bertujuan untuk mengetahui jumlah dan waktu tengahan (LC<sub>50</sub> dan LT<sub>50</sub>) yang menyebabkan benih ikan nila mati.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Oli bekas yang dibuang ke perairan memiliki kandungan kimia yang bersifat toksik terhadap mortalitas jasad-jasad hidup di perairan khususnya bagi ikan-ikan yang hidup di perairan tersebut, salah satunya adalah ikan nila yang memiliki daya sensitifitas yang tinggi terhadap zat-zat beracun. Untuk mengetahui persentase kematian benih ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) yang disebabkan oleh toksisitas oli bekas dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi oli bekas yang diaplikasikan, semakin besar pula kandungan zat toksik yang terkandung di dalamnya yang mengakibatkan persentase benih ikan nila yang mati semakin tinggi. Hal ini terjadi karena senyawa toksik yang terkandung di dalam oli bekas terakumulasi pada tubuh benih ikan nila, sehingga tubuh benih ikan nila tidak mampu menetralkan senyawa toksik tersebut. Persentase kematian tertinggi terdapat pada perlakuan 0.5% yang membunuh 100% hewan uji yaitu benih ikan nila dan persentase terendah terdapat pada perlakuan 0.1% dimana semua hewan uji yaitu benih ikan nila masih dapat bertahan hidup.

Selain itu juga lama waktu pendedahan menentukan persentase kematian benih ikan nila. Semakin tinggi konsentrasi oli bekas yang terkandung dalam medium statis semakin singkat pula daya tahan hidup ikan uji tersebut artinya semakin cepat kematian benih ikan nila yang diuji sebagai hewan uji.



Gambar 1. Grafik persentase benih ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) yang mati selama 24 jam, 48 jam dan 96 jam pendedahan pada medium statis

Selanjutnya untuk mengetahui konsentrasi letal ( $LC_{50}$ ) oli bekas terhadap benih ikan nila selama 24

jam, 48 jam dan 96 jam pendedahan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Konsentrasi letal ( $LC_{50}$ ) terhadap benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang didedah selama 24 jam, 48 jam dan 96 jam.

Waktu Perlakuan (jam)	$LC_{50}$ (%)	Interval Kepercayaan 95%	
		Batas Atas (%)	Batas Bawah (%)
24	0.533	0.571	0.497
48	0.439	0.459	0.419
96	0.228	0.280	0.185

Dari tabel 1 dapat dilihat nilai  $LC_{50}$  pada 24 jam sebesar 0.533% yang berarti bahwa pada pemberian oli bekas dengan konsentrasi 0.533% sudah dapat menyebabkan kematian ikan uji sebanyak 50% dari jumlah ikan uji dalam waktu 24 jam. Hasil tersebut menunjukkan bahwa oli bekas bersifat toksik dan memiliki

kemampuan untuk membunuh ikan uji. Bahan penting yang bersifat toksik terkandung dalam oli bekas adalah senyawa hidrokarbon yaitu aromatik yang mengandung senyawa benzen dan juga senyawa-senyawa logam yang berasal dari mesin kapal seperti tembaga, besi, aluminium, timah atau magnesium (Fressenden dan

Fressenden, 1982). Dari tabel 1 juga dapat dilihat adanya batas atas dari selang kepercayaan 95% yaitu 0.497%, dan batas bawah 0,571% yang dapat menyebabkan 50% benih ika uji.

Demikian pula halnya pada 48 jam berikutnya nilai  $LC_{50}$  yang didapatkan sebesar 0.439% yang berarti bahwa pada pemberian oli bekas dengan konsentrasi 0.439% sudah dapat menyebabkan kematian ikan uji sebanyak 50% dari seluruh jumlah ikan dalam waktu 48 jam dengan batas bawah 0.419% dan batas atas 0.459%. Pada saat pendedahan selama 96 jam (4 hari) konsentrasi oli bekas yang dapat membunuh 50% ikan uji sebesar 0.228% yang berarti bahwa pada pemberian oli bekas dengan konsentrasi 0.228% sudah dapat menyebabkan kematian benih ikan nila sebanyak 50% dari seluruh ikan uji dalam waktu 96 jam. Konsentrasi 0.185% adalah konsentrasi minimum oli bekas yang masih mampu membunuh 50% ( $LC_{50}$ ) benih ikan nila dalam waktu 96 jam pendedahan. Sedangkan konsentrasi 0.280% adalah konsentrasi maksimum oli bekas yang telah dapat membunuh 50% ikan uji.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi oli bekas yang diberikan pada medium statis

terhadap benih ikan nila maka semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk membunuh benih ikan uji. Hal ini menjelaskan bahwa oli bekas memiliki daya bunuh atau bersifat toksik dan tidak dapat ditoleransi oleh benih ikan nila. Menurut Hanafiah (2004) oli bekas yang dibuang ke tanah berdampak negatif terhadap aktivitas maupun populasi mikrobia tanah, yang diperkirakan disebabkan oleh adanya logam-logam berat yang terkandung dalam oli bekas dan senyawa aromatik hasil dekomposisi parsial dari oli tersebut yang bersifat toksik bagi mikrobia secara umum. Sama halnya pada oli bekas yang dibuang ke perairan akan berdampak negatif terhadap aktivitas jasad-jasad hidup diperairan, karena didalam oli bekas mengandung senyawa benzen yang bersifat toksik dan mengandung senyawa logam yang dapat tenggelam ke dasar perairan, sehingga dapat terserap oleh biota perairan dan menimbulkan kematian bagi organisme yang hidup diperairan tersebut (Darmono, 2001).

Untuk melihat hubungan antara konsentrasi yang diberikan dengan lama waktu waktu oli bekas yang dapat menyebabkan 50% ( $LT_{50}$ ) kematian benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Waktu kematian 50% ( $LT_{50}$ ) benih ikan nila yang diberikan perlakuan oli bekas pada medium statis .

Perlakuan Konsentrasi Oli Bekas(%)	$LT_{50}$ (menit)	Interval Kepercayaan 95%	
		Batas Atas (menit)	Batas Bawah (menit)
0.5	1539.92	1555.24	1524.75
0.6	912.01	1047.12	792.50
0.7	758.57	812.83	691.83
0.8	691.83	724.43	648.63
0.9	691.83	731.1	653.1

Pada tabel 2 dapat dilihat adanya hubungan antara konsentrasi zat toksik dengan aktivitas zat toksik yang merupakan hubungan eksponensial dari waktu (Connell dan Miller, 2006), yang berarti aktivitas racun dalam membunuh ikan uji tergantung pada waktu atau lamanya pendedahan racun terhadap ikan uji.

Pada konsentrasi 0.5%-0.9% ikan yang didedah 100% mati selama 96 jam sehingga nilai LT<sub>50</sub> dapat dihitung.

Dari tabel 2 juga dapat dilihat bahwa dengan konsentrasi 0,5% selama 1539.92 menit oli bekas dapat membunuh 50% dari ikan uji dengan selang kepercayaan 95%, batas atas 1555.24 menit dan batas bawah 1524.75 menit. Sedangkan nilai LT<sub>50</sub> untuk konsentrasi 0.6% didapatkan waktu kematian benih ikan nila selama 912.01 menit dengan selang kepercayaan 95%, batas atas 1047.12 menit dan batas bawah 792.50 menit. Untuk LT<sub>50</sub> dengan konsentrasi 0.7% didapatkan waktu kematian benih ikan nila selama 758.57 menit dengan selang kepercayaan 95%, batas atas 812.83 menit dan batas bawah 691.83 menit. Untuk LT<sub>50</sub> dengan konsentrasi 0.8% didapatkan waktu kematian benih ikan selama 691.83 menit dengan selang kepercayaan 95%, batas atas 724.43 menit dan batas bawah 648.63 menit. Selanjutnya untuk LT<sub>50</sub> pada konsentrasi 0.9% adalah selama 691.83 menit yang berarti bahwa pada menit ke 691.83 konsentrasi 0.9% oli bekas dapat membunuh 50% ikan uji dengan selang kepercayaan 95% yaitu batas atas 731.1 menit dan batas bawah 653.1 menit yang berarti bahwa 653.1 menit merupakan waktu minimum limbah oli bekas yang masih mampu membunuh ikan uji dalam jumlah yang kecil

sedangkan pada 731.1 menit merupakan waktu maksimum limbah oli bekas, dimana waktu tersebut mampu membunuh ikan uji lebih banyak pada konsentrasi oli bekas yang diberikan sebanyak 0.9%. Hal ini menjelaskan bahwa kepada kita bahwa limbah oli bekas yang dibuang ke perairan dalam jumlah yang banyak memberikan pengaruh yang negatif terhadap kelangsungan hidup ikan nila dalam waktu yang cepat dapat menyebabkan kematian.

Dampak dari toksisitas oli bekas itu sendiri bagi benih ikan nila yaitu terjadinya gangguan saluran pencernaan dan hati yang memproduksi enzim pencernaan yang masuk melalui air yang mengandung dosis toksik tersebut. Menurut Gardner dan Yevich (1970), ikan *Fundulus heteroclitus* yang dipelihara dalam air yang mengandung senyawa toksik logam mengalami perubahan patologi yang terjadi setelah 1 jam pendedahan yaitu terjadinya pembengkakan mukosa usus. Selain itu pada alat pencernaan juga dapat terjadi kerusakan pada organ ekskresi yaitu ginjal. Ginjal berfungsi untuk filtrasi yang mengekresikan bahan yang biasanya tidak dibutuhkan oleh tubuh, termasuk bahan beracun yang berada didalam oli bekas seperti zat aromatik yaitu benzen dan unsur-unsur logam berat. Zat-zat tersebutlah yang menyebabkan ginjal mengalami kerusakan.

Akibat pengaruh toksik oli bekas ini yang mengandung zat aromatik dan unsur-unsur logam berat yang membahayakan menyebabkan jaringan tubuh benih ikan juga dapat mengalami kerusakan. Seperti hewan darat lainnya, zat-zat beracun seperti logam berat biasanya terbawa oleh sistem aliran darah dan kemudian

didistribusikan kedalam jaringan tubuh lainnya. Menurut Darmono (2001), proses bioakumulasi logam dalam jaringan ikan cukup bervariasi, tergantung dari jenis logam dan spesies ikan, dalam dosis yang sama akumulasinya dalam jaringan berbeda-beda tetapi akumulasi logam tersebut kedalam jaringan juga tergantung pada faktor lingkungan yaitu suhu air, kadar garam, pH dan bentuk senyawa logam yang terlarut dalam air. Kerusakan akan terjadi juga pada insang benih ikan nila karena insang merupakan organ yang penting pada ikan, karena insang sangat peka terhadap pengaruh toksisitas zat beracun. Dari kerusakan organ-organ tubuh benih ikan nila yang disebabkan oleh limbah oli bekas maka dengan waktu yang cepat dan singkat akan berdampak kematian bagi benih ikan nila tersebut.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Tinggi rendahnya konsentrasi oli bekas yang diaplikasikan berpengaruh terhadap lama waktu kematian benih hewan uji.
2. Semakin tinggi konsentrasi oli bekas yang diberikan semakin tinggi persentase kematian benih ikan uji.
3. Oli bekas yang di buang keperairan akan berdampak negatif bagi jasad-jasad hidup di perairan, khususnya benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang memiliki daya sensitifitas yang tinggi terhadap zat-zat beracun.

## DAFTAR PUSTAKA

APHA, AWWA, and WPCF, 1981.  
*Standard Methods for the*

*Examination of Water and Wastewater.* American Public Health Association. Fiveteenth editions. Washington DC.

Connell, D. W., dan Miller, G.J., 2006.  
*Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran.* Diterjemahkan oleh Yanti Koestoer. Universitas Indonesia-press. Jakarta.

Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran.* Universitas Indonesia. Bogor.

Fessenden, R. J. dan Fessenden, J. S., 1982. *Kimia Organik.* Diterjemahkan oleh Aloysius Handaya Pudjaatmaka. Erlangga. Jakarta.

Fujaya, Y., 2004. *Fisiologi Ikan.* Rineka Cipta. Jakarta.

Gaffar, A. K, 2006. *Pengaruh Pemberian Natrium Chlorida Terhadap Toksisitas Air Rawa Masam Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.).* Jurnal Sainmatika Vol. 3 No. 1. Fakultas MIPA Universitas PGRI Palembang.

Gardner, G.R. dan P.P.Yevich (1970) "Histological and Hematological Responses of an Estuarine Teleost to cadmium". J. Fish. Res. Bd. Canada.

Goenarso, D., 2006. *Perubahan Faal Ikan Sebagai Indikator Kehadiran Insektisida dan Deterjen Dalam Air.* [www.digilib.bi.itb.ac.id](http://www.digilib.bi.itb.ac.id). 24 januari 2007.

- Hanafiah, F. A., 2004. *Dampak Pencemaran Oli Bekas Terhadap Mikrobiodiversitas tanah latasol.* Jurnal Pengelolaan Lingkungan dan Sumber Daya Alam Vol. 2 No. 1. Universitas Sriwijaya Palembang.
- Julkipli, 2003. *Uji Mutagenitas Limbah Oli Bekas Kendaraan Bermotor Pada Bawang Merah (Allium cepa).* [www.wandaramdan@gmail.com](mailto:www.wandaramdan@gmail.com). 10 Februari 2007.
- Kardi. K. M. G., 2004. *Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan.* Bina Adiaksara. Jakarta.
- Khairuman dan Amri, K., 2003. *Budidaya Ikan Nila.* Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Kristanto, P., 2000. *Ekologi Lingkungan.* Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- Manalu, A. P., 2001. *Mengelola Limbah Katalis Menjadi Batako dan Keramik.* [www.mail-archive.com](http://www.mail-archive.com). 24 januari 2007.
- Murty, A. S., 1943. *Toxicity Of Pesticides To Fish.* CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida.
- Sastrawijaya, A.T., 2000. *Pencemaran Lingkungan.* Rineka Cipta. Surabaya.
- Soemirat, J., 2003. *Toksikologi Lingkungan.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sugiharto, 1982. *Dasar-Dasar Pengelolaan Air dan Imbah.* Universitas Indonesia. Jakarta.
- Suyanto, S. R., 2005. *Nila.* Swadaya. Jakarta.
- Wijayanto, S.E., 2005. *Limbah B3 dan Kesehatan.* [www.diskesjatim.go.id](http://www.diskesjatim.go.id). 24 januari 2007.