

KONSENTRASI ALUMINIUM PADA IKAN ASAP YANG DIRENDAM DALAM LARUTAN TAWAS

Ratih Haribi* dan Yusrin*

Ikan yang direndam larutan tawas 10% selama 1 jam, berkurang pahit dan bau amisnya, tanpa mengalami penurunan kadar proteinnya (Nurrahman, 2000).

Tawas mengandung aluminium yang toksik dan dapat menyebabkan penyakit akibat akumulasi yang melebihi batas ambang detoksifikasi tubuh (Darmono, 1996).

Penelitian yang dilaksanakan bulan Mei – Nopember 2004, di laboratorium Kimia Analisa dan Laboratorium Ilmu Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang (UNIMUS) ini bertujuan mengetahui konsentrasi aluminium yang terakumulasi daging ikan tongkol yang direndam pada larutan tawas dengan konsentrasi 4 %, 6 %, 8 %, 10 % dan 12 %, dengan lama perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit. Pemeriksaan sampel dilakukan duplo dan diulang 3 kali. Analisis Aluminium dengan Metoda Thioglycolic Acid dan dibaca pada spektrofotometer dengan panjang gelombang (λ) 510 nm, Analisis data dilakukan dengan Analisis of Varian Rancangan Acak Kelompok

Hasilnya, konsentrasi ion aluminium per 10 gram daging ikan yang direndam pada larutan tawas dengan konsentrasi yang berbeda dan waktu perendaman yang berbeda kemudian diasap, tidak ada beda nyata yaitu antara 0,266 – 0,408 ppm sedangkan daging ikan dengan perlakuan sama tanpa diasap, 0,266 – 0,413 ppm. Variasi konsentrasi tawas pada larutan perendam, variasi waktu perendaman dan pengasapan tidak mempengaruhi konsentrasi ion aluminium yang diakumulasi oleh daging ikan.

Keywords : detoksifikasi, akumulasi.

* Dosen FIKKES UNIMUS

1. Pendahuluan

Di Bandarharjo Semarang Utara, produser ikan asap melakukan perendaman ikan tongkol, manyung, cucut dan pey dengan larutan tawas 10 % selama 1 jam sebelum diasap. Maksudnya adalah sebagai pengganti garam dapur yang fungsinya selain untuk menghambat pertumbuhan mikrobia, juga untuk membuat ikan menjadi lebih putih dan kenyal. Terutama ikan tongkol yang mempunyai cita rasa agak pahit, dengan perendaman pada larutan tawas, menyebabkan rasa pahit berkurang, ikan menjadi lebih hambar sehingga lebih disenangi konsumen. Selain itu tawas merupakan bahan pencerna protein,

maka dengan demikian ikan yang direndam pada larutan tawas bau amisnya juga berkurang akibat terurainya asam amino volatil yang berkaitan dengan bau amis tersebut (Nurrahman, 2002).

Tawas adalah bahan kimia yang sering digunakan orang untuk proses penjernihan air, yang fungsinya adalah sebagai bahan penggumpal padatan-padatan yang terlarut di dalam air. Tawas adalah amonium sulfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14 \text{H}_2\text{O}$).

Aluminium dalam tawas adalah ion logam berat yang toksik, dan kebanyakan masuk ke dalam tubuh manusia bersama dengan makanan.

Pada usus, ion logam tersebut diserap ke dalam darah, dan akan terikat sekitar 90% pada eritrosit dan sisanya berada dalam plasma. Ion aluminium tersebut terdistribusi ke seluruh jaringan dan berikatan dengan protein pengikat logam (metalotionein) karena logam tersebut mempunyai kecenderungan untuk berikatan dengan gugus sulfidrilnya (Cheung, RCK, *et al*, 2001).

Menurut Caroline Wijaya, 1995, toksisitas logam berat pada manusia menyebabkan beberapa akibat negatif, terutama menyebabkan kerusakan jaringan detoksifikasi dan ekskresi yakni hati dan ginjal. Beberapa logam berat juga bersifat karsinogenik dan teratogenik (salah bentuk organ pada embrio). Pada tubuh, logam berat dapat dideteksi dalam 3 jaringan utama yang menjadi kompartemen, yaitu di dalam darah terikat pada eritrosit, dalam hati dan ginjal serta pada tulang dan jaringan keras seperti gigi dan kuku, jika kandungan logam berat tersebut dalam plasma proporsi onal, juga dalam faeses, keringat, air susu ibu serta didepositkan dalam kuku dan rambut. Akan tetapi biasanya ekskresi tersebut adalah sangat kecil (Guyton and Hall, 1996).

Menurut Darmono, 1996, pada tubuh manusia terjadi mekanisme pertahanan berupa detoksifikasi, terutama terhadap racun dan logam-logam berat. Mekanisme tersebut pada garis besarnya berupa pencegahan masuknya ion logam, mengeluarkan kembali ion logam serta mengasingkan ion logam yang masuk ke dalam sel tubuh dapat melakukan detoksifikasi, maka dikhawatirkan akan terjadi penyakit atau kerusakan organ (Guyton and Hall, 1996).

Dari penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh informasi tentang berapakah konsentrasi aluminium yang masuk ke dalam tubuh manusia setiap kali orang mengkonsumsi ikan yang di rendam dengan larutan tawas, sehubungan dengan bahayanya terhadap organ-organ tubuh seperti hati dan ginjal.

Tujuan dari Penelitian ini adalah mengetahui berapakah ion logam aluminium sebagai komponen tawas yang terakumulasi dalam daging ikan setelah direndam pada larutan tawas dalam konsentrasi dan waktu perendaman yang bervariasi .

2. Metoda Penelitian

Analisis konsentrasi ion aluminium dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan dan Laboratorium Kimia Analisa Universitas Muhammadiyah Semarang, Jalan Wonodri Sendang Raya 2A Semarang, mulai bulan Mei sampai dengan Nopember 2005. Sampel berupa ikan tongkol yang direndam pada larutan tawas dengan konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10%, 12%, dan waktu perendaman selama 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit. Pemeriksaan sample dilakukan 3 kali, yaitu pada tanggal 22 Mei 2005, tanggal 26 Juni 2005 dan tanggal 24 Juli 2005, dan pemangamatan dilakukan pada ikan yang direndam pada larutan tawas tanpa diasap dan pada ikan yang direndam pada larutan tawas kemudian dianalisa dengan menggunakan Metode Thiglycolic Acid diamati dengan spectrophotometer, panjang gelombang (λ) 510 nm. Analisis Analisis of Variant Rancangan Acak Kelompok.

3. Eksperimental

Ikan dipotong – potong masing-masing ditimbang 10 gram. Selanjutnya dibuat larutan tawas dengan konsentrasi tawas 4%, 6%, 8 %, 10%, dan 12%, masing-masing 1 liter. Larutan tawas ini setiap konsentrasi dibagi menjadi 5 mangkuk, sehingga didapatkan masing-masing mangkuk berisi larutan tawas 200 ml. Pada setiap mangkuk larutan tawas dimasukkan dua potong ikan masing-masing dengan berat 10 gram. Ikan-ikan tersebut pada setiap konsentrasi

diangkat dan diriskan setelah waktu perendaman, 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit.

Ikan ditiriskan pada para-para, selanjutnya setiap ikan yang direndam pada larutan tawas dengan berbagai konsentrasi dan berbagai lama perendaman, diambil satu potong untuk dihaluskan dengan blender dan disiapkan untuk ditentukan konsentrasinya. Sebagian ikan yang lainnya dilakukan pengasapan selama kurang lebih 4 jam, kemudian dihaluskan dan dipersiapkan untuk ditentukan konsentrasi aluminiumnya. Penentuan konsentrasi aluminium tersebut dilaksanakan dua kali (duplo) dan ulangnya 3 kali. Selanjutnya daging-daging ikan diabukan dalam muffle furnace, sampai menjadi abu (tidak mengandung bahan organik, yaitu berwarna putih).

Langkah berikutnya adalah pembuatan larutan baku :

1. Larutkan 0,5 gram logam Al dalam 10 ml Penetapan HCl pekat dengan pemanasan perlahan-lahan, encerkan sampai 1 liter dengan aquadest dalam labu takar (larutan A).
2. Larutkan 8,792 gram $K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24 H_2O$ dengan dengan aquadest sampai 1 l dalam labu takar (larutan B).
3. Larutan A dan B mempunyai konsentrasi 1 ml = 0,500 mg Al (500 ppm).

Pembuatan larutan Buffer Aluminium dilakukan dengan melarutkan secara terpisah dari pereaksi di bawah ini, dalam 100 ml aquadest :

1. 133 gram Amonium acetat ($NH_4C_2H_3O_2$)
2. 126 ml HCl pekat
3. 0,9 gram garam asam ammonium aurum tri karbo Nikum dan 10 gram akabisch gum (gum acacia)

Encerkan sampai 1 liter dengan aquadest dan dicampur, biarkan satu malam, saring dengan gelas wool bila keruh.

Larutan ini harus mempunyai pH 3,8 – 4,0 dan stabil selama 6 bulan.

Larutan sample 0,00 ppm; 0,01 ppm; 0,03 ppm; 0,05 ppm; 0,07 ppm; 0,09 ppm; 0,1 ppm; 0,3 ppm; 0,5 ppm; 0,7 ppm dari larutan induk baku 1 ml = 0,500 mg Al = 500 ppm. Ambil 2 ml larutan baku dan ditambah aquadest

sampai dengan 100 ml (mengandung Al = 10 ppm). Dari 10 ppm ditipiskan 10 kali (ambil 50ml larutan 10 ppm dan diencerkan sampai 500 ml) = 1ppm. Dari larutan sampel 0,00 ppm sampai 0,7 ppm, masing-masing diambil 50 ml dan dimasukkan ke dalam tabung gondok, ditambah dengan 1 tetes thioglykolic acid dan 5ml buffer Al dengan pipet gondok dan dipanaskan dalam waterbath mendidih selama 15 menit. Selanjutnya didinginkan dalam air mengalir, kalau terdapat Al, maka warna larutan menjadi merah orange. Dibaca dalam spektrophoto meter yang sebelumnya dicari dulu lambda (λ) maksimumnya (510 nm), dan yang dipakai dalam pemeriksaan aluminium ini adalah lambda yang tertinggi yaitu 510 nm. Pinsip penelitian adalah adanya aluminium akan ditandai dengan terbentuknya warna merah orange, jika bersenyawa dengan thioglycolic acid

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1. Hasil Penelitian

Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap konsen trasi aluminium pada ikan tongkol yang direndam dalam larutan tawas dengan berbagai konsentrasi (4%, 6%, 8%, 10% dan 12%) dan lama peren daman (30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit), tanpa diasap, yang pemeriksaannya dilakukan 3 kali ulang an, yaitu pada tanggal 22 Mei 2005, 26 Juni 2005 dan 24 Juli 2005, maka didapatkan hasil seperti pada tabel berikut :

Tabel 1:
Rata-rata konsentrasi aluminium pada ikan tongkol yang telah direndam pada larutan tawas dengan konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10% dan 12 % selama 30 menit, 60 menit, 90 menit 120 menit dan 150 menit tanpa diasap

WP	Konsentrasi Aluminium (ppm)				
	4%	6%	8%	10%	12%
30 ´	0,328	0,322	0,345	0,395	0,361
60 ´	0,355	0,354	0,322	0,311	0,373
90 ´	0,333	0,342	0,366	0,409	0,308
120 ´	0,322	0,357	0,342	0,359	0,366
150 ´	0,380	0,369	0,390	0,390	0,307

Selanjutnya pemeriksaan dilakukan pada ikan tongkol yang direndam dalam larutan tawas dengan konsentrasi (4%, 6%, 8%, 10% dan 12%) dan lama perendaman (30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit), kemudian diasap, dan hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut :

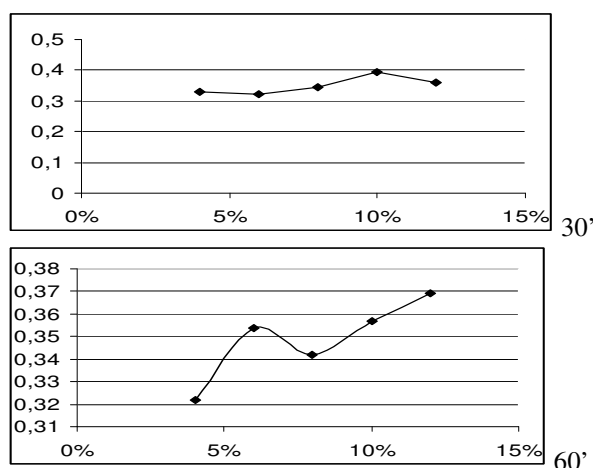
Tabel 2:
Rata-rata konsentrasi Aluminium pada ikan tongkol yang telah direndam pada larutan tawas dengan konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10%, dan 12% selama 30', 60', 90', 120' 150' dan dilakukan pengasapan

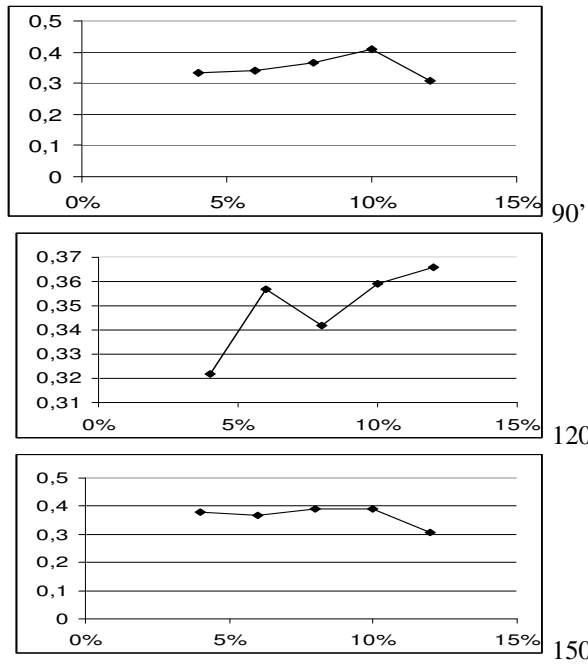
WP	Konsentrasi Aluminium (ppm)				
	4%	6%	8%	10%	12%
30'	0,297	0,311	0,307	0,298	0,292
60'	0,254	0,334	0,318	0,338	0,305
90'	0,282	0,311	0,311	0,344	0,370
120'	0,296	0,320	0,332	0,339	0,305
150'	0,304	0,322	0,316	0,326	0,327

WP = waktu perendaman

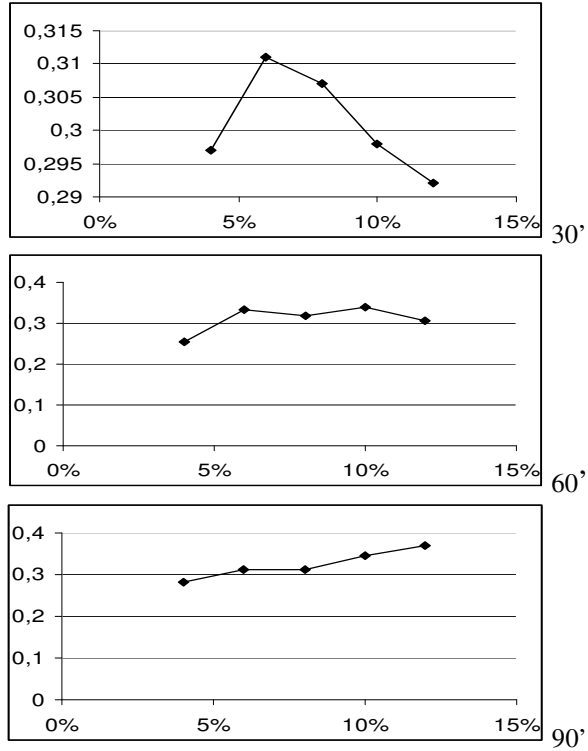
Dari data pada tabel di atas, dapat dilukiskan dengan grafik seperti berikut :

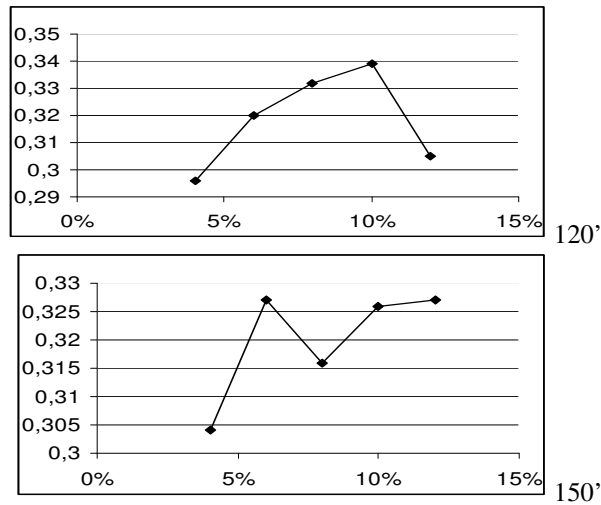
Grafik 1:
Konsentrasi aluminium pada ikan tongkol yang telah direndam pada larutan tawas dengan konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10%, 12% dengan lama perendaman 30', 60', 90', 120', 150' tanpa diasap





Grafik 2:
Konsentrasi aluminium pada ikan tongkol yang telah direndam pada larutan tawas dengan konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10% dan 12% dengan lama perendaman 30', 60', 90', 120', 150' dan diasap





3.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil pemeriksaan konsentrasi aluminium pada ikan tongkol yang direndam pada larutan tawas dengan konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10% dan 12% selama perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit tanpa diasap dengan menggunakan metoda thioglycolic acid dan diamati pada spektrofotometer dengan panjang gelombang (λ) 510 nm, serta ber dasarkan perhitungan dengan Analisis Of Varian (ANOVA) dan diteruskan dengan uji LSD yaitu dengan membandingkan hasil pemeriksaan konsentrasi Aluminium pada perendam dengan konsentrasi tawas yang bervariasi dan sudah ditentukan, serta variasi lama perendaman yang juga telah ditentukan, maka hasilnya bahwa konsentrasi aluminium pada setiap 10 gram daging ikan tongkol tidak berbeda nyata. Dari analisis of varian dapat dilihat hasilnya sebagai berikut :

Table 3 :
Analisis of Varian konsentrasi aluminium pada ikan tongkol yang telah direndam pada larutan tawas dengan konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10%, 12% dengan lama perendaman 30', 60', 90', 120', 150' tanpa diasap

	Sum of Squares		Mean Square	F	g.
B	5,506E - 02	4	2,294E - 03		,921
G	, 195	0	3,904E - 03	,588	
WG	, 250	4			
T					

B = between WG = Within Groups
 G = Groups T = Total

Analisis :

Dari uji F, didapat nilai $F = 0,588$ dengan probabilitas $0,921 > P (= 0,05)$. Berarti tidak ada perbedaan konsentrasi aluminium pada ikan tongkol setelah direndam (tanpa diasap) pada larutan tawas pada konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10% dan 12% dan lama perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit. Selanjutnya berdasarkan hasil pemeriksaan konsentrasi aluminium pada ikan tongkol yang direndam pada larutan tawas dengan konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10% dan 12% selama 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit kemudian diasap, yang dianalisa dengan menggunakan metoda thioglycolic acid dan diamati pada spectrofotometer dengan panjang gelombang (λ) 535 nm, serta berdasarkan perhitungan dengan Analisis Of Varian (ANOVA) dan diteruskan dengan uji LSD yaitu dengan membandingkan hasil pemeriksaan konsentrasi aluminium pada perendam dengan konsentrasi tawas yang bervariasi dan sudah ditentukan, serta variasi lama perendaman yang juga telah ditentukan, maka hasilnya bahwa konsentrasi aluminium pada setiap 10 gram daging ikan tongkol tersebut juga tidak berbeda nyata.

Konsentrasi Aluminium pada setiap 10 gram ikan yang tanpa diasap dan diasap, juga tidak berbeda nyata, walaupun pada proses pengasapan air banyak terbuang, sehingga ikan menjadi lebih kering. Akan tetapi ion Aluminium yang terikat pada sel daging ikan tersebut ternyata tidak ikut terbuang bersama dengan air. Dari analisis of varian dapat dilihat hasilnya sebagai berikut

Tabel 4 :
Analisis of Varian konsentrasi aluminium pada ikan asap yang sebelumnya direndam dalam larutan tawas dengan konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10 %, 12%, dengan waktu perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit dan diasap

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BG	3,856E - 02	24	1,607E - 03	,9	,4
WG	8,051E - 02	50	1,610E - 03	9	8
T	.119	74		8	6

BG = Between Groups

T = Total

WG = Within Groups

Analisis :

Dari uji F, didapat nilai $F = 0,998$ dengan probabilitas $0,486 > P (= 0,05)$. Berarti tidak ada perbedaan konsen trasi aluminium pada ikan asap yang sebelumnya di rendam pada larutan tawas dengan konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10% dan 12% serta waktu perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang konsentrasi Aluminium pada ikan asap yang direndam pada larutan tawas dapat disimpulkan :

1. Konsentrasi ion Aluminium pada setiap 10 gram daging ikan tongkol yang direndam pada larutan tawas dengan konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10% dan 12% dengan lama perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit adalah antara 0,266 – 0,408 ppm.
2. Konsentrasi ion Aluminium pada setiap ikan yang direndam dalam larutan tawas dengan konsentrasi 4%, 6%, 8%, 10% dan 12% dengan lama perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit, kemudian diasap adalah antara 0,266 – 0,413 ppm per 10 gram daging ikan.
3. Tidak ada beda nyata antara konsentrasi ion Aluminium pada ikan tongkol yang direndam saja pada larutan tawas dan pada ikan tongkol yang direndam pada larutan tawas kemudian diasap dengan konsentras tawas 4%, 6%, 8%, 10% dan 12% dengan lama perendaman 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit.
4. Variasi konsentrasi tawas yang digunakan untuk merendam ikan dan variasi lama waktu perendaman ikan tidak menimbulkan variasi dalam penyerapan daging ikan terhadap ion Aluminium.
5. Daya serap daging ikan terhadap ion Aluminium adalah tertentu, walaupun ikan tersebut direndam dalam larutan tawas dengan konsentrasi dan lama perendaman yang bervariasi.

DAFTAR ACUAN

- (1). Astawan, M., (2005). **Bihun Goreng, Bihun Rebus, Kalorinya Wow.** Kesehatan. Kompas Cyber Media. Bekerjasama dengan Senior, Up date Senin 12 September 2005. Jakarta.
- (2). Carolyne Wijaya, 1995. **Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja.** Penerbit Buku Kedokteran, EGC. Jakarta.
- (3). Cheung RCK; Chan MHM; Ho CS; Lam CWK and Lau ELK, 2001. **Heavy Metal Poisoning Clinical Significance and Laboratory Investigation.** Asia Pasific Analyte Notes. BD Indispensable to Human Health. Vol 7, No. 1 th 2001. Hong Kong.
- (4). Darmono, 1995. **Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup.** Penerbit Universitas Indonesia Jakarta.
- (5). Gunawan Pratama Yoga, 1998. **Toksisitas Beberapa Logam Berat terhadap IkanGapi (*Poicilia reticulatus*).** Limnotek Perairan Darat Tropis di Indonesia Vol. V, no. 1 th. 1998. Pusat Penelitian dan Pengembangan Limnologi LIPI Cibinong.
- (6). Guyton, AC and Hall JE, 1996. **Textbook of Medical Physiology.** W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania.
- (7). Lehninger AL, 1995. **Principles of Biochemistry.** Worth Publisher, Inc. Sparks, Maryland.
- (8). Meyer,U, Schweim,P, Fracella,F, and Rensing, L. 1995 . **Close Correlation Between Heat Shock Response and Cytotoxicity in *Neurospora crassa* Treated with Aliphatic Alcohol and Phenol.** Appl.and Env. Microbiol.61 (3) : 979 -984.