

---

## **PENGARUH LAMA ADSORBSI EKSTRAK SANSEVIERIA (LIDAH MERTUA) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM Ag DARI LIMBAH INDUSTRI PERAK DI KOTAGEDE**

Sukci Winanti, Aan Dwi Nurcahyo, Erista Viona A, Rika Rosmalinda, dan Yusron Mubarak  
Mahasiswa FMIPA dan FT Universitas Negeri Yogyakarta

### **Abstract**

The research is aimed at finding out the effect of the adsorption duration *Sansevieria* extract as Ag adsorbent from the industrial waste of silver in Kotagede. Besides, the research is also aimed at determining the effectiveness of *Sansevieria* extract in adsorbing Ag metal from the industrial waste of silver in Kotagede by using AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry) test.

The research method included preparing samples of *Sansevieria*, extracting *Sansevieria*, testing *Sansevieria* extract as adsorbent of Ag in the industrial waste of silver in Kotagede with two variations of soaking time, 2 days and 3 days, and testing the liquid waste and *Sansevieria* extract by using AAS after the soaking process.

The research results showed that (1) the duration of soaking affected the adsorption power of the maceration result of the Ag level in the silver industrial waste in Kotagede, (2) the effective adsorbent was *Sansevieria* extract with a two day soaking time. It could adsorb Ag waste as much as 0.6154 ppm with the value of adsorption power as much as 98.307 %.

Keywords: adsorbent, Ag, AAS

### **LATAR BELAKANG**

Polusi atau pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (Undang-Undang Pokok Pengelolaan Lingkungan no.4 tahun 1982). Pencemaran lingkungan dapat

disebabkan oleh pembuangan limbah industri. Belakangan ini industri terus meningkat seiring dengan perkembangan zaman guna meningkatkan kesejahteraan manusia. Perkembangan industri yang sangat pesat menyebabkan jumlah limbah yang dihasilkan juga meningkat. Hal ini disebabkan oleh limbah yang tidak dikelola dengan baik.

Kotagede merupakan daerah yang terkenal sebagai kota penghasil kerajinan perak. Solo Pos (Sabtu, 01/8/2009) menyatakan bahwa limbah yang dihasilkan dari industri perak di Kotagede kenyataannya

belum diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan, padahal dalam limbah tersebut terdapat kandungan zat berbahaya yang berasal dari limbah pencucian perak tersebut, antara lain: tembaga (Cu), kromium (Cr), dan perak (Ag). Hal ini sangat memprihatinkan karena dapat membahayakan kesehatan masyarakat sekitar. Salah satu akibat yang bisa mengancam masyarakat sekitar adalah munculnya penyakit minamata.

Di sisi lain, saat ini di Indonesia banyak dibudidayakan *Sansevieria* (Lidah Mertua). Tanaman lidah mertua mempunyai banyak kelebihan, seperti mampu bertahan hidup pada rentang waktu suhu dan cahaya yang sangat luas sehingga mudah untuk dibudidayakan, sangat resisten terhadap polutan, dan mampu menyerap 107 jenis polutan di daerah padat lalu lintas dan ruangan yang penuh asap rokok diantaranya, limbah perak (Ag) dan timbal (Pb). Berdasarkan data yang dirilis Kompas.com, ada banyak manfaat lain dari *Sansevieria*. Di dalam tiap helai daun *Sansevieria* terdapat kandungan *pregnane glycoside* yang mampu mengurai zat beracun menjadi senyawa organik, gula, dan asam amino (<http://properti.kompas.com/index.php/read/2009/04/22/21391077/Ragam.Manfaat.Si.Lidah.Mertua>).

Dengan melihat potensi kandungan *Sansevieria* sebagai adsorben gas yang berbahaya bagi kesehatan, maka kami sebagai peneliti menggagas ekstrak *Sansevieria* untuk menyerap limbah logam perak dari Industri kerajinan perak di Kotagede.

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh lama adsorpsi ekstrak *Sansevieria* sebagai adsorben Ag dari limbah industri perak di Kotagede?
2. Bagaimana keefektifan ekstrak *Sansevieria* dalam menyerap logam Ag dari limbah industri perak di Kotagede dengan uji AAS (*Spektrofotometri Serapan Atom*)?

Dari rumusan masalah di atas, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh lama adsorpsi ekstrak *Sansevieria* sebagai adsorben Ag dari limbah industri perak di Kotagede serta mengetahui keefektifan ekstrak *Sansevieria* dalam menyerap logam Ag dari limbah industri perak di Kotagede dengan uji AAS (*Spektrofotometri Serapan Atom*). Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat mengetahui kemampuan dari ekstrak *Sansevieria* sebagai adsorben Ag dari limbah industri perak di Kotagede sehingga dapat membantu masyarakat Kotagede untuk mengelola limbah Ag.

Dalam penelitian ekstrak *Sansevieria* sebagai adsorben logam Ag dari limbah industri perak di Kotagede, kegunaan yang didapat antara dapat menambah pengetahuan peneliti mengenai manfaat dari *Sansevieria* sebagai adsorben logam Ag, mahasiswa dapat mengembangkan adsorben logam Ag dari *Sansevieria*, dan dapat dijadikan sebagai inovasi untuk mengatasi masalah penyerapan logam Ag dari limbah

industri perak di Kotagede yang belum terolah dengan baik oleh masyarakat.

## KAJIAN TEORI

### Limbah Ag dari Industri Perak di Kotagede

Perak adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki nomor atom 47. Lambangnya berasal dari bahasa *Argentum*. Perak merupakan logam yang terbentuk dan selalu bersama-sama dengan logam emas, yang mempunyai warna putih, lunak, mengkilap dan memiliki konduktivitas listrik. Adapun ciri-ciri perak secara fisik adalah sebagai berikut.

sianida (Cn), tembaga (Cu) dan perak (Ag).

Limbah padat yang berasal dari pengikatan perak dan tembaga menjadi serbuk halus yang digunakan untuk merekatkan tiap-tiap bagian perak. Serbuk halus ini dapat berterbangan di sekitar lokasi industri kerajinan.

### Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan

Tabel 1. Ciri-Ciri Fisik Perak

FASE	PADAT
Densitas (sekitar suhu kamar)	10.49 g/cm <sup>3</sup>
Densitas cair pada titik Lebur	9.320 g/cm <sup>3</sup>
Titik Lebur	1234.93 K (961.78°C, 1763.2 °F)
Titik didih	2435 K (2162°C, 3924 °F)
Kalor Peleburan	11.28 kJ/mol
Kalor Penguapan	258 kJ/mol
Kapasitas Kalor	(25 °C) 25.350 J/(mol K)

Limbah perak mempunyai karakteristik sebagai berikut (Anonim, 1980) : limbah cair yang berasal dari proses peredaman dengan tawas dan larutan HCl. Parameter yang digunakan untuk mendefinisikan daya pencemar yang digunakan untuk mendefinisikan daya pencemar dari kegiatan perak meliputi : asam, warna, kekeruhan,

sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Anonim, 1995). Hal yang penting dalam teknologi farmasi adalah cara mengekstraksi. Jenis ekstraksi dan cairan mana yang sebaiknya digunakan sangat tergantung dari kelarutan bahan kandungan serta stabilitasnya (Voight, 1994).

Metode ekstraksi dipilih berdasarkan

beberapa faktor seperti sifat dari bahan mentah obat, daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna (Ansel, 1989). Beberapa metode penyarian antara lain: maserasi, perkolasi dan sokhletasi (Anonim, 1986).

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif dan zat aktif akan larut (Anonim, 1986). Simplisia yang akan diekstraksi ditempatkan pada wadah atau bejana yang bermulut lebar bersama larutan penyari yang telah ditetapkan, bejana ditutup rapat kemudian dikocok berulang-ulang sehingga memungkinkan pelarut masuk ke seluruh permukaan simplisia (Ansel, 1989). Rendaman tersebut disimpan terlindung dari cahaya langsung (mencegah 6 reaksi yang dikatalisis oleh cahaya atau perubahan warna). Waktu maserasi pada umumnya 5 hari, setelah waktu tersebut keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan luar sel telah tercapai. Dengan pengocokan dijamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi lebih cepat dalam cairan. Keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif (Voight, 1994).

### Adsorpsi

Adsorpsi secara umum adalah proses pengumpulan substansi terlarut yang ada dalam larutan oleh permukaan benda atau zat penyerap. Adsorpsi adalah masuknya

bahan yang mengumpul dalam suatu zat padat. Keduanya sering muncul bersamaan dengan suatu proses maka ada yang menyebutnya sorpsi. Adsorpsi ataupun absorpsi sebagai sorpsi terjadi pada tanah liat maupun padatan lainnya, namun unit operasinya dikenal sebagai adsorpsi.

### Sansevieria

*Sansevieria* merupakan tanaman purba yang dikenal sebagai tanaman perintis yaitu tanaman yang mampu bertahan dalam kondisi ekstrim yang bahkan tanaman lain tidak dapat hidup pada kondisi tersebut.



Gambar 1. Tanaman Lidah Mertua  
(*Sansevieria*)

Tanaman ini mempunyai klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : plantae (tumbuhan)

Subkingdom : tracheobionta

**Pengaruh Lama Adsorpsi Ekstrak *Sansevieria* (Lidah Mertua) sebagai Adsorben Logam Ag dari Limbah Industri Perak di Kotagede**

---

Superdivisi : spermatophyte  
Divisi : magnoliophyta (berbunga)  
Sub divisi : Angiospermae  
Kelas : Monokotiledon (berkeping satu)  
Sub-kelas : liliadae  
Ordo : liliales  
Family : Agaveceae  
Genus : *Sansevieria*  
Spesies : *Sansevieria* sp.

Di Indonesia tanaman ini dikenal dengan "Lidah Mertua". Selain indah, tanaman ini juga dapat memberikan manfaat yang sangat bagus yang jarang dimiliki oleh tanaman lainnya. Lidah mertua (*Sansevieria*) merupakan tanaman yang memiliki banyak kelebihan, seperti mampu bertahan hidup pada rentang waktu suhu dan cahaya yang sangat luas, sangat resisten terhadap polutan, dan mampu menyerap 107 jenis polutan di daerah padat lalu lintas dan ruangan yang penuh asap rokok (Delima Hasri Azahari Darmawan, 2009: kompas.com). Berdasarkan data yang dirilis Kompas.com, ada banyak manfaat lain dari *Sansevieria*. Di dalam tiap helai daun *Sansevieria* ada *pregnane glycoside*, zat yang mampu mengurai zat beracun menjadi senyawa organik, gula, dan asam amino.

Zat beracun yang bisa diurai seperti karbondioksida, benzen, xilen, formaldehid, kloroform, dan trikloroetilen. Di dalam ruangan, *Sansevieria* bisa menangani *sick building syndrome*, yaitu keadaan ruangan yang tidak sehat akibat tingginya konsentrasi

gas karbondioksida, nikotin dari rokok dan penggunaan AC. Satu tanaman *sansevieria trifasciata lorentii* dewasa berdaun 4/5 helai dapat menyegarkan kembali udara dalam ruangan seluas 20 m persegi.

### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu jenis penelitian eksperimen, yaitu dengan melakukan percobaan di laboratorium. Subjek penelitian ini adalah ekstrak *Sansevieria*. Objek penelitian ini adalah menentukan pengaruh lama adsorpsi ekstrak *Sansevieria* sebagai adsorben logam Ag dari limbah industri perak di Kotagede.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: timbangan analitis, toples kaca, blender, alat-alat gelas pendukung, kertas saring, AAS (Spektrofotometri Serapan Atom), dan pipet ukur. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan meliputi *Sansevieria*, larutan Diklorometana (DMC), Aquademineralizata, limbah perak Kotagede. Prosedur penelitian terdiri dari 4 tahap yaitu: preparasi sampel, ekstraksi *Sansevieria*, pengujian ekstrak *Sansevieria* sebagai adsorben Ag, dan analisis data.

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Dengan berdasarkan rencana kerja seperti berikut, peneliti melakukan pengujian terhadap ekstrak lidah mertua mulai dari proses pembuatan dari bahan mentah sampai dengan pengujian.

Pengujian produk ekstrak dari lidah mertua secara keseluruhan bertujuan untuk mengetahui fungsi dari produk tersebut dalam menyerap logam perak (Ag). Dalam *Sansevieria* 87,7 % adalah kandungan air, sehingga untuk proses pengeringan

No	Rencana Kegiatan	Bulan Ke-1				Bulan Ke-2				Bulan Ke-3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Perencanaan Kegiatan serta Persiapan Alat dan Bahan	■	■										
2.	Preparasi lidah mertua ( <i>Sensivieria</i> )		■	■									
3.	Maserasi lidah mertua ( <i>Sensivieria</i> )			■	■	■							
4.	Pengujian adsorben Ag dengan menggunakan lidah mertua ( <i>Sensivieria</i> )						■	■	■				
5.	Uji AAS (Spektrofotometri Serapan Atom)									■			
6.	Analisis data										■		
7.	Evaluasi Program											■	
8.	Penyusunan Laporan											■	■

Sebagai persiapan awal, variabel penelitian harus ditentukan. Adapun variabel penelitian dalam pengujian produk ekstrak lidah mertua terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel Bebas dari penelitian ini adalah waktu adsorpsinya dalam 1,2 dan 3 hari sedangkan variabel terikat dari penelitian adalah kemampuan ekstrak *Sansevieria* sebagai adsorben Ag dari limbah industri perak di Kotagede.

membutuhkan waktu 4 hari dan untuk berat keringnya diperoleh 12,3 % dari berat basah *sansevieria*.

Tahap pertama yang dilakukan yaitu pengujian sampel limbah perak Kotagede dengan menggunakan AAS (*Atomic Absorbance Spectrofotometer*). Hal ini dilakukan untuk mengetahui kadar Ag dalam limbah perak. Dilanjutkan dengan pembuatan adsorben. Adsorben ini dibuat

**Pengaruh Lama Adsorpsi Ekstrak *Sansevieria* (Lidah Mertua) sebagai Adsorben Logam Ag dari Limbah Industri Perak di Kotagede**

dengan cara maserasi 550 gram *Sansevieria* dengan menggunakan diklorometan 1,5 L dan diperoleh 60 mL. Maserasi dilakukan selama 2 hari. Hasil maserasi tersebut dikeringkan dibawah suhu 50°C. Setelah itu diaplikasikan di dalam botol yang berisi limbah perak dari Kotagede. Pengaplikasian ini dilakukan selama 2 dan 3 hari perendaman.

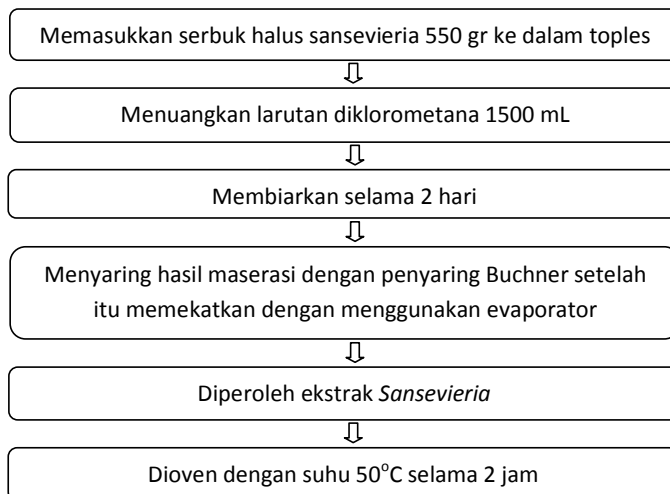
Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil karakterisasi arang aktif sebagai berikut.

beracun menjadi senyawa organik, gula, dan asam amino. Tetapi dari hasil GC-MS yang dilakukan tidak terdapat *pregnane glycoside* dari hasil maserasi tersebut. Dimungkinkan senyawa yang mampu menyerap logam Ag adalah senyawa lain.

Dalam melakukan penelitian terhadap *Sansevieria*, prosedur pertama yang dilakukan adalah preparasi sampel. *Sansevieria* di potong-potong, kemudian dikeringkan di bawah lampu dalam jangka waktu 4 hari sehingga kadar air dalam

Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Ag dalam Limbah Perak

No	Kode Sampel	Parameter	Hasil Pengukuran (ppm)			Metode
			I	II	III	
1.	Limbah Ag	Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian sebelumnya tentang Ag <i>Sansevieria</i> . Penelitian ini menggunakan metode maserasi dalam mengekstrak <i>Sansevieria</i> . Lidah mertua ( <i>Sansevieria</i> ) merupakan tanaman yang memiliki banyak kelebihan, seperti mampu bertahan hidup pada rentang waktu suhu dan cahaya yang sangat luas, sangat resisten terhadap polutan, dan mampu menyerap 107 jenis polutan di daerah padat lalu lintas dan ruangan yang penuh asap rokok (Delima Hasri Azahari Darmawan, 2009: kompas.com). Berdasarkan data yang dirilis Kompas.com, ada banyak manfaat lain dari <i>Sansevieria</i> . Di dalam tiap helai daun <i>Sansevieria</i> ada <i>pregnane glycoside</i> , zat yang mampu mengurai zat	0,605	0,683	0,592	<i>Sansevieria</i> berkurang. Setelah itu <i>Sansevieria</i> diblender sehingga diperoleh serbuk <i>Sansevieria</i> . Tahap selanjutnya adalah ekstraksi <i>Sansevieria</i> . Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:



Tahap selanjutnya adalah pengaplikasian hasil maserasi yaitu perendaman hasil maserasi ke dalam botol yang berisi 20 ml limbah perak. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh waktu perendaman terhadap kemampuan mengadsorpsi limbah. Untuk produksedunya yaitu dengan merendam produk hasil ekstrak kedalam 20 mL limbah Ag dengan waktuperendaman 2 dan 3 hari, setelah itu dilakukan penyaringan dan pengujian AAS. Hasil pengujian dengan instrumen AAS (*Atomic Absorbance Spectrofotometer*) adalah sebagai berikut:

Pada penelitian ini, analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif yaitu menentukan Pengaruh lama adsorpsi ekstrak *Sansivieria* sebagai adsorben Ag dari limbah industri perak di Kotagede. Berdasarkan pengujian AAS, diperoleh kadar Ag dalam limbah perak yang teradsorpsi dari hasil aplikasikan produk maserasi *Sansevieria*. Hasil tersebut diperoleh bahwa untuk Ag daya adsorbsi tertinggi diperoleh pada perendaman 2 hari yaitu limbah yang mampu terserap sebesar 0,6154 ppm dengan nilai daya adsorbsi 98,307 dan untuk perendaman 3 hari diperoleh kemampuan adsorpsi sebesar

No
1.
2.

Tabel 2. Hasil pengujian Kadar Ag setelah dilakukan perendaman dengan adsorben



0,5767 ppm atau setara dengan 92,126 %. Hasil adsorpsi ini sudah sesuai dengan ambang batas maksimal yang diijinkan yaitu 0,1 ppm sehingga dari parameter Ag sudah layak. Karena jumlah limbah yang ada di dalam 20 mL botol berkurang banyak hingga kadar limbahnya untuk 2 hari 0,0106 ppm dan untuk perendaman 3 hari 0,0493 ppm. Keunggulan dari pemakaian adsorben *Sansevieria* untuk mengolah limbah cair industri penyepuhan perak di Kotagede ini adalah pemanfaatan tanaman *Sansevieria* yang mudah pembudidayaannya, belum dimanfaatkan dengan baik, pada sisi lain, tumbuhan ini memiliki potensial yang sangat bagus karena mempunyai kemampuan untuk menyerap 107 jenis polutan. Pembuatan adsorben dari *Sansevieria* ini relative sangat mudah sehingga dapat dilakukan sendiri oleh pelaku industri penyepuhan perak di Kotagede.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Lama perendaman berpengaruh terhadap daya adsorpsi hasil maserasi terhadap kadar limbah Ag di Kotagede.
2. Adsorben yang efektif yaitu perendaman 2 hari yang mampu mengadsorpsi limbah Ag sebesar 0,6154 ppm dengan nilai daya adsorpsi 98,307 dan untuk perendaman 3 hari diperoleh kemampuan adsorpsi sebesar 0,5767 ppm atau setara dengan 92,126 %.

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari penelitian ini, ada beberapa saran yang akan dikemukakan, yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pembuatan adsorben *Sansevieria* dalam menyerap limbah Ag secara kuantitatif dengan sampel yang berasal dari beberapa industri serta kualifikasi *Sansevieria* yang dapat digunakan sebagai adsorben logam Ag dan logam lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. *Sehari 21 Pengendara Terlibat Kecelakaan* <http://megapolitan.kompas.com/read/2011/01/31/0408024/Sehari.21.Pengendara.Terlibat.Kecelakaan>. Diakses pada tanggal 20 Maret 2012.
- Arga, I.B, Warnijati, S dan Zaenal, A. 1973. *Karbonisasi Tempurung Kelapa Disertai Penambahan Garam Dapur*, Forum Teknik, Jilid 3. Fakultas Teknik UGM: Yogyakarta.
- Cheremistinof, P.N. 1978. *Carbon Adsorbtion, Hand Book*. Ann Arbor Science Publiser, Inc, Ann Arbor Mich.
- Fieser, F.L. 1957. *Experiments In Organic chemistry*. 3<sup>th</sup> ed . Boston: DC. Heat and Company.
- Harta Dwi Astuti, M.F. 1990. *Aktifasi Karbon Tempurung Kelapa dengan Cara Penambahan Na dan Halida*. Yogyakarta: Fak. MIPA-UGM.
- Jankowska, H, Swiatkowki, A, and Choma, j .1991. *Active Carbon*. New York: Gilss Harwood.

- Murhadi. 2006. "Adsorpsi Timbal (Pb) pada Gas Buang Kendaraan Bermotor Bensin dengan Karbon Aktif". *Kumpulan Makalah PKMP, Pimnas XIX*, Universitas Muhammadiyah Malang, hlm. 252 - 262.
- Purwanto, Arie W. 2010. *Sansevieria : Tanaman Cantik Penyerap Racun*. Yogyakarta:KANISIUS
- Sastrapraja, S., 1990. Palem Indonesia. Bogor: Lembaga Biologi Nasional-LIPI.
- Sunarto. 2000. *Jurnal Penelitian Iptek & Humaniora*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Wasilah, A.S., Rukaesih A. dan Deeje, S., 2001. *Kimia Lingkungan*. Jakarta: Pusat Penerbit Universitas Terbuka.