



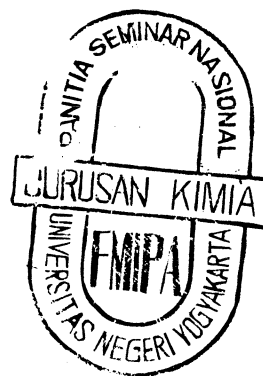
ISBN 979-98117-0-8

SEMINAR NASIONAL KIMIA 2003

“ Kimia dalam Ilmu, Teknologi, dan Masyarakat ”

Diselenggarakan oleh :
Jurusan Pendidikan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta

Dalam rangka Dies Natalis ke-47



Yogyakarta, 18 Oktober 2003

PROSIDING SEMINAR NASIONAL KIMIA 2003

Tema : *Kimia dalam Ilmu, Teknologi, dan Masyarakat.*

Tujuan : *Menggalang komunikasi antara peneliti kimia, pengembang teknologi kimia, pakar pendidikan kimia, serta kalangan industri dalam rangka mengantisipasi perkembangan kimia untuk kemajuan ilmu dan kepentingan masyarakat.*

Diterbitkan Oleh
Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

Tim Penyunting Prosiding Seminar Nasional Kimia

Pengarah

Prof. Dr. Sukardjo
Prof. Dr. Nurfina Aznam, Apt.
Dr. Indyah Sulistyو Arti, M.S.
Drs. Togu Gultom, M.Pd, M.Si

Pelaksana

K.H. Sugiyarto, Ph.D.
A.K. Prodjosantoso, Ph.D.
Regina Tutik Padmaningrum, M.Si.
Rr. Lis Permana Sari, M.Si.

Alamat Tim Penyunting

Jurusan Pendidikan Kimia, Kampus FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL KIMIA 2003

Pelindung

Rektor Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)

Penasihat

Dekan FMIPA UNY

Panitia Pengarah

Prof. Dr Sukardjo

Dr. Indyah Sulistyو Arty, MS

Drs. Sutiman (Kajurdik Kimia FMIPA UNY)

Ketua Pelaksana

Dr. Endang Widjajanti

Wakil ketua

Suharto,MSi

Sekretaris

Retno Arianingrum, M.Si.

Heru Pratomo Al.,MSi

Bendahara

Siti Sulastri, M.S.

C. Budimarwanti, M.Si

Sie Acara

Dr. Phil. Hari Sutrisno

Suardi, M.Si.

Endang Dwi Siswani, M.T.

Das Salirawati, M.Si.

Sie Ilmiah

K.H. Sugiyarto, Ph.D.

AK Prodjosantoso, Ph.D

Rr. Lis Permana Sari, M.Si.

Regina Tutik Padmaningrum, M.Si.

Sie Konsumsi

Susila Kristianingrum, M.Si.

Eddy Sulistyawati,Apt. M.S.

Sie Dana

Sri Handayani, M.Si.

Togu Gultom, M.Pd., M.Si.

Isana SYL, M.Si.

Sie Perlengkapan, PDD dan kesekretariatan

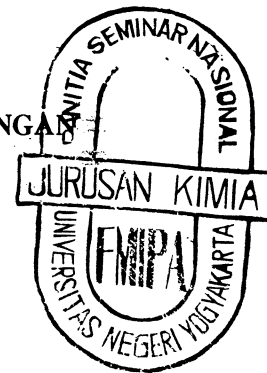
Sunarto, M.Si.

Crys Fajar Partana, M.Si.

HIMA Kimia UNY

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Sambutan Ketua Panitia	ii
Sambutan Kajurdik Kimia	iii
Sambutan Dekan FMIPA UNY.....	iv
Kata Pengantar	v
Tim Penyunting	vi
Susunan Panitia Seminar.....	vii
Daftar Isi	viii
 PEMAKALAH UTAMA	
<u>Sunarijanto</u>	U-1
Alternatif Strategi Penyelenggaraan Pendidikan dan Pelatihan Pada Universitas Negeri Yogyakarta dalam Menghadapi Persaingan Bebas	
<u>Fakhili Gulo</u>	U-2
Superconductivity in Lithium Intercalated Materials	
<u>K.H. Sugiyarto</u>	U-3
Kimia Anorganik Padatan : Peran Prospektif dalam Riset Aplikatif	
<u>Sungkowo, M.</u>	U-4
Pembangunan Pendidikan Nasional Berbasis Masyarakat	
 PEMAKALAH – PEMAKALAH	
BIDANG PENDIDIKAN KIMIA	
<u>Das Salirawati</u>	PK-01
Tingkat Kesiapan Guru-guru IPA di SLTP terhadap Pemberlakuan KBK Kimia yang Terintegrasi dalam Sains	
<u>Rr. Lis Permana Sari</u>	PK-09
Implementasi Penilaian Berbasis Kelas dalam Pembelajaran Kimia di SMU	
<u>Retno Arianingrum</u>	PK-17
Interaksi Sinergis Antar Pendidik, Peneliti Kimia dan Industri dalam Mengantisipasi Limbah Industri	
<u>Susila Kristianingrum</u>	PK-23
Industri Kimia di Bidang Pertanian dan Hubungannya dengan Keamanan terhadap Kesehatan Konsumen	
 BIDANG KIMIA FISIKA	
<u>M. Utoro Yahya</u>	KF-01
Persamaan Keadaan Sistem Fluida, Bagian Dua : Udara Kering dan air Murni	
<u>P. Yatiman dan Yosaphat Sumardi</u>	KF-07
Pemodelan Katode Sel Bahan Bakar Karbonat Lebur Menggunakan Metode Elemen Hingga	
<u>Suharto, Suyanto, Rr. Lis Permana Sari</u>	KF-14
Adsorpsi Pencemar Logam Berat dalam Air Lingkungan dengan Memanfaatkan Clay alam	
<u>Edi Istiyono</u>	KF-27
Implantasi Ion sebagai Upaya Modifikasi Kekerasan Permukaan Baja	



INDUSTRI KIMIA DI BIDANG PERTANIAN DAN HUBUNGANNYA DENGAN KEAMANAN TERHADAP KESEHATAN KONSUMEN

Susila Kristianingrum
Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

ABSTRAK

Pestisida banyak digunakan di bidang pertanian untuk memberantas atau mencegah hama dan penyakit tanaman serta hasil panennya. Pesatnya kemajuan industri kimia di bidang pertanian telah menghasilkan berbagai macam pestisida, nutrisi dan pengatur tanaman (pupuk), zat-zat aditif bahan makanan, suplemen, dan lain-lain.

Kerusakan dan kehilangan bahan pangan dapat dikurangi dengan cara pemberian bahan kimia, misalnya insektisida dan fumigan. Dengan demikian secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi kualitas bahan pangan yang dihasilkan, karena akan terkontaminasi oleh residu pestisida yang ditinggalkan. Pestisida yang paling banyak digunakan adalah golongan organoklor, organofosfat, dan karbamat.

Bahan pangan yang semula diduga baik untuk kesehatan, ternyata setelah adanya pemeriksaan secara intensif ada pula kerugiannya apabila dalam pengolahan tidak mentaati peraturan yang dikeluarkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Pengawasan dan pemantauan terhadap bahan pangan ataupun terhadap pencemar yang ada sangat penting untuk dilakukan, agar kualitasnya baik dan aman bagi kesehatan konsumen.

Kata Kunci: Keamanan dan Kesehatan Konsumen, Pestisida, Organoklor, Organofosfat, Karbamat.

ABSTRACT

Pesticides were used to kill insects and the plant diseases and also product harvest. Increasingly chemical industries in agriculture have been producing many various pesticides, plant nutrients and regulators (fertilizers), food additives, supplements, etc.

Food destruction and lossing can be reduced by some chemicals, for example: insecticides and fumigant. By direct or indirect from this destruction and lossing of food give the effect for food product quality, because they can be contaminated by pesticides rest. Until now, pesticides that were used frequently involve: organochlor, organophosphate, and carbamate.

Firstly food suspected good for healthy, but in fact after food controled and analyzed intensively, we can find the disadvantages from the food if the processing doesn't obey The Goverment Regulations from The Ministry of The Healthy Department. So controlling and monitoring on the food or food pollutants more important to do, so that the food quality to be increased and more safe for customers healthy.

Key Words: *Customers Healthy and Safety, Pesticides, Organochlor, Organophosphate, Carbamate*

PENDAHULUAN

Ilmu kimia telah mengisi setiap daerah pekerjaan dalam bertani, 30 tahun yang lalu pertanian menggunakan kira-kira 50 bahan-bahan kimia untuk bertani dasar. Dewasa ini telah digunakan lebih dari 50.000 formula perdagangan yang berisi bahan kimia untuk pertanian (Shreve, 1977). Sejak bahan-bahan kimia berfungsi sebagai sesuatu yang penting dalam efisiensi bertani, cara kimia dihubungkan dengan keefektifannya, kehematan produksinya dan keamanannya di bawah perundang-undangan yang mengatur secara khusus. Dewasa ini penggunaan zat-zat anti hama (pestisida) banyak digunakan di bidang pertanian untuk memberantas atau mencegah hama dan penyakit tanaman serta hasil panennya. Kerusakan dan kehilangan bahan pangan dapat dikurangi dengan cara pemberian bahan kimia, misalnya insektisida dan fumigan. Dengan demikian secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi kualitas bahan pangan yang dihasilkan, karena akan terkontaminasi oleh residu pestisida yang

ditinggalkan. Oleh karena itu perlu kiranya dibahas masalah industri kimia pertanian dan hubungannya dengan keamanan terhadap kesehatan konsumen dan bagaimana cara mengatasinya.

INDUSTRI KIMIA PERTANIAN

Sekitar 1750 macam pestisida utama telah diproduksi oleh industri kimia pertanian, dengan rincian sebagai berikut (*Chem.Eng.News. May 19.1975. p.15* dalam Shreve, 1977: 421):

1. Golongan insektisida (481): Kalsium arsenat, timbal arsenat, paration, kloropirofos, metoksiklor, toxofen, dan senyawa klor lainnya. Karbonil, diazinon, karbofuran, gution, dan senyawa siklik lainnya. Malation, ozodrin, bux tex, disulfuron, dan senyawa asiklik lainnya. Piretrum dan rateon. *Basilus turingiensis*.
2. Golongan Herbisida (1014): 2,4-D dan 2,4,5-T, antrazin, kloramben, alaklor, propaklor, CDAA, trifluralin, bromikal, natrium metana arsenat, natrium klorat, arsenit, dan lain-lain.
3. Golongan Fungisida (250): Captan, Pentakloronitrobenzena, 2-(sec-butil)-4,6-Dinitrofenol, Pentaklorofenol, Tembaga maftenat, dan senyawa lainnya. Campuran Bordeaux. Tembaga Oksida dan hidroksida, Kapur dan belerang.
4. Golongan Fumigan (untuk tanah): 1,2-dibromo-3-kloropropana, metil bromida, D-D, dan lain-lain.
5. Golongan Fumigan (untuk biji-bijian): etilendiklorida.
6. Golongan Fumigan (untuk rumah): naftalena, p-diklorobenzena.

Di samping berbagai macam pestisida tersebut juga diproduksi berbagai macam nutrisi dan pengatur tanaman (pupuk), zat-zat aditif bahan makanan, suplemen, dan lain-lain.

NUTRISI DAN PENGATUR TANAMAN

Bahan makanan dan serat, dewasa ini ditambah kecepatan reproduksinya dengan pupuk-pupuk yang mengandung multinutrisi lebih besar. Pupuk merupakan salah satu bahan dalam tanah yang dibutuhkan oleh tanaman atau tambahan material yang dibutuhkan oleh tanah tandus agar menjadi lebih produktif.

Pupuk merupakan bagian penting dari total industri kimia dan merupakan salah satu bahan kimia terbesar diantara bahan kimia pertanian yang lain. Tiga unsur utama yang dibutuhkan untuk memproduksi pupuk yaitu:

1. Nitrogen, diperlukan selama awal pertumbuhan untuk memelihara perkembangan batang dan daun.
2. Fosfor, digunakan untuk mendorong pertumbuhan awal dan mempercepat pematangan atau pembentukan buah pada pertumbuhan berikutnya.
3. Kalium, sangat penting untuk perkembangan pati dari kentang dan padi, gula dari buah dan sayuran serta bahan serat tanaman. Luasnya penyerapan ke dalam tanah kadang-kadang membantu mencegah penyakit dan mengurangi efek kelebihan pemakaian nitrogen.

Pupuk campuran yang diperdagangkan dijamin mengandung tiga nutrisi utama dalam jumlah tertentu yaitu nitrogen, P_2O_5 , dan K_2O , yang meliputi bagian utama dari semua jenis yang digunakan. Pupuk yang digunakan biasanya mempunyai formulasi seperti 3-12-12, 2-12-6, atau 5-10-5 yang berarti mempunyai 3, 12, dan 12 % ; 2, 12, dan 6 % atau 5, 10, dan 5 % yang mengikuti aturan nitrogen total, P_2O_5 , dan potas (K_2O) yang dapat dilarutkan (Shreve, 1977).

Akhir-akhir ini teknologi dan produksi pupuk telah mengalami perubahan. Tidak hanya nutrisi tanaman yang meningkat, tetapi bentuk fisik dari beberapa pupuk telah diperbaiki, sehingga dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan oleh petani. Metode pemakaian juga telah diubah, sekarang digunakan campuran pupuk dan pestisida pada

lahan pertanian. Kombinasi kimia dari nutrisi dengan analisis tinggi, produk dapat dilarutkan dalam air, sehingga dapat menghemat biaya transportasi dan perawatan. Sekarang ini petani lebih suka menggunakan pupuk bentuk tablet daripada bentuk serbuk. Kelebihannya tidak berdebu atau korosif dalam distribusi pertanian, lebih meningkatkan hasil panen, sangat luas penggunaannya, lebih praktis dan lebih ekonomis, karena dapat menghemat biaya transportasi.

PESTISIDA

Menurut Aurand, dkk (1987:645-646) pestisida adalah produk yang berupa zat atau campuran zat-zat yang berbentuk gas, cairan, atau padatan yang digunakan untuk membunuh, melindungi, mengontrol, mencegah atau mengurangi bentuk-bentuk kehidupan tanaman atau hewan atau virus (*kecuali* virus, jamur, atau bakteri pada atau dalam kehidupan manusia dan hewan lainnya).

Sudana (1986: 84) menggolongkan pestisida menjadi 2 golongan besar, yaitu:

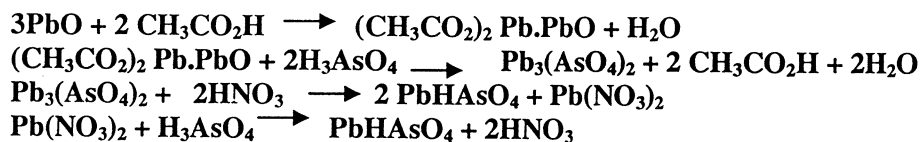
1. Ditinjau dari segi penggunaannya, dibedakan mejadi insektisida, akarisisida, fungisida, herbisida, rodentisida, nematosida, molussida, bakterisida, pengatur atau perangsang pertumbuhan tanaman, dan lain-lain.
2. Ditinjau dari segi kimia, dibedakan:
 - a. Senyawa organoklor, misalnya DDT, lindan, dan klordan.
 - b. Senyawa organofosfat, terdiri dari senyawa fosfat, tiofosfat, ditiofosfat, fosfonat, dan lain-lain. Contoh: diazinon, malation, dan paration
 - c. Senyawa karbamat dan ditiokarbamat, misal karbaril, kartap, dan maneb.
 - d. Senyawa dikarboksimida, misal kaptan dan kaptafol.
 - e. Senyawa amonium kuarterner, misal parakuat dan dikuat.
 - f. Derivat asam ariloksi seperti 2,4-D dan 2,4,5-T.
 - g. Golongan piretrin yaitu piretrin, jasmolin, dan sinerin yang diperoleh dari bunga *Pyrethrum cinerariae folium*.

Dari senyawa-senyawa tersebut yang merupakan golongan besar adalah organoklor, organoklor, organofosfat, dan karbamat.

INSEKTISIDA

Insektisida adalah zat penghancur serangga, dan diklasifikasikan menurut aksinya. Racun perut hanya membahayakan bagi serangga yang ingest, insektisida kontak membunuh di bawah kontak eksternal dan aksi pengasapan pada serangga melalui sistem pernafasan. Sampai saat ini penggunaan insektisida masih berlangsung. Dewasa ini penggunaan senyawa anorganik dalam insektisida telah digantikan oleh senyawa organik dalam berbagai aplikasi. Arsenikal, fluorin, dan senyawa fosfor merupakan insektisida yang memakai racun secukupnya. Kerugian yang utama adalah racun-racun tersebut sangat hebat efeknya bagi manusia dan hewan, serta meninggalkan residu pada produk makanan.

Timbal arsenat yang umum dipakai sebagai insektisida adalah suatu plumbum asam arsenat (PbHAsO_4) yang dibuat menurut reaksi:



Insektisida merupakan senyawa kimia beracun yang digunakan untuk memberantas serangga, karena senyawa ini tidak hanya dapat membunuh serangga, melainkan juga dapat membunuh hewan lain serta manusia. Biasanya insektisida yang banyak digunakan untuk memberantas hama gudang adalah jenis insektisida kontak dan gas, di mana cara

meracuni seluruh tubuh serangga hingga mati melalui pori-pori dan pernafasan serangga. Formulasi insektisida yang digunakan berbentuk EC (*Emulsifiable Concentrate*) adalah insektisida berbentuk cairan dengan konsentrasi pekat, dengan bahan aktif bervariasi dari 20-95 % dan dalam aplikasinya dicampur dengan air. Bentuk formulasi lain adalah WP (*Wettable Powder*), D (*Dust*), LC (*Liquid Concentrate*), SC (*Soluble Concentrate*), dan G (*Granula*). Di gudang DOLOG DIY sampai saat ini pestisida yang digunakan untuk komoditi beras yang disimpan adalah Sumipower 500 EC dengan bahan aktif Fenitrothion dan diberikan secara spraying minimal 1 bulan sekali. Fumigasi dilakukan minimal 3 bulan sekali dengan Fostoksin dengan bahan aktif aluminium fosfida (BULOG, 1987: 41).

MASALAH TEKNOLOGI PANGAN DAN EFEKNYA TERHADAP KESEHATAN KONSUMEN

Di Indonesia pada umumnya penggunaan bahan aditif hasil produk industri kimia belum sepenuhnya memenuhi kriteria-kriteria atau aturan-aturan yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan RI, terutama industri kecil dan rumah tangga. Banyak industri kecil dan rumah tangga yang belum mendaftarkan diri atau memperoleh ijin dari Departemen Kesehatan RI sudah memproduksi suatu makanan yang beredar di masyarakat.

Terjadinya kasus-kasus keracunan makanan akibat penggunaan aditif yang tidak sesuai, pewarna makanan yang tidak untuk makanan, residu pestisida yang tertinggal dalam bahan makanan, dewasa ini dikarenakan belum ketatnya pengujian dan pemberian sanksi bagi para pelanggar peraturan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.235/Men.Kes/Per/VI/1979, formalin dilarang sebagai aditif dalam bahan pangan, dengan uji kualitatif sebenarnya sudah cukup untuk melakukan tindakan pelarangan apabila terbukti positif hasilnya. Formalin sebenarnya merupakan bahan untuk antiseptik, penghilang bau dan fumigan bahkan pengawet sediaan (preparat) atau pengawet mayat di rumah sakit. Keracunan formalin ditandai dengan gejala seperti mual, sakit perut akut disertai muntah-muntah, dan timbulnya depresi susunan syaraf. Penggunaan dosis tinggi dapat menyebabkan kejang-kejang, kencing darah, dan muntah darah, yang berakhir dengan kematian.

Penggunaan pengawet lain, misal sulfit pada industri makanan dan minuman sebagai pengawet dan antioksidan. Sulfit juga berperan sebagai anti bakteri dan anti jamur yang erat hubungannya dengan kerusakan bahan pangan. Sulfit juga sangat luas digunakan untuk pengawetan buah dan sayur yang dikeringkan, daging olahan, juice, dan lain-lain. Jika digunakan dalam bentuk gas dengan segera akan diuapkan dari bahan pangan tanpa meninggalkan residu. Tidak berbahaya dikonsumsi manusia dalam batas yang telah direkomendasikan oleh peraturan perundangan yang berlaku.

UPAYA MENGURANGI RESIDU PESTISIDA

Residu pestisida dapat dikurangi kadarnya antara lain dengan cara:

1. Pencucian bahan makanan dengan air sampai bersih. Hasil penelitian Nakamura, dkk (1993: 1914-1915) menyimpulkan bahwa dengan pencucian dengan air dan pemasakan beras, residu pestisida organofosfat dapat dihilangkan sebesar 61,8-99,0 % , diklorfos secara sempurna dapat hilang, sedangkan metil bromida dapat dihilangkan sebesar 49 %.
2. Perendaman dalam air panas. Hasil penelitian Lamb, dkk, (1968) menunjukkan adanya penurunan residu pestisida DDT pada bayam yang direndam dalam air panas sebesar 38-60 %, 49-71 % untuk residu pestisida paration dan 96-97 % untuk residu pestisida karbaril.

3. Pemasakan. Residu pestisida DDT dalam bahan makanan yang telah dimasak akan menurun kadarnya bila dibandingkan bahan mentahnya, terutama pada sereal dan sayuran. Pengaruh panas pada proses pengolahan dapat menurunkan kadar residu pestisida, meskipun sebenarnya efeknya bervariasi tergantung pada sifat-sifat residu pestisida dan bahan pangan itu sendiri.
4. Dosis dan penggunaan pestisida tepat dan sesuai dengan yang direkomendasikan oleh Menteri Kesehatan RI. Misal : pestisida yang digunakan untuk komoditi beras adalah Fostoksin dengan bahan aktif Aluminium Fosfida, dosis 2 tablet/ton, untuk fumigasi dan interval aplikasi minimal 3 bulan sekali. Sedangkan Sumipower 500 EC dengan bahan aktif Fenitrothion, dosis 1 cc/cm², penggunaan spraying, interval aplikasi minimal 1 bulan sekali.
5. Pemilihan jenis pestisida secara tepat, artinya dapat bekerja efektif terhadap hama, aman, dan tidak membahayakan kesehatan manusia, serta meninggalkan residu serendah-rendahnya.

PENUTUP

Industri kimia di bidang pertanian telah menghasilkan berbagai macam pestisida, nutrisi dan zat pengatur tanaman, aditif dan suplemen. Efek samping penggunaan pestisida belum tampak pada dosis rendah, tetapi pada jangka panjang dengan dosis rendah yang berulang-ulang tentu dapat menimbulkan gejala baru, karena proses penimbunan. Oleh karena itu diperlukan suatu upaya untuk mengurangi kadar residu pestisida tersebut sampai pada kadar yang serendah-rendahnya. Banyak produsen makanan yang secara sadar mengabaikan persyaratan mutu, menggunakan aditif yang membahayakan kesehatan, melakukan pelanggaran mengenai pendaftaran makanan bagi industri kecil dan rumah tangga, label yang kurang jelas, kurang higienis dalam pengolahan, dan mengedarkan makanan yang sudah rusak atau kadaluwarsa, dan lain-lain yang semuanya itu dapat membahayakan kesehatan konsumen. Dampak negatif dari terjadinya keracunan dan kontaminasi bahan pangan akan sangat terasa pada pertumbuhan ekonomi bangsa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1987). *Pedoman Teknis Perawatan Kualitas*. Jakarta: Badan Urusan Logistik BULOG).
- Anonim. (1979). *Peraturan Menteri Kesehatan RINo. 235/Men.Kes/Per/VI/1979. tentang Bahan Tambahan Makanan*. Direktorat Pengawasan Makanan dan Minuman. Dirjen. POM.Depkes RI.
- Aurand, L.W., Woods, A.E. dan Wells, M.R. (1987). *Food Composition and Analysis*. New York: Van Nostrand Reinhold Co.
- Lamb, F.C., Farrow, R.P. dkk. (1968). Removal of DDT, Parathion and Carbaryl from Spinach by Commercial and Home Preparative Methods. *J.of Agric. Food Chem.* 16.
- Nakamura, Y., Sekiguchi, Y. Dkk. (1993). Reductions in Postharvest Applied Dichlorvos, Chlorpyrifos-Methyl, Malathion, Fenitrothion, and Bromide in Rice during Storage and Cooking Processes. *J. of Agric. Food Chem.* 41 (11).
- Shreve, (1977). *Chemical Process Industries*. Tokyo: Tosho Printing Co. Ltd.
- Sudana, A. (1986). Masalah Pemantauan Residu Pestisida dalam Pangan di Indonesia pada dewasa ini. *Proceedings*. PAU Pangan dan Gizi. Yogyakarta: UGM.

Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta

Sertifikat

No. 1800 / J.35.13 / PL / 2003

Diberikan kepada

Susila Kristianingrum, M.Si

Sebagai

PEMAKALAH

Seminar Nasional Kimia dengan tema:

“Kimia dalam Ilmu, Teknologi dan Masyarakat”

Yogyakarta, 18 Oktober 2003

Dekan

FMIPA UNY

Drs. H. Sukirman, M.Pd.

NIP. 130340113

Yogyakarta, 18 Oktober 2003

Ketua Panitia

JURUSAN KIMIA



Widjajanti, LFX

NIP. 131569340