

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL KIMIA

ISBN 978-979-98117-6-9

Peningkatan Kualitas Pendidikan dan
Penelitian Kimia Menyongsong UNY
sebagai World Class University

R. Seminar FMIPA UNY
17 Oktober 2009



Diselenggarakan oleh :
Jurusan Pendidikan Kimia
FMIPA UNY
Tahun 2009

dalam rangka

DIES NATALIS
KE-53

Peningkatan Kualitas Pendidikan dan Penelitian Kimia Menyongsong UNY sebagai
World Class University
Ruang Seminar FMIPA UNY, Yogyakarta, 17 Oktober 2009

Diterbitkan oleh
Jurusan Pendidikan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Sleman, Yogyakarta

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY, 2009

Cetakan ke-1
Terbitan Tahun 2009

Katalog dalam Terbitan (KDT)
Seminar Nasional Kimia (2009 Oktober 17 : Yogyakarta)
 Prosiding/ Penyunting Prodjosantoso, AK
Prodjosantoso, AK ... [et.al] - Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY
Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY, 2009
 ... jil
 1. Chemistry Congresses
I. Judul II. Prodjosantoso, AK
Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

ISBN 978-979-98117-6-9

Penyuntingan semua tulisan dalam prosiding ini dilakukan oleh Tim Penyunting
Seminar Nasional Kimia Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY.

PROSIDING SEMINAR NASIONAL 2009

Tema Seminar : Peningkatan Kualitas Pendidikan dan Penelitian Kimia
Menyongsong UNY sebagai World Class University

Tujuan Seminar :

Mengakomodasi masukan dari berbagai sumber (pakar pendidikan, pakar bidang studi, pejabat pengambil kebijakan, pelaksana pendidikan dan stakeholders) dalam rangka pengembangan ilmu kimia dan pendidikan kimia untuk mendukung UNY sebagai World Class University.

Diterbitkan oleh :

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

Editor Prosiding :

Prof. AK. Prodjosantoso, Ph.D
Prof. Dr. Nurfinaz Aznam
Dr. Indyah Sulistyono A.
Prof KH. Sugiyarto

Alamat Tim Penyunting :

Jurusan pendidikan Kimia, FMIPA UNY
Kampus Karangmalang Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Prosiding ini merupakan hasil kumpulan makalah yang telah dipresentasikan oleh pendidik di tingkat Pendidikan Menengah maupun Pendidikan Tinggi, peneliti dalam lingkungan pendidikan maupun industri pada Seminar Nasional yang diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Prosiding ini dimaksudkan untuk menyebarluaskan hasil-hasil kajian dan penelitian bidang kimia dan pendidikan kimia kepada para dosen, guru, dan pemerhati pendidikan di Indonesia. Sesuai dengan tema seminar, yaitu Peningkatan Kualitas Pendidikan dan Penelitian Kimia Menyongsong UNY sebagai World Class Universit, diharapkan prosiding ini mampu menjadi media bagi para peneliti, pemikir dan pemerhati pendidikan untuk saling bertukar ide guna perkembangan ilmu serta mempersiapkan UNY sebagai tempat pencetak tenaga pendidik yang professional.

Prosiding ini tentu saja tidak luput dari kekurangan, namun dengan mengesampingkan kekurangan tersebut, terbitnya prosiding ini diharapkan dapat membantu para pendidik maupun peneliti untuk mencari referensi dan menambah motivasi dalam mendidik ataupun penelitian.

Yogyakarta, Oktober 2009

Tim Penyunting

DAFTAR ISI

	PEMAKALAH UTAMA	
Prof. Dr. Sjamsul Arifin Achmad		
	Keanekaragaman Hayati Sebagai Panggung Ilmu Pengetahuan Kimia Bahan Alam Yang Indah	
Prof. Dr. Nurfina Aznam, Apt. SU		
	Peningkatan Kualitas Pendidikan Dan Penelitian Kimia Menuju UNY Sebagai World Class University	
Prof. Dr. Suwarsih Madya		
	Kebijakan Peningkatan Kualitas Profesionalisme guru di DIY	
	PEMAKALAH PENDAMPING	
Ari Widiyantoro, Elvi Rusmiyanto Pancaning Wardoyo, dan Wolly Candramila		1
	Karakterisasi Senyawa Aktif Antihiperlipidemia dan Antihiperlipidemik dari Fraksi Metanol Kulit Batang Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> Linn)	
C. Budimarwanti		5
	Sintesis Senyawa 4-Hidroksi -5-Dimetilaminometil-3-Metoksibenzil Alkohol dengan Bahan Dasar Vanilin Melalui Reaksi Mannich	
Haryoto, Euis H.Hakim, Yana M. Syah, Sjamsul A. Achmad, Lia D. Juliawaty, Laily Bin Din, Jalifah Latip		10
	Senyawa Dimerstilbenoid Dari Kulit Batang <i>Shorea Ovalis</i> (Dipterocarpaceae) dan Efek Sitotoksitas terhadap Sel Leukemia P-388	
Indyah Sulisty Arty		16
	Sintesis Beberapa Senyawa Mono Para-Hidroksi Kalkon dan Uji Sitotoksitasnya Terhadap Sel Raji	
Soerya Dewi M, Saptono Hadi, Eliza Nur Setyowati		23
	Isolasi dan Identifikasi Komponen Kimia Penyusun Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz)	
Sri Atun		29
	Phytochemical Study Some Phenolic Compounds from <i>Anisoptera Marginata</i>	
Sri Handayani		34
	Mempelajari Sintesis Senyawa Tabir Surya Melalui Modifikasi Reaksi Kondensasi Aldol Silang	
Retno Arianingrum & Sri Handayani		39
	Aktivitas Sebagai Pencegah 2-Deoksiribosa dari Buah Pare (<i>Momordica Charantia</i> L.)	
Fx. Ashar Andriyanto dan Supriyanto C.		43
	Uji Mutu Bahan Standar Pembanding Berdasarkan Data Dukung Metoda Nyala Spektrometri Serapan Atom (SSA)	
Dadang Hermawan ¹ , Ani Guntarti ¹ , Zainul Kamal ²		48
	Uji Cemaran Logam Kadmium (Cd) dalam Air Sungai Cidurian Kabupaten Serang secara Spektrofotometri Serapan Atom	
Siti Sulastri		52
	Silika Termodifikasi Sulfonat: Sintesis, Karakterisasi dan	

	Pemanfaatan	
Kris Tri Basuki dan Isyuniarto		56
	Degradasi Sianida Pada Ketela Pohon Menggunakan Oksidan Ozon Dan Kapur	
Suyanta, Sunarto, Lis Permanasari, Ari R, Desi, Nur J.		60
	Penentuan Konstanta Kestabilan Kompleks Ion Logam La(III), Ce(III) Dan Cu(II) dengan Ligan N,N'-Dikarboksimetil-Diaza-18-Crown-6 Secara Titrasi Potensiometri	
Supriyanto C. dan Samin		66
	Validasi Metode Spektrometri Serapan Atom Dan Estimasi Ketidakpastian Pada Analisis Cr, Fe, Dan Cu Dalam Sedimen Laut Maluku	
Kris Tri Basuki dan Isyuniarto		70
	Pengolahan Limbah Cair Industri Tekstil dengan Teknologi Plasma (Studi Kasus PT. Primatex Co)	
Sunarto		75
	Aplikasi Konstanta Kestabilan Kompleks pada Analisis Spektrofotometri Serapan Atom	
M. Masykuri, Cynthia L. Radiman, I Made Arcana, dan Deana Wahyuningrum		79
	Efektivitas Etilena Diamina Sebagai Pemanjang Rantai dalam Transformasi Kopolimer Poli(uretan-urea) Tersegmentasi	
Sulaeman		84
	Penelitian Pengolahan Air Limbah Batik Hasil Pencelupan Menggunakan Zat Warna Naphtol	
Susila Kristianingrum		89
	Kajian Berbagai Metode Analisis Residu Pestisida dalam Bahan Pangan	
Endang Widjajanti Laksono		95
	Kajian penggunaan adsorben sebagai alternatif pengolahan limbah zat pewarna tekstil	
Giyatmi, Zainul Kamal, Muflihatul Imtahanah		100
	Pengaruh Jenis Kelamin dan Lama Pemakaian Cat Rambut terhadap Kadar Pb dalamambut	
Isana SYL		106
	Variasi Temperatur dan Waktu pada Elektrolisis Larutan Garam Dapur Berbagai Merk	
Dewi Yuanita Lestari, Triyono, Wega Trisunaryanti		113
	Hidrogenasi Katalitik Metil Oleat Menjadi Stearil Alkohol Menggunakan Katalis Ni/Zeolit Alam Aktif	
Sulaeman		117
	Mencari Faktor Konversi Pada IMKM Batik	
Agung Nugroho Catur Saputro, Indriana Kartini, Sutarno		122
	Pengaruh Penghilangan Tahap Deproteinasi Dalam Metode Preparasi Kitosan Terhadap Sifat Termal dan Kristalinitas Kitosan	
Lukman Hakim, Rr. Nuri Hidayati Mukaromah, Nurcahyo Iman Prakoso, Harno Dwi Pranowo		127

	Pemodelan Molekular Analog Ssenyawa Kurkumin Pentagamavunon-0 (PGV-0) dan Pentagamavunon-1 (PGV-1) dengan Metode Kimia Komputasi <i>ab initio</i> HF/4-31G	
Sri Murniasih, Sukirno, Agus Taftazani		134
	Perbandingan Aktivitas Radionuklida dalam Sampel Teh, Kopi dan Gula di Pulau Jawa dengan Data Referensi Berbagai Negara	
I Made Sukarna dan Dwi Biyantoro		140
	Optimasi Proses Ekstraksi <i>Stripping</i> Itrium (Y) dari Konsentrat Logam Tanah Jarang Hasil Olah Pasir Senotim	
Siang Tandi Gonggo, I Made Arcana, Afadil		149
	Potensi Limbah Plastik <i>Styrofoam</i> Sebagai Membran Elektrolit Sel Bahan Bakar	
Kun Sri Budiasih		156
	Meningkatkan Fungsi Material Silika-Alumina melalui preses Geopolimerisasi	
Asep Supriatna, Ahmad Mudzakir, dan Adam Nugraha		161
	Sintesis dan Karakterisasi Bentonit Termodifikasi Fatty Imidazolinium	
Sri Hastuti, Abu Masykur, Panji Surjadi Mosha		168
	Fotodegradasi Zat Warna <i>Metil Orange</i> Menggunakan Katalis Semikonduktor Zn Dengan Penambahan Ion Logam Cu ²⁺	
Sri Murniasih dan Sukirno		172
	Kajian Korelasi Dari Radioaktivitas Th-232 Dengan U-238 Dalam Sedimen Gajahwong dengan Teknik Spektrometri Gamma	
Iqmal Tahir, Yoeswono		179
	Optimasi Proses Transesterifikasi Minyak Sawit dengan Methanol dan Katalis KOH untuk Pembuatan Biodiesel	
Kamalasari dan Eli Rohaeti		185
	Peningkatan Kualitas Pembelajaran Melalui <i>Lesson Study</i> Berbasis Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP)	
Das Salirawati		192
	Pembelajaran Kontekstual Kimia Berbasis Kontroversi Isu yang Berkembang di Masyarakat	
Marfuatun dan Suwardi		199
	Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Program Director MX Pada Mata Kuliah Kimia Dasar I untuk Topik Ikatan Kimia dan Struktur Molekul	
Rr. Lis Permana Sari dan Sukisman Purtadi		203
	Penilaian Berkarakter Kimia Berbasis Demonstrasi Untuk Mengungkap Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi Kimia pada Siswa SMA	
Kamalasari dan Eli Rohaeti		210
	Dinamika Pembelajaran	
Eddy Sulistyowati		215
	Manfaat MPN-coliform terhadap Kualitas Air Minum	
Annisa Fillaeli		219
	Kajian Aflatoksin sebagai Salah Satu Cemaran Alami Bahan Pangan	

Suwardi, Erfan Priyambodo dan Agus Salim		222
	Pengembangan Dan Pemanfaatan Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Komputer Pada Mata Kuliah Workshop Pendidikan Kimia Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa	
Budi Hastuti, Saptono Hadi		225
	Pengaruh Penambahan Konsentrasi Gula Terhadap Kualitas Nata De Soya Dari Limbah Cair Tahu	

Kajian Aflatoksin Sebagai Salah Satu Cemaran Alami Bahan Pangan

Annisa Fillaeli

Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA UNY
e-mail : fillely@yahoo.com

Abstrak

Makalah ini bertujuan untuk mengkaji aflatoksin sebagai salah satu cemaran bahan pangan. Aflatoksin adalah salah satu jenis mikotoksin yang paling toksik. Aflatoksin dapat merusak dan menurunkan kualitas bahan pangan. Pada tahun 1988 IARC menempatkan aflatoksin dalam daftar penyebab kanker pada manusia. Aflatoksin dapat ditemukan pada jagung, sorgum, kedelai, gandum, kacang-kacangan, beras, biji kapas, ubi dan kopra. Jamur penyebab aflatoksin dapat tumbuh pada temperatur dan kelembaban yang tinggi. Akumulasi aflatoksin di dalam tubuh manusia dapat menyebabkan residu yang berpotensi tinggi sebagai penyebab kanker hati. Toksisitas aflatoksin dipengaruhi oleh struktur kimianya. Pakan yang terkontaminasi aflatoksin dapat terpapar dalam bahan pangan yang berasal dari hewan. Berdasarkan hasil penelitian, aflatoksin teridentifikasi pada berbagai level kontaminasi dalam berbagai sampel bahan pangan. Penanganan pra dan pasca panen dapat meningkatkan kualitas bahan pangan.

Kata kunci : aflatoksin, bahan pangan

Pendahuluan

Pangan merupakan kebutuhan mendasar manusia yang paling pokok. Pemenuhan kebutuhan pangan merupakan hak asasi utama umat manusia, karena hanya dengan pemenuhan pangan yang layak dan aman dikonsumsi manusia dapat tumbuh dan berkembang. Pangan yang layak dikonsumsi harus ada dalam keadaan normal dan tidak menyimpang dari karakteristik yang seharusnya dimiliki, yaitu harus bebas dari bahaya biologis, kimia dan fisika yang membahayakan kesehatan manusia. Dari sudut pandang inilah keamanan pangan merupakan suatu keharusan (Widodo, 2003).

Keamanan makanan merupakan suatu kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegahnya dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia (Balai POM RI, 2003). Selain itu keamanan makanan juga dimaksudkan untuk menjamin persediaan makanan yang bebas dari pencemaran bahan-bahan kimia berbahaya dan cemaran mikroba yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia atau mengganggu keyakinan seseorang atau masyarakat (Dep. Kes. RI, 1997). Cemaran mikroba patogen dari bahaya biologis terhadap pangan ada yang berasal dari jamur yang dapat menghasilkan suatu zat toksik yang bernama mikotoksin (Agus dkk., 2006).

Mikotoksin adalah suatu kelompok zat toksik yang merupakan hasil metabolisme sekunder jamur (Betina, 1989 dalam Gremmels dan Georgiou,

1996) dan memiliki anggota lebih dari 300 senyawa kimia (Cardona dkk., 2006). Mikotoksin banyak ditemukan di beberapa negara dengan iklim tropis seperti Indonesia yang memiliki kisaran tertentu hujan, temperatur dan kelembaban (Freddy dan Waliyar, 2000). Aflatoksin merupakan salah satu jenis mikotoksin yang mendapatkan perhatian paling utama karena paling toksik (Makfoeld, 1993). Bila cemaran aflatoksin dalam pangan yang dikonsumsi berlangsung dalam waktu yang lama, akan memicu timbulnya kanker terutama kanker hati. Oleh karena itu pada tahun 1988 IARC menempatkan aflatoksin dalam daftar karsinogen pada manusia (Saad, 2006).

Pembahasan

Aflatoksin merupakan senyawa bisfuranokoumarin yang merupakan hasil metabolisme sekunder *strain* toksigenik (Lee dkk., 1985) beberapa jenis jamur, di antaranya adalah *Aspergillus flavus* (*A. flavus*), *A. parasiticus*, *A. niger*, *A. oryzae*, *A. rubber*, *A. wentii*, *A. ostianus*, *Penicillium citrinum* (*P. citrinum*), *P. frequentans*, *P. expansum*, *P. variable*, *P. puberulum*, *Rhizopus sp.*, dan *Mucor mucedo* (Uraguchi dan Yamazaki, 1978, dalam Makfoeld, 1993). *A. flavus* dan *A. parasiticus* merupakan jamur pemroduksi utama aflatoksin. Nama aflatoksin diambil dari singkatan atas penggal kata *Aspergillus flavus* toksin.

Beberapa jenis aflatoksin diantaranya adalah aflatoksin B₁, B₂, G₁, G₂, M₁ dan M₂. Aflatoksin B₁

Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Kimia Jurusan Pendidikan FMIPA UNY dengan Tema "Peningkatan Kualitas Pendidikan dan Penelitian Kimia Menyongsong UNY sebagai World Class University" pada 17 Oktober 2009 di Ruang Seminar FMIPA UNY

adalah aflatoksin yang paling karsinogenik dengan persentase terbesar. Bukti pengaruh akut aflatoksin pada manusia telah dilaporkan dari berbagai belahan dunia terutama dari negara dunia ketiga seperti Taiwan, Uganda, India dan beberapa negara lain. Sindrom ditandai dengan muntah-muntah, sakit perut, edema paru, konvulsi, koma, dan kematian dengan edema otak dan hati, ginjal serta jantung berlemak.

Jenis-jenis aflatoksin memiliki struktur yang mirip dan membentuk satu kelompok unik yang secara alami merupakan senyawa heterosiklik (Saad, 2006). Wujud kimiawi aflatoksin untuk pertama kalinya dilaporkan pada tahun 1960 dan kemudian 1962 selepas kejadian kematian kalkun piaraan (*turkey kill*) tahun 1960 di Inggris (Miller, 1987 dalam Rahayu dan Sudarmaji, 1989). Para peneliti pada waktu itu memisahkan senyawa beracun tadi secara kromatografi menjadi empat komponen yang berbeda. Berdasarkan cara pengenalannya dengan sinar ultraviolet (UV), dua komponen berfluoresensi biru sehingga diberi kode B₁ dan B₂ dan yang lainnya berfluoresensi hijau dan diberi kode G₁ dan G₂. Perbedaan struktur kimia antara senyawa B dan G menyebabkan akibat besar pada kekuatan racunnya.

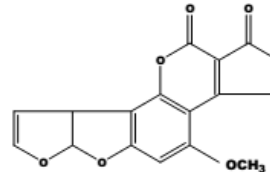
Tabel 1. Sifat-sifat kimia dan fisika aflatoksin dan turunannya

Afla toksin	Rumus molekul	BM	Titik leleh (°C)	ϵ (362–363 nm)	Emisi Fluo resensi
B ₁	C ₁₇ H ₁₂ O ₆	312	268 – 269	21800	425 nm
B ₂	C ₁₇ H ₁₄ O ₆	314	286 – 289	23400	425 nm
G ₁	C ₁₇ H ₁₂ O ₇	328	244 – 246	16100	450 nm
G ₂	C ₁₇ H ₁₄ O ₇	330	237 – 240	21000	450 nm
M ₁	C ₁₇ H ₁₂ O ₇	328	299	19000 (357 nm)	425 nm
M ₂	C ₁₇ H ₁₄ O ₇	330	293	-	-
B _{2a}	C ₁₇ H ₁₄ O ₇	330	240	20400	-
G _{2a}	C ₁₇ H ₁₄ O ₈	346	190	18000	-
GM ₁	C ₁₇ H ₁₂ O ₈	344	276	12000 (358 nm)	-

Berdasarkan struktur kimianya, Aflatoksin B₁ merupakan aflatoksin yang paling kuat daya racunnya dan dapat berubah menjadi jenis aflatoksin lain yang daya racunnya sudah jauh berkurang (Rahayu dan Sudarmaji, 1989). Aflatoksin B₁ termasuk dalam kategori 1 senyawa karsinogenik aktif (IARC, 2006).

Aflatoksin B₁ memiliki rumus molekul C₁₇H₁₂O₆. Bentuknya kristal putih pucat hingga kekuningan dengan berat molekul 312. Meleleh pada 268 – 269 °C (dekomposisi) (Jones B.D., 1977). Berfluoresensi biru kuat dari pendaran sinar UV pada panjang gelombang 425 nm. Larut dalam metanol, kloroform, asetonitril dan aseton (Fredy dan Waliyar, 2000). Memiliki karakteristik spektral : $[\alpha]_D$ dalam CHCl₃ -558 ; λ_{max} dalam EtOH 223,

265, dan 362 nm (masing-masing ϵ -nya 25600; 13400, dan 21800); ν_{max} dalam CHCl₃ 1760 (intens), 1684 (lemah), 1632, 1598 dan 1562 cm⁻¹. Spektrum NMR yang diukur dalam CDCl₃ menunjukkan sinyal pergeseran kimia dari tetrametilsilan pada 6,89 (doblet, J = 7 Hz, 1H); 6,52 (triplet, J = 2,5 Hz, 1H); 5,53 (triplet, J = 2,5 Hz, 1H); 4,81 δ (triplet dari doublet, J = 2,5 dan 7 Hz, 1H). Polanya menunjukkan 4 proton dari cincin dihidrofuran. Sinyal tambahan pada 6,51 (singlet, 1H) dan 4,02 δ (singlet, 3H) menunjukkan suatu senyawa aromatis dari 3 gugus proton metoksi (Jones B.D., 1977).



Gambar 2. Struktur kimia aflatoksin B₁

Aflatoksin B₁ merupakan mikotoksin yang bersifat stabil terhadap pemanasan (Samson dkk., 1995 dalam Agus dkk., 2006). Batas maksimum aflatoksin dalam makanan (aflatoksin B₁, atau jumlah dari aflatoksins B₁, B₂, G₁ dan G₂) bervariasi dari nol hingga 50 ppb (Van Egmond, 1987; Jewers, 1987 dalam Cardona dkk., 2006). WHO/FAO/UNICEF menetapkan batasan 30 ppb (Dharmaputra dkk., 1989 dalam Ginting, 2006) dan Departemen Kesehatan RI menetapkan 20 ppb untuk aflatoksin B₁ dalam makanan (Rahmianna dan Taufiq, 2003 dalam Ginting, 2006).

Toksitas aflatoksin dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan (sanitasi), tingkat cemaran, lama terjadinya cemaran, usia, tingkat kesehatan, dan kualitas makanan. Aflatoksin terutama aflatoksin B₁ sangat berpotensi sebagai karsinogen pada berbagai spesies, termasuk primata selain manusia, burung (unggas), ikan dan hewan pengerat.

Pada masing-masing spesies, hati merupakan target utama. Metabolisme memainkan peran penting dalam menentukan toksitas aflatoksin B₁. Penelitian menunjukkan bahwa aflatoksin ini membutuhkan aktivasi metabolik untuk menghasilkan efek karsinogen. Efek ini dapat dimodifikasi dengan induksi atau inhibisi menggunakan fungsi campuran sistem oksidasi.

Secara alami aflatoksin terdapat dalam jagung, barley, kedelai, gandum, biji sorgum (Wilson dan Hayes, 1978 dalam Makfoeld, 1993), kacang-kacangan, gabah termasuk beras dan minirannya, biji kapas, singkong dan kopra (Lee dkk., 1985). Hewan ternak yang mengonsumsi pakan tercemar aflatoksin akan meninggalkan residu aflatoksin dan

metabolitnya pada produk ternak seperti daging, telur, dan susu sebagai bahan pangan bagi manusia.

Berdasarkan hasil penelitian Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan Badan POM RI pada tahun 2007, kontaminasi aflatoksin B₁ pada pakan ternak relatif tinggi. Kadar aflatoksin B₁ tertinggi ditemukan pada pakan konsentrat ayam, sekitar 134,2 ppb. Di Jawa Barat, jagung yang digunakan sebagai bahan baku di pabrik pakan ternak ditemukan terkontaminasi aflatoksin B₁ dengan kadar rata-rata 125,65 ppb. Pakan ayam, baik untuk *starter* maupun *grower*, juga ditemukan terkontaminasi aflatoksin dengan kisaran antara 11,5 sampai 53 ppb.

Heny Yusrini menganalisis kandungan aflatoksin B₁ pada pakan ternak dan bahan dasarnya secara ELISA pada tahun 2005. Dari 13 contoh pakan jadi dan 17 contoh bahan dasar pakan yang diperiksa secara ELISA, 100% contoh tersebut mengandung aflatoksin B₁. Kadar aflatoksin pakan jadi (pakan itik dan pakan ayam) berada di bawah batas maksimum residu yaitu 50 ppb. Dua contoh jagung mengandung aflatoksin lebih besar 50 ppb dari persyaratan SNI. Contoh lainnya (93,3%) mengandung aflatoksin rendah, masih berada di bawah standar mutu SNI.

Penelitian pada sampel kacang tanah lokal dari kabupaten Pati dan Wonogiri Jawa Tengah ditemukan kandungan aflatoksin B₁ > 15 ppb persentase tertinggi pada tingkat pengecer di pasar tradisional (33,3 %), sedangkan di kabupaten Cianjur Jawa Barat persentase tertinggi pada tingkat grosir (80 %). Pada musim hujan kandungan aflatoksin pada biji kering di tingkat grosir dan pengecer pasar tradisional mencapai lebih dari 5000 ppb (Badan POM RI, 2007).

Penelitian yang dilakukan terhadap 5 jenis simplisia yang diambil secara purposif dari 5 pabrik di Jakarta dan sekitarnya, 5 pabrik di Jawa Tengah dan 5 pabrik di Jawa Timur juga membuktikan adanya cemaran aflatoksin. Pemeriksaan angka kapang jamur *A. flavus* menunjukkan bahwa jumlah Kencur, Adas dan Jung rahab masing-masing 33,33 % tidak memenuhi batas persyaratan Kepmenkes No.661/1994, sedangkan Laos 22,22 % serta Sembung 11,11%. *A. flavus* ditemukan pada Adas 77,77 % dengan positif aflatoksin B₂ 55,55%, pada Kencur ditemukan *A. flavus* 33,33 % dijumpai positif aflatoksin B₁ 11,11 %, dan pada Laos, Jung Rahab serta Sembung ditemukan *A. flavus* masing-masing 11,11%. Jung rahab positif aflatoksin B₁ 11,11 %, Sembung tidak positif aflatoksin. Pemeriksaan di tetapkan secara mikrobiologi sedangkan penetapan aflatoksin ditetapkan secara KLT (Ani dkk, 2002).

Noor, dkk (2006) mengisolasi jamur *Aspergillus flavus* Link, *Aspergillus niger* van Tieghem, *Aspergillus wentii* Wehmer, *Aspergillus* PUI, *Aspergillus* PUII, dan *Penicillium citrinum* Thom dari sampel petis udang merk X dan Y yang

diambil di pasar tradisional dan pasar swalayan. Dari uji aflatoksin, diketahui bahwa sampel-sampel tersebut menunjukkan hasil positif. Petis udang yang diperoleh dari pasar swalayan lebih rendah kandungan aflatoksinya (7,3 ppb dan 4,2 ppb) dibandingkan dengan petis udang dari pasar tradisional (78,2 ppb dan 6,2 ppb).

Dari beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa berbagai jenis aflatoksin dapat terkandung dalam bahan pangan maupun pakan dalam berbagai level kontaminasi. Hal ini menjadi perhatian serius karena rendahnya kualitas pangan dapat menurunkan tingkat kesehatan masyarakat. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas bahan pangan yang berarti meminimalkan kemungkinan terjadinya kontaminasi aflatoksin antara lain :

1. Melakukan peningkatan manajemen bercocok tanam, penggunaan varietas tanaman tahan serangan jamur toksigenik pada proses pra panen.
2. Mendidik konsumen untuk dapat mengenali dan tidak mengonsumsi bahan pangan yang tercemar Aflatoksin dengan memilih bahan pangan yang berkualitas baik dan tidak berjamur.
3. Mendidik petani, pedagang pengumpul, grosir, pengecer, industri pangan dan pakan mengenai cara penanganan pasca panen yang baik, melalui media berupa brosur, artikel pada majalah ilmiah populer, dan lain-lain.
4. Penyimpanan hasil pertanian sebaiknya dilakukan pada kondisi ruang penyimpanan yang sejuk (suhu 27°C) dan kering dengan menggunakan bahan pengemas kedap udara dan diletakkan secara bertumpuk di atas rak-rak kayu serta diberi jarak dengan dinding.
5. Melakukan monitoring terhadap kadar aflatoksin pada pangan dan pakan secara kuantitatif dan semi kualitatif pada berbagai tahapan.
6. Melakukan survei yang lebih luas dan terpadu terhadap kontaminasi aflatoksin pada berbagai bahan pangan dan pakan di berbagai daerah (kabupaten, provinsi) di Indonesia.
7. Menangani masalah aflatoksin dengan koordinasi berbagai pihak meliputi pemerintah, produsen, konsumen, praktisi, akademisi dan peneliti.
8. Mendistribusikan informasi yang diperoleh kepada penyuluh pertanian, importir, grosir, dan pedagang pengecer serta industri pangan dan pakan.

Kesimpulan

Aflatoksin merupakan salah satu jenis mikotoksin yang paling berbahaya karena dapat menimbulkan kanker hati. Struktur kimia aflatoksin mempengaruhi tingkat toksisitasnya. Aflatoksin ditemukan pada berbagai bahan pangan dan pakan pada berbagai tingkat kontaminasi.

Tingkat kontaminasi aflatoksin dapat diminimalkan antara lain dengan meningkatkan manajemen pra dan pasca panen serta monitoring bahan pangan.

Daftar Pustaka

- Agus, A., Utami, M.P.D., Nuryono, Noviandi, C.T., Wedhastri, S., Maryudhani, Y.B., dan Sarjono.** 2006. Cemarannya Beberapa Jenis Mikotoksin pada Beberapa Produk Pangan dan Pakan Ternak di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Kumpulan makalah Aflatoksin Forum di Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Ani Isnawati, Daroham Mutiatikum, Nikmah B.** 2002. Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Vol 12, No 3.
- Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI.** 2003. Peraturan di Bidang Pangan. Direktorat Surveilans Dan Penyuluhan Keamanan Pangan. Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan Dan Bahan Berbahaya. Jakarta. Hal 2, 4, 15, 21, 30.
- Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI.** 2007. Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan Foodwatch, Sistem Keamanan Pangan Terpadu, Aflatoksin. Jakarta. Vol.2.
- Cardona T.D., Hlangantileke S.G., and Noomhorm A.** 2006. *Aflatoxin Research on Grain in Asia - Its Problems and Possible Solutions*. <http://www.fao.org/docrep/X5036E/x5036E1e.htm>. 17 Juni 2006.
- Departemen Kesehatan RI** (1997). Program dan Kegiatan Pengawasan Makanan. Buletin Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Vol. 19. No.2. Hal. 10- 17.
- Freddy, S., and Waliyar, F.** 2000. *Properties of Aflatoxin and It Producing Fungi*. <http://www.aflatoxin.info/aflatoxin.asp>. 28 September 2009.
- Ginting, E., Rahmianna, A.A., dan Yusnawan, E.** 2006. *Pengendalian Kontaminasi Aflatoksin pada Produk Olahan Kacang Tanah melalui Penanganan Pra dan Pasca Panen*. <http://jatim.litbang.deptan.go.id/kacang%20tana h.pdf>. 28 September 2009.
- Gremmels J.F. and Georgiou N.A.** 1996. *Risk Assessment of Mycotoxins for the Consumer*, dalam Istituto and Spallanzani, L. (org.). *Residues of Veterinary Drugs and Mycotoxins in Animal Product - New Methods for Risk Assessment and Quality Control*. Wageningen Press. Wageningen.
- Heny Yusrini.** 2005. Teknik Analisis Kandungan Aflatoksin B1 secara ELISA pada Pakan Ternak dan Bahan Dasarnya. Buletin Teknik Pertanian. Vol. 10 No. 1 : 16-19
- IARC.** 2006. *Overall Evaluations of Carcinogenicity to Humans*. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/crt hgr01.php>. 23 Maret 2007.
- Jones B.D.** 1977. *Chemistry of Aflatoxin and Related Compounds*, dalam Thomas D Wylie and Lawrence G Morehouse (ed.). *Mycotoxic Fungi, Mycotoxins, Mycotoxicoses An Encyclopedic Handbook. Volume 1 Mycotoxic Fungi and Chemistry of Mycotoxins*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Lee, Cheeke, P.R., Shull, R.** 1985. *Natural Toxicants in Feeds and Poisonous Plants*. AVI Publishing Company. Wetsport Connecticut.
- Makfoeld Djarir.** 1993. *Mikotoksin Pangan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Noor Soesanti Handajani dan Ratna Setyaningsih.** 2006. Identifikasi Jamur dan Deteksi Aflatoksin B₁ terhadap Petis Udang Komersial BIODIVERSITAS Vol. 7, No. 3 : 212-215.
- Rahayu, K. dan Sudarmaji, S.** 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Saad, N.** 2006. *Aflatoxins. Occurrence and Health Risk*. <http://www.ansci.cornell.edu/plants/toxicagents/aflatoxin/aflatoxin.html>. 5 Oktober 2009.
- Widodo.** 2003. *Bioteknologi Industri Susu*. Dua Warna. Yogyakarta.