

PENGARUH LAMA DAN CARA PENYIMPANAN TERHADAP
PERKEMBANGAN KANDUNGAN AFLATOKSIN PADA
GAPLEK DI RUMAH TANGGA

Oleh: Sukati Saidin dan Muhilal

ABSTRAK

Aflatoksin yang mencemari makanan dapat menyebabkan timbulnya kanker hati. Gaplek merupakan salah satu komoditi yang dapat tercemar aflatoksin. Ada beberapa daerah di Indonesia yang menggunakan gaplek sebagai makanan pokok. Karena gaplek pada umumnya disimpan sampai panen berikutnya maka ada peluang untuk tercemar aflatoksin. Karena itu perlu diteliti sampai berapa jauh pencemaran aflatoksin pada gaplek. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh lama dan cara penyimpanan terhadap cemaran aflatoksin pada gaplek.

Gaplek yang sudah dikeringkan dengan cara yang lazim dilakukan di daerah dengan makanan pokok gaplek dibagi menjadi 3 bagian. Bagian pertama disimpan di lantai semen terbuka, bagian kedua disimpan dalam bakul terbuka dan bagian ketiga disimpan dalam karung goni yang diikat. Analisa kandungan aflatoksin dan kadar air gaplek dilakukan pada permulaan dan 4, 8, 12, 16 dan 20 minggu dalam penyimpanan.

Perkembangan cemaran aflatoksin gaplek dalam penyimpanan ini mengungkapkan makin lama gaplek disimpan makin tinggi kadar aflatoksinnya. Rata-rata kadar air gaplek selama penyimpanan berkisar antara 13,1% sampai 14,0%. Gaplek yang disimpan di lantai menunjukkan kandungan aflatoksin tertinggi, diikuti oleh gaplek yang disimpan dalam bakul dan dalam karung. Berdasarkan regresi kurva linier batas waktu penyimpanan gaplek agar kandungan aflatoksinnya belum mencapai taraf yang membahayakan kesehatan, ialah di bawah 30 ppb, pada lantai semen 9½ bulan, dalam bakul terbuka 10 bulan dan dalam karung tertutup 11 bulan.

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa sampai waktu panen berikutnya sekitar 10 bulan, kandungan aflatoksin gaplek yang disimpan

di dalam karung diikat belum mencapai taraf yang membahayakan kesehatan.

PENDAHULUAN

Iklim tropik yang lembab dan cara-cara tradisional dalam penanganan hasil pertanian yang dilakukan di negara-negara berkembang, dapat mempermudah tumbuhnya jamur *Aspergillus flavus* sebagai penghasil utama aflatoksin (1). Aflatoksin dikenal sebagai salah satu faktor penyebab terjadinya kanker hati pada hewan-hewan percobaan dan mungkin juga pada manusia (2). Aflatoksin yang termakan dalam takaran rendah tetapi berlangsung dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan timbulnya karsinoma hati primair (3). Bila aflatoksin termakan dalam takaran yang tinggi dapat mengakibatkan kerusakan hati dan biasanya diikuti dengan kematian. Pang (1974) mengemukakan bahwa kasus-kasus penderita kanker hati yang dirawat di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, Jakarta, ternyata disebabkan oleh faktor kebiasaan makan makanan yang telah tercemar oleh aflatoksin dalam jangka waktu yang lama (4).

Bahan makanan yang banyak tercemar oleh aflatoksin adalah kacang-kacangan dan hasil olahannya, setelah itu umbi-umbian kemudian padi-padian (5).

Indonesia merupakan salah satu negara yang banyak menanam ubi kayu. Produksi ubi kayu setiap tahun meningkat (6). Pembuatan gaplek adalah salah satu cara pengawetan ubi kayu yang telah lama dikenal oleh masyarakat. Di beberapa daerah tertentu, gaplek digunakan sebagai makanan pokok atau makanan campuran. Menurut hasil penelitian Soekartijah Martoatmodjo (1973), rata-rata konsumsi gaplek di daerah Gunung Kidul untuk ibu hamil, wanita dan laki-laki masing-masing 189 gram, 195 dan 246 gram per hari (7). Pada tingkat konsumsi yang cukup tinggi ini cemaran aflatoksin akan besar pengaruhnya terhadap kesehatan.

Hasil analisa kadar aflatoksin contoh gaplek yang sengaja dipilih yang sudah kelihatan agak berjamur dan masih dijual di pasaran

menunjukkan kandungan aflatoksin yang cukup tinggi, ialah 303 ppb aflatoksin B1 dan 283 ppb aflatoksin G1 (8). Kandungan aflatoksin yang tinggi pada gaplek tersebut diduga ada hubungannya dengan masa penyimpanan yang cukup lama. Pada daerah dengan makanan pokok singkong, gaplek banyak disimpan sebagai persediaan makanan pokok sampai waktu panen berikutnya. Pada waktu gaplek dalam simpanan ini, cukup besar peluang untuk tercemar aflatoksin. Karena itu akan diteliti :

1. Pengaruh lama penyimpanan gaplek di rumah tangga terhadap kandungan aflatoksin.
2. Pengaruh cara/tempat penyimpanan gaplek di rumah tangga terhadap kandungan aflatoksin.
3. Perkiraan batas waktu penyimpanan gaplek secara rumah tangga agar cemaran aflatoksin tidak berbahaya bagi kesehatan.

BAHAN DAN CARA

Bahan percobaan yang digunakan adalah gaplek yang dibuat sendiri dari ubi kayu jenis manis (*Manihot utilissima Sp.*), karena jenis ini adalah jenis singkong yang sering dikonsumsi penduduk. Ubi kayu diperoleh dari salah seorang petani di Bogor. Ubi kayu setelah berumur 10 bulan, dipanen, dibersihkan dari tanah, ditimbang sebanyak 200 kg, kemudian dikupas dan dijemur di bawah sinar matahari selama tujuh hari. Kadar air gaplek setelah tujuh hari penjemuran mencapai 13-14%.

Gaplek yang telah kering dibagi menjadi tiga bagian yang sama dan setiap bagian dibagi lagi menjadi lima sub bagian. Pada bagian pertama semua gaplek diletakkan di atas lantai semen terbuka, bagian kedua ditempatkan dalam bakul terbuka dan bagian ketiga ditempatkan dalam karung goni yang diikat. Bagian pertama, kedua dan ketiga disimpan di dalam ruangan terpisah dengan tingkat kelembaban udara dan suhu ruangan yang relatif sama. Suhu ruangan penyimpanan berkisar antara 20° - $32,5^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban 52,0 - 87,0%. Untuk melihat perkembangan cemaran aflatoksin gaplek yang minimal, dibuat pembandingan (kontrol) yaitu dengan cara menyimpan gaplek di dalam kaleng

tertutup dan disimpan di dalam laboratorium dengan suhu 22.5-24.5°C dan kelembaban 60-70%. Pengamatan kandungan aflatoksin, kadar air gaplek dilakukan pada permulaan dan umur penyimpanan 4, 8, 12,16 dan 20 minggu.

Kadar air ditentukan menurut metoda AOAC (1975), kandungan aflatoksin ditentukan dengan metoda Pon's dan Goldblat (1966) dan aflatoksin di konfirmasi dengan meneteskan trifluoro asetat (TFA) di atas spot pada lempeng kromatografi lapisan tipis untuk pembentukan derivat aflatoksin B_{2a} dan G_{2a} (9)(10).

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan percobaan faktorial (11). Untuk mengetahui pengaruh faktor lama dan tempat penyimpanan terhadap kandungan aflatoksin digunakan Analisa Ragam. Perbedaan hasil pengamatan aflatoksin antar perlakuan dihitung dengan menggunakan Uji Jarak Duncan. Perkiraan batas waktu penyimpanan gaplek di rumah tangga dihitung berdasarkan persamaan regresi kurva linier.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa aflatoksin pada gaplek yang telah disimpan selama 4 minggu masih negatif seperti terlihat pada Tabel 1. Kandungan aflatoksin mulai tampak jelas pada gaplek yang disimpan di lantai setelah 8 minggu ialah 2,4 ppb. Sedangkan yang disimpan di bakul, di karung dan di kaleng tertutup masih negatif. Setelah disimpan 12 minggu, gaplek yang disimpan di bakul dan di karung mengandung aflatoksin yang kadarnya sama ialah 1,2 ppb. Kandungan aflatoksin gaplek yang disimpan di dalam kaleng, yang dipakai sebagai pembanding, setelah disimpan 12 minggu mencapai 0,7 ppb. Setelah 20 minggu, gaplek yang disimpan di lantai menunjukkan kandungan aflatoksin tertinggi, diikuti oleh yang disimpan di bakul, di karung dan di kaleng, masing-masing 7,8 ppb, 6,2 ppb, 4,7 ppb dan 1,6 ppb.

Sampai dengan masa penyimpanan 20 minggu kandungan aflatoksin yang tertinggi yaitu 7,8 ppb, belum mencapai tingkat yang dianggap

dapat membahayakan kesehatan. Menurut WHO/FAO/UNICEF (1967), (12) batas kandungan aflatoksin dalam bahan makanan yang dianggap dapat membahayakan kesehatan adalah 30 ppb, sedangkan di Amerika Serikat 15 ppb (13).

Tabel 1. Rata-rata Kandungan Aflatoksin dan Kadar Air Gaplek Selama Penyimpanan

Waktu (minggu)	Tempat penyimpanan							
	Lantai semen terbuka		Bakul Bambu terbuka		Karung goni diikat		Kaleng tertutup*	
	Aflat B1	K.A %	Aflat B1	K.A %	Aflat B1	K.A %	Aflat B1	K.A %
	ppb**		ppb**		ppb**		ppb**	
0	0,0	13,1	0,0	13,1	0,0	13,1	0,0	13,1
4	0,0	13,2	0,0	13,1	0,0	13,2	0,0	13,2
8	2,4	13,7	0,0	13,1	0,0	13,1	0,0	13,1
12	3,2	13,7	1,2	13,4	1,2	13,6	0,7	13,4
16	4,0	14,0	3,0	13,7	2,0	13,4	1,2	13,4
20	7,8	13,9	6,2	13,3	4,7	13,2	1,6	13,1

Keterangan: * = Kaleng tertutup dianggap sebagai pembanding untuk mengetahui perkembangan aflatoksin terendah.

** = ppb = part per billion mcg/kg).

Dari hasil "Analisa Ragam" menunjukkan bahwa faktor lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan aflatoksin dengan taraf uji 1 persen, seperti pada Tabel 2.

Perbedaan hasil pengamatan kandungan aflatoksin selama penyimpanan dihitung dengan Uji Jarak Duncan dapat dilihat pada Tabel 3. Perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terdapat antara kandungan aflatoksin setelah penyimpanan 20 minggu terhadap 4 minggu dan 8 minggu. Sedangkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) didapatkan antara penyimpanan 20 minggu dengan 12 minggu dan 16 minggu, demikian juga antara

penyimpanan 16 minggu dengan 4 minggu.

Tabel 2. Hasil Analisa Ragam Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kandungan Aflatoksin pada Berbagai Tempat Penyimpanan

Tempat penyimpanan	F Hitung	F Tabel	
		0,05	0,01
- Lantai terbuka	11,33 ^{**}	3,48	5,99
- BakuI terbuka	19,8 ^{**}	3,48	5,99
- Karung goni terikat	11,28 ^{**}	3,48	5,99
- Kaleng tertutup (pembanding)	14,3 ^{**}	3,48	5,99

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$).

Tabel 3. Hasil Uji Jarak Duncan Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Rata-rata Kandungan Aflatoksin

Lama Penyimpanan	Nilai rata-rata kandungan aflatoksin	Beda terhadap				D	L S R	
		a ₅	a ₄	a ₃	a ₂		0,05	0,01
(minggu)	(ppb)							
4 (a ₁)	0	5,0 ^{**}	2,4 [*]	1,8	0,6	5	2,33	4,06
8 (a ₂)	0,6	4,4 ^{**}	1,8	1,2		4	2,33	4,00
12 (a ₃)	1,8	3,2 [*]	0,6			3	2,33	3,94
16 (a ₄)	2,4	2,6 [*]				2	2,28	3,78
20 (a ₅)	5,0							

Keterangan: ** = Berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

* = Berbeda nyata ($P < 0,05$)

D = Jumlah perlakuan yang diamati

LSR = *Least Significant Range* (Jarak signifikan terkecil)

Gaplek yang disimpan di lantai terbuka menunjukkan kandungan aflatoksin tertinggi, diikuti oleh yang disimpan di bakul terbuka, karung goni terikat dan kaleng tertutup masing-masing 3,6 ppb, 3,0 ppb, 1,6 ppb dan 0,7 ppb. Perbedaan nyata ($P < 0,05$) terdapat antara kandungan aflatoksin gaplek yang disimpan di lantai terbuka dengan perbandingan dan yang disimpan di dalam karung goni terikat. Perbedaan ini diduga oleh karena gaplek yang disimpan di lantai terbuka lebih mudah tercemar jamur penghasil aflatoksin. Tidak ada perbedaan yang bermakna antara kandungan aflatoksin gaplek yang disimpan di bakul terbuka dengan gaplek yang diletakkan di atas lantai terbuka.

Pengaruh lama dan tempat penyimpanan yang paling berpengaruh terhadap kandungan aflatoksin dijumpai pada gaplek yang disimpan di lantai terbuka yaitu 7,8 ppb. Sekalipun demikian kandungan aflatoksin gaplek dalam penyimpanan 20 minggu belum mencapai tingkat yang membahayakan kesehatan.

Perkembangan cemaran aflatoksin gaplek selama penyimpanan, tampak arahnya tidak mengikuti garis lurus. Oleh karena perhitungan batas waktu penyimpanan sampai kadar aflatoksin belum membahayakan kesehatan didasarkan atas regresi kurva linier.

Dari Hasil interpolasi kurva sampai tercapai kandungan aflatoksin 30 ppb diperoleh batas waktu penyimpanan di lantai terbuka, bakul bambu terbuka dan karung goni diikat berturut-turut 38 minggu, 40 minggu dan 44 minggu. Hasil penelitian cemaran aflatoksin pada kacang tanah yang disimpan di rumah tangga menunjukkan bahwa pada penyimpanan 14 minggu kadar aflatoksin sudah mencapai 30 ppb (15). Hal ini menunjukkan bahwa kacang tanah jauh lebih mudah tercemar aflatoksin dari pada gaplek.

Penyimpanan gaplek di rumah tangga, biasanya dicadangkan untuk persediaan pangan sampai musim berikutnya yaitu sekitar 10 bulan. Dari ketiga tempat percobaan di rumah tangga ini didapatkan bahwa kandungan aflatoksin gaplek yang disimpan di dalam karung goni lebih aman untuk dikonsumsi. Oleh karena itu penyimpanan gaplek di dalam karung goni lebih dianjurkan kepada masyarakat yang mengkonsumsi gaplek sebagai makanan pokok.

DAFTAR RUJUKAN

1. Harkness, C.; D. Mc. Donals; W.C. Stonebridge; J.A. Brook; and H.S. Darling. The problem of mycotoxin in groundnuts. *Food Technol.* 1966, 9 : 72-78.
2. Goldblatt, L.A. *Aflatoxin implication.* New York: Academic Press, 1969.
3. Davidson, C.S. Nutrition, geography and liver diseases. *Am. J. Clin. Nutr.* 1970, 23 (4) : 427-436.
4. Pang, R.T.L.; Husaini; and Darwin Karyadi. Aflatoxin and Primary cancer of the liver in Indonesia. Presented at the V World Congress of Gastroenterologi, Mexico, 13-19 October, 1974.
5. Salamat, S.A.; T.C. Campbell; J.M. Gonzales and C.L. Miranda. Aflatoxin and its occurrence in some Philippine foods, December 1969.
6. Biro Pusat Statistik. *Statistik Indonesia.* Jakarta: Biro Pusat Statistik, 1980 : p.106.
7. Soekartijah, M.A.; dkk. Masalah anemi gizi pada wanita hamil dalam hubungannya dengan pola konsumsi makanan. *Penelitian Gizi dan Makanan* 1973, 3 : 22-41.

8. Muhilal, Ph.D. Kandungan aflatoksin hasil olah kacang-kacangan, berbagai bahan makanan yang keadaan fisiknya rusak dan jamu. *Gizi Indonesia* 1984, 9 : 26-28.
9. Horwitz William et al. *Official methods of analysis*. Washington, D.C.; Association of Official Analytical Chemist, 1975.
10. Pons, W.A.; A.F. Cucullu; L.S. Lee; J.A. Robertson; A.D. Frank; and Goldblatt. Determination of aflatoxin in agricultural products. *JOAC* 1966, 49 : 554-562.
11. Steel, R.G.D.; and J.H. Torrie. *Principles and procedure of statistical*. New York: Mc Grow Hill, 1980.
12. FAO/WHO/UNICEF. *PAG. Bulletin* 1967, No.7.
13. Stoloff, L. Aflatoxin: An overview. In: *Mycotoxins in Human and Animal Health*/ed. Rodrichs, J.V.; Hesselstine, C.W.; Mehlinan, M.A. Illinois: Pathotox Publisher, 1977.
14. Diener, W.L.; and N.D. Davis. Limiting temperature and humidity for production of aflatoxin by *A. flavus* in peanuts. *Journal of American oil chemist's Society* 1967, 44 : 259.
15. Muhilal; dan Dj. Roedjito. Pengaruh penyimpanan kacang tanah di rumah tangga terhadap kandungan aflatoksin. *Penelitian Gizi dan Makanan* 1971, 1 : 93.