

Pencegahan Infeksi *A. flavus* dan Kontaminasi Aflatoksin pada Kacang Tanah

Astanto Kasno¹

Ringkasan

Jamur *A. flavus* sebagai penghasil aflatoksin yang berbahaya bagi kesehatan manusia, mamalia, unggas, dan menjadi penghambat nontarif dalam perdagangan kacang tanah di pasar internasional perlu dicegah. Gangguan jamur ini pada kesehatan manusia biasanya dengan gejala mual dan pusing, dan pada tahap lanjut berupa kanker hati. Pencegahan infeksi jamur dan produksi aflatoksin perlu dimulai sejak kegiatan prapanen mengingat penggunaan varietas tahan belum dapat dilakukan. Oleh karena itu, hal yang perlu dilakukan adalah mengendalikan penyakit daun, pemberian hara yang cukup, terutama Ca, menghindari tanaman kacang tanah tercekam kekeringan pada umur 3-6 minggu sebelum panen. Pencegahan infeksi jamur pada kegiatan pascapanen dilakukan adalah panen pada kondisi cuaca baik, polong segera dipetik, menyingkirkan polong muda dan polong rusak, dan polong segar siap dipasarkan maksimal 24 jam setelah dipanen. Jika penjualan kacang tanah terpaksa ditunda, maka polong segera dikeringkan hingga kadar air biji kurang dari 9%, disimpan pada wadah kedap udara dalam ruangan bersih dengan ventilasi baik.

A *spergillus flavus* adalah jamur penghasil mikotoksin yang dikenal dengan aflatoksin. Jamur ini, terutama strain B1, diketahui sangat toksik dan bersifat karsinogenik (pemicu kanker), hepatotoksik (racun hati), dan mutagenik (pemicu mutasi gen) bagi manusia, mamalia, dan unggas.

Selain menginfeksi biji kacang tanah, jamur *A. flavus* juga menginfeksi jagung. Bungkil kacang tanah dan jagung biasa digunakan untuk ransum ternak. Kandungan aflatoksin B1 di Indonesia ditemukan mulai dari kacang segar, polong kering, biji, dan berbagai macam produk olahan dalam batas rata-rata atau membahayakan kesehatan manusia sebagaimana yang disyaratkan oleh FAO (Zahari *et al.* 1991; Swindle 1994).

Pada tahun 2003 dilaporkan bahwa produk olahan kacang tanah dari Indonesia ditolak di mancanegara karena mengandung aflatoksin di luar batas yang diijinkan. Dharmaputra *et al.* (1989) melaporkan, laju infeksi *A. flavus* dan produksi aflatoksin sangat dipengaruhi oleh kadar air biji. Sejalan dengan itu, Quitco *et al.* (1989) mendapatkan biji kacang tanah berkadar air 5-8%

¹ Peneliti Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang

telah menunjukkan kandungan aflatoksin 275 ppb setelah biji kacang tanah disimpan selama tiga bulan. Hasil penelitian tersebut memberikan indikasi bahwa kacang tanah yang disimpan telah terinfeksi oleh *A. flavus* sejak di lapang. Pollet *et al.* (1989) melaporkan pula bahwa contoh kacang tanah yang diambil dari ruang simpan di tingkat petani memiliki persentase infeksi *A. flavus* yang lebih rendah daripada contoh yang diambil di pasar.

Di Indonesia, untuk sampai ke pasar, kacang tanah memerlukan waktu 40-110 hari setelah panen (Muhilal 1977 *dalam* Machmud, 1989). Infeksi cendawan *A. flavus* dan kontaminasi aflatoksin pada biji kacang tanah terjadi pada pertanaman yang mengalami cekaman kekeringan pada fase reproduktif, terutama 3-6 minggu menjelang panen (Cole *et al.* 1995). *A. flavus* akan berkembang biak pada biji apabila senyawa antimikroba, fitoaleksin (phytoalexin) tidak terbentuk (Basha *et al.* 1994). Dengan terbentuknya senyawa antimikroba ini, maka cendawan *A. flavus* yang masuk ke dalam biji akan berada pada kondisi dorman. Sebaliknya, pada kadar air biji lebih dari 8% dan suhu 25-36°C, cendawan *A. flavus* berkembang biak dan membentuk aflatoksin (Wotton and Strange 1985).

Fenomena tersebut membuka peluang dikembangkannya cara pencegahan infeksi *A. flavus*. dan kontaminasi afkatosin pada kegiatan pra dan pascapanen kacang tanah.

Strategi Pencegahan

Infeksi *A. flavus* dan kontaminasi aflatoksin pada kacang tanah mengisyaratkan adanya tiga faktor yang selalu ada bersama-sama, yaitu: (1) varietas kacang tanah yang tidak mampu memproduksi fitoaleksin, (2) *A. flavus* yang ganas dan agresif, dan (3) lingkungan yang kondusif bagi perkembangan dan produksi aflatoksin. Lingkungan yang kondusif pada kegiatan prapanen adalah cekaman kekeringan pada stadia reproduktif, khususnya pada saat tanam berumur 3-6 minggu menjelang panen, sedangkan pada kegiatan panen dan pascapanen adalah kadar air, suhu, dan lama penyimpanan. Lamanya penyimpanan yang kritis adalah 40-120 hari setelah panen.

Strategi pengendalian jamur *A. flavus* sebelum tersedia varietas tahan adalah dengan mencegah lingkungan pra dan pascapanen agar tidak memicu infeksi dan produksi aflatoksin.

Menekan kontaminasi aflatoksin hingga batas yang diijinkan akan diperoleh biji kacang tanah yang sehat. Di pasar internasional, kandungan aflatoksin pada biji kacang tanah sering digunakan untuk menghambat nontarif dalam perdagangan komoditas ini.

Batas minimal cemaran kacang tanah berbeda pada setiap negara, Indonesia menetapkan 20 ppm, sedangkan FAO, MEE, dan Jepang masing-masing 15 ppm, 5 ppm, dan 0 ppm (Swindle 1994). Oleh karena itu, inovasi teknologi berperan penting dalam mendapatkan biji kacang tanah yang aman untuk konsumsi manusia, mamalia, atau unggas dan memenuhi syarat dalam perdagangan di pasar internasional.

Pencegahan Kontaminasi Aflatoksin

Mencegah infeksi jamur *A. flavus* dan produksi aflatoksin dapat diupayakan melalui berbagai kegiatan pra panen dan pascapanen primer. Kegiatan prapanen ditekankan untuk menghasilkan biji sehat dan bernas, sebab biji yang tidak bernas sensitif terhadap infeksi jamur *A. flavus*. Biji tidak bernas dapat disebabkan oleh penularan penyakit daun, kekurangan hara terutama Ca, dan cekaman kekeringan. Pencegahan infeksi *A. flavus* pada kegiatan prapanen dapat dilakukan dengan menggunakan varietas tahan *A. flavus* seperti Jerapah, Sima, dan Turangga, namun benihnya belum cukup tersedia di tingkat petani (Kasno 1994). Oleh karena itu, pencegahan infeksi *A. flavus* ditekankan pada pengendalian penyakit daun, menghindari cekaman kekeringan pada stadia reproduktif, dan memenuhi kebutuhan hara tanaman agar dihasilkan biji sehat dan bernas.

Prapanen

Penggunaan varietas tanah dan aplikasi fungisida

Penularan penyakit daun (karat dan bercak daun) pada kacang tanah berdampak pada peningkatan infeksi jamur *A. flavus*, meskipun pengaruhnya tidak sebesar cekaman kekeringan. Pengendalian penyakit daun menggunakan fungisida menurunkan intensitas penularan *A. flavus* dari 13% menjadi 7% (Kasno 2003). Jerapah, Bison, dan Kancil merupakan varietas kacang tanah yang agak tahan terhadap penyakit daun. Penggunaan varietas ini perlu dipadukan dengan aplikasi fungisida tiofanat metil pada saat tanaman berumur 7 dan 9 minggu setelah tanam. Bila menggunakan varietas lain, terutama yang rentan penyakit daun, maka perlu penyemprotan fungisida tiofanat metil pada saat tanaman berumur 7, 9, dan 11 minggu setelah tanam.

Pemberian kapur

Pada fase pembentukan dan pengisian biji, kacang tanah perlu air dan hara Ca. Kacang tanah yang mengalami kahat air dan Ca pada fase tersebut akan menghasilkan sedikit polong dengan biji keriput. Kacang tanah dengan biji

keriput umumnya mudah terinfeksi *A. flavus*. Kapur dengan dosis 100-150 kg/ha dapat diberikan pada saat pengolahan tanah atau bersamaan dengan penyiangan pertama pada saat tanaman berumur 2-3 minggu setelah tanam.

Pengairan pada stadia reproduktif

Bartz *et al.* (1978) menemukan keragaman kolonisasi *A. flavus* pada varietas kacang tanah yang berbeda kepekaannya terhadap *A. Flavus*, sejalan dengan umur panen dan cara pengeringan. Kacang tanah yang ditanam pada tanah berpasir dan mengalami cekaman kekeringan pada stadia pembentukan polong dan pengisian biji sangat rawan terhadap infeksi *A. flavus*.

Kacang tanah pada fase pengisian biji sangat sensitif terhadap cekaman suhu dan kekeringan. Suhu tanah optimum untuk perkembangan *A. flavus* berkisar antara 5,7-31,3°C. Suhu optimum tercapai bila tanaman kacang tanah mengalami cekaman kekeringan pada umur 4-6 minggu sebelum panen. Pada suhu 25,7°C, biji kacang tanah utuh dan sehat akan terbebas dari infeksi *A. flavus* dan kontaminasi aflatoksin. Kontaminasi aflatoksin mulai terjadi pada suhu 26,3°C, dan kandungan aflatoksin terus meningkat sejalan dengan meningkatkan suhu hingga mencapai 31,2°C. Jika suhu tanah lebih dari suhu tersebut tidak terjadi kontaminasi aflatoksin (Cole *et al.* 1985, Hill *et al.* 1985 dalam Ginting dan Beti 1996).

Di Indonesia kacang tanah banyak ditanam di lahan kering pada akhir musim hujan dan musim kemarau. Pada kondisi tersebut pertanaman kacang tanah akan mengalami cekaman kekeringan pada stadia reproduktif dan sekaligus cekaman suhu, sehingga memiliki peluang besar untuk terinfeksi *A. flavus* dan terkontaminasi aflatoksin.

Tingkat infeksi *A. flavus* pada tanaman yang tercekam kekeringan rata-rata 28%. Bila tanaman diairi maka infeksi *A. flavus* hanya 3% (Kasno 2003). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu. Pada musim kemarau, pengairan tanaman dianjurkan 3-6 minggu sebelum panen. Riyadi (2005) melaporkan bahwa varietas Jerapah merupakan kacang tanah tipe spanish (berbiji dua) yang toleran kekeringan pada stadia reproduktif.

Kiat lain mencegah infeksi *A. flavus*

Hal lain yang perlu mendapat perhatian dalam mencegah perkembangan jamur *A. flavus* dan produksi aflatoksin adalah:

1. Setelah tanah diolah sempurna, biji kacang tanah ditanam dengan jarak 40 cm x 10-15 cm, dan 1 biji/lubang atau disebar pada alur bajak dengan jarak 10-15 cm di dalam alur dan 40 cm antar alur.
2. Pupuk Ponska 15-15 dengan dosis 200 kg/ha diberikan bersamaan pada saat tanam dengan cara disebar pada alur bajak.

3. Pengendalian gulma dilakukan sebelum tanaman kacang tanah berbunga, penyiangan sesudah tanaman berbunga menyebabkan keguguran bunga dan atau kerusakan ginofor (bakal buah) sehingga akan mengurangi hasil.
4. Pengairan bergantung pada air hujan, tetapi bila tersedia fasilitas irigasi maka tanaman dapat diirigasi sesuai dengan pola pengairan setempat. Periode kritis kacang tanah terhadap kekeringan adalah pada stadia berkecambah, saat berbunga pada umur 25-35 hari, dan saat pembentukan polong/pengisian biji pada umur 75-80 hari.
5. Penularan penyakit daun mulai pada saat tanaman berumur 7 minggu setelah tanam dengan gejala karat dan noda hitam pada daun yang merupakan indikasi dari penularan penyakit karat dan bercak daun, sehingga perlu dikendalikan dengan fungisida pada saat tanaman berumur 7, 9, dan 11 minggu setelah tanam.
6. Waktu panen yang tepat dapat ditentukan dengan cara mencabut contoh tanaman pada umur 85 hari. Bila pada tanaman contoh terdapat sedikitnya 70% dari polong isi yang ditandai oleh polong berwarna gelap, bila dipecah penuh berisi biji dan pada dinding polong terdapat gurat-gurat hitam, sebagai tanda tanaman siap dipanen. Ulangi kegiatan tersebut bila polong tua masih kurang dari 70% pada umur 90 hari, atau 95 hari setelah tanam.
7. Panen dilakukan pada saat cuaca baik, bila cuaca kurang baik dapat menunda panen sampai tanaman berumur 105 hari. Lebih dari itu, polong akan banyak tertinggal di dalam tanah. Setelah panen, polong segera dipetik, polong keriput dan polong rusak disingkirkan, polong dibersihkan, dari tanah.
8. Apabila penjualan kacang tanah terpaksa ditunda maka polong basah segera dikeringkan hingga kadar air kurang dari 8%, dibersihkan, dan disimpan dalam wadah kedap udara sebelum dijual.
9. Jika di daerah tersebut kacang tanah dijual secara ijon atau tebasan, maka kegiatan panen dan pascapanen dilakukan oleh pembeli/pengepul kacang tanah.

Panen dan Pengelolaan Pascapanen Primer

Benih kacang tanah yang ditanam petani umumnya campuran varietas unggul lama dan varietas lokal dengan umur panen 85-95 hari dan peka jamur *A. flavus* (Kasno 2004). Panen lebih awal akan menghasilkan sedikit polong tua dan banyak polong dengan biji muda yang sensitif terhadap infeksi jamur *A. flavus*. Bila waktu panen telah mencapai optimal, polong segera dipetik dan dikeringkan selambat-lambatnya 24 jam setelah panen guna meminimalisasi penularan *A. flavus*. Pengeringan polong setelah 24 jam menyebabkan hidrolisis lemak sehingga biji kacang tanah tengik dan sensitif terhadap infeksi jamur *A. flavus*.

Kontaminasi aflatoksin sudah terdeteksi 0,43 ppm pada kacang tanah yang dirontok secara mekanis, dijemur empat hari bersama berangkannya dan disimpan selama 15 hari. Pada 45 hari penyimpanan, kandungan aflatoksin telah mencapai 108,5 ppm (Ilangantilke and Lagunda 1989). Pengerinan merupakan kegiatan pascapanen yang paling kritis, terutama bila panen terjadi pada musim hujan. Kadar air biji kacang tanah pada saat panen berkisar antara 35-40%. Musim hujan dengan cuaca mendung dan kelembaban tinggi akan memperlambat proses pengerinan dengan energi surya, sebagaimana yang dilakukan oleh umumnya petani kacang tanah di Indonesia. Kadar air substrat 15-20%, suhu 25-30°C, dan kelembaban nisbi 85% kondusif bagi pertumbuhan dan perkecambahan *A. flavus* dan produksi aflatoksin (ICAR 1987 dalam Ginting dan Beti 1996). Laju produksi aflatoksin akan meningkat lebih cepat bila polong kacang tanah tidak segera dikeringkan dalam waktu 48 jam setelah panen (Cardona *et al.* 1989).

Kesimpulan

1. Mencegah infeksi jamur *A. flavus* pada kegiatan prapanen ditekankan pada pengendalian penyakit daun, pemberian hara yang cukup, terutama Ca, dan menghindari tanaman dari cekaman kekeringan pada stadia reproduktif, terutama pada umur 3-6 minggu sebelum panen.
2. Pencegahan infeksi jamur *A. flavus* pada kegiatan pascapanen dilakukan dengan cara panen pada kondisi cuaca baik, polong segera dipetik, polong muda dan polong rusak disingkirkan. Polong basah siap dipasarkan maksimal 24 jam setelah dipanen. Jika penjualan kacang tanah terpaksa ditunda, maka polong segera dikeringkan hingga kadar air biji kurang dari 9%, disimpan pada wadah kedap udara dalam ruangan bersih dengan ventilasi baik.

Pustaka

- Bartz. J.A., A.J. Norden, J.C. LaPrade, and T.J. Demuynek. 1978. Seed tolerance in peanut to members of the *Aspergillus flavus* group fungi. *Peanut Sci.* 2:53-56.
- Basha, S.M., B.J. Cole, and S.K. Pancholy. 1994. A phytoalexin and aflatoxin producing peanut seed culture system. *Peanut Sci.* 21:130-134.
- Cardona, T.D., S.G. Ilangantileke, and A. Noomhorm. 1989. Aflatoxin research on grain in Asia: its problems and possible solution. Proc. of the 12th ASEAN Seminar on Grain Post Harvest Tech. AGPP. Bangkok. p.378-394.

- Cole, R.J., J.W. Dorner, and C.C. Holbrook. 1995. Advances in mycotoxin elimination and resistance. p. 456-474. *Advance Peanut Sci.* Chapter 13.
- Dharmaputra, OS., H.S.S. Tjitrosomo, H. Susilo, and Sulaswati. 1989. *A. flavus* and aflatoxin in peanut collected from three markets in Bogor, West Java, Indonesia. *Proc. of the Twelfth Asean Seminar on Grain Post Harvest Tech.* Surabaya, August 29-31. p. 111.
- Ginting, E. dan J.A. Beti. 1996. Upaya penyediaan bahan baku bebas aflatoksin mendukung agroindustri kacang tanah, p. 388-406. *Dalam* N. Saleh, K.H. Hendroatmodjo, Heriyanto, A. Kasno, A.G. Manshuri, dan A. Winarto (*Eds.*). *Risalah Seminar Nasional Prospek Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah di Indonesia.* Malang, 18-19 Desember 1995. Edisi Khusus Balitkabi No. 7 tahun 1996.
- Ilangantileke, S.G. and R.E.A. Lagunda. 1989. A study on-farm groundnut post-harvest handling systems. *Proc. of the Twelfth Asean Seminar on Grain Post Harvest Tech.* Bangkok. p.138-146.
- Kasno, A. 2003. Varietas kacang tanah tahan *Aspergillus flavus* sebagai komponen esensial dalam pencegahan kontaminasi aflatoksin. *Orasi Penguikuan Profesor Riset.* Departemen Pertanian. 61 p.
- Kasno, A. 1994. Toleransi genotipe kacang tanah terhadap penyakit daun. *Hlm. 141-147 Dalam* Budhi Santoso R., Y.A. Beti, A. Kasno, dan A. Winarto (*Eds.*). *Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1993.* Balittan, Malang.
- Machmud, M. 1989. Groundnut aflatoxin problems in Indonesia. p. 215-222. *In* D. Mc Donald. and V.K. Mehan (*Eds.*). *Aflatoxin contamination of groundnut.* ICRISAT, India.
- Pettit, R.E., H.A. Azaizeh, R.A. Taber, J.B. Szerszen, and O.D. Smith. 1989. Screening groundnut cultivars for resistance to *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* and aflatoxin contamination. p. 191-303. *In* D. Mc Donald. and V.K. Mehan (*Eds.*). *Aflatoxin contamination of groundnut.* ICISAT, India.
- Quitco, R., L. Bautista, and C. Bautista. 1989. Aflatoxin contamination of groundnut at post-production level of operation in the Philippines. p. 101-110. *In* D. Mc Donald and V.K. Mehan (*Eds.*). *Aflatoxin contamination of groundnut.* ICRISAT, India.
- Riyadi, M. 2005. Kajian kuantitatif sebagai kriteria seleksi toleransi kacang tanah terhadap cekaman kekeringan. Ringkasan Disertasi Program Pascasarjana Unibraw.

- Swindle, L.D. 1987. A general overview of the problem of aflatoxin contamination of groundnut, p.3-10. *In* D. Mc Donald. and V.K. Mehan (*Eds*). Aflatoxin contamination of groundnut. ICISAT, India.
- Wotton, H.R. and R.N. Strange. 1987. Circumstantial evidence for phytoalexin involvement in the resistance of peanuts to *Aspergillus flavus*. *Journal of General Microbiology* 131: 487-494.
- Zahari, P., S. Bahri, and R. Maryam. 1991. Mycotoxin contamination of peanut after harvest in Sukabumi, West Java, Indonesia. p. 220. *In* Champ *et al.* (*Eds*). Proceeding of an International Conference, held at Bangkok, Thailand, 23-26 April 1991.