

Kualitas Fisik, Populasi *Aspergillus flavus*, dan Kandungan Aflatoksin B₁ pada Biji Kacang Tanah Mentah

Physical Quality, Aspergillus flavus Population and Aflatoxin B₁ Content of Raw Peanut Kernels

Okky Setyawati Dharmaputra^{1,2*}, Santi Ambarwati¹, Ina Retnowati¹, Amanda Windyarani²

¹SEAMEO BIOTROP, Bogor 16134

²Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

ABSTRAK

Kacang tanah merupakan bahan pangan yang perlu dijamin mutunya. Penelitian ini bertujuan menentukan kualitas fisik, populasi *Aspergillus flavus*, dan kandungan aflatoksin B₁ pada biji kacang tanah mentah yang diperoleh dari pengecer di dua pasar tradisional (Pasar Anyar dan Pasar Bogor) di Kota Bogor. Jumlah sampel biji kacang tanah mentah masing-masing pasar sebanyak 14 dan 12 sampel. Kualitas fisik biji ditentukan berdasarkan persentase biji utuh, biji keriput, dan biji rusak. Biji rusak meliputi biji patah dan rusak karena serangan serangga atau cendawan. Populasi *A. flavus* ditentukan dengan metode pengenceran yang dilanjutkan dengan metode cawan tuang pada medium *aspergillus flavus and parasiticus agar*. Kandungan aflatoksin B₁ ditentukan menggunakan metode kromatografi lapis tipis. Hasilnya menunjukkan bahwa rata-rata persentase biji utuh, biji keriput, dan biji rusak kacang tanah yang diperoleh dari Pasar Anyar masing-masing ialah 70.6, 12.3, dan 17.1%, sedangkan yang diperoleh dari Pasar Bogor masing-masing ialah 60.2, 12.7 dan 27.1%. Rataan populasi *A. flavus* pada kacang tanah yang diperoleh dari Pasar Anyar dan Pasar Bogor masing-masing ialah 8194 cfu g⁻¹ dan 983 cfu g⁻¹. Rataan kandungan aflatoksin B₁ pada kacang tanah yang diperoleh dari Pasar Anyar dan Pasar Bogor masing-masing ialah 2.0 ppb dan 91.4 ppb. Sampel kacang tanah yang mengandung aflatoksin B₁ lebih dari 15 ppb dan diperoleh dari pasar Anyar dan pasar Bogor, masing-masing ialah 7.1% dan 25%.

Kata kunci: *aspergillus flavus* dan *parasiticus agar*, kromatografi lapis tipis, mikotoksin, mutu kacang tanah, pasar tradisional

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the physical quality, *Aspergillus flavus* population and aflatoxin B₁ content of raw peanut kernels collected from retailers in two traditional markets (pasar Anyar and pasar Bogor) in the city of Bogor in August 2009. The number of samples collected from pasar Anyar and pasar Bogor was 14 and 12, respectively. Physical quality of kernels was determined based on the percentage of intact, shriveled and damaged kernels. Damaged kernels consisted of broken and damaged kernels caused by insect or fungal attack. *Aspergillus flavus* population was determined using serial dilution method followed by pour plating method on *aspergillus flavus and parasiticus agar*. Aflatoxin B₁ content was determined using thin layer chromatography method. The results showed, that the mean of percentage of intact, shriveled and damaged kernels of peanuts collected from pasar Anyar was 70.6, 12.3 and 17.1%, respectively; while that of collected from pasar Bogor was 60.2, 12.7 and 27.1%, respectively. The mean of *A. flavus* populations in peanuts collected from pasar Anyar and

*Alamat penulis korespondensi: Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Jalan Agatis, Kampus Dramaga, Bogor 16680
Tel: 0251-8622833, Faks: 0251-8622833, Surel: okky@biotrop.org

pasar Bogor was 8194 cfu g⁻¹ and 983 cfu g⁻¹, respectively. The mean of aflatoxin B₁ content in peanuts collected from pasar Anyar and pasar Bogor was 2.0 ppb and 91.4 ppb, respectively. The percentage of peanut samples containing aflatoxin B₁ more than 15 ppb and collected from pasar Anyar and pasar Bogor was 7.1% and 25%, respectively.

Key words: *aspergillus flavus* and parasiticus agar, mycotoxin, thin layer chromatography, traditional market, quality of peanuts

PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea*) adalah komoditas pertanian yang bernilai ekonomi cukup tinggi dan merupakan salah satu sumber protein dalam pola pangan penduduk Indonesia. Selain itu, kacang tanah merupakan tanaman palawija yang menempati urutan ketiga setelah jagung dan kedelai. Di Indonesia kacang tanah telah lama dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Produk olahan kacang tanah yang umum ialah kacang kulit (kacang garing), kacang atom, bumbu siomay, bumbu pecel, bumbu gado-gado, dan bumbu sate. Di Indonesia pada tahun 2012 produksi kacang tanah mencapai 786 868 ton (BPS 2012).

Di negara beriklim tropik seperti Indonesia, serangan cendawan pada bahan pangan dapat terjadi baik sebelum maupun setelah panen. Serangan cendawan setelah panen dapat menurunkan kualitas fisik dan kandungan nutrisi biji, menyebabkan keapakan, mengubah warna biji, dan menghasilkan mikotoksin, antara lain aflatoksin. Faktor pendukung pertumbuhan cendawan antara lain kadar air dan kualitas fisik biji (biji utuh, biji keriput, dan biji rusak) dipengaruhi oleh cara pemanenan dan penanganan pascapanen.

Aflatoksin dapat menyebabkan kanker hati pada manusia dan hewan, dihasilkan antara lain oleh galur-galur tertentu *A. flavus*. Interaksi antara aflatoksin dan virus hepatitis B dapat meningkatkan risiko terhadap *cirrhosis* pada hati (Kuniholm *et al.* 2008). Jenis aflatoksin yang umum terdapat pada bahan pangan dan produk olahannya ialah B₁, B₂, G₁, dan G₂. Jenis yang paling berbahaya dari keempat jenis aflatoksin tersebut ialah aflatoksin B₁. Kandungan aflatoksin yang tinggi bersifat akut dan berpengaruh terhadap kerusakan berbagai jaringan tubuh manusia

dan hewan, sedangkan kandungan yang lebih rendah bersifat kronis dan dapat menyebabkan kanker hati.

Dharmaputra *et al.* (2005) meneliti kandungan aflatoksin B₁ pada kacang tanah di berbagai rantai distribusi di Kabupaten Cianjur (Jawa Barat) dan Kabupaten Wonogiri (Jawa Tengah). Hasilnya menunjukkan, bahwa pada umumnya kandungan aflatoksin B₁ paling tinggi terdapat pada kacang tanah yang diperoleh dari pengecer di pasar tradisional.

Data kandungan aflatoksin pada kacang tanah di berbagai daerah Indonesia merupakan hal yang penting dalam menyusun standar batas maksimum kandungan aflatoksin pada bahan pangan, di antaranya kacang tanah. Batas maksimum kandungan aflatoksin B₁ dan aflatoksin total pada kacang tanah dan produk olahannya masing-masing 15 ppb dan 20 ppb (SNI 2009).

Penelitian ini bertujuan menentukan kualitas fisik, populasi *A. flavus*, dan kandungan aflatoksin B₁ pada biji kacang tanah mentah yang diperoleh dari pengecer di pasar tradisional yang terletak di Kecamatan Bogor Tengah, Kotamadya Bogor.

BAHAN DAN METODE

Biji Kacang Tanah Mentah

Biji kacang tanah mentah ialah biji kacang tanah yang belum diproses lebih lanjut menjadi produk olahan yang siap dikonsumsi.

Pengambilan Sampel

Sampel biji kacang tanah diperoleh dari pengecer di dua pasar tradisional yang terletak di Kecamatan Bogor Tengah, yaitu Pasar Anyar dan Pasar Bogor, masing-masing pada tanggal 25 dan 31 Agustus 2009.

Jumlah sampel biji kacang tanah mentah

diperoleh dari pengecer di Pasar Anyar dan Pasar Bogor masing-masing 14 dan 12 sampel. Dari setiap pengecer yang dipilih secara acak diperoleh dua sampel yang berbeda berdasarkan penampilan dan harga yang ditetapkan.

Sebanyak 1 kg sampel biji kacang tanah mentah dibagi tiga kali menggunakan pembagi sampel berbentuk boks untuk memperoleh sampel kerja. Skema cara memperoleh sampel kerja untuk penentuan kualitas fisik biji, populasi *A. flavus*, dan kandungan aflatoksin B₁ pada biji kacang tanah mentah disajikan pada Gambar 1.

Penentuan Kualitas Fisik Biji

Kualitas fisik biji ditentukan dengan menghitung persentase biji utuh, biji keriput, dan biji rusak. Biji rusak meliputi biji patah dan rusak karena serangan serangga atau cendawan. Persentase masing-masing kriterium biji ditentukan dengan rumus berikut:

$$K_b = \frac{W_b}{N} \times 100, \text{ dengan}$$

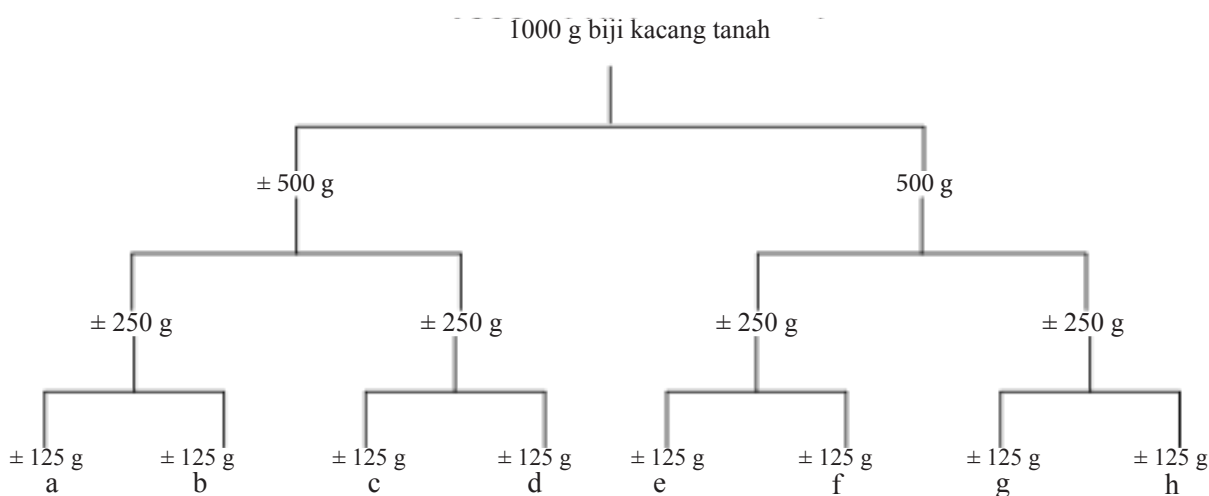
K_b, persentase biji dengan kriterium tertentu; W_b, bobot biji dengan kriteria tertentu (g); N, bobot seluruh biji yang digunakan untuk penentuan kualitas fisik biji (g).

Penentuan Populasi *A. flavus*

Aspergillus flavus diisolasi berdasarkan metode pengenceran berderet 1:10 sampai

dengan 1:1000 yang dilanjutkan dengan metode cawan tuang pada medium *Aspergillus flavus and parasiticus agar* (AFPA) (Pitt *et al.* 1983). Sampel biji kacang tanah digiling dengan blender merek National. Sebanyak 25 g sampel ditempatkan di dalam labu Erlenmeyer 500 mL, kemudian ditambahkan akuades steril hingga volumenya mencapai 250 mL, dengan demikian diperoleh pengenceran 1:10.

Setelah itu labu Erlenmeyer tersebut digoyang dengan mesin pengocok merek Kottermann 4020 sebanyak 250 kali selama 2 menit hingga dihasilkan suspensi yang homogen. Sebanyak 10 mL suspensi dipipet dan ditempatkan di dalam labu Erlenmeyer 250 mL yang berisi 90 mL akuades steril sehingga diperoleh pengenceran 1:100. Selanjutnya dengan cara yang sama dibuat seri pengenceran sampai dengan 1:1000. Sebanyak 1 mL dari setiap faktor pengenceran dipindahkan dengan pipet ke dalam sebuah cawan petri (diameter 9 cm), kemudian dituangkan medium AFPA (suhu ± 45 °C). Untuk setiap faktor pengenceran dibuat tiga cawan petri. Cawan petri yang telah berisi suspensi kacang tanah dan medium AFPA digoyang dengan tangan hingga suspensi tersebar merata di dalam medium. Selanjutnya cawan diinkubasi pada suhu ruang (± 28 °C) selama 5 hari dan dari setiap sampel dibuat dua ulangan (2 × 25 g).



Gambar 1 Skema setiap sampel kacang tanah dibagi tiga kali dengan menggunakan pembagi sampel berbentuk boks untuk memperoleh sampel kerja. a, sampel untuk penentuan kualitas fisik biji; b, d, f, dan g, sampel untuk penentuan kandungan aflatoksin B₁; c dan e, sampel untuk penentuan populasi *Aspergillus flavus*; h, sampel cadangan.

Populasi *A. flavus* per g kacang tanah berdasarkan bobot basah (b.b) per ulangan

$$= \frac{1 \times Z \text{ cfu g}^{-1} (\text{b.b})}{X \times Y}, \text{ dengan}$$

X, volume suspensi kacang tanah yang dipindahkan ke setiap cawan petri (1 mL); Y, faktor pengenceran yang memberikan koloni *A. flavus* terpisah; Z, rata-rata jumlah koloni *A. flavus* dari tiga cawan petri; cfu, *colony forming unit*

Penentuan Kandungan Aflatoksin B₁

Penentuan kandungan aflatoksin B₁ pada biji kacang tanah dilakukan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (AOAC 2005). Sebanyak 250 g sampel biji kacang tanah, 341 mL akuades, dan 5 g NaCl digiling dengan menggunakan *blender* selama 3 menit. Sebanyak 200 g sampel yang telah digiling dikemas dengan kantung plastik dan disimpan di dalam *freezer* sebagai “*retain sample*”. Sampel kacang tanah yang telah berbentuk pasta ditimbang sebanyak 130 g, selanjutnya ditempatkan di dalam labu Erlenmeyer 250 mL dan ditambahkan 50 mL larutan NaCl 2.2%, 150 mL metanol, dan 100 mL heksana secara kuantitatif. Campuran ini diaduk menggunakan pengaduk magnet selama 30 menit, kemudian dibiarkan selama 30 menit untuk mendapatkan pemisahan yang baik.

Sebanyak 25 mL fase metanol dipipet secara kuantitatif dan dimasukkan ke dalam corong pemisah 250 mL. Selanjutnya, bagian ini diekstraksi menggunakan 25 mL kloroform secara kuantitatif. Setelah terjadi pemisahan, fraksi kloroform (lapisan bawah) ditempatkan di dalam botol volume 100 mL. Cairan hasil ekstraksi diuapkan sampai hampir kering, kemudian residu yang diperoleh dipindahkan ke dalam *ial* berisi kloroform dan diuapkan kembali. Sebelum identifikasi, sampel hasil penguapan dilarutkan kembali menggunakan 500 µL larutan kloroform secara kuantitatif.

Selanjutnya tahap identifikasi dilakukan dengan menggunakan bejana kromatografi yang berisi eluen berupa kloroform:aseton (9:1). Sebanyak 5 dan 10 µL larutan sampel dibercakkan pada lempeng kromatografi menggunakan *microsyringe* 10 µL (Gambar 2).

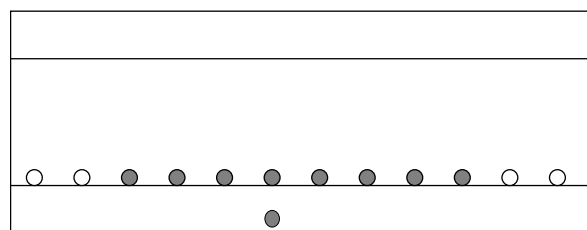
Pada lempeng yang sama dibercakkan larutan standar aflatoksin B₁ sebanyak 1–10 µL. Konsentrasi larutan aflatoksin standar yang digunakan berkisar antara 1 µg mL⁻¹ dan 4 µg mL⁻¹. Lempeng kromatografi tersebut dimasukkan ke dalam bejana yang berisi eluen, kemudian dielus dari bawah ke atas sampai eluen mencapai batas atas. Setelah itu hasil elusi dikeringkan menggunakan alat pengering dan diamati menggunakan lampu UV dengan panjang gelombang 366 nm.

Uji kualitatif dilakukan dengan membandingkan waktuambat (RF) bercak sampel dan standar, sedangkan uji kuantitatif dilakukan dengan membandingkan intensitas perpendaran bercak sampel dan standar. Apabila aflatoksin B₁ terdeteksi maka intensitas perpendaran bercak pada sampel dibandingkan dengan standar. Jika intensitas perpendaran bercak sampel lebih tinggi dibandingkan dengan perpendaran standar yang paling pekat maka perlu dilakukan pengenceran larutan sampel untuk selanjutnya dilakukan pembercakan ulang.

Kandungan aflatoksin B₁ (ppb) ditentukan dengan rumus berikut:

$$\frac{S \times Y \times V \times fp}{W \times Z}, \text{ dengan}$$

S, volume aflatoksin standar (µL) yang memberikan perpendaran setara dengan Z µL sampel; Y, konsentrasi aflatoksin standar dalam µg mL⁻¹; Z, volume ekstrak sampel (µL) yang dibutuhkan untuk memberi perpendaran setara dengan S µL standar aflatoksin; W, bobot sampel yang diekstrak (g); V, volume pelarut yang dibutuhkan untuk melarutkan ekstrak sampel (µL); fp, faktor pengenceran 150/25.



Gambar 2 Pembercakan larutan sampel dan standar aflatoksin B₁ pada satu lempeng.

○, bercak sampel; ●, bercak standar.

HASIL

Rataan persentase biji utuh tertinggi terdapat pada kacang tanah yang diperoleh dari Pasar Anyar, sedangkan rata-rata persentase biji keriput dan biji rusak tertinggi terdapat pada kacang tanah yang diperoleh dari Pasar Bogor. Rataan persentase biji utuh tertinggi (70.6%) dan rata-rata persentase biji rusak terendah (17.1%) terdapat pada kacang tanah mentah yang diperoleh dari Pasar Anyar. Rataan persentase biji keriput tertinggi (12.7%) terdapat pada kacang tanah yang diperoleh dari Pasar Bogor (Tabel 1).

Pada medium *Aspergillus flavus* and *parasiticus* agar (AFPA) koloni *A. flavus* dapat dikenal dengan mudah karena menghasilkan pigmen berwarna oranye kekuningan di balik cawan petri. Koloni *A. flavus* pada medium AFPA (Gambar 3).

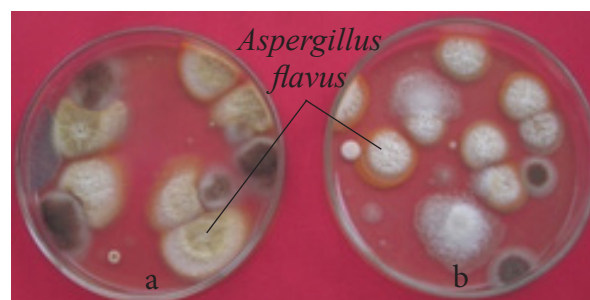
Persentase sampel biji kacang tanah yang terserang *A. flavus* dan terkontaminasi aflatoxin B₁ masing-masing adalah 96.2 dan 19.2%. Persentase sampel biji kacang tanah yang terserang *A. flavus*, terkontaminasi aflatoxin B₁, dan kandungan aflatoxin B₁ tidak terdeteksi. Sebanyak 21 (80.8%) sampel biji kacang tanah memiliki kandungan aflatoxin B₁ lebih rendah dari limit deteksi kromatografi lapis tipis sehingga aflatoxin B₁ tidak terdeteksi (0.0 ppb) (Tabel 2). Limit deteksi kromatografi lapis tipis untuk aflatoxin B₁ ialah 0.5 ppb.

Rataan persentase biji rusak, populasi *A. flavus*, kandungan aflatoxin B₁, dan sampel yang mengandung aflatoxin B₁ lebih dari 15

ppb pada biji kacang tanah masing-masing ialah 21.7%, 4865.8 cfu g⁻¹, 43.2 ppb, dan 15.4%. Rataan persentase biji rusak pada sampel biji kacang tanah berbanding terbalik dengan rata-rata populasi *A. flavus*. Rataan persentase biji rusak pada biji kacang tanah yang diperoleh dari Pasar Anyar lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata persentase biji rusak pada biji kacang tanah yang diperoleh dari Pasar Bogor, namun rata-rata populasi *A. flavus* yang dimilikinya lebih tinggi (Tabel 3).

PEMBAHASAN

Kerusakan pada biji kacang tanah dapat disebabkan oleh serangan serangga sehingga biji lebih mudah terserang oleh cendawan. Organisme perusak biji-bijian selama penyimpanan adalah serangga dan cendawan. Kerusakan biji dapat disebabkan oleh pengupasan polong yang tidak layak sehingga



Gambar 3 Hasil isolasi *Aspergillus flavus* pada biji kacang tanah mentah setelah empat hari inkubasi pada medium *Aspergillus flavus* and *parasiticus* agar, suhu ruang ± 28 °C dengan pengenceran 1:100. a, tampak atas; b, tampak bawah cawan petri.

Tabel 1 Kisaran dan rata-rata kualitas fisik biji kacang tanah yang diperoleh dari Pasar Anyar dan Pasar Bogor

Lokasi sampel	Jumlah sampel	Biji utuh (%)	Biji keriput (%)	Biji rusak (%)
Pasar Anyar	14	54.1–80.7 (70.6)	4.2–24.9 (12.3)	5.7–33.0 (17.1)
Pasar Bogor	12	39.1–75.9 (60.2)	3.6–36.0 (12.7)	7.5–53.5 (27.1)
Total	26	39.1–80.7 (65.8)	3.6–36.0 (12.5)	5.7–53.5 (21.7)

Angka dalam tanda kurung merupakan rata-rata

Tabel 2 Persentase jumlah sampel biji kacang tanah yang terserang *Aspergillus flavus*, terkontaminasi aflatoksin B₁, dan kandungan aflatoksin B₁ tidak terdeteksi

Lokasi sampel	Jumlah sampel	Terserang <i>Aspergillus flavus</i>	Terkontaminasi aflatoksin B ₁	Kandungan aflatoksin B ₁ tidak terdeteksi*
Pasar Anyar	14	14 (100.0)	2 (14.3)	12 (85.7)
Pasar Bogor	12	11 (91.7)	3 (25.0)	9 (75.0)
Total	26	25 (96.2)	5 (19.2)	21 (80.8)

*Kandungan aflatoksin B₁ < limit deteksi kromatografi lapis tipis untuk aflatoksin B₁ (0.5 ppb)
Angka yang didalam kurung merupakan persentase

Tabel 3 Kisaran dan rata-rata persentase biji rusak, populasi *Aspergillus flavus* kandungan aflatoksin B₁, dan persentase sampel yang mengandung aflatoksin B₁ lebih dari 15 ppb pada biji kacang tanah.

Lokasi sampel	Jumlah sampel	Biji rusak (%)	Populasi <i>Aspergillus flavus</i> (cfu g ⁻¹)	Kandungan aflatoksin B ₁ (ppb)	Kandungan aflatoksin B ₁ >15 ppb (%)
Pasar Anyar	14	5.7–33.0 (17.1)	10.0–108 833.3 (8193.7)	0.0 – 18.3 (2.0)	7.1
Pasar Bogor	12	7.5–53.5 (27.1)	0.0–9166.7 (983.2)	0.0 – 584.9 (91.4)	25.0
Total	26	5.7–53.5 (21.7)	0.0–108 833.3 (4865.8)	0.0 – 584.9 (43.2)	15.4

Angka dalam tanda kurung merupakan rata-rata.

menyebabkan biji retak atau pecah, akibatnya biji lebih mudah terserang cendawan.

Keberadaan biji keriput disebabkan oleh panen yang terlalu awal. Kadar air kacang tanah yang terlalu awal dipanen masih tinggi sehingga ketika dikeringkan bijinya menjadi keriput. Pada waktu dipanen, tingkat kemasakan setiap polong kacang tanah tidak seragam sehingga keberadaan biji keriput sulit untuk dihindari. Perbedaan tingkat serangan serangga dan cendawan pada kacang tanah diduga disebabkan oleh perbedaan penanganan pascapanen dan umur penyimpanan.

Menurut Pitt *et al.* (1998) 98% dari 256 sampel biji kacang tanah yang diperoleh dari pengecer di sekitar Bogor dan Yogyakarta terserang oleh *A. flavus*. Selain itu *A. flavus* merupakan cendawan dominan yang berhasil diisolasi. Dharmaputra *et al.* (2005) melaporkan bahwa 100% dari 45 sampel biji kacang tanah yang diperoleh dari pengecer di pasar tradisional di Kabupaten Cianjur,

Jawa Barat terserang *A. flavus*. Penanganan pascapanen dari tingkat petani hingga tingkat pengecer serta lama penyimpanan dapat mempengaruhi tingkat serangan cendawan pada biji kacang tanah.

Biji yang mengalami kerusakan pada pengupasan polong akan lebih mudah terserang cendawan, seperti patah, kulit ari terkelupas, maupun rusak akibat penanganan pascapanen. Semakin banyak biji yang rusak, maka serangan cendawan menjadi tinggi pula.

Kerusakan pada biji kacang tanah tidak hanya disebabkan oleh *A. flavus*. Biji kacang tanah dapat terserang lebih dari satu spesies cendawan. Keberadaan cendawan antagonis dapat menghambat pertumbuhan *A. flavus*. *A. niger* dapat menghambat pertumbuhan *A. flavus* sehingga produksi aflatoksin juga dihambat sebesar 80% (Dharmaputra *et al.* 2001).

Rataan populasi *A. flavus* pada biji kacang tanah (4865.8 cfu g⁻¹) tidak berkorelasi positif dengan rata-rata produksi aflatoksin B₁ (43.2 ppb).

Populasi galur *A. flavus* yang memproduksi aflatoxin pada biji kacang tanah diduga rendah.

Di Indonesia batas maksimum kandungan aflatoxin B₁ pada kacang tanah ialah 15 ppb (SNI 2009). Persentase sampel yang mengandung aflatoxin B₁ lebih dari 15 ppb pada seluruh sampel biji kacang tanah ialah 15.4%.

Rendahnya populasi *A. flavus* dan kandungan aflatoxin B₁ pada biji kacang tanah diduga karena terdapat spesies cendawan lain yang bersifat antagonis sehingga dapat menghambat pertumbuhan *A. flavus*. Rendahnya persentase biji rusak juga dapat menjadi salah satu penyebab populasi *A. flavus* dan kandungan aflatoxin B₁ rendah.

Dharmaputra *et al.* (2005) melaporkan kisaran kandungan aflatoxin B₁ pada kacang tanah yang diperoleh dari petani (polong kering), pengumpul (polong dan biji kering), grosir (biji kering), dan pengecer (biji kering) di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat pada bulan Februari 2004, yaitu masing-masing <3.6–114.2, <3.6–2999.5 dan <3.6–34.1, <3.6–6065.9, dan <3.6–6073.0 ppb. Persentase tertinggi sampel terkontaminasi aflatoxin B₁ lebih dari 15 ppb terdapat pada kacang tanah yang diperoleh dari grosir (80%), diikuti pengecer (75.6%), petani (38.5%) dan pengumpul (30.0 dan 14.3%). Sampel yang mengandung aflatoxin B₁ lebih dari 1000 ppb diperoleh dari tingkat pengumpul (polong kering), grosir, dan pengecer, masing-masing adalah 2.5, 60, dan 15.6%.

Menurut Dharmaputra *et al.* (2007) di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah kisaran kandungan aflatoxin B₁ kacang tanah pada musim hujan lebih luas daripada musim kemarau. Pada musim hujan maupun kemarau, kisaran kandungan aflatoxin B₁ pada kacang tanah yang diperoleh dari pengecer lebih luas daripada yang diperoleh dari pengumpul dan petani. Pada musim hujan sebanyak 4.2%, 16.7%, dan 33.3% sampel kacang tanah yang diperoleh dari petani, pengumpul dan pengecer masing-masing terkontaminasi aflatoxin B₁ lebih dari 15 ppb. Pada musim kemarau 41.7 dan 74.1% sampel kacang tanah

yang diperoleh dari pengumpul dan pengecer terkontaminasi aflatoxin B₁ lebih dari 15 ppb.

Persentase biji utuh kacang tanah lebih tinggi daripada persentase biji keriput dan biji rusak. Populasi *A. flavus* pada biji kacang tanah mentah dapat dikatakan tinggi, sedangkan kandungan aflatoxin B₁ cenderung rendah. Sebanyak 15.4% sampel biji kacang tanah terkontaminasi aflatoxin B₁ lebih dari 15 ppb.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Edi Suryadi atas bantuannya dalam menganalisis kualitas fisik biji dan isolasi cendawan dan kepada Ratnaningsih dan Elly Sunarsih atas bantuannya dalam menganalisis aflatoxin B₁.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of official analytical chemist. 2005. Natural toxins. Di dalam: Horwitz W, editor. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Ed ke-18. Gaithersburg (US): AOAC. hlm 11.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2012. Produksi kacang tanah tahun 2012. http://www.bps.go.id/tmn_pgn.php. [diakses 6 Sept 2013].
- Dharmaputra OS, Putri ASR, Retnowati I, Ambarwati S. 2001. Soil mycobiota of peanut fields in Wonogiri regency, Central Java: their effect on the growth and aflatoxin production of *Aspergillus flavus* *in vitro*. *Biotropia*. 17:30–58.
- Dharmaputra OS, Retnowati I, Ambarwati S. 2007. *Aspergillus flavus* infection and aflatoxin contamination in peanuts at various stages of the delivery chains in Wonogiri regency, Central Java, Indonesia. *Biotropia*. 14(2):9–21.
- Dharmaputra OS, Retnowati I, Ambarwati S, Maysra E. 2005. *Aspergillus flavus* infection and aflatoxin contamination in peanuts at various stages of the delivery chains in Cianjur regency West Java, Indonesia. *Biotropia*. 24:1–19.

- Kuniholm MH, Lesi OA, Mendy M, Akano AO, Sam O, Hall AJ, Whittle H, Bah E, Goedert JJ, Hainaut P, Kirk GD. 2008. Aflatoxin exposure and viral hepatitis in the etiology of liver cirrhosis in the Gambia, West Africa. *Environ Health Perspect.* 116(11):1553–1557. DOI: <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.11661>.
- Pitt JI, Hocking AD, Glenn DR. 1983. An improved medium for the detection of *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus*. *J Appl Bacteriol.* 54(1):109–114. DOI: 10.1111/j.1365-2672.1983.tb01307.x
- Pitt JI, Hocking AD, Miscamble BF, Dharmaputra OS, Kuswanto KR, Rahayu ES, Sardjono. 1998. The mycoflora of food commodities from Indonesia. *J Food Mycol.* 1(1):41–60. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2672.1983.tb01307.x>.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 7385:2009. 2009. *Batas Maksimum Kandungan Mikotoksin dalam Pangan*. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.