

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kacang Tanah

Kacang tanah (*Arachis hypogaea*) berasal dari lembah sungai Paraguay dan Panama di Amerika Selatan. Menurut Suprpto (2005), di dalam dunia tumbuhan, kacang tanah diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Rosales</i>
Famili	: <i>Papilionaceae</i>
Genus	: <i>Arachis</i>
Spesies	: <i>Arachis hypogaea</i>

Berbagai industri yang menggunakan kacang tanah sebagai bahan baku utama antara lain industri kacang (kacang kulit, kacang garing, kacang bawang, kacang atom, dan kacang telor), industri komersil, industri selai (*peanut butter*), industri bumbu-bumbuan (bumbu gado-gado, bumbu pecel, dan bumbu sate) serta industri makanan rumahan (Darmawan, 2003).

Disamping banyaknya keunggulan, kelemahan kacang tanah adalah mudah terkontaminasi aflatoksin, karena tanaman ini rentan terhadap jamur *A. flavus* yang menghasilkan mikotoksin jenis aflatoksin. Mikotoksin ini banyak ditemukan mencemari komoditas kacang tanah dan jagung (Fardiaz, 1995).

Hasil survei lapang beberapa pasar di sebagian wilayah besar provinsi Lampung menunjukkan bahwa kacang tanah yang telah terinfeksi aflatoksin cukup besar. Sehingga perlu diketahui seberapa kuat tingkat virulensi *A. flavus* terhadap biji kacang tanah (Tabel 1).

Tabel 1. Kontaminasi aflatoksin B1 pada sampel kacang tanah dari berbagai pasar di kabupaten terpilih di Lampung.

No	Lokasi Pasar	Rata-rata aflatoksin B1 (ppb)
1.	Lampung Tengah (Ps. Wates, Ps. Punggur, Ps. Trimurjo)	118,0 ± 58,3
2.	Kota Metro (Ps. Bantul, Ps. Metro, PS. Tejo Agung)	72,8 ± 24,2
3.	Lampung Timur (Ps. Pekalongan, Ps. Batanghari, Ps. Sri Bawono)	38,7 ± 29
4.	Lampung Selatan (Ps. Haji Mena, Ps. Natar, Ps. Tegineneng)	28,6 ± 4,1

Keterangan: Ps. : pasar, dikutip oleh Paramawati (2006).

Aflatoksin menjadi masalah bagi kesehatan manusia maupun hewan terutama di negara-negara sedang berkembang. Hasil penelitian mencatat kondisi terbentuknya aflatoksin adalah pada interval suhu 10-40° C dengan RH > 80% (Syarief, 1993). Iklim Indonesia yang termasuk dalam iklim tropik, dimana suhu tinggi dan RH tinggi terjadi sepanjang tahun menyebabkan komoditas kacang tanah sangat mudah terkontaminasi aflatoksin. Untuk meminimalkan kontaminasi aflatoksin, perlu dilakukan proses pascapanen yang memungkinkan kadar air kacang tanah diturunkan hingga aman dalam waktu yang relatif singkat (Paramawati, 2006).

Di Indonesia telah tersedia varietas kacang tanah yang toleran terhadap kondisi kekeringan yang berasosiasi dengan toleran terhadap infeksi *A. flavus* yaitu varietas Jerapah, Sima dan Turangga (Kasno, 2004). Ada tiga macam ketahanan kacang tanah terhadap *A. flavus* yaitu Ketahanan Biji Kering (KBK), Ketahanan Produksi Aflatoksin (KPA), dan Ketahanan Infeksi Prapanen (KIP) (Utomo, 2000). Namun dalam penelitian ini yang menjadi pusat penelitian adalah ketahanan kacang tanah pada biji kering. Biji kacang tanah yang digunakan dalam penelitian ini ada empat varietas diantaranya varietas Kelinci I, Hypoma I, Talam I, dan K/SR I.

Varietas Kelinci ini dilepas pada tahun 1987, dengan nomer induk GH-470. Kacang tanah varietas Kelinci berasal IRRI-Filipina dengan No. Acc-12. Hasil produksi rata-rata yang mampu dihasilkan benih kacang tanah varietas Kelinci yaitu 2,3 ton/ha. Karakteristik yang tampak dari tanaman kacang tanah varietas Kelinci yaitu warna pangkal batang hijau, warna batang hijau, warna daun hijau tua, warna bunga kuning, warna ginofor hijau, warna biji merah muda, bentuk polong agak nyata, kulit polong nyata, bentuk tanaman tegak dan bentuk daun tua elip, kecil, bertangkai empat. Jumlah polong yang dapat dihasilkan perpohon yaitu ± 15 buah, jumlah biji/polong 4, umur berbunga 25–29 hari, umur polong tua ± 95 hari, bobot 100 biji ± 45 g. Kandungan dalam kacang tanah varietas ini adalah kadar protein $\pm 31\%$, kadar lemak $\pm 28\%$. Ketahanan terhadap penyakit diantaranya agak tahan penyakit layu bakteri (*Pseudomonas* sp.), tahan karat daun (*Puccinia arachidis*), toleran bercak daun (*Cercospora* sp.) yang memiliki rendemen biji dari polong 67% (Suprpto, 2005).

Kacang tanah varietas Hypoma-I adaptatif di lingkungan optimal, dengan potensi hasil 3,70 ton/ha polong kering (rata-rata nasional 2 ton/ha). Varietas tersebut cukup tahan terhadap penyakit bercak dan karat daun sekaligus agak tahan terhadap penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*). Kacang tanah varietas Hypoma-1 tergolong ke dalam tipe Spanish (dua biji/polong), ukuran polong dan biji sedang, kulit ari biji berwarna rose, dan umur masak antara 90-91 hari. Selain itu kacang tanah berumur genjah – sedang akan meningkatkan intensitas panen dan terhindar dari kekeringan. Umur masak varietas Hypoma-1 sekitar 90 hari. Umur masak yang demikian berpeluang dijadikan komponen pola tanam lahan tadah hujan yang memiliki jumlah bulan basah setahun sempit sekaligus peluang untuk terhindar dari masalah kekeringan (*drought escape*). Keunggulan produktivitas varietas Hypoma1 tersebut karena kemampuannya menghasilkan polong/tanaman yang lebih banyak, serta ukuran biji yang lebih besar (Puslitan, 2014).

Kacang tanah Talam 1 merupakan silangan antara varietas Jerapah dengan varietas tahan *A. flavus* ICGV 91283, dapat dipanen umur 90 hari, tinggi 42 cm, dengan jumlah polong 27 polong/tanaman. Keunggulannya potensi hasil tinggi mencapai 3,2 ton/ha, kadar protein 26,3 %, lemak 45,4%, lemak esensial 44,0% dari lemak total, agak tahan (pH 4,5 -5,6), tahan penyakit layu bakteri, agak tahan karat daun, dan tahan *A. flavus*. Kehadiran varietas Talam 1 ini dapat sebagai alternatif petani dalam memilih benih unggul kacang tanah. Prospektif dikembangkan oleh industri benih tanaman pangan (BPTP, 2013).

Kacang tanah varietas K/SR I merupakan varietas baru yang kini masih dalam penelitian untuk karakteristiknya.

2.2 Penyakit Busuk Biji Kacang Tanah (*Seed Rot*) atau *Karnel Rot*

Penyakit benih dan bibit kacang tanah disebabkan oleh beberapa jamur diantaranya *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *A. flavus*, *A. niger*, *Rhizopus*, dan *Sclerotium rolfsii*. Dalam semua kasus yang ditimbulkan oleh patogen di atas mempengaruhi dan menimbulkan kerusakan tinggi baik pada benih atau bibit baik sebelum berkecambah (biji) atau setelah berkecambah (tanaman). Namun patogen yang tergolong penyakit busuk benih diantaranya *A. flavus*, *A. niger*, *Rhizopus arrhizus*, dan *Sclerotium rolfsii*.

Penyakit akibat *A. flavus* atau yang sering disebut penyakit kapang aflaroot. Gejala yang ditimbulkan yaitu kecambah yang terinfeksi layu, ditutupi spora berwarna kuning kehijauan, kotiledon menunjukkan gejala nekrosis jika sudah mulai muncul. Busuk mahkota (*crown rot*) atau busuk kerah akibat jamur *A. niger* dengan gejala perkecambahan awal ditutupi oleh spora berwarna hitam. Bagian awal muncul kecambah (kerah) sepenuhnya menghitam. Jamur *Rhizopus arrhizus*, dan *Sclerotium rolfsii* menyebabkan bibit atau tanaman yang baru tumbuh layu mendadak dan dipenuhi misellium berwarna putih (Sudarma, 2014).

2.3 Jamur *Aspergillus flavus*

Menurut Alexopoulos dan Mim's (1979) jamur *Aspergillus flavus* memiliki identifikasi :

Kingdom : *Mycetae*
Divisi : *Amastigomycota*
Subdivisi : *Ascomycotina*
Kelas : *Ascomycetes*
Ordo : *Eurotiales*
Famili : *Eurotiaceae*
Genus : *Aspergillus*
Spesies : *Aspergillus flavus*

A. flavus merupakan jamur patogen yang sering ditemukan sebagai kontaminan pada komoditas kacang-kacangan dan sereal. Makanan olahan berbahan baku kacang-kacangan, daging, jagung, ikan, gandum, biji-bijian, buah, dan sereal juga sangat rentan terhadap kontaminasi jamur *A. flavus*. Kontaminasi dapat terjadi mulai dari penyiapan bahan baku, pengolahan, penyimpanan, pemasaran sampai kepada konsumen (Kasno, 2004).

Kondisi optimum jamur *A. flavus* untuk menghasilkan aflatoksin adalah pada suhu 25-35 °C, kelembaban relatif 85% dan kadar air 16%, serta pH 6. Kontaminasi aflatoksin pada bahan pangan terjadi bila strain aflatoxigenic berhasil tumbuh dan membentuk koloni serta selanjutnya memproduksi aflatoksin. Jamur *A. flavus* akan menghasilkan 50% strain aflatoxigenic (Kasno, 2004)

Koloni jamur *A. flavus* mula-mula seperti benang putih, kemudian menjadi butiran-butiran datar yang berwarna kuning. Selanjutnya koloni yang berwarna kuning terang menjadi kuning gelap. Kepala konidia menyebar secara khusus.

Kebanyakan konidia berdiameter 300-400 μm (Suriawiria, 2002). Konidiofor tidak berwarna (hialin) dan sangat kasar. Bagian atas berbentuk bulat, melebar dan panjangnya dapat mencapai 1,0 mm. Vesikel berbentuk bulat sampai batang diameternya mencapai 25-45 μm (Makfoed, 1993). Koloni dari *A. flavus* umumnya tumbuh dengan cepat dan mencapai diameter 6-7 cm dalam 10-14 hari. *A. flavus* tersebar luas di dunia. Hal ini disebabkan oleh produksi konidia yang dapat tersebar melalui udara (*air-borne*) dengan mudah maupun melalui serangga. Komposisi atmosfer juga memiliki pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan jamur dengan kelembaban sebagai variabel yang paling penting.

Gejala penyakit busuk biji akibat *A. flavus* yaitu benih yang mulai layu dan kering, ditutupi oleh spora kuning dan kehijauan. Kotiledon menunjukkan lesio nekrosis dengan warna coklat kemerahan (Sudarma, 2014). Tingkat penyebaran *A. flavus* yang tinggi juga disebabkan oleh kemampuannya untuk bertahan dalam kondisi yang keras sehingga jamur tersebut dapat dengan mudah mengalahkan organisme lain dalam mengambil substrat dalam tanah maupun tanaman. *A. flavus* merupakan jamur yang menghasilkan toksin atau racun berupa aflatoksin.

Virulensi merupakan istilah yang digunakan untuk menunjukkan tingkat potogenisitas suatu patogen (Timmreck, 2004). Menurut Read (1994) virulensi merupakan tingkat keparahan penyakit yang dapat diukur dari penurunan tingkat kesehatan inang yang disebabkan oleh infeksi patogen. Virulensi patogen berkorelasi positif dengan kemampuan patogen menghasilkan toksin, misalnya strain virulen menghasilkan toksin lebih tinggi dibanding dengan strain avirulen

(Sheng,2001 dalam Ambar, 2010). Terjadinya perbedaan tingkat virulensi setiap isolat disebabkan oleh kemampuan isolat mengenali inangnya lebih awal dan kemampuan memproduksi senyawa toksik untuk melewati sistem pertahanan inang (Nelson *et al.*, 1981).

Setiap patogen memiliki virulensi atau tingkat patogenisitas yang berbeda. Intensitas suatu penyakit merupakan hasil suatu interaksi dari virulensi dengan derajat kerentanan tumbuhan inang. Suatu kultivar yang mempunyai ketahanan sedang dapat menunjukkan kerentanan yang cukup tinggi jika diserang oleh patogen yang virulen, tetapi dapat cukup tahan jika diserang oleh patogen yang virulensinya rendah (Karuna, 2012). Selain kemampuan tersebut patogen juga memiliki kemampuan untuk menimbulkan penyakit yang disebut patogenisitas (Ginting, 2013). Patogenisitas merupakan bagian dari siklus penyakit. Siklus penyakit tersebut adalah rangkaian seluruh proses perkembangan penyakit termasuk efeknya terhadap tumbuhan dan tahap perkembangan patogen.