

# PENGENALAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT UTAMA PADA KACANG TUNGGAK

Nasir Saleh dan Yuliantoro Baliadi

*Peneliti Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*

## PENDAHULUAN

Penyakit yang banyak ditemukan pada tanaman kacang tunggak di Indonesia dapat dibedakan ke dalam kelompok patogen cendawan, bakteri, virus, mikoplasma dan nematoda (Pandey dan Westpha, 1993; Saleh, 1994; Baliadi, 1995). Dominasi jenis penyakit dan tingkat kerusakan yang ditimbulkannya berbeda, tergantung pada kesesuaian perubahan ekosistem, namun terdapat beberapa jenis penyakit yang memiliki daerah penyebaran luas.

Nasir (1994) melaporkan bahwa penyakit busuk pangkal batang, bercak daun, embun tepung, virus mosaik, virus kerdil dan hawar bakteri dapat dijumpai pada pertanaman kacang tunggak baik di musim hujan maupun di musim kemarau dengan intensitas serangan dapat mencapai 30%. Penyakit busuk arang yang disebabkan oleh cendawan *Macrophomina phaseolina* memiliki daerah penyebaran luas dan menimbulkan kerugian hasil yang cukup besar. Serangan penyakit busuk arang pada kacang tunggak varietas lokal No. 1021 dengan intensitas serangan 26-50% telah menimbulkan kehilangan hasil yang cukup besar. Virus *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CAMV) dapat mengurangi berat biji sebesar 22,6% (Saleh *et al.*, 1992).

Pengenalan gejala penyakit, penyebab penyakit, bioekologi (kesesuaian habitat) dan cara-cara pengendaliannya perlu dipelajari dan diketahui baik oleh petani maupun penyuluh pertanian agar upaya pengendalian penyakit mendapatkan hasil maksimal. Penyakit-penyakit kacang tunggak yang diketahui ada di Indonesia dan berpeluang sebagai salah satu kendala biologi budidaya kacang tunggak dibahas di dalam makalah ini.

## PENYAKIT PADA KACANG TUNGGAK

Inventarisasi terhadap penyakit tanaman kacang tunggak di Indonesia diketahui terdapat 20 jenis penyakit yang disebabkan oleh 24 patogen dengan rincian: 10 penyakit disebabkan oleh cendawan, 1 penyakit disebabkan oleh bakteri, 5 penyakit disebabkan oleh virus, 3 penyakit disebabkan oleh nematoda dan 1 penyakit disebabkan oleh mikoplasma (Tabel 1). Dari 20 jenis penyakit tersebut, penyakit bercak daun, penyakit busuk akar dan penyakit busuk bibit banyak dijumpai pada tanaman kacang tunggak di lahan sawah sesudah padi.

**Tabel 1. Daftar penyakit-penyakit oleh cendawan, bakteri, virus dan nematoda pada tanaman kacang tunggak yang terinventarisasi di Indonesia**

No.	Nama penyakit	Patogen	Kelompok
1.	Bercak daun	<i>Cercospora cruenta</i>	Jamur
2.	Karat	<i>Uromyces</i> sp.	Jamur
3.	Embun tepung	<i>Erysiphe polygoni</i>	Jamur
4.	Antraknosa	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Jamur
5.	Kudis	<i>Spacheloma</i> sp.	Jamur
6.	Layu	<i>Fusarium</i> sp. <i>Verticillium</i> sp.	Jamur Jamur
7.	Busuk akar	<i>Fusarium</i> sp.	Jamur
8.	Busuk bibit	<i>Rhizoctonia solani</i> <i>Pythium</i> sp. <i>Macrophomina phaseolina</i>	Jamur Jamur Jamur
9.	Web blight	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Jamur
10.	<i>Phytophthora blight</i>	<i>Phytophthora</i> sp.	Jamur
11.	Mosaik tular aphid	<i>Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV)</i>	Potyvirus
12.	Belang samar	<i>Cowpea mild mottle virus (CMMV)</i>	Carlavirus
13.	Mosaik	<i>Blackeye cowpea mosaic virus (BICMV)</i>	Potyvirus
14.	Kerdil	<i>Cowpea stunt virus (CSV)</i>	Luteovirus
15.	Mosaik	<i>Cowpea mosaic virus (CPMV)</i>	Virus
16.	Sapu setan/Filodi	<i>Mikoplasma</i>	MLO
17.	Cacar bakteri	<i>Pseudomonas</i> sp. <i>Xanthomonas</i> sp.	Bakteri Bakteri
18.	Akar puru	<i>Meloidogyne</i> sp.	Nematoda
19.	Akar luka	<i>Pratylenchus</i> sp.	Nematoda
20.	-	<i>Rotylenchulus</i> sp.	Nematoda

Sumber: Pandey dan Westpha (1993); Baliadi (1995); Iwaki (1975); Iwaki *et al.*, (1975); Thottappilly dan Rossel (1985); Saleh *et al.*, (1992); Saleh (1994).

## Patogen Cendawan Penyebab Penyakit

### 1. Bercak daun *Cercospora*

Penyakit bercak daun pada kacang tunggak disebabkan oleh dua jenis cendawan yaitu: *Cercospora canescens* dan *Cercospora cruenta* (William, 1975). *C. cruenta* sekarang lebih dikenal dengan nama *Pseudocercospora cruenta* (Allen, 1977 dalam Emechebe dan Shoyinka, 1985). Bercak yang ditimbulkan oleh *C. canescens* berbentuk bulat kasar, berwarna merah menyerupai warna buah kersen, diameter mencapai 10 mm. Pada serangan berat akan menyebabkan daun klorotik dan gugur. Gejala dari *C. cruenta* dimulai gejala klorosis yang

berkembang menjadi bercak nekrotik dan selanjutnya membesar berwarna coklat dengan massa konidia berwarna hitam keabu-abuan. Pada umumnya gejala belum tampak sebelum mencapai fase pembungaan, namun pada varietas yang rentan perkembangan penyakit lebih cepat dan mengakibatkan defoliasi dini. Luka berbentuk kumparan juga ditemukan pada tangkai daun, tangkai bunga dan batang. Intensitas serangan cendawan *Cercospora* pada umumnya lebih banyak pada musim hujan dibanding musim kemarau (Rios, 1983 dalam Lin dan Rios, 1985). Kedua cendawan patogen ini dapat ditularkan lewat benih dan mampu bertahan di musim kemarau pada daun-daun dan biji-biji terinfeksi. Pembentukan dan pelepasan spora membutuhkan cuaca lembab. Spora disebarkan oleh angin dan percikan air. Populasi tanaman rapat dan suhu agak hangat membantu penyebaran spora.

Penyakit bercak daun banyak dijumpai pada tanaman kacang tunggak di daerah tropik Asia, namun sejauh ini kerugian hasil akibat penyakit tersebut belum diketahui secara pasti (Mew *et al.*, 1985). Di Amerika Tengah, penyakit bercak daun *Cercospora* juga ditemukan sering menyerang tanaman kacang tunggak, dan kerugian hasil biji mencapai 36% (Fery *et al.*, 1977 dalam Lin dan Rios, 1985). Di Afrika, kehilangan hasil kacang tunggak akibat serangan cendawan *C. canescens* dan *C. cruenta* masing-masing dapat mencapai 20 dan 40% (IITA, 1973). Di Indonesia, *C. canescens* juga dilaporkan sebagai penyebab penyakit bercak daun pada tanaman kacang hijau (Hardaningsih *et al.*, 1992).

## 2. Penyakit Karat

Penyakit karat pada kacang tunggak disebabkan oleh *Uromyces appendiculatus*. Lesio penyakit karat berkembang sangat cepat yang segera membentuk pustul di daun. Pustul pada tanaman muda yang mengandung uredospora berwarna coklat terang yang menutupi daun dan menyebabkan daun cepat layu, terutama pada periode curah hujan sporadis. Pustul dapat dikelilingi oleh halo berwarna kekuningan. Daun yang terserang berat oleh penyakit karat akan berkerut dan kemudian gugur. Daun-daun pada tanaman lebih tua yang rusak sebagian mempunyai massa teliospora berwarna kehitaman.

*Uromyces appendiculatus* berkembang sangat cepat pada curah hujan sporadis di awal maupun di akhir musim hujan (Williams, 1975). Perkembangan penyakit semakin didukung oleh kondisi berawan, cuaca lembab dengan kisaran suhu 22-28°C. Spora disebarkan oleh angin, serangga dan melalui kontak dengan hewan atau manusia dan peralatan pertanian. Teliospora bertahan di musim kering pada serasah tanaman (Emechebe dan Shoyinka, 1985).

Penyakit karat pada kacang tunggak dilaporkan terdapat di Amerika Serikat, Amerika Latin, maupun Asia, namun sejauh itu masih dianggap sebagai penyakit yang secara ekonomis kurang penting. Kehilangan hasil akibat penyakit karat sangat ditentukan oleh stadia tanaman pada saat terinfeksi dan tingkat kerentanan tanaman (Allen, 1983). Di Afrika, pada varietas rentan dan kondisi lingkungan yang kondusif untuk perkembangan penyakit, kehilangan

hasil mencapai 60% (Emechebe dan Shoyinka, 1985).

### **3. Penyakit Antraknose**

Penyakit antraknose disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum lindemuthianum*. Cendawan ini diketahui sebagai penyebab penyakit antraknose pada kacang hijau dan kacang tunggak. Konidia konidia *C. lindemuthianum* bentuknya lebih lurus (silindris) yang berbeda dengan *C. truncatum* penyebab penyakit antraknose pada tanaman kedelai (Holliday, 1980). Gejala penyakit antraknose berupa bercak-bercak menyerupai lensa (*lenticular*), cekung dan kehitaman hingga coklat. Pada kacang tunggak yang rentan, bercak berkembang meluas dan secara cepat menyatu mengelilingi batang, cabang, tangkai bunga dan tangkai daun. Gejala pada polong kurang dominan. Galur-galur kacang tunggak tahan menunjukkan respon hipersensitif dengan mengembangkan flek atau lensa nekrotik sangat kecil, mengkilap, bercak merah kecoklatan (panjangnya mencapai 5 mm) dan tidak terjadi sporulasi (Williams, 1975; Emechebe dan Shoyinka, 1985).

Penyakit antraknose tergolong penyakit tular benih, tetapi dapat disebar-kan lewat percikan air hujan, aliran air atau secara kontak (Emechebe dan Shoyinka, 1985). Pada biji, jaringan batang tanaman sakit atau di permukaan tanah serta pada tanah yang dibanamkan patogen dapat bertahan selama dua tahun. Penyakit pada umumnya banyak terjadi pada cuaca basah dan sejuk (Holliday, 1980).

Di Nigeria Selatan, kehilangan hasil biji kacang tunggak pada varietas TVu 91 yang rentan terhadap penyakit tersebut mencapai 35-50% (Williams, 1974 dalam Allen, 1983).

### **4. Embun Tepung**

Penyakit embun tepung disebabkan oleh cendawan *Erysiphe polygoni*. Di Amerika Latin, perkembangan penyakit ini didukung oleh kondisi berawan dan udara lembab (Lin dan Rios, 1985), sedang di Asia perkembangan penyakit yang cepat terjadi pada musim kering dan dingin (Mew *et al.*, 1985). Selain menyerang kacang tunggak, cendawan *Erysiphe polygoni* juga dapat menyerang tanaman kacang-kacangan (Leguminosae), Chenopodiaceae dan Polygonaceae. Sejauh ini kehilangan hasil kacang tunggak akibat serangan cendawan embun tepung belum diketahui secara pasti. Keberadaan penyakit embun tepung pada tanaman kacang tunggak di Indonesia sudah diketahui, namun secara ekonomis belum dinilai merugikan.

### **5. Kudis**

Penyakit kudis disebabkan oleh cendawan *Sphaceloma* sp. yang dapat menginfeksi hampir seluruh bagian atas tanaman kacang tunggak. Daun muda yang terinfeksi penyakit kudis akan timbul gejala sakit yang diawali dengan mengkerutnya lembaran daun. Pada stadium lanjut lembaran (lamina)

daun akan lebih kerkerut sehingga warna daun akan menjadi hijau pucat atau hijau kekuningan dan tampak bercak-bercak putih. Luka individu pada tulang daun biasanya berwarna putih dengan panjang 1-15 mm. Luka di antara tulang daun pada daun muda memiliki garis tengah 1-5 mm dan berwarna putih. Luka pada tangkai daun berbentuk oval hingga bulat panjang dan mulanya berwarna coklat gelap, agak tebal atau putih. Luka lanjut pada batang biasanya berbentuk persegi panjang dan pada kondisi yang mendukung untuk penyakit, luka tersebut menyatu dan menutupi seluruh bagian batang. Jumlah luka pada polong bisa sedikit dan bisa juga banyak hingga mencapai 200 per polong. Mula-mula luka berwarna karat kecoklatan, tetapi terdapat pula yang warnanya hampir hitam, yakni bila telah terbentuk klamidospora. Luka serupa pada polong juga dijumpai pada tangkai bunga. Gejala kudis yang parah pada periode berbunga menyebabkan bunga dan polong gugur atau tidak terbentuk sama sekali.

Patogen disebarkan oleh percikan air hujan, dan penyakit akan diperparah bila terjadi perpanjangan udara lembab selama 3-4 hari.

Penyakit kudis diketahui tersebar luas di Nigeria, Kenya, Tanzania, Ethiopia, dan Zimbabwe (Allen, 1983). Meskipun awalnya penyakit kudis secara ekonomi dianggap kurang begitu penting, namun akhirnya terdapat bukti yang menunjukkan bahwa penyakit kudis merupakan penyakit yang penting pada kacang tunggak di Afrika, Suriname, Amerika Tengah dan Brasil, dengan perkiraan sekitar 16% tanaman kacang tunggak terserang oleh penyakit kudis (Lin dan Rios, 1985).

Penyakit kudis dapat bertahan pada sisa-sisa tanaman sakit atau pada biji. Usaha rotasi tanaman, sanitasi dan perlakuan benih akan sangat membantu pengendalian penyakit di lapang.

## 6. Penyakit Busuk Tanaman atau Layu bibit

Tanaman kacang tunggak yang busuk dan mati dapat disebabkan oleh berbagai serangan cendawan patogen. Cendawan *Phytium* menyebabkan busuk pangkal batang dengan ciri berupa busuk pada pangkal batang mulai dari permukaan tanah sampai kadang-kadang mencapai cabang paling bawah serta berwarna hijau keabu-abuan. Bagian tanaman yang terserang cendawan menjadi lunak dan berlendir yang pada kelembaban tinggi akan tumbuh miselia cendawan berwarna putih pada pangkal batang. Bila serangan berat tanaman akan layu dan mati. Di Nigeria, penyakit ini banyak terdapat pada daerah yang basah dan hangat (William, 1975).

Cendawan *Rhizoctonia solani* dapat menyebabkan bibit tanaman mati setelah tumbuh. Serangan *Rhizoctonia solani* ditandai oleh luka berwarna coklat-kemerahan yang umumnya terbatas pada leher akar. Selain kematian bibit, *R. solani* juga menyebabkan penyakit hawar daun (*web blight*) pada tanaman dewasa. Penyakit hawar terutama banyak terjadi pada daerah tropik yang lembab. Di Nigeria, diperkirakan kehilangan hasil biji kacang tunggak akibat

penyakit hawar dapat mencapai 28-40%, bahkan pada kondisi epidemik dapat menyebabkan kehilangan hasil secara total (Oyekan, 1979 dalam Allen, 1983). Di Asia, kacang tunggak merupakan komponen dalam politanam berbasis padi di lahan sawah maupun lahan kering. Sehingga *R. solani* yang dapat menyerang padi dan kacang tunggak dan menimbulkan kerugian hasil yang cukup besar (Mewet *al.*, 1985). Di Brasilia, cendawan *Macrophomia phaseolina* dilaporkan sebagai penyebab utama kematian dini tanaman kacang tunggak (Ponte, 1976 dalam Lin dan Rios, 1985). Penyakit ini berasosiasi dengan adanya stres tanaman, terutama terhadap kekurangan kelembaban.

Cendawan fusarium menyebabkan tanaman layu. Selain itu, tanaman yang terserang fusarium memperlihatkan gejala kerdil, daun klorosis, terkulai, gugur lebih dini dan kering. Jaringan pembuluh tanaman terinfeksi berubah warna menjadi ungu kecoklatan. Perubahan warna (diskolorisasi) sering meluas ke seluruh tanaman. Batang bagian bawah membengkak sebelum munculnya gejala klorosis. Diskolorisasi juga muncul di bagian veinal dan tanaman terinfeksi akhirnya menjadi layu. Cendawan *Sclerotium rolfsii* menimbulkan layu pada kecambah dan pada tanaman yang lebih tua. Gejala awal berupa bintik kecil berwarna coklat kemudian meluas menjadi bercak nekrotik tak beraturan dengan garis tengah 2-3 mm. Selanjutnya muncul lubang peluru pada jaringan nekrotik. Bagian batang terinfeksi dan busuk akar dengan luka coklat gelap muncul berdekatan atau di bawah permukaan tanah. Luka mungkin mengelilingi batang sehingga menutupi batang dengan miselia cendawan berwarna putih dan tumbuh *sclerotia* cendawan yang berbentuk bulat berwarna coklat dan selanjutnya berkembang menjadi coklat tua. Tanaman akan layu dan mati. *Sclerotia* cendawan akan tersebar selama pengolahan tanah ataupun melalui aliran air.

Cendawan *Sclerotium rolfsii* dapat hidup dan bertahan pada sisa-sisa tanaman dan gulma yang selanjutnya menjadi sumber infeksi bagi pertanaman berikutnya. Intensitas serangan pada umumnya tinggi pada tanah-tanah ringan berpasir, kondisi terlindung atau pada pertanaman yang rapat. Di Brasil penyakit ini banyak berkembang pada kondisi panas dan lembab (Lin dan Rios, 1985).

Di India dilaporkan bahwa 20% kematian bibit kacang tunggak diakibatkan oleh serangan cendawan *Sclerotium* sp. (Ramaiah *et al.*, 1976 dalam Emechebe dan Shoyinka, 1985).

## **PENYAKIT-PENYAKIT OLEH PATOGEN BAKTERI DAN MIKOPLASMA**

### **1. Penyakit Hawar Bakteri**

Penyakit hawar bakteri disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris* *pv. vignicola*. pertama kali ditemukan di Oklahoma pada tahun 1931 dan sekarang menjadi penyakit penting di negara bagian Texas dan negara bagian

lain di bagian Selatan (Patel, 1985). Gejala awal penyakit hawar bakteri berupa bintik kecil berair di bagian bawah permukaan daun kacang tunggak. Selanjutnya jaringan sekeliling menjadi nekrotik berwarna oranye dengan halo berwarna kuning. Daerah nekrotik pada daun yang terinfeksi berat akan menyatu membentuk luka yang lebih besar dan bintik pada gejala awal akan berwarna hitam. Patogen juga menyerang bagian batang dan tangkai bunga, sehingga menyebabkan polong yang terbentuk lebih basah dan akan digunakan sebagai jalan masuk bakteri ke dalam biji. Biji sakit terbukti merupakan sumber utama penularan bakteri di lapang. Di India, penularan penyakit hawar bakteri lewat benih mengakibatkan kematian kecambah dan pertumbuhan tanaman menjadi kerdil. Sedangkan penyebaran sekunder hanya menyebabkan hawar daun (Shekhawat *et al.*, 1977 dalam Emechebe dan Shoyinka, 1985). Selain ditularkan lewat benih, patogen juga ditularkan lewat percikan air hujan dan tanah, serangga dan sisa tanaman sakit. Penyakit hawar bakteri juga merupakan penyakit yang umum di Puerto Rico dan berbagai daerah di Brasil terutama pada daerah-daerah dengan curah hujan tinggi, lembab atau pada daerah yang memiliki sistem irigasi curah (Lin dan Rios, 1985). Penyakit hawar bakteri juga dilaporkan terdapat di Tanzania, Kenya, Ethiopia, Zambia, Kamerun, dan Nigeria (Allen, 1983).

Kehilangan hasil biji kacang tunggak pada var. Ife Brown yang agak rentan penyakit hawar bakteri mencapai 26% (Allen, 1981 dalam Allen, 1983).

## 2. Penyakit Pustul Bakteri

Penyakit pustul bakteri pada awalnya diduga disebabkan oleh strain bakteri hawar daun, namun baru-baru ini diketahui disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas pv. vignaeunguiculata*. Luka dari penyakit pustul diawali oleh adanya bintik kecil, berair di bagian bawah permukaan daun kacang tunggak, dan kemudian membesar menjadi bercak melingkar tak beraturan (garis tengah 1-3 mm). Pada tanaman muda, pustul berair muncul di bagian bawah permukaan daun dan bintik nekrotik kecoklatan terjadi di bagian atas permukaan daun. Pada tanaman lebih tua, pustul yang membesar menjadi kering, cekung di tengah dan agak berair di bagian pinggirnya. Daun yang terinfeksi berat warnanya berubah menjadi kuning dan akhirnya gugur. Pada kultivar yang rentan dapat terjadi *defoliasi* menyeluruh. Patogen dapat ditularkan lewat benih dan penyebarannya dipacu bila terjadi hujan. Dibanding hawar bakteri, penyebaran penyakit pustul bakteri lebih terbatas di Nigeria, Tanzania, dan Kenya (Allen, 1983). Penyakit pustul bakteri pada kacang tunggak tidak ditemukan di Amerika (Patel, 1985). Kehilangan hasil berkisar antara 1,8% (pada varietas VITA 3 yang tahan) hingga 27% (pada varietas Prima yang rentan) (Allen, 1983).

## 3. *Pseudomonas* sp.

Bakteri *Pseudomonas* relatif jarang ditemukan menyerang tanaman kacang tunggak. Hal ini diduga karena bakteri tersebut lebih dapat beradaptasi pada

kondisi yang relatif sejuk, sedang tanaman kacang tunggak banyak diusahakan pada dataran rendah daerah tropik. Meskipun demikian *P. syringae* pv. *syringae* telah dilaporkan menyerang tanaman kacang tunggak di Amerika, Tanzania, dan Australia (Allen, 1983). *P. solanacearum* juga dilaporkan sebagai penyebab layu pada kacang tunggak.

#### 4. Penyakit *Witches Broom*

Penyakit *witches broom* broom dikenal pula sebagai penyakit sapu setan atau filodi. Gejala khas dari penyakit ini adalah tanaman tumbuh kerdil, ruas tanaman memendek, daun kecil, tumbuh tunas ketiak yang berlebihan, dan terjadi perubahan bagian bunga menjadi bagian vegetatif seperti daun. Tanaman yang terserang tidak akan menghasilkan bunga dan biji. Secara sepin-tas gejala ini mirip dengan gejala penyakit virus katai yang disebabkan oleh cowpea stunt virus yang ditularkan secara persisten oleh *Aphis craccivora*. Penyakit sapu setan disebabkan oleh organisme serupa mikoplasma (*mycoplasma-like organism*=MLO) dan ditularkan oleh vektor *Orosius* sp. Di Indonesia, penyakit sapu setan pada kacang panjang telah dilaporkan oleh Semangun (1958). Namun penyakit dengan gejala yang sama diidentifikasi oleh Iwaki (1975) sebagai *cowpea stunt virus*. Selain kacang panjang, MLO dapat menginfeksi tanaman kacang-kacangan lain seperti kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang gude dan *Crotalaria* (Saleh *et al.*, 1978; Iwaki *et al.*, 1978).

## PENYAKIT-PENYAKIT OLEH PATOGEN VIRUS

Lebih dari 20 macam virus dilaporkan dapat menginfeksi tanaman kacang tunggak, namun hanya beberapa yang mempunyai nilai penting secara ekonomi. Lima di antaranya telah diidentifikasi menyerang kacang tunggak di Indonesia yaitu *cowpea aphid-borne mosaic virus* (CAMV), *cowpea mild mottle virus* (CMMV), *blackeye cowpea mosaic virus* (BICMV), *cowpea stunt virus* (CSV) dan *cowpea mosaic virus* (CMV). Karakteristik dari masing-masing patogen virus, kecuali untuk Cowpea stunt virus (CSV) terdapat pada Tabel 2.

### 1. Cowpea Aphid-borne Mosaic Virus/CAMV

Cowpea aphid-borne mosaic virus atau CAMV pertama kali dilaporkan di Italia oleh Lovisolo dan Conti pada tahun 1966. CAMV merupakan penyakit virus kacang tunggak yang sebarannya paling luas yakni di Eropa, Asia, Afrika, dan Australia, serta di Amerika (Allen, 1983). Di Indonesia, CAMV ditemukan di Tegal, Bogor, Muneng, Mojosari, dan Lumajang (Iwaki, 1975). Gejala penyakit berupa mosaik pada daun dengan warna hijau dan kuning berselang seling yang sangat jelas dan tingkat keparahannya bergantung pada kultivar tanaman inang dan strain virus. Seringkali daun tanaman terinfeksi menunjukkan adanya warna hijau gelap di antara tulang daun (*dark green vein-banding*), distorsi daun, melepuh dan kerdil. Selain pada daun infeksi CAMV juga dilaporkan dapat menyebabkan perubahan bentuk polong, pe-



Tabel 2. Karakteristik beberapa patogen virus yang menyerang kacang tunggak di Indonesia

Virus	Kelompok virus	Penularan			Partikel virus	
		Cairan perasan	Vektor	Biji (%)	Bentuk	Ukuran ( $\mu\text{m}$ )
Cowpea aphid-borne mosaic virus (CAMV)	Potyvirus	+	Afis	0-40	Btg. lentur	750
Blackeye cowpea mosaic virus (BICMV)	Potyvirus	+	Afis	0-40	Btg. lentur	750
Cowpea mild mottle virus (CMMV)	Carlavirus	+	Kutu kebul	0-90	Btg. kaku	650
Cowpea stunt virus (CSV)	-	-	-	-	-	-
Cowpea mosaic virus (CPMV)	Comovirus	+	Kumbang	0-5	Iso-metrik	24

Btg. = Batang

Sumber: Thottappily dan Rossel (1992).

ngurangan ukuran biji, dan perubahan warna biji (Kaiser dan Mossahebi, 1975). Selain kacang tunggak, CAMV dapat menginfeksi 14 jenis tanaman dari lima famili yaitu: Chenopodiaceae, Amaranthaceae, Leguminosae, Solanaceae dan Pedaliaceae antara lain: *Phaseolus vulgaris*, *P. aureus*, *P. angularis*, *Vigna sinensis*, *V. sesquipedalis*, *Vicia faba*, *Crotalaria juncea* dan *Sesamum indicum* (Iwaki *et al.*, 1975). Beberapa jenis gulma seperti: *Cassia occidentalis*, *Calopogonium mucunoides*, *Crotalaria spectabilis*, *C. usaramoensis*, *Desmodium tertuosum*, *Sesbania speciosa*, *Triolium incarnatum*, dan *T. subterraneum* juga dapat terinfeksi CAMV.

CAMV termasuk dalam kelompok POTY-virus. Zarah virus berbentuk batang lentur dengan panjang kurang lebih 750 nm, ditularkan lewat cairan perasan tanaman sakit dan aphid secara non-persisten. Beberapa spesies aphid yang dapat menularkan CAMV antara lain: *Aphis craccivora*, *A. gossypii*, *A. spiraeicola*, *A. medicaginis*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*, *Rhopalosiphum maidis* dan *Cerataphis palmae*. CAMV juga dapat ditularkan lewat biji kacang tunggak. Persentase penularan sangat dipengaruhi oleh strain virus dan kultivar, berkisar 0-21,5% (Kaiser dan Mossahebi, 1975).

Kerugian hasil akibat serangan CAMV berkisar 15-87% telah dilaporkan di Iran (Kaiser dan Mossahebi, 1975). Di Indonesia, infeksi CAMV nyata menyebabkan penurunan tinggi tanaman, jumlah polong, dan berat biji kacang tunggak masing-masing sebesar 0,8-41,9%, 8,7-26% dan 3,3-22,6% tergantung umur tanaman pada saat terinfeksi dan varietas tanaman. Varietas Harapan lebih rentan dibanding No.202 (Saleh *et al.*, 1992).

## 2. Penyakit Blackeye Cowpea Mosaic Virus (BICMV)

Gejala penyakit BICMV mirip gejala serangan CAMV. BICMV dilaporkan terdapat di Amerika Serikat, India, Taiwan, dan Brasil (Thottappilly dan Rossel, 1985). Di Indonesia, BICMV pertama kali dilaporkan oleh Hadiastono dan Mintarto (1988) pada tanaman kedelai. BICMV dan CAMV secara serologi sekelompok namun tidak identik dan respon varietas kacang tunggak terhadap kedua virus juga berbeda. Walaupun hasil penelitian terbaru menyatakan bahwa keduanya merupakan dua strain dari virus tunggak. Gejala-gejala sistemik berupa belang yang berat, distorsi daun, menguning, mosaik dan nekrosis tulang daun.

BICMV termasuk dalam kelompok POTY-virus, zarah virus berbentuk batang lentur dengan ukuran panjang lebih kurang 750  $\mu\text{m}$ , dapat ditularkan secara mekanis dan oleh vektor *Macrosiphum solanifolii*, *A. gossypii* dan *M. persicae*. BICMV juga ditularkan melalui benih sakit dengan persentase penularan berkisar 3,5-55% bergantung pada kultivar kacang tunggak dan interaksi isolat virus. Selain kacang tunggak, BICMV juga diketahui dapat menginfeksi tanaman kedelai, *Canafolia ensiformis*, *C. gladiata*, *Cassia tora*, *C. obtusifolia*, *Crotalaria spectabilis*, *C. mucronata*, *Dolichos lablab* dan *Desmodium incanum*. Ketahanan terhadap BICMV sudah dilaporkan dan diketahui diatur oleh alel resesif tunggak.

## 3. Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV)

*Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) pertama kali dilaporkan oleh Brunt dan Kenten (1973) di Ghana. Selanjutnya CMMV telah dilaporkan terdapat di Kenya, Nigeria dan Ivory Coast. Selain kacang tunggak, CMMV juga ditemukan pada tanaman kedelai dan kacang tanah di India, Thailand dan Indonesia (Iizuka *et al.*, 1984; Iwaki *et al.*, 1982; Saleh *et al.*, 1989).

Tanaman kacang tunggak yang terinfeksi secara alami mungkin menunjukkan belang sistemik yang agak samar namun pada umumnya hampir tidak menunjukkan gejala. Pada inokulasi secara buatan, kultivar kacang tunggak yang rentan mungkin membentuk luka nekrotik pada daun pertama dan klorosis sistemik berat dan nekrosis pada daun-daun trifoliolate. CMMV telah dinyatakan sebagai salah satu kendala keberhasilan produksi tanaman kacang-kacangan lainnya seperti kacang tanah, kedelai, kacang gude dan *jack beans* (*Canavalia ensiformis*). Umumnya semua jenis tanaman tersebut sering berada di dalam satu sistem pertanaman tumpangsari.

CMMV termasuk kelompok CARLA-virus, zarah virus berbentuk batang kaku dengan ukuran panjang lebih kurang 650  $\mu\text{m}$ , ditularkan oleh vektor *Bemisia tabaci* (kutu kebul) baik secara semi-persisten (Iwaki *et al.*, 1982) maupun non-persisten (Muniyappa dan Reddy, 1983) berdasarkan tipe isolat CMMV. CMMV dilaporkan tertular benih sakit pada tanaman kacang tunggak, kedelai dan French beans dan persentase penularan pada kacang tunggak dan kedelai lebih besar (90%) dibandingkan dengan French beans (15%) (Brunt dan

Kentan, 1973). Namun hasil kajian terbaru di IITA tidak berhasil membuktikan bahwa CMMV ditularkan oleh benih sakit pada tanaman kedelai.

Hasil serupa juga diperoleh pada pengujian benih kedelai di Indonesia, yakni tidak ditemukan adanya bukti CMMV dapat ditularkan lewat benih kedelai sakit.

#### 4. *Cowpea Mosaic Virus* (CPMV)

CPMV pertama kali dilaporkan oleh Smith pada tahun 1924 di Bagian Selatan Amerika Serikat. CPMV mempunyai strain yang cukup banyak, namun semua strain tersebut dapat digolongkan ke dalam dua sub kelompok yaitu kelompok berat (*severe*) dan kelompok kuning (*yellow*). Informasi lebih lanjut menyatakan bahwa semua isolat tersebut dapat dibedakan secara tegas karena kisaran inang, gejala dan properti antigen adalah berbeda. Penurunan hasil pada kacang tunggak mencapai 60-100%. Variasi gejala yang muncul berbeda berdasarkan macam isolat dan varietas kacang tunggak. Gejala sistemik pada varietas yang rentan berkisar dari belang hijau terang tak jelas hingga mosaik kuning yang jelas, distorsi daun dengan penurunan pertumbuhan yang nyata dan tanaman mati lebih dini. CPMV mudah ditularkan lewat cairan perasan tanaman sakit dan beberapa kumbang antara lain: *Ootheca mutabilis*, *Paraluperodes quaternus*, *Nematocerus acerbus*, *Cerotoma variegata*, *C. ruficornis*, *C. trifurcata*, *Diabrotica balteata*, *D. undecimpunctata howardii*, *D. virgifera* dan *Acalyma vittatum* yang semuanya tergolong kumbang chrysomelid adalah vektor CPMV. Kumbang vektor tetap virulen dari 1-2 hari hingga lebih dari 8 hari. Dua spesies Thrip yaitu *Sericothrips occipitalis* dan *Taeniothrips sjostedti* dan dua spesies belalang yaitu *Cantatops spissus* dan *Zonocerus variegatus* juga dilaporkan dapat bertindak selaku vektor CPMV, namun informasi tersebut masih perlu dikonfirmasi lebih lanjut. CPMV juga dapat ditularkan lewat benih sakit dan pada umumnya pada tingkat persentase penularan sangat rendah. CPMV juga dapat menginfeksi tanaman kedelai namun tingkat serangannya rendah. Upaya pengendalian yang dapat dilakukan adalah meliputi metode kultur praktis, pengendalian vektor dengan insektisida dan penanaman varietas tahan. Pencabutan tanaman sakit (*roguing*) sedini mungkin sejak munculnya gejala juga dapat menurunkan penyebaran penyakit. Cara tanam tumpangsari juga dapat menekan intensitas serangan CPMV.

#### 5. *Cowpea Stunt Virus* (CPSV)

CPSV yang dilaporkan di Amerika Serikat disebabkan oleh interaksi sinergistik antara BICMV dan *Cucumber Mosaic Virus* (CuMV). Penyakit dicirikan dengan pengerdilan berat tanaman terinfeksi, daun-daun kecil, belang, melepuh dan terjadi malformasi. Penurunan benih mencapai 14,2% oleh CuMV dan 2,5% oleh BICMV, sedangkan penurunan hasil akibat infeksi ganda mencapai 86,4%. Infeksi ganda tersebut juga menurunkan berat daun, berat batang dan berat akar berturut-turut sebesar 94,3%, 89,3% dan 87,3%. Apabila dila-

kukan inokulasi buatan dengan BICMV dan CuMV, maka daun bagian atas akan menunjukkan gejala mosaik rugose, polong berkembang abnormal dan menjadi nekrotik.

CPSV dapat ditularkan secara mekanik, cairan perasan tanaman sakit. Untuk memisahkan kedua jenis virus yaitu BICMV dan CuMV dapat menggunakan tanaman *Cassia obtusifolia* dan mentimun (cv. Marketer). Dilaporkan juga CPSV dapat ditularkan lewat benih sakit baik dari infeksi tunggal atau ganda. Vektor aphid *M. persicae* dapat menularkan kedua virus secara non-persisten. Tingkat penularan dari infeksi tunggal adalah 17,1% (BICMV) dan 22,8% (CuMV) dan dari infeksi ganda adalah 13,8% (CuMV) hingga 15,8% (BICMV). Pola penurunan ketahanan terhadap BICMV dan CPSV telah didefinisikan dan dinyatakan bahwa reaksi nekrotik dikendalikan oleh alel pada lokus tunggal, yang menimbulkan dominansi inkomplit.

Di Indonesia telah dilaporkan pula adanya virus Cowpea stunt, namun berbeda dengan CPSV dari Amerika Serikat atau Maroko. CPSV isolat Indonesia menimbulkan gejala tanaman menjadi kerdil, daun kecil, ruas tanaman memendek dan timbul tunas-tunas ketiak yang banyak. Virus ditularkan oleh *A. craccivora* secara persisten tetapi tidak melalui cairan perasan tanaman sakit (Iwaki, 1975). Penyakit dengan gejala yang sama dilaporkan oleh Semangun (1958) sebagai penyakit sapu kacang tunggak.

## PENYAKIT-PENYAKIT OLEH NEMATODA

Caveness dan Ogunfowora (1985) dalam telaahnya terhadap gangguan nematoda pada tanaman kacang tunggak menyebutkan bahwa tidak kurang dari 55 spesies nematoda dari 23 genus dilaporkan menyerang atau berasosiasi dengan tanaman kacang tunggak di berbagai negara. Meskipun demikian data kehilangan hasil terutama di negara-negara yang sedang berkembang masih sangat terbatas. Kehilangan hasil berkisar 20-30%. Sikora dan Greco (1990) menyebutkan tiga genus nematoda yang penting sebagai parasit pada kacang tunggak yaitu: *Meloidogyne*, *Heterodera* dan *Rotylenchus*. Di Indonesia, genus *Heterodera* belum ditemukan pada kacang tunggak.

### 1. *Meloidogyne* sp.

Genus *Meloidogyne* dikenal sebagai nematoda puru akar merupakan nematoda yang banyak menimbulkan kerugian hasil pada pertanaman kacang tunggak. Genus ini tersebar di daerah tropik dan subtropik. Tiga spesies yang penting adalah *M. incognita*, *M. javanica* dan *M. arenariaa*. Masing-masing tersebar luas dan sering merupakan populasi campuran. Gejala tanaman yang terserang dibedakan atas gejala pada permukaan dan dalam tanah. Gejala yang terlihat antara lain berupa tanaman tumbuh kerdil, kurang vigor, layu dini, kematian bibit dan tampak seperti kekurangan hara. Gejala di dalam tanah berupa terbentuknya puru-puru akar, tumbuh banyak akar-akar lateral dan perakaran tampak kerdil. Di Georgia, Amerika *M. incognita* diduga me-

nyebabkan kehilangan hasil setiap tahunnya sebesar 5-10% (Toller, 1963 dalam Allen, 1983). Namun di Nigeria, penelitian lapang menunjukkan adanya penurunan hasil antara 20-59% (Caveness dan Ogunfowora, 1985). Bahkan percobaan pot menunjukkan adanya penurunan hasil 25-94% apabila dilakukan inokulasi dengan 1000 dan 80.000 juvenil/kg tanah (Olowe, 1978 dalam Caveness dan Ogunfowora, 1985). Gejala kerusakan secara visual muncul pertama kali pada populasi 1000 hingga 10.000 juvenil/500 g tanah. Kepadatan *M. javanica* sebesar 1000 hingga 10.000 juvenil/500 g tanah menyebabkan penurunan pertumbuhan pada tanaman percobaan di pot. Infestasi berat *M. javanica* pada tanaman kacang tunggak yang toleran terhadap *Fusarium oxysporum f. tracheiphilum* akan meningkatkan kelayuan bila dibandingkan kultivar yang rentan. Terdapat beberapa laporan yang menyatakan bahwa serangan nematoda menyebabkan berkurangnya pembentukan bintil akar. Ali *et al.* (1981 dalam Caveness dan Ogunfowura, 1985) melaporkan bahwa apabila nematoda *M. incognita* dan *Rhizobium leguminosarum* bersama-sama diinokulasikan pada tanaman kacang tunggak, maka tanaman yang terinfeksi menunjukkan defisiensi nitrogen yang berat dan pertumbuhannya terhambat dibanding yang hanya diinokulasi dengan nematoda saja atau tanpa nematoda. Pada populasi yang tinggi dari *M. incognita* juga menyebabkan nodulasi yang jelek dan menekan level nitrogen di dalam tanaman. Hasil penelitian menunjukkan akar puru ditemukan pada bintil dan bintil juga dihasilkan pada permukaan puru. Keterkaitan simbiotik pada kepadatan populasi rendah tidak berpengaruh dan *M. javanica* bila diinokulasikan secara simultan dengan *Rhizobium* tidak mempengaruhi proses nodulasi.

## 2. *Rotylenchulus* sp.

Nematoda *Rotylenchulus reniformis* berbentuk ginjal (*reniform*) diketahui tersebar pada daerah-daerah yang hangat dan pada tingkat populasi yang cukup tinggi dapat menyebabkan kehilangan hasil pada tanaman kacang tunggak. Seperti halnya nematoda puru akar, *Rotylenchulus* banyak terdapat pada tanah-tanah yang ringan dan dapat menimbulkan kerugian hasil 15-20% (Caveness, 1967 dalam Caveness dan Ogunfowora, 1985). Serangan nematoda tersebut pada kepadatan 1/g tanah mampu menurunkan perkecambahan 7-9% dan populasi tanaman di pembibitan sebesar 6-11%. Pengujian di pot dengan 1000 juvenil/tanaman dapat menurunkan tinggi tanaman dan berat akar. Nematoda *R. reniformis* dibedakan menjadi dua ras atas dasar kemampuannya memparasit tanaman kacang tunggak, jarak dan kapas. Ras A mampu bereproduksi pada ketiga tanaman tersebut, sedang ras B hanya pada tanaman kacang tunggak.

*R. reniformis* dilaporkan tidak mempengaruhi proses nodulasi, kecuali apabila nematoda tersebut telah menginfeksi tanaman sebelum dilakukan inokulasi rhizobium.

### **3. *Pratylenchus* sp.**

Genus *Pratylenchus* merupakan nematoda peluka akar dan *P. brachyurus*, *P. penetrans* dan *P. zae* sering menyebabkan kehilangan hasil pada kacang tunggak. Nematoda ini merupakan nematoda migratory-endoparasit yang tersebar luas dan menyerang banyak tanaman (Caveness dan Ogunfowora, 1985). Gejala serangan nematoda ini adalah adanya luka pada akar mula-mula berupa bercak coklat yang berkembang dan menjadi berwarna lebih gelap seiring dengan perkembangan tanaman, dan akhirnya jaringan akar mati. Pada tingkat serangan yang berat akan menyebabkan berkurangnya sistem perakaran, sehingga tanaman tumbuh merana dan hasilnya berkurang. *P. brachyurus* dan *P. zae* banyak tersebar di daerah yang hangat, sedang *P. penetrans* terdapat di daerah panas dan dataran tinggi tropik.

## **PENGENDALIAN PENYAKIT KACANG TUNGGAK**

### **1. Penyakit Cendawan**

Penyakit-penyakit utama kacang tunggak dapat dikendalikan dengan cara-cara penanaman varietas kacang tunggak tahan kultur teknis, aplikasi fungisida, dan pengendalian terintegrasi dengan cara menerapkan beberapa atau keseluruhan metode pengendalian yang komplementer.

#### **Varietas tahan**

Menanam varietas yang tahan merupakan cara yang paling efektif, murah, mudah diterima petani dan sesuai dengan cara pengendalian yang lain. Usaha mengidentifikasi sumber-sumber gen tahan dan merakit varietas kacang tunggak yang tahan terhadap penyakit telah dilakukan di banyak negara. Ternyata untuk sebagian besar penyakit telah ditemukan sumber-ketahanannya. Di IITA, Nigeria hasil evaluasi terhadap 5000 genotipe kacang tunggak menunjukkan hasil bahwa 720 genotipe (14,4%) mempunyai ketahanan paling tidak terhadap satu jenis penyakit dan 203 genotipe (4,2%) tahan terhadap empat penyakit (IITA, 1974). Demikian juga di India, 44 dari 315 genotipe (14%) tahan terhadap satu atau lebih penyakit (Raj dan Patel, 1977 dalam Allen, 1983). Bahkan pada saat sekarang telah dirakit varietas yang mempunyai ketahanan terhadap beberapa penyakit penting. Sebagai contoh TVx 990 diketahui tahan terhadap bercak daun *Cercospora*, bakteri pustul, bakteri hawar, anthraknosa, karat dan beberapa penyakit lain. Demikian juga VITA 1 (TVu 201) dan VITA 3 (TVu 1190) diketahui tahan terhadap sembilan penyakit utama di lahan sawah dan VITA 4 (TVu 1977-OD) tahan terhadap empat penyakit utama pada lahan kering di Afrika (Allen, 1983). Di Indonesia, varietas tersebut digunakan dalam pemuliaan tanaman kacang tunggak dan galur-galur keturunannya sedang diuji di berbagai lokasi. Hingga kini tersedia 5 varietas kacang tunggak yang telah dilepas dan dianjurkan ditanam petani.

## Kultur Teknis

Pengendalian penyakit secara dengan cara kultur teknis, pendekatan dasarnya adalah bertahannya patogen, penyebaran inokulum bagi infeksi sekunder dan kondisi lingkungan yang meningkatkan perkembangan penyakit.

Semua penyakit penting bertahan di musim kering pada sisa-sisa tanaman sakit dalam bentuk sel bakteri, miselia cendawan atau struktur bertahan seperti klamidospora (*Sphaceloma* sp., *F. oxysporum*), oospora (*Pythium* sp. dan *Phytophthora* sp.), sklerotia (*S. rolfsii* dan *R. solani*), dan teliospora (*Uromyces* sp.). Sumber-sumber inokulum awal ini dapat diperkecil dampaknya dengan cara mengumpulkan sisa-sisa tanaman dan dibakar di akhir musim tanam.

Beberapa penyakit yang ditularkan lewat benih misalnya, penyakit antraknose, pustul bakteri, atau bercak daun cercospora, penyebaran terbatas dan luas dapat dicegah dengan perawatan benih sehingga benih bebas patogen.

Pendekatan kultur teknis lainnya yang dapat diterapkan adalah pergiliran tanaman, pengaturan kepadatan populasi tanaman (bercak daun cercospora, busuk batang *Pythium* atau layu *Sclerotium*). Keselarasan waktu tanam dengan musim hujan dapat menurunkan serangan penyakit kudis.

## Pengendalian Secara Kimia

Pengendalian penyakit secara kimia terhadap beberapa penyakit kacang tunggak dapat efektif dengan menggunakan fungisida lewat perlakuan benih atau penyemprotan lewat daun. Namun di tingkat petani penggunaan pestisida dirasakan masih kurang ekonomis dan teknologi ini pada saat sekarang hanya sesuai untuk pertanaman percobaan. Di Nigeria pada tingkat petani bermodal pun penggunaan pestisida masih belum menguntungkan.

Beberapa fungisida yang dinyatakan efektif terhadap penyakit pada tanaman kacang tunggak disajikan pada Tabel 3.

## 2. Pengendalian Penyakit Bakteri dan Mikoplasma

Bakteri hawar dan bakteri pustul keduanya ditularkan melalui benih dan penyebaran di lapang dibantu oleh percikan air, air irigasi, sisa-sisa tanaman sakit atau tanah yang terkontaminasi. Oleh karena itu penyebaran dan perkembangan penyakit dapat dikurangi dengan menggunakan benih kacang tunggak yang sehat. Perlakuan benih dengan air panas juga dapat mengurangi penularan patogen melalui benih (Boettinger dan Bowers, 1975 dalam Patel, 1985). Di samping penggunaan benih sehat, cara kultur teknis seperti memperbaiki drainase lahan, mencabut tanaman sakit dan membakarnya serta menjaga kesehatan lahan dari kemungkinan kontaminasi melalui alat-alat pertanian dan tanah dapat mengurangi intensitas serangan penyakit bakteri di lapang.

Penanaman varietas tahan merupakan cara yang paling efektif dan bebe-

1983). Di Indonesia, evaluasi pendahuluan menunjukkan bahwa empat genotipe kacang tunggak yaitu: IT 82E-16, KT-2, KT-4 dan VITA-4 bereaksi tahan terhadap infeksi CAMV (Saleh, 1996). CAMV, BICMV, CMMV dan CMV ditularkan melalui benih kacang tunggak. Untuk beberapa penyakit virus, penularan virus melalui biji memegang peranan penting dalam penyebaran dan perkembangan epidemi virus (Mandahar, 1981). Bibit yang terinfeksi lewat biji dan tersebar secara acak merupakan sumber inokulum virus utama di lapang untuk ditularkan lebih lanjut oleh vektor (Bos, 1978). Oleh karena itu penggunaan benih kacang tunggak yang sehat merupakan modal utama dalam pengendalian penyakit virus tersebut. Selain kacang tunggak, virus CAMV, BICMV, CMMV dan CMV dapat menginfeksi tanaman lain, termasuk beberapa jenis gulma. Mencabut tanaman sakit (*roguing*) sedini mungkin sejak munculnya gejala, sanitasi dan eradikasi tanaman yang terinfeksi virus merupakan upaya untuk menekan sumber inokulum virus di lapang (Bos, 1981).

Pemilihan waktu tanam yang tepat dan tanam secara serempak juga merupakan upaya untuk mengurangi sumber infeksi dan populasi vektor. Di daerah tropik secara umum populasi serangga vektor (Aphis, kutu kebul dan kumbang) mulai ada pada akhir musim hujan dan terus berkembang selama musim kemarau. Rotasi dengan tanaman yang bukan inang virus dan serangga vektor juga dapat memutus siklus hidup vektor dan virus di lapang.

Penggunaan insektisida untuk menekan vektor virus kadangkala berhasil, namun umumnya terhadap virus-virus non-persisten (termasuk CAMV, BICMV dan CMMV) usaha tersebut kurang memberi hasil yang memuaskan (Broadbent, 1969; Lobenstein dan Racciah, 1980). Hal ini disebabkan karena sebagian vektor telah menularkan virus yang dibawanya sebelum mereka terbunuh oleh insektisida. Oleh karena itu pemakaian pestisida perlu dikombinasikan dengan upaya pengendalian lain. Untuk mendapatkan hasil yang optimal upaya pengendalian penyakit virus sebaiknya bersifat gerakan massa secara serempak dalam hamparan yang luas.

#### **4. Pengendalian Penyakit Nematoda**

Sebagaimana patogen tanaman lain, pengendalian nematoda pada dasarnya dapat dilakukan melalui cara kultur teknis, pengendalian secara fisik, kimiawi, biologi maupun melalui perundang-undangan karantina yang penerapannya ditentukan oleh ketersediaan fasilitas, input maupun nilai ekonomi dari tanaman yang diusahakan.

##### **Rotasi tanam/tumpangsari**

Terhadap nematoda yang mempunyai kisaran inang yang terbatas (spesifik), rotasi tanaman merupakan cara yang efektif dan menguntungkan. Nematoda puru akar dapat dikendalikan secara efektif dengan menerapkan pola pergiliran tanam dengan tanaman Graminae atau Crotalaria, tumpangsari dengan tanaman jagung. Nematoda *Rotylenchulus* sp. juga dapat dikendalikan



melalui rotasi dengan tanaman-tanaman yang tahan antara lain tebu, *Crotalaria*, cabai, *Leucaena glauca*, *Cynodon dactylon* (Caveness dan Ogonfowora, 1985).

### **Pemupukan dengan bahan organik**

Membenamkan bahan organik seperti kue daun mimba (*neem cake*), atau kulit buah coklat dengan takaran 6 t/ha mengakibatkan penurunan puru akar sebesar 28% dan meningkatkan hasil 6,7%.

### **Nematisida**

Penggunaan nematisida meski terbukti dapat menekan populasi nematoda puru akar dan meningkatkan hasil, namun pada komoditas kacang tunggak dianggap kurang ekonomis.

## **KESIMPULAN**

Dari uraian di atas dapat ditarik beberapa kesimpulan berikut:

1. Terdapat cukup banyak penyakit yang disebabkan oleh cendawan, bakteri, virus maupun nematoda yang potensial menimbulkan kehilangan hasil pada tanaman kacang tunggak.
2. Usaha pengendalian penyakit sebaiknya bertumpu pada penggunaan varietas tahan disertai cara-cara pengendalian secara kultur teknis.
3. Di luar negeri, telah diidentifikasi sumber ketahanan dan varietas-varietas kacang tunggak yang tahan terhadap beberapa penyakit utama. Introduksi dan usaha pemuliaan untuk merakit varietas unggul yang tahan penyakit di Indonesia perlu terus digiatkan.
4. Penggunaan pestisida (fungisida, bakterisida, insektisida untuk pengendalian vektor virus, dan nematisida) pada tanaman kacang tunggak secara ekonomis dirasa kurang menguntungkan.

## **PUSTAKA**

- Allen, D.J. 1983. The pathology of tropical Food legumes. Cowpea diseases. John Willey and Sons. New York. 413 pp.
- Bos, 1978. Seed-borne viruses *In* W.B. Hewitt and Chiarappa (Ed) Plant Health and Quarantine in International Transfer of Genetic Resources. CRP Press.Inc. p:39-69.
- Bos, 1981. Wild plant in the ecology of virus diseases *In* K. Maramorosch and K.F. Harris (Ed) Plant Diseases and vectors: Ecology and epidemiology. Acad.Press. New York. p: 1-33.
- Broadbent, L. 1969. Disease control through vector control *In* Viruses, vector, and vegetation. New York. p: 593-630.
- Brunt, A.A. and R.H. Kenten. 1973. Cowpea mild mottle, a newly recognized virus infecting cowpea (*Vigna unguiculata*) in Ghana. *Annals. Appl. Biol.* 74: 67-74.
- Caveness, F.E. and A.O. Ogunfowora. 1985. Nematological studies worldwide p:273-285 *In* S.R. Sing and K.O. Rachie (Ed.) Cowpea research, production and utilization. John Wiley and Sons, New York.
- Emechebe, A.M. and S.A. Shoyinka. 1985. Fungal and bacterial diseases of Cowpeas in Africa. P:

- 173-192. In. S.R. Singh and K.O. Rachie (Eds.). Cowpea Research, Production and Utilization. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Hadiastono, T. dan M. Mintarto. 1988. BICMV penyebab penyakit mosaik kedelai di Indonesia. *Agrivita* 11:20-23.
- Horn, N.M., Saleh, N. and Y. Baliadi. 1991. Cowpea mild mottle virus could not be detected by ELISA in soybean and groundnut seeds in Indonesia. *Neth. J. Plant Pathology* 97:125-127.
- Iizuka, N., R. Rajeshwari, D.V.R. Reddy, F. Goto, V. Muniyappa, N. Bharatan, A.M. Ghanekar. 1984. Natural occurrence of a strain of cowpea mild mottle virus on groundnut (*Arachis hypogaea*) in India. *Phytopath. Zeitsch.* 109:245-253.
- Iwaki, M. 1975. Virus/mycoplasma diseases of legume plants. Interim Report. 41 p (*unpublished*).
- Iwaki, M., M. Roechan and D.M. Tantera. 1975. Virus diseases of legume plant in Indonesia: Cowpea aphid-borne mosaic virus. *Contr. Centr. Res. Inst. Agric. Bogor.* 13. 14 p.
- Iwaki, M., M. Roechan, N. Saleh, M. Sugiura, and H. Hibino. 1978. Identity of mycoplasma-like agents of legume witches broom in Indonesia. *Contr. Centr. Res. Inst. Agric. Bogor.* 41: 11pp.
- Iwaki, M., P. Thongmeearkom, M. Prommin, Y. Honda and T. Hibi. 1982. Whitefly transmission and some properties of cowpea mild mottle virus on soybean in Thailand. *Plant Disease* 66:365-368.
- Kaiser, W.J. and H. Mossahebi. 1975. Studies of cowpea aphid-borne mosaic virus and its effect on cowpea in Iran. *FAO Plant Protection Bull.* 27:27-30.
- Kasno, A., Trustinah dan T. Adisarwanto. 1990. Prospek pengembangan kacang tunggak dengan perbaikan varietas dan cara budidaya. *Makalah Balittan Malang No:90-14.* 23 hlm..
- Lin, M.T and G. P. Rios. 1985. Cowpea diseases and their prevalence in Latin America. p:199-204. In. S.R. Singh and K.O. Rachie (Eds.). Cowpea Research, Production and Utilization. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Lobenstein, G. and B. Raccach. 1980. Control of non-persistently transmitted aphid-borne viruses. *Phytoparasitica* 8:221-235.
- Mandahar, C.L. 1981. Virus transmission through seed and pollen In K. Maramorosch and K.F. Harris (Ed) *Plant disease and vectors: Ecology and epidemiology.* Acad.Press. p:43-49.
- Muniyappa, V and D.V.R. Reddy. 1983. Transmission of cowpea mild mottle virus by Bemisia tabaci in non-persistent manner. *Plant Disease* 67:391-393.
- Mew, T.W., F.A. Elazegui and Y.P.S. Rathi. 1985. Cowpea diseases in tropical Asia and control in rice-based-cropping systems. p:193-197. In. S.R. Singh and K.O. Rachie (Eds.). Cowpea Research, Production and Utilization. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Pandey, R.K and E. Westphal. 1993. *Vigna unguiculata* (L) Walp. p:99-106. In. L.J.G. Van der Maesen dan S. Somaatmadja (Eds.). *Prosea. Sumber daya nabati Asia Tenggara 1. Kacang-kacangan.* PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Patel, P.N. 1985. Fungal, bacterial and viral diseases of cowpeas in the USA. p:205-213. In. S.R. Singh and K.O. Rachie (Eds.). Cowpea Research, Production and Utilization. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Rahmatullah, D., Y. Hilmi dan M.Y. Manhuri. 1995. Identifikasi jamur penyebab penyakit pada batang kacang nagara di Banjarbaru. p:18. *Dalam Kalimantan Agrikultura. Edisi Khusus No.3 (3).* Fak. Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Saleh, N., H. Hibino, M. Roechan, and D.M. Tantera. 1978. Plant diseases associated with mycoplasma-like organism in Indonesia. *FFTC Book series No.13:61-67.*
- Saleh, N., Y. Baliadi and N.M. Horn. 1989. Cowpea mild mottle virus isolated from naturally infected *Arachis hypogaea* L. *Penelitian Palawija* 4:32-35.
- Saleh, N., H. Ariawan, T. Hadiastono dan S. Djauhari. 1992. Pengaruh saat infeksi CAMV terhadap pertumbuhan, hasil dan komponen hasil tiga varietas kacang tunggak. *Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1992.* Balittan Malang. Hlm. 134-138.
- Saleh, N. 1994. Inventarisasi penyakit utama tanaman kacang tunggak (*Vigna unguiculata* (L)).

*Pengendalian penyakit utama kacang tunggak*

- Laporan Penelitian 1994/1995. Balitkabi Malang. 7 hlm.
- Saleh, 1996. Evaluasi ketahanan genotipe kacang panjang dan kacang tunggak terhadap infeksi CAMV. Laporan Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1996/97 (*tidak dipublikasi*).
- Sasser, J.N. 1989. Plant parasitic nematodes: the farmers hidden anemy. Univ. Graphics, NC. State University, Raleigh. North Caroline. 115 pp.
- Semangoen, H. 1958. Penyakit-penyakit virus pada kacang panjang (*Vigna sinensis*). Kongr. Ilmu Pengetahuan Nasional Pertama 1958 di Jakarta.
- Sikora, R.A. and N. Greco. 1990. Nematode parasites of food legumes pp.181-235 *In* M.Luc, R.A. Sikora and J. Bridge (Eds.) Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical Agric. Int. Inst. Parasitology. U.K.
- Sri Hardaningsih, Y. Baliadi dan N. Saleh. 1992. Kacang Hijau. Monograf Balittan Malang No.9. Balittan Malang. Hlm. 97-115.
- Thottappilly, G., and H.W. Rossel. 1985. Worldwide occurrence and distribution of virus diseases. p:156-171. *In*. S.R. Singh and K.O. Rachie (Eds.). Cowpea Research, Production and Utilization. John Wiley & Sons Ltd. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Thouvenel, J.C., A. Monsarat and C. Fauquet. 1982. Isolation of cowpea mild mottle virus from diseased soybean in the Ivory coast. *Plant Disease* 66:336-337.
- Triharso. 1976. Penelitian penyakit-penyakit virus kacang tanah. Disertasi Doktor. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. 157 hlm.
- Williams. 1975. The control of cowpea diseases in the IITA grain legume improvement program p: 139-149 *In* Bird, J. and K. Maramorosch (Eds.) Tropical diseases of legumes. Acad. Press.