

# Sistem Produksi Kacang-kacangan untuk Menghasilkan Benih Bebas Virus

Nasir Saleh<sup>1</sup>

## Ringkasan

Salah satu penyebab rendahnya produktivitas kacang-kacangan (kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau) di Indonesia adalah karena sebagian besar petani masih menggunakan benih yang tidak terjamin kualitas dari kesehatannya. Kesehatan benih dari infeksi patogen (khususnya patogen virus) sejauh ini belum dimasukkan ke dalam program sertifikasi benih, meskipun telah diketahui banyak virus menginfeksi tanaman kacang-kacangan. Di Indonesia, tujuh di antara lebih dari 15 jenis patogen virus yang menginfeksi tanaman kacang-kacangan ditularkan melalui biji. Penularan virus dari induk tanaman sakit terjadi melalui infeksi sel telur dan atau tepungsari. Dalam biji terinfeksi, virus terdapat di dalam jaringan kulit biji atau embrio (kotiledon dan lembaga). Sejalan ini belum ada usaha perawatan benih secara fisik maupun kimiawi yang secara ekonomis dan praktis dapat menginaktifkan virus dalam embrio tanpa mempengaruhi viabilitas benih tersebut. Penularan virus melalui biji terbukti memegang peranan penting dalam penyebaran dan perkembangan epidemi penyakit virus pada tanaman kacang-kacangan. Benih yang bebas virus dapat diproduksi dengan cara menghindari sumber infeksi, awal dengan mulai menanam stok benih sehat, menghilangkan tanaman terinfeksi dan sumber infeksi lain di lapang, mencegah masuk dan tersebarnya virus ke pertanaman dengan cara melakukan isolasi tempat dan waktu, mengendalikan vektor serta menanam varietas tahan atau yang tidak menularkan virus lewat biji.

**B**enih merupakan modal utama dalam berusaha tani tanaman kacang-kacangan. Selain kemurnian varietas, kebersihan dari campuran biji-biji gulma maupun kotoran dan mempunyai daya berkecambah yang tinggi, benih juga harus terbebas dari infeksi dan kontaminasi patogen. Dari benih yang sehat diharapkan akan tumbuh tanaman yang sehat, tumbuh normal yang pada gilirannya dapat memproduksi secara optimal.

Sejalan ini persyaratan kesehatan benih (khususnya dari infeksi patogen virus) belum sepenuhnya dilaksanakan dalam program sertifikasi benih. Selain itu, ketersediaan benih kacang-kacangan bersertifikat masih sangat terbatas sehingga sebagian besar petani menggunakan benih yang diperoleh dari tetangga, pasar setempat, atau dari pertanaman mereka sebelumnya yang

---

<sup>1</sup> Peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian  
Kotak pos 66 Malang 65101; Telp. 0341-801468; Faks. 0341-801496; e-mail: blitkabi@telkom.net

kemurnian dan kualitasnya tidak terjamin. Data pada tahun 1995 menunjukkan bahwa dari total kebutuhan benih kedelai hanya 1% dipenuhi dari benih bersertifikat (atau 6% termasuk benih berlabel merah jambu), sedang sisanya dipenuhi dari produksi benih lokal (Nugraha *et al.* 1996).

Di Indonesia, pada tanaman kacang-kacangan (kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau) terdapat lebih dari 15 penyakit yang disebabkan oleh patogen virus, antara lain *soybean mosaic virus* (SMV), *soybean stunt virus* (SSV), *soybean dwarf virus* (SDV), *bean yellow mosaic virus* (BYMV), *bean common mosaic virus* (BCMV), *blackeye cowpea mosaic virus* (BICMV), *soybean yellow mosaic virus* (SYMV), *peanut mottle virus* (PMoV), *peanut stripe virus* (PStV), *cowpea mild mottle virus* (CMMV), *peanut mosaic virus* (PMV), *peanut leaf curl*, *mungbean mosaic virus* (MMV), dan *blackgram mottle virus* (BGMV) (Roechan *et al.* 1975;1978 a.b; 1979; 1981; Iwaki *et al.* 1977; Saleh *et al.* 1986). Beberapa di antara virus-virus tersebut mempunyai arti ekonomi penting karena selain sering menimbulkan kerugian, juga dapat ditularkan lewat biji (*seed transmitted*). Hasil penelitian di dalam maupun luar negeri menunjukkan bahwa penularan virus lewat biji terbukti memegang peranan penting dalam perkembangan epidemi penyakit virus di lapang.

Makalah ini membahas penularan virus lewat biji, mekanisme penularan, dan upaya yang perlu dilakukan untuk menghasilkan benih bebas virus.

## Penyakit Virus yang Ditularkan Lewat Biji

Di Indonesia dari sekitar 15 jenis virus yang menginfeksi tanaman kacang-kacangan, sejauh ini hanya tujuh virus yang telah diteliti dan diketahui dapat ditularkan melalui biji tanaman sakit (Tabel 1).

Tabel 1. Penyakit virus yang ditularkan melalui biji tanaman kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau.

| Tanaman      | Virus                                  | Penularan<br>lewat biji (%) | Sumber                     |
|--------------|----------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Kacang tanah | <i>Peanut mottle virus</i> (PMoV)      | 0-9                         | Triharso 1976              |
|              | <i>Peanut stripe virus</i> (PStV)      | 0-4                         | Saleh and Horn 1990        |
| Kedelai      | <i>Soybean mosaic virus</i> (SMV)      | 17-75                       | Roechan 1992               |
|              | <i>Soybean stunt virus</i> (SSV)       | 40-84                       | Roechan <i>et al.</i> 1975 |
| Kacang hijau | <i>Mungbean mosaic virus</i> (MMV)     | 2                           | Iwaki and Auzay 1977       |
|              | <i>Bean yellow mosaic virus</i> (BYMV) | 1                           | Iwaki and Auzay 1977       |
|              | <i>Blackgram mottle virus</i> (BGMV)   | 1-2                         | Saleh <i>et al.</i> 1986   |

## Arti Penting Penularan Virus Lewat Biji

Hasil penelitian yang mendalam di luar negeri menunjukkan bahwa penularan virus lewat biji mempunyai arti yang sangat penting dalam penyebaran dan perkembangan epidemi penyakit virus di lapang (Neergard 1977, Bos 1978, Mandahar 1981). Di Indonesia, dampak penularan virus lewat biji kacang-kacangan adalah:

1. Infeksi virus pada biji akan menyebabkan penurunan kualitas benih. Sebagian biji yang dihasilkan dari tanaman kedelai yang terinfeksi SMV dan SSV mempunyai kulit belang (lorek) berwarna coklat. Meskipun daya berkecambah benih yang berasal dari biji belang coklat tidak berbeda atau sedikit berkurang, namun vigor dan pertumbuhannya lebih rendah dibanding benih yang berasal dari biji kedelai yang kulit bijinya bersih (Rahayu 1989, Wahyuni *et al.* 1991, Harnowo dan Baliadi 1995). Penelitian lebih lanjut terhadap komposisi biji menunjukkan bahwa infeksi SMV pada biji kedelai akan meningkatkan asam amino bebas dan menurunkan kadar minyak (Amrety *et al.* 1985). Aktivitas enzim lipoxigenase pada biji kedelai yang belang juga lebih rendah dibandingkan pada biji dengan tidak belang (Wahyuni *et al.* 1995).
2. Infeksi virus dalam biji akan membantu penyebaran virus antardaerah seiring dengan makin pesatnya transportasi benih. Tersebarluasnya penyakit belang pada kacang tanah yang disebabkan oleh PSTV atau PMoV dan penyakit virus mosaik kedelai (SMV) di lahan bukaan baru diduga berasal dari benih kacang tanah dan kedelai yang dibawa oleh para transmigran atau kegiatan proyek yang mendatangkan benih dari daerah lain.
3. Benih memberi jaminan kehidupan bagi virus sehingga memungkinkan virus bertahan dari musim (tahun) ke musim (tahun) berikutnya. Virus mampu bertahan hidup sejalan dengan viabilitas benih. Rachmadi *et al.* (1987) melaporkan bahwa SSV masih mampu menginfeksi biji kedelai setelah disimpan pada suhu kamar selama tiga bulan. Jalur benih antar-lapang dan musim (JABALSIM) yang merupakan sistem perbenihan informal dan dominan dalam sistem perbenihan tanaman kacang-kacangan dapat berperan membantu penyebaran virus kacang-kacangan apabila benih tersebut terinfeksi dan mengandung virus (Saleh 1998).
4. Benih yang terinfeksi virus akan menghasilkan kecambah yang sakit dan tersebar secara acak di lapang. Kecambah yang terinfeksi menjadi sumber infeksi utama (*primary source of infection*) yang selanjutnya disebarluaskan oleh serangga penular kutu daun (*aphids*) yang ada di lapang.
5. Selain sebagai sumber infeksi di lapang, infeksi virus pada stadia kecambah atau pada stadia tanaman yang berumur muda akan mengakibatkan kerugian hasil yang lebih tinggi dibanding apabila infeksi

terjadi pada tanaman yang lebih tua. Kedelai yang terinfeksi SMV pada umur 10 HST mengakibatkan penurunan hasil 29-41%, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan apabila tanaman terinfeksi pada umur 50 HST yang hanya mengakibatkan pengurangan hasil 2,5-4,5% (Rahayu 1989, Sunartiningsih *et al.* 1991).

## Mekanisme Penularan Virus Lewat Biji

Virus merupakan submikroorganisme yang sangat sederhana, tersusun dari inti berupa rangkaian asam nukleat (RNA atau DNA) yang bersifat infeksius dengan diselubungi oleh mantel protein. Secara umum virus tanaman hanya dapat “hidup” di dalam sel-sel tanaman yang hidup, meskipun beberapa virus tertentu seperti *tobacco mosaic virus* (TMV) bersifat sangat stabil dan mampu bertahan dalam keadaan inaktif pada daun tembakau sakit yang sudah kering. Infeksi virus pada umumnya bersifat sistemik, bergerak dari sel ke sel melalui plasmodesmata dan secara pasif bersama asimilat melalui jaringan pembuluh. Hal ini berarti bahwa virus tersebar ke seluruh jaringan tanaman yang sakit, termasuk bagian-bagian generatif tanaman yang berperan dalam pembentukan biji.

Infeksi virus pada tanaman akan terjadi apabila virus melalui berbagai cara (pelukaan halus, serangga vektor) masuk ke dalam sel dan mampu melakukan perbanyakan (multiplikasi). Multiplikasi RNA/DNA dan mantel proteinnya terjadi secara terpisah yang pada akhirnya akan bersatu membentuk partikel virus baru. Multiplikasi virus pada umumnya terjadi dalam jaringan-jaringan muda yang aktif melakukan metabolisme. Infeksi virus secara sistemik memungkinkan masuknya virus ke dalam biji yang terjadi melalui infeksi sel telur (ovum) maupun tepungsari. Dalam biji yang terinfeksi, SSV dideteksi berada dalam jaringan kulit biji, kepingan biji (endosperm), dan embrio (lembaga) (Saleh *et al.* 1987). PSTV juga dapat dideteksi dengan ELISA secara konsisten dalam kotiledon dan sumbu embrio, namun tidak secara konsisten dalam kulit biji kacang tanah (Saleh dan Baliadi 1989). BGMV ditemukan dalam konsentrasi yang tinggi dalam kulit biji kacang hijau, dan dalam konsentrasi yang rendah dalam kotiledon dan sumbu embrio (Saleh *et al.* 1986).

## Faktor-faktor yang Berpengaruh pada Penularan Virus Lewat Biji

Kemampuan virus untuk menginfeksi dan menular lewat biji ditentukan oleh strain virus, jenis dan varietas tanaman, umur tanaman pada saat terinfeksi

virus dan beberapa faktor lingkungan terutama suhu selama pertumbuhan tanaman.

### **Strain virus**

Di Indonesia, penelitian pengaruh strain virus terhadap persentase penularan lewat biji belum banyak dilakukan. Tetapi di Amerika diketahui bahwa penularan tujuh strain SMV (G1-G7) bervariasi antara 15,6% pada G5 hingga 24,9% pada G4 (Bower and Goodman 1991).

### **Jenis dan varietas tanaman**

PMoV dan PSTv ditularkan melalui biji kacang tanah, tetapi tidak demikian halnya pada biji kedelai dan kacang hijau meskipun kedua tanaman ini merupakan inang alternatif dan dapat terinfeksi PMoV dan PSTv. Di Ghana, CMMV dilaporkan ditularkan lewat benih kacang tunggak dengan tingkat penularan yang tinggi (Brunt and Kenten 1973). Di Thailand, CMMV ditularkan melalui biji kedelai dengan tingkat penularan yang sangat rendah (Iwaki *et al.* 1982). Bahkan hasil penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa CMMV tidak dapat dideteksi di dalam biji kedelai dan kacang tanah dengan uji ELISA (Horn *et al.* 1991). BGMV dapat ditularkan melalui biji kacang hijau, tetapi tidak demikian halnya pada biji kedelai dan kacang hitam (Saleh *et al.* 1986).

Menurut Roechan (1992), tingkat penularan SMV lewat biji kedelai dipengaruhi oleh varietas. Pada varietas Orba, tingkat penularan berkisar antara 35-60%, pada varietas Galunggung 16-25%, dan pada varietas Ringgit 72-75%. Tingkat penularan PSTv pada kacang tanah varietas Gajah hanya berkisar antara 0,25-0,37%, dan pada varietas Kelinci 0,48-1,4% (Saleh and Horn 1989).

### **Umur tanaman saat terinfeksi**

Tingkat penularan PSTv pada biji kacang tanah dan BGMV pada biji kacang hijau masing-masing berkisar antara 0,45-3,6%, dan 0,7-1,8%, bergantung pada varietas dan umur tanaman pada saat terinfeksi virus (Saleh and Horn 1989; Saleh *et al.* 1986). Secara umum tingkat penularan virus lewat biji pada awal pertumbuhan lebih tinggi dibanding saat berbunga atau pengisian/pemasakan biji. Hal ini dapat terjadi karena infeksi awal akan lebih memungkinkan bagi virus untuk mengadakan multiplikasi dan tersebar ke bagian-bagian bunga/biji, sebelum terjadi pembuahan dan terbentuk zygote.

### **Faktor lingkungan**

Suhu selama pertumbuhan tanaman, terutama pada saat pembungaan dan pembuahan, dilaporkan banyak berpengaruh terhadap persentase penularan virus lewat biji. Suhu selama masa berbunga atau awal pembentukan polong

sangat berpengaruh terhadap terjadinya gejala belang pada biji kedelai dari tanaman yang terinfeksi SMV. Tanaman yang dipelihara pada suhu 20°C pada periode tersebut akan menghasilkan biji dengan intensitas belang yang lebih tinggi dibanding tanaman yang dipelihara pada suhu 30 C. Tetapi suhu tidak atau hanya sedikit sekali mempengaruhi tingkat penularan virus SMV (Ross 1970).

## Upaya Memproduksi Benih Kacang-kacangan yang Relatif Sehat

Biji yang tertular virus terdapat di dalam jaringan kulit biji dan embrio (kotiledon dan sumbu embrio). Penularan virus ke kecambah berasal dari infeksi virus pada embrio. Dalam embrio biji, virus akan tetap “hidup” selama biji itu sendiri masih hidup dan sejauh ini tidak ada perlakuan benih secara fisik maupun kimia yang dapat mematikan atau menginaktifkan virus dalam embrio biji tanpa merusak viabilitas biji. Oleh karena itu, memproduksi benih bebas virus menjadi sangat penting.

Di Indonesia, produksi benih penjenis (*breeder seed*, BS) merupakan tanggung jawab institusi/lembaga yang merakit varietas dengan pengawasan penuh dari pemulia varietas yang bersangkutan. Benih penjenis diperbanyak dan dikembangkan menjadi benih dasar (*foundation seed*, FS), benih pokok (*stock seed*, SS), dan benih sebar (*extension seed*, ES) oleh Balai Benih, BUMN (Sang Hyang Seri, PT. Pertani) atau perusahaan dan penangkar benih swasta. Untuk menghasilkan benih kacang-kacangan yang relatif sehat dari infeksi virus, maka beberapa hal berikut perlu dipertimbangkan:

- 1) Menghindari sumber infeksi awal dengan memulai menanam benih sehat, mencabut tanaman terinfeksi, dan menghindari sumber-sumber infeksi lain di sekitar pertanaman.

### **Benih sehat**

SMV, SSV, PSTv, PMoV, MMV, BYMV, dan BGMV diketahui dapat ditularkan melalui benih kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau. Benih terinfeksi terbukti dapat menjadi sumber utama penularan virus oleh vektor di lapang. Oleh karena itu benih yang digunakan untuk pertanaman benih harus diketahui secara pasti identitas dan kesehatannya. Meskipun biji kedelai belang bukan merupakan petunjuk adanya infeksi SMV atau SSV, namun untuk pencegahan disarankan untuk tidak menggunakan benih belang tersebut. Baliadi dan Saleh (1989) melaporkan bahwa pertanaman yang menggunakan benih kacang tanah dari tanaman sehat akan mengurangi tanaman yang terinfeksi PSTv dan laju infeksi virus, dibanding pertanaman yang benihnya berasal dari tanaman sakit.

### **Menghilangkan tanaman terinfeksi**

Di lapang, sumber infeksi atau sumber inokulum virus selain berasal dari benih yang terinfeksi juga dapat berupa tanaman budi daya sejenis, lain jenis, maupun tumbuhan liar. PSTV yang inang utamanya adalah tanaman kacang tanah dapat menginfeksi kedelai, kacang panjang, dan kacang buncis. Oleh karena itu, untuk memutus daur dan mengurangi sumber inokulum pada areal kacang-kacangan harus dilakukan rotasi dengan tanaman serealia/umbi-umbian yang bukan inang virus kacang-kacangan.

Virus kacang-kacangan juga diketahui dapat secara alami menginfeksi gulma yang sering tumbuh di antara atau di sekitar pertanaman. PSTV dapat menginfeksi gulma: *Desmodium* spp., *Cassia occidentalis*, dan *Aeschynomene indica* (Baliadi *et al.* 1990). PMoV dapat menginfeksi gulma orok-orok, *Casia tora*, dan *Boreria hispida* (Triharso 1975). SMV diketahui dapat menginfeksi gulma *Cassia occidentalis*, *Sesbania exaltata*, *Phaseolus speciosus*, dan *P. latthyroides* (Roechan 1992).

Pemantauan secara rutin dan mencabut tanaman sakit terutama pada saat masih muda hingga mendekati masa berbunga dapat mengeliminasi kemungkinan penularan virus melalui benih yang akan dihasilkan dari pertanaman tersebut. Mencabut tanaman sakit juga dapat mengurangi penyebaran lebih lanjut oleh serangga vektor. Mencabut gulma yang merupakan inang alternatif virus kacang-kacangan merupakan langkah untuk mengurangi sumber infeksi di lapang. Beberapa gulma dapat bertindak sebagai sumber virus maupun perkembangan vektor virus di lapang.

- 2) Mencegah masuk dan menyebarnya virus ke pertanaman benih oleh serangga vektor pada daerah/lokasi dan waktu yang bebas virus/vektor, dan mengendalikan vektor secara langsung atau dengan cara mempengaruhi perilaku vektor di lapang.

### **Daerah/lokasi dan waktu yang relatif bebas virus/vektor**

Mengusahakan pertanaman benih kacang-kacangan di lokasi dan waktu yang bebas vektor dan virus sangat dianjurkan, namun sulit dilaksanakan karena virus kacang-kacangan (misal SMV, PMoV, dan PSTV) mempunyai kisaran tanaman inang yang luas dan juga dapat ditularkan oleh banyak jenis kutu daun (aphid) termasuk aphid yang berkoloni pada tanaman sereal, rumput, atau pohon (Abney *et al.* 1976; Triharso 1975; Saleh and Horn 1990). Pertanaman untuk benih kacang-kacangan di tengah areal persawahan atau di perkebunan muda merupakan pendekatan untuk mendapat areal yang terisolasi. Di Indonesia, produksi benih BS, FS, dan ES kacang-kacangan pada umumnya dilakukan di kebun percobaan atau kebun Balai Benih Induk (BBI), Balai Benih Utama (BBU), dan Balai Benih Pembantu (BBP). Baker (1990) melaporkan bahwa intensitas penularan virus pada kacang-kacangan yang diusahakan secara terus-

menerus di kebun percobaan dan kebun Balai Benih pada umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan di lahan petani dimana mereka melakukan pergiliran tanaman dengan tanaman nonkacang-kacangan. Untuk mengurangi dan memutus daur hidup virus dan vektor, maka pada kebun-kebun tersebut perlu dilakukan rotasi tanaman secara ketat serta eradikasi tanaman dan gulma terinfeksi virus di sekitar kebun.

Di Indonesia, aphid berkembang biak secara parthenogenesis dan populasi aphid pada umumnya mulai berkembang pada akhir musim hujan dan mencapai puncak pada musim kemarau. Pengalaman menunjukkan bahwa pertanaman kacang-kacangan pada MK-2 (Juni-November) akan terinfeksi penyakit virus dengan tingkat penularan yang lebih tinggi dibanding pertanaman pada MH atau MK 1 karena pada MK 2 telah terjadi penumpukan sumber inokulum virus dan populasi vektor tinggi. Oleh karena itu, kegiatan produksi benih sebaiknya dilakukan pada akhir MH atau awal MK.

#### **Mengendalikan vektor**

SMV, SSV, PMoV, PSTV, BYMV, MMV, dan BGMV termasuk kedalam kelompok virus nonpersisten. Terhadap virus-virus nonpersisten, pengendalian vektor secara kimiawi dengan insektisida sering tidak memberi hasil yang memuaskan dalam menekan intensitas penularan penyakit virus. Hal ini diduga insektisida tersebut tidak dapat mematikan aphid dalam waktu yang cepat sebelum vektor menularkan virus ke tanaman lain (Broadbent 1969; Lobenstein and Raccach 1980). Baliadi dan Saleh (1989) melaporkan bahwa penyemprotan insektisida tidak nyata berpengaruh terhadap penurunan tingkat infeksi PSTV pada tanaman kacang tanah. Beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa penyemprotan insektisida cypermethrin, deltamethrin, permethrin, fenfalerate, disulfoton dan acephate dapat menekan kolonisasi aphid dan mengurangi atau memperlambat penyebaran virus nonpersisten (Asjes 1985, Atiri *et al.* 1987, Piron *et al.* 1988).

Penyemprotan minyak mineral (*mineral oil*) secara kontinu dengan selang lima hari dilaporkan dapat menghambat proses infeksi dan penyebaran SMV 27% dibanding perlakuan kontrol yang tidak disemprot (*cit.* Irwin and Schult 1981). Namun karena harus disemprotkan beberapa kali dan harganya mahal, penggunaan minyak mineral atau emulsi minyak nabati akan sulit diterapkan di Indonesia.

Penggunaan reflektif aluminium (sebagai plastik mulsa maupun penyemprotan daun) dan plastik putih dilaporkan dapat mengurangi infeksi serangga aphid bersayap (*alatae*) (Lobenstein *et al.* 1975). Di RRC, plastik perak dan plastik bening yang digunakan untuk pertanaman benih kacang tanah akan mengurangi tingkat infestasi aphid pada awal pertumbuhan, dan menurun setelah tanaman menutupi plastik tersebut. Meskipun demikian, sampai tanaman berumur 8 MST, penggunaan plastik mengurangi



tingkat penularan PStV dan meningkatkan hasil 30% (Zeyong 1990). Di Indonesia penggunaan plastik perak telah umum digunakan pada pertanaman hortikultura (cabai dan melon). Penggunaan mulsa plastik pada tanaman kedelai memberi hasil kurang memuaskan dalam menekan perkembangan penyakit virus SSV. Di daerah endemis penyakit layu, penggunaan mulsa plastik bahkan meningkatkan intensitas penularan penyakit (Saleh 1997). Pemanfaatan mulsa jerami sebanyak 75% dan 100% dari luas permukaan areal pertanaman dapat mengurangi jumlah aphid yang tertangkap dan menekan perkembangan SMV (Martosudiro dan Hadiastono 1994).

Penanaman dengan jarak tanam yang rapat dapat menekan serangan aphid pada tanaman. Beberapa jenis aphid dilaporkan lebih banyak tertangkap pada pertanaman dengan jarak tanam renggang, tetapi jenis lain tidak banyak dipengaruhi oleh jarak tanam (A'Brook 1964;1968). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat infeksi PStV pada tanaman kacang tanah dengan jarak tanam 20 cm x 15 cm lebih rendah dibanding jarak tanam 40 cm x 15 cm (Saleh dan Baliadi 1989). Tumpangsari kedelai dengan sorgum dapat mengurangi penularan SMV tanaman, namun mengurangi hasil kedelai 25-50% (Bottenberg and Irwin 1992). Yulianto *et al.* (1993) melaporkan bahwa tumpangsari kedelai dengan cabai tidak mengurangi penyebaran SMV dan SSV, meskipun aphid lebih menyukai tanaman cabai dibanding kedelai.

- 3) Menanam varietas tahan atau tidak menularkan virus lewat biji. Menanam varietas kedelai, kacang tanah atau kacang hijau yang tahan virus kalau tersedia merupakan cara yang efektif, murah, mudah diterima petani, kompatibel dengan cara pengendalian lain, dan aman terhadap lingkungan. Kedelai varietas Taichung, Bonus, dan No.1592 dilaporkan tahan terhadap SSV (Roechan *et al.* 1975. Burhanuddin (1995) melaporkan bahwa AGS 129, AGS 222, AGS2102, MLG 2526, dan MLG 2742 tahan terhadap SMV. Saleh *et al.* (1986) melaporkan pula BGMV tidak ditularkan melalui benih kacang hijau varietas Artoijo.

## Kesimpulan dan Saran

1. Penularan virus lewat benih kacang-kacangan merupakan salah satu masalah perbenihan yang perlu segera ditangani secara serius.
2. Sertifikasi kesehatan benih (terhadap patogen virus) disarankan untuk dimasukkan sebagai bagian dari komponen persyaratan sertifikasi benih kacang-kacangan.
3. Benih kacang-kacangan yang relatif bebas virus dapat diproduksi melalui perencanaan dan pelaksanaan yang cermat, selaras dengan bioekologi virus maupun vektornya.

## Pustaka

- Abney, T.S., J.O. Silling, T.I. Richard, and D.B. Broesma. 1976. Aphid and other insects as vectors of soybean mosaic virus. *J.Econ. Entomol.* 69(2):254-256.
- Amrety, A.A., H.M. El Said, and D.E. Salem. 1985. Effect of *soybean mosaic virus* infection on quality of soybean seed. *Agric.Res.Rev.* 63:155-164.
- Asjes, C.J. 1985. Control of field spread of non-persistent viruses in flower-bulb crops by synthetic pyrethroid and pirimicarb insecticides and mineral oil. *Crop Protection* 4(4):485-493.
- Atiri, G., G.Thottapilly, and D. Ligan. 1987. Effect of cypermethrin and deltamethrin on the feeding behaviour of *Aphis craccivora* and transmission of cowpea aphid-borne mosaic virus. *Annals Appl.Biol.* 110: 455- 461.
- Baker, W. 1990. Viruses of tropical grain legumes in Indonesia: Consequence for the production of foundation seed. Internal Seminar at MARIF. 16 p.
- Baliadi, Y. dan N. Saleh. 1989. Pengendalian penyakit Peanut stripe virus (PStV) pada kacang tanah (*Arachis hypogaea*). Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar Ilmiah PFI. Denpasar 14-16 Nopember 1989.
- Baliadi, Y., N. Saleh, dan M. Hadi. 1990. Beberapa jenis gulma sebagai inang alternatif *Peanut stripe virus*. Prosiding konferensi HIGI X di Malang. p. 320-324.
- Baliadi, Y., N. Saleh, dan N. Horn. 1988. Infeksi alami *peanut stripe virus* pada leguminosa dan gulma. *Penelitian Palawija* 3(2):100-104.
- Bos, L. 1978. Seed-borne virus. *In* Hewit W.B. and L. Chiarappa (eds). *Plant health and quarantine in international transport of genetic resources.* CRC Press. p. 39-67.
- Bowers, G.R. Jr. and R.M. Goodman. 1991. Strain specificity of soybean mosaic virus seed transmission in soybean. *Crop Science* 31:1171-1174.
- Bottenberg, H. and M.E.Irwin. 1992. Using mixed cropping to limit seed mottling induced by soybean mosaic virus. *Plant Disease* 76: 304-306.
- Broadbent. 1969. Disease control through vector control. *In* *Viruses, vectors 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.

- Burhanuddin.1995. Virus mosaik di Sulawesi Selatan. Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah PFI. Mataram, September 1995.
- Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan. 1985. Pedoman sertifikasi benih. Direktur Jenderal Pertanian Tanaman pangan. Jakarta.
- Harnowo, D. dan Y. Baliadi. 1995. Pengaruh tingkat belang terhadap daya berkecambah dan vigor benih kedelai. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Balitkabi, Malang. p. 68-77.
- Horn, N.M., N. Saleh, and Y. Baliadi. 1991. Cowpea mild mottle virus could not be detected by ELISA in soybean and groundnut seeds in Indonesia. *Neth. J.Pl.Path.* 97:125-127
- Iwaki, M. and H. Auzay. 1977. Virus diseases of mungbean in Indonesia. *Proc the 1<sup>st</sup> International Mungbean Symposium. AVRDC.* p. 169-172.
- 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.
- Irwin. M.E. and G.A. Schultz. 1981. Soybean mosaic virus. *FAO Plant Protection Bulletin* 19 (3/4):41-55.
- Lobenstein, G., M. Alper, S. Levy, D. Palevitch, and E. Managem. 1975. Protecting peppers from aphid-borne viruses with aluminium foil or plastic mulch. *Phytoparasitica* 3:43-53.
- Lobenstein, G. and B. Raccah. 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 (eds.) *Plant disease and vector: ecology and epidemiology.* Academic Press. p. 43-49.
- Martosudiro, M. dan T. Hadiastono. 1994. Penggunaan mulsa jerami dalam pengendalian penyakit-penyakit virus penting pada tanaman kedelai. *J. Fitopatologi* 3 (1):6-14.
- Neergard, P. 1977. *Seed pathology, vol.I.* The Mc Millan Press Ltd. London. 839 p.
- Nugraha, U.S., H. Smolders, and N. Saleh. 1996. Seed quality of secondary crops in Indonesia.
- Pacumbaba, R.P. 1990. Seed transmission of *Soybean mosaic virus* using mottled seed from virus-infected soybean plants. *Soybean Genetic Newsletter* 17:144-147.

- Pirone, T.P., B. Raccach, and L.V. Madden. 1988. Suppression of aphid colonization by insecticides: effect on incidence of potyvirus on tobacco. *Plant Disease* 72:350-353.
- Rachmadi, R. Suseno, J. Baharsyah, and N. Saleh. 1987. Location and longevity of soybean stunt virus (SSV) in soybean seed. Symp. Crop Pathogen and nematode. SEAMEO-BIOTROP, Bogor.
- Rahayu, M. 1989. Pengaruh serangan soybean mosaic virus (SMV) terhadap hasil dan mutu hasil benih kedelai. Thesis S2. Fakultas Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 50 p.
- Roechan, M., M. Iwaki, and D.M. Tantera. 1975. Virus disease of legume plants in Indonesia. Soybean stunt virus. Contribution No.15. CRIFC, Bogor. 16 p.
- Roechan, M., M. Iwaki, N. Saleh, and D.M. Tantera. 1978a. Virus disease of legume plants in Indonesia.3. Bean yellow mosaic virus. Contribution CRIFC, Bogor. 12 p.
- Roechan, M., M. Iwaki, N. Saleh, D.M. Tantera, and H. Hibino 1978b. Virus disease of legume plants in Indonesia. 4. Peanut mottle virus. Contribution. CRIFC, Bogor. 12 p.
- Roechan, M., M. Iwaki, and D.M. Tantera. 1979. Soybean yellow mosaic virus, Kongres Nasional IV dan Seminar Ilmiah PFI. Bandung 15 p.
- Roechan, M. 1992. Virus-virus pada kedelai (*Glycine max* (L) Merr.) di Jawa dan Lampung: identifikasi, penyebaran, dan kemungkinan pengendaliannya. Disertasi Universitas Padjadjaran Bandung. 325 p.
- Roos, J.P. 1970. Effect of temperature on mottling of soybean seed caused by soybean mosaic virus. *Phytopathology* 60:1798-1800.
- Saleh, N., Triharso, dan D.M. Tantera. 1986 a. Identifikasi virus bangkas kacang hitam pada kacang hijau di Indonesia. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Volume 1 Palawija. p. 200-206.
- Saleh, N., Triharso dan D.M. Tantera. 1986 b. Penularan virus bangkas kacang hitam melalui biji kacang hijau. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Volume 1 Palawija. p. 207-212.
- Saleh, N., Y. Honda, H. Jumanto, S. Takaya, and M. Muchsin. 1987. Distribution and seed transmission of soybean stunt virus on soybean seeds. Prosiding Kongres Nasional IX dan Seminar Ilmiah PFI. November 1987. p. 33-38.
- Saleh, N., N.M. Horn, D.V.R. Reddy, and K.J. Middleton. 1989. Peanut stripe virus in Indonesia. *Neth. J Pl. Path.* 95:123-127.

- Saleh, N., dan Y. Baliadi. 1989. Deteksi PStV dalam biji kacang tanah menggunakan DAC-ELISA dengan Penicillinase. Prosiding Kongres nasional dan seminar Ilmiah PFI. Denpasar 14-16 Nopember 1989. 136-137.
- Saleh, N. dan Y. Baliadi. 1989. Pengaruh jarak tanam terhadap perkembangan penyakit virus belang dan hasil kacang tanah. Laporan Teknis Balittan Malang.
- Saleh, N. and N. Horn. 1990. Transmission of peanut stripe virus (PStV) by its vectors and groundnut seeds. *Penelitian Palawija* 4(2):118-122.
- Saleh, N. 1996. Seed transmitted viruses of soybean in Indonesia in relation to certification and production of healthy seeds. Consultant Report palawija Seed Production and marketing Project. 29 p.
- Saleh, N. 1997. Pengaruh biji belang dan pengendalian vektor terhadap intensitas serangan soybean stunt virus dan hasil kedelai. Komponen teknologi peningkatan produksi tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian, Edisi Khusus Balitkabi No.9-1997. p. 82-89.
- Saleh, N. 1998. Peningkatan mutu benih kedelai asal sistem Jabalsim dari aspek kesehatan benih. Prosiding Lokakarya Sistem Produksi dan Peningkatan Mutu Benih Kedelai di Jawa Timur. JICA-BPTP Karangploso-Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Tingkat I Jawa Timur. p. 61-79.
- Sunartiningsih, W. Wakman, A. Hasanuddin, dan S. Saenong. 1991. Penurunan hasil kedelai akibat penyakit mosaik yang ditularkan *Aphis glycines*. *Agrikam* 6(3):89-94.
- Suseno, R. 1987. Virus terbawa benih tanaman pangan serta hubungannya dengan sertifikasi dan pengawasan mutu benih. Lokakarya patogen terbawa benih dalam rangka pengembangan dan Pengawasan mutu dan sertifikasi benih. Bogor, 8-9 Desember 1987. 20 p.
- Triharso. 1975. Penelitian penyakit-penyakit virus kacang tanah. Disertasi Doktor Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. 157 p.
- Wahyuni, S., U.S. Nugraha, dan D. Kuswardana. 1991. Pengaruh diskolorisasi pada kulit benih terhadap mutu benih kedelai. *Reflektor* 5(1-2):22-24.
- Yulianto, U.S. Nugroho, dan S. Kartaatmadja. 1993. Pengendalian vektor virus (*Aphis* sp.) melalui penanaman inang lain pada pertanaman kedelai. Kongres Nasional XII dan Seminar Ilmiah PFI. Yogyakarta. p. 365-370.
- Zeyong, X. 1990. Peanut stripe virus research in China (unpublished) 15 p.