

## ***Barrier crop UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT MOSAIK PADA TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)***

Dede Suryadi<sup>1)</sup>, Nursyamsih<sup>1)</sup>, Nila R. Pravitasari<sup>1)</sup>, Supatmi<sup>1)</sup>,  
Alghienka defaosandi<sup>1)</sup>, Tri Asmira Damayanti<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Proteksi Tanaman, FAPERTA-IPB, Jl. Kamper, Darmaga Bogor 16680

### **ABSTRAK**

*Penyakit mosaik seperti Bean common mosaic virus (BCMV) merupakan penyakit paling penting pada tanaman kacang panjang di Indonesia. Penyakit mosaik disebarluaskan melalui vektor *Aphis craccivora* dan bagian tanaman sakit. Salah satu cara menekan kejadian penyakit mosaik adalah dengan mencoba melakukan manipulasi lingkungan dengan tanaman sekunder sebagai barrier crop untuk menekan infeksi virus yang terbawa melalui vektornya. Penelitian bertujuan untuk mengendalikan penyakit mosaik dengan cara mengurangi penularan melalui vektornya (*A. craccivora*) dengan barrier crop. Luaran yang diharapkan adalah barrier crop efektif menekan infeksi virus sehingga dapat direkomendasikan dan disebarluaskan. Metode penelitian meliputi pencarian inokulum virus dan vektor, penanaman barrier crop, perbanyak serangga, penyiapan tanaman uji, uji barrier crop di rumah kaca dan Pengamatan. Peubah yang diamatai adalah periode inkubasi, penundaan inkubasi, kejadian penyakit, penurunan kejadian penyakit dan tipe gejala. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa jagung merupakan salah satu barrier yang efektif dibandingkan barrier yang lainnya untuk mengurangi kejadian penyakit BCMV pada tanaman kacang panjang, baik pada barrier satu lapis maupun dua lapis. Secara umum penggunaan barrier crop menunjukkan penurunan infeksi BCMV.*

**Kata kunci:** Kacang panjang, BCMV, *A. craccivora*, barrier crop

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang Masalah**

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang sudah lama dikenal dan digemari banyak orang. Tanaman ini juga dapat menyuburkan tanaman karena pada akar kacang panjang terdapat bintil-bintil *Rhizobium* sp. yang mengikat nitrogen bebas dari udara kemudian merubahnya menjadi dalam bentuk yang dibutuhkan tanaman.

Berbeda dengan kacang-kacangan umumnya, kacang panjang lebih sering dipanen dalam bentuk polong mudanya, jarang sekali dipanen tua dalam bentuk biji untuk dimanfaatkan sebagai masakan tertentu (Nazarudin 1998). Polong kacang panjang dapat diolah menjadi bermacam-macam masakan dan lalap. Selain buah (polong dan biji) bagian lain yang dapat dikonsumsi dari tanaman ini adalah daun mudanya. Selain rasanya enak, kacang panjang sangat penting

sebagai sumber vitamin A, vitamin B, vitamin C, dan mineral terutama pada polong yang muda. Biji kacang panjang mengandung protein, lemak, dan karbohidrat, sehingga kacang panjang merupakan sumber protein nabati yang baik bagi manusia (Haryanto *et al.* 1999).

Tanaman ini sangat berpotensial untuk dikembangkan sebagai usaha tani, karena selain mudah dibudidayakan, pangsa pasarnya juga cukup tinggi. Salah satu kendala dalam usaha dalam meningkatkan produksi kacang panjang adalah gangguan penyakit tanaman. Beberapa penyakit diantaranya layu (*Fusarium* sp.), antraknosa (*Colletotrichum* sp.), nematoda puru akar (*Meloidogyne* sp.), dan penyakit mosaik.

Penyakit mosaik pada kacang panjang dapat ditularkan melalui vektor yaitu *Aphis craccivora*, vektor ini banyak ditemukan pada tangkai bunga tanaman kacang-kacangan. *A. craccivora* dapat menularkan lebih dari 30 virus tanaman secara non persisten. Oleh karena itu, peranan *A. craccivora* dalam menularkan virus di lapang sangat penting, apalagi kutudaun (*A. Craccivora*) ada sepanjang tahun. Selain itu, penyakit mosaik dapat ditularkan melalui benih, dan secara mekanis (ICTdv 2006; CPC 2005). Penyakit mosaik merupakan penyakit tanaman kacang panjang yang banyak dijumpai dan merupakan salah satu penyakit penting yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas kacang panjang. Beberapa penyakit mosaik diantaranya *Bean Common Mosaic Virus* (BCMV), *Bean Yellow Mosaic Virus* (BYMV), *Cowpea Aphid Borne Mosaic Virus* (CABMV), ketiga virus ini termasuk ke dalam genus potyvirus.

Kerugian hasil akibat infeksi penyakit mosaik (CABMV) berkisar antara 13 sampai 87% tergantung varietas, umur tanaman saat terinfeksi, strain virus, dan kondisi lingkungan (Bashir *et al.* 2002). Berbagai upaya pengendalian virus terus dilakukan dan dikembangkan. Pengendalian virus dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti karantina, menggunakan benih yang sehat dan bebas virus, dan penyemprotan menggunakan insektisida untuk mengendalikan vektor virus.

## **Perumusan Masalah**

Pengendalian yang dilakukan oleh petani terhadap penyakit mosaik pada tanaman kacang panjang umumnya masih mengandalkan penggunaan insektisida untuk mengendalikan vektornya yaitu *Aphis craccivora*, sebagai salah satu cara pengendalian yang dianggap paling ampuh hingga saat ini. Penggunaan insektisida yang kurang tepat dapat menimbulkan berbagai dampak negatif seperti munculnya populasi hama yang resisten, terjadi resurgensi hama, dan munculnya hama sekunder serta pencemaran terhadap lingkungan. Oleh karena itu, penggunaan insektisida harus diminimalisir sedini mungkin.

Bertolak dari permasalahan yang ditimbulkan tersebut maka diperlukan alternatif pengendalian virus yang aman dan ramah lingkungan yang dapat dipadukan dengan cara pengendalian tanaman secara terpadu. Cara pengendalian yang dapat dilakukan seperti pemanfaatan *barrier crop* untuk menekan infeksi virus.

*Barrier crop* merupakan tanaman sekunder atau tanaman penghalang atau pinggiran yang dapat melindungi tanaman primer dari infeksi virus yang terbawa oleh vektornya dan. *Barrier crop* berfungsi untuk mengalihkan vektor kutu daun

makan pada tanaman *barrier*, hal ini memungkinkan kutudaun menularkan virus yang di bawanya ke *barrier crop*. Sehingga jika kutudaun pindah ke tanaman kacang panjang, kutudaun tersebut sudah bebas virus, virus yang terbawa vektor secara non-persisten akan segera hilang virusnya pada saat kutudaun menusukan stiletnya di tanaman *barrier*, selain itu *barrier crop* ini bukan sebagai inang dari kutudaun sehingga masih dapat berproduksi dan dimanfaatkan hasilnya.

### **Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai adalah mengendalikan penyakit mosaik dengan cara mengurangi penularan melalui vektornya (*Aphis craccivora*) dengan *barrier crop*.

### **Luaran**

Luaran yang diharapkan adalah *barrier crop* efektif menekan infeksi virus sehingga dapat direkomendasikan dan disebarluaskan.

### **Kegunaan**

Kegunaannya adalah mengendalikan infeksi virus dengan menghalangi serangga vektor berinteraksi dengan inang.

## **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Virologi Tumbuhan Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor, dan Rumah Kaca Cikabayan, Darmaga Sejak Maret-Mei 2008.

### **Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian yaitu benih kacang panjang, benih jagung, benih sorghum, benih kacang tunggak, tanah, air, inokulum, daun talas, carborundum, serangga vektor (*Aphis craccivora*), antiserum BCMV (*Bean Common Mosaic Virus*), bufer ELISA PBST (Phosphate bufer saline tween), bufer carbonat, bufer PNP dan PNP (P-nitrophenyl

phosphate). Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah polybag, sungkup plastik, ajir, tali rafia, mortal, cawan Petri, cotton bad, kuas, kapas dan plat ELISA.

## **Metode Penelitian**

### ***Inokulum***

Inokulum awal diambil dari lahan pertanaman kacang panjang yang menunjukkan gejala penyakit mosaik. Lalu inokulum dideteksi dengan ELISA (*Enzyme linked-immunosorbent assay*), apabila menunjukkan ELISA reaksi yang positif terdeteksi BCMV, selanjutnya inokulum diperbanyak pada tanaman kacang panjang dengan inokulasi mekanis.

### ***Barrier Crop***

*Barrier crop* yang digunakan yaitu dari tanaman jagung, sorghum, dan kacang tunggak. Ketiga tanaman tersebut ditanam 3 minggu lebih awal dari tanaman kacang panjang.

### ***Rearing Serangga***

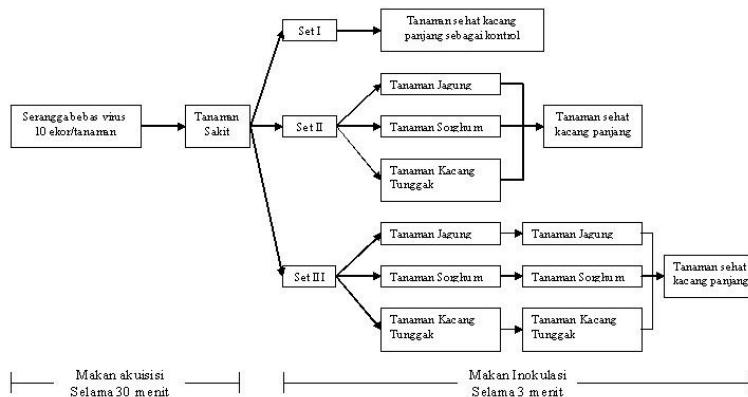
Kutu daun (*Aphis craccivora*) diambil dari pertanaman kacang panjang. Kutudaun yang digunakan untuk penularan adalah stadia imago. Kutudaun dibebasviruska pada tanaman talas dan diidentifikasi dengan kunci identifikasi yang mengacu pada Blackman dan Eastop (2000). Kemudian kutudaun diperbanyak pada tanamankacang panjang sehat. Untuk pengujian di laboratorium atau skala rumah kaca digunakan kutudaun yang tidak bersayap, sedangkan untuk pengujian di lapang digunakan kutudaun yang bersayap.

### ***Penyiapan Tanaman Kacang Panjang***

Benih kacang panjang yang digunakan adalah varietas Bogor Hijau (Bogor Seed). Benih kacang panjang yang sehat disiapkan dengan cara menanam dua benih pada saat di lapang dan menanam dua benih di dalam polybag yang berisi tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1, yang dilakukan terlebih dahulu untuk uji di rumah kaca.

### ***Uji Barrier Crop pada Skala Rumah Kaca***

Uji efektifitas *Barrier Crop* dicoba dalam skala rumah kaca dengan perlakuan sebagai berikut seperti pada skema,



Gambar 1 Uji efektifitas *barrier crop* dalam skala rumah kaca

Ket : setiap perlakuan terdiri dari 10 tanaman dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Untuk mengetahui status penyakit dalam skala rumah kaca, maka kejadian penyakit dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan : KP : Kejadian Penyakit

n : Jumlah tanaman yang menunjukkan gejala

N : Jumlah total tanaman yang diinokulasi virus

Penurunan kejadian penyakit dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Penurunan KP} = \frac{\text{KPK} - \text{KPP}}{\text{KPK}} \times 100\%$$

$$\text{KPK}$$

Keterangan: KPK = Kejadian penyakit kontrol

KPP = Kejadian penyakit perlakuan

Selain kejadian penyakit, parameter yang diamati yaitu waktu inkubasi. Waktu inkubasi virus dihitung sejak inoculasi virus sampai terjadinya gejala pertama pada tanaman. Sedangkan penundaan inkubasi dihitung dengan rumus:

$$\text{Penundaan inkubasi} = \frac{\text{IP} - \text{IK}}{\text{IP}} \times 100\%$$

$$\text{IK}$$

Keterangan: IP = Inkubasi perlakuan

IK = Inkubasi kontrol

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi kutudaun

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa kutudaun yang diperoleh dari tanaman kacang panjang menunjukkan ciri-ciri yaitu memiliki bercak gelap atau hitam di bagian dorsal abdomen, sifunkuli berwarna hitam, berbentuk silinder yang mengecil ke ujung. Kauda berwarna hitam mengecil ke arah ujung dengan 5-8 rambut, femur tungkai belakang biasanya lebih gelap, tibia pucat dengan tarsus berwarna hitam. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Cottier (1953) bahwa tubuh *A. craccivora* berwarna hitam dan biasanya mengkilat, salah satu ciri khas dari kutu ini adalah adanya bercak gelap di bagian dorsal abdomen. Panjang sifunkuli 0,38 m, berwarna hitam, berbentuk silinder yang mengecil ke ujung. Kauda berwarna hitam mengecil ke arah ujung dengan 5-8 rambut. Panjang kauda sekitar 0,21 mm. Tibia pucat sampai dengan pucat agak kuning atau agak coklat dengan ujung hitam dengan tarsus berwarna hitam. Berdasarkan ciri-ciri di atas dan disesuaikan dengan kunci identifikasi Blackman & Eastop (2000), kutudaun yang digunakan dalam penularan virus ini adalah *Aphis craccivora* (Hemiptera: Aphididae).

*Aphis craccivora* merupakan serangga yang bersifat kosmopolit, polifag, dan banyak ditemukan di daerah yang beriklim tropis dan pada pulau-pulau di daerah Amerika pasifik (Kalshoven 1981; Schreiner 2000).

Nimfa dan imago makan dengan menusuk dan menghisap cairan tanaman. Di daerah tropis serangga ini bereproduksi tanpa melalui perkawinan atau disebut dengan partenogenetik. Koloni serangga seluruhnya berasal dari imago betina. Serangga ini pertama kali biasanya ditemukan pada titik tumbuh, bunga, dan polong dari tanaman inang serta banyak ditemukan pada akhir musim hujan (Blackman & Eastop 2000; Schreiner 2000).

Menurut Blackman & Eastop (2000) *A. craccivora* dapat menularkan lebih dari 30 virus tanaman secara non persisten pada buncis, kacang tanah, kacang polong, bit, mentimun, dan kubis-kubisan.

Cara penularan tersebut telah lama diduga sebagai proses mekanik kontaminasi stilet dan virus disebut terbawa stilet. Daya tularnya hilang pada pergantian kulit, bila serangga melepaskan eksoskeletonnya termasuk bagian mulut. Selanjutnya, penularan biasanya mempunyai kekhususan yang rendah dan sering dilakukan oleh Aphid yang secara tidak teratur merupakan pemakan dan pengkoloni pertanaman, akan tetapi hanya penjajagan permukaan untuk mendapatkan inang yang enak (Bos 1990).

Penjajagan pengambilan sampel cairan secara singkat yang pertama oleh aphid di lakukan antara sel-sel epidermal. Kebanyakan pengambilan makanan yang sesungguhnya adalah dari jaringan floem. Seekor aphid memerlukan beberapa menit dan kadang-kadang beberapa jam untuk mengadakan penetrasi antara sel-sel tanaman dan bukan menembus sel-sel untuk akhirnya mencapai floem.

**Tabel 1 Hasil deteksi serologi inokulum**

No	Antiserum	NAE*			Hasil
		Buffer	Kontrol (+)	Kontrol (-)	
1	BCMV	0,346	1.916	0.350	1.350 +

\* = Nilai absorban ELISA, uji positif jika NAE tanaman uji 2 kali NAE kontrol negatif (tanaman sehat)

Hasil deteksi serologi dengan ELISA terhadap tanaman kacang panjang bergejala mosaik menunjukkan bahwa hasil deteksinya positif. Hal ini menunjukkan bahwa virus mosaik tersebut disebabkan oleh *Bean common mosaic viruc* (BCMV).

### **Periode Inkubasi dan Kejadian Penyakit**

Hasil penularan virus oleh *Aphis craccivora* menunjukkan bahwa muncul gejala pada tanaman yang diinokulasi virus mosaik yaitu BCMV berkisar antara 5-9 hari setelah inokulasi (HSI). BCMV merupakan virus yang dapat terbawa benih dan secara mekanis oleh sap tanaman serta ditularkan oleh *Aphis craccivora*. Gejala BCMV menunjukkan gejala daun dengan pola mosaik, motel, dan penyimpangan (jaringan agak menggulung dan mengkerut sepanjang tulang daun) atau jaringan tulang daun terlihat mengalami klorosis dan malformasi daun pada daun-daun yang muda. Menurut Djikstra & De Jeger (1998) gejala biasanya muncul 7-10 hari setelah inokulasi.

Munculnya variasi tipe gejala pada tanaman uji dipengaruhi oleh variasi inang, faktor lingkungan, dan nutrisi. Tanaman yang lebih muda lebih rentan terinfeksi virus, sedangkan daun pada tanaman tua umumnya resisten, hal ini disebabkan pengangkutan asimilasi dan metabolisme daun yang lebih tua lebih rendah daripada daun yang lebih muda (Matthews 1991).

Infeksi virus dapat menyebabkan terjadinya penurunan aktivitas fotosintesis karena penurunan produksi klorofil, meningkatnya laju respirasi, dan pertumbuhan tanaman terhambat (Agrios 2005). Akibat infeksi virus, malformasi daun akan mengganggu proses fotosintesis, sehingga berakibat pada penurunan produksi atau bahkan tidak menghasilkan sama sekali (Hadidi *et al.* 1998).

Tabel 2 Hasil pengamatan periode inkubasi terhadap uji efektifitas barrier crop dalam skala rumah kaca

Perlakuan	Periode inkubasi (HSI)*	Penundaan inkubasi (%)
Kontrol	5	0
<i>Barrier</i> satu lapis		
Jagung	9	80
Sorgum	8	60
Kacang tunggak	6	20
<i>Barrier</i> dua lapis		
Jagung	0	100
Sorgum	8	60
Kacang tunggak	8	60

\* = Hari setelah inokulasi

Berdasarkan hasil pengamatan masa inkubasi terlihat bahwa perlakuan kontrol menunjukkan periode inkubasi paling cepat setelah inokulasi dan tidak memiliki penundaan inkubasi. Pada perlakuan *barrier* satu lapis menunjukkan bahwa tanaman kacang panjang dengan *barrier* kacang tunggak lebih cepat menimbulkan gejala dibandingkan dengan perlakuan *barrier* dengan menggunakan jagung dan sorgum, hal ini dapat terlihat juga pada penundaan inkubasi. Perlakuan dengan *barrier* jagung dapat menimbulkan penundaan inkubasi yang relatif lebih lama dibandingkan dengan perlakuan *barrier* kacang tunggak dan sorgum. Sedangkan pada perlakuan *barrier* dua lapis menunjukkan bahwa tanaman kacang panjang dengan *barrier* jagung tidak menimbulkan gejala dan menimbulkan penundaan 100% dibandingkan dengan perlakuan *barrier* sorgum dan kacang tunggak.

Tabel 3 Hasil pengamatan kejadian penyakit terhadap uji efektifitas *barrier crop* dalam skala rumah kaca

Perlakuan	Kejadian penyakit (n/N)**	Penurunan KP (%)
Kontrol	30/30 (100%)	0
<i>Barrier</i> satu lapis		
Jagung	2/30 (6,67%)	93,33
Sorgum	4/30 (13,33%)	86,67
Kacang tunggak	9/30 (30%)	70
<i>Barrier</i> dua lapis		
Jagung	0/30 (0%)	100
Sorgum	1/30 (3,33%)	96,66
Kacang tunggak	1/30 (3,33%)	96,66

\*\* = Tanaman bergejala/ tanaman uji

Berdasarkan hasil pengamatan kejadian penyakit (KP) terlihat bahwa perlakuan kontrol menunjukkan KP tertinggi dan tidak mengalami penurunan KP dibandingkan semua perlakuan lain. Pada perlakuan *barrier* satu lapis menunjukkan bahwa jagung lebih baik sebagai *barrier* dibandingkan sorgum dan kacang tunggak. Pada perlakuan *barrier* dua lapis menunjukkan bahwa jagung masih lebih baik sebagai *barrier* dibandingkan sorgum dan kacang tunggak. Secara umum penggunaan *barrier* menunjukkan penurunan infeksi BCMV dibandingkan dengan kontrol (perlakuan tanpa *barrier*).

## KESIMPULAN

Penggunaan *barrier crop* menunjukkan penurunan infeksi BCMV dibandingkan dengan kontrol (tanpa *barrier crop*). Dari ketiga *barrier* yang digunakan jagung lebih baik sebagai *barrier* dibandingkan sorgum dan kacang tunggak baik pada *barrier* satu lapis maupun dua lapis, karena menimbulkan penundaan inkubasi dan mengurangi kejadian penyakit BCMV.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini di danai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional. Terimakasih kami haturkan kepada Dirjen DIKTI atas kepercayaannya kepada kami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agrios GN. 2005. *Plant Pathology*. Ed ke-5. New York; Academi Press.
- Bashir M, Ahmad Z, Ghafoor A. 2002. Cowpea Aphid-Borne Mosaic Potyvirus, *International Journal of Pest Management*. 48 : pp. 155-168.
- Blackman RL, Eastop VF. 2000. *Aphids on the World Crop : An Identification and Information Guide*. London : The Natural History Museum
- Bos L. 1990. *Pengantar Virologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Cottier. 1953. *Aphids of New Zealand*. Wellington: New Zealand Departement of Scientific and industrial research
- [CPC]. Crop Protection Compendium. 2005. CPC global module Wallingford University of Kentucky. USA : CAB International.
- Djikstra J, de Jegger CP. 1998. Practical Plant Protocols and Exercise. New York: Departement of Virology Wageningan Agricultural University.
- Hadidi A, Khetarpal RK, Koganezawa H. 1998. *Plant Virus Disease Control*. Amerika : Penebar Swadaya.
- Haryanto E, Suhartini T, Rahayu E. 1999. *Budi Daya Kacang Panjang*. Jakarta; Penebar Swadaya.
- [ICTV]. International Comitte on Taxonomy of Viruses. 2006. Potyviridae. <http://ncbi.nlm.nih.gov/ICTVDB/ICTVdB/57001021.html> (28 September 2007).
- Kalshoven LGE. 1981. The Pest of Crop in Indonesia. Laan PA van der, penerjemah. Jakarta: Ichtiar Baru-Van Hoeve. Terjemahan dari: De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesia.
- Matthews REF. 1991. Plant Virology. Ed ke-3. San Diego: Academic Press, Inc.
- Nazaruddin. 2003. *Budi Daya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Schreiner I. 2000. *Cowpea Aphid (Aphys craccivora)*. Agricultural Development in the American Pasific.