Stigma Volume VIII No.2, April-Juni 2000

PENGARUH BERAPA KALI INDUKSI KETAHANAN SISTEMIK MELALUI BUAH PADA TANAMAN CABAI KERITING DENGAN PATOGEN VIRULEN TERHADAP PENYAKIT ANTRAKNOSA

(Effect of frequency of systemic defence induction through the fruits in red chili with a virulent pathogen to antrachnose disease)

Irsyad Agus dan Mansyurdin *

ABSTRACT

Systemic resistance in red chili to antrachnose disease was inducted with self pathogen virulent through pass to fruits. Induction method was carried out by spread inoculum of pathogen on surface of young fruits. The research was designed in completely randomized design with four treatments and six replications. Induction consist of : 1) without induction (control); 2) one induction; 3) two times of induction; and 4) three times induction. Inducted fruits were cutted after spot of symptom is visible on the fruits. The plant of four treatments were inoculated with same pathogen inoculum. Result showed that intensity of disease on plants with two times of induction (23,14%) and three times of induction (18,67%) much lower compare to plant without induction (30,78) in first harvest. In second harvest, intensity of disease on plants with one induction (26,23%) much lower compare to plant without induction (29,53%). The lowest intensity of disease was got on plant with three times of induction in third harvest (8,69%). Criteria of inducted plant resitance by two times is classified susceptible, while plant without induction to be high susceptible. In third harvest, criteria of inducted plant by three times more resistant, inducted plant by one induction and two inductions are classified susceptible, while plant without induction is high susceptible.

PENDAHULUAN

Tingkat produktivitas cabai keriting masih tergolong rendah dibandingkan dengan potensi produksi. Salah satu penyebabnya adalah gangguan hama dan penyakit (Suryaningsih *et al*., 1996). Penyakit tanaman cabai keriting yang tergolong paling merugikan produksi adalah penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum capsici* dan *C. gloessporoides* (Vos dan Frinking, 1994; Suryaningsih *et al*., 1996). Kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit tersebut di Indonesia belum pernah dilaporkan. Balai Proteksi Tanaman Pangan Sumatera Barat (1993) melaporkan bahwa penyakit tersebut menyerang tanaman cabai di Sumatera Barat seluas 75 hektar dengan intensitas serangan 38,2%.

Menurut Suryaningsih *et al*. (1996) pengendalian penyakit antraknosa dapat dilakukan dengan menanam bibit yang bebas dari patogen, sanitasi lapangan, pergiliran tanaman, memusnahkan tanaman inang, penggunaan pestisida dan menanam kultivar cabai yang tahan serta penanganan pasca panen. Semua pengendalian tersebut belum memberikan hasil yang optimal dan salah satu penyebab lainnya adalah belum tersedia kultivar cabai keriting yang tergolong tahan. Suhardi dan Permadi (1990) dan Sofiari *et al*. (1992) melaporkan bahwa kultivar-kultivar lokal cabai keriting yang ditemukan pada beberapa daerah di Pulau Jawa hanya tergolong agak tahan. Maka dari itu masih dibutuhkan alternatif lain untuk penanggulangannya.

Menurut Dean dan Kuc (1985) ketahanan sistemik pada tanaman dapat diinduksi dengan senyawa kimia dan patogen yang tergolong tidak virulen, hipovirulen, virulen dan bukan patogennya. Rasmussen *et al*. (1991) melaporkan bahwa ketahanan sistemik tanaman ketimun terhadap serangan bakteri *Pseudomonas syringae* pv *syringae* dapat diinduksi dengan cara menginokulasikan patogen pada salah satu lembar daun pada saat kecambah dan daun yang dinokulasi tersebut dipotong beberapa jam setelah inokulasi.

Tanaman tahan memiliki senyawa-senyawa untuk pertahanan pasif dan dinamis. Senyawa-senyawa untuk pertahanan pasif sudah dibentuk dalam sel atau jaringan sebelum terinfeksi patogen, sedangkan senyawa-senyawa pertahanan dinamis terbentuk setelah jaringan terinfeksi (Stoessl, 1983). Ketahanan tanaman terhadap penyakit merupakan fenomena kompleks dan dikendalikan oleh gen. Gen pengendali itu hanya berfungsi efektif pada sel atau jaringan tertentu. Sifat ketahanan terhadap penyakit diwujudkan dalam suatu sistem fisikokimia yang berbeda pula pada setiap sel atau jaringan. Ketahanan yang bersifat genetis ini sangat bervariasi pada berbagai tanaman (Van Fleet, 1972).

Menurut Keen (1982) berdasarkan konsep *'gene-for-gene'* bahwa fitoaleksin sangat tinggi ditumpuk setelah diinokulasi dengan ras patogen yang kurang cocok (*incompatible*). Menurut Dean dan Kuc (1985) ketahanan yang terinduksi secara

* Fakultas MIPA Universitas Andalas, Padang

sistemik tergantung kepada ekspresi senyawa-senyawa yang berperan untuk pertahanan secara berangsur-angsur dan senyawa tersebut bertahan dalam tanaman. Tidak sepertinya pada elisitor untuk penumpukan fitoaleksin, mengelisitasi pada tempat diaplikasikan dan hanya bertanggungjawab untuk proteksi secara lokal. Induser ketahanan sistemik mensensitifkan tanaman merespon secara cepat setelah diinfeksi patogen. Respon tersebut termasuk penumpukan fitoaleksin, lignifikasi, peningkatan aktivitas enzim-enzim pertahanan.

Berdasarkan hasil peneliti tersebut di atas dilakukan penelitian tentang pengaruh beberapa kali induksi ketahanan sistemik melalui buah pada tanaman cabai keriting dengan patogen virulen terhadap penyakit antraknosa.

BAHAN DAN METODA

Biji cabai keriting dikecambahkan dan ditanam dalam kantong plastik hitam (30x40 cm^2; diameter 20 cm) yang diisi tanah kebun dan dipelihara di rumah kawat. Pemupukan tanaman dikonversi dari Sumarni (1996) yang terdiri atas pupuk dasar dan pupuk susulan. Pupuk dasar diberikan sebelum tanam yang terdiri atas 250 gram pupuk kandang dan 2,5 gram TSP per pot. Pupuk susulan diberikan tiga, enam dan sembilan minggu setelah tanam yang terdiri atas 2,5 gram Urea, 7,5 gram ZA dan 3,75 KCl per tanaman.

Jamur *Colletotrichum capsici* diisolasi dari buah tanaman cabai keriting yang terserang di lapangan. Tanaman pada saat berbuah diinduksi dengan inokulum (10^6 spora ml^{-1}) jamur *C. capsici*. Induksi dilakukan dengan cara mengoleskan suspensi inokulum pada buah muda (sedang berkembang) sampai basah. Perlakuan induksi terdiri dari: 1) tanpa induksi; 2) satu kali induksi; 3) dua kali induksi; dan 4) tiga kali induksi. Buah yang induksi dipotong setelah gejala bercak nyata pada buah tersebut. Percobaan dirancang dengan rancangan acak lengkap dan untuk setiap perlakuan disediakan enam batang tanaman.

Tanaman yang telah diinduksi termasuk tanaman pembanding (tanpa induksi) diinokulasi dengan inokulum (10^6 spora ml^{-1}) jamur *C. capsici* pada saat bersamaan. Intensitas serangan dihitung setiap panen (per minggu) dan nilainya dipakai untuk menetapkan tingkat ketahanan (Suhardi dan Permadi, 1990). Intensitas serangan dihitung tiga kali pada setiap saat tanaman akan dipanen dengan rumus (Suhardi dan Permadi, 1990) seperti di bawah ini:

$$I = \frac{\Sigma (n \times v)}{N \times V} \times 100\%$$

dimana : I = intensitas serangan (%)
n = jumlah buah tiap kategori serangan
v = nilai skala setiap kategori serangan
N = jumlah buah yang diamati
V = nilai skala serangan tertinggi

Nilai skala diperoleh dari kategori serangan pada buah, antara lain: 0 = tidak terserang; 1 = serangan 1-20%; 2 = serangan 21-40%; 3 = serangan 41-60%; 4 = serangan 61-80%; dan 5 = serangan 81-100%.

Kriteria ketahanan kultivar ditetapkan berdasarkan nilai intensitas serangan, antara lain : 1) imun = intensitas serangan 0%; 2) sangat tahan = intensitas serangan 0,1-2%; 3) tahan = intensitas serangan 2,1-5%; 4) agak tahan = intensitas serangan 5,1-10%; 5) rentan = intensitas serangan = 10,1-25%; dan 6) sangat rentan = intensitas serangan >25%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas serangan penyakit antraknosa pada panen pertama, kedua dan ketiga dari masing-masing perlakuan dicantumkan pada Tabel 1. Perlakuan beberapa kali induksi melalui buah muda dengan patogennya sendiri yang virulen berpengaruh terhadap intensitas serangan penyakit antraknosa pada cabai keriting. Pada panen pertama, intensitas serangan dengan dua kali induksi (23,14%) dan tiga kali induksi (18,67%) lebih rendah dibandingkan dengan tanpa diinduksi (30,78%). Intensitas serangan antara tiga kali induksi berbeda nyata dengan dua kali induksi. Pada panen kedua, intensitas serangan dengan satu kali induksi (26,23%), dua kali induksi (20,09%) dan tiga kali induksi (10,98 %) lebih rendah dibandingkan dengan tanpa induksi (29,53 %). Pada panen ketiga, intensitas serangan dengan satu kali induksi (24,17%), dua kali induksi (16,30%) dan tiga kali induksi (16,30%) lebih rendah dibandingkan dengan tanpa induksi (26,81%). Intensitas serangan antara satu kali induksi, dua kali induksi dan tiga kali induksi berbeda baik pada panen pertama maupun panen kedua.

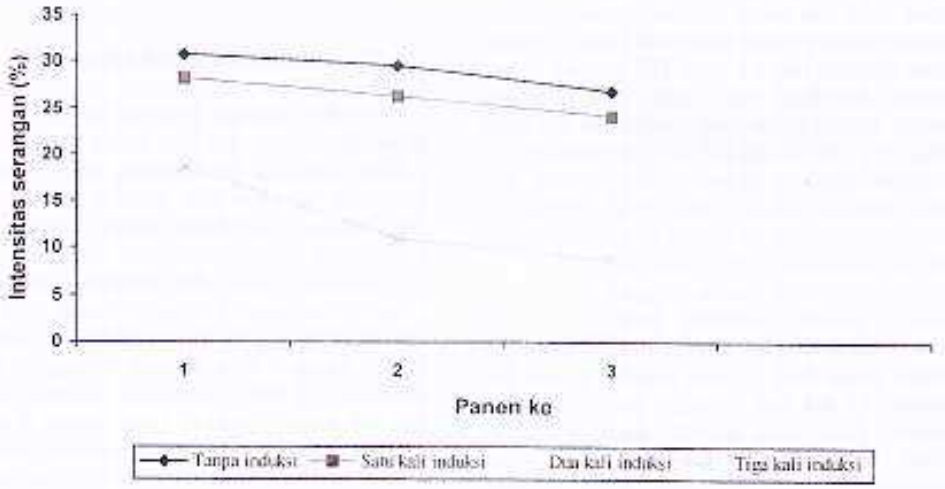
Tabel 1. Rata-rata intensitas serangan penyakit antraknosa pada panen pertama, kedua dan ketiga dari masing-masing perlakuan induksi

Perlakuan	Intensitas serangan (%) pada :		
	Panen pertama	Panen kedua	Panen ketiga
Tanpa induksi	30,78 a	29,53 a	26,81 a
Satu kali induksi	28,23 a	26,23 b	24,17 b
Dua kali induksi	23,14 b	20,09 c	16,30 c
Tiga kali induksi	18,67 c	10,98 d	8,69 d

keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dalam kolom yang sama adalah tidak berbeda pada taraf uji BNT 5%

Dari dua kali dan tiga kali induksi ketahanan sistemik melalui buah dapat dikatakan mampu menurunkan intensitas serangan, sedangkan satu kali induksi belum mampu menurunkan intensitas serangan. Respon tanaman cabai keriting terhadap induksi ketahanan sistemik melalai buah berbeda dengan respon tanaman ketimun terhadap induksi ketahanan sistemik melalui daun. Pada tanaman ketimun, satu kali induksi ketahanan melalui daun dengan patogen *Pseudomonas syringae* pv *syringae* mampu menekan serangan penyakit layu (Rasmussen *et al*., 1991) dan dengan senyawa fosfat mampu menekan serangan penyakit antraknosa (Gottstein dan Kuc, 1989).

Intensitas serangan dari masing-masing perlakuan cenderung menurun dari panen pertama sampai ketiga (Gambar 1). Intensitas serangan tanpa induksi turun dari 30,78% pada panen pertama menjadi 29,53% pada kedua, selanjutnya menjadi 26,81% pada panen ketiga. Intensitas serangan dengan tiga kali induksi menurun tajam dari 18,67% pada panen pertama menjadi 10,98% pada kedua, selanjutnya menjadi 8,69% pada panen ketiga.



Gambar 1. Intensitas serangan penyakit antraknosa pada panen pertama, kedua dan ketiga dari masing-masing perlakuan induksi

Intensitas serangan dengan dua dan tiga kali induksi masih menurun sampai panen ketiga. Penurunan intensitas ini menunjukkan bahwa pertahanan yang terinduksi secara sistemik masih aktif di dalam sel atau jaringan. Niemann dan Versuis, 1990) melaporkan bahwa infeksi *Fusarium oxysporum* pada jaringan *Dianthus* sp menyebabkan penumpukan sejumlah senyawa baru secara sistemik dan senyawa tersebut berfungsi sebagai pertahanan selanjutnya. Selanjutnya Rasmussen *et al*. (1991) melaporkan bahwa delapan jam setelah inokulasi bakteri *Pseudomonas syringae* pv *syringae* pada salah satu daun kecambah ketimun telah terjadi penampukkan asam salisilat secara sistemik dalam tanaman. Jika daun yang telah terinfeksi dipotong, penumpukkan senyawa itu tetap bertahan sebagai pertahanan terhadap infeksi baru.

Kriteria ketahanan tanaman terhadap penyakit antraknosa pada panen pertama, kedua dan ketiga hasil beberapa kali induksi dicantumkan pada Tabel 2. Kriteria ketahanan tanaman dengan

keempat perlakuan berkisar dari sangat rentan sampai agak tahan. Pada panen pertama, kriteria tanaman tanpa induksi dan satu kali induksi tergolong sangat rentan, sedangkan tanaman dengan dua dan tiga kali induksi tergolong rentan. Kriteria ketahanan tanaman dengan keempat perlakuan pada panen kedua sama dengan panen pertama. Pada panen ketiga, kriteria ketahanan tanaman tanpa induksi masih tergolong sangat rentan, sedangkan tanaman dengan satu kali induksi tergolong rentan dan tanaman dengan tiga kali induksi sudah tergolong agak tahan.

Berdasarkan induksi ketahanan sistemik dengan patogen sendiri yang virulen melalui buah muda dapat dikatakan bahwa dengan dua dan tiga kali induksi mampu meningkatkan ketahanan tanaman cabai keriting dari sangat rentan menjadi rentan. Peningkatan kriteria ketahanan ini berhubungan dengan sistem pertahanan yang terbentuk setelah induksi. Menurut Ward (1986) ketahanan yang terinduksi dapat berupa ketahanan biokimia ataupun fisik.

Tabel 2. Kriteria ketahanan tanaman terhadap penyakit antraknosa pada panen pertama, kedua dan ketiga hasil beberapa kali induksi

Perlakuan	Kriteria ketahanan pada :		
	Panen pertama	Panen kedua	Panen ketiga
Tanpa induksi	sangat rentan	sangat rentan	sangat rentan
Satu kali induksi	sangat rentan	sangat rentan	rentan
Dua kali induksi	rentan	rentan	rentan
Tiga kali induksi	rentan	rentan	agak tahan

KESIMPULAN

Berdasarkan parameter intensitas serangan dan kriteria ketahan tanaman cabai keriting terhadap penyakit antraknosa selama tiga kali panen dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari dua kali dan tiga kali induksi ketahanan sistemik dengan patogen sendiri yang virulen mampu menurunkan intensitas serangan, sedangkan satu kali induksi belum mampu menurunkan intensitas serangan.
2. Dengan dua dan tiga kali induksi pada buah muda mampu meningkatkan ketahanan tanaman cabai keriting dari sangat rentan menjadi rentan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh dana Penelitian HEDS Project Tahun anggaran 1999/2000. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur HEDS Project atas bantuan dana yang diberikan untuk melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Balai Proteksi Tanaman Pangan Sumatera Barat. 1993. Survei Penyakit-penyakit Penting pada tanaman Kreps di Sumatera Barat. Balai Proteksi Tanaman Pangan Sumatera Barat, Padang.

Dean, R.A. and J. Kuc. 1985. Induced systemic protection in plant, *Trends Biotechnol.* 3, 125-128.

Gottstein, H.D. and J.A. Kuc. 1989. Induction of resistance to anthracnosis in cucumber by phosphates. *Phytopathology*, 79, 176-179.

Keen, N.T. 1982. Specific recognition in gene-for-gene host-parasite systems. In Advances in Plant Pathology, Vol. I. D.S. Ingram & P.H. Williams (Ed.), 35-82.

Niemann and K. Versluis. 1990. Anthranilic acid derivates and other phenolic acids from fungus-infected carnation stems. *Biology and Chemistry of Active Natural Substances*, p.6

Rasmussen, J.B., R. Hammerschmidt and M. N. Zook. 1991. Systemic induction of salicylic acid accumulation in cucumber after inoculation with *Pseudomonas syringae* pv *syringae*, Plant. Physiol. 97, 1342-1347.

Sofiari, E., E. Suryaningsih dan Suhardi. 1992. Seleksi tetua sifat tahan busuk buah antraknose (*Colletotrichum* spp.) pada cabai merah. *Bul. Penel. Hort.* 22, 14-19.

Stoessl, A. 1983. Secondary Plant Metabolites in preinfectional and postinfectional resistance, *The Dynamics of Host Defence*, J.A. Bailey and B.J. Deverall (Ed.), Academic Press Ltd. Australia, 71-122.

Suhardi dan A. Permadi. 1990. Evaluasi resistensi kultivar cabai (*Capsicum* spp) terhadap antraknose (*Colletotrichum* spp.) dan bercak daun cercospora (*Cercospora capsici* Heald & Wolf), *Bul. Penel. Hort.* 18, 94-103.

Sumarni, N. 1996. Budidaya tanaman cabai merah, *Teknologi Produksi Cabai Merah*, A.S. Duriat, A.W.W. Hadisoeganda, T.A. Soetiono dan L. Prabaningrum (Penyunting), Puslitbang Hortikultura, Balitthor, 36-45.

Suryaningsih, E., R. Satarya dan A.S. Duriat. 1996. Penyakit tanaman cabai merah dan pengendaliannya. *Teknologi Produksi Cabai Merah*, A.S. Duriat, A.W.W. Hadisoeganda, T.A. Soetiono dan L. Prabaningrum (Penyunting), Puslitbang Hortikultura, Balitthor, 64-84.

Vos, J.G.M. and H.D. Frinking. 1994. Hama dan penyakit tanaman cabai (*Capsicum* spp) di dataran rendah tropis di Jawa, Indonesia. Pengelolaan Tanaman Terpadu pada Cabai (*Capsicum spp*) di Dataran Rendah Tropis, J.G.M. Vos Frinking (Ed.), Ch. Lilies S. dan E. van de Fliert (Penterjemah), 51-84.

Ward, E.W.B. 1986. Biochemical mechanisms involved in resistance of plants to fungi, in: *Biology and Molecular Biology of Plant-Pathogen Interactions*, J.A. Bailey (Editor), Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, and Tokyo, 107-131.