

KETAHANAN BEBERAPA JAMUR PATOGEN TERHADAP FUNGISIDA

RESISTANCE OF FUNGAL PLANTS PATHOGENS TO FUNGICIDES

Christanti Sumardiyono, Nursamsi Pusposendjojo dan Sri Trisnowati
Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT

Chemical control of plant pathogens have been done for a long time using contact and systemic fungicides. Resistance of the pathogens to fungicides may caused failure of disease control programe.

Studies by *in vitro* , in green house and fields were done at Yogyakarta to know the fungal which were resistant to several fungicides after treatment. The pathogens tested to fungicides were *Colletotrichum capsici* on red pepper to propineb, mancozeb, mixture of carbendazim and mancozeb, and thiophanate met-tyl, *Alternaria porri* on garlic to thiophanate methyl, *Phytophthora palmivora* on cocoa to Al-fosetyl, metalaxyl, mancozeb, and Copper Oxychloride, and *Peronosclerospora maydis* on corn to metalaxyl.

The study indicated that *C. capsici* was resistant to propineb, mancozeb and mixture of carbendazim and mancozeb, but sensitive to thiophanate methyl. *A. porri* from plant treated with thiophanate methyl indicated resistant to the fungicides. ED50 of Al-fosetyl and metalaxyl on *P. palmivora* were higher than on mancozeb and copper oxychloride, so that it was resistance strain.

Key words : contact fungicides, systemic fungicides, resistance

INTISARI

Pengendalian penyakit tumbuhan dengan fungisida telah lama dilakukan dengan fungisida kontak maupun sistemik. Kemungkinan timbulnya strain jamur tahan perlu diteliti agar pengendalian penyakit dapat berhasil dengan baik.

Penelitian telah dilakukan di Yogyakarta, berupa penelitian *in vitro*, rumah kaca dan di lapangan. Adapun patogen dan fungisida yang diteliti adalah *Colletotrichum capsici* pada cabai terhadap fungisida karbendazim, propineb, mankozeb, dan metil tiofanat, *Alternaria porri* pada bawang putih terhadap metil tiofanat, *Phytophthora palmivora* pada kakao terhadap Al-fosetil, metalaksil, Oksiklorida tembaga, mankozeb, dan *Peronosclerospora maydis* terhadap metalaksil.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat strain jamur *C. capsici* yang tahan terhadap propineb, mankozeb, dan karbendazim dari pertanaman cabai yang diperlakukan. Strain tersebut tidak tahan terhadap metil tiofanat. Isolat *A. porri* dari pertanaman bawang putih yang diperlakukan cenderung tahan terhadap metil tiofanat. Jamur *P. maydis* dari daerah yang intensif menggunakan fungisida metalaksil lebih tahan terhadap fungisida ini daripada jamur dari daerah yang tidak pernah menggunakan.

Kata kunci : fungisida kontak, fungisida sistemik, ketahanan.

PENGANTAR

Pengendalian penyakit tumbuhan dengan fungisida mula-mula menggunakan bahan yang bersifat protektan atau kontak. Fungisida protektan tidak dapat masuk ke dalam jaringan tumbuhan sehingga disebut juga fungisida nonsistemik. Sifat fungisida ini tidak spesifik, yaitu menyerang secara *multisite action* pada tubuh jamur. Fungisida nonsistemik yang sampai sekarang masih banyak dipakai adalah golongan tembaga (Cu) dan ditiokarbamat.

Sejalan dengan perkembangan dan penemuan-penemuan baru maka sejak tahun 1960-an mulai digunakan fungisida yang sifatnya sistemik (Nene, 1971). Fungisida ini dapat diserap oleh jaringan tumbuhan dan ditranslokasikan ke

seluruh bagian tumbuhan secara akropetal (ke atas), basipetal (ke bawah) atau dua arah (Crowdy, 1977).

Berlawanan dengan fungisida kontak yang bekerja secara nonspesifik, fungisida sistemik bekerja secara spesifik (*single site action*). Cara kerja yang nonspesifik antara lain karena denaturasi protein, bekerja sebagai agensia pengkelat, dan inaktivasi enzim. Sedangkan cara kerja yang spesifik adalah karena bekerja pada tempat tertentu misalnya menghambat sintesis DNA, mempengaruhi respirasi dalam mitokondria, menghambat sintesis kitin, sintesis ergosterol dll. (Sijpestein, 1977; Davidse, 1982; Dekker, 1977).

Timbulnya strain jamur yang tahan terhadap fungisida mulai tampak setelah penggunaan

fungisida sistemik. Oleh karena sifatnya yang dapat menyembuhkan tumbuhan yang sudah sakit, fungisida ini sangat disukai oleh konsumen, sehingga cenderung terus dipakai. Penggunaan fungisida sistemik secara berulang-ulang, dan pada dosis subletal dapat menimbulkan strain jamur yang tahan terhadap fungisida tersebut (Mukelar, 1986).

Timbulnya strain tahan disebabkan karena jamur mengalami mutasi akibat tekanan penggunaan fungisida. Jamur dapat mendegradasi fungisida yang masuk ke dalam selnya, sehingga yang semula jamur dapat dibunuh lalu menjadi toleran atau tahan (Dekker, 1977).

Fungisida nonsistemik telah sangat lama digunakan, lebih dahulu daripada penggunaan fungisida sistemik, namun laporan tentang ketahanan terhadap fungisida ini lebih sedikit jika dibandingkan dengan fungisida sistemik. Walaupun demikian tidak tertutup kemungkinan adanya strain jamur yang toleran atau tahan terhadap fungisida kontak atau nonsistemik tersebut.

Beberapa penelitian terdahulu menyebutkan adanya beberapa strain jamur toleran terhadap fungisida nonsistemik atau kontak. Penelitian laboratorium menunjukkan adanya adaptasi jamur *Sclerotium rolfsii* sehingga menunjukkan ketahanan terhadap fungisida Dithane M-45, Brestan, dan Benlate (Anilkumar, 1976).

Penelitian di rumah kaca di Colorado menunjukkan adanya strain jamur *Botrytis* yang tahan terhadap mankozeb (Dithane M-45), klorotalonil (Daconil), zineb (Dithane Z-78), dan benomil (Benlate) (Gillman dan James, 1980). Penelitian laboratorium di Bangalore, India juga menunjukkan adanya strain *Rhizoctonia solani* yang tahan terhadap thiram (Kocide) dan Dithane M-45 (Anilkumar dan Sastry, 1979). Bubur Bordeaux yang di India telah lama dipakai untuk mengendalikan penyakit karat daun kopi ternyata sudah dideteksi dapat menimbulkan ras *Hemileia vastatrix* yang tahan terhadap fungisida tersebut (Muthappa *et al.*, 1978). Tulisan ini merupakan hasil kompilasi beberapa penelitian tentang ketahanan jamur patogen terhadap fungisida yang telah dilakukan beberapa waktu yang lalu di Yogyakarta. Diharapkan berdasarkan hasil penelitian tersebut fungisida sebagai agensia pengendalian kimia akan digunakan dengan lebih berhati-hati, sehingga timbulnya strain jamur toleran atau tahan terhadap fungisida kontak dan sistemik dapat dicegah sedini mungkin.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara *in vitro*, rumah kaca dan lapangan terhadap jamur-jamur dan fungisida di bawah ini (tabel 1).

Tabel 1. Patogen dan fungisida yang diuji

Jamur patogen	Inang	Fungisida	Cara
<i>Colletotrichum capsici</i>	Cabai	karbendazim, mankozeb propineb metil tiofanate	Teknik makanan beracun
<i>Alternaria porri</i>	Bawang putih	metil tiofanat	Teknik makanan beracun
<i>Peronosclerospora maydis</i>	Jagung	metalaksil	Uji di pot dan teknik perkecambahan spora
<i>Phytophthora palmivora</i>	Kakao	Al-fosetil, metalaksil Oksiklorida Tembaga dan mankozeb	Teknik makanan beracun dan uji pada buah kakao

A. Ketahanan terhadap fungisida kontak

Isolat jamur *Colletotrichum capsici* didapat dari pertanaman cabai yang disemprot dengan beberapa jenis fungisida. Sampai dengan kepekatan 0,5% miselium masih mampu tumbuh. Persentase penghambatan koloni jamur yang tertinggi didapat pada medium yang ditambahkan dengan propineb dan mankozeb. Persentase penghambatan oleh Delsene MX-200 (campuran antara karbendazim dan mankozeb lebih tinggi dibandingkan persentase penghambatan oleh fungisida metil tiofanat. Dari miselium yang sudah diperlakukan ini dilakukan inokulasi kembali pada buah cabai. Ternyata dari miselium yang sudah diperlakukan dengan propineb, campuran karbendazim dan mankozeb, dan mankozeb, dapat menimbulkan gejala, sedangkan miselium *C. capsici* yang telah diperlakukan dengan metil tiofanat tidak (tabel 2).

Tabel 2. Persentase penghambatan pertumbuhan miselium *C. capsici* pada medium yang ditambah fungisida terhadap kontrol dan hasil reinokulasi

Perlakuan	Persentase penghambatan pada kepekatan						Reinokulasi
	0,05%	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	0,5%	
Propineb	7,69	1,27	21,35	10,39	8,34	12,35	++
Karb + Mankz	71,18	73,11	71,42	74,31	66,90	70,60	++
Metil Tiofanat	77,60	71,37	71,87	68,92	69,81	69,71	-
Mankozeb	3,67	13,74	20,20	20,02	17,33	31,80	+

Keterangan : ++ timbul gejala busuk
+ timbul gejala agak busuk
- tidak timbul gejala

Dari tabel 2. tersebut terlihat bahwa ada kecenderungan dari pertanaman yang sudah diperlakukan dengan fungisida propineb, mankozeb, dan campuran karbendazim dan mankozeb dapat diisolasi strain jamur *C. capsici* yang tahan terhadap fungisida-fungisida tersebut. Strain jamur ini tidak tahan terhadap metil tiofanat.

Berdasarkan hasil penelitian di atas diketahui ada kecenderungan terdapat strain jamur *Colletotrichum capsici* yang tahan terhadap

fungisida kontak propineb dan mankozeb. Hal ini diduga karena penggunaan fungisida yang termasuk ditiokarbamat ini sudah cukup lama. Hal tersebut juga sudah pernah tercatat dimana fungisida mankozeb cenderung menimbulkan strain jamur tahan (Anilkumar, 1976; Anilkumar-dan Sastry, 1979; Gillman dan James, 1980). Jamur tersebut juga tahan terhadap karbendazim yang merupakan fungisida sistemik. Walaupun dipakai lebih belakangan fungisida sistemik lebih cepat menimbulkan strain jamur tahan karena sifatnya yang spesifik (Dekker, 1977).

B. Ketahanan terhadap fungisida sistemik

Dari hasil penelitian pengendalian penyakit bercak ungu bawang putih menggunakan metil tiofanat di lapangan ternyata fungisida ini tidak dapat mengendalikan penyakit tersebut. Setelah dua kali penyemprotan dengan 0,2% metil tiofanat, tiga hari sekali, masih dapat menekan intensitas penyakit, namun setelah tiga kali sampai dengan lima kali penyemprotan, intensitas penyakit tidak mampu ditekan lagi dan naik sampai 100 %. Hasil pengamatan terlihat pada tabel 3. Dari gejala yang timbul diisolasi dan didapatkan isolat *Alternaria porri* yang masih mampu hidup pada medium yang ditambah metil tiofanat 0,5%. (tabel 3).

Tabel 3. Intensitas penyakit bercak ungu (*A. porri*) pada bawang putih setelah penyemprotan dengan metil tiofanat (persen).

Perl.	Waktu pengamatan (minggu setelah tanam)			
	1	2	3	4
Kontrol	83,70	100,00	100,00	100,00
0,3% 3hari	18,00	93,70	100,00	100,00

Keterangan : Tiap angka merupakan hasil rata-rata tiga ulangan

Berdasarkan pengujian *in vitro* ternyata sampai dengan kepekatan 0,5 % *A. porri* masih mampu hidup. Hal ini menunjukkan adanya strain jamur yang tahan terhadap fungisida metil tiofanat. Diduga hal ini disebabkan karena pada bawang putih masih terdapat residu metil tiofanat. Hasil analisis residu menunjukkan dalam bawang putih

dari hasil uji lapang membuktikan hal tersebut dan didapat residu sebesar 121 - 238 ppm. Residu metil tiofanat ini mengimbas timbulnya strain jamur tahan karena spora yang ada pada sisa tanaman selalu kontak dengan residu tersebut.

Strain jamur tahan terhadap metil tiofanat terjadi pada jamur *Alternaria porri* karena residu fungisida ini pada bawang putih cukup tinggi. Residu ini dapat menyebabkan ketahanan terhadap fungisida karena jamur masih terus kontak dengan fungisida. Hal itu mengingat kemungkinan jamur *A. porri* dapat bertahan pada sisa tanaman. Residu dalam umbi bawang putih dari pasar terdeteksi sebesar 208 ppm (Yuli Praboko, 1993 b). Terjadinya strain tahan mungkin berasal dari bawang merah karena *A. porri* pada bawang merah dapat juga menyerang bawang putih (Yuli Praboko, 1993 a).

Pada bawang merah metil tiofanat juga termasuk fungisida yang direkomendasikan untuk mengendalikan penyakit bercak ungu (Anon., 1993).

Penelitian ketahanan *Peronosclerospora maydis* terhadap fungisida metalaksil (Ridomil) menunjukkan bahwa fungisida ini dapat menimbulkan strain jamur yang cenderung tahan. Pada penelitian ini ada dua jenis spora *P. maydis* yaitu yang terpapar metalaksil satu kali dan dua kali. Spora yang terpapar satu kali berasal dari tanaman jagung yang benihnya diperlakukan dengan metalaksil. Spora yang terpapar fungisida dua kali berasal dari inokulasi kembali dengan spora dari gejala yang timbul dari tanaman jagung yang diperlakukan pertama tadi.

Reinokulasi dengan spora yang sudah terpapar dengan fungisida satu kali menghasilkan persentase tanaman sakit lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan spora yang belum terpapar fungisida di rumah kaca. Dari spora ini kemudian dikecambahkan dalam larutan fungisida dengan kepekatan tertentu. Isolat ini setelah dikecambahkan pada larutan Ridomil juga terlihat tahan terhadap metalaksil. Spora yang terpapar dengan fungisida dua kali perkecambahannya lebih tinggi dalam fungisida yang sama dibandingkan dengan yang terpapar satu kali (tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh fungisida metalaksil terhadap intensitas penyakit bulai pada jagung dan perkecambahan *Peronosclerospora maydis*

Perlakuan	Intensitas Penyakit		Persentase perkecambahan spora	
	A	B	C	D
Kontrol P1	75,00	79,12	82,08	82,87
Kontrol P2	70,84	75,00	83,16	84,30
D3P1	29,17	33,33	-	-
D3P2	8,34	16,67	-	-
K3S1P1	-	-	18,53	20,33
K3S2P1	-	-	49,33	50,86
K3S1P2	-	-	25,71	27,54
K3S2P2	-	-	35,38	37,44

Keterangan

- P1 = Spora asal Ngaglik
(sering menggunakan Ridomil)
P2 = Spora asal Piyungan
(tidak pernah menggunakan Ridomil)
D3 = dosis perlakuan 3 g/kg benih
K3 = metalaksil 500 ppm
S1 = dosis perlakuan 0,5 g/kg benih
S2 = dosis perlakuan 3 g/kg benih
A = spora dari ladang petani
B = spora diambil dari hasil inokulasi A.
C = spora terpapar metalaksil satu kali
D = spora terpapar metalaksil dua kali

Strain jamur *Peronosclerospora maydis* yang tahan terhadap fungisida metalaksil terlihat kecenderungannya setelah perlakuan dua kali secara *in vitro* dan tanaman di pot. Bila perlakuan ini dilakukan secara berulang-ulang lebih dari itu kemungkinan kecenderungan ini dapat terlihat lebih jelas. Hal ini juga terlihat bahwa spora dari daerah yang lebih sering digunakan metalaksil (Ngaglik) lebih virulen dibandingkan tempat yang tidak menggunakan metalaksil (Piyungan).

Penelitian ketahanan jamur *Phytophthora palmivora* pada kakao terhadap fungisida secara *in vitro* menunjukkan bahwa ED50 fungisida metalaksil (Ridomil 35 SD) sangat tinggi yaitu 12.530 ppm, dan Al-fesetil 11.662,50 ppm sedangkan untuk mankozeb hanya 725,00 ppm. Sub- kultur selama lima kali pada kepekatan 1/2 ED 50 menunjukkan bahwa isolat *P. palmivora*

masih dapat hidup, walaupun hasil inokulasi ke kakao dan apel tidak menimbulkan gejala. Hal ini disebabkan walaupun isolat dapat tumbuh tetapi tidak dapat sporulasi. Karena itu isolat yang telah diperlakukan lima kali menunjukkan penurunan virulensi. Kalau karena keadaan lingkungan yang mendukung sporulasi dapat terjadi maka diduga gejala akan timbul.

Di alam diduga sudah terdapat strain jamur *P. palmivora* yang tahan terhadap fungisida metalaksil dan Al-fosetil. Hal ini perlu diwaspadai mengingat Al-fosetil direkomendasikan juga untuk penyakit busuk pucuk pada tanaman kelapa. Penyakit busuk pucuk ini mempunyai patogen yang sama yaitu *P. palmivora*. Hal ini akan menimbulkan kerugian pada tanaman kakao karena di banyak perkebunan kakao ditanaman secara bersama-sama dengan kelapa.

Penulis mengucapkan penghargaan dan terima kasih kepada : Anita Rahmawati, Christanti S., Eko Suprijanto, dan Yuli Praboko atas sumbangannya dalam penulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anon., 1993. Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan. Komisi Pestisida Departemen Pertanian, Jakarta, 286 p.
- Anilkumar, T. B. 1976. Adaptation of *Sclerotium rolfsii* to fungicides. (Abstr.) Fungicide Resistance in Plant Pathogens. Annotated Bibliographies No. M14 Plant Series. CAB International 1987, hal.:1.
- Anilkumar, T.B. dan M.N.L. Sastry, 1979. Development of tolerance to fungicides in *Rhizoctonia bataticola*, Ibid, hal : 12.
- Crowdy, S.H. 1977. Translocation Dalam R.W. Marsh 1977. Syatemic Fungicides 2nd. Ed. Longman, London and New York, 401 p.
- Davidse, L. C. Dalam J. Dekker dan S.G. Georgopoulos 1982. Fungicide resistance in crop protection. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 245 p.
- Dekker, J. 1977. Resistance Dalam E.W. Marsh 1977 (Ed.)Systemic Fungicides 2 nd. Ed. Longman , London, New York, 401 p.
- Gillman, L.S. dan James, R. L. 1980. Fungicidal tolerance of *Botrytis* within Colorado greenhouse.(Abstr.) Fungicides Resistance in Plant Pathogens. Annotated Bibliographies No. M14 Plant Series. CAB International 1987, hal :10.
- Mukelar, A. 1986. Penggunaan fungisida sistemik di Indonesia Dalam Suhardi 1988 (Ed.) Proseding Seminar Penggunaan Fungisida Sistemik dalam Pengendalian Penyakit Tumbuhan, Jakarta, 8 Oktober, 1986.
- Muthappa, , B. N., Kumari, K. N. dan Muniyappa, N. C. 1978. Resistance of coffee leaf rust to Bordeaux mixture : apreliminary note. Ibid.
- Nene, Y. L. 1971. Fungicides in Plant Disease Control, Oxford & IBH Publishing Co., New Delhi, Bombay, Calcuta, 385 p.
- Sijspestein, A. K. 1977 Effect of Fungal PathogensDalam R. W. Marsh 1977. Systemic Fungicides 2 nd. Ed. Longman, London and New York, 401 p.