

## UJI EFEKTIVITAS PESTISIDA TERHADAP BEBERAPA PATOGEN PENYEBAB PENYAKIT PENTING PADA BUAH NAGA (*Hylocereus* sp.) SECARA *IN VITRO*

### IN VITRO TEST OF PESTICIDES EFFECTIVENESS AGAINST SOME PATHOGENS OF IMPORTANT DISEASES IN DRAGON FRUIT (*Hylocereus* sp.)

Ani Widiastuti\*, Wahyu Agustina, Arif Wibowo, dan Christanti Sumardiyono

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada  
Jln. Flora 1 Bulaksumur, Yogyakarta, 55281

\*Penulis untuk korespondensi. E-mail: aniwidiastuti@ugm.ac.id

#### ABSTRACT

Problem caused by pathogen in Dragon Fruit (*Hylocereus* sp.) cultivation became very important because it decreased significantly the quantity and quality of the fruit production. This study aims to determine the effectiveness of some pesticides against pathogens that cause diseases of dragon fruit in several plantations in the DIY (Sleman and Kulon Progo) and Central Java (Magelang and Batang). Test of fungicide effectiveness was done *in vitro* on PDA medium (potato dextrose agar) by poisoned food technique. The fungicides were mancozeb 80 %, methyl tiofanat 70 %, copper hydroxide 80 %, chlorotalonil 75 %, mancozeb 64 % + metalaxyl 4 %, mancozeb karbendazim 73.8 % + 6.8 %, benomyl 50 % at a concentration of 1g/L. The bactericides used were streptomycin sulfate 20 % and oxytetracycline 150 AL with each concentration of 1 g/L and 1 mL /L. The results showed that benomyl 50 % was the most effective fungicide to suppress the growth of *Fusarium* sp. (brown spot), *Colletotrichum* sp. (anthracnose) and *Pestalotiopsis* sp. (scab), followed by mancozeb 73.8 % + karbendazim 6.8 % and 73.8 % mancozeb. Bactericide which was able to suppress the growth of *Erwinia* sp. (stem rot) was streptomycin sulfate 20 %.

Key words: benomil, chemical control, diseases in dragon fruit, streptomycin sulfate

#### INTISARI

Gangguan patogen pada buah naga (*Hylocereus* sp.) saat ini menjadi masalah penting karena secara signifikan menurunkan kuantitas dan kualitas hasil panen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan beberapa pestisida terhadap patogen penyebab penyakit-penyakit penting pada tanaman buah naga yang ditanam pada beberapa sentra pertanian di Propinsi DIY (Sleman dan Kulon Progo) dan Jawa Tengah (Magelang dan Batang). Uji keefektifan pestisida dilakukan secara *in vitro* pada medium PDA (*potato dextrose agar*) dengan metode teknik makanan beracun (*poisoned food technique*). Fungisida yang dipergunakan adalah mankozeb 80%, tiofanat metil 70%, tembaga hidroksida 80%, klorotalonil 75%, mankozeb 64% + metalaksil 4%, mankozeb 73,8% + karbendazim 6,8%, benomil 50% dengan konsentrasi 1g/L, sedangkan bakterisida yang dipergunakan adalah streptomisin sulfat 20% dan oksitetrasiklin 150 AL dengan konsentrasi masing-masing 1 g/L dan 1 mL/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari enam jenis fungisida yang dipergunakan, benomil 50% merupakan fungisida yang paling efektif untuk menekan pertumbuhan *Fusarium* sp. (bercak cokelat), *Colletotrichum* sp. (antraknos), dan *Pestalotiopsis* sp. (kudis), diikuti oleh mankozeb 73,8% + karbendazim 6,8% serta mankozeb 73,8%. Untuk fungisida yang lain, efektifitasnya tidak terlalu tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Bakterisida yang mampu menekan perkembangan *Erwinia* sp. (busuk batang) adalah streptomisin sulfat 20%.

Kata kunci: benomil, pengendalian kimiawi, penyakit buah naga, streptomisin sulfat

#### PENGANTAR

Serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) pada suatu pertanian merupakan salah satu faktor pembatas penting untuk mendapatkan produksi yang optimal. Gangguan patogen yang muncul di beberapa pertanian buah naga saat ini sudah menjadi suatu masalah yang meresahkan karena kuantitas dan kualitas hasil panen turun secara signifikan. Gangguan patogen tersebut dapat terjadi karena buah naga ditanam dalam skala luas dengan sistem monokultur.

Di Malaysia telah dilaporkan bahwa ada beberapa jenis penyakit yang dapat menginfeksi tanaman buah naga, yaitu penyakit batang busuk yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris* dan penyakit antraknos (Anonim, 2008). Penyakit antraknos pada buah naga pernah ditemukan di Okinawa pada tahun 2002. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa patogen penyebab penyakit tersebut adalah *Colletotrichum gloeosporioides*. Sedangkan di kota Itoman Okinawa, penyakit pascapanen busuk buah pada buah naga pernah ditemukan pada gudang penyimpanan produk pertanian. Patogen penyebab

penyakit tersebut adalah *Bipolaris cactivora* (Taba *et al.*, 2006). Tanaman buah naga ditanam secara besar-besaran di Mexico. Pada tahun 2001 dan 2002 ditemukan tanaman dengan bercak-bercak cokelat pada batang. Gejala awal berupa bintik-bintik yang akan menjadi semakin besar hingga berdiameter 0,5 cm. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa penyebab penyakit tersebut adalah jamur *Botryosphaeria dothidea* (Botin *et al.*, 2003).

Hasil penelitian terhadap penyakit-penyakit penting yang umum terdapat di pertanaman buah naga di beberapa sentra pertanaman di DIY dan Jawa Tengah menunjukkan bahwa beberapa penyakit penting yang umum dijumpai adalah busuk batang yang disebabkan oleh bakteri *Erwinia* sp., kudis yang disebabkan oleh *Pestalotiopsis* sp. bercak cokelat (*Fusarium* sp.), dan antraknos (*Colletotrichum* sp.). Sampai saat ini belum banyak laporan ilmiah mengenai penyakit-penyakit pada buah naga dan metode pengendaliannya di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis fungisida dan bakterisida yang secara *in vitro* efektif untuk menekan pertumbuhan patogen penyakit penting pada buah naga.

## BAHAN DAN METODE

Rancangan percobaan dan analisis data untuk uji keefektifan fungisida dan bakterisida secara *in vitro* dilakukan dengan menggunakan analisis varian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan satu kontrol, masing-masing terdiri dari 3 ulangan untuk uji fungisida, serta dengan 2 perlakuan dan satu kontrol, masing-masing terdiri dari 3 ulangan untuk uji bakterisida. Apabila terdapat beda nyata, analisis dilanjutkan dengan uji DMRT dengan signifikansi 5 %.

### Uji Keefektifan Fungisida dan Bakterisida

Uji di laboratorium dilakukan dengan teknik makanan beracun (*poisoned food technique*). Isolat jamur yang diuji dengan fungisida adalah *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., dan *Pestalotiopsis* sp. yang diisolasi dari tanaman buah naga yang ditanam di sentra pertanaman di Propinsi DIY (Sleman dan Kulon Progo) dan Jawa Tengah (Magelang dan Batang). Bakteri yang diuji adalah *Erwinia* sp.

Bahan aktif fungisida yang digunakan adalah: (1) Mankozeb 80 %; (2) Tiofanat metil 70 %; (3) Tembaga hidroksida 80 %; (4) Klorotalonil 75 %; (5) Mankozeb (64 %)+metalaksil(4%); (6) Mankozeb (73,8%)+Karbendazim(6,8%); (7) Benomil 50 %. Konsentrasi fungisida dibuat sesuai dengan konsentrasi anjuran yaitu 1 g/L. Bakterisida yang di-

gunakan adalah Streptomisin sulfat 20 % dengan konsentrasi 1 g/l dan Oksitetrasiklin 150 AL dengan konsentrasi 1 ml/l.

Pada perlakuan fungisida, medium PDA cair sebanyak 9 ml dicampur dengan 1 ml larutan fungisida, dihomogenkan, selanjutnya dituangkan ke dalam cawan petri steril, dan dibiarkan memadat. Biakan murni jamur dilubangi dengan bor gabus dengan garis tengah 1 cm. Biakan diletakkan tepat di tengah cawan petri yang sudah berisi medium bercampur dengan fungisida. Biakan diinkubasi dalam suhu kamar. Parameter yang diamati adalah diameter koloni jamur sampai diameter koloni pada perlakuan kontrol memenuhi cawan petri.

Pada perlakuan bakterisida, medium PDA dalam tabung reaksi sebanyak 9 ml dicairkan, dicampur dengan 1 µl bakteri, dihomogenkan dan dituangkan ke dalam cawan petri steril. Kertas saring steril dengan diameter 1 cm dicelupkan ke dalam larutan bakterisida yang telah dibuat dan diletakkan pada bagian tengah cawan petri. Biakan diinkubasikan dalam suhu kamar. Parameter yang diamati adalah diameter zona yang tidak ditumbuhi koloni bakteri pada perlakuan dengan bakterisida. Pengamatan dilakukan sampai hari ke-3.

Daya hambat fungisida terhadap diameter pertumbuhan koloni jamur dan bakterisida terhadap pertumbuhan koloni bakteri pada masing-masing perlakuan ditentukan dengan menggunakan rumus  $DH = ((a-b)/a) \times 100\%$

DH = Daya hambat fungisida terhadap diameter koloni jamur atau bakterisida terhadap pertumbuhan koloni bakteri,  
 a = Diameter koloni pada kontrol,  
 b = Diameter koloni pada perlakuan formulasi fungisida atau bakterisida.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Fungisida terhadap Pertumbuhan *Fusarium* sp.

Perlakuan fungisida tembaga hidroksida, campuran mankozeb-metalaksil, tiofanat metil, dan klorotalonil belum mampu menghambat perkembangan koloni jamur secara nyata. Pengaruh pemberian fungisida dapat terlihat pada pemberian fungisida benomil, mankozeb, dan campuran mankozeb-karbendazim yang menyebabkan koloni jamur tidak dapat berkembang (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa fungisida benomil, mankozeb, dan campuran mankozeb-karbendazim efektif menghambat pertumbuhan koloni *Fusarium* sp. Agrios (2003) menyebutkan bahwa fungisida benomil

memang efektif untuk pengendalian *Rhizoctonia*, *Thielviopsis*, *Ceratocystis*, *Fusarium*, dan *Verticillium*.

#### **Pengaruh Fungisida terhadap Pertumbuhan *Colletotrichum* sp.**

Fungisida yang paling efektif menghambat pertumbuhan miselium *Colletotrichum* sp. berturut-turut adalah benomil, tiofanat metil, campuran mankozeb karbendazim, campuran mankozeb-metalaksil, klorotalonil, mankozeb, dan tembaga hidroksida. Hal ini dapat juga dilihat pada hasil analisis data rerata diameter jamur pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa setiap fungisida memiliki respons yang beragam terhadap perkembangan miselium jamur. Tembaga hidroksida merupakan pestisida yang dikenal efektif mengendalikan *Colletotrichum* sp., namun hasil uji *in vitro* menunjukkan bahwa fungisida tembaga hidroksida memiliki daya hambat yang paling rendah terhadap pertumbuhan jamur.

#### **Pengaruh Fungisida terhadap Pertumbuhan *Pestalotiopsis* sp.**

Beberapa fungisida yang diuji mampu menghambat pertumbuhan miselium jamur *Pestalotiopsis* sp., namun daya hambat fungisida tembaga hidroksida, klorotalonil, campuran mankozeb-metalaksil lebih rendah dibandingkan dengan fungisida benomil, mankozeb, tiofanat metil, dan campuran mankozeb-karbendazim. Hal ini didukung dengan hasil uji DMRT diameter koloni hari ke-7 yang menunjukkan bahwa diameter koloni jamur yang diperlakukan dengan fungisida benomil, mankozeb, tiofanat metil, dan campuran mankozeb-karbendazim sangat berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 1).

Benomil merupakan fungisida sistemik yang memiliki spektrum luas golongan benzimidazole. Sebagian besar benzimidazole pada permukaan tumbuhan berubah menjadi metilbenzidamizol kar-

bamat (MBC) atau sering disebut sebagai karbendazim. Senyawa ini mengganggu pembelahan inti pada jamur-jamur yang sensitif. Senyawa benomil dapat mengganggu proses sintesis DNA (Agrios, 2005). Menurut Marsh (1977), dalam larutan benomil akan terhidrolisa menjadi karbendazim yang mampu menghambat mitosis karena pembentukan kompleks karbendazim dengan subunit mikrotubulus menyebabkan mikrotubulus tidak dapat menyusun benang-benang gelendong penarik inti kromosom.

Fungisida mankozeb merupakan fungisida kontak yang berfungsi mencegah infeksi jamur dengan menghambat perkecambahan spora yang menempel dipermukaan tanaman (Djojsumarto, 2004). Mankozeb merupakan fungisida dari golongan ditiokarbamat, berupa maneb (*Mn-etilenbisditio-carbamate*) yang ditambah ion zink. Penambahan zink (seng) mengurangi fitoksisitas maneb (mangan) dan meningkatkan sifat fungisidalnya serta menambah ion seng pada tanaman yang kekurangan hara (Agrios, 2005). Namun kelemahan fungisida sistemik yang perlu diwaspadai adalah memiliki sasaran bunuh yang spesifik sehingga mengakibatkan munculnya resistensi dari patogen. Resistensi adalah keadaan alami yang timbul sebagai reaksi perlawanan dari patogen yang terpapar suatu senyawa kimia secara terus menerus, terutama senyawa yang memiliki sasaran bunuh yang spesifik (Georgopoulos, 1982). Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan fungisida campuran sistemik yang spesifik dengan fungisida kontak yang berspektrum luas. Campuran mankozeb-karbendazim merupakan salah satu contoh penggunaan fungisida sistemik dan fungisida kontak secara bersamaan. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya resistensi.

Tabel 1. Pengaruh fungisida terhadap diameter koloni *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp. dan *Pestalotiopsis* sp., pada hari ketujuh

Perlakuan	Rerata diameter koloni (cm)		
	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Colletotrichum</i> sp.	<i>Pestalotiopsis</i> sp.
Kontrol	6,86 a	8,55 a	5,10 a
Tembaga hidroksida	5,13 ab	6,98 b	4,26 b
Mankozeb+Metalaksil	4,55 b	3,98 d	3,76 c
Klorotalonil	3,93 b	5,31 c	4,00 bc
Tiofanatmetil	4,15 b	2,00 e	1,00 d
Mankozeb	1,00 c	6,55 b	1,00 d
Mankozeb+Karbendazim	1,00 c	2,56 e	1,00 d
Benomil	1,00 c	1,00 f	1,00 d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji DMRT pada taraf 5 %.

Tabel 2. Pengaruh bakterisida terhadap pertumbuhan koloni *Erwinia* sp. pada hari ke-3

Perlakuan	Persentase penghambatan (%)
Kontrol	0,00 b
Streptomisin sulfat	69,63 a
Oksitetrasiklin	0,00 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji DMRT pada taraf 5 %.

### ***Pengaruh Bakterisida terhadap Pertumbuhan Koloni Erwinia sp.***

Streptomisin memiliki daya hambat yang lebih tinggi terhadap koloni bakteri *Erwinia* sp. dibandingkan oksitetrasiklin. Bakterisida dengan bahan aktif oksitetrasiklin tidak mampu menghambat pertumbuhan koloni bakteri *Erwinia* sp. (Tabel 2). Namun demikian penggunaan streptomisin juga perlu diwaspadai karena pemakaian antibiotik terus menerus dapat menyebabkan munculnya strain bakteri yang resisten (Agrios, 2005). Resistensi *E. amylovora*, penyebab hawar api pada pir, terhadap streptomisin telah dilaporkan pada tahun 1991. Epidemi penyakit hawar api pada pir di Washington terjadi pada tahun 1988 dan streptomisin umum digunakan untuk mengendalikan penyakit tersebut, namun dua tahun kemudian telah ditemukan strain bakteri yang resisten. Diduga karena mekanisme kerja antibiotik bersifat spesifik (Loper *et al.*, 1991).

### **KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara *in vitro* fungisida benomil dan campuran mankozeb-karbendazim efektif menghambat pertumbuhan miselium *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp. dan *Pestalotiopsis* sp., patogen penyebab penyakit penting pada tanaman buah naga. Bakterisida berbahan aktif streptomisin sulfat dapat menghambat pertumbuhan *Erwinia* sp. penyebab penyakit busuk kuning pada tanaman buah naga.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agrios, G.N. 2003. *Plant Pathology*, 4<sup>th</sup> edition. Academic Press, San Diego, California. 635 p.
- Agrios, G. N. 2005. *Plant Pathology*, 5<sup>th</sup> edition. Academic Press, New York. 922 p.
- Anonim. 2008. *Penampilan Eksotis Sang Naga di Pot*. <http://farmerstore.blogspot.com>, diakses 22/2/08.
- Botin, A., J. Valencia, J.S. Sandoval-Islas, E. Cárdenas-Soriano, T.J. Michailides, & G. Rendón-Sánchez. 2003. *Botryosphaeria dothidea* Causing Stem Spots on *Hylocereus undatus* in Mexico. <http://www.bspp.org.uk/ndr/july2003/2003-30.asp>, diakses 22/2/08.
- Djojosumarto, P. 2004. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Kanisius, Yogyakarta. 211 p.
- Georgopoulos, S. G. 1982. Detection and Measurement of Fungicide Resistance, p. 24–31. In J. Dekker & S.G. Georgopoulos (eds.), *Fungicide Resistance in Crop Protection*. Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
- Loper, J.E., M.D. Henkels, R.G. Robert, G.G. Grove, M.J. Willett, & T.J. Smith, 1991. Evaluation of Streptomycin, Oxytetracycline, and Copper Resistance of *Erwinia amylovora* Isolated from Pear Orchards in Washington State. *Plant Disease* 75: 287–290.
- Marsh, R.W. 1977. *Systemic Fungicides*. 2<sup>nd</sup> edition. Longman Inc. New York. 401 p.
- Taba, S., D. Mikami, K. Takaesu, A. Ooshiro, Z. Moromizato, S. Nakasone, & S. Kawano. 2006. Anthracnose of Pitaya (*Hylocereus undatus*) by *Colletotrichum gloeosporioides*. *Japan Journal of Phytopathology* 72: 25–27.