

# Uji Aktivitas Ekstrak Daun Cempaka (*Michelia champaca*) Terhadap Pengendalian Pertumbuhan Jamur dan Bakteri Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Tomat

Susiana Purwantisari

Staf Pengajar Lab. Mikrobiogenetika Jurusan Biologi FMIPA UNDIP Semarang

## Abstract

Potato is one of the main vegetable commodities in Indonesia, but this productivity is still low. There are many diseases attacked to potato plants, especially by pathogenic mold. A study on utilization of *Michelia champaca* leaf extract in controlling the growth of *Fusarium oxysporum* mold. Ethanolic extract with concentration of 0,1,2,3,4 and 5 percent (w/v) has been tested on growth of *Fusarium oxysporum* mold *in vitro*. The pathogenic mold growth was determined by the mold diameter colonies. The result indicated that ethanolic extract of *Michelia champaca* leaf extract could control the in controlling the growth of *Fusarium oxysporum* mold. The ethanolic extract of *Michelia champaca* leaf extract could control the growth of *Fusarium oxysporum* mold from concentration of 1 percent and were linier with increased of *Michelia champaca* leaf extract concentration.

Key words: *Fusarium oxysporum*, *Pseudomonas solanacearum*, Ethanolic extract, *Michelia champaca*

## PENDAHULUAN

Tanaman tomat termasuk keluarga besar Solanaceae, keluarga ini terdiri dari 2200 spesies yang banyak menghasilkan karbohidrat, obat-obatan, bunga dan buah serta obat penyegar sekaligus insektisida. Tanaman tomat sangat mudah terserang penyakit layu dimana jika pemberantasannya menggunakan fungisida sintetis banyak menimbulkan masalah yaitu bioakumulasi residu bahan kimia pada organisme bukan sasaran, pencemaran lingkungan serta biaya produksi tinggi.

Alternatif permasalahan tersebut diusahakan adanya fungisida/bakterisida ramah lingkungan, yaitu fungisida dan bakterisida alami yang berasal dari tanaman yang menghasilkan senyawa kimia metabolit sekunder. Pada penggunaannya sebagai bahan fungisida dan bakterisida alami, bahan ini tidak menimbulkan residu karena segera terdegradasi secara alami serta mempunyai daerah sasaran yang spesifik (Untung, 1993).

Tumbuhan Cempaka (*Michelia champaca*) yang termasuk dalam familia Magnoliaceae dikenal sebagai tanaman hias karena bentuk dan warna bunganya yang

sangat menarik. Beberapa bagian tumbuhan ini telah lama dimanfaatkan sebagai obat-obatan seperti radang tenggorokan, amandel serta encok (Samsuhidayat dan Hutapea, 1991). Peneliti terdahulu melaporkan bahwa ekstrak daun cempaka mengandung senyawa sesquiterpen lakton yang mempunyai aktivitas dalam menghambat bakteri (antibakteri), jamur (antifungi). Perkecambahan biji serta berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh (Putnam & Tang, 1986). Dilaporkan juga bahwa ekstrak daun cempaka fraksi diklorometan dapat menghambat pertumbuhan jamur *Alternaria porri* penyebab penyakit bercak kering tanaman bawang merah mulai konsentrasi 1% (b/v) secara *in vitro*.

Penyakit tanaman yang menjadi momok para petani tomat di Indonesia adalah penyakit layu, yaitu penyakit yang dapat menggagalkan panen hingga 80%. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* atau bakteri *Pseudomonas solanacearum*. Patogen *Fusarium* dapat bertahan dalam tanah dalam bentuk miselium atau spora dan dapat menyebar melalui tanah dan air (Cholil, 1991), sedangkan bakteri *Pseudomonas solanacearum* tersebut sulit dibasmi tahan cukup lama dalam tanah (Hayward, 1991). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi yang tepat dari ekstrak daun cempaka yang dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporium* bakteri *Pseudomonas solanacearum* secara *in vitro*.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai Oktober 2004. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiogenetika. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang meliputi pengujian hayati secara *in vitro*, yakni pengujian ekstrak daun cempaka terhadap diameter pertumbuhan populasi jamur *Fusarium oxysporium* dan bakteri *Pseudomonas solanacearum*. Percobaan uji hayati terhadap jamur *Fusarium oxysporium* dan bakteri *Pseudomonas solanacearum* menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan variable bebas perlakuan macam konsentrasi ekstrak substrat agar yang terdiri dari 6 taraf yaitu konsentrasi (b/v) 0% (akuades dan tween 20%), 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% masing-masing dengan tiga ulangan.

Bahan baku daun cempaka diambil dari tanaman yang sudah berbunga. Pengeringan dilakukan di udara terbuka tidak langsung kena sinar matahari supaya senyawa bioaktif tidak rusak. Setelah kering lalu digiling bahan ini disebut simplisia. Bahan simplisia lalu

dimaserasi dengan etanol 95% selama 3x24 hari, sebagai asumsi bahwa pelarut polar ini dapat menarik semua senyawa terkandung dalam daun cempaka. Maserasi diulang beberapa kali sampai maserat bening kemudian diuapkan beberapa hari sampai diperoleh ekstrak kental etanol yang merupakan ekstrak kasar (crude extract). Ekstrak kental lalu diuapkan diatas penangas air pada suhu 45°C sampai ekstrak relatif kering. Untuk mencegah penguraian atau perusakan senyawa ekstrak tersebut disimpan didalam almari es suhu 0°C (Harborne, 1987).

Kultur murni jamur *Fusarium oxysporium* dan bakteri *Pseudomonas solanacearum* diperoleh dari IPB. Uji hayati terhadap jamur dan bakteri dimulai dengan membuat biakan jamur dalam beberapa kultur murni dalam medium PDA (jamur) dan NA (Bakteri) di dalam cawan petri. Kultur murni jamur dan bakteri kemudian dibiakkan selama 7 hari sampai tumbuh merata dan homogen. Setelah itu dibuat potongan-potongan miselium berbentuk bulat dengan diameter kira-kira 2 cm, kemudian diinokulasikan pada medium jamur dan bakteri yang telah dicampur dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun cempaka sebelumnya (Metode difusi agar). Sebanyak 7 ml agar dari PDA dan NA dimasukkan ke cawan petri ditambah 1 ml ekstrak daun cempaka konsentrasi tertentu, lalu digoyang dan dibiarkan membeku. Medium dengan konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% diperoleh dengan cara mencampur 1 ml larutan ekstrak yang mempunyai 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% kedalam 9 ml agar cair PDA steril.

Konsentrasi *ekstrak kasar* ditentukan berdasarkan persen berat per volume larutan. Sebagai kontrol digunakan akuades dan tween 20%. Satu ml biakan jamur dengan perkiraan kepadatan spora yang sama dimasukkan dalam petridish yang sebelumnya telah dituangkan 7 ml media PDA (45°C) yang telah membeku dan homogen keadaannya. Pengamatan dilakukan pada umur 4 hari setelah inkubasi. Diameter pertumbuhan dihitung dari diameter dari lingkaran pertumbuhan jamur. Diameter pertumbuhan jamur merupakan seluruh lingkaran luar dikurangi diameter lingkaran dalam. Untuk uji bakteri dipakai kertas cakram steril yang telah dicelupkan dalam masing-masing konsentrasi ekstrak uji yang diletakkan diatas medium NA yang telah membeku dan telah dicampur dengan isolat bakteri uji secara pour plate. Setelah diinkubasi kira-kira 3x24 jam pada suhu kamar, luas daerah bening di sekitar kertas cakram diukur. Daerah bening tersebut merupakan daerah hambat pertumbuhan bakteri.

Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Varians dan bila ada beda nyata diuji lanjut dengan beda nyata terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Uji daya hambat ekstrak daun cempaka terhadap pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* secara *in vitro*

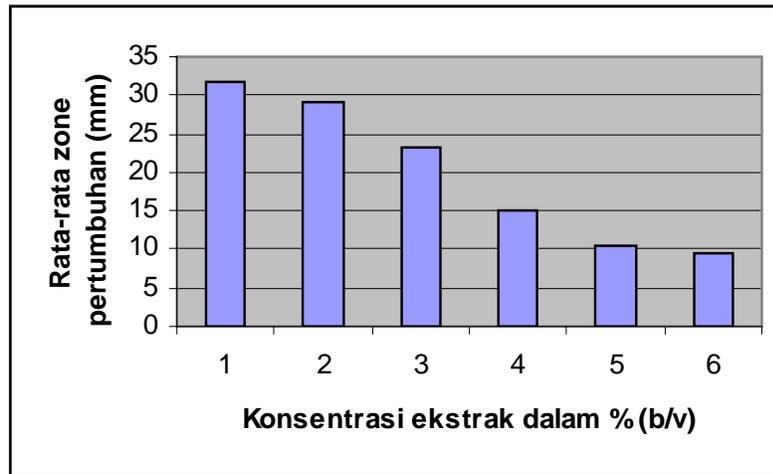
Hasil pengujian ekstrak ethanol daun cempaka terhadap penghambatan pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* secara *in vitro* dengan menggunakan medium PDA yang diinkubasi selama 3 X 24 jam dapat dilihat pada tabel 1, dan histogramnya pada gambar 1.

**Tabel 1. Rata-rata diameter pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* oleh ekstrak ethanol daun cempaka setelah diinkubasi selama 3 x 24 jam.**

Rata-rata diameter pertumbuhan jamur (mm)	Konsentrasi ekstrak dalam % (b/v)					
	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
	31,6	29,1	23,3	15	10,5	9,5
	<b>a</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>d</b>

Keterangan: - Data dianalisis dengan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji beda LSD dengan taraf kepercayaan lima persen  
 - Huruf di bawah angka rata-rata membandingkan luas pertumbuhan antar konsentrasi

Rata-rata zona hambatan pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 1% adalah 29,1 mm yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0% (kontrol), artinya pada konsentrasi 1% tersebut ekstrak daun cempaka tidak atau belum mampu menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* secara *in vitro*. Pada perlakuan dengan konsentrasi 1 %, hifa jamur tumbuh dengan baik dan terlihat tidak terganggu pertumbuhannya, Namun ekstrak daun cempaka pada konsentrasi 2%, pertumbuhan jamur sudah mulai ada penghambatan ( diketahui dengan mulai adanya diameter pertumbuhan pertumbuhan koloni jamur yang semakin kecil). Makin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, penghambatan semakin kuat, hal tersebut ditunjukkan dengan adanya rata-rata diameter pertumbuhan jamur yang semakin mengecil, serta adanya beda nyata masing-masing perlakuan ( lihat tabel 1).



**Gambar 1:** Histogram rata-rata diameter pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* yang dipengaruhi ekstrak ethanol daun cempaka yang diinkubasi selama tiga kali 24 jam.

Pertumbuhan populasi jamur pada perlakuan oleh konsentrasi ekstrak daun cempaka yang semakin meningkat juga menunjukkan penekanan pertumbuhan yang ditandai dengan makin renggangnya hifa atau kumpulan miselium yang terdapat pada lingkaran potongan miselium jamur *Fusarium oxysporum* pada media yang tercampur dengan ekstrak daun cempaka, keadaan tersebut merupakan usaha hidup jamur untuk menghindari zat alelopati senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam campuran media pertumbuhan jamur dan ekstrak daun cempaka tersebut (lihat gambar 2).

Seperti diketahui, dari hasil penelitian Purwantisari, 1995 bahwa dalam ekstrak daun cempaka terkandung senyawa terpenoid. Adanya senyawa bioaktif sesquiterpen lakton (termasuk ke dalam senyawa terpenoid) yang terkandung di dalam ekstrak daun cempaka tersebut kemungkinan besar mengakibatkan terjadinya penghambatan pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*. Proses penghambatan terjadi kemungkinan disebabkan oleh adanya senyawa bioaktif sesquiterpen lakton yang dapat mengakumulasi globula lemak di dalam sitoplasma sel jamur tersebut, sehingga dapat merusak organel-organel sel terutama mitokondria, serta merusak membran nukleus sel jamur *Fusarium oxysporum*. Terhambatnya pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* dalam penelitian ini diduga juga disebabkan karena menurunnya pengambilan oksigen oleh mitokondria yang mengalami kerusakan membran dan kerusakan krista, sehingga pada akhirnya energi

(ATP) yang dihasilkan untuk pertumbuhan dan perkembangan sel menjadi berkurang. Dengan terhambatnya kebutuhan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan sel jamur mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel *Fusarium oxysporum* secara normal.

Terganggunya pengambilan oksigen yang terus menerus oleh senyawa bioaktif di dalam ekstrak daun cempaka itu akan menyebabkan kerusakan mitokondria yang pada gilirannya mitokondria ini akan tidak berfungsi lagi sebagai tempat terjadinya metabolisme, dan salah satu organel tempat sintesis protein. Terganggunya sintesis protein akan menyebabkan terganggunya pembelahan sel dan perbanyakan sel sehingga pada akhirnya sel tidak dapat berproduksi lagi membentuk sel anakan.

Konsentrasi ekstrak ethanol daun cempaka 4 % adalah konsentrasi ekstrak daun cempaka yang paling efektif menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* dalam penelitian ini. Hal ini ditunjukkan dengan diameter pertumbuhan yang relatif kecil yaitu 10,5 mm serta tidak berbeda nyata dengan diameter pertumbuhan jamur uji pada konsentrasi ekstrak daun cempaka 5% (9,5 mm). Penghambatan pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* masih membutuhkan konsentrasi yang besar dari ekstrak daun cempaka tersebut, hal ini kemungkinan besar disebabkan karena pada ekstrak daun cempaka tersebut masih terkandung campuran senyawa-senyawa bioaktif berbagai golongan, sehingga tidak menyebabkan efektifitas penghambatan yang maksimal.

## **KESIMPULAN**

Ekstrak daun cempaka dapat menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* mulai konsentrasi 2,0 % (b/v akuades) dengan diameter pertumbuhan sebesar 23,3 mm. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun cempaka yang diujikan, diameter pertumbuhan yang terbentuk semakin sempit .

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Nasional yang telah membiayai Penelitian Dosen Muda

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. 1995 Hortikultura, Aspek Budidaya. Jakarta. UI press
- Anonymous. 1992. Promoting Sustainable Agriculture and rural development. Report of the United Nations Conference on Environment and Development. Agenda 21, Section II. Chapter 14.
- Alexopoulos C.J, CW Mims & M. Blackwell, 1996. Introductory Mycology. John Wiley & Sons, inc. Canada America
- Cholil A & A. Latief, 1991. Penyakit-penyakit penting tanaman pangan. Pendidikan Program Diploma Satu Pengendalian Hama Terpadu. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang
- Einhellig E,A & Leather. 1986. Mechanism and modes of action to allelochemical. In Alan, RP. & Tang C.H. (Eds) The Science of Allelopathy. New York. Toronto Singapore ; John Wiley & Sons. P.174.
- Harborne. JB. 1987. Metode Fitokimia ; Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Diterjemahkan oleh Padnawinata K & I Soediro. Bandung ITB
- Hayward, AC. 1991. Biology and epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. Ann Rev. Phytopathol ; 29 ; 65 – 87.
- Hong-yen Hsu *et al.*. 1982. The Chemical constituents of Oriental Herbs. Taiwan : Oriental Healing Herb Institut. P.728.
- Katayama, Katsunni & Teramoto, Takheshi. 1987. Seed Potato Production and Control of Insect Pest and Diseases in Indonesia dalam agrochemical japan journal. Japan Plant Protection.
- Purwantisari, S. 1995. Uji pengaruh ekstrak daun Cempaka terhadap pengendalian pertumbuhan jamur *Alternaria porri*. Thesis program pasca sarjana Biologi ITB Bandung.
- Patnam, AR & CH Tang. 1986. The Science of Allelopathy Canada ; John Wiley New York. London Toronto. Academic Press Inc.
- Ponglux, D *et al.*. 1987. Medicinal Plant. Victory Power Point Corp Ltd.
- Rismunandar. 1995. Tanaman Tomat. Sinar Baru Algesindo.
- Rukmana & Saputro. 1987. Kentang, Budidaya dan Pasca Panen. Yogyakarta. Kanisius.

- Samways, MJ. 1981. Biological Control of Pest and Weets. Bangalore, India ; Mac Millan India Ltd.
- Samsuhidayat S. & JR Hutapea. 1991. Inventaris Tanaman Indonesia. Jakarta ; Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Sidik, P. 1993. Pengaruh Ekstrak ke Urat (*Plantago major*) terhadap Tanaman Tomat yang terserang Bakteri *Pseudomonas solanacearum*. EF Smith. Tesis Pasca Sarjana ITB Bandung.
- Untung, K. 1983. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Yogyakarta Gadjah Mada University Press.
- Whittaker, RH & PP Feeney. 1971. Allelochemicals ; Chemical interaction between. Science 171.