

**Dosen Muda**



**LAPORAN PENELITIAN**

**EKSTRAK TUMBUHAN NIMBA (*Azadirachta indica*)  
SEBAGAI BAHAN FUNGISIDA DAN BAKTERISIDA  
ALTERNATIF UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT  
PADA TANAMAN KENTANG**

Oleh :  
**Dra. Susiana Purwantisari, M.Si.**  
**Drs. Budi Raharjo**

Biaya oleh Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia,  
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,  
Tahun Anggaran 2002

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN LMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
OKTOBER 2002**

**UPT-PUSTAK-UNDIP**

## RINGKASAN

### EKSTRAK TUMBUHAN NIMBA (*Azadirachta indica*) SEBAGAI BAHAN FUNGISIDA DAN BAKTERISIDA ALTERNATIF UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT TANAMAN KENTANG

Susiana Purwantisari dan Budi Raharjo

Dalam usaha mencari fungisida alami yang aman terhadap lingkungan dan tanaman bukan sasaran, dibutuhkan penelitian tentang tanaman-tanaman yang menghasilkan metabolit sekunder. Metabolit sekunder adalah senyawa non nutrisi yang dihasilkan oleh organisme. Senyawa ini pada umumnya berlaku sebagai sarana untuk melindungi diri dan disebut senyawa alelopati. Senyawa metabolit sekunder tanaman ini sangat berpotensi sebagai bahan bakterisida/fungisida alami.

Fungisida atau bakterisida alami tersebut bersifat aman terhadap lingkungan karena terdegradasi secara alami sehingga tidak meninggalkan residu.

Penyakit busuk daun dan busuk batang oleh patogen jamur *Phytophthora infestans* dan *Rhizoctonia solani* yang sering menyerang tanaman kentang, merupakan penyakit yang paling serius di antara penyakit yang menyerang tanaman kentang di Indonesia. Demikian juga penyakit busuk batang oleh bakteri *Pseudomonas solanacearum* yang sangat menurunkan hasil panen tanaman itu.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi yang tepat dari ekstrak daun nimba yang dapat mengendalikan pertumbuhan jamur *Phytophthora infestans* dan *Rhizoctonia solani* serta bakteri *Pseudomonas solanacearum* secara *in vitro*, dan mengetahui ambang batas konsentrasi ekstrak daun nimba yang aman terhadap tanaman bukan sasaran.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, yang terdiri dari 2 tahap, yaitu pengujian terhadap diameter penghambatan pertumbuhan hifa jamur *Phytophthora infestans* dan *Rhizoctonia solani* serta bakteri *Pseudomonas solanacearum* secara *in vitro* oleh ekstrak diklorometan daun nimba yang diperoleh dari proses ekstraksi. Sedangkan penelitian di lapangan adalah pengujian keamanan ekstrak daun nimba tersebut terhadap pertumbuhan tanaman kentang. Data pertumbuhan tanaman kentang meliputi indeks kelayuan dan berat basah kentang. Rancangan penelitian dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari 6 taraf konsentrasi ekstrak daun nimba yaitu 0,1,2,3,4 dan 5 persen (b/v). Data diameter penghambatan pertumbuhan jamur dan berat basah kentang dianalisis dengan

analisis sidik ragam (analisis varians), sedangkan data indeks kelayuan dianalisis secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun nimba dapat menghambat pertumbuhan jamur *Rhizoctonia solani* dan bakteri *Pseudomonas solanacearum* secara *in vitro*. Penghambatan semakin kuat seiring dengan konsentrasi yang semakin meningkat, Pada konsentrasi 5 % jamur dan bakteri patogen tersebut mengalami penghambatan pertumbuhan yang tertinggi. Ekstrak daun nimba tidak mengganggu pertumbuhan tanaman kentang.

Ekstrak daun nimba dapat menghambat pertumbuhan jamur *Rhizoctonia solani* dan bakteri *Pseudomonas solanacearum*, namun belum bisa mematakannya, sehingga ekstrak daun nimba ini dapat dimanfaatkan hanya sebagai bahan fungistatik alami. Ekstrak daun nimba tidak mengganggu pertumbuhan tanaman kentang, sehingga aman digunakan sebagai bahan fungistatik alami.

(Lemlit, Universitas Diponegoro, Kontrak no

2002)

LPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft:	115/KI/mipa/41
Tgl.	11.15.03

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian dan penulisan laporan ini dapat selesai karena bantuan berbagai pihak, untuk itu tim peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Direktur Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada masyarakat Dirjen Dikti Jakarta yang telah memberikan bantuan dana penelitian.
2. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro Semarang yang memberi kesempatan kepada tim untuk melakukan penelitian
3. Dekan Fakultas MIPA dan Ketua Jurusan Biologi MIPA UNDIP Semarang
4. Kepala laboratorium Mikrobiologi dan rekan-rekan sesama peneliti atas kerja sama dan sumbang sarannya

Kami menyadari penelitian ini jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang konstruktif sangat kami harapkan demi sempurnanya penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini membawa manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Oktober 2002

Tim peneliti

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN .....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	10
IV. METODE PENELITIAN.....	11
V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24

## DAFTAR TABEL

Halaman

1. Rerata zone penghambatan pertumbuhan populasi jamur <i>Rhizoctonia solani</i> oleh ekstrak dikloromethan daun nimba setelah inkubasi pada 2 x 24 jam .....	14
2. Rerata zone penghambatan pertumbuhan populasi bakteri <i>Pseudomonas solanacearum</i> oleh ekstrak dikloromethan daun nimba setelah inkubasi pada 1 x 24 jam .....	17
3. Rerata indek kelayuan.....	20
4. Rerata berat kering.....	24

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Alur metabolisme senyawa metabolit primer yang membentuk senyawa metabolit sekunder.....	5
2. Histogram.....	16
3. Zona penghambatan jamur <i>Rhizoctonia solani</i> oleh ekstrak daun nimba pada konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%. ....	15
4. Histogram bakteri.....	19
5. Zona penghambatan bakteri <i>Pseudomonas solanacearum</i> oleh ekstrak daun nimba pada konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 5%. ....	19
6. Rata-rata.....	21

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Dalam pembangunan jangka panjang (PJP) II, khususnya Pelita VI tahun anggaran 1996/ 1997, tanaman hortikultura yang meliputi sayuran, buah-buahan dan tanaman hias dirancang sebagai komoditas “ Primadona”. Salah satu jenis sayuran yang mendapat prioritas pengembangan pada setiap penelitian adalah kentang (*Solanum tuberosum*). Pada periode tahun 1989/1990 – 1993/1994 kentang termasuk komoditas utama dalam prioritas penelitian dan pengembangan di lingkup Puslitbang Hortikultura (Rukmana, 1997).

Penyakit utama kentang adalah busuk daun dan busuk buah (late blight) yang disebabkan jamur *Phytophthora infestans* dan busuk batang oleh jamur *Rhizoctona solani*, sedangkan penyakit layu pembuluh disebabkan oleh bakteri layu yaitu *Ralstonia solanacearum* (*Pseudomonas solanacearum*) (Asandhi, 2001). Penyakit yang disebabkan oleh bakteri tersebut merupakan penyakit yang paling serius menyerang tanaman kentang akhir- akhir ini, sehingga para petani kentang tidak mau menanam kentang searah kontur tanah, karena akan menimbulkan hambatan aliran air yang memacu perkembangan penyakit layu bakteri tersebut (Asandhi, 2001). Kerusakan tanaman kentang karena penyakit busuk daun oleh jamur *Phytophthora infestans* dapat mencapai 90 %, sedangkan karena layu pembuluh oleh bakteri *Ralstonia solanacearum* dapat mencapai 60 –80 % bahkan lebih tinggi, terutama di musim penghujan. Pengaruh kelembaban yang tinggi di musim penghujan, kondusif bagi perkembangan penyakit layu bakteri tanaman kentang tersebut (Sastrosiswoyo dalam Rukmana dan Saputro, 1997).

Pengendalian utama penyakit kentang oleh mikroorganisma patogen baik oleh jamur atau oleh bakteri, saat ini hanya mengandalkan insektisida sintetis, seperti Agrimycin (bakterisida sintetis) dan Dithane M-45 (fungisida sintetis), padahal bila dihitung, penggunaan insektisida secara berlebih berakibat biaya produksi tinggi. Penilaian secara ekonomi tidak menguntungkan terlebih secara ekologis dan sosial, tak layak. Alternatif pengendalian yang lain adalah secara mekanis misalnya, dengan cara menghindari infeksi umbi dan tanah di persemaian dari sumber inokulum patogen tersebut serta rotasi tanaman (Rahmad dan Saputro, 1997). Meski sudah diketahui bersama, banyak dampak negatif penggunaan pestisida sintetis, data Biro Pusat Statistik menunjukkan, kapasitas pemakaian



pestisida total pada tahun 1998 lebih dari 30 juta liter serta terdapat 594 jenis pestisida sintetis secara berlebih bagi para petani, berakibat biaya produksi yang tinggi, bahkan ditinjau dari kepentingan ekologis dan sosial sangat tidak layak. Secara psikis, para petani kentang hanya mengandalkan pestisida atau bakterisida sintetis untuk mencegah atau mengendalikan penyakit apapun, meskipun biayanya amat besar. Hal tersebut berkaitan dengan kekhawatiran mereka akan gagalnya panen kentang karena serangan penyakit (Asandhi, 2001).

Menyadari dampak negatif di atas maka penggunaan insektisida atau bakterisida sintetis harus dilakukan dengan bijaksana, yaitu tetap memperhatikan keseimbangan ekosistem. Keadaan ini memaksa para peneliti untuk meninjau kembali penggunaan insektisida sintetis yang telah membudidaya. Para peneliti dituntut untuk menemukan insektisida atau bakterisida yang memiliki spektrum sempit, sehingga tidak meninggalkan residu senyawa beracun dalam komoditi hasil pertanian yang membahayakan manusia itu sendiri (Samways, 1981).

Di Indonesia, tanaman Nimba (*Azadirachta indica*) adalah tanaman yang selama ini dikenal sebagai bahan insektisida bahan alam yang aman. Dalam melaksanakan konsep PHT (Pengendalian Hama Terpadu), insektisida botanis yang aman ini penting sekali artinya karena selain efektif mengendalikan hama sasaran juga sangat aman bagi organisme bukan sasaran. Menurut Jakobson (1989) pestisida bahan alam yang paling “menjanjikan” prospeknya untuk dikembangkan menjadi pestisida ada pada tanaman famili Meliaceae (Misalnya tumbuhan Nimba). Bahan aktif utama dalam ekstrak tumbuhan Nimba adalah azadirachtin yang cara kerjanya diperkirakan mempengaruhi sistem “neurosecretory” atau sebagai zat anti hormon dalam pengertian yang luas.

Selain mengandung zat azadirachtin, ekstrak tumbuhan Nimba ternyata juga mengandung senyawa diterpenoids (Sugiol dan Nimbiol) dan alkaloid (Margosin, Azadirin, Paraisin) sebagai senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai zat antibiotik atau anti bakteri (Botani Economic Journal, 1983). Ekstrak tumbuhan Nimba juga mengandung Sesquiterpenes dengan empat senyawa aktif utamanya yaitu Caryophyllene Oxyde, Spathulenol Guaianol dan Kolavinol (diterpene), Spathulenol diindikasikan mempunyai aktivitas antibiotik atau anti bakteri (T.A Van Beak dan Ae. De Groot, 1986).

Bertolak dari langkanya bakterisida alami yang diproduksi dan masih kurang optimalnya pemanfaatan tumbuhan Nimba sebagai sumber bakterisida alami, maka ingin

diteliti pengaruh ekstrak tumbuhan Nimba untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum* yang biasa menyerang tanaman kentang secara *in vitro* dan pengaruhnya terhadap tanaman kentang itu sendiri sebagai organisme bukan sasaran..

## **B. Rumusan Masalah**

Masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa besar konsentrasi yang efektif dari ekstrak daun nimba yang dapat mematikan atau menghambat bakteri *Ralstonia solanacearum*, dan jamur *Phytophthora infestans* dan *Rhizoctonia solani* secara *in vitro*.
2. Berapa besar konsentrasi ekstrak daun nimba itu yang aman terhadap pertumbuhan tanaman kentang sebagai tanaman bukan sasaran.

## **C. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Ekstrak daun nimba dapat menghambat atau mematikan pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum*, jamur *Phytophthora infestans* dan *Rhizoctonia solani* secara *in vitro*.
2. Ekstrak daun nimba tidak mempengaruhi atau mengganggu pertumbuhan tanaman kentang