



PENGENDALIAN PENYAKIT KARAT DAUN
(Puccinia arachidis Speg.) PADA KACANG TANAH
(Arachis hypogaea L.) DENGAN EKSTRAK MIMBA
(Azadirachta indica A. Juss)

KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)



S
632.9
ABD
P
e.1

Asal	Hal. ah	Klass
Terima Tgl : 04 MAR 2002		
No. Induk 0487		
KLAIR / PENYALIN: SCS		

Oleh
AHMAD ARIS ABDI
Nim : 971510401069

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER
2002

PEMBIMBING :

Ir. Ari Tjahjani, MS (DPU)

Ir. Saifuddin Hasjim, MP (DPA)

Diterima Oleh :

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Imiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan Pada.

Hari : Kamis

Tanggal : 28 Pebruari 2002

Tempat : Fakultas Pertanian

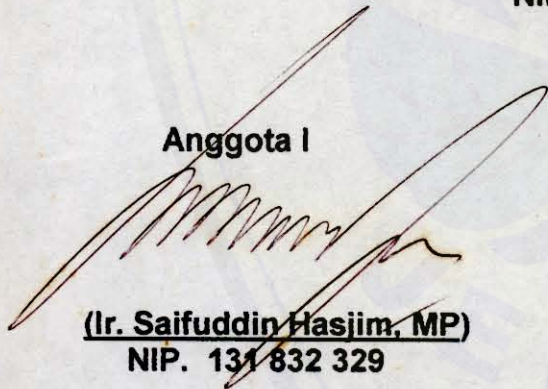
Universitas Jember

**Tim Penguji
Ketua**



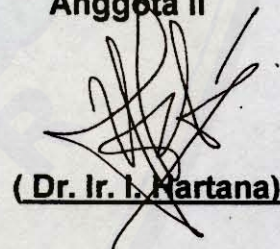
(Ir. Ari Tjahjani, MS)
NIP.130 516 242

Anggota I



(Ir. Saifuddin Hasjim, MP)
NIP. 131 832 329

Anggota II



(Dr. Ir. I. Hartana)



**Mengesahkan
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Jember**

(Ir. Arle MudiHarjati, MS)
NIP. 130 609 808

KATA PENGANTAR

Segenap rasa syukur penulis Panjatkan kepada Allah SWT, sehingga karya tulis ilmiah yang berjudul **"PENGENDALIAN PENYAKIT KARAT DAUN KACANG TANAH (*Puccinia arachidis* Speg.) PADA KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) DENGAN EKSTRAK MIMBA (*Azadirachta indica* A.Juss)"** dapat terselesaikan .

Salah satu tujuan penulisan skripsi adalah untuk menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Jember. Atas selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibuku (Hj. Kasri) dan Bapakku (H. Abdullah) yang telah memberikan do'a, bimbingan dan dukungannya untukku.
2. Ir. Ari Tjahjani, MS selaku Dosen Pembimbing Utama
3. Ir. Saifuddin Hasjim, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota I
4. Dr. Ir. I. Hartana Selaku Dosen Pembimbing Anggota II
5. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Jember khususnya dari jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.
6. Kakak-kakakku (Abdul Fatah, Abdul Wahab, Nur Aini, dan Maslahah) atas semua bantuannya memberikan dukungan dalam menyelesaikan studiku.
7. Teman-teman kost Brantas XXIII No.203, teman-teman HPT'97, dan adikku Endang S atas semua perhatian dan dorongannya, serta semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak luput dari kekurangan maka segala saran dan kritik senantiasa penulis harapkan.

Jember, Pebruari 2002

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
RINGKASAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tinjauan Kacang Tanah	3
2.2 Penyakit Karat Daun	4
2.2.1 Penyebab Penyakit	4
2.2.2 Daur Hidup <i>Puccinia arachidis</i> Speg.	5
2.2.3 Cara infeksi <i>Puccinia arachidis</i> Speg	5
2.2.4 Gejala Penyakit karat Daun Kacang Tanah	6
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Penyakit Karat Daun kacang Tanah .	6
2.4 Pengendalian Penyakit Karat Daun Kacang Tanah	7
2.5 Tinjauan Umum Mimba (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss).....	8
2.5.1 Sistematika <i>Azadirachta indica</i> A. Juss	8
2.5.2 Morfologi <i>Azadirachta indica</i> A. Juss	9
2.5.3 Kandungan Bahan Aktif <i>Azadirachta indica</i> A. Juss	9
2.5.4 Rumus Bangun <i>Azadirachta indica</i> A. Juss	10

2.5.5 Potensi Mimba Sebagai Pestisida Nabati	11
III. METODOLOGI	13
3.1 Tempat dan Waktu	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Rancangan Percobaan.....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.4.1 Persiapan Bahan Tanam	14
3.4.2 Pengujian Laboratorium	14
3.4.3 Pengujian Rumah Kaca.....	15
3.5 Parameter Pengamatan	16
3.5.1 Masa Inkubasi	16
3.5.2 Jumlah Pustul Per Daun.....	16
3.5.3 Intensitas Penyakit	16
3.5.4 Laju Infeksi.....	17
3.5.5 Pengamatan Suhu dan Kelembaban Harian.....	17
3.5.5.1 Pengamatan Suhu Harian.....	17
3.5.5.2 Pengamatan Kelembaban Harian.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Pengamatan Masa Inkubasi	18
4.2 Pengaruh Ekstrak Daun Mimba Terhadap jumlah Pustul Per Daun Pada saat Timbul Gejala Pertama Di Laboratorium	21
4.3 Pengaruh Ekstrak Daun Mimba Terhadap Penyakit Karat Daun Kacang Tanah Di Rumah Kaca	22
V. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Masa inkubasi lima konsentrasi ekstrak daun mimba	18
2.	Jumlah pustul per daun pada saat timbul gejala pertama akibat perlakuan ekstrak daun mimba	22
3.	Pengaruh konsentrasi ekstrak daun mimba terhadap jumlah pustul per daun dan intensitas penyakit karat daun	24
4.	Pengaruh konsentrasi ekstrak daun mimba terhadap laju infeksi karat daun pada 87 hst	27

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Struktur senyawa azadirachtin	10
2.	Struktur senyawa meliantriol.....	10
3.	Struktur senyawa salanin.....	11
4.	Struktur senyawa nimbin.....	11
5.	Gejala penyakit karat daun kacang tanah (a) Daun sehat (b) Daun sakit.....	19
6.	Pengaruh konsentrasi ekstrak daun mimba terhadap masa inkubasi di laboratorium	20
7.	Pengaruh konsentrasi ekstrak daun mimba terhadap masa inkubasi di rumah kaca.....	21
8.	Urediospora <i>Puccinia arachidis</i> Speg.....	22
9.	Pengaruh konsentrasi ekstrak daun mimba terhadap jumlah pustul per daun pada saat timbul gejala pertama di laboratorium	23
10.	Pengaruh konsentrasi ekstrak daun mimba terhadap jumlah pustul per daun di rumah kaca 59, 66, 73, 80, dan 87 hst.....	25
11.	Pengaruh konsentrasi ekstrak daun mimba terhadap intensitas penyakit karat daun di rumah kaca 59, 66, 73, 80, dan 87 hst	26
12.	Pengaruh konsentrasi ekstrak daun mimba terhadap laju infeksi karat daun pada 87 hst.....	27
13.	Morfologi daun mimba (<i>Azadirachta indica</i> A.Juss).....	28

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Sidik ragam jumlah pustul per daun pada saat timbul gejala pertama di laboratorium	35
2.	Sidik ragam jumlah pustul per daun pada 59 hst di rumah kaca	35
3.	Sidik ragam jumlah pustul per daun pada 66 hst di rumah kaca.....	35
4.	Sidik ragam jumlah pustul per daun pada 73 hst di rumah kaca.....	36
5.	Sidik ragam jumlah pustul per daun pada 80 hst di rumah kaca.....	36
6.	Sidik ragam jumlah pustul per daun pada 87 hst di rumah kaca.....	36
7.	Sidik ragam intensitas penyakit karat daun pada 59 hst di rumah kaca	37
8.	Sidik ragam intensitas penyakit karat daun pada 66 hst di rumah kaca	37
9.	Sidik ragam intensitas penyakit karat daun pada 73 hst di rumah kaca	37
10.	Sidik ragam intensitas penyakit karat daun pada 80 hst di rumah kaca	38
11.	Sidik ragam intensitas penyakit karat daun pada 87 hst di rumah kaca	38
12.	Sidik ragam laju infeksi penyakit karat daun pada 87 hst di rumah kaca	38
13.	Suhu dan kelembaban harian di rumah kaca	39

**PENGENDALIAN PENYAKIT KARAT DAUN (*Puccinia arachidis* Spèg.)
PADA KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) DENGAN EKSTRAK
MIMBA (*Azadirachta indica* A. Juss)**

Ahmad Aris Abdi
971510401069

ABSTRAK

Penyakit karat daun yang disebabkan oleh *P. arachidis* Speg. merupakan penyakit penting pada kacang tanah. Penggunaan ekstrak mimba diduga dapat menekan penyakit karat daun kacang tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun mimba serta konsentrasi yang paling baik menekan penyakit karat daun kacang tanah pada varietas Macan yang merupakan varietas rentan terhadap penyakit karat daun. Hasil penelitian di laboratorium dan rumah kaca menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun mimba 100%, 80%, 60%, dan 40% dapat menghambat masa inkubasi, jumlah pustul per daun (untuk laboratorium pada saat timbul gejala pertama), intensitas penyakit, dan laju infeksi penyakit karat daun, perlakuan konsentrasi 20% pengaruhnya sama dengan kontrol.

Kata kunci: *P. arachidis*, ekstrak daun mimba, kacang tanah

RINGKASAN

Ahmad Aris Abdi. NIM. 971510401069. "Pengendalian Penyakit Karat Daun (*P.arachidis* Speg.) Pada Tanaman Kacang Tanah (*A. hypogaea* L) Dengan Ekstrak Mimba (*A. indica* A. Juss)" . Ir. Ari Tjahjani, MS. sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Saifuddin Hasjim, MP sebagai Dosen Pembimbing Anggota.

Penyakit karat daun pada kacang tanah merupakan penyakit penting karena dapat ditemukan pada pertanaman kacang tanah. Penyakit karat daun disebabkan oleh *P. arachidis* Speg.. Penyakit karat daun dapat menginfeksi tanaman kacang tanah bersamaan dengan penyakit bercak daun, sehingga kehilangan hasil mencapai 40-70 persen. Penyakit karat daun dapat menimbulkan kerugian dalam polong sebesar 6-57 persen tergantung derajat kerentanan tanaman.

Salah satu alternatif pengendalian penyakit karat daun adalah dengan menggunakan pestisida atau fungisida nabati yaitu dengan memanfaatkan ekstrak mimba (*A. indica*). Ekstrak mimba diketahui sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Phytophthora capsici*, dan *Tomato Spotted Wild Virus* (TSWV) karena mengandung azadirachtin, meliantriol, salanin dan nimbin. Ekstrak daun mimba khususnya mempunyai efek yang kuat terhadap pertumbuhan jamur sehingga ekstrak daun mimba diduga dapat menekan pertumbuhan jamur *P. arachidis*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun mimba serta konsentrasi yang paling baik dalam menekan penyakit karat daun kacang tanah. Adapun rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari enam perlakuan yaitu B₀= kontrol (tanpa ekstrak daun mimba), B₁= konsentrasi ekstrak daun mimba 20 %, B₂= konsentrasi ekstrak daun mimba 40 %, B₃= konsentrasi ekstrak daun mimba 60 %, B₄= konsentrasi ekstrak daun mimba 80 %, dan B₅= konsentrasi ekstrak daun mimba 100 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun mimba efektif menghambat pertumbuhan jamur karat daun kacang tanah. Ekstrak daun mimba pada konsentrasi 100%, 80%, 60%, dan 40% dapat menghambat masa inkubasi, jumlah pustul per daun (untuk laboratorium pada saat timbul gejala pertama), intensitas penyakit, dan laju infeksi penyakit karat daun, tetapi pada konsentrasi 20% pengaruhnya sama dengan kontrol.





I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit karat daun kacang tanah merupakan penyakit penting karena dapat ditemukan di semua pertanaman kacang tanah. Penyakit karat daun kacang tanah disebabkan oleh *Puccinia arachidis* Speg.. Penyakit karat ini dapat menimbulkan kehilangan hasil mencapai 50 - 70 persen bila menginfeksi bersamaan dengan penyakit bercak daun.

Penyakit karat daun dapat menunjukkan kerugian dalam bentuk polong sebesar 6-67 persen tergantung derajat kerentanan tanaman (Subrahmanyam dan Mc Donal dalam Semangun, 1991). *Puccinia arachidis* Speg. merupakan parasit obligat yang dapat masuk ke dalam badan tumbuhan melalui lubang alami seperti stomata, kemudian membentuk urediospora tabung kecambah dan apresorium pada permukaan epidermis daun dan melakukan penetrasi. Gejala penyakit timbul setelah 8-10 hari (Semangun, 1991).

Gejala yang ditimbulkan adalah pada permukaan daun bagian bawah terdapat bercak-bercak coklat yang menonjol. Jika serangan berat menyebabkan seluruh daun yang terinfeksi berwarna kehitam-hitaman, mengering dan rontok (Rukmana, 1998). Penyakit karat daun di lapangan sulit dikendalikan karena *P. arachidis* Speg. mempunyai beberapa stadia spora yang berbeda pada inang yang berbeda (Semangun, 1991).

Pengendalian *P. arachidis* Speg. yang selama ini dilakukan adalah penanaman varietas kacang tanah yang tahan seperti Anoa, Rusa, dan Kelinci (Semangun, 1996). Cara pengendalian menggunakan varietas tahan sejauh ini belum menunjukkan hasil yang diharapkan, sehingga pengendalian yang umum dilakukan adalah penggunaan pestisida sintetik (Neering dan Hardaningsih, 1989). Namun pengendalian menggunakan pestisida sintetik meskipun ampuh membunuh sasaran, mempunyai efek sampingan yang berbahaya bagi kelestarian lingkungan, timbulnya resistensi, terbunuhnya agens hayati, dan gangguan kesehatan manusia

sehingga diperlukan alternatif pengendalian yang lebih bijaksana, salah satunya yaitu pemanfaatan pestisida nabati (Sastroutomo, 1992).

Pestisida nabati merupakan pestisida yang berasal dari tumbuhan. Pestisida nabati lebih ramah lingkungan karena mudah terurai dan harganya murah, sehingga lebih menguntungkan (Jauharlina dan Chamzurni, 1998).

Sebagai negara tropis yang banyak memiliki sumber daya alam, Indonesia mempunyai banyak peluang untuk menemukan senyawa-senyawa yang memiliki sifat-sifat fungisida dari berbagai jenis tumbuhan. Selama ini tumbuhan yang telah diketahui sebagai fungisida nabati adalah daun sirih, daun lada, daun mimba, rimpang jahe, rimpang kunyit, rimpang lengkuas, daun serai dan daun seledri (Mukhlis, 2000).

Berdasarkan hal tersebut diduga ekstrak daun mimba dapat mengendalikan penyakit karat daun kacang tanah. Penelitian ini untuk menjelaskan pengaruh ekstrak daun mimba terhadap penyakit karat daun kacang tanah.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun mimba serta konsentrasi yang paling efektif dalam mengendalikan patogen karat daun kacang tanah.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai informasi tentang pemanfaatan ekstrak daun mimba sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan penyakit karat daun kacang tanah sehingga dapat mengurangi ketergantungan penggunaan pestisida sintetik.

1.4 Hipotesa

Ekstrak daun mimba efektif menghambat pertumbuhan *P. arachidis* Speg.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Kacang Tanah

Kacang tanah (*Arachis hipogaea* L.) berasal dari lembah sungai Paraguay dan Panama di Amerika Selatan. Oleh orang Portugis tanaman ini dibawa ke Afrika Barat dan Brazilia pada abad ke-16, yang seterusnya oleh orang Spanyol dibawa ke Asia Timur, Asia Tenggara dan Asia Selatan (Semangun, 1991).

Produksi kacang tanah di Indonesia menempati urutan ke-2 setelah kedelai. Kacang tanah merupakan tanaman bahan makanan dan bahan industri yang sudah dikenal masyarakat luas di Indonesia (Suprpto, 1985).

Kacang tanah dapat tumbuh dengan baik pada dataran rendah dengan ketinggian 500 meter di atas permukaan laut (dpl), iklim bersuhu tinggi (panas) yaitu 28-32°C, sedikit lengas (RH 65-75 persen), curah hujan 800 mm – 1300 mm per tahun, membutuhkan tempat yang terbuka (mendapatkan sinar penuh), dan kondisi tanah dengan struktur ringan.

Penyebaran kacang tanah di Indonesia terdapat di pulau Jawa, Sulawesi Selatan dengan daerah pengembangan di Propinsi Lampung, Sumatera Selatan dan Jambi (Rukmana, 1998).

Selama tahun 1969-1990 produksi dan produktivitas kacang tanah nasional terus meningkat, namun laju permintaannya masih lebih besar dari pada ketersediaan produksinya. Perkiraan pada tahun 2000 luas panen sebesar 687000 ha dengan produksi 912000 ton. Permintaan kacang tanah nasional pada tahun 2000 diproyeksikan sebesar 1.99 juta ton, sehingga masih ada kekurangan sebesar 1078000 ton (Rukmana, 1998). Berbagai usaha untuk mempertinggi hasil telah banyak ditempuh meliputi berbagai cara tanam, penggunaan varietas tahan, jarak tanam, dosis pupuk serta kombinasi perlindungan tanaman dari serangan hama dan gangguan penyakit serta gulma (Suprpto, 1985).

Salah satu penyebab menurunnya hasil panen adalah gangguan berupa hama dan penyakit pada tanaman kacang tanah. Salah satu penyebab penyakit yang sering menyerang kacang tanah adalah karat daun yang disebabkan oleh *P. arachidis* Speg. dengan tingkat serangan mencapai 47,75 persen untuk varietas Tapir (Madjid, 1993).

2.2 Penyakit Karat Daun

2.2.1 Penyebab Penyakit

Penyakit karat daun disebabkan oleh jamur *P. arachidis* Speg. merupakan penyakit yang menimbulkan kerusakan cukup parah di Tenggara dan Barat Daya Amerika Selatan. Di Afrika dilaporkan kehilangan hasil kacang-kacangan sekitar 40-70 persen oleh karat daun dan bercak daun oleh *P. arachidis* Speg. dan *Cercospora arachidicola*. Kerusakan makin parah jika kedua patogen penyebab penyakit di atas menyerang bersama-sama pada pertanaman kacang tanah.

Urediospora *P. arachidis* Speg. berbentuk jorong 22-30 X 18-22 μm , dengan dinding berwarna coklat dan berduri-duri halus, tebal 2-5 μm , kebanyakan mempunyai 2 lubang (porus), kadang-kadang 3-4 ekuatorial. Uredium berwarna coklat, tersebar di kedua permukaan anak daun meskipun umumnya di permukaan bawah, bergaris tengah 0,3-0,6 mm, telium jarang terbentuk, jika terbentuk telium mirip uredium, tetapi warnanya mendekati hitam. Teliospora jorong, sering mempunyai 3-4 sel, agak mengecil pada sekatnya, 38-42 X 14-16 μm , dinding berwarna coklat, halus pada bagian atasnya menebal. Tangkai (pedisel) tidak berwarna, panjangnya lebih kurang 55 μm . Piknium dan aesium jamur ini belum diketahui (Semangun, 1991).

2.2.2 Daur Hidup *Puccinia arachidis* Speg.

Menurut Semangun (1996) daur hidup penyakit karat terdiri dari lima stadia yaitu:

Stadia	Spora	Tubuh Buah
0	Pikniospora	Piknium
1	Aesiospora	Aesium
2	Urediospora	Uredium
3	Teliospora	Telium
4	Basidiospora	Basidium

Jamur karat pada umumnya ditemukan hanya pada stadium uredium, meskipun beberapa laporan menyatakan adanya stadium sempurna yaitu teliospora pada kacang tanah liar, dan belum diketahui apakah jamur karat ini menghasilkan piknium dan aesium (yaitu stadium sempurna yang lain) atau mempunyai tanaman inang pengganti untuk melengkapi siklus hidupnya. Untuk sementara urediospora dianggap spora utama dalam penyebab penyakit karat daun (Hardaningsih, 1993).

2.2.3 Cara Infeksi *Puccinia arachidis* Speg.

Jamur karat semuanya parasit obligat yang tidak dapat dibiakkan dalam media biakan murni. Untuk tujuan penularan (inokulasi) sorus jamur karat dapat dianggap sebagai biakan murni, dan spora-sporanya dapat disuspensikan dalam air sehingga suspensinya dapat menularkan penyakit. Suspensi spora yang menempel pada permukaan daun akan melakukan penetrasi dan menginfeksi tanaman sehat (Tjahjani, 2000).

P. arachidis Speg. menginfeksi melalui lubang alami seperti stomata. Setelah mencapai stomata ujung pembuluh kecambah membesar dan membentuk apresorium. Apresorium membentuk tabung penetrasi yang masuk ke stomata, kemudian membengkak menjadi gelembung substoma di dalam ruang antar sel kemudian membentuk hifa infeksi yang berkembang kesemua arah, membentuk haustorium yang

menghisap makanan dari sel-sel tumbuhan inang (Moleuk dan Shokes dalam Hartoyo, 2000).

2.2.4 Gejala Penyakit Karat Daun Kacang Tanah

Tanaman kacang tanah rentan terhadap penyakit karat daun yang disebabkan oleh *P. arachidis* Speg. pada semua umur tanaman. Gejala mula-mula pada permukaan bawah anak daun, serangan yang hebat mengakibatkan daun menjadi kering namun daun tidak rontok. Gejala timbul kurang lebih 8-10 hari setelah infeksi. Uredium mulai tampak bercak keputih-putihan pada permukaan bawah, mula-mula uredium berwarna kuning, lalu menjadi jingga, coklat muda atau coklat. Sejumlah uredium dapat bersatu sehingga bentuknya tidak teratur. Akhirnya jaringan di sekitar uredium mati dan mengering membentuk bercak yang tidak teratur dengan ukuran 0,5-1 mm (Semangun, 1991).

Penyakit berkembang melalui spora (urediospora) yang penyebarannya dibantu oleh angin dan percikan air. Sampai sekarang belum diketahui dengan jelas di mana jamur karat dapat mempertahankan diri dari musim kemusim. *P. arachidis* Speg. diketahui hanya dapat menyerang genus *Arachis* sehingga mungkin tidak dapat bertahan pada tumbuhan lain. Diduga spora jamur dapat diterbangkan angin dari tempat-tempat yang jauh. Penyakit ini tidak terbawa oleh biji. Spora pada sisa tanaman sakit merupakan sumber infeksi di lapang (Saleh dan Hardaningsih, 1998).

2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Penyakit Karat Daun Kacang Tanah

Pemencaran spora dipengaruhi oleh faktor-faktor meteorologi terutama suhu dan lengas. Pada siang hari, cahaya akan membatasi perkecambahan spora. Pembebasan spora tidak dipengaruhi oleh variasi penyinaran terang dan gelap atau kombinasi keduanya. Intensitas cahaya diatas 8000 lux menghambat perkecambahan, beberapa spora berkecambah pada pada 3000 lux, perkecambahan paling baik 100 lux.

Suhu optimum untuk perkecambahan spora 20-25°C. Bila ada air dan suhu 20°C pada keadaan gelap urediospora akan berkecambah selama tiga jam, perkecambahan spora jamur karat tertinggi pada pukul 18.00-06.00 (malam hari). Semakin lembab lingkungan semakin banyak spora yang dibebaskan, menunjukkan berbeda nyata terhadap pembebasan spora (Salim, 1989).

Pada sisa-sisa tanaman sakit spora hanya dapat hidup selama empat minggu. Suhu rata-rata 20°-22°C, lengas nisbi di atas 85 persen, dan tiga hari hujan dalam seminggu, jika berlangsung selama dua minggu akan mendorong terjadinya epidemi. Pada galur tahan gejala baru timbul pada umur 60 hari (Semangun, 1996).

2.4 Pengendalian Penyakit Karat Daun

Berdasarkan konsep pengendalian hama terpadu terdapat beberapa teknik pengendalian hama dan penyakit tumbuhan yaitu mengusahakan pertumbuhan tanaman sehat, pengendalian hayati, varietas tahan, mekanis, fisik, dan pemanfaatan pestisida

Tumbuhan yang sehat dapat menahan serangan patogen, adapun upaya-upaya untuk mengusahakan tumbuhan sehat adalah mencakup aspek-aspek kultur teknis seperti pola tanam, pergiliran tanaman, sanitasi, waktu tanam, pemupukan, pengolahan tanah dan pengairan. Teknik pengendalian yang umum digunakan dengan cara penggunaan varietas tahan dan pestisida sintetik. Penanaman varietas tahan seperti Anoa, Rusa, Kelinci (Galur GH-461, GH-469, dan GH-470), sejauh ini belum menunjukkan hasil yang diharapkan, sementara ini pengendalian kimia yang dilakukan menunjukkan hasil yang lebih memuaskan (Semangun, 1991). Pemberian fungisida Baycor 300 EC dan Daconil 75 WP terbukti meningkatkan hasil kacang tanah sampai 4,6 dan 3,8 ton/ha pada umur panen 100 dan 119 hari, serta pemberian Benlate 50 EP + Baycor 300 EC memberikan hasil pada tanaman tanpa sapu setan, yaitu sebesar 2,68;

2,97; dan 3,18 ton/ha pada umur 97, 100, 107 dan 115 hari (Neering dan Hardaningsih, 1989).

Pengendalian secara kimiawi (pestisida sintetik) dianjurkan sebagai alternatif pengendalian terakhir karena meskipun ampuh membunuh sasaran, mempunyai efek sampingan yang berbahaya bagi kelestarian lingkungan, terjadinya resisten, terbunuhnya agens hayati dan gangguan kesehatan manusia (Sastroutomo, 1992), sehingga diperlukan alternatif pengendalian yang lebih bijaksana yaitu penggunaan pestisida nabati.

Pestisida nabati merupakan pestisida yang bahan dasarnya dari tumbuhan. Pestisida nabati mudah dibuat, mudah terurai oleh alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia. Beberapa tumbuhan yang diketahui bersifat fungisida nabati adalah daun sirih, daun lada, daun mimba, rimpang jahe, rimpang kunyit, rimpang lengkuas, daun serai dan daun seledri (Mukhlis, 2000).

2.5 Tinjauan Umum Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss)

Mimba (*A. indica*) mempunyai nama lokal imba, mimba atau nimba (Jawa Tengah dan Jawa Timur), mempha atau mepeuh (Madura) dan intara atau nimba (Bali) (Jayaraja, 1986 dalam Rahayu, 1999).

2.5.1 Sistematika *Azadirachta indica* A. Juss

Heyne (1987) dalam Prasetyo (1996) menyatakan klasifikasi tanaman mimba sebagai berikut :

Devisio	: <i>Embricphyta siphonogama</i>
Sub devisio	: <i>Angiospermae</i>
Class	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Geraniales</i>
Familia	: <i>Meliaceae</i>
Genus	: <i>Azadirachta</i>
Spesies	: <i>Azadirachta indica</i> A. Juss

2.5.2 Morfologi *Azadirachta indica* A. Juss

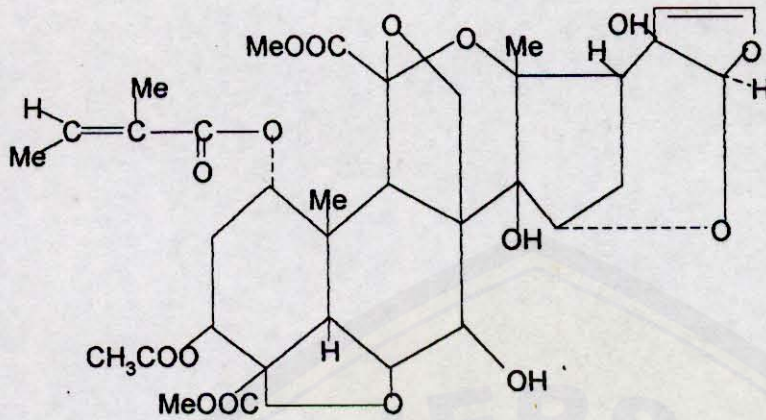
Mimba berbatang tegak, agak tebal dan bermahkota bulat, tanaman dewasa dapat mencapai ketinggian 7-20 m dengan penyebaran mahkota 5-10 m. Menghasilkan buah sebesar biji kacang tanah pada umur 4-5 tahun dan dapat hidup lebih dari 200 tahun. Pohon dewasa dapat menghasilkan 30-50 kg buah yang jatuh ke tanah setelah matang.

Beberapa konferensi internasional telah banyak diselenggarakan untuk membahas masalah mimba, di antaranya yang diadakan di Jerman, India, Filipina, Kenya, Australia, Thailand dan Indonesia. Semua konferensi menempatkan mimba sebagai prioritas pertama untuk bahan pestisida nabati. Di negara-negara tersebut, mimba telah terdaftar sekitar 200 formula pestisida berasal dari mimba. Dalam hal ini Indonesia masih jauh tertinggal dibandingkan negara tetangga yang sudah terlebih dahulu sadar akan lingkungan. Di negara tetangga, pemakaian pestisida nabati didukung oleh pemerintah, bahkan pemerintah sendiri turut serta dalam melakukan demonstrasi dan penyuluhan di lapangan (Kardiman, 1999).

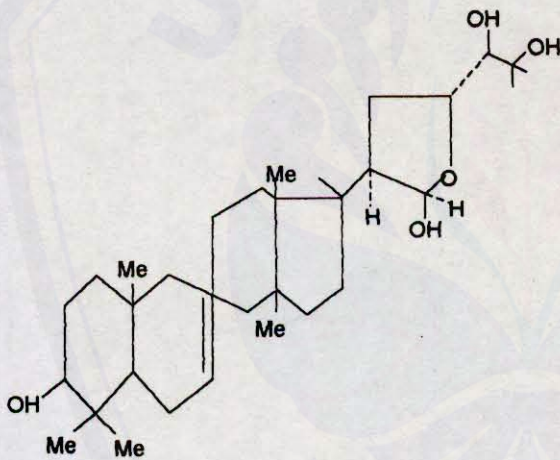
2.5.3 Kandungan Bahan Aktif *Azadirachta indica* A. Juss

Tanaman mimba mengandung azadirachtin, meliantriol, salanin, dan nimbin. Azadirachtin sendiri mengandung sekitar 17 komponen sehingga sulit untuk menentukan jenis komponen yang paling berperan sebagai pestisida. Bahan aktif ini terdapat disemua bagian tanaman, tetapi yang paling tinggi terdapat pada bijinya mengandung minyak sebesar 34-45 persen (Kardiman, 1999).

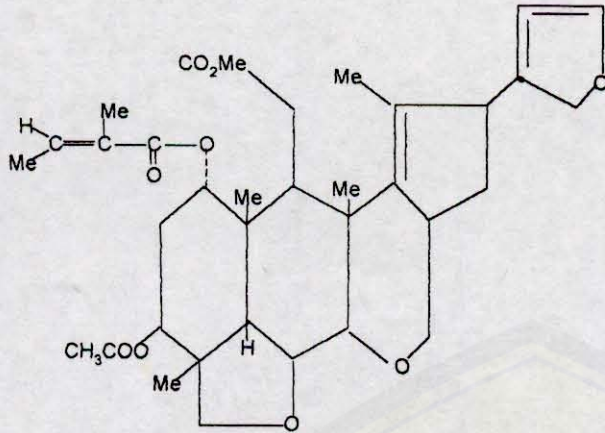
2.5.4 Rumus Bangun *Azadirachta indica* A. Juss



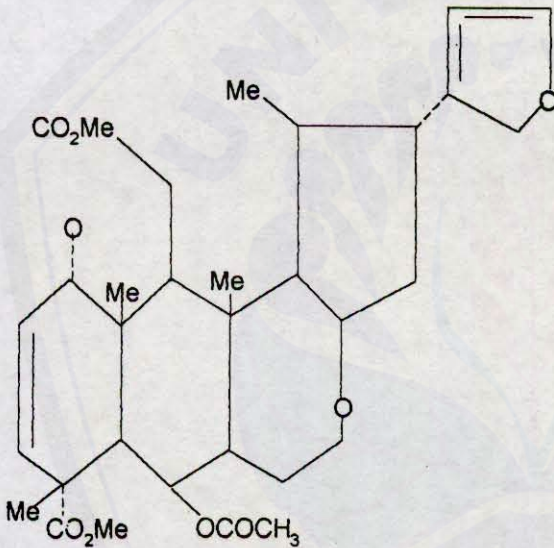
Gambar 1. Struktur senyawa azadirachtin



Gambar 2. Struktur senyawa meliantriol



Gambar 3. Struktur senyawa salanin



Gambar 4. Struktur senyawa nimbin

(Jotwani dan Srivastava, 1981 *dalam* Prasetyo, 1996).

2.5.5 Potensi Mimba Sebagai Pestisida Nabati

Tanaman mimba mampu mengendalikan sekitar 127 jenis hama dan mampu berperan sebagai fungisida, bakterisida, antivirus, nematisida, serta moluskisida (Kardiman, 1999).

Mimba selain mampu mengendalikan hama juga mampu mengendalikan patogen antara lain : *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia*

solani, *Sclerotium rolfsii*, *Phytophthora capsici*, dan *Tomato Spotted Wild Virus* (TSWV). Ekstrak daun mimba khususnya mempunyai efek yang sangat kuat terhadap pertumbuhan jamur yaitu penghambatan pertumbuhan jamur patogen (Simarmata, dkk. 1994 dalam Rahayu, 1999).

Hasil uji efektivitas ekstrak daun mimba secara in-vitro menunjukkan daun mimba dapat menghambat *Gloeosporium piperatum* penyebab penyakit antraknosa pada cabai merah pasca panen, karena senyawa kimia yang dikandungnya bersifat antifungal. Ekstrak daun mimba lebih baik dalam menghambat diameter koloni jamur. Pengaruh ekstrak daun mimba sebagai fungisida nabati terjadi pada periode yang relatif pendek karena mudah terdegradasi (Rahayu, 1999).

Pengaruh langsung ekstrak daun mimba terhadap perkembangan *Gloeosporium piperatum* pada cabai merah pasca panen ini terjadi pada periode sangat pendek karena ekstrak ini merupakan fungisida botani, di mana sifat pestisida botani adalah mudah terdegradasi (Oka dan Sukardi, 1982 dalam Rahayu, 1999).

Selain itu senyawa aktif pestisida ini relatif aman terhadap hewan bukan sasaran dan mudah terurai sehingga tidak mengganggu lingkungan, bahkan juga aman terhadap serangga berguna, pekerja dan konsumen. Daun mimba dapat digunakan sebagai pestisida setelah diekstraksi maupun tanpa diolah, namun untuk aplikasi lapang umumnya daun mimba diekstraksi terlebih dahulu. Ekstrak daun mimba dapat dibuat secara sederhana dengan menggunakan air sebagai pelarut yang kemudian disemprotkan pada tanaman. Frekuensi penyemprotan sangat berpengaruh terhadap perkembangan patogen dan produksi tanaman karena senyawa aktif dari tumbuhan umumnya mempunyai persistensi yang singkat. Hal ini kurang menguntungkan terutama pada saat serangan patogen yang berat, karena itu penyemprotan ekstrak mimba perlu dilakukan berulang kali secara berkala (Jauharlina, 2000).



III. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Jember, yang dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Agustus 2001

3.2 Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah *polybag* ukuran 20 X 25 cm, benih kacang tanah varietas Macan (rentan penyakit karat daun kacang tanah) yang diperoleh dari BALITKABI Malang. Daun mimba yang diperoleh di lapangan (sekitar Laboratorium Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember), *hand sprayer*, mikroskop, hemasitometer, wadah plastik, spon, gelas ukur 250 ml, timbangan, pipet ukur 10 ml, jarum preparat, air steril, air, pupuk NPK, kapas, tanah, kompos, blender, termohigrometer, lup, kain saring, urediospora karat daun kacang tanah yang diperoleh dari lapangan di Politeknik Pertanian Kelurahan Tegal Boto, Kecamatan Sumpalsari Kabupaten Jember.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan 3 ulangan. Untuk membedakan antara perlakuan digunakan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 persen.

Konsentrasi ekstrak daun mimba terdiri dari:

- B₀ = Tanpa ekstrak daun mimba (kontrol)
- B₁ = Konsentrasi ekstrak daun mimba sebesar 20 %
- B₂ = Konsentrasi ekstrak daun mimba sebesar 40 %
- B₃ = Konsentrasi ekstrak daun mimba sebesar 60 %
- B₄ = Konsentrasi ekstrak daun mimba sebesar 80 %
- B₅ = Konsentrasi ekstrak daun mimba sebesar 100 %

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Bahan Tanam

Langkah awal menanam benih kacang tanah varietas Macan dalam media campuran tanah dengan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1 dalam *polybag*. Tiap *polybag* ditanam tiga benih kacang tanah. Benih dipelihara dengan penyiraman, setelah benih tumbuh disisakan satu tanaman untuk masing-masing *polybag*. Setelah tanaman berumur 21 hst dipupuk dengan NPK (perbandingan 1:1:1) sebanyak 2,76 gram untuk setiap tanaman.

3.4.2 Pengujian Laboratorium.

Pengujian laboratorium dilakukan dengan cara mengambil daun kacang tanah yang berumur 42 hst dari rumah kaca lalu mencelupkannya ke dalam ekstrak daun mimba selama 5 menit untuk masing-masing konsentrasi dan meletakkannya dalam wadah yang telah berisi spon basah, pada bagian pangkal tangkai daun dibungkus kapas basah. Setiap ulangan terdiri dari 1 tangkai daun (1 tangkai daun terdiri dari 4 anak daun dan dianggap 1 daun). Setelah kering, kemudian diinokulasikan dengan suspensi urediospora *P. arachidis* Speg. (kerapatan 5×10^6 /ml) menggunakan pipet, masing-masing anak daun satu tetes dan digunakan tiga ulangan. Pengujian laboratorium ini dilakukan pengamatan masa inkubasi dan menghitung jumlah pustul per daun pada saat timbul gejala pertama.

Isolat *P. arachidis* Speg. diperoleh dari daun yang terinfeksi *P. arachidis* Speg. di lapangan, kemudian daun tersebut dibersihkan dari kotoran dengan air mengalir. Lalu mengorek daun yang terinfeksi tersebut dengan jarum preparat dalam air steril pada wadah plastik. Setelah itu kerapatan spora dihitung dengan menggunakan hemasitometer kemudian memasukkan ke dalam rumus $[S = \frac{t \times d}{n \times 0,25} \times 10^6 \text{ spora/ml}]$, S= kerapatan spora, t= total spora yang diamati, d= faktor pengenceran, n = Jumlah kotak yang ada spora (Gabriel, 1989). Penghitungan dilakukan 10

ulangan, lalu diambil rata-ratanya sehingga akan diperoleh kerapatan 5×10^6 spora per ml. Suspensi tersebut digunakan sebagai persediaan untuk inokulasi di laboratorium dan di rumah kaca.

Ekstrak daun mimba diperoleh dengan cara memblender daun mimba yang ditambahkan dengan air sesuai dengan konsentrasi kemudian menyaringnya dengan kain saring, ke dalam gelas ukur sehingga diperoleh ekstrak daun mimba yang siap aplikasi. Untuk B₁ 20 g daun mimba ditambah dengan 100 ml air, B₂ 40 g daun mimba ditambah dengan 100 ml air, B₃ 60 g daun mimba ditambah dengan 100 ml air, B₄ 80 g daun mimba ditambah dengan 100 ml air dan konsentrasi B₅ 100 g daun mimba ditambah dengan 100 ml air.

3.4.3 Pengujian Rumah Kaca

Pengujian rumah kaca dilakukan pada daun kacang tanah umur 42 hst, masing-masing tanaman disemprot ekstrak daun mimba sebanyak 30 ml dengan menggunakan *hand sprayer* untuk tiap konsentrasi, setelah daun kering kemudian disemprot dengan suspensi urediospora *P. arachidis* Speg. kerapatan 5×10^6 /ml (sama di laboratorium) masing-masing 30 ml per tanaman. Setelah gejala pertama timbul dilakukan penyemprotan ekstrak daun mimba dengan interval penyemprotan lima hari sekali sampai panen, dan digunakan tiga ulangan, setiap ulangan terdiri atas satu tanaman. Tiap tanaman diambil 2 daun atas, 2 daun tengah, dan 2 daun bawah.

Pengujian rumah kaca dengan mengamati masa inkubasi, jumlah pustul per daun, intensitas serangan $[I = \frac{\sum [nxV]}{ZxN} \times 100\%$, I = Intensitas serangan, n = jumlah daun untuk setiap katagori serangan, V = nilai skala untuk tiap katagori serangan, Z = nilai skala dari katagori serangan tertinggi, dan N = jumlah daun sampel] (Karim, 1994), laju infeksi

$$r = \frac{1}{t_2 - t_1} \left(\log_e \frac{X_2}{1 - X_2} - \log_e \frac{X_1}{1 - X_1} \right) \text{ (Oka, 1993), suhu dan kelembaban.}$$

3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap hari sampai daun pada tanaman mengering dengan parameter pengamatan sebagai berikut:

3.5.1 Masa Inkubasi

Melakukan pengamatan setiap hari setelah inokulasi, kemudian mencatat pada hari ke-berapa munculnya gejala pertama pada masing-masing perlakuan.

3.5.2 Jumlah pustul per daun

Pengamatan dilakukan setiap 7 hari sekali setelah timbul gejala pertama untuk masing-masing konsentrasi sampai daun mengering, dengan cara menetapkan enam tangkai daun pada batang utama dari tanaman kacang tanah, enam tangkai daun tersebut dibagi menjadi 3 bagian yaitu 2 tangkai daun batang atas, 2 tangkai daun batang tengah, dan 2 tangkai daun batang bawah. Mengukur luas semua anak daun dengan rumus $2,76 \times \text{panjang} \times \text{lebar}$, dengan menggunakan kaca pembesar (lup) dilakukan penghitungan jumlah pustul pada setiap anak daun, setelah diketahui jumlah karat daun kemudian membaginya dengan luas anak daun tersebut (Tjahjani, 2000).

3.5.3 Intensitas Penyakit

Setelah diketahui jumlah pustul untuk masing-masing tangkai daun, kemudian memasukkan ke dalam rumus: $I = \frac{\sum [nxV]}{ZxN} \times 100\%$ I = Intensitas penyakit, n = jumlah daun untuk setiap kategori serangan, V = nilai skala untuk tiap kategori serangan, Z = nilai skala dari kategori serangan tertinggi, dan N = jumlah daun sampel.

Skala katagori

Skala 0= yaitu bila tidak ada serangan

Skala 1 = bila terdapat 1-8 pustul/cm² daun

Skala 2 = bila terdapat 9-15 pustul/ cm² daun

Skala 3 = bila terdapat 16-22 pustul/ cm² daun

Skala 4 = bila terdapat lebih dari 23 pustul/ cm² daun (Karim, 1994).

3.5.4 Laju infeksi

Dari hasil intensitas serangan kemudian memasukkannya ke dalam rumus laju infeksi:

$$r = \frac{1}{t_2 - t_1} \left(\log_e \frac{X_2}{1 - X_2} - \log_e \frac{X_1}{1 - X_1} \right)$$

r = laju infeksi

t_1 dan t_2 = waktu pengamatan

$\log e$ = logaritma bilangan alam $e = 2,3$

$1-X$ = bagian tanaman yang tidak terinfeksi

$X_1 - X_2$ = proporsi bagian tanaman yang terinfeksi

Mengukur laju infeksi selama proses epidemi dalam jangka waktu (t), diambil nilai rata-ratanya r_1, r_2, r_3, r_4 , dan seterusnya (Oka, 1993).

3.5.5 Pengamatan Suhu dan Kelembaban harian

3.5.5.1 Pengamatan Suhu Harian

Mengamati suhu harian dengan menggunakan termometer, diamati pada jam 07.00 WIB, jam 13.30 WIB, dan pada jam 17.00 WIB,

Kemudian dimasukkan dalam rumus: $\frac{(2 \times 07.00) + 13.30 + 17.00}{4}$, dimana

pengamatan suhu pada jam 07.00 dikalikan dua kemudian ditambah dengan pengamatan suhu pada jam 13.30 dan ditambah dengan pengamatan suhu pada jam 17.00 kemudian dibagi empat (Lakitan, 1994).

3.5.5.2 Pengamatan Kelembaban Harian

Caranya sama dengan pengamatan suhu harian tapi alat yang digunakan adalah higrometer.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Ekstrak daun mimba efektif menghambat pertumbuhan jamur karat daun kacang tanah
2. Ekstrak daun mimba konsentrasi 100%, 80%, 60%, dan 40% dapat menghambat masa inkubasi, jumlah pustul per daun, intensitas penyakit dan laju infeksi penyakit karat daun
3. Konsentrasi ekstrak daun mimba 20% pengaruhnya sama dengan kontrol.

5.2 Saran

Dari penelitian ini dapat disarankan perlu penelitian lebih lanjut mengenai waktu aplikasi dan efektivitas ekstrak daun mimba dibandingkan dengan fungisida lain dalam menekan penyakit karat daun kacang tanah.

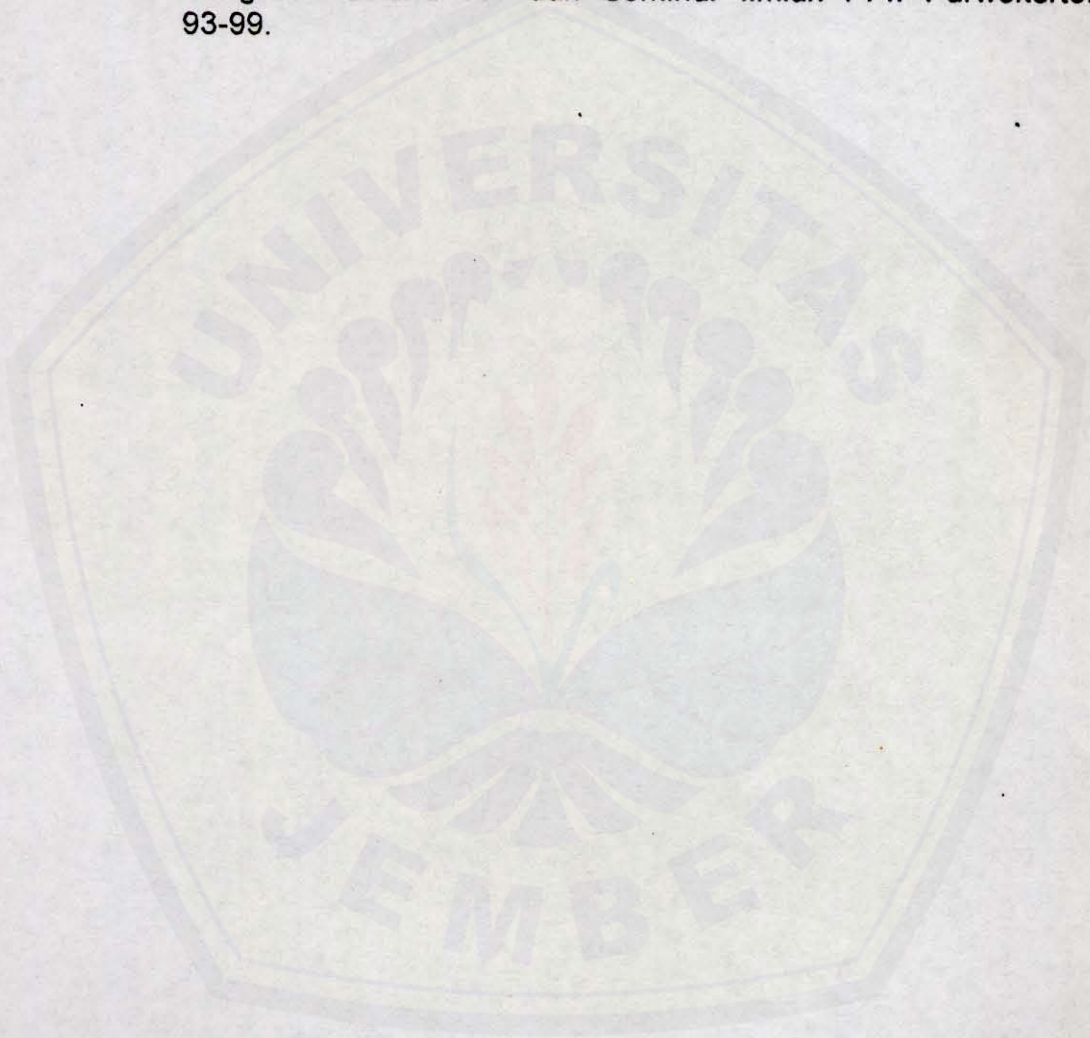


DAFTAR PUSTAKA

- Gabriel, B.P. 1989. *Metarrhizium anisopliae* (Metch) Sor. *Taxonomi Patologi, Production dan application*. Proyek Pengembangan Perlindungan Tanaman Perkebunan. Direktorat Jendral Perkebunan. Deptan. 26p
- Hartoyo, D. 2000. *Pengaruh Konsentrasi Dan Waktu Aplikasi Ekstrak Teki (Cyperus rotundus L.) Terhadap Penyakit Karat Daun (P. arachidis Speg.) Pada Kacang Tanah*. Fakultas Pertanian Universitas Jember. (Skripsi tidak dipublikasikan). 42p.
- Hardaningsih, S. 1993. Penyakit-Penyakit yang Disebabkan Jamur Pada Kacang Tanah dan Cara Pengendaliannya. *Monograf Balittan Malang No. 42*.171-191.
- Jauharlina. 2000. Aplikasi Berkala Ekstrak Daun Mimba Terhadap Hama *Plutella xylostella* L.. *Jurnal Agrista Vol. (4) No.2* Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.197-203.
- Jauharlina dan T. Chamzurni. 1998. Uji Efikasi Mimba dan Bengkuang Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jurnal Agrista Vol. (1) No.2* Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.62-69.
- Karim, K. 1994. *Hubungan antara Beberapa Faktor Iklim dan Hasil Kedelai yang Terserang Penyakit Karat*. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. (Laporan hasil penelitian). 40p.
- Kardiman, A. 1999. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 80p.
- Lakitan, B. 1994. *Dasar-Dasar Klimatologi*. Raja Grafindo Persada. 175p.
- Madjid, A. 1993. *Study Intensitas Penyakit Karat Daun (P. arachidis Speg.) pada Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.)*. Universitas Jember (Laporan Penelitian). 28p.
- Mirin, A. 1995. Percobaan Pendahuluan Pengaruh Ekstrak Daun Nimba (*Azadirachta indica*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Collettrichum capsici*. *Prosiding Kongres Nasional XII dan Seminar Ilmiah PFI*. Mataram.499-501.

- _____. 1997. Pengujian Kemampuan Beberapa Fungisida Nabati Untuk Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Pada Tomat. *Jurnal Agrista* Vol. (1) No.2 Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. 62-67.
- Muhklis, H. 2000. Kajian Penggunaan Ekstrak Tumbuhan dalam Pengendalian Penyakit Blas pada Padi. *Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI*. Purwokerto. 131-135.
- Neering K, E, dan S. Hardaningsih. 1989. Pengaruh Beberapa Fungisida terhadap Penyakit-Penyakit Bercak Daun, Karat dan Hasil Kacang Tanah. *Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar Ilmiah PFI*. Denpasar. 138-141.
- Oka, I. N. 1993. *Pengantar Epidemiologi Penyakit Tanaman*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 92p.
- Prasetyo, A. 1996. *Pengaruh Ekstrak Serbuk Biji Mimba (Azadirachta indica) Terhadap Beberapa Aspek Biologi Ulat Buah Kapas (Helicoverpa armigera)*. Fakultas Pertanian Universitas Jember. (Skripsi tidak dipublikasikan). 37p.
- Rahayu, S. 1999. *Efektivitas Ekstrak Daun Mimba dan Daun Sirih Terhadap Perkembangan Antraknosa (Gloeosporium piperatum Ell. et. ev)* Fakultas Pertanian Universitas Jember. (Skripsi tidak dipublikasikan). 31p.
- Rukmana, R. 1998. *Kacang Tanah*. Kanisius. Yogyakarta. 77p.
- Saleh, N. dan S. Hardaningsih. 1998. Teknologi Untuk Peningkatan Produksi dan Nilai Tambah Kacang Tanah. *Edisi Khusus Balitkabi Malang*. No. 12. 116-117.
- Salim, Y. 1989. Perkembangan Jamur Karat Kacang Tanah. *Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar PFI*. Denpasar. 143-146.
- Sastroutomo, S.S. 1992. *Pestisida Dasar-Dasar dan Dampak Penanggulangannya*. Gramedia Pustaka Umum Jakarta. 186p.
- Semangun, H. 1991. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 449p.
- _____. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*, Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 754p.

- Sumardiono, C. dan Agus, S. 1995. Pengendalian Penyakit Karat Daun Kopi (*Hemileia vastatrix*) dengan Fungisida Nabati. *Kongres Nasional XIII dan Seminar PFI*. Mataram. 218-222.
- Suprpto, H. S. 1985. *Bertanam Kacang Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 26p.
- Tjahjani, A. 2000. Indikator Ketahanan Tanaman Kacang Tanah terhadap Penyakit Karat Daun (*Puccinia arachidis* Speg.). *Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI*. Purwokerto. 93-99.





LAMPIRAN - LAMPIRAN

Lampiran 1. Sidik ragam jumlah pustul per daun pada saat timbul gejala pertama di laboratorium

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	0.059465	0.0118931	55.338791 **	3.11	5.06
Galat	12	0.002579	0.0002149			
Total	17	0.062044				

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata

cv = 1.939%

Lampiran 2. Sidik ragam jumlah pustul per daun pada 59 hst di rumah kaca

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	0.000001	0.0000001	0.666578 ns	3.11	5.06
Galat	12	0.000002	0.0000002			
Total	17	0.000003				

Keterangan : Ns Berbeda tidak nyata

Cv = 0.058%

Lampiran 3. Sidik ragam jumlah pustul per daun pada 66 hst di rumah kaca

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	0.000207	0.0000413	12.003572 **	3.11	5.06
Galat	12	0.000041	0.0000034			
Total	17	0.000248				

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata

cv = 0.262%

Lampiran 4. Sidik ragam jumlah pustul per daun pada 73 hst di rumah kaca

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	0.002171	0.0004342	79.845989 **	3.11	5.06
Galat	12	0.000065	0.0000054			
Total	17	0.002236				

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata
Cv = 0.327%

Lampiran 5. Sidik ragam jumlah pustul per daun pada 80 hst di rumah kaca

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	0.005522	0.0011043	521.355680 **	3.11	5.06
Galat	12	0.000025	0.0000021			
Total	17	0.005547				

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata
cv = 0.203%

Lampiran 6. Sidik ragam jumlah pustul per daun pada 87 hst di rumah kaca

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	0.006562	0.0013123	367.571212 **	3.11	5.06
Galat	12	0.000043	0.0000036			
Total	17	0.006604				

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata
cv = 0.264%

Lampiran 7. Sidik ragam intensitas penyakit karat daun pada 59 hst di rumah Kaca

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	1.033425	0.2066850	0.600000 Ns	3.11	5.06
Galat	12	4.133700	0.3444750			
Total	17	5.167125				

Keterangan : Ns Berbeda tidak nyata
Cv = 61.995%

Lampiran 8. Sidik ragam intensitas penyakit karat daun pada 66 hst di rumah kaca

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	94.208858	18.8417715	54.697070 **	3.11	5.06
Galat	12	4.133700	0.3444750			
Total	17	98.342557				

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata
Cv = 29.153%

Lampiran 9. Sidik ragam intensitas penyakit karat daun pada 73 hst di rumah kaca

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	93.037414	18.6074827	36.254369 **	3.11	5.06
Galat	12	6.158976	0.5132480			
Total	17	99.196390				

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata
cv = 34.796%

Lampiran 10. Sidik ragam intensitas penyakit karat daun pada 80 hst di rumah kaca

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	116.176427	23.2352854	52.819970 **	3.11	5.06
Galat	12	5.278750	0.4398959			
Total	17	121.455177				

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata
cv = 27.084%

Lampiran 11. Sidik ragam intensitas penyakit karat daun pada 87 hst di rumah kaca

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	134.083282	26.8166564	67.820107 **	3.11	5.06
Galat	12	4.744904	0.3954086			
Total	17	138.828186				

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata
cv = 24.805%

Lampiran 12. Laju infeksi penyakit karat daun pada 87 hst di rumah kaca

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	0.040179	0.0080358	65.586850 **	3.11	5.06
Galat	12	0.001470	0.0001225			
Total	17	0.041649				

Keterangan : ** Berbeda sangat nyata
cv = 1.519%

Lampiran 13. Suhu dan kelembaban harian di rumah kaca

Tgl, Bulan, Tahun	Suhu	Kelembaban
22 Juni 2001	27,5	77,75
23 Juni 2001	26,75	77,75
24 Juni 2001	27	77,25
25 Juni 2001	26,75	78,75
26 Juni 2001	27	78
27 Juni 2001	26,75	78,75
28 Juni 2001	26,75	78
29 Juni 2001	26,5	79
30 Juni 2001	27,5	75
1 Juli 2001	25,5	73,5
2 Juli 2001	25,25	72,75
3 Juli 2001	24,25	74
4 Juli 2001	24,25	72,75
5 Juli 2001	23,75	78,5
6 Juli 2001	26	75
7 Juli 2001	26,75	76,25
8 Juli 2001	26,25	76,25
9 Juli 2001	26,5	77,25
10 Juli 2001	25	77,5
11 Juli 2001	24,75	76,75
12 Juli 2001	24,5	77,5
13 Juli 2001	24,75	77,5
14 Juli 2001	25	76,75
15 Juli 2001	28,25	77,75
16 Juli 2001	27,25	77
17 Juli 2001	28	76,25
18 Juli 2001	26,25	77,25
19 Juli 2001	26,5	80,25
20 Juli 2001	25,5	80,5
21 Juli 2001	24,75	78,75
22 Juli 2001	26	77
23 Juli 2001	25,75	78,75
24 Juli 2001	26,5	77
25 Juli 2001	26,75	74
26 Juli 2001	26,25	75,75
27 Juli 2001	27,25	77,5
28 Juli 2001	25	77,25
29 Juli 2001	25,25	76,25
30 Juli 2001	26	74
30 Juli 2001	25	76,25
31 Juli 2001	24,75	74

1 Agustus 2001	25,25	76,5
2 Agustus 2001	25	77,5
3 Agustus 2001	25	76,25
4 Agustus 2001	24,75	77,25
5 Agustus 2001	24,5	76,75
6 Agustus 2001	24,75	75,5
7 Agustus 2001	26,25	76
8 Agustus 2001	26,25	76,5
9 Agustus 2001	26,5	78,25



M UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER