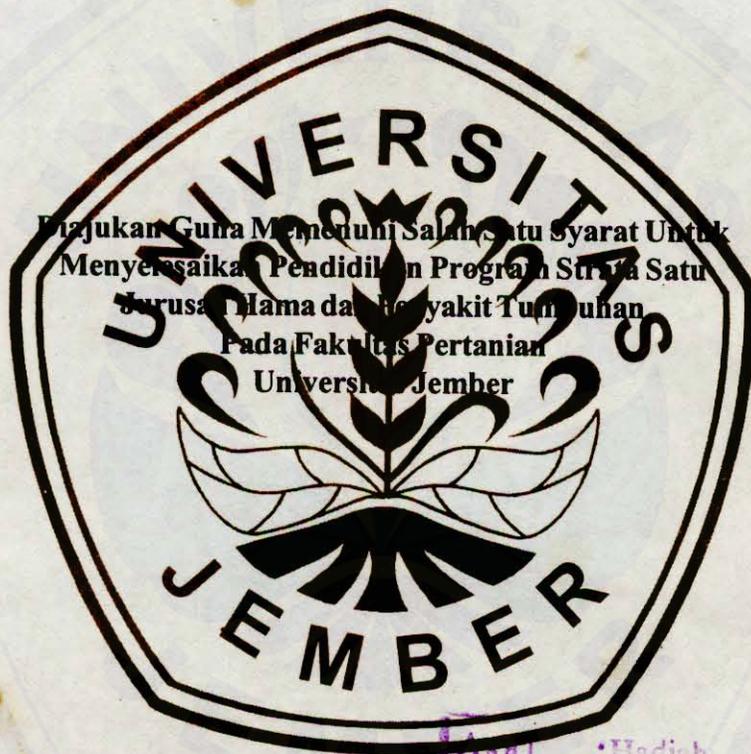


**PENGARUH KONSENTRASI DAN WAKTU APLIKASI  
EKSTRAK TEKI (*Cyperus rotundus L.*) TERHADAP  
PENYAKIT KARAT DAUN (*Puccinia arachidis Speg.*)  
PADA KACANG TANAH**

**SKRIPSI**



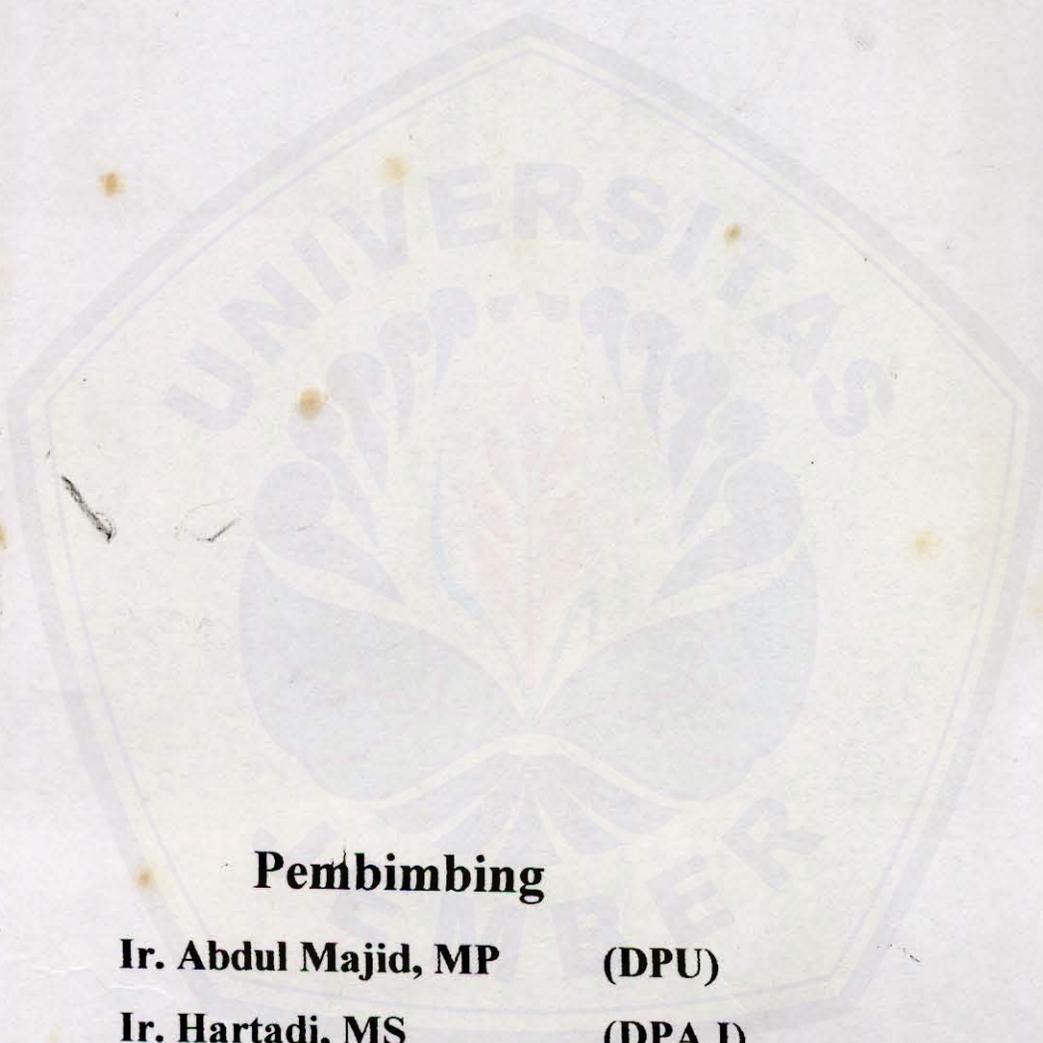
Dijadikan Guna Memenuhi Salah satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu  
Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Pada Fakultas Pertanian  
Universitas Jember

Oleh:

*Dwi Hartoyo*  
NIM. 9615104218

Asal : Hadiah  
Penyedia :  
Terima :  
No. Induk :  
7 JUL 2001  
10 236 227

S  
Klass  
632.3  
DWI  
P



**Pembimbing**

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| <b>Ir. Abdul Majid, MP</b>  | <b>(DPU)</b>    |
| <b>Ir. Hartadi, MS</b>      | <b>(DPA I)</b>  |
| <b>Ir. V. Supartini, MS</b> | <b>(DPA II)</b> |

Diterima Oleh :

Fakultas Pertanian Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan Pada

Hari : Kamis

Tanggal : 10 - 5 -2001

Tempat : Fakultas Pertanian  
Universitas Jember

Tim Penguji

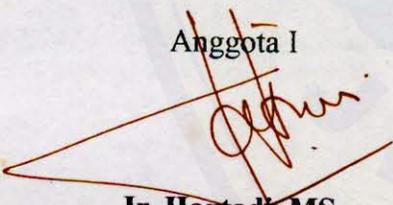
Ketua



**Ir. Abdul Majid, MP**

NIP.132 003 094

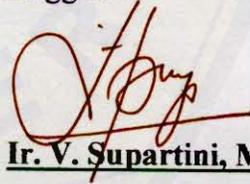
Anggota I



**Ir. Hartadi, MS**

NIP.130 683 192

Anggota II



**Ir. V. Supartini, MS**

NIP. 130 516 236

Mengesahkan

Dekan



**H. Arje Mudjiharjati, MS**

NIP. 130 609 808

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan karuniaNya, sehingga Karya Ilmiah Tertulis (skripsi) yang berjudul : "Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Aplikasi Ekstrak Teki (*C. rotundus*) Terhadap Penyakit Karat Daun (*P. arachidis*) Pada Kacang Tanah" dapat diselesaikan dengan baik.

Karya Ilmiah Tertulis ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu pada Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember.

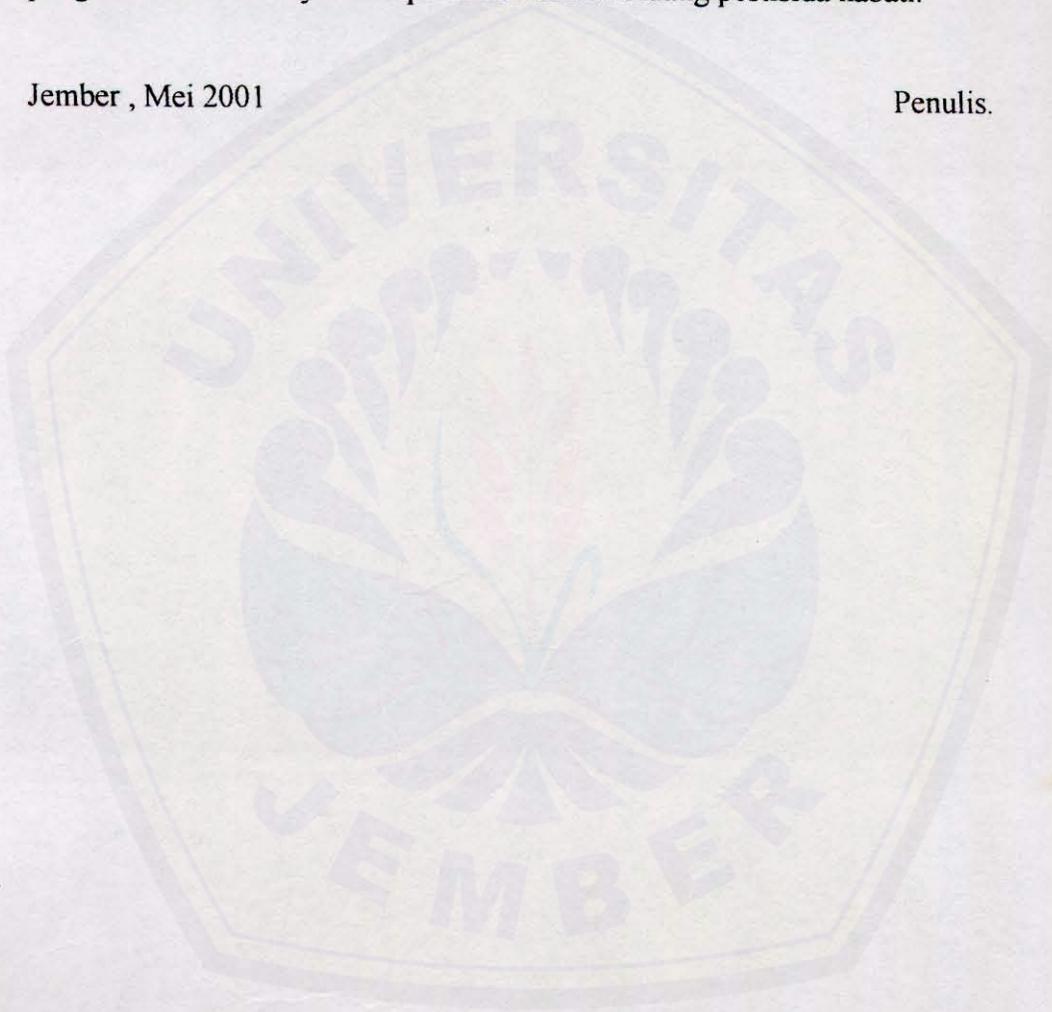
Dengan selesainya Karya Ilmiah Tertulis ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ir. Arie Mudjiharjati, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberi izin serta menyetujui penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
2. Ir. Sutjipto, MS selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember yang memberi izin serta menyetujui judul Karya Ilmiah Tertulis ini sehingga penelitian dapat dilaksanakan.
3. Ir. Abdul Majid, MP sebagai dosen pembimbing utama yang telah memberi petunjuk dan bimbingan selama penelitian dan penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
4. Ir. Hartadi, MS sebagai dosen pembimbing anggota atas bimbingan, saran-sarannya selama penelitian dan penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
5. Kepala Perpustakaan Universitas Jember beserta staf yang telah memberi segala fasilitas dan bantuannya.
6. Ayah (Alm) dan Ibu serta Kakakku yang telah memberi bantuan dan dukungan baik materiel dan spirituil selama penulis menjalankan pendidikan.
7. Sahabat-sahabatku Hery, Fathur, Sandi, Bin, Antik, Erma, Imas, Erwin, Budi, Eko, Dian, Yudi, Eva, Dayu, Yayuk, Mas Budi, Hendrik, Fajar yang telah membantu penulis secara moral penyelesaian karya ilmiah ini.
8. Rekan-rekan HPT'96 ,dan teman-teman atas kerjasama dan bantuannya.
9. Semua pihak yang telah membantu penulisan Karya Ilmiah tertulis ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Ilmiah Tertulis ini tentunya ada kelemahan-kelemahan. Penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan akhirnya penulis berharap dimasa-masa mendatang ada pembaca yang bersedia menyempurnakan karya ini dengan melaksanakan kajian-kajian yang lebih mendalam dan luas untuk perkembangan ilmu pengetahuan khususnya ilmu pertanian dalam bidang pestisida nabati.

Jember , Mei 2001

Penulis.



DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
ABSTRAK .....	xi
RINGKASAN .....	xii
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan Penelitian .....	2
1.2.2 Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Kacang Tanah .....	4
2.2 Penyakit Karat Daun .....	4
2.2.1 Penyebab Penyakit .....	4
2.2.2 Daur Hidup Penyakit .....	5
2.2.3 Cara Infeksi <i>P. arachidis</i> .....	7
2.2.4 Gejala Penyakit Karat Daun .....	7
2.2.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penyakit Karat Daun .....	7
2.2.6 Pengendalian Penyakit Karat Daun .....	8
2.3 Tinjauan <i>C. rotundus</i> .....	9
2.3.1 Gambaran Umum Rumput Teki ( <i>C. rotundus</i> ) .....	9
2.3.2 <i>C. rotundus</i> Sebagai Fungisida Nabati .....	11
2.4 Hipotesis .....	12

<b>III. METODOLOGI</b> .....	13
3.1 Waktu dan Tempat .....	13
3.2 Bahan dan Alat .....	13
3.3 Rancangan Percobaan .....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	14
3.4.1 Pengadaan Isolat .....	14
3.4.2 Pembuatan Ekstrak Teki .....	14
3.4.3 Persiapan Bahan Tanam .....	14
3.4.4 Pengujian <i>In-vitro</i> .....	15
3.4.5 Pengujian <i>In-vivo</i> .....	15
3.5 Parameter Pengamatan .....	16
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	17
4.1 Pengamatan Gejala Penyakit Karat Daun .....	17
4.2 Pengamatan Uredospora .....	18
4.3 Pengaruh Ekstrak Teki terhadap Intensitas Penyakit .....	19
4.3.1 Pengujian <i>In-vitro</i> .....	19
4.3.2 Pengujian <i>In-vivo</i> .....	20
a. Pengaruh konsentrasi ekstrak teki terhadap penyakit karat daun kacang tanah .....	20
b. Pengaruh waktu aplikasi ekstrak teki terhadap penyakit karat daun kacang tanah .....	21
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	26
5.1 Kesimpulan .....	26
5.2 Saran .....	26

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Pengaruh konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak teki terhadap jumlah pustul pada percobaan secara in- vitro .....	19
2.	Pengaruh konsentrasi ekstrak teki terhadap jumlah pustul dan intensitas penyakit pada tanaman umur 8, 9, 10, 11 dan 12 mst .....	20
3.	Pengaruh Waktu aplikasi ekstrak teki terhadap jumlah pustul dan intensitas penyakit pada tanaman umur 8, 9, 10, 11 dan 12 mst .....	22
4a.	Data jumlah pustul pada percobaan in-vitro .....	29
4b.	Anova jumlah pustul pada percobaan in-vitro .....	29
5a.	Data intensitas penyakit pada tanaman umur 8 minggu ST .....	30
5b.	Anova intensitas penyakit pada tanaman umur 8 minggu ST .....	30
6a.	Data intensitas penyakit pada tanaman umur 9 minggu ST .....	31
6b.	Anova intensitas penyakit pada tanaman umur 9 minggu ST .....	31
7a.	Data intensitas penyakit pada tanaman umur 10 minggu ST .....	32
7b.	Anova intensitas penyakit pada tanaman umur 10 minggu ST .....	32
8a.	Data intensitas penyakit pada tanaman umur 11 minggu ST .....	33
8b.	Anova intensitas penyakit pada tanaman umur 11 minggu ST .....	33
9a.	Data intensitas penyakit pada tanaman umur 12 minggu ST .....	34
9b.	Anova intensitas penyakit pada tanaman umur 12 minggu ST .....	34
10a.	Data jumlah pustul pada tanaman umur 8 minggu ST .....	36
10b.	Anova jumlah pustul pada tanaman umur 8 minggu ST .....	36
11a.	Data jumlah pustul pada tanaman umur 9 minggu ST .....	37
11b.	Anova jumlah pustul pada tanaman umur 9 minggu ST .....	37
12a.	Data jumlah pustul pada tanaman umur 10 minggu ST .....	38
12b.	Anova jumlah pustul pada tanaman umur 10 minggu ST .....	38
13a.	Data jumlah pustul pada tanaman umur 11 minggu ST .....	39
13b.	Anova jumlah pustul pada tanaman umur 11 minggu ST .....	39
14a.	Data jumlah pustul pada tanaman umur 12 minggu ST .....	40
14b.	Anova jumlah pustul pada tanaman umur 12 minggu ST .....	40
15a.	Massa inkubasi pengamatan <i>In-vitro</i> .....	41
15b.	Massa inkubasi pengamatan <i>In-vivo</i> .....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1. Daur Hidup Penyakit Karat Daun .....		6
2. Morfologi <i>C. Rotundus</i> .....		10
3. Gejala Penyakit Karat Daun .....		16
4. Bentuk Uredospora dan Uredium .....		19
5. Grafik Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Teki Terhadap Perkembangan Penyakit Karat Daun pada Pengamatan 8, 9, 10, 11 dan 12 mst.....		21
6. Grafik Pengaruh Waktu Aplikasi Ekstrak Teki Terhadap Perkembangan Penyakit Karat Daun pada Pengamatan 8, 9, 10, 11, dan 12 mst.....		23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Jumlah Pustul Pada Percobaan <i>In-vitro</i> .....	29
2.	Intensitas Penyakit Pada Tanaman Umur 8 minggu .....	30
3.	Intensitas Penyakit Pada Tanaman Umur 9 minggu .....	31
4.	Intensitas Penyakit Pada Tanaman Umur 10 minggu .....	32
5.	Intensitas Penyakit Pada Tanaman Umur 11 minggu .....	33
6.	Intensitas Penyakit Pada Tanaman Umur 12 minggu .....	34
7.	Uji Wilayah Berganda Intensitas Penyakit Pada tanaman umur 12 mst .....	35
8.	Jumlah Pustul pada Tanaman Umur 8 minggu .....	36
9.	Jumlah Pustul pada Tanaman Umur 9 minggu .....	37
10.	Jumlah Pustul pada Tanaman Umur 10 minggu .....	38
11.	Jumlah Pustul pada Tanaman Umur 11 minggu .....	39
12.	Jumlah Pustul pada Tanaman Umur 12 minggu .....	40

**Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Aplikasi Ekstrak Teki (*C.rotundus*)  
Terhadap Penyakit Karat Daun (*P.arachidis*) Pada Kacang Tanah**

**Dwi Hartoyo**

961510401218

**ABSTRAK**

Penyakit karat daun yang disebabkan oleh *P.arachidis* merupakan penyakit penting pada kacang tanah. Penggunaan ekstrak teki diduga dapat menekan penyakit karat daun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak teki yang paling baik menekan penyakit karat daun pada kacang tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak teki berpengaruh menekan penyakit karat daun dan mempengaruhi periode inkubasi serta ukuran uredium. Konsentrasi ekstrak teki 20% merupakan konsentrasi yang efektif menekan penyakit karat daun hingga 5,572 %, dibandingkan kontrol sebesar 18,083 %. Pengaruh waktu aplikasi penyemprotan ekstrak teki bersamaan dengan inokulasi paling baik menekan penyakit karat daun hingga 7,82 % dibandingkan dengan perlakuan sebelum dan setelah inokulasi sebesar 11,32 % dan 13,42 %. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak teki terhadap penyakit karat daun.

Kata Kunci : *P. arachidis*, ekstrak teki, kacang tanah

**Dwi Hartoyo. 961510401218. "Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Teki (*C. rotundus*) Terhadap Penyakit Karat Daun (*P.arachidis*) Pada Kacang Tanah" dengan pembimbing Ir. Abdul Majid, MP dan Ir. Hartadi, MS.**

Penyakit karat daun kacang tanah disebabkan oleh fungi *P. arachidis*, merupakan penyakit penting pada kacang tanah. Penyakit karat daun telah tersebar pada semua pertanaman kacang tanah. Penyakit karat daun dapat menginfeksi tanaman kacang tanah bersamaan dengan penyakit bercak daun, sehingga kehilangan hasil dapat mencapai 40 - 70 %. Penyakit karat daun sulit dikendalikan karena mempunyai beberapa stadia spora yang berbeda pada inang yang berbeda.

Salah satu alternatif pengendalian penyakit karat daun adalah menggunakan fungisida nabati yaitu dengan memanfaatkan ekstrak umbi teki (*C. rotundus*). Ekstrak umbi teki diketahui sebagai fungisida nabati untuk mengendalikan *Drechslera graminea* dan *Fusarium nivale* karena mengandung senyawa-senyawa fenol seperti asam salisilat, asam p-kumarat, asam ferulat, asam vanilat, asam p-hidroksibenzoat, asam siringat, asam prokatekuat, asam ferulat dan eugenol, sehingga ekstrak teki diduga dapat menekan pertumbuhan fungi *P. arachidis*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak teki dan waktu aplikasi penyemprotan ekstrak teki terhadap penyakit karat daun. Adapun rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor yaitu faktor konsentrasi (A) terdiri dari konsentrasi 0% ( tanpa ekstrak teki), konsentrasi 50%, konsentrasi 20%, konsentrasi 10% dan konsentrasi 1% dan Faktor waktu aplikasi penyemprotan ekstrak teki (B) terdiri dari aplikasi sebelum, bersamaan dan setelah inokulasi *P.arachidis*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyemprotan ekstrak teki mempengaruhi periode inkubasi menjadi lebih lama dibandingkan kontrol. Penyemprotan ekstrak teki cenderung memperpanjang periode inkubasi hingga 14 hari setelah inokulasi, sedangkan pada kontrol periode inkubasi menjadi lebih awal yaitu 10 hari setelah inokulasi. Penyemprotan ekstrak teki tidak mempengaruhi ukuran uredospora, ukuran uredospora berkisar antara 19, 8  $\mu\text{m}$  sampai 33,0  $\mu\text{m}$

dengan rata-rata sebesar 24,54  $\mu\text{m}$ . Penyemprotan ekstrak teki mempengaruhi ukuran uredium dengan rata-rata sebesar 0,257 mm lebih kecil dibandingkan kontrol dengan rata-rata sebesar 0,512 mm.

Secara umum penyemprotan ekstrak teki berpengaruh menghambat perkembangan penyakit karat daun (*P.arachidis*). Hasil pengujian secara *in-vitro* menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Konsentrasi ekstrak teki 50 % dan 20% menunjukkan jumlah pustul yang paling sedikit yaitu rata-rata 4,722 pustul per daun dibandingkan dengan kontrol sebesar 10,81 pustul per daun. Pengujian secara *in-vivo* menunjukkan bahwa penyemprotan ekstrak teki pada konsentrasi 50% dan 20% paling baik menekan penyakit karat daun dengan intensitas penyakit sebesar 5,27 % dan 5,57 % dengan kontrol sebesar 18,08 %. Waktu aplikasi ekstrak teki bersamaan dengan inokulasi paling baik menekan penyakit karat daun dengan intensitas sebesar 7,82 %, dibandingkan perlakuan sebelum dan setelah inokulasi sebesar 11,32 % dan 13,42 %. Tidak terdapat interaksi antara konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak teki terhadap penyakit karat daun.

---

**Program Studi Ilmu Hama Dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian  
Universitas Jember, Tahun 2001**

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit karat daun pada kacang tanah merupakan penyakit penting karena dapat ditemukan di hampir semua pertanaman kacang tanah. Penyakit karat daun disebabkan oleh *Puccinia arachidis*. Penyakit karat daun dapat menginfeksi tanaman kacang tanah bersamaan dengan penyakit bercak daun, sehingga kehilangan hasil mencapai 40 – 70 % (Melouk dan Shokes, 1995). Penyakit karat daun dapat menimbulkan kerugian dalam bentuk polong sebesar 6 – 57 % tergantung derajat kerentanan tanaman (Subrahmanyam dan Mc Donald dalam Semangun, 1991).

*P. arachidis* merupakan parasit obligat yang dapat masuk ke dalam badan tumbuhan melalui lubang alami seperti stomata, hidatoda (Streets, 1980). Uredospora membentuk tabung kecambah dan apresorium pada permukaan epidermis daun kemudian 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 lapang sulit dikendalikan karena mempunyai beberapa stadia spora yang berbeda pada inang yang berbeda (Semangun, 1996).

Pengendalian *P. arachidis* selama ini dilakukan dengan penanaman varietas kacang tanah yang tahan seperti Anoa, Rusa, dan Kelinci (Semangun, 1991). Cara pengendalian menggunakan varietas tahan sejauh ini belum menunjukkan hasil yang diharapkan. Pengendalian yang umum dilakukan adalah menggunakan pestisida sintetis (Neering dan Hardaningsih, 1989), namun pengendalian menggunakan pestisida sintetis ini meskipun ampuh membunuh sasaran, mempunyai efek sampingan yang berbahaya bagi kelestarian lingkungan, timbulnya resistensi, terbunuhnya agensia hayati dan gangguan kesehatan manusia (Sastroutomo, 1992), sehingga diperlukan alternatif pengendalian yang lebih bijaksana, salah satunya yaitu pemanfaatan pestisida nabati (Kardinan, 1999).

Pestisida nabati merupakan fungisida yang berasal dari tumbuhan. Pestisida nabati lebih ramah lingkungan karena mudah terurai dan harganya murah, sehingga

lebih menguntungkan (Kardinan, 1999).

Indonesia sebagai negara tropis banyak memiliki sumber daya alami yang mempunyai banyak peluang untuk menemukan senyawa-senyawa yang memiliki sifat-sifat fungisidal dari berbagai jenis tumbuhan, diantaranya adalah daun sirih, daun lada, rimpang jahe, rimpang kunyit, rimpang lengkuas, daun serai, daun seledri (Mukhlis, 1999) dan *C.rotundus* (Grainge dan Ahmed, 1988).

Teki (*C. rotundus*) dipandang sebagai gulma yang menyebabkan kerugian hasil panen karena menghasilkan alelopati (senyawa penghambat) yang menghambat tanaman budidaya (Sastroutomo, 1990) akan tetapi *C. rotundus* diketahui dapat mengendalikan hama dan penyakit tumbuhan yaitu untuk mengendalikan *Drechslera graminea*, *Fusarium nivale*, *Grasshoppes* dan *Meloidogyne incognita* (Grainge dan Ahmed, 1988). Hal ini diduga karena *C. rotundus* mengandung asam-asam fenol yaitu asam salisilat, asam p-kumarat, asam ferulat, asam vanilat, asam p-hidroksibenzoat, asam siringat, asam prokatekuat, asam kafeat dan eugenol (Jaguard *et al.* dalam Ngangi, 1997; Sutarto, 1990; Syawal dan Sukman, 1992).

Robinson (1995) menyatakan bahwa senyawa fenol merupakan metabolit sekunder yang selalu terdapat pada setiap tumbuhan, merupakan respon kimiawi tumbuhan terhadap serangan fungus. Senyawa fenol bersifat toksik terhadap patogen, sehingga menghambat pertumbuhan patogen. Menurut Semangun (1996), senyawa fenol dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap patogen.

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

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

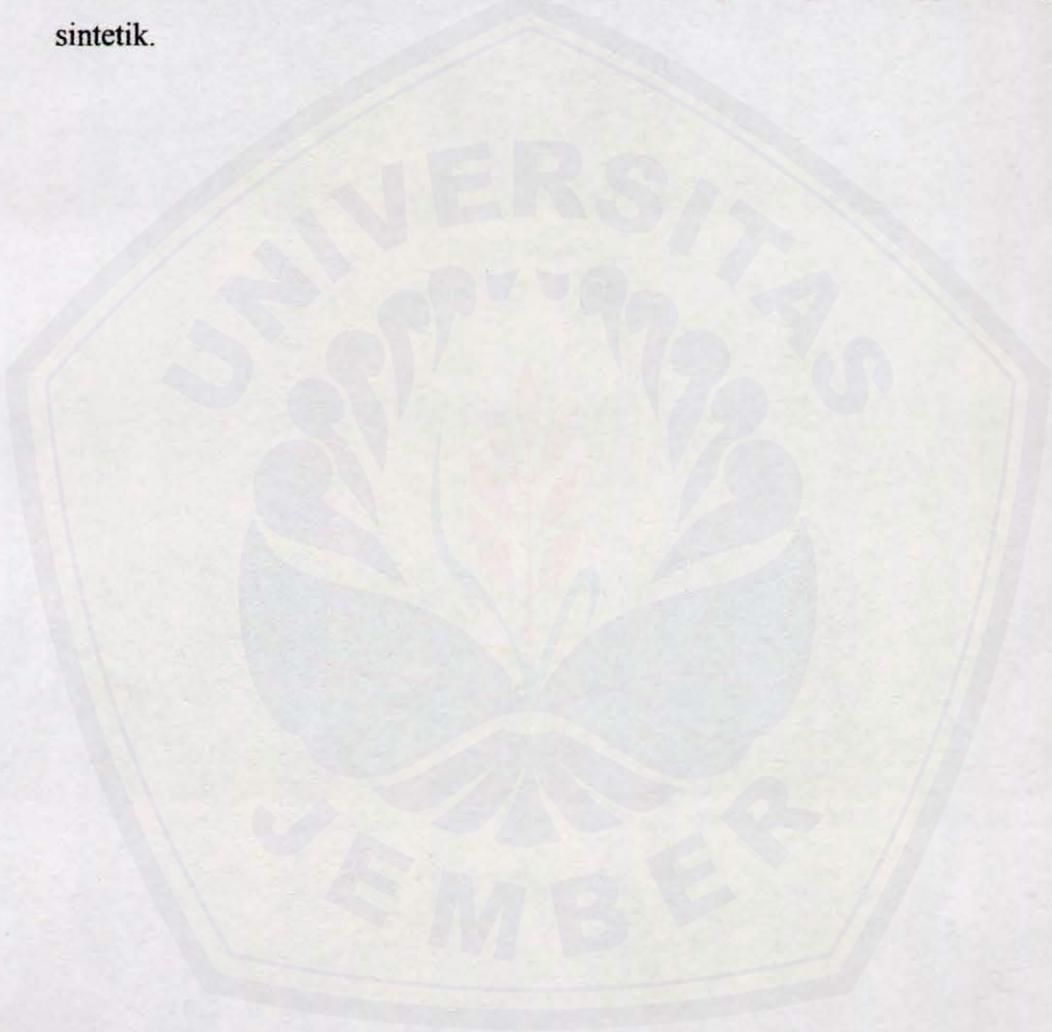
### 1.2.1 Tujuan penelitian

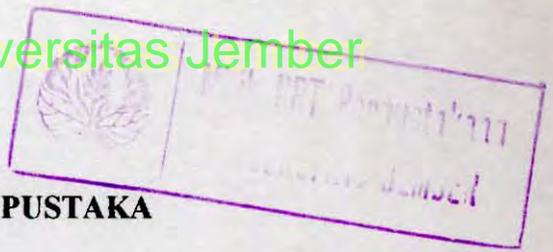
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Konsentrasi ekstrak teki yang tepat untuk menekan *P. arachidis*
2. Waktu aplikasi ekstrak teki yang tepat untuk menekan *P.arachidis*
3. Interaksi antara konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak teki untuk menekan *P.arachidis*

### 1.2.2 Manfaat penelitian

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai sumber informasi tentang potensi ekstrak teki sebagai fungisida nabati untuk mengendalikan penyakit karat daun kacang tanah, sehingga dapat mengurangi ketergantungan penggunaan pestisida sintetik.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Kacang Tanah

Produksi kacang tanah di Indonesia menempati urutan ke dua setelah kedelai. Kacang tanah merupakan tanaman bahan makanan dan bahan industri yang sudah dikenal masyarakat luas di Indonesia (Suprpto, 1985). Sumarno (1987) menyatakan bahwa kacang tanah dapat tumbuh dengan baik pada dataran rendah dengan ketinggian dibawah 500 m dari permukaan laut (dpl), iklim bersuhu tinggi (panas) yaitu  $28^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$ , sedikit lembab (RH 65% - 75%), curah hujan 800 mm – 1300 mm per tahun, membutuhkan tempat yang terbuka (mendapat sinar penuh), dan kondisi tanah dengan struktur ringan . Penyebaran kacang tanah di Indonesia terdapat di pulau Jawa dan Sulawesi selatan, dengan daerah pengembangan di propinsi Lampung, Sumatra selatan, dan Jambi (Rukmana, 1998).

Rukmana (1998) menyatakan bahwa selama tahun 1969 – 1991 produksi dan produktivitas kacang tanah nasional terus meningkat, namun laju permintaannya masih lebih besar daripada ketersediaan produksinya. Tahun 2000 luas panen diperkirakan sebesar 687 000 ha, dengan produksi sebesar 912 000 ton dengan produktivitas sebesar 1,33 ton per ha. Permintaan kacang tanah nasional pada tahun 2000 diproyeksikan sebesar 1,99 juta ton, sehingga masih ada kekurangan sebesar 988 000 ton. Usaha untuk mempertinggi hasil telah banyak ditempuh meliputi cara tanam, penggunaan varietas unggul, jarak tanam, dosis pupuk, serta kombinasi perlindungan tanaman dari serangan hama dan penyakit, serta gulma (Suprpto, 1985).

### 2.2 Penyakit Karat Daun

#### 2.2.1 Penyebab penyakit

Penyakit karat daun kacang tanah disebabkan oleh jamur *P. arachidis* dengan klasifikasi sebagai berikut: Kingdom: Fungi, Divisi: Eumycota, Subdivisi: Basidiomycotina, Kelas: Hemibasidiomycetes, Ordo: Uredinales, Famili: Pucciniaceae, Genus: *Puccinia*, dan Spesies: *Puccinia arachidis* (Carlile dan Watkinson, 1994).

Semangun (1991) menyatakan bahwa ciri-ciri *P. arachidis* adalah urediospora berbentuk jorong dengan ukuran  $22 - 30 \times 18 - 22 \mu\text{m}$ ; dinding berwarna coklat dan berduri halus dengan tebal  $1,5 - 2 \mu\text{m}$ , kebanyakan mempunyai 2 lubang (porus), kadang-kadang 3 atau 4 ekuatorial. Uredium berwarna coklat dengan garis tengah  $0,3 - 0,6 \text{ mm}$ .

Menurut Carlile dan Watkinson (1994), Subdevisi Basidiomycotina mempunyai tiga macam miselium yaitu miselium primer yang berinti satu, merupakan bentuk perkecambahan basidiospora yang mengalami pembelahan mitosis; miselium sekunder merupakan dua sel berinti satu yang melakukan plasmogami tanpa diikuti kariogami menjadi sel berinti dua; miselium tersier merupakan miselium sekunder yang membentuk jaringan kompleks misalnya membentuk basidiokarp (basidiofor) yang menghasilkan basidiospora.

### 2.2.2 Daur Hidup Penyakit

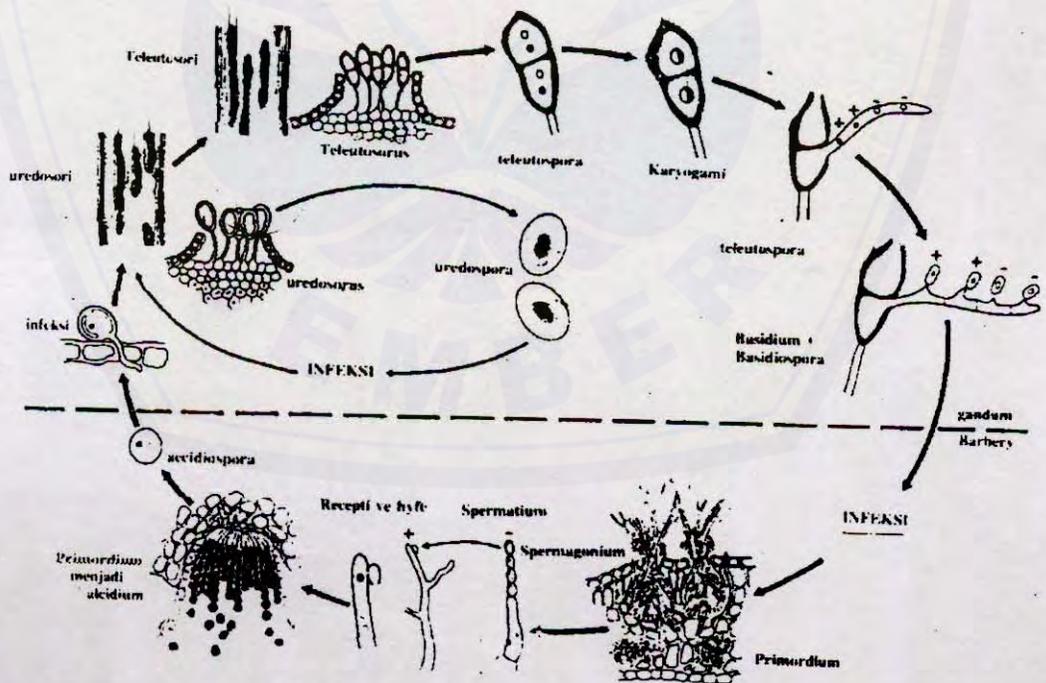
Semangun (1996) menyatakan bahwa daur hidup penyakit karat terdiri dari lima stadia yaitu:

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

Telium jarang terbentuk di Indonesia, sedangkan piknium dan aesium jamur *P. arachidis* belum diketahui. *P. arachidis* dapat disebarkan oleh angin, tetapi tidak terbawa dalam biji tanaman sakit dan hanya menyerang pada tanaman genus *Arachis* (kacang-kacangan) (Semangun, 1991).

Jamur tumbuh dalam bentuk teliospora di iklim sedang selama musim dingin, dengan berubahnya udara menjadi panas pada musim semi, setiap sel teliospora akan berkecambah membentuk promiselium. Tiga septum dibentuk dalam promiselium yang kemudian membagi menjadi empat sel, yang setiap sel mengandung satu inti

haploid. Sterigma berkembang dari setiap sel, intinya berpindah ke ujung setiap sterigma yang setiap ujungnya membentuk suatu sporidium. Sporidium masak menjadi suatu ballistospora dan dengan suatu tekanan akan pecah. Penyebaran sporidium melalui angin, dan hanya dapat hidup jika mencapai daun barbery muda. Sporidium berkecambah pada permukaan daun barbery jika ada lapisan air, dan membentuk haustorium dan menembus dinding sel inang, kemudian terbentuk piknium. Plasmogami terjadi pada fase piknium dengan bersatunya sel hifa pikniospora menjadi dikariotik. Sementara itu aecium primordia telah berkembang di permukaan bawah daun. Aeciospora masak tertiuap angin. dan dapat hidup bila mencapai inang serealialia dan aeciospora tidak dapat menginfeksi barberry. Aeciospora berkecambah dapat membentuk uredosorus dengan uredospora yang dapat menginfeksi serealialia. Uredospora dapat membentuk teliospora selama musim dingin (Sastrahidayat, 1992).



Gambar 1. Daur Hidup Penyakit Karat Daun (*Puccinia sp*) (Sastrahidayat, 1992)

### 2.2.3 Cara infeksi *P. arachidis*

Jamur *P. arachidis* merupakan parasit obligat yang tidak bisa tumbuh dalam biakan murni, sehingga untuk tujuan penularan (inokulasi), sorus jamur karat dapat dianggap sebagai biakan murni, dan spora-sporanya dapat disuspensikan dalam air sehingga suspensinya dapat menularkan penyakit (Streets, 1980). Suspensi spora yang menempel pada permukaan daun akan melakukan penetrasi dan menginfeksi tanaman sehat (Tjahjani, 2000).

*P. arachidis* menginfeksi daun melalui lubang alami seperti stomata atau hidatoda, 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, membentuk hifa infeksi yang berkembang ke semua arah dan membentuk haustorium yang menghisap makanan dari sel-sel tumbuhan inang (Moleuk dan Shokes, 1995).

### 2.2.4 Gejala penyakit karat daun

Menurut Semangun (1991), gejala awal muncul pada permukaan bawah daun yaitu timbul bercak-bercak keputihan lebih kurang 8 – 10 hari setelah inokulasi, kemudian terjadi bercak hijau kekuningan. Uredium mulai tampak pada permukaan bawah daun berwarna bercak keputih-putihan. Uredium mula-mula berwarna kuning, lalu berubah berwarna jingga, coklat muda dan akhirnya menjadi coklat tua. Uredium membesar dan pecah dalam waktu 2 hari. Uredium bulat, sering dikelilingi oleh tepi hijau muda atau coklat. Sejumlah uredium dapat menyatu sehingga bentuknya tidak teratur. Jaringan disekitar uredium mati dan mengering, membentuk bercak yang tidak teratur. Daun yang sakit dapat mengeriting dan rontok.

### 2.2.5 Faktor- faktor yang mempengaruhi penyakit karat daun

Agrios (1996) menyatakan bahwa perkembangan penyakit dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu lingkungan, tanaman inang, dan faktor patogen.

Menurut Salim (1989), pemencaran spora dipengaruhi oleh faktor-faktor meteorologi terutama suhu, kelembaban, penyinaran, dan curah hujan. Cahaya pada

siang hari 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 akan berkecambah pada 3000 lux, perkecambahan paling baik pada 100 lux. Suhu optimum untuk perkecambahan spora 20 - 25 °C. Uredospora akan berkecambah selama 3 jam bila ada air dan suhu 20°C pada keadaan gelap. Perkecambahan spora jamur karat tertinggi pada pukul 18.00 - 6.00 (malam hari). Lingkungan semakin lembab semakin banyak spora yang dibebaskan. Kelembaban 70%, 80%, dan 90% menunjukkan berbeda nyata terhadap pembebasan spora. Spora dapat bertahan hidup selama 4 minggu pada sisa-sisa tanaman sakit. Suhu rata-rata 20 - 22 °C, kelembaban nisbi diatas 85 %, dan 3 hari hujan dalam seminggu, jika berlangsung selama 2 minggu akan mendorong terjadinya epidemi (Semangun, 1996).

Ketahanan tanaman inang dipengaruhi oleh kondisi dan varietas tanaman kacang tanah. Kondisi tanaman dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, dan kondisi fisik yaitu ketersediaan hara tanah, kondisi tanah (struktur dan tekstur tanah), suhu, cahaya (Semangun, 1996). Varietas kacang tanah yang tahan terhadap penyakit karat daun adalah Anoa, Rusa, Kelinci; sedangkan varietas kacang tanah yang rentan adalah Gajah, Macan, Banteng, Tapir, Pelanduk, dan Kidang. Ketahanan tanaman juga dipengaruhi oleh umur tanaman kacang tanah saat patogen menyerang. *P. arachidis* menyerang pada semua umur tanaman, tetapi semakin tua tanaman semakin rentan terhadap penyakit karat daun (Semangun, 1991).

### 2.2.3 Pengendalian penyakit karat daun

Taktik pengendalian hama dan penyakit tumbuhan berdasarkan konsep pengendalian hama terpadu yaitu mengusahakan pertumbuhan tanaman sehat, pengendalian hayati, varietas tahan, mekanis, fisik, dan pemanfaatan pestisida (Oka, 1998).

Tumbuhan yang sehat dapat menahan serangan patogen, adapun upaya-upaya untuk mengusahakan tumbuhan tetap sehat adalah mencakup aspek-aspek kultur teknis seperti pola tanam, pergiliran tanaman, sanitasi, waktu tanam, pemupukan, pengolahan tanah dan perairan (Oka, 1998).

Pengendalian hayati adalah dengan memanfaatkan musuh alami, adapun musuh alami *P. arachidis* adalah jamur *Verticillium caricis*, *Acremonium islandicum* dan *Tuberculina costaricana* ( Mayee; Subrahmanyam dan Mc Donald dalam Semangun, 1991).

Pengendalian secara fisik adalah memanfaatkan faktor-faktor fisik untuk membinasakan atau menekan perkembangan penyakit karat antara lain dengan pengaturan suhu, kelembaban, dan cahaya (Oka, 1998).

Teknik pengendalian yang umum dilakukan adalah dengan cara penggunaan varietas kacang tanah dan pestisida sintetik. Penanaman varietas tahan seperti Anoa, Rusa, Kelinci (galur GH -467, GH -469, dan GH -470) (Semangun, 1991). Pengendalian dengan menggunakan varietas tahan sejauh ini belum menunjukkan hasil yang diharapkan, sementara ini pengendalian kimia perlu dilakukan dan menunjukkan hasil yang lebih memuaskan. Pemberian jamursida Baycor 300 EC dan Daconil 75 WP terbukti meningkatkan hasil kacang tanah sampai 4,6 dan 3,8 t/ha pada umur panen 100 dan 119 hari, serta pemberian Benlate 50 WP + Baycor 300 EC memberikan hasil pada tanaman tanpa sapu setan, yaitu sebesar 2,68; 2,97 dan 3,18 t/ ha pada umur panen 97, 100, 107, dan 115 hari. (Neering dan Hardaningsih, 1989).

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

## 2.3 Tinjauan *C. rotundus*

### 2.3.1 Gambaran umum rumput teki (*C. rotundus*)

*C. rotundus* di Indonesia memiliki nama lain teki, merupakan keluarga Cyperaceae. *C. rotundus* merupakan gulma yang tersebar dan dikenal di seluruh dunia. Gulma ini selalu terdapat pada segala tanaman budidaya dengan tanaman pertanian. *C. rotundus* mempunyai kemampuan beradaptasi sangat tinggi di segala

jenis tanah, sehingga menjamin luasnya daerah penyebaran (Tjitrosoedirdjo *et al.*, 1984).



Gambar 2. Morfologi *C. rotundus* (a)umbi, (b)batang, (c)bunga, (d)Kumpulan umbi

Menurut Soerjani *et al.*( 1986), *C. rotundus* merupakan tanaman perenial, dengan tipe tanaman herba yang terdiri dari akar, batang, dan daun. Batang tegak kearah atas dengan bentuk segitiga dengan dasar seperti tuber ( umbi ), batang atas hijau tua dan bawahnya lebih pucat. Rhizome berwarna putih, daging tipis, menyerupai kawat, hitam dan berakhir dengan tuber. Tuber berukuran sampai 2,5 Cm dengan bentuk yang tidak teratur, pada bagian ujung putih, menyerupai serabut hitam kecoklatan dan merupakan tempat pertumbuhan tunas untuk membentuk tanaman baru (Gambar 2). Gulma ini tergolong gulma tahunan dan berkembang biak terutama dengan umbinya. Umbi yang pertama dibentuk kira-kira 3 minggu setelah pertumbuhan. Umbi yang terbentuk membentuk akar rimpang yang kemudian membentuk umbi lagi, semua umbi akan membutuhkan banyak akar tambahan, sehingga dalam jangka waktu 6 minggu sudah terbentuk sistem akar; akar rimpang dan umbi saling berhubungan (Tjitrosudirdjo *et al.*, 1984).

### 2.3.2 *C. rotundus* Sebagai Jamursida Nabati

Rumput teki diketahui memiliki banyak manfaat, disamping sebagai makanan, obat-obatan, hormon tumbuh, teki juga dapat bermanfaat sebagai senyawa anti fungal terhadap *Drechslera graminea*, *Fusarium sp* (Grainge dan Ahmed, 1988). Hal tersebut menurut Janguard *et al.* ( dalam Mercado, 1979) disebabkan *C. rotundus* mengandung senyawa yang tergolong asam fenolat, yaitu asam salisilat, asam p-kumarat, asam ferulat, asam vanilat, asam p-hidroksibenzoat, asam siringat, asam protokatekuat, asam kafeat, dan eugenol. Menurut Wijayakusuma *et al.* ( 1997 ) *C. rotundus* mempunyai sifat kimia rasa pedas, sedikit pahit, manis, netral. Kandungan kimianya 0,3-1% minyak penguap (cyperene, patchoulenone, cyperol, cypeene I dan II, alfa-cyperone, cyperotundone dan cyperolone), alkaloid, glikosida jantung, dan flavonoid.

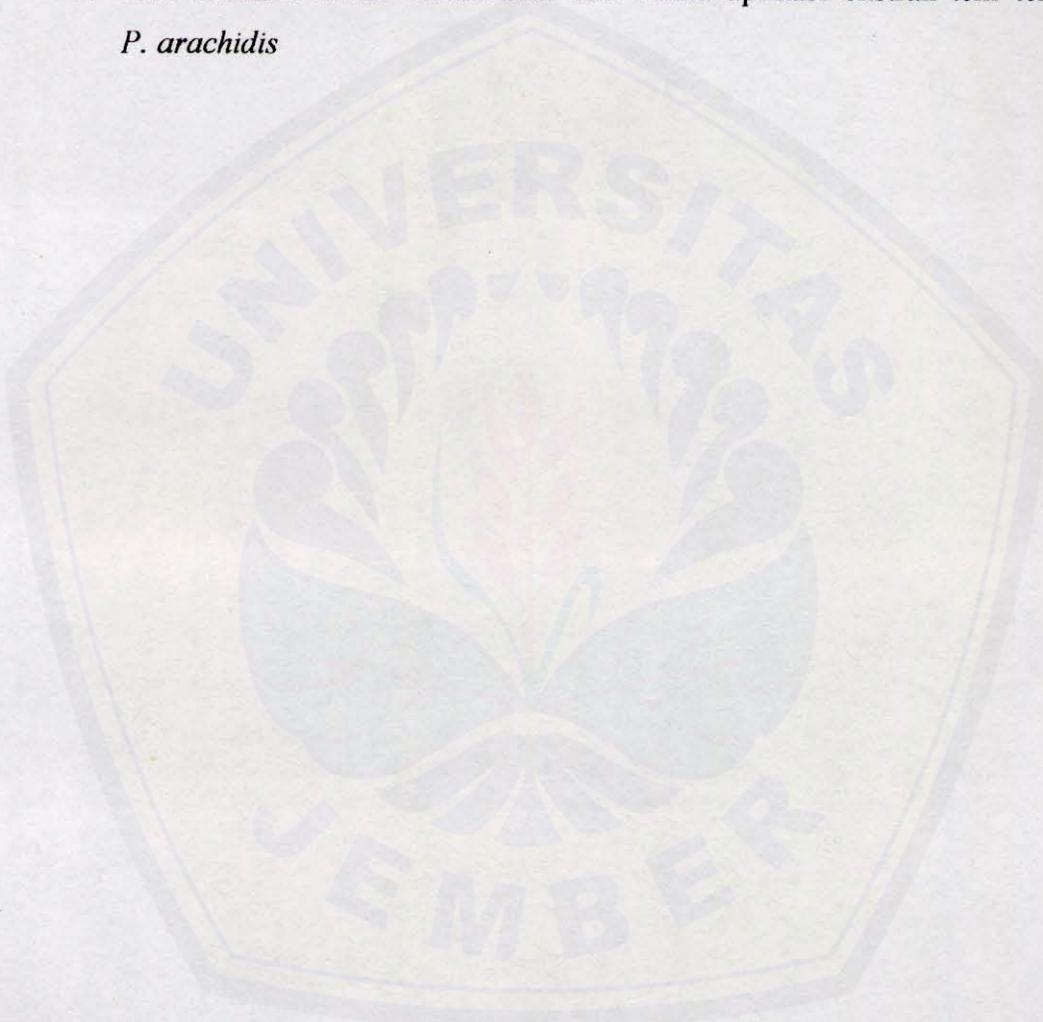
Semangun (1996) menyatakan bahwa beberapa senyawa fenol dapat meracuni patogen (seperti asam klorogenat, asam kafeat, dan skopoletin) dan dapat memasuki jaringan tumbuhan melalui daun, sehingga senyawa fenol bersifat sistemik. (Sastroutomo, 1992) dan oleh karena itu tumbuhan menjadi tahan terhadap serangan patogen (Robinson, 1995).

Sastroutomo (1992) menyatakan bahwa jamursida sistemik yang dimasukkan lewat daun tidak akan bergerak jauh dari tempat dimana jamursida itu masuk. Jamursida yang disemprotkan pada daun hanya akan menyebar ke bagian daun yang terkena dan bergerak secara akropetal (kearah atas dalam xilem melalui aliran transpirasi) ke ujung dan tepi-tepi daun saja, sehingga jamursida sistemik yang disemprotkan ke daun lebih banyak membawa pengaruh di daerah yang berdekatan dengan tempat dimana senyawa itu masuk.

Asam prokatekuat merupakan salah satu senyawa yang mencegah corengan pada varietas bawang berwarna tertentu yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum circinans*, asam prokatekuat akan mencegah perkembangan spora dan pertumbuhan jamur bila diekstrak dari bawang berwarna. Asam ferulat dan turunannya berperan nyata dalam perlindungan tumbuhan, sebab akan membentuk bagian dari fraksi fenol pada suberin (Salisbury dan Ross, 1995).

#### 2.4 Hipotesis

1. Konsentrasi ekstrak teki 50% paling baik menekan *P.arachidis*.
2. Waktu aplikasi ekstrak teki sebelum inokulasi merupakan waktu penyemprotan ekstrak teki yang paling tepat menekan *P. arachidis*
3. Ada interaksi antara konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak teki terhadap *P. arachidis*



### III. METODOLOGI

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan dan rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Jember, yang dilaksanakan pada bulan Agustus - November 2000.

#### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah polybag ukuran 20 x 25 Cm, benih kacang tanah varietas tapir yang diperoleh dari Balitkabi - Malang, umbi teki yang diperoleh dari lapang di Politeknik Pertanian Kelurahan Tegal Boto, Kecamatan Sumbersari Kab. Jember, hand sprayer, mikroskop, haemositometer, Mikrometer, wadah plastik, spon, gelas ukur 50 ml, timbangan, pipet ukur 10 ml, penggerus, air steril, cetok, blender.

#### 3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor yaitu faktor Konsentrasi (A) yang terdiri dari 5 aras dan faktor Waktu aplikasi penyemprotan ekstrak teki (B) yang terdiri dari 3 aras, dengan masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Uji jarak berganda Duncan pada aras 5% digunakan untuk membedakan antar perlakuan.

Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak teki (A) yang terdiri dari :

A0 = Tanpa ekstrak teki (Kontrol)

A1 = Konsentrasi 50 %

A2 = Konsentrasi 20 %

A3 = Konsentrasi 10%

A4 = Konsentrasi 1 %

Faktor kedua adalah waktu aplikasi penyemprotan ekstrak teki (B) yang terdiri atas :

B1 = Sebelum inokulasi *P. arachidis*

B2 = Bersamaan dengan inokulasi *P. arachidis*

B3 = Setelah inokulasi *P. arachidis*

Kombinasi perlakuan (AB) adalah sebagai berikut :

A0B1, A1B1, A2B1, A3B1, A4B1

A0B2, A1B2, A2B2, A3B2, A4B2

A0B3, A1B3, A2B3, A3B3, A4B3

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Pengadaan isolat**

Isolat *P. arachidis* diperoleh dari daun kacang tanah yang terinfeksi *P. arachidis* dengan mengorek daun yang terinfeksi kedalam air steril, sehingga diperoleh suspensi *P. arachidis* dengan kerapatan  $5 \times 10^6$  spora per ml. Suspensi digunakan sebagai persediaan untuk inokulasi.

#### **3.4.2 Pembuatan ekstrak teki**

Membersihkan umbi teki dari kotoran yang menempel dengan menggunakan air. Umbi teki diataskan hingga kering. Menimbang umbi teki sebanyak 150 gram dan dicampur dengan air bebas ion sebanyak 150 ml, dan dihaluskan. Ekstrak diperoleh setelah larutan disaring dengan kertas whatman no 1. Hasil saringan digunakan sebagai larutan induk. Larutan induk diencerkan dengan konsentrasi 50%, 20%, 10% dan 1% dengan mencampur larutan induk dengan air bebas ion.

#### **3.4.3 Persiapan bahan tanam**

Media tanam berupa campuran tanah dengan kompos atau pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1. Media dimasukkan dalam polybag dengan ukuran 25 x 20 Cm.

Benih yang baik dimasukkan dalam polybag, masing-masing satu benih untuk setiap polybag. Benih dipelihara dengan penyiraman, untuk benih yang tidak tumbuh dilakukan penyulaman, setelah tanaman berumur 21 hst dipupuk dengan NPK (perbandingan 16 : 16 : 16) sebanyak 2,67 gram untuk setiap tanaman.

#### 3.4.4 Pengujian *In-vitro*

Rancangan percobaan dengan menggunakan RAL Faktorial dengan 3 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 4 tangkai daun yang diletakkan pada wadah plastik berisi spon basah.

Penyemprotan ekstrak teki sebelum inokulasi dilakukan dengan mengambil daun kacang tanah yang telah disemprot ekstrak teki sebelum diinokulasi dengan *P. arachidis*. Daun dicuci dengan air bebas ion steril; pada pangkal tangkai daun dibalut dengan kapas basah. Inokulasi uredospora *P. arachidis* dengan kerapatan  $5 \times 10^6$  spora per ml setelah permukaan daun kering

Penyemprotan ekstrak teki bersamaan dengan inokulasi dilakukan dengan mengambil daun kacang tanah berumur 42 hst, kemudian daun dicuci bersih dan dikeringkan. Pangkal tangkai daun dibalut kapas basah. Daun diinokulasi dengan uredospora *P. arachidis* dengan kerapatan  $5 \times 10^6$  spora per ml, kemudian disemprot dengan ekstrak teki.

Penyemprotan ekstrak teki setelah inokulasi dilakukan dengan menginokulasi daun kacang tanah umur 42 hst dengan uredospora *P. arachidis* dengan kerapatan  $5 \times 10^6$  spora per ml, kemudian disemprot dengan ekstrak teki.

#### 3.4.5 Pengujian *In-vivo*.

Penyemprotan ekstrak teki sebelum inokulasi dilakukan dengan menyemprot kacang tanah umur 30 hst pada 12, 9, 6, dan 3 hari sebelum inokulasi sesuai dengan perlakuan. Penyemprotan ekstrak teki sebanyak 30 ml per tanaman. Tanaman berumur 42 hst diinokulasi dengan *P. arachidis* dengan kerapatan suspensi  $5 \times 10^6$  spora per ml, sebanyak 30 ml tiap tanaman.

Penyemprotan ekstrak teki bersamaan dengan inokulasi dilakukan dengan cara daun tanaman kacang tanah berumur 42 hst disemprot ekstrak teki sebanyak 30 ml per tanaman, kemudian diinokulasi dengan *P. arachidis* dengan kerapatan suspensi  $5 \times 10^6$  ml spora per ml sebanyak 30 ml per tanaman.

Penyemprotan ekstrak teki setelah inokulasi dilakukan dengan cara tanaman berumur 42 hst diinokulasi dengan *P. arachidis* dengan kerapatan  $5 \times 10^6$  spora per ml sebanyak 30 ml setiap tanaman. Kemudian disemprot ekstrak teki pada 3, 6, 9, dan 12 hari setelah inokulasi.

### 3.5. Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap hari sampai tanamn berumur 84 hst dengan parameter pengamatan sebagai berikut:

1. Pengamatan gejala penyakit
2. Pengamatan uredospora
3. Intensitas penyakit
4. Jumlah pustul

Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan intensitas penyakit adalah

$$P = \frac{\sum(nv)}{NZ} \times 100\%$$

Dimana :

P= Intensitas Penyakit

n = Jumlah tangkai daun untuk setiap kategori serangan

v = Nilai numerik kategori serangan

N = Jumlah tangkai daun yang diamati

Z = Nilai numerik untuk kategori serangan tertinggi

Nilai numerik untuk kategori serangan penyakit karat daun adalah:

0 = tidak ada serangan

1 = tangkai daun yang terserang penyakit karat > 0 – 25 %

2 = tangkai daun yang terserang penyakit karat 26 – 50 %

3 = tangkai daun yang terserang penyakit karat 51 – 75 %

4 = tangkai daun yang terserang penyakit karat 76 – 100 %

(Neering dan Hardaningsih, 1989).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian ekstrak teki dengan konsentrasi 50% dan 20% paling baik menekan penyakit karat daun.
2. Waktu aplikasi ekstrak teki bersamaan dengan inokulasi berpengaruh paling baik menekan penyakit karat daun.
3. Tidak terdapat interaksi antara konsentrasi dengan waktu aplikasi ekstrak teki terhadap penyakit karat daun.

### 5.2 Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang mekanisme penghambatan ekstrak teki terhadap penyakit karat daun, metode ekstraksi yang lebih baik dan efektivitas ekstrak teki dibandingkan dengan fungisida lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aak. 1989. *Kacang Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Agrios, G. N. 1996. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Chivasa S., A.M Murphy, M Naylor and J.P. Carr. 1997. "Salicylic Acid Interferes With Tobacco Mosaic Virus Replication Via a Novel Salicylhydroxamic Acid- Sensitive Mechanism". Dalam *The Plant Cell*. American Society Of Plant Physiologists.
- Carlile, M.J. dan S.C. Watkinson. 1994. *The Fungi*. Academic Press. San Diego.
- Grainge, M. dan S. Ahmed. 1988. *Handbook Of Plants With Pest-Control Properties*. Wiley. Canada.
- Garaj, G.N., S.P. Tiwari., K. Kumar and Murthy. 1989. "Phenol and Protein Content Vis-à-vis Hardiness In Groundnut". Dalam *Legum Research Vol 12 No 3*. Agricultur Research Comunication Centre. India.
- Kardinan, A. 1999. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Melouk, H.A. dan F.M. Shokes. 1995. *Peanut Health Management*. APS Florida. Amerika Serikat.
- Mercado, B.L. 1979. A Monograph On *Cyperus rotundus*. Dalam *Biotrop Bulletin*, no 15, Biotrop-SEAMEO Regional Center For Tropical Biology, Bogor.
- Mujim, S. 1999. "Aplikasi Pupuk PK ke dalam Tanah Untuk Mengurangi Intensitas Penyakit Dan Bercak Daun *Cercospora* dan Meningkatkan Hasil Kacang tanah". Dalam *Pros. Kongg. Nas. XV dan Seminar Ilmiah PFI*, Purwokerto.
- Mukhlis, H. 1999. "Kajian Penggunaan Ekstrak Tumbuhan Dalam Pengendalian Penyakit Blas pada Padi" Dalam *Pros. Kongg. Nas. XV dan Seminar Ilmiah PFI*, Purwokerto.
- Ngangi, J., M. Tanor, dan F. Kaunang. 1997. "Potensi Alelopatin Teki (*C. rotundus*) pada Pertumbuhan Nodulari dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L))". Dalam *Jurnal IKIP Manado*, Manado.

- Neering K.E. dan S. Hardaningsih. 1989. " Pengaruh Beberapa Fungisida Terhadap Penyakit-Penyakit Bercak Daun dan Karat Daun dan Hasil Kacang Tanah". Dalam *Pros. Kongg. Nas. X dan Seminar Ilmiah PFI*. Denpasar.
- Oka, I. N. 1998. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gadjah Mada University Prss. Yogyakarta.
- Puslitbang Tanaman Pangan. tanpa tahun. *Kacang Tanah, ' Informasi Ringkas Hasil Penelitian Tanaman Pangan 1985-1987*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerbit ITB. Bandung.
- Rukmana, R. 1998. *Kacang Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*, ITB, Bandung.
- Sastrahidayat, I.R. 1992. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Penerbit Usaha Nasional Surabaya.
- Sastroutomo, S.S. 1992. *Pestisida, Dasar-Dasar Dan Dampak Penanggulangannya*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1990. *Ekologi Gulma*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Salim, Y. 1989. "Perkembangan Jamur Karat Kacang Tanah". Dalam *Pros. Kongg. Nas. X dan Seminar Ilmiah PFI*, Denpasar- Bali.
- Semangun H. 1991. *Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_, 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soerjani, M., A.J.G.H. Kostermans dan G. Tjitrosoepomo. 1986. *Weeds of Rice In Indonesia*. Balai Pustaka, Jakarta.
- Streets, R.B. 1980. *Diagnosis Penyakit Tanaman*. The University of Arizona Press, Amerika Serikat.
- Sumarno, 1987, *Teknik Budidaya Kacang Tanah*, Sinar Baret, Bandung.
- Suprpto, HS, 1985, *Bertanam Kacang Tanah*, PT Penebar Swadaya, Jakarta.

- Sutarto V. 1990. "Pengaruh Takaran Ekstrak Teki (*C. rotundis*) dan waktu pemberiannya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah (*A. Hypogaea*)". Dalam *Prosiding Konfrensi HIGI X*, Malang.
- Syawal Y. dan Sukman. 1992. "Pengaruh Ekstrak Teki (*C. rotundis*) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Sacharata Sturt*)". Dalam *Prosiding Konfrensi HIGI XI*, Ujung Pandang.
- Tjahjani, A. 2000. "Indikator Ketahanan Tanaman Kacang Tanah Terhadap Penyakit Karat Daun (*Puccinia arachidis* spg)". Dalam *Pros. Kongg. Nas. XV dan Seminar Ilmiah PFI*, Universitas Jendral Sudirman, Purwokerto.
- \_\_\_\_\_, 1997, *Indikator Ketahanan Tanaman Kacang Tanah terhadap Penyakit Karat Daun (P. arachidis)*, Universitas Jember, Jember.
- Tjitrosoedirdjo, S., H. Utomo dan J. Wiroatmodjo, 1984, *Pengelolaan Gulma di Perkebunan*, PT Gramedia, Jakarta.
- Wijayakusuma, H., S. Dalimartha, dan A.S.Wirian, 1997, *Tanaman Berkasiat Obat Di Indonesia Jilid II*, Pustaka Kartini, Jakarta.
- Wiyatiningsih, S. dan Y. Wuryandari. 1998. " Pengaruh Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L) Terhadap Jamur *Colletotrikum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Cabai " Dalam *MIP UPN" Veteran Jawa Timur*, Vol VII (17)

Lampiran 1 Rata-rata Jumlah Pustul pada percobaan *In-vitro*

**Tabel 4a Data Rata-rata Jumlah Pustul pada percobaan in- vitro**

waktu aplikasi(B)	Kosentrasi (A)					Total	Rata-rata
	A0	A1	A2	A3	A4		
B1	8.75 7.25 13	13.5 0.5 0	5.75 1.75 2.5	8.25 6.5 3.5	8.25 8 21.25		
Total1	29	14	10	18.25	37.5	108.75	
Rata-rata1	9.66667	4.66667	3.33333	6.08333	12.5		7.25
B2	0.25 1 21.25	7 4.25 4.25	7.5 1.75 8.25	11.5 2.5 5.25	0.25 11.25 17.25		
Total2	22.5	15.5	17.5	19.25	28.75	103.5	
Rata-rata2	7.5	5.16667	5.83333	6.41667	9.58333		6.9
B3	0.75 24.75 20.25	0.75 8 4.25	7.25 5 2.75	20.75 8 10	2.25 32 8.5		
Total3	45.75	13	15	38.75	42.75	155.25	
Rata-rata3	15.25	4.33333	5	12.9167	14.25		10.35
Total	97.25	42.5	42.5	76.25	109	367.5	
Rata-rata	10.8056	4.72222	4.72222	8.47222	12.1111		8.166667

$A^+b^+c^+$  5371.38

=

A= 5

FK= 3001.25

B= 3

JKT= 465.296

r= 3

**Tabel 4b Anova Jumlah Pustul pada percobaan in- vitro**

SK	DB	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5%	1%
A	4	417.097	104.274	1.81461ns	2.69	4.02
B	2	108.175	54.0875	0.94124ns	3.32	5.39
AB	8	120.936	15.117	0.26307ns	2.27	3.17
Sisa	30	1723.92	57.4639			
Total	44	2370.13				

Lampiran 2. Intensitas Penyakit Pada tanaman Umur 8 minggu

**Tabel 5a. Data Intensitas penyakit pada tanaman umur 8 minggu ST**

waktu aplikasi (B)	Kosentrasi (A)					total	Rata-rata
	A0	A1	A2	A3	A4		
B1	6.388	2.027	1.25	5.469	8.696		
	7.143	4.167	4.412	4.375	7.222		
	4.861	0.568	2.344	4.286	9.375		
Total1	18.392	6.762	8.006	14.13	25.293	72.583	
Rata-rata1	6.1307	2.254	2.6687	4.71	8.431		4.838867
B2	3.289	1.316	3.75	3.03	6.548		
	6.481	1.974	5.357	1.724	9.459		
	2.632	1.471	3.571	2.083	4.348		
Total2	12.402	4.761	12.678	6.837	20.355	57.033	
Rata-rata2	4.134	1.587	4.226	2.279	6.785		3.8022
Total	30.794	11.523	20.684	20.967	45.648	129.62	
Rata-rata	5.1323	1.9205	3.4473	3.4945	7.608		4.320533

a=5

$a^+..+c^A$  737.66

FK= 560.01

b=2

JKT= 177.65

r=3

**Tabel 5b. Anova. Intensitas penyakit pada tanaman umur 8 minggu ST**

SK	DB	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5%	1%
A	4	112.03	28.007	13.208**	2.87	4.43
B	1	8.0601	8.0601	3.801ns	4.35	8.1
AB	4	15.154	3.7885	1.7865ns	2.87	4.43
Sisa	20	42.411	2.1205			
Total	29	177.65				

Lampiran 3. Intensitas Penyakit Pada Tanaman Umur 9 minggu

Tabel 6a. Data Intensitas penyakit tanaman umur 9 minggu ST

waktu aplikasi(B)	Kosentrasi (A)					Total	Rata-rata
	A0	A1	A2	A3	A4		
B1	8.173	2.5	2.5	6.061	9.906		
	8.673	4.545	3.571	9.302	9.574		
	5.769	1.087	3.378	5.625	11.364		
Total1	22.615	8.132	9.449	20.988	30.844	92.028	
Rata-rata1	7.5383	2.7107	3.1497	6.996	10.281		6.1352
B2	5.952	1.111	5.208	4.412	11.979		
	8.333	3.261	5.882	2.857	10		
	5.208	1.875	6.25	5.357	6.034		
Total2	19.493	6.247	17.34	12.626	28.013	83.719	
Rata-rata2	6.4977	2.0823	5.78	4.2087	9.3377		5.581267
B3	10.577	5.114	2.907	3.659	3.906		
	10.833	4.651	3.676	4.729	14.844		
	3.676	1.923	4.286	9.783	9.375		
Total3	25.086	11.688	10.869	18.171	28.125	93.939	
Rata-rata3	8.362	3.896	3.623	6.057	9.375		6.2626
Total	67.194	26.067	37.658	51.785	86.982	269.69	
Rata-rata	7.466	2.8963	4.1842	5.7539	9.6647		5.993022

$a^2+b^2+c^2=$  2081.5

$a=$  5

$FK=$  1616.2

$b=$  3

$JKT=$  465.3

$r=$  3

Tabel 6b Anova Intensitas penyakit pada tanaman umur 9 minggu ST

SK	DB	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5%	1%
A	4	257.12	64.28	11.194**	2.69	4.02
B	2	3.9364	1.9682	0.3428ns	3.32	5.39
AB	8	31.966	3.9957	0.6958ns	2.27	3.17
Sisa	30	172.27	5.7424			
Total	44	465.3				

Lampiran 4 Intensitas Penyakit Pada Tanaman Umur 10 minggu ST

**Tabel 7a. Data Intensitas penyakit tanaman umur 10 minggu ST**

Waktu aplikasi(B)	Kosentrasi (A)					Total	Rata-rata
	A0	A1	A2	A3	A4		
B1	16.071	2.717	1.887	8.088	10.088		
	15.196	6.757	3.947	11.667	10.714		
	7.143	1	3.659	8.333	11.17		
Total 1	38.41	10.474	9.493	28.088	31.972	118.44	
Rata 1	12.803	3.4913	3.1643	9.3627	10.657		7.8958
B2	3.33	1	2.885	6.081	5.769		
	8.333	3.061	4.167	3.289	3.125		
	6.481	1.136	4.808	3.889	6.061		
Total 2	18.144	5.197	11.86	13.259	14.955	63.415	
Rata 2	6.048	1.7323	3.9533	4.4197	4.985		4.227667
B3	17.5	4.891	2.778	11.465	8.824		
	19.853	5	2.703	11.25	15.972		
	10.135	2.586	5.263	16.176	11.486		
Total 3	47.488	12.477	10.744	38.891	36.282	145.88	
Rata 3	15.829	4.159	3.5813	12.964	12.094		9.725467
Total	104.04	28.148	32.097	80.238	83.209	327.73	
Rata-rata	11.56	3.1276	3.5663	8.9153	9.2454		7.282978

$a^2+b^2+c^2=$  3450.8      FK= 2386.9  
 JKT= 1063.9

**Tabel 7b Anova Intensitas penyakit pada tanaman umur 10 minggu ST**

SK	DB	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5%	1%
A	4	503.02	125.76	18.414**	2.69	4.02
B	2	235.14	117.57	17.216**	3.32	5.39
AB	8	120.86	15.108	2.2122ns	2.27	3.17
Sisa	30	204.88	6.8294			
Total	44	1063.9				

Lampiran 5 Intensitas Penyakit Pada tanaman Umur 11 minggu

**Tabel 8a. Data Intensitas penyakit tanaman umur 11 minggu ST**

Waktu aplikasi(B)	Kosentrasi (A)					Total	Rata-rata
	A0	A1	A2	A3	A4		
B1	25.82	7.292	2.232	9.868	12.273		
	18.966	6.548	3.75	12.766	11.275		
	10.111	1.887	7.222	7.778	12.755		
Total 1	54.897	15.727	13.204	30.412	36.303	150.54	
Rata 1	18.299	5.2423	4.4013	10.137	12.101		10.0362
B2	5.851	5.851	5.555	8.125	10.656		
	12.209	4.327	4.605	2.976	14.706		
	13.333	2	6.944	3.646	10.366		
Total 2	31.393	12.178	17.104	14.747	35.728	111.15	
Rata 2	10.464	4.0593	5.7013	4.9157	11.909		7.41
B3	23.529	4.5	3	11.957	11.842		
	25.694	5.208	3.571	12.5	23.718		
	10.119	3.788	4.762	21.296	10.625		
Total 3	59.342	13.496	11.333	45.753	46.185	176.11	
Rata 3	19.781	4.4987	3.7777	15.251	15.395		11.7406
Total	145.63	41.401	41.641	90.912	118.22	437.8	
Rata-rata	16.181	4.6001	4.6268	10.101	13.135		9.728933

$a^{\wedge}+b^{\wedge}+c^{\wedge}= 6095.2$ 
FK= 4259.3  
JKT= 1835.9

**Tabel 8b Anova intensitas penyakit pada tanaman umur 11 minggu st**

SK	DB	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5%	1%
A	4	951.4	237.85	13.144**	2.69	4.02
B	2	142.78	71.39	3.945*	3.32	5.39
AB	8	198.79	24.848	1.3731ns	2.27	3.17
Sisa	30	542.89	18.096			
Total	44	1835.9				

Lampiran 6 Intensitas Penyakit pada tanaman umur 12 minggu

**Tabel 9a. Data Intensitas penyakit tanaman umur 12 minggu**

Waktu aplikasi (B)	Kosentrasi (A)					Total	Rata-rata
	A0	A1	A2	A3	A4		
B1	24.219	7.5	3.449	8.537	15.948		
	20.098	9.444	5.921	14.815	9.483		
	13.69	3.182	9.375	9.302	14.796		
Total 1	58.007	20.126	18.745	32.654	40.227	169.76	
Rata 1	19.336	6.7087	6.2483	10.885	13.409		11.31727
B2	7.979	6.855	5.172	8.125	10.081		
	18.023	2.232	4.762	3.804	14		
	11.745	3.571	6.896	4.327	9.659		
Total 2	37.747	12.658	16.83	16.256	33.74	117.23	
Rata 2	12.582	4.2193	5.61	5.4187	11.247		7.8154
B3	27.206	5.392	4.082	13.298	13.514		
	28.378	5.102	5	15.957	25.641		
	11.413	4.167	5.488	25	11.585		
Total 3	66.997	14.661	14.57	54.255	50.74	201.22	
Rata 3	22.332	4.887	4.8567	18.085	16.913		13.41487
Total	162.75	47.445	50.145	103.17	124.71	488.21	
Rata-rata	18.083	5.2717	5.5717	11.463	13.856		10.84918

$A^+ + b^+ + c^+ = 7439.4$        $FK = 5296.7$   
 $JKT = 2142.7$

**Tabel 9b Anova intensitas penyakit pada tanaman umur 12 minggu st**

SK	DB	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5%	1%
A	4	1086.4	271.61	13.524**	2.69	4.02
B	2	240.09	120.04	5.977**	3.32	5.39
AB	8	213.66	26.708	1.3298ns	2.27	3.17
Sisa	30	602.52	20.084			
Total	44	2142.7				

Lampiran 7 Uji wilayah berganda Duncan pada intensitas penyakit pada tanaman umur 12 minggu

Uji Wilayah berganda Baru DUNCAN Intensitas Penyakit Pada Tanaman Umur 12 Minggu

$$KTS = 20.0842$$

$$R = 1.49385$$

Perlakuan	2	3	4	5	
SSR (5%)	2.89	3.04	3.12	3.2	x 1.49385
LSR	4.31721	4.54129	4.6608	4.78031	

Kosentrasi

	5.272	5.572	11.463	13.856	18.083
18.083	12.811*	12.511*	6.620*	4.227ns	0
13.856	8.584*	8.284*	2.393ns	0	
11.463	6.191*	5.891*	0		
5.572	0.300ns	0			
5.272	0				

R	1.15713				
Perlakuan	2	3	4	5	
SSR (5%)	2.89	3.04	3.12	3.2	x 1.15713
LSR	3.3441	3.51767	3.61024	3.70281	

Waktu aplikasi

	7.815	11.317	13.415
13.415	5.600*	2.098ns	0
11.317	3.502*	0	
7.815	0		



Lampiran 9 jumlah Pustul pada tanaman umur 9 minggu

**Tabel 11a. Data Jumlah pustul pada tanaman umur 9 minggu ST**

waktu aplikasi(B)	Kosentrasi (A)					Total	Rata-rata
	A0	A1	A2	A3	A4		
B1	11.906	4.062	2.938	2.219	5.353		
	4.655	5.667	0.65	3.763	2.279		
	3.156	1.625	1.7	0.875	4.574		
Total1	19.717	11.354	5.288	6.857	12.206	55.422	
Rata-rata1	6.5723	3.7847	1.7627	2.2857	4.0687		3.6948
B2	1.35	0.75	0.55	1.375	1.272		
	6.646	1.958	0.594	0.938	4.313		
	1.474	0.417	0.833	0.686	0.571		
Total2	9.47	3.125	1.977	2.999	6.156	23.727	
Rata-rata2	3.1567	1.0417	0.659	0.9997	2.052		1.5818
B3	4.4	2.833	1.1	0.917	3.389		
	7.326	0.656	4.15	3.667	8.532		
	1.5	0.75	0.958	8.033	1.354		
Total3	13.226	4.239	6.208	12.617	13.275	49.565	
Rata-rata3	4.4087	1.413	2.0693	4.2057	4.425		3.3043
Total	42.413	18.718	13.473	22.473	31.637	128.71	
Rata-rata	4.7126	2.0798	1.497	2.497	3.5152		2.8603

$A^{\wedge}+b^{\wedge}+c^{\wedge}= 657.65$

A= 5

FK= 368.16

B= 3

JKT= 289.49

r= 3

**Tabel 11b Anova. Jumlah pustul pada tanaman umur 9 minggu ST**

SK	DB	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5%	1%
A	4	58.136	14.534	2.5438ns	2.69	4.02
B	2	37.922	18.961	3.3186ns	3.32	5.39
AB	8	22.026	2.7532	0.4819ns	2.27	3.17
Sisa	30	171.41	5.7136			
Total	44	289.49				

Keterangan ;

ns = Tidak berbeda nyata

\* = Berbeda nyata

\*\* = Berbeda sangat nyata

Lampiran 10 Jumlah Pustul pada tanaman umur 10 minggu

**Tabel 12a. Data Jumlah pustul pada tanaman umur 10 minggu ST**

Waktu aplikasi(B)	Kosentrasi (A)					Total	Rata-rata
	A0	A1	A2	A3	A4		
B1	10.355	3.2	2.313	1.932	5.089	53.56	
	6.352	4.438	0.708	5.138	2.45		
	3.356	1.875	0.833	0.732	4.789		
Total 1	20.063	9.513	3.854	7.802	12.328		
Rata 1	6.6877	3.171	1.2847	2.6007	4.1093		3.5707
B2	1.917	0.625	0.6	2.438	1.323	40.496	
	8.477	3.7	0.875	1.2	5.697		
	6.261	0.5	1.182	3.857	1.844		
Total 2	16.655	4.825	2.657	7.495	8.864		
Rata 2	5.5517	1.6083	0.8857	2.4983	2.9547		2.6997
B3	14.016	2.5	1.1	1.293	3.436	87.738	
	15.681	2.971	8.8	5.529	16.171		
	1.95	2.067	1.0625	6.822	4.339		
Total 3	31.647	7.538	10.963	13.644	23.946		
Rata 3	10.549	2.5127	3.6542	4.548	7.982		5.8492
Total	68.365	21.876	17.474	28.941	45.138	181.79	
Rata-rata	7.5961	2.4307	1.9415	3.2157	5.0153		4.0399

$A^{\wedge}+b^{\wedge}+c^{\wedge}= 1392$ 
FK= 734.42  
JKT= 657.56

**Tabel 12bAnova. Jumlah pustul pada tanaman umur 10 minggu ST**

SK	DB	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5%	1%
A	4	191.43	47.858	4.008*	2.69	4.02
B	2	79.345	39.673	3.323*	3.32	5.39
AB	8	28.569	3.5711	0.299ns	2.27	3.17
Sisa	30	358.21	11.94			
Total	44	657.56				

Lampiran 11 Jumlah Pustul pada tanaman umur 11 minggu

**Tabel 13a. Data Jumlah pustul pada tanaman umur 11 minggu ST**

Waktu aplikasi(B)	Kosentrasi (A)					Total	Rata-rata
	A0	A1	A2	A3	A4		
B1	22.146	2.214	1.85	3.222	12.805		
	9.416	4.725	2.5	7.556	6.341		
	4.852	2.688	2.588	2.857	16.513		
Total 1	36.414	9.627	6.938	13.635	35.659	102.27	
Rata 1	12.138	3.209	2.3127	4.545	11.886		6.8182
B2	5.227	1.917	1.452	4.638	2.394		
	13.382	4.906	2.75	3	5.126		
	7.582	2	3.061	2.963	2.761		
Total 2	26.191	8.823	7.263	10.601	10.281	63.159	
Rata 2	8.7303	2.941	2.421	3.5337	3.427		4.2106
B3	21.213	5.417	2.25	2.4	4.758		
	21.188	4.077	9.95	7.397	20.057		
	2.969	4.05	2.594	13.127	9		
Total 3	45.37	13.544	14.794	22.924	33.815	130.45	
Rata 3	15.123	4.5147	4.9313	7.6413	11.272		8.6965
Total	107.98	31.994	28.995	47.16	79.755	295.88	
Rata-rata	11.997	3.5549	3.2217	5.24	8.8617		6.5751

$A^+b^+c^+=$

3419.2

FK=

1945.4

JKT=

1473.7

**Tabel 13b Anova Jumlah pustul pada tanaman umur 11 minggu ST**

SK	DB	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5%	1%
A	4	511	127.75	5.301**	2.69	4.02
B	2	152.25	76.126	3.159ns	3.32	5.39
AB	8	87.526	10.941	0.454ns	2.27	3.17
Sisa	30	722.96	24.099			
Total	44	1473.7				

Lampiran 12 Jumlah pustul pada tanaman umur 12 minggu

**Tabel 14a. Jumlah Pustul pada tanaman umur 12 minggu ST**

Waktu aplikasi (B)	Kosentrasi (A)					Total	Rata-rata
	A0	A1	A2	A3	A4		
B1	22.15	2.538	3.72	4.906	14.744	107.37	7.1582
	10.154	3.527	2.444	6.853	6.388		
	3.439	3.28	3.844	4.375	15.011		
Total 1	35.743	9.345	10.008	16.134	36.143		
Rata 1	11.914	3.115	3.336	5.378	12.048		
B2	4.22	1.015	0.818	3.5	5.677	58.541	3.9027
	9.596	6.35	3.353	2.588	4.327		
	7.057	0.826	3.083	3.56	2.571		
Total 2	20.873	8.191	7.254	9.648	12.575		
Rata 2	6.9577	2.7303	2.418	3.216	4.1917		
B3	28.702	6.366	2.519	3.845	4.254	134.92	8.9949
	17.455	4	7.357	8.482	18.1		
	3.444	3.6	5	11.454	10.345		
Total 3	49.601	13.966	14.876	23.781	32.699		
Rata 3	16.534	4.6553	4.9587	7.927	10.9		
Total	106.22	31.502	32.138	49.563	81.417	300.84	
Rata-rata	11.802	3.5002	3.5709	5.507	9.0463		6.6853

$A^+b^+c^+ =$

3521.8

FK=

2011.2

JKT=

1510.6

**Tabel 14b Anova Jumlah pustul pada tanaman umur 12 minggu ST**

SK	DB	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5%	1%
A	4	476.88	119.22	4.843**	2.69	4.02
B	2	199.51	99.753	4.052*	3.32	5.39
AB	8	95.654	11.957	0.486ns	2.27	3.17
Sisa	30	738.53	24.618			
Total	44	1510.6				

Pengamatan Masa Inkubasi Percobaan *In-Vitro*

Perlakuan		Hari Pengamatan															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A1B0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	-
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
A1B1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-	
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
A1B2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	-	-	-
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	-	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	-	-
A1B3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	-	
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	-	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	-	-	-	-
A1B4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-	-	-
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-	-	-
A2B0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	-	-
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-
A2B1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	-	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	-
A2B2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	-	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	-	-	-
A2B3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	-	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-	-	-
A2B4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	-
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	-	-	-
A3B0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	-	-
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
A3B1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-	-
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-
A3B2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	-	-	-	-
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	-	-
A3B3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	-	-
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	-	-	-	-	-
A3B4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	-	-	-
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	-	-



Pengamatan Masa Inkubasi Percobaan *In-vivo*

Perlakuan		Hari Pengamatan															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A1B0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
A1B1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+
A1B2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+
A1B3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
A1B4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
A2B0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
A2B1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
A2B2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
A2B3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
A2B4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
A3B0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
A3B1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
A3B2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
A3B3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
A3B4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+