



**KETAHANAN EMPAT VARIETAS KEDELAI ANJURAN  
TERHADAP *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV)  
PADA BERBAGAI UMUR TANAMAN**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu  
Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Fakultas Pertanian Universitas Jember**

Oleh

**Dewanti Setyo Utami  
NIM. 981510401136**

Asal :	Madah	Klass
Term :	5 MAR 2005	6333423
No. induk :		UTA
Pengkatalog :		k

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS PERTANIAN**

Juni 2004

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**KETAHANAN EMPAT VARIETAS KEDELAI ANJURAN  
TERHADAP *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV)  
PADA BERBAGAI UMUR TANAMAN**

Oleh

Dewanti Setyo Utami  
NIM. 981510401136

Dipersiapkan dan disusun dibawah bimbingan :

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS  
NIP. 130 531 982  
Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Nasir Saleh  
NIP. 080 036 708

**KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL**  
**KETAHANAN EMPAT VARIETAS KEDELAI ANJURAN**  
**TERHADAP *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV)**  
**PADA BERBAGAI UMUR TANAMAN**

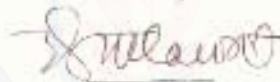
Dipersiapkan dan disusun oleh

Dewanti Setyo Utami  
NIM. 981510401136

Telah diuji pada tanggal  
29 Juni 2004  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

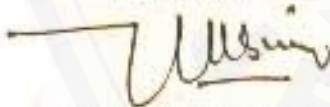
**TIM PENGUJI**

Ketua,



Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS  
NIP. 130 531 982

Anggota I



Dr. Ir. Nasir Saleh  
NIP. 080 036 708

Anggota II



Ir. Abdul Madjid, MP  
NIP. 172 003 094



**MENGESAHKAN**

Dekan,



Ir. Arie Mudjharjati, MS  
NIP. 130 609 808

**Dewanti Setyo Utami, 981510401136. Ketahanan Empat Varietas Kedelai Anjuran Terhadap *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) pada Berbagai Umur Tanaman. (Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS sebagai DPU dan Dr. Ir. Nasir Saleh sebagai DPA)**

## RINGKASAN

Gangguan hama dan penyakit tanaman dapat mempengaruhi upaya peningkatan produksi kedelai. *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV), penyebab penyakit belang samar pada kacang panjang dapat menyerang tanaman kedelai dan menyebabkan kehilangan hasil sebesar 30-90 persen.

Salah satu upaya untuk mengatasi kehilangan hasil akibat gangguan penyakit ialah dengan penggunaan varietas tahan. Ketahanan varietas kedelai unggul yang dianjurkan terhadap CMMV belum banyak dilaporkan, khususnya dua varietas kedelai anjuran yaitu Sibayak dan Sinabung yang baru dilepas pada tahun 2001. Selain itu dua varietas unggul lainnya yaitu Argomulyo dan Bromo yang telah dianjurkan sejak tahun 1998, ketahanannya terhadap CMMV juga belum diketahui.

Berkaitan dengan hal tersebut pada penelitian ini telah diuji ketahanan empat varietas kedelai unggul anjuran yaitu Argomulyo, Bromo, Sibayak dan Sinabung terhadap infeksi CMMV pada berbagai umur tanaman melalui inokulasi buatan di rumah kaca. Tujuan penelitian untuk mengetahui respon ketahanan varietas unggul kedelai anjuran tersebut dan kerentanan umur tanaman terhadap infeksi CMMV.

Pada pengujian tersebut setiap varietas yang diuji ditanam dalam polybag berukuran 35x35 cm dengan tiga tanaman per polybag. Tanaman masing-masing diinokulasi virus pada umur 7 hst, 14 hst, 21 hst dan 28 hst. Inokulasi virus dilakukan secara bersamaan sehingga benih kedelai untuk setiap perlakuan ditanam dengan selang tujuh hari. Setiap perlakuan pada setiap varietas digunakan kontrol yaitu tanaman tidak diinokulasi. Inokulasi virus dilakukan secara mekanik dengan mengoleskan cairan perasan ekstrak daun sakit (sap) ke permukaan daun setiap varietas yang sebelumnya telah ditaburi serbuk karborundum. Sumber

inokulum CMMV diperoleh dari isolat koleksi Balitkabi dan dipelihara pada tanaman kedelai varietas Wilis.

Respon ketahanan setiap varietas kedelai terhadap infeksi virus diamati berdasarkan terjadi atau tidaknya infeksi, tipe gejala yang diakibatkan, masa inkubasi penyakit, persentase penyakit, besar hambatan tinggi tanaman, dan penurunan produksi akibat infeksi virus (jumlah polong, jumlah polong isi, jumlah biji, dan berat biji per tiga tanaman serta berat 100 biji). Insiden penyakit ditentukan berdasarkan proporsi tanaman yang terinfeksi dalam suatu populasi tanaman.

Pengujian disusun berdasarkan percobaan berfaktor 4 x 4 dengan dua faktor perlakuan yaitu varietas dan umur tanaman saat inokulasi dengan tiga ulangan untuk setiap perlakuan. Pengamatan terjadinya infeksi dan masa inkubasi penyakit dilakukan sejak saat inokulasi sampai muncul gejala. Pengamatan selanjutnya dilakukan selang tujuh hari sekali.

Kriteria ketahanan varietas kedelai digolongkan dengan menghitung nilai indeks ketahanan yang ditentukan berdasarkan nilai indeks tertinggi dan nilai indeks terendah, mengabdopsi metode *Castilo et al.* Nilai indeks tertinggi ( $p$ ) merupakan jumlah nilai rata-rata setiap peubah yang diamati dibagi jumlah nilai notasi huruf tertinggi dari setiap peubah yang diamati. Nilai indeks terendah ( $q$ ) diperoleh dari nilai indeks tertinggi dibagi notasi huruf tertinggi dari setiap peubah yang diamati. Kemudian indeks masing-masing perlakuan ditentukan dengan menghitung hasil kali nilai indeks terendah setiap peubah dengan notasi huruf yang mengikutinya dibagi dengan jumlah notasi huruf yang mengikutinya. Selanjutnya derajat ketahanan varietas dibedakan berdasarkan nilai skala menjadi tiga kategori yaitu Tahan ( $q-a$ ); agak tahan ( $a+0.01-b$ ) dan rentan ( $b+0.01-p$ ). Rentang nilai skala dengan selang ( $s$ ) diperoleh dari selisih indeks tertinggi dengan indeks terendah dibagi tiga kategori, sehingga nilai  $a = \text{indeks terendah} + s$ ,  $b = a+0.01+s$ ,  $p = \text{indeks rata-rata tertinggi}$ .

Respon ketahanan empat varietas kedelai yaitu Argomulyo, Bromo, Sibayak dan Sinabung berbeda terhadap infeksi CMMV. Semua varietas rentan kecuali varietas Sibayak agak tahan. Ketahanan varietas dipengaruhi oleh umur tanaman

saat diinokulasi. Tanaman yang terinfeksi pada saat muda terbukti rentan terhadap infeksi virus dan menjadi lebih tahan apabila inokulasi dilakukan pada umur tanaman 28 hst.

Infeksi CMMV dapat menurunkan produksi kedelai pada semua varietas yang diuji (jumlah polong, jumlah polong isi, jumlah biji, berat biji dan berat 100 biji). Ditinjau dari jumlah polong, jumlah polong isi, dan jumlah biji per tiga tanaman serta berat 100 biji penurunan tertinggi terjadi pada varietas Sinabung. Besar penurunan tersebut masing-masing yaitu jumlah polong 12,00 persen, jumlah polong isi 14,25 persen, jumlah biji 26,75 persen per tiga tanaman, dan berat 100 biji 14,74 persen. Untuk berat biji penurunan tertinggi terjadi pada varietas Argomulyo yaitu mencapai 41,16 persen. Apabila tanaman diinokulasi pada saat masih muda (umur 7 hst) besar penurunan berat 100 biji dapat mencapai 19,90 persen). Makin tua tanaman saat diinokulasi tampak lebih tahan terhadap infeksi CMMV yang ditunjukkan dengan penurunan berat 100 biji yang lebih kecil (6,15 persen).

Berdasarkan hasil pengujian tersebut diperoleh informasi bahwa diantara empat varietas yang diuji yaitu Argomulyo, Bromo, Sibayak, dan Sinabung, hanya varietas Sibayak yang menunjukkan respon agak tahan terhadap CMMV dan tidak ada varietas yang tergolong tahan. Kerentanan tanaman terhadap infeksi CMMV dipengaruhi oleh umur tanaman saat inokulasi. Tanaman yang diinokulasi pada umur 7 hst menunjukkan respon rentan, oleh karena itu disarankan agar upaya untuk menghilangkan sumber infeksi dan eradikasi tanaman terinfeksi CMMV dilakukan sejak tanaman masih muda sehingga besarnya kehilangan hasil akibat infeksi CMMV dapat ditekan.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, yang telah melimpahkan hidayah dan karunia-Nya, sehingga penyusunan laporan hasil penelitian tentang: **Ketahanan Empat Varietas Kedelai Anjuran Terhadap *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) pada Berbagai Umur Tanaman** dapat diselesaikan dalam bentuk Karya Ilmiah Tertulis.

Karya Ilmiah Tertulis tersebut diajukan guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan studi program sarjana (S1) pada Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Dekan dan Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
2. Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Nasir Saleh, Ahli Peneliti Utama pada Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi) Malang selaku pembimbing anggota.
3. Ir. Abdul Madjid, MP selaku anggota penguji dan dosen wali.
4. Kepala Balitkabi Malang atas bantuan berupa benih varietas kedelai dan isolat CMMV sebagai bahan penelitian, dan
5. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan Karya Ilmiah Tertulis ini.

Penulis berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai informasi, bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Jember, Juni 2004

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Arti Ekonomi Penyakit Virus CMMV pada Kedelai.....	4
2.2 Karakteristik <i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> .....	5
2.3 Respon Ketahanan Varietas Kedelai terhadap CMMV .....	6
III. METODE PENELITIAN .....	8
3.1 Bahan dan Alat .....	8
3.2 Metode.....	8
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	11
4.1 Respon Tanaman terhadap Infeksi dan Masa Inkubasi .....	11
4.2 Keparahan Infeksi .....	13
4.3 Kategori Ketahanan Varietas Kedelai terhadap Infeksi CMMV .....	18
V. SIMPULAN .....	21
DAFTAR PUSTAKA .....	22
LAMPIRAN .....	25



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Perbedaan Gejala Akibat CMMV dan Masa Inkubasi pada Empat Varietas Kedelai .....	12
2.	Persentase Serangan Virus CMMV pada Empat Varietas Kedelai.	14
3.	Besar Hambatan Tinggi Tanaman pada Empat Varietas Kedelai ..	16
4.	Besar Penurunan Hasil Kedelai Akibat Infeksi CMMV .....	18
5.	Kriteria Ketahanan Varietas Kedelai Berdasarkan Nilai Indeks, Nilai Skala, dan Katagori Ketahanan .....	19

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Analisis Sidik Ragam Masa Inkubasi CMMV .....	25
2.	Sidik Ragam Persentase Serangan CMMV pada Pengamatan 7 hsi .....	25
3.	Sidik Ragam Persentase Serangan CMMV pada Pengamatan 14 hsi .....	25
4.	Sidik Ragam Persentase Serangan CMMV pada Pengamatan 21 hsi .....	26
5.	Sidik Ragam Persentase Serangan CMMV pada Pengamatan 28 hsi .....	26
6.	Sidik Ragam Hambatan Tinggi Tanaman pada Pengamatan 7 hsi .....	26
7.	Sidik Ragam Hambatan Tinggi Tanaman pada Pengamatan 14 hsi .....	27
8.	Sidik Ragam Hambatan Tinggi Tanaman pada Pengamatan 21 hsi .....	27
9.	Sidik Ragam Hambatan Tinggi Tanaman pada Pengamatan 28 hsi .....	27
10.	Sidik Ragam Penurunan Jumlah Polong (Persen) .....	28
11.	Sidik Ragam Penurunan Jumlah Polong isi (Persen) .....	28
12.	Sidik Ragam Penurunan Jumlah Biji (Persen) .....	28
13.	Sidik Ragam Penurunan Berat Biji (Persen) .....	29
14.	Sidik Ragam Penurunan Berat 100 Biji (Persen) .....	29
15.	Denah Percobaan .....	30
16.	Perhitungan Tingkat Ketahanan .....	31
17.	Rerata Masing-masing Peubah .....	33
18.	Nilai Skala dan Indeks Rata - rata .....	33
19.	Deskripsi Empat Varietas Kedelai Anjuran .....	34



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) mempunyai peran cukup penting sebagai sumber protein nabati di berbagai negara di dunia. Di Indonesia kedelai merupakan tanaman palawija yang hasilnya digunakan sebagai bahan makanan, pakan ternak dan bahan industri.

Konsumsi bahan pangan yang berasal dari kacang-kacangan, khususnya kedelai bagi masyarakat Indonesia diperkirakan mengalami kenaikan terus pada masa mendatang. Mengacu kepada patokan Pola Pangan Harapan (PPH), 1987 yang dianjurkan oleh FAO, kontribusi bahan pangan kacang-kacangan untuk orang Indonesia sebesar 13,00 g/hari/kapita. Pada tahun 2000, berdasarkan PPH konsumsi kacang-kacangan naik menjadi 35,88 g/hari/kapita. Oleh karena itu upaya untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi kedelai di Indonesia merupakan suatu tantangan untuk mempertahankan kelangsungan peningkatan produksi menuju swasembada kedelai (Rukmana dan Yuniarsih, 1995).

Serangan hama dan patogen tanaman dapat mempengaruhi upaya peningkatan produksi kedelai. *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) penyebab penyakit belang samar pada kacang panjang dan tomat dapat pula menyerang tanaman kedelai dan menyebabkan kehilangan hasil sebesar 30-90 persen (Muniyappa, 1983).

Penularan CMMV dapat dilakukan secara mekanik dengan menggosokkan cairan daun tanaman sakit (sap) ke daun tanaman sehat, melalui vektor serangga *Bemisia tabaci* Genn. (Boswell dan Gibbs, 1983) dan melalui benih tanaman sakit dengan efisiensi sebesar 2-90 persen pada tanaman kacang tunggak, kedelai dan buncis (Bos, 1990).

Saleh (1992) melaporkan bahwa CMMV termasuk dalam golongan virus non persisten sehingga sukar untuk dikendalikan. Tindakan preventif yang dapat dilakukan untuk mengendalikan CMMV ialah dengan penyiangan gulma, pergiliran tanaman, penggunaan varietas tahan dan pengendalian vektor virus di lapangan dengan menggunakan insektisida selektif. Pemakaian benih varietas

unggul juga dianjurkan sebagai usaha pengendalian virus secara preventif, karena varietas unggul mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan varietas lokal. Kelebihan tersebut misalnya memiliki daya produksi lebih tinggi, umur tanaman lebih pendek, tahan terhadap penyakit berbahaya seperti karat daun dan virus, atau mempunyai daya adaptasi luas terhadap berbagai keadaan lingkungan tumbuh (Rukmana dan Yuniarsih, 1995).

Tanggapan suatu tanaman terhadap infeksi virus tumbuhan akan berbeda tergantung pada strain atau isolat virus, varietas tanaman, cara penularan dan faktor luar yang mempengaruhi perkembangan penyakit. Menurut Agrios (1996), kerentanan terhadap patogen dipengaruhi pula oleh varietas yang ditentukan oleh perbedaan gen pengatur ketahanan. Varietas yang rentan terhadap suatu isolat patogen menunjukkan bahwa varietas tersebut tidak mempunyai gen ketahanan yang efektif untuk mengatasi isolat patogen.

Derajat ketahanan suatu tanaman ditentukan oleh banyak faktor yang saling berinteraksi yaitu virulensi patogen, umur dan kondisi tanaman, serta keadaan lingkungan di sekeliling tanaman (Semangun, 1996). Infeksi virus pada umur tanaman muda menyebabkan tanaman menjadi lebih rentan daripada infeksi pada umur tanaman tua, hal ini berkaitan dengan proses metabolisme tanaman muda yang sangat aktif sehingga mendukung multiplikasi virus (Bos, 1990).

Di berbagai tempat telah banyak ditanam dan dibudidayakan beberapa kedelai varietas unggul misalnya Argomulyo, Bromo, Sibayak dan Sinabung. Akan tetapi belum diketahui seberapa jauh tingkat ketahanan dan hubungan antara umur tanaman dengan kerentanan tanaman terhadap CMMV.

Penelitian ini telah mengevaluasi ketahanan empat varietas kedelai unggul anjuran tersebut terhadap infeksi CMMV pada berbagai umur tanaman yang berbeda.

## 1.2 Perumusan Masalah

*Cowpea Mild Mottle Virus* merupakan salah satu virus utama penyebab kerugian hasil kedelai yang perlu mendapatkan perhatian untuk dapat diatasi dengan cara-cara pengendalian yang efektif dan efisien. Sampai saat ini,

penggunaan varietas tahan merupakan tindakan yang diandalkan untuk mengatasi masalah penyakit virus karena merupakan cara yang paling mudah diterapkan oleh petani, biayanya relatif murah dan aman terhadap lingkungan.

Varietas-varietas kedelai unggul yang dianjurkan belum semua dilaporkan ketahanannya terhadap CMMV, khususnya dua varietas yaitu Sibayak dan Sinabung yang baru dilepas pada tahun 2001. Dua varietas unggul lainnya yaitu Argomulyo dan Bromo, meskipun telah dilepas sejak tahun 1998 ketahanannya terhadap CMMV juga belum dilaporkan. Pengujian ketahanan empat varietas unggul kedelai anjuran tersebut terhadap CMMV sangat diperlukan. Diduga diantara empat varietas tersebut paling tidak terdapat satu varietas yang memiliki respon tahan terhadap CMMV.

### **1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Penelitian bertujuan untuk :

1. Mengetahui ketahanan empat varietas unggul tanaman kedelai anjuran (Argomulyo, Bromo, Sibayak dan Sinabung) terhadap infeksi CMMV.
2. Mengetahui kerentanan umur tanaman terhadap infeksi CMMV dari empat varietas unggul tanaman kedelai anjuran tersebut.

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang umur tanaman kedelai yang rentan terhadap infeksi CMMV sehingga dapat dijadikan acuan atau pedoman untuk menentukan strategi pengendalian penyakit.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Arti Ekonomi Penyakit Virus CMMV pada Kedelai

Peningkatan produksi kedelai telah digalakkan secara intensifikasi dan perluasan areal pertanaman untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri Indonesia. Produksi kedelai selama lima tahun (periode 1997-2001) rata-rata menurun sebesar 10,75 persen. Pada tahun 2002 (angka ramalan II) terjadi peningkatan produksi sebesar 12,47 persen dibandingkan dengan tahun 2001 tetapi masih di bawah produksi tahun 2000. Penurunan produksi selama lima tahun tersebut terutama disebabkan penurunan luas panen. Rata-rata peningkatan produktivitas pada periode tersebut sebesar 0,12 persen (Manurung, 2002). Produksi kedelai Indonesia masih rendah bila dibandingkan negara lain, walaupun ada peningkatan produksi dan perluasan areal pertanaman setiap tahunnya.

Selain penurunan luas panen, turunnya produksi kedelai disebabkan pula oleh adanya serangan virus tanaman. Dilaporkan lebih dari 50 virus atau strain virus menyerang kedelai di dunia. Di Indonesia insiden penyakit virus pada pertanaman kedelai dilaporkan meningkat pada tahun-tahun terakhir sejak tahun 1980. Roechan (1992) melaporkan virus-virus yang menyerang kedelai di Indonesia ialah *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV), *Bean Yellow Mosaic Virus* (BYMV), *Soybean Mosaic Virus* (SMV), *Soybean Dwarf Virus* (SDV), *Peanut Mottle Virus* (PMV), *Soybean Stunt Virus* (SSV) dan *Peanut Stripe Virus* (PStV). Akibat serangan virus tersebut dapat menurunkan hasil kedelai 30-60 persen.

Penyakit virus yang menarik ialah penyakit yang disebabkan oleh CMMV. Virus tersebut dilaporkan dapat pula menginfeksi tanaman tomat, dan mempunyai ciri khusus yaitu membentuk benda inklusi yang bentuknya seperti bulu ayam (Brunt *et al.*, 1983) yang berbeda dengan benda inklusi virus-virus yang telah dilaporkan, misalnya berbentuk cakra pada virus filamen golongan potyvirus. Menurut Muniyappa (1983) akibat serangan CMMV pada kedelai dapat menyebabkan kehilangan hasil sebesar 30-90 persen.

Penyebaran CMMV di lapang sangat dibantu oleh kepadatan populasi vektor serangga dan benih kedelai yang terinfeksi, karena CMMV dapat ditularkan oleh

kutu kebul (*B. tabaci*) dan melalui benih walaupun persentasenya sangat kecil (Brunt dan Kenten, 1973).

## 2.2 Karakteristik Cowpea Mild Mottle Virus

*Cowpea Mild Mottle Virus* ditemukan pertama kali menyerang tanaman kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) di Afrika (Brunt dan Kenten, 1973). Virus tersebut juga ditemukan menyerang tanaman kacang tanah di India dan Indonesia, tomat (*Lycopersicon esculentum*) di Nigeria serta tanaman kedelai di Indonesia (Baliadi dan Saleh, 1990).

Menurut Iwaki *et al.* (1982) dan Muniyappa dan Reddy (1983) CMMV termasuk ke dalam kelompok *Carnation latent virus* (Carlavirus), dan Mandahar (1983) mengemukakan bahwa kriptogram CMMV ialah: R/1; \*/(5); E/E; S/A1 dengan pengertian sebagai berikut.

- R/1 : Tipe asam nukleatnya RNA dan jumlah rantai asam nukleat tunggal.
- \*/(5) : Berat molekul asam nukleat masih belum diketahui dan persentase asam nukleat dalam partikel infeksius adalah lima persen.
- E/E : Bentuk partikel virus memanjang (*elongated*) dan bentuk nukleokapsid memanjang.
- S/A1 : Jenis inang yang diinfeksi adalah tanaman berbiji dan jenis vektornya adalah kutu kebul (*Aleyrodidae*).

Partikel CMMV berbentuk batang berukuran 650-700 nm. Titik suhu inaktivasi virus antara 60-70°C, titik pengenceran terendah antara  $10^{-3}$  -  $10^{-4}$  dan ketahanan pada suhu ruangan antara 4-5 hari. Partikel virus ini tampak dikelilingi oleh titik-titik emas bila diamati dengan mikroskop elektron (Muhsin *et al.*, 1988). Komposisi kimia CMMV terdiri atas 5% asam nukleat, 95% protein dan 0% lipid (Boswel dan Gibbs, 1983).

Menurut Raychaudhuri dan Nariani (1977) tanaman yang terinfeksi CMMV akan menampilkan gejala dengan tipe mosaik, belang, menguning, mengecil serta terjadi distorsi pada lamina daun. Muhsin *et al.* (1988) juga mengemukakan bahwa tanaman kedelai dan buncis merupakan spesies tanaman yang terinfeksi

CMMV secara sistemik dengan gejala berupa mosaik, belang atau belang samar, bahkan kadang-kadang tampak gejala cacar pada tanaman kedelai yang sakit. Kuswardana dan Noch (1994) melaporkan bahwa tanaman kedelai yang terinfeksi CMMV tulang-tulang daunnya tampak jernih dan helaian daun bisa melengkung ke atas maupun ke bawah.

Menurut Raychaudhuri dan Nariani (1977) virus belang samar kacang panjang mempunyai kisaran inang yang cukup luas pada tanaman leguminosae yaitu *Crotalaria juncea*, *Phaseolus vulgaris*, *Vigna parviflora*, *V. unguiculata*, serta tanaman indikator *Chenopodium amaranticolor*, *C. album*, *C. quinoa* yang menghasilkan luka nekrotik yang jelas. Kuswardana dan Noch (1994) melaporkan bahwa CMMV juga dapat menular pada tanaman kacang hijau, kacang kara, huncis, wijen dan orok-orok. Menurut Bos (1990) CMMV juga dapat menginfeksi tanaman suku Amaranthaceae yaitu tanaman *Gomprena globosa*.

*Cowpea Mild Mottle Virus* dapat ditularkan oleh serangga kecil berwarna putih yang biasa disebut kutu kebul (*B. tabaci*) secara non persisten, juga dapat ditularkan secara mekanik melalui infeksi cairan tanaman sakit dan ditularkan melalui biji (Boswell dan Gibbs, 1983).

### 2.3 Respon Ketahanan Varietas Kedelai terhadap CMMV

Sampai saat ini informasi mengenai respon ketahanan varietas kedelai terhadap CMMV belum banyak dilaporkan. Diantara sekitar 25 varietas kedelai unggul anjuran yang telah dilepas, baru sekitar 12 varietas yang telah diuji ketahanannya terhadap CMMV yaitu Tidar, No. 29, Raung, Wilis, Dieng, Parangrongo, Kerinci, Jayawijaya, Tampomas, Lauser, Kawi, dan Burangrang. Diantara varietas-varietas tersebut belum ada yang menunjukkan respon tahan. Meskipun demikian Baliadi dan Saleh (1992) melaporkan bahwa varietas Tidar menunjukkan tingkat ketahanan terhadap infeksi CMMV yang lebih tinggi dibandingkan dengan No. 29 dan Raung. Menurut Saleh dan Muslikul (2002) Burangrang termasuk agak tahan dengan intensitas penyakit 33,43 persen dan toleran terhadap infeksi CMMV dibandingkan dengan Tampomas (52,57 persen), Lauser (54,28 persen), dan Wilis (67,86 persen) rentan terhadap infeksi



CMMV. Handayani (1998) menambahkan bahwa varietas Parangrongo, Kerinci, Wilis, Jayawijaya dan Dieng masih dapat terserang CMMV dengan persentase serangan berkisar antara 63,57-69,73 persen.

Ketahanan tanaman kedelai terhadap CMMV tampaknya dipengaruhi oleh varietas dan jarak tanam, karena varietas dan jarak tanam sangat menentukan atau berpengaruh terhadap intensitas penyakit dan perkembangan vektor serangga (Baliadi dan Saleh, 1992).

Menurut Semangun (1996) pada tumbuhan dikenal tiga macam ketahanan terhadap penyakit yaitu ketahanan mekanis, ketahanan kimiawi dan ketahanan fungsional. Ketahanan mekanis dan ketahanan kimiawi dapat dibedakan atas ketahanan pasif dan ketahanan aktif. Pada ketahanan pasif atau statis sifat-sifat yang menyebabkan tumbuhan itu tahan sudah terdapat sebelum infeksi terjadi, sedangkan pada ketahanan aktif atau dinamis sifat-sifat tersebut baru muncul setelah tanaman terinfeksi. Ketahanan fungsional merupakan ketahanan tumbuhan yang bukan disebabkan adanya struktur morfologi atau adanya zat-zat kimia yang menahan, melainkan karena pertumbuhan tanaman sedemikian rupa sehingga dapat menghindari penyakit, meskipun tumbuhan itu sendiri rentan.

Kerentanan tanaman terhadap patogen dipengaruhi oleh varietas yang ditentukan oleh perbedaan gen pengatur ketahanan dan pengaruh setiap individu gen ketahanan bervariasi mulai dari yang sangat besar sampai yang sangat kecil, tergantung pada fungsi-fungsi yang dikendalikannya (Agrios, 1996).



### III. METODE PENELITIAN

Penelitian merupakan percobaan pot yang dilakukan di rumah kaca dan di laboratorium Penyakit Tumbuhan Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian berlangsung selama empat bulan, dimulai pada awal bulan Agustus sampai akhir bulan November tahun 2003.

#### 3.1 Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ialah isolat CMMV pada daun segar tanaman kedelai yang terinfeksi CMMV diperoleh dari koleksi Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi) Malang, benih varietas kedelai anjuran (Argomulyo, Bromo, Sibayak dan Sinabung) dari Balitkabi Malang sebagai varietas uji, benih kedelai varietas Wilis sebagai inang untuk perbanyakan inokulum, kompos, pupuk NPK, karborundum, 0,01 M buffer Phosphat pH 7,0, akuades steril, Decis 25 EC, Regent 50 SC, polybag 5 kg, sangkar kaca, lumpang dan alu porselin, timbangan elektrik, dan *hand sprayer*.

#### 3.2 Metode

Empat varietas kedelai yaitu Argomulyo, Bromo, Sibayak dan Sinabung diuji ketahanannya terhadap CMMV pada umur tanaman yang berbeda melalui inokulasi buatan di rumah kaca. Pengujian dilakukan dengan terlebih dahulu menyiapkan sumber inokulum virus sebagai bahan inokulasi pada tanaman uji melalui perbanyakan inokulum.

**Perbanyakan Inokulum** Daun kedelai segar yang mengandung isolat CMMV dihaluskan dengan menggunakan lumpang dan alu porselin dengan menambahkan 10 ml 0,01 M buffer Phosphat pH 7,0. Ekstrak yang dihasilkan disaring dengan saringan kain kasa untuk mendapatkan cairan daun (sap). Cairan daun yang mengandung virus tersebut kemudian diinokulasikan secara mekanis dengan mengoleskan cairan tersebut pada daun tanaman kedelai varietas Wilis sehat umur 10 hst yang sebelumnya telah ditaburi serbuk karborundum. Tanaman

yang terinfeksi dari hasil inokulasi tersebut dipelihara untuk digunakan sebagai sumber inokulum dalam pengujian, dan ditempatkan secara terpisah dalam kurungan kasa untuk menghindari terjadinya infeksi oleh virus atau patogen yang lain.

**Pengujian Ketahanan Varietas Kedelai terhadap CMMV.** Pada pengujian ini benih kedelai dari setiap varietas ditanam dalam polibag 5 kg dengan media tanam campuran tanah dan kompos (1:1), dan untuk setiap polybag digunakan tiga tanaman. Sebelum ditanam benih kedelai direndam dalam larutan Regent 50 SC selama lima menit, dan kemudian benih dikeringanginkan.

Tanaman masing-masing diinokulasi pada umur 7 hari setelah tanam (hst), 14 hst, 21 hst dan 28 hst. Inokulasi virus dilakukan dalam waktu bersamaan, oleh karena itu benih kedelai untuk setiap perlakuan ditanam dengan selang tujuh hari. Setiap perlakuan pada setiap varietas digunakan kontrol yaitu tanaman tidak diinokulasi. Inokulasi virus dilakukan secara mekanik dengan mengoleskan cairan perasan ekstrak daun sakit (sap) ke permukaan daun setiap varietas yang sebelumnya telah ditaburi serbuk karborundum. Sumber inokulum CMMV yang digunakan berasal dari hasil perbanyak inokulum pada tanaman kedelai varietas Wilis.

Respon ketahanan setiap varietas kedelai terhadap infeksi virus diamati berdasarkan terjadi atau tidaknya infeksi, tipe gejala yang diakibatkan, masa inkubasi penyakit, persentase penyakit, besar hambatan tinggi tanaman dan penurunan produksi akibat infeksi virus (jumlah polong, jumlah polong isi, jumlah biji, dan berat biji per tiga tanaman serta berat 100 biji). Insiden penyakit ditentukan berdasarkan proporsi tanaman yang terinfeksi dalam suatu populasi tanaman.

Persentase serangan pada setiap varietas dan setiap waktu umur tanaman diinokulasi dihitung dengan membandingkan jumlah tanaman yang terinfeksi dengan jumlah populasi tanaman yang diinokulasi dalam persen sebagai berikut.

$$I = \frac{n}{N} \times 100 \% \quad (I = \text{persentase serangan; } n = \text{jumlah tanaman terinfeksi; } N = \text{jumlah tanaman yang diinokulasi}).$$

Pengujian disusun berdasarkan percobaan berfaktor 4 x 4 dengan dua faktor perlakuan yaitu varietas dan umur tanaman saat inokulasi dan untuk setiap perlakuan digunakan tiga ulangan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji faktorial pada taraf 5% dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (LJBD) pada taraf 5%.

Pengamatan terjadinya infeksi dan masa inkubasi dilakukan sejak inokulasi sampai muncul gejala yang paling awal. Pengamatan selanjutnya dilakukan dengan selang tujuh hari sekali setelah infeksi (hsi). Persentase serangan diamati berdasarkan kenampakan gejala pada daun. Keparahan gejala serangan CMMV diamati dengan membandingkan adanya variasi gejala pada setiap varietas.

Kriteria ketahanan varietas kedelai digolongkan menurut metode Castillo *et al.* (1978 dalam Heroetadji, 1983), dengan memodifikasi yaitu menghitung nilai indeks ketahanan yang ditentukan berdasarkan nilai indeks tertinggi dan nilai indeks terendah sebagai berikut :

- 1) Indeks tertinggi (p) diperoleh dari jumlah nilai rata-rata tertinggi dari setiap peubah yang diamati dibagi jumlah notasi huruf tertinggi dari setiap peubah yang diamati.
- 2) Indeks terendah (q) diperoleh dari indeks tertinggi dibagi notasi huruf tertinggi dari setiap peubah yang diamati.

Kemudian dari hasil tersebut indeks masing-masing perlakuan yang merupakan hasil kali nilai indeks terendah (q) setiap peubah dengan notasi huruf yang mengikuti dibagi dengan jumlah notasi huruf yang mengikuti. Selanjutnya derajat ketahanan varietas dibedakan berdasarkan nilai skala menjadi tiga kategori yaitu Tahan (q-a); agak tahan (a+0.01-b) dan rentan (b+0.01-p).

Rentang nilai skala dengan selang (s) diperoleh dari selisih indeks tertinggi dengan indeks terendah dibagi tiga (jumlah kategori), sehingga nilai a = indeks terendah + s, b = a + 0.01+s, p = indeks rata-rata tertinggi.



## V. SIMPULAN

Respon ketahanan empat varietas kedelai yaitu varietas Argomulyo, Bromo, Sibayak dan Sinabung berbeda terhadap infeksi CMMV. Diantara empat varietas tersebut hanya Sibayak yang dikategorikan agak tahan, sedangkan tiga varietas lainnya tergolong rentan. Ketahanan varietas dipengaruhi oleh umur tanaman saat diinokulasi. Tanaman yang diinokulasi pada saat masih muda lebih rentan terhadap infeksi CMMV daripada tanaman yang lebih tua. Penurunan hasil kedelai pada tanaman yang diinokulasi saat masih muda juga lebih besar dibandingkan apabila inokulasi dilakukan pada tanaman yang lebih tua.

Mengingat bahwa tanaman yang lebih muda lebih rentan terhadap CMMV, maka disarankan tindakan pengendalian dengan upaya mengurangi sumber infeksi dan eradikasi tanaman terinfeksi CMMV dilakukan secara intensif sejak tanaman masih muda agar penyebaran CMMV dapat dikendalikan sehingga besarnya kehilangan hasil akibat infeksi CMMV dapat ditekan.

A large, faint watermark logo of Universitas Jember is centered on the page. It features a stylized flower or leaf design above the word 'JEMBER' in a bold, sans-serif font, all enclosed within a decorative border.

JEMBER

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. 1996. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Terjemahan Munzir Busnia dari Plant Pathology (1988). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 695 p.
- Baliadi, Y. dan N. Saleh. 1990. Pengendalian penyakit virus belang samar kacang panjang pada tanaman kedelai. *Risalah Hasil Penelitian tanaman Pangan Tahun 1990*. Balittan Malang. p: 118-121.
- \_\_\_\_\_. 1992. Pengaruh varietas dan jarak tanam kedelai terhadap CMMV dan vektor *Bemisia tabaci*. *Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan tahun 1992*. Balittan Malang. p: 76-80.
- Bos, L. 1990. *Pengantar Virologi Tumbuhan*. Terjemahan Triharso, ed Tjitrosoepomo, G. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 226 p.
- Bosswell, K. F dan A. J. Gibbs. 1983. *Viruses of Legumes Description and Key from VIDK*. The Australian National University. Research school of Biological Science. Canberra. 139 p.
- Brunt, A. A. and R. H. Kenten. 1973. *Cowpea mild mottle virus*, a Newly Recognized Virus Infecting Cowpeas (*Vigna unguiculata*) in Ghana. *Ann. Appl. Biol.* 74: 67-74.
- Brunt, A. A., T. A. Peter and D. M. Roy. 1983. Intracellular occurrence of *Cowpea mild mottle virus* in two unrelated plant species. *Intervirology* 20: 137-142.
- Goodman, R. N., Z. Kiraly and M. Zitlin. 1967. *The Biochemistry and Physiology of Infection Plant Disease*. D. Van Nostrand Company. Inc. Princton. New Jersey. 354 p.
- Hadiastono, T. 1996. Hubungan intensitas serangan penyakit dengan kehilangan hasil tanaman. *Habitat* 8 (97): 49-56.
- Handayani R. 1998. Pengaruh infeksi CMMV pada umur yang berbeda terhadap hasil dan komponen hasil lima varietas kedelai. *Testis*. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Malang. 57 p.
- Heroetadji, H. 1983. Resistance of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) Varieties to root knot nematodes *Meloidogyne incognita* and *M. javanica*. Ph.D. *Disertation*. Faculty of Graduate School University of The Philipines Los Banos. 197 p.
- Hill, S. A. 1984. *Methods in Plant Virology*. British Society for Plant Pathology. Blackwell Scientific Publication. Oxford London. p: 25-40.

- Horsfall, S. G. dan E. B. Cowling. 1988. *The Measurement of Plant Disease*. Academic Press Inc. London. 196 p.
- Iwaki, M., P. Thongmeearkom, M. Prommin, Y. Honda dan T. Hibi. 1982. Whitefly transmission and some properties of cowpea mild mottle virus on soybean in Thailand. *Plant Disease*. 66: 365-368.
- Kuswardana, D dan M. Noch. 1994. Infeksi virus pada pertanaman kedelai di kebun percobaan Kuningan. *Reflektor*, 7 (2). p: 59-60.
- Matthews, R. E. F. 1991. *Plant Virology*. 3rd ed. Acad. Press. New York. 835 p.
- Mandahar, C. L. 1983. *Introduction to Plant Viruses*. 2nd. ed. Company Ltd. Ram Nagar. New Delhi. 333 p.
- Manurung, R. M. H. 2002. Tantangan dan peluang pengembangan tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. *Dalam Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Mendukung Ketahanan Pangan*. Puslitbang Tanaman Pangan BPPP, Malang, p: 19-39.
- Muniyappa, V. dan D. V. R. Reddy. 1983. Transmission of *Cowpea mild mottle virus* by *Bemisia tabaci* in non persistent Manner. *Plant Diseases, Amer. Phytopathol. Soc. in ICRISAT*, Bangalore. India. 67: 391-393.
- Muhsin, M., N. Iizuka dan Y. Honda. 1988. Tanaman inang dan reaksi varietas kedelai terhadap *Cowpea mild mottle virus*. *Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan*, Balittan, Bogor. p: 396-400.
- Raychaudhuri, S. P dan S. K. Nariani. 1977. *Virus and Mycoplasma Disease of Plant in India*. Mohan Pramlani, Oxford and IBH Publishing Co.66. Janputte. New Delhi. 25 p.
- Rocchan, M. 1992. Virus-virus pada kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) di Jawa dan Lampung, identifikasi, penyebaran dan kemungkinan pengendalian. *Disertasi*. Universitas Padjadjaran. 326 p.
- Rukmana, R. dan Y. Yuniarsih. 1995. *Kedelai Hudidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta. 92 p.
- Salah, N. 1992. Pengaruh kepadatan tanaman dan usaha pengendalian terhadap infeksi virus *Cowpea mild mottle virus* dan hasil kedelai. *Hasil Penelitian kacang-kacangan tahun 1992 / 1993*. Balittan Malang. p: 146-151.

- Salah, N dan H. Muslikul, 2002. Ketahanan dan toleransi beberapa varietas atau galur kedelai terhadap Cowpea mild mottle virus. *Dalam Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Mendukung Ketahanan Pangan*. Puslitbang Tanaman Pangan BPPP, Malang, p: 145-152
- Sastrahidayat, I. R. 1990. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Usaha Nasional, Surabaya. 365 p.
- Semangun, H. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 754 p.
- Suhartinah. 2003. *Perkembangan dan Deskripsi Varietas Unggul Kedelai, 1918-2002*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. 71 p
- Thouvenel, J. C., A. Monsarrat and C. Fauquet. 1982. Isolation of Cowpea mild mottle virus from diseased soybeans in the Ivory Coast. *Plant Disease, Amer. Phytopathol. Soc.* Vol. 66 No. 4: 336-337 p.
- Walker, J. C. 1957. *Plant Pathology*. Mc. Graw Hill Book Co. Inc. New York. Toronto, London. Kaga Khusha Co.Ltd. Tokyo. 614 p.





Tabel Lampiran 1. Analisis Sidik Ragam Masa Inkubasi CMMV

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	3.90000	1.95000	6.882353 **	3.245	5.211
Perlakuan	19	578.98333	30.47281	107.551084 **	1.867	2.421
Faktor V	3	13.65000	4.55000	16.058824 **	2.852	4.343
Faktor I	4	555.06667	138.76667	489.764706 **	2.619	3.858
Interaksi VI	12	10.26667	0.85556	3.019608 **	2.017	2.692
Galat	38	10.76667	0.28333			
Total	59	593.65000				

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
FK : 2053.35, cv : 9.0990%

Tabel Lampiran 2. Sidik Ragam Persentase Serangan CMMV pada Pengamatan 7 hsi

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	1.20308	0.60154	0.703109 ns	3.245	5.211
Perlakuan	19	82.29612	4.33137	5.062711 **	1.867	2.421
Faktor V	3	21.03457	7.01152	8.195391 **	2.852	4.343
Faktor I	4	54.32563	13.58141	15.874576 **	2.619	3.858
Interaksi VI	12	6.93593	0.57799	0.675586 ns	2.017	2.692
Galat	38	32.51069	0.85554			
Total	59	116.00990				

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
FK : 324.4991422, cv : 39.7732 %

Tabel Lampiran 3. Sidik Ragam Persentase Serangan CMMV pada Pengamatan 14 hsi

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	3.10751	1.55376	3.812725 *	3.245	5.211
Perlakuan	19	136.71315	7.19543	17.656678 **	1.867	2.421
Faktor V	3	8.56222	2.85407	7.003538 **	2.852	4.343
Faktor I	4	121.10284	30.27571	74.292787 **	2.619	3.858
Interaksi VI	12	7.04809	0.58734	1.441261 ns	2.017	2.692
Galat	38	15.48572	0.40752			
Total	59	155.30638				

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
FK : 682.7857949, cv: 18.9238%

Tabel Lampiran 4. Sidik Ragam Persentase Serangan CMMV pada Pengamatan 21 hsi

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	0.77767	0.38884	0.859386	ns	3.245	5.211
Perlakuan	19	184.70242	9.72118	21.485295	**	1.867	2.421
Faktor V	3	9.57564	3.19188	7.054541	**	2.852	4.343
Faktor I	4	168.77648	42.19412	93.255463	**	2.619	3.858
Interaksi VI	12	6.35030	0.52919	1.169594	ns	2.017	2.692
Galat	38	17.19338	0.45246				
Total	59	202.67347					

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
 FK : 1003.049656; cv : 16.4514%

Tabel Lampiran 5. Sidik Ragam Persentase Serangan CMMV pada Pengamatan 28 hsi

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	3.53850	1.76925	8.735747	**	3.245	5.211
Perlakuan	19	201.09001	10.58368	52.257358	**	1.867	2.421
Faktor V	3	3.90063	1.30021	6.419833	**	2.852	4.343
Faktor I	4	194.21181	48.55295	239.732098	**	2.619	3.858
Interaksi VI	12	2.97758	0.24813	1.225159	ns	2.017	2.692
Galat	38	7.69614	0.20253				
Total	59	212.32466					

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
 FK : 1187.173814; cv : 10.1173%

Tabel Lampiran 6. Sidik Ragam Hambatan Tinggi Tanaman pada Pengamatan 7 hsi

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	130.50110	65.25055	1.895018	ns	3.245	5.211
Perlakuan	19	6003.41688	315.96931	9.176438	**	1.867	2.421
Faktor V	3	447.33212	149.11071	4.330500	*	2.852	4.343
Faktor I	4	4664.47174	1166.11794	33.866610	**	2.619	3.858
Interaksi VI	12	891.61302	74.30109	2.157866	*	2.017	2.692
Galat	38	1308.44162	34.43267				
Total	59	7442.35960					

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
 FK : 10348.7425; cv : 44.6804%

Tabel Lampiran 7. Sidik Ragam Hambatan Tinggi Tanaman pada Pengamatan 14 hsi

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	482.97424	241.48712	5.998957	**	3.245	5.211
Perlakuan	19	6795.42499	357.65395	8.884742	**	1.867	2.421
Faktor V	3	496.66156	165.55385	4.112644	*	2.852	4.343
Faktor I	4	5657.19369	1414.29842	35.133615	**	2.619	3.858
Interaksi VI	12	641.56974	53.46414	1.328142	ns	2.017	2.692
Galat	38	1529.68431	40.25485				
Total	59	8808.08354					

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
 FK : 22890.85497,  $C_v$  : 32.4828%

Tabel Lampiran 8. Sidik Ragam Hambatan Tinggi Tanaman pada Pengamatan 21 hsi

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	412.86005	206.43003	4.997877	*	3.245	5.211
Perlakuan	19	8243.75947	433.88208	10.504718	**	1.867	2.421
Faktor V	3	386.18430	128.72810	3.116636	*	2.852	4.343
Faktor I	4	6945.73885	1736.43471	42.040816	**	2.619	3.858
Interaksi VI	12	911.83631	75.98636	1.839706	ns	2.017	2.692
Galat	38	1569.53469	41.30354				
Total	59	10226.15420					

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
 FK : 23308.12254;  $c_v$  : 32.6074%

Tabel Lampiran 9. Sidik Ragam Hambatan Tinggi Tanaman pada Pengamatan 28 hsi

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	473.11472	236.55736	6.632158	**	3.245	5.211
Perlakuan	19	9478.13779	498.84936	13.985816	**	1.867	2.421
Faktor V	3	458.85595	152.95198	4.288185	*	2.852	4.343
Faktor I	4	8421.08689	2105.27172	59.023717	**	2.619	3.858
Interaksi VI	12	598.19495	49.84958	1.397590	ns	2.017	2.692
Galat	38	1355.39287	35.66823				
Total	59	11306.64539					

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
 FK : 22201.07257;  $c_v$  : 31.0477%

Tabel Lampiran 10. Sidik Ragam Penurunan Jumlah Polong (Persen)

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-bitung		F-tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	17.30574	8.65287	1.010294	ns	3.245	5.211
Perlakuan	19	3265.93535	171.89133	20.069731	**	1.867	2.421
Faktor V	3	119.04585	39.68195	4.633195	**	2.852	4.343
Faktor I	4	3066.49741	766.62435	89.509716	**	2.619	3.858
Interaksi VI	12	80.39209	6.69934	0.782203	ns	2.017	2.692
Galat	38	325.45881	8.56471				
Total	59	3608.69989					

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
 FK : 11489.05357; cv : 21.1490%

Tabel Lampiran 11. Sidik Ragam Penurunan Jumlah Polong Isi (Persen)

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-bitung		F-tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	9.54162	4.77081	0.909792	ns	3.245	5.211
Perlakuan	19	4119.95641	216.83981	41.351270	**	1.867	2.421
Faktor V	3	42.00518	14.00173	2.670124	ns	2.852	4.343
Faktor I	4	4037.02253	1009.25563	192.464666	**	2.619	3.858
Interaksi VI	12	40.92870	3.41072	0.650424	ns	2.017	2.692
Galat	38	199.26626	5.24385				
Total	59	4328.76430					

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
 FK : 16929.62574 ; cv : 13.6325%

Tabel Lampiran 12. Sidik Ragam Penurunan Jumlah Biji (Persen)

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-bitung		F-tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	22.47999	11.23999	1.118947	ns	3.245	5.211
Perlakuan	19	8997.53684	473.55457	47.142606	**	1.867	2.421
Faktor V	3	45.14354	15.04785	1.498021	ns	2.852	4.343
Faktor I	4	8890.63351	2222.65838	221.266809	**	2.619	3.858
Interaksi VI	12	61.75979	5.14665	0.512352	ns	2.017	2.692
Galat	38	381.71572	10.04515				
Total	59	9401.73254					

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
 FK : 35328.76229 ; Cv : 13.0614%

Tabel Lampiran 13. Sidik Ragam Penurunan Berat Biji (Persen)

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	0.48507	0.24254	0.273124	ns	3.245	5.211
Perlakuan	19	1056.38440	55.59918	62.611216	**	1.867	2.421
Faktor V	3	10.46078	3.48693	3.926689	*	2.852	4.343
Faktor I	4	1041.24458	260.31115	293.140970	**	2.619	3.858
Interaksi VI	12	4.67904	0.38992	0.439096	ns	2.017	2.692
Galat	38	33.74425	0.88801				
Total	59	1090.61373					

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
 FK : 4754.937637, cv : 10.5855%

Tabel Lampiran 14. Sidik Ragam Penurunan Berat 100 Biji (Persen)

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Kelompok	2	36.90182	18.45091	10.750965	**	3.245	5.211
Perlakuan	19	409.47477	21.55130	12.557499	**	1.867	2.421
Faktor V	3	6.52141	2.17380	1.266629	ns	2.852	4.343
Faktor I	4	376.68980	94.17245	54.872340	**	2.619	3.858
Interaksi VI	12	26.26356	2.18863	1.275270	ns	2.017	2.692
Galat	38	65.21597	1.71621				
Total	59	511.59257					

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata, \* : Berbeda nyata, ns : Berbeda tidak nyata  
 FK : 1506.899803, cv : 26.1408%

## Lampiran 15. Denah Percobaan

	V212	V311	V110	V414	V112	V413	V213	V410	V312	V114
U3	V314	V210	V113	V211	V212	V310	V111	V214	V411	V313
	V112	V414	V211	V110	V412	V313	V111	V413	V301	V212
U2	V213	V311	V410	V314	V214	V411	V210	V114	V312	V113
	V111	V210	V313	V214	V413	V410	V114	V212	V211	V412
U1	V414	V112	V411	V110	V312	V311	V213	V314	V310	V113

U1 = Ulangan 1

U2 = Ulangan 2

U3 = Ulangan 3

V1 = Varietas Argomulyo

V2 = Varietas Bromo

V3 = Varietas Sibayak

V4 = Varietas Sinabung

I0 = Kontrol

I1 = Inokulasi 7 hst

I2 = Inokulasi 14 hst

I3 = Inokulasi 21 hst

I4 = Inokulasi 28 hst



### Lampiran 16. Perhitungan Tingkat Ketahanan

Penentuan tingkat ketahanan empat varietas kedelai yang diuji didasarkan pada nilai indeks parameter pengamatan menurut metode Castillo *et al.* (1987 dalam Heroetadji, 1983).

Perhitungan nilai indeks adalah sebagai berikut

1. Nilai indeks tertinggi =  $\frac{\text{Jumlah nilai rata-rata tertinggi dari setiap peubah}}{\text{Jumlah nilai notasi huruf tertinggi hasil UJBD dari setiap peubah.}}$

$$\begin{aligned} \text{Faktor varietas} &= \frac{77,30 + 25,91 + 12,00 + 14,25 + 26,75 + 41,16 + 14,74}{4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4} \\ &= \frac{212,11}{28} = 7,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor waktu Inokulasi} &= \frac{100 + 35,50 + 13,25 + 15,91 + 32,33 + 46,50 + 19,90}{4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4} \\ &= \frac{263,39}{28} = 9,40 \end{aligned}$$

2. Nilai indeks terendah =  $\frac{\text{Nilai indeks tertinggi}}{\text{Nilai notasi huruf tertinggi dari setiap peubah}}$

Faktor varietas = Persentase serangan, besar hambatan tinggi tanamari, jumlah polong, jumlah polong isi, jumlah biji dan berat biji.

$$= \frac{7,57}{4} = 1,89$$

Faktor waktu Inokulasi = Persentase serangan, besar hambatan tinggi tanaman, jumlah polong, jumlah polong isi, jumlah biji dan berat biji.

$$= \frac{9,40}{4} = 2,35$$



3. Nilai indeks masing-masing perlakuan = (Nilai indeks terendah x nilai notasi huruf yang mengikutinya) / Jumlah notasi huruf yang mengikutinya

Nilai notasi masing – masing huruf adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} a &= 4 \\ b &= 3 \\ c &= 2 \\ d &= 1 \end{aligned}$$

Misalnya : Persentase serangan varietas Argomulyo =  $\frac{1,89 \times 4}{1} = 7,56$   
(Tabel Lampiran 18)

4. Rentang nilai skala =  $\frac{\text{Rerata indeks tertinggi} - \text{Rerata indeks terendah}}{3}$

$$\text{Faktor varietas} = \frac{7,57 - 1,89}{3} = 1,89$$

$$\text{Faktor waktu inokulasi} = \frac{9,40 - 2,35}{3} = 2,35$$

Dari perhitungan diatas dapat ditentukan nilai masing–masing kategori ketahanan yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Faktor varietas} \quad \text{Tahan} &= 1,89 - 3,78 \\ &\text{Agak Tahan} = 3,79 - 5,67 \\ &\text{Rentan} = 5,68 - 7,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor waktu inokulasi} \quad \text{Tahan} &= 2,35 - 4,70 \\ &\text{Agak Tahan} = 4,71 - 7,05 \\ &\text{Rentan} = 7,06 - 9,40 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 17. Rerata Masing-Masing Peubah

No	Varietas / Waktu Enkultasi	Persentase Serangan				Besarnya Hama dan Tinggi Tanaman (persen)				Besarnya Pemunuan Komponen Hasil (persen)			
		7 hari	14 hari	21 hari	28 hari	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari	% polong per 3 tan	Σ biji per 3 tan	Berat biji per 3 tan	Berat 100 biji
1.	V1 (Agemalye)	22,00 a	46,00 a	57,50 ab	67,50 ab	8,00 b	14,50 b	17,41 b	18,50 b	11,00 ab	28,50 a	41,18 a	12,75 a
2.	V2 (Branco)	29,50 a	52,70 a	72,00 a	77,50 a	15,75 a	21,66 a	25,75 a	25,01 a	7,41 b	22,75 a	33,83 b	12,05 a
3.	V3 (Silvaco)	66,00 b	28,70 b	44,00 c	59,50 b	6,50 b	13,91 b	14,66 b	14,50 b	3,91 ab	26,16 a	33,08 b	10,56 a
4.	V4 (Sindang)	77,50 a	69,00 a	62,50 ab	77,50 a	7,16 b	19,41 ab	18,66 ab	16,50 b	12,00 a	26,75 a	38,08 ab	14,74 a
1.	I1 (inkultasi 7 hari)	44,20 a	77,50 a	95,80 a	100,00 b	3,25 a	18,66 ab	23,00 a	27,50 a	13,25 a	33,10 a	46,30 a	19,80 a
2.	I2 (inkultasi 14 hari)	30,00 a	61,00 a	84,20 ab	90,00 a	3,90 a	16,66 b	20,15 a	20,75 b	10,58 ab	28,66 a	41,41 a	15,99 a
3.	I3 (inkultasi 21 hari)	17,50 b	59,50 b	80,00 b	90,00 a	13,55 a	25,88 a	16,68 b	12,50 b	8,50 b	21,00 b	33,50 b	8,07 b
4.	I4 (inkultasi 28 hari)	14,25 b	36,50 c	52,50 c	71,50 a	19,41 a	14,66 b	9,08 c	7,50 b	4,41 c	11,36 c	24,75 c	6,15 b

Tabel Lampiran 18. Nilai Skala dan Indeks Rata-Rata

No	Varietas / Waktu Enkultasi	Persentase Serangan				Besarnya Hama dan Tinggi Tanaman (persen)				Besarnya Pemunuan Komponen Hasil (persen)				Indeks rata-rata	Kategori
		7 hari	14 hari	21 hari	28 hari	7 hari	14 hari	21 hari	28 hari	% polong per 3 tan	Berat biji per 3 tan	Berat 100 biji	Indeks		
1.	V1 (Agemalye)	7,56	7,56	2,56	3,30	5,67	5,67	3,67	3,67	7,28	7,28	7,28	5,17	Berant	
2.	V2 (Branco)	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56	7,28	7,28	7,28	7,12	Berant	
3.	V3 (Silvaco)	5,67	5,67	5,79	5,67	5,67	5,67	5,67	5,67	7,28	7,28	7,28	5,15	Agak berant	
4.	V4 (Sindang)	7,56	7,56	3,30	7,56	5,67	3,30	5,67	3,30	7,28	7,28	7,28	5,65	Berant	
1.	I1 (inkultasi 7 hari)	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	4,11	9,1	9,1	9,4	9,4	9,4	8,59	Berant	
2.	I2 (inkultasi 14 hari)	9,1	9,1	4,11	9,1	7,05	9,1	7,05	4,11	9,4	9,4	9,4	7,51	Berant	
3.	I3 (inkultasi 21 hari)	7,05	7,05	7,05	9,1	7,05	9,1	7,05	4,7	7,05	7,05	7,05	7,23	Berant	
4.	I4 (inkultasi 28 hari)	7,05	4,7	4,7	7,05	7,05	4,7	2,55	4,7	4,7	7,05	7,47	Agak berant		

Lampiran 19. Deskripsi Empat Varietas Kedelai Anjuran

Sifat-sifat	Argomulyo	Bromo	Sibayak	Sinabung
Asal	Intervakar dan Tegalrejo, oleh PT Nestle Indonesia pada tahun 1988, dengan nama asal Nakbon sawan 1 1998	Introduksi dari Philipina, oleh PT Nestle Indonesia pada tahun 1988, dengan nama asal Mindarso 1998	Pertengahan tanggal (single cross) antara Desperis no. 3577 (BPTP krp-2) 2001	Silang pada 16 tahun (MSC 9526 IV-C-4)
Tahan penyakit	Ungu	Ungu	Ungu	Ungu
Warna biji	Ungu	Ungu	Ungu	Ungu
Warna bintil	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
Warna biji	Putih teratai	Coklat muda	Coklat	Coklat
Warna bintil	Coklat	Pudihabu	Coklat	Coklat
Tipe umbi	Determinate	Determinate	Determinate	Determinate
Tinggi tanaman	40 cm	60 - 70 cm	74 cm	66 cm
Perbungaan	3 - 4 cabang dan bintil utam	1 - 5 cabang	3 - 4 cabang	-
Umur mulai berbunga	35 hari	35 hari	38 hari	35 hari
Umur saat panen	90 - 82 hari	83 hari	89 hari	88 hari
Kandungan lemak	Tahan rebah	Tahan rebah	Tahan rebah	Tahan rebah
Kandungan protein	20,8%	-	13,0%	13,3%
Daya hasil	19,4%	-	44,6%	46%
Ketahanan terhadap penyakit	1,5 - 2 ton/ha	1,68 - 2,5 ton/ha	1,4 - 7,0 ton/ha	2,16 ton/ha
Ketahanan terhadap penyakit	Tahan terhadap penyakit karat	Tahan terhadap penyakit karat	Moderat terhadap penyakit karat	Agak tahan terhadap penyakit karat dan
Ketahanan	Sangat tahan terhadap penyakit karat, kedelai	Sangat tahan bahkan tahan resisten kedelai, kacang dan lain	-	-
Pemulia	Suwarno, Radiah S, Uot Sutarto dan Charal, Bendi	Suwarno, Radiah S, G. Suwarno, Charal, Bendi (BPTP Karangplawo, Malang)	Dennis M. Arsyad, Mochlis Adic, Harto, Karwanoro, dan Purwanto	Dennis M. Arsyad, Mochlis Adic, Sugro dan Arifin
Varietas kedelai saat	BPTP Karangplawo, Malang	PT Nestle (PT Nestle Indonesia) Deypta, TKI Provisi Jawa Timur (BPTP Karangplawo, Malang)	-	Varietas unggul (put. dan polawaja 2001 - 2002
Sumber deskripsi	Varietas unggul put. dan polawaja 1993 - 1998	Varietas unggul put. dan polawaja 1993 - 1998	-	Polawaja 2001 - 2002
	Pusat Penelitian dan Pengkembangan Tanaman Pangan dan Pengkembangan Perikanan dan Perikanan (30) Perikanan	Pusat Penelitian dan Pengkembangan Tanaman Pangan, Hutan Perikanan dan Pengkembangan Perikanan	-	Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan dan Pengkembangan Perikanan