

**REAKSI EMPAT VARIETAS KACANG PANJANG (*Vigna spp.*)
TERHADAP INFEKSI *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) PADA
UMUR TANAMAN YANG BERBEDA SAAT INOKULASI**

Oleh

Ita Puspitasari

0410460023



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2008**

**REAKSI EMPAT VARIETAS KACANG PANJANG (*Vigna spp.*)
TERHADAP INFEKSI *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) PADA
UMUR TANAMAN YANG BERBEDA SAAT INOKULASI**

Oleh

Ita Puspitasari

0410460023

**Disampaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pertanian Srata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2008**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Reaksi Empat Varietas Kacang Panjang (*Vigna Spp.*)
Terhadap *Cowpea mild Mottle Virus* (CMMV) Pada Umur
Tanaman Yang Berbeda Saat Inokulasi

Nama : ITA PUSPITASARI

NIM : 0410460023-46

Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Prof. Dr. Ir. Siti Rasminah Chailani Sy.
NIP. 130 345 922

Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS.
NIP. 130 704 148

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 130. 936. 225

Tanggal Persetujuan :

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Sri Karindah, MS.
NIP. 130 802 231

Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS.
NIP. 130 809 516

Penguji III

Penguji IV

Prof. Dr. Ir. Siti Rasminah Chailani Sy. Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS.
NIP. 130 345 922 NIP. 130 704 148

Tanggal Lulus :



PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan gagasan atau hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar pada program sejenis di perguruan tinggi manapun dan tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam daftar pustaka.

Malang, Mei 2008

Yang menyatakan,

Ita Puspitasari

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



RINGKASAN

Ita Puspitasari 0410460023-46. Reaksi Empat Varietas Kacang Panjang terhadap Infeksi *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) Pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi. Dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Siti Rasminah Chailani Sy. sebagai Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS. sebagai Pembimbing Pendamping.

Tanaman kacang-kacangan (Leguminosae) merupakan tanaman yang penting. Kendala utama dalam peningkatan dan stabilitas produksi tanaman kacang panjang adalah serangan hama dan patogen pada tanaman. Salah satu patogen tanaman tersebut adalah CMMV (*Cowpea Mild Mottle Virus*) penyebab penyakit belang samar pada tanaman kacang panjang. Kehilangan hasil akibat serangan virus CMMV sebesar 30 - 90 %. Tanaman kacang panjang merupakan inang utama dari virus CMMV.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui reaksi dari empat varietas tanaman kacang panjang terhadap infeksi CMMV, untuk mengetahui pengaruh umur terhadap infeksi CMMV dan mengetahui pengaruh infeksi CMMV terhadap produksi tanaman kacang panjang. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca dan dan Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Pelaksanaan penelitian dimulai bulan November 2007 sampai dengan Februari 2008.

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan disusun secara faktorial dengan mengkombinasikan empat macam varietas tanaman kacang panjang (Hijau Super, Usus Hijau Subang, KT1 dan KT2) dengan umur tanaman yang berbeda saat inokulasi (10 hst, 20 hst, 30 hst, 40 hst dan 65 hst) sehingga didapatkan 4 x 5 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Dilanjutkan uji F pada taraf kepercayaan 95 % dan apabila diperoleh data yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNJ.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa kacang panjang varietas Hijau Super, Usus Hijau Subang, Kacang Tunggak 1 (KT1) dan Kacang Tunggak 2 (KT2) memiliki reaksi yang berbeda terhadap infeksi CMMV pada umur tanaman yang berbeda saat inokulasi. Pada pengamatan masa inkubasi varietas Usus Hijau Subang lebih cepat menampakkan gejala dibandingkan varietas Hijau Super, KT1 dan KT2. Intensitas serangan CMMV tertinggi adalah pada varietas Usus Hijau Subang, sedang intensitas serangan CMMV terendah adalah pada varietas KT2. Pada parameter produksi tanaman kacang panjang diketahui bahwa produksi tanaman kacang panjang tertinggi adalah varietas Hijau Super, kemudian diikuti varietas KT2, KT1, dan Usus Hijau Subang. Umur tanaman kacang panjang yang berbeda saat inokulasi juga mempengaruhi masa inkubasi, intensitas serangan, dan produksi tanaman kacang panjang. Umur tanaman kacang panjang antara 10 - 20 hst merupakan umur tanaman yang rentan terhadap infeksi CMMV. Dari parameter di atas dapat disimpulkan bahwa varietas Usus Hijau Subang memiliki reaksi positif terhadap infeksi CMMV (rentan).

Kata kunci: Varietas tanaman kacang panjang, Virus CMMV, Inokulasi, Umur tanaman.

SUMMARY

Ita Puspitasari (0410460023-46). Reaction of Four Yard Long Bean Varieties due to Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV) of Different Plant Age Inoculated. Supervisor : Prof. Dr. Ir. Siti Rasminah Chailani Sy., Co-Supervisor : Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS.

Beans (leguminosae) are secondary important food crop. The main inhibition in the increasing and stabilizing production of yardlong bean pest and pathogen on the plant. One of the pathogen is CMMV (*Cowpea Mild Mottle Virus*), the cause of disease on yardlong bean. Production losses by CMMV virus are 30 – 90%. The main host range of CMMV that is yardlong bean plant.

This research were purpose to know the reaction of the four yard long bean varieties (Hijau Super, Usus Hijau Super, KT1 and KT2), to know the influence plant age due to CMMV infection, and production lost from the four yard long bean varieties as result in CMMV virus. This experiment was conducted at green house and Laboratory of Pest and Disease Department of Agriculture Faculty, of Brawijaya University, since November 2007 until February 2008.

This experiment used Completely Randomized Design. The treatment was set in factorial by combined four yardlong bean varieties (Hijau Super, Usus Hijau Subang, KT1, and KT2) with different age when inoculated (10 days, 20 days, 30 days, 40 days, and 65 days) so that it was found 4x5 of treatment combination. Each of the treatment was replicated about three times. Data was analyzed by Fisher test (F-test) and continued by Tukey test at the confidence level of 95 percent.

Result of the research showed that yardlong bean varieties of Hijau Super, Usus Hijau Subang, KT1 and KT2 had different reaction due to CMMV infection. Variety Usus Hijau Subang had lower incubation period than the varieties of Hijau Super, KT1, and KT2. Intensity of CMMV on variety Usus Hijau Subang was higher than on variety KT2. The production of yardlong bean showed that variety Hijau Super was the highest, followed by varieties KT2, KT1, and Usus Hijau Subang. The plant age of yardlong bean varieties had influenced to the incubation period, the intensity of CMMV, and the production of yardlong bean. At 10-20 day after planting all the varieties of yardlong bean were susceptible due to CMMV infection. Based on thus observation was able the variety Usus Hijau Subang had positive reaction due to CMMV infection (susceptible), however the variety KT2 had negative reaction due to CMMV infection (resistance).

Keyword: Variety of Yardlong Bean, CMMV, Inoculation, Plant's Age.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyusun laporan penelitian yang berjudul **"Reaksi Empat Varietas Kacang Panjang (*Vigna spp.*) Terhadap *Cowpea mild Mottle Virus* (CMMV) Pada Umur Tanaman Yang Berbeda Saat Inokulasi"**. Skripsi ini diajukan sebagai tugas akhir dalam rangka menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Ucapan terima kasih yang mendalam penulis sampaikan kepada :

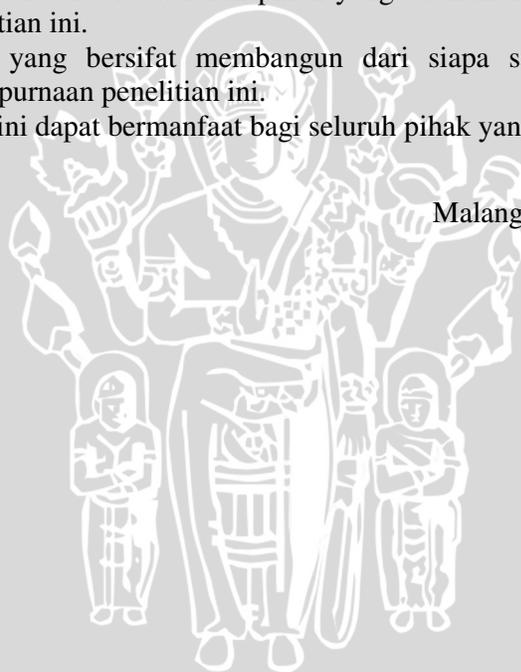
1. Prof. Dr. Ir. Hj. Siti Rasminah Ch. Sy. dan Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping skripsi yang telah tulus dan penuh kesabaran dalam memberikan pengarahan dan bimbingan selama proses penyusunan laporan skripsi ini.
2. Keluargaku tercinta, semua teman-temanku angkatan 2004 dan yang telah memberi dukungan dan motivasi sepenuhnya hingga penyusunan laporan penelitian ini selesai serta seluruh pihak yang telah membantu penyusunan laporan penelitian ini.

Kritik dan saran yang bersifat membangun dari siapa saja sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penelitian ini.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak yang memerlukannya.

Malang, Mei 2008

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jombang Jawa Timur pada tanggal 2 Maret 1986, anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Djazuri dan Ibu Murtiningsih. Penulis menyelesaikan pendidikan SD di Bedahlawak 02 Jombang tahun 1998. Melanjutkan ke Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) Negeri 1 Tembelang Jombang, lulus tahun 2001. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) Negeri 1 Ploso Jombang lulus tahun 2004. Pada tahun yang sama penulis diterima di jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SPMB.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Hipotesis Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Deskripsi Kacang Panjang.....	3
2.1.1. Klasifikasi Kacang Panjang	3
2.1.2. Morfologi Tanaman Kacang Panjang.....	3
2.1.3. Syarat Tumbuh	4
2.2. Deskripsi <i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> (CMMV).....	4
2.2.1. Morfologi dan Komposisi Kimia	4
2.2.2. Gejala <i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> (CMMV)	5
2.2.3. Kisaran Inang	5
2.2.4. Penyebaran Virus CMMV	6
2.2.5. Pengendalian Penyakit Virus	6
2.3. Mekanisme Infeksi Virus pada Tanaman.....	6
2.4. Ketahanan Tanaman terhadap Penyakit	7

III. METODOLOGI.....	8
3.1. Tempat dan Waktu	8
3.2. Alat dan Bahan.....	8
3.3. Metode Penelitian.....	8
3.3.1. Rancangan Percobaan.....	8
3.3.2. Analisis Percobaan	9
3.4. Persiapan Penelitian	9
3.4.1. Persiapan Inokulum	9
3.4.2. Identifikasi Virus CMMV.....	9
3.4.3. Persiapan Media Tanam.....	10
3.4.4. Persiapan dan Penanaman Benih Kacang Panjang.....	10
3.4.5. Pelaksanaan Penelitian.....	10
3.4.5. Variabel Pengamatan	11
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Masa Inkubasi dan Gejala Serangan CMMV Pada Tanaman Kacang Panjang.....	14
4.1.1. Tanaman Indikator.....	14
4.1.2. Tanaman Uji.....	15
4.2. Intensitas Serangan CMMV.....	18
4.3. Produksi Tanaman Kacang Panjang.....	22
4.3.1. Bobot Basah Polong dan Bobot Kering Polong.....	22
4.3.2. Jumlah Polong	26
4.3.3. Bobot 100 Biji.....	27
4.4. Reaksi Tanaman Kacang Panjang terhadap Infeksi CMMV	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kombinasi Perlakuan Varietas Kacang Panjang dengan umur tanaman yang berbeda	9
2.	Penilaian Gejala Kerusakan Daun Akibat Infeksi CMMV pada Tanaman Kacang Panjang	12
3.	Masa Inkubasi dan Gejala Serangan CMMV pada Tanaman Indikator	14
4.	Rerata Masa Inkubasi (hari) pada Empat Varietas Tanaman Kacang Panjang yang di inokulasi CMMV pada Umur Tanaman Kacang Panjang yang berbeda.....	16
5.	Gejala Empat Varietas Tanaman Kacang Panjang yang Terinfeksi CMMV.....	17
6.	Rerata Intensitas Serangan (%) CMMV Pada Umur Tanaman Kacang Panjang yang Berbeda Saat Inokulasi	19
7.	Rerata Bobot Basah Polong Tanaman Kacang Panjang (gr/perlakuan) Pada Umur Tanaman Kacang Panjang yang Berbeda Saat Inokulasi	23
8.	Rerata Bobot Basah Polong Tanaman Kacang Panjang (gr/perlakuan) Pada Empat Varietas Tanaman Kacang Panjang.....	24
9.	Rerata Bobot Kering Polong Tanaman Kacang Panjang (gr/perlakuan) Pada Umur Tanaman Kacang Panjang yang Berbeda Saat Inokulasi.....	25
10.	Rerata Bobot Kering Polong Tanaman Kacang Panjang (gr/perlakuan) Pada Empat Varietas Tanaman Kacang Panjang.....	25
11.	Rerata Jumlah Polong Tanaman Kacang Panjang (buah) Pada Umur Tanaman Kacang Panjang yang Berbeda Saat Inokulasi	26
12.	Rerata Bobot 100 Biji (gram) Empat Varietas Tanaman Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi	28

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Analisa Ragam Masa Inkubasi CMMV Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang berbeda Saat Inokulasi.....	37
2.	Analisa Ragam Intensitas Serangan CMMV Empat Varietas Kacang panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi.....	37
3.	Analisa Ragam Bobot Basah Polong Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi	37
4.	Analisa Ragam Bobot Kering Polong Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi yang Berbeda.....	38
5.	Analisa Ragam Bobot 100 Biji Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi	38
6.	Analisa Ragam Jumlah Polong Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Inokulasi yang Berbeda.....	38
7.	Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Intensitas Serangan pada Varietas Hijau Super.....	39
8.	Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Intensitas Serangan pada Varietas Usus Hijau Subang.....	39
9.	Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Intensitas Serangan pada Varietas Kacang Tuggak 1(KT1).....	39
10.	Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Intensitas Serangan pada Varietas Kacang Tunggak 2 (KT2).....	39
11	Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Bobot 100 Biji pada Varietas Hijau Super.....	40
11.	Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Bobot 100 Biji pada Varietas Usus Hijau Subang	40
13.	Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Bobot 100 Biji pada Varietas Kacang Tuggak 1(KT1).....	40

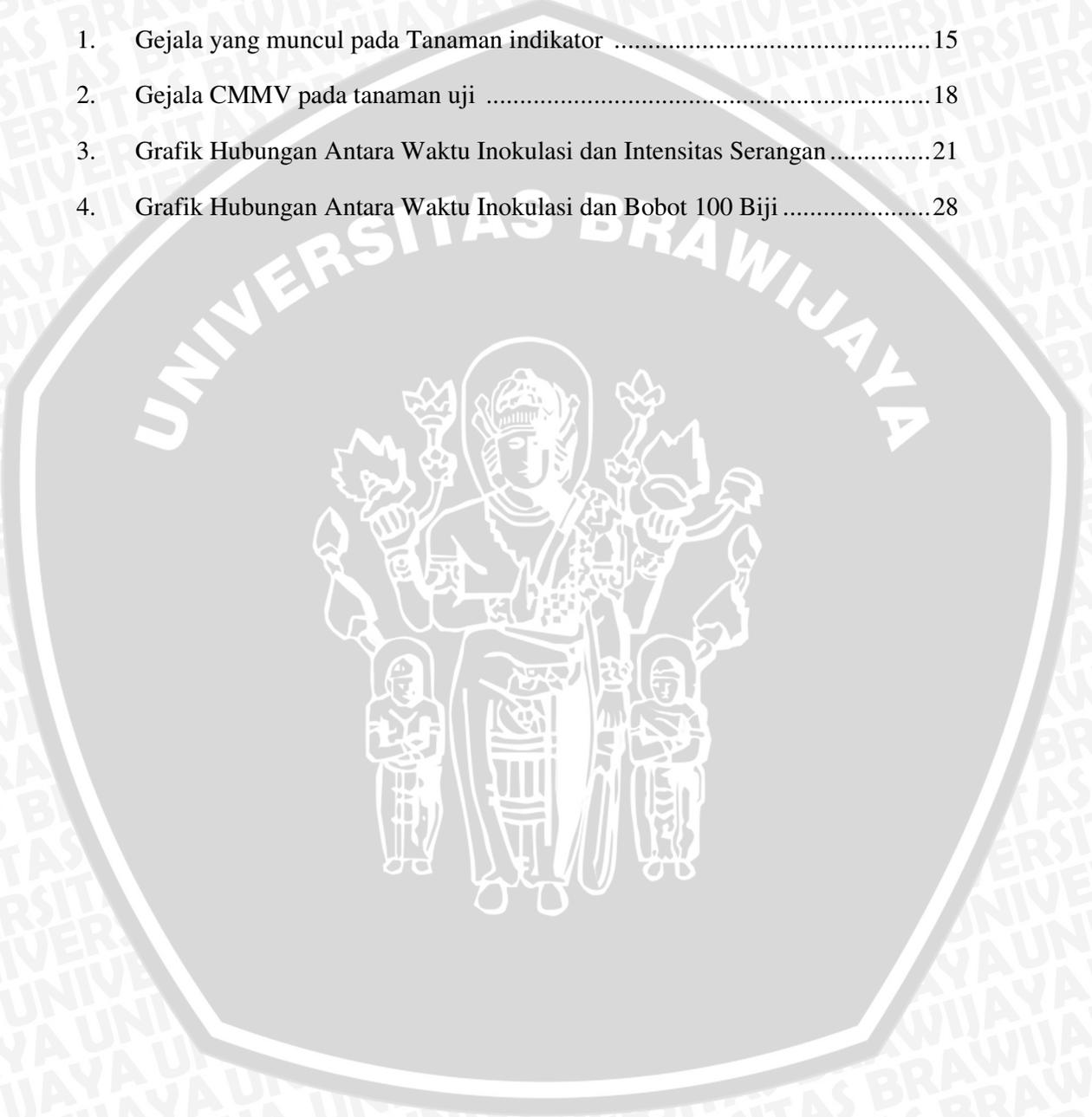


14. Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Bobot 100 Biji pada Varietas Kacang Tunggak 2 (KT2).....39



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Gejala yang muncul pada Tanaman indikator	15
2.	Gejala CMMV pada tanaman uji	18
3.	Grafik Hubungan Antara Waktu Inokulasi dan Intensitas Serangan	21
4.	Grafik Hubungan Antara Waktu Inokulasi dan Bobot 100 Biji	28



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
2.	Diskripsi Kacang Panjang Tipe Tegak (Varietas Kacang Tunggak 1).....	35
5.	Diskripsi Kacang Panjang Tipe Tegak (Varietas Kacang Tunggak 2).....	35
6.	Diskripsi Kacang Panjang Tipe Merambat (Varietas Hijau Super)	36
7.	Diskripsi Kacang Panjang Tipe Merambat (Varietas Usus Hijau Subang).....	36
5.	Analisa Ragam Masa Inkubasi CMMV Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang berbeda Saat Inokulasi.....	37
6.	Analisa Ragam Intensitas Serangan CMMV Empat Varietas Kacang panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi.....	37
7.	Analisa Ragam Bobot Basah Polong Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi	37
8.	Analisa Ragam Bobot Kering Polong Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi yang Berbeda.....	37
9.	Analisa Ragam Bobot 100 Biji Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi	38
10.	Analisa Ragam Jumlah Polong Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Inokulasi yang Berbeda.....	38
11.	Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Intensitas Serangan pada Varietas Hijau Super	38
12.	Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Intensitas Serangan pada Varietas Usus Hijau Subang.....	38
13.	Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Intensitas Serangan pada Varietas Kacang Tunggak 1(KT1).....	38
14.	Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Intensitas Serangan pada Varietas Kacang Tunggak 2 (KT2).....	39

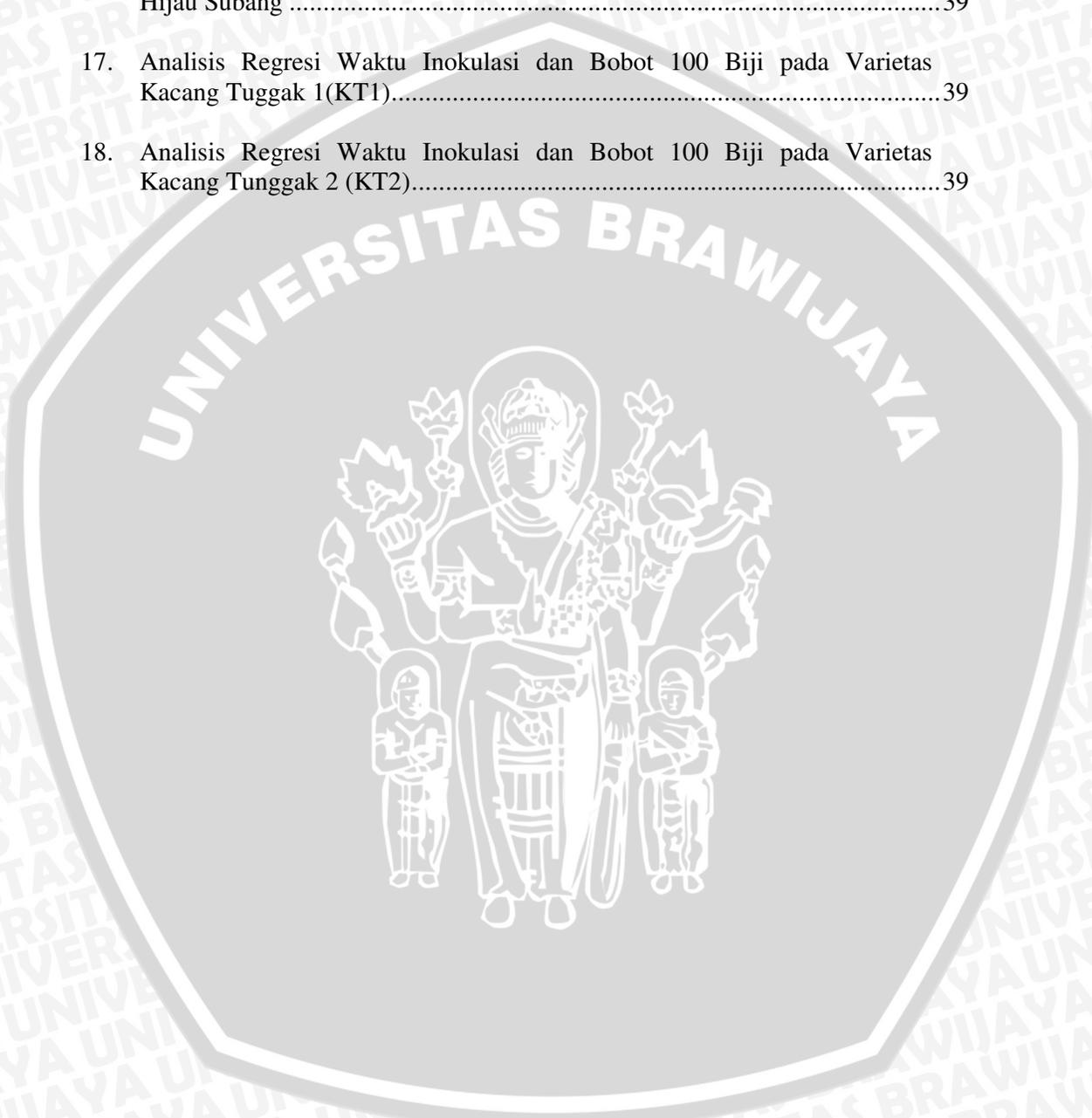


15. Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Bobot 100 Biji pada Varietas Hijau Super.....39

16. Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Bobot 100 Biji pada Varietas Usus Hijau Subang39

17. Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Bobot 100 Biji pada Varietas Kacang Tuggak 1(KT1).....39

18. Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Bobot 100 Biji pada Varietas Kacang Tunggak 2 (KT2).....39



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kacang-kacangan (Leguminosae) merupakan bahan pangan yang banyak mengandung sumber gizi yang dibutuhkan masyarakat. Di Indonesia produktivitas kacang panjang masih tergolong rendah (4,8 t/ha) (Deptan, 2002). Kendala dalam upaya meningkatkan produksi tanaman kacang-kacangan adalah serangan hama dan patogen pada tanaman. Salah satu patogen penyebab penyakit adalah Virus Belang Samar Kacang Panjang (CMMV).

Baliadi dan Saleh (1992) mengemukakan bahwa CMMV termasuk dalam kelompok virus non persisten sehingga sukar untuk dikendalikan. Pengendalian yang selama ini banyak dilakukan dilapang adalah menggunakan benih yang sehat dan bebas virus, mencabut tanaman yang diduga terserang penyakit virus agar tidak menular ke tanaman lain dan disemprot dengan pestisida. Virus CMMV mempunyai kisaran inang yang cukup luas seperti *Arachis hypogea*, *Glycine max*, *Beta vulgaris*, *Cajanus cajan*, *Phaseolus vulgaris* (Siti Rasminah Chailani dkk, 2001) serta *Vigna unguiculata*.

Tanaman kacang panjang merupakan inang utama dari virus CMMV. Virus CMMV pertama kali dilaporkan oleh Brunt dan Kenten (1973 dalam Baliadi dan Saleh 1998) di Ghana pada kacang tunggak. CMMV dilaporkan ditularkan melalui benih sakit pada tanaman kacang panjang dan kedelai dengan persentase penularan mencapai 90% (Baliadi dan Saleh, 1998).

Jenis tanaman kacang panjang yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah kacang panjang (*Vigna sinensis*) yang kita kenal sebagai kacang panjang biasa dan kacang tunggak (*Vigna unguiculata*). Kedua jenis tanaman tersebut berada dalam satu genus (Warientek, 2007). Varietas tanaman kacang panjang yang banyak digunakan adalah Hijau Super dan Usus Hijau Subang, sedang varietas tanaman kacang tunggak yang banyak digunakan adalah KT1 dan KT2. Tanaman kacang panjang merupakan inang utama virus CMMV, tetapi dari empat varietas tanaman kacang panjang tersebut akan memiliki reaksi yang berbeda terhadap serangan virus CMMV. Selain varietas tanaman, umur tanaman yang berbeda juga akan mempengaruhi reaksi dari keempat varietas tanaman kacang panjang. Hal ini

didukung oleh Agrios (1996) yang menyatakan umur tanaman dan varietas yang berbeda mempunyai kemungkinan akan berbeda pula kepekaannya terhadap infeksi virus atau kecepatan pembentukan penyakit. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui reaksi dari keempat varietas tanaman kacang panjang terhadap infeksi virus CMMV pada umur tanaman yang berbeda saat inokulasi.

Permasalahan

1. Apakah terdapat perbedaan reaksi dari empat varietas tanaman kacang panjang terhadap infeksi CMMV?
2. Bagaimana pengaruh umur tanaman kacang panjang yang berbeda saat diinokulasi CMMV terhadap reaksi pada empat varietas kacang panjang?
3. Apakah infeksi CMMV berpengaruh terhadap produksi empat varietas tanaman kacang panjang?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui reaksi dari empat varietas tanaman kacang panjang pada umur tanaman yang berbeda saat inokulasi terhadap infeksi CMMV.
2. Untuk mengetahui pengaruh infeksi CMMV terhadap produksi empat varietas tanaman kacang panjang.

1.4 Hipotesis

1. Pada empat varietas kacang panjang terdapat perbedaan reaksi terhadap infeksi CMMV.
2. Umur tanaman kacang panjang yang berbeda saat inokulasi CMMV berpengaruh terhadap reaksi pada empat varietas kacang panjang.
3. Infeksi CMMV dapat menurunkan hasil produksi kacang panjang.

1.5 Manfaat

Memberikan informasi tentang reaksi dari empat varietas tanaman kacang panjang terhadap serangan virus CMMV pada umur yang berbeda saat inokulasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Kacang Panjang

2.1.1 Klasifikasi Kacang Panjang

Klasifikasikan tanaman kacang panjang tipe merambat sebagai berikut: Divisi Spermatophyta, Sub Divisi Angiospermae, Kelas Dicotyledonae, Suku Leguminoceae, Marga Vigna, Jenis *Vigna sinensis*, sedang klasifikasi tanaman kacang panjang tipe tegak sebagai berikut: Divisi Spermatophyta, Sub Divisi Angiospermae, Kelas Dicotyledonae, Suku Leguminoceae, Marga Vigna, Jenis *Vigna unguiculata* (Warintek, 2007).

2.1.2 Morfologi Tanaman Kacang Panjang

Kacang panjang (*Vigna sinensis* var. *sesquipedalis*) merupakan tanaman perdu semusim dengan daun majemuk tersusun atas tiga helai dengan lebar 4-7 cm, sedikit berbulu. Batangnya berwarna hijau muda, bersegi enam dan sedikit berbulu. Bunga berbentuk kupu-kupu, terletak pada ujung tangkai yang panjang. Warna bunga bervariasi yaitu putih, kuning atau biru. Polongnya dapat mencapai panjang 30-100 cm dengan biji berbentuk seperti ginjal (Deptan, 2002).

Polongnya gilik, panjang 44-75 cm, wama hijau tua, rasanya agak manis, dan renyah. Satu tanaman bisa menghasilkan 4-15 polong. Biji bulat panjang agak gepeng dan bila sudah tua berwarna cokelat tua berbelang putih. Tanaman dewasa tingginya mencapai 2 m lebih. Pada umur 28 hari sudah berbunga dan pada umur 59-79 hari sudah dapat dipanen. Produksi rata-ratanya 6,2 ton/ha polong muda atau 0,4 ton/ha biji kering (Deptan, 2002).

Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) mempunyai batang yang terdiri dari beberapa buku, di mana tiap buku tersebut menghasilkan satu tangkai daun. Daun kacang tunggak terdiri atas tiga helaian daun (trifoliate) yang letaknya berseling. Daunnya berwarna hijau, berbentuk oval dengan panjang daun 6,5-16 cm dan lebar daun 4-10 cm, kasar dan berbulu. Bunga kacang tunggak tersusun dalam bentuk tandan yang terdapat pada ujung poros bunga yang muncul dari ketiak daun, dan masing-masing tandan mengandung 6-12 kuncup bunga (Trustinah, 1998).

Buah (polong) kacang tunggak saat masih muda berwarna hijau muda atau hijau kelam dan setelah tua polong tersebut berwarna krem, coklat, atau hitam. Biji kacang tunggak mempunyai panjang berkisar antara 2-12mm dan memiliki hilum berwarna putih yang dikelilingi oleh cincin berwarna hitam. Berat 100 biji kacang tunggak antara 10-25 gr (Trustinah, 1998).

2.1.3. Syarat Tumbuh

Pada umumnya tanaman jenis kacang-kacangan termasuk kacang tunggak tumbuh tidak baik pada lingkungan dengan kandungan air yang berlebihan (Karsono, 1998). Suhu optimum bagi pertumbuhan dan perkembangan kacang tunggak berkisar antara 25° - 30° C. Di bawah suhu 15° C mengakibatkan tanaman tidak tumbuh normal bahkan dapat mati karena embun beku. Diatas suhu 35° C dapat mengakibatkan kerontokan bunga dan polong (Karsono, 1998).

Kacang Panjang dapat tumbuh pada ketinggian 0-1500m di atas permukaan air laut dan banyak dibudidayakan dengan baik pada ketinggian 600m dpl (Anonim, 2002). Kacang panjang agar tumbuh dengan baik membutuhkan tanah yang gembur. Jenis tanah yang paling baik untuk tanaman ini adalah tanah bertekstur liat berpasir. Kacang-kacangan peka terhadap alkalin atau keasaman tanah yang tinggi. Untuk pertumbuhan yang optimal diperlukan derajat keasaman (pH) antara 5,5 – 6,5 (Karsono, 1998). Kacang panjang bisa ditanam di lahan tegalan, lahan sawah, maupun pekarangan.

2.2 Deskripsi Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV)

2.2.1 Morfologi dan Komposisi Kimia

Baliadi dan Saleh (1990), menyatakan CMMV termasuk ke dalam kelompok *Carnation Latent Virus* (Carlavirus). CMMV dapat ditularkan secara mekanik maupun oleh vektor *Bemisia tabaci* (kutu kebul), partikel virus berbentuk batang kaku dengan ukuran panjang lebih kurang 650 mikrometer, kriptogram CMMV adalah R/1 ; * /5 ; E/E ; S/A1 dengan keterangan sebagai berikut :

R/1 : Tipe asam nukleatnya adalah RNA dan jumlah rantai asam nukleat adalah tunggal. * /5: Berat molekul asam nukleatnya masih belum diketahui dan persentase asam nukleat dalam partikel infeksius adalah 5%. E/E: Bentuk partikel virus

memanjang (*elongated*) dan bentuk nukleokapsid memanjang. S/A1: Jenis inang yang diinfeksi adalah tanaman berbiji dan jenis vektornya adalah *Bemisia tabaci*.

2.2.2 Gejala Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV)

Siti Rasminah Chailani dkk. (2001) mengemukakan gejala CMMV pada tanaman kedelai adalah mosaik, belang samar (mootling), daun menguning, ukuran daun menjadi lebih kecil dan distorsi (menggulung atau melipat) pada daun. Baliadi dan Saleh (1998), melaporkan tanaman kacang tunggak yang terinfeksi secara alami mungkin menunjukkan belang sistemik yang agak samar. Pada inokulasi buatan, varietas kacang tunggak yang rentan mungkin membentuk luka nekrotik pada daun pertama dan klorosis sistemik berat pada daun-daun trifoliolate. Walker (1957) mengemukakan bahwa infeksi virus terlebih dahulu akan menyebabkan *vein banding* dan *vein clearing* sebelum terjadi belang mosaik dan klorosis pada jaringan dalam tulang daun atau yang berbatasan dengan tulang daun.

2.2.3 Kisaran inang Virus CMMV

CMMV mempunyai kisaran inang yang cukup luas seperti *Arachis hypogea*, *Glycine max*, *Phaseolus vulgaris*, *Nicotiana clevelandii*, *Theobroma cacao* dan *Chenopodium album*. Menurut Boss (1994) CMMV dapat menginfeksi tanaman suku Amaranthaceae yaitu *Gombrena globosa*. Siti Rasminah Chailani dkk. (2001) menambahkan bahwa CMMV juga menyerang tanaman gulma yaitu *Chenopodium amaranthicolor* dan *C. quinoa*.

2.2.4 Penyebaran Virus CMMV

Virus CMMV pertama kali dilaporkan oleh Brunt dan Kenten, 1973 dalam Baliadi dan Saleh (1998) di Ghana. Selanjutnya CMMV telah dilaporkan terdapat di Kenya, Nigeria dan Ivory Coast. Selain kacang tunggak, CMMV juga ditemukan pada tanaman kedelai dan kacang tanah di India, Thailand, Indonesia. Penularan virus CMMV dapat melalui vektor atau serangga kecil berwarna putih atau yang biasa disebut kutu kebul (*Bemisia tabaci*) secara non persisten melalui inokulasi mekanis secara mekanis dan melalui biji.

Menurut Brunt dan Kenten (1973 dalam Baliadi dan Saleh 1998) CMMV dilaporkan ditularkan melalui benih sakit pada tanaman kacang panjang dan kedelai dengan persentase penularan mencapai 90% dan *French beans* mencapai 15%.

2.2.5 Pengendalian Penyakit Virus

Upaya pengendalian virus tanaman bukan ditujukan untuk menyembuhkan tanaman yang telah terinfeksi tetapi lebih diarahkan untuk mencegah dan mengurangi infeksi oleh serangga vektor dan menghilangkan sumber inokulum di lapangan (Baliadi dan Saleh, 1998).

Selain upaya pengendalian tersebut Boss (1994) juga menyatakan pengendalian penyakit akibat virus dapat dilakukan dengan pergiliran tanaman, sanitasi lingkungan, menghilangkan sumber infeksi, menggunakan biji atau alat perkembangbiakan vegetatif yang bebas virus, penggunaan pestisida selektif untuk mengendalikan serangga vektor dan melaksanakan kegiatan karantina tumbuhan dalam usaha penyebaran penyakit.

2.3 Mekanisme Infeksi Virus pada Tanaman

Hadiastono (1998), menyatakan bahwa infeksi virus pada tanaman tergantung pada terjadinya perkembangan atau multiplikasi, serta penyebaran virus di dalam sel inang tanaman. Infeksi akan terjadi apabila dapat bermultiplikasi dalam sel tanaman. Virus masuk ke dalam sel tanaman dapat berlangsung dengan berbagai cara (*mode of action*) yaitu secara mekanis dapat melalui luka, dengan bantuan vector, atau melalui embrio (pollen). Setelah terjadi kontak antara virus dan sel, kemudian masuk ke dalam sitoplasma sel, maka virus akan menjadi seperti benda (partikel) yang melekat pada atau di dalam sel inang. Karena bagian aktif pada virus adalah asam nukleatnya, dan asam nukleatnya ini masih terbungkus oleh mantel protein. Asam nukleat harus lolos dari selubungnya untuk menjadi aktif. Pelepasan asam nukleat dari selubung berlangsung dengan penghancuran selubung (mantel protein) berlangsung hingga bertahap hingga lebur keseluruhan. Penghancur selubung ini dibantu oleh adanya reaksi enzimatik sel inangnya. RNA virus yang telah terlepas dari mantel protein menyebabkan stimulasi enzim-enzim tanaman bekerja diantaranya yaitu enzim RNA polymerase, enzim RNA sintetase, dan RNA

replikasi. Enzim-enzim ini dengan adanya RNA virus berfungsi sebagai penentu model pembentukan nukleotida yang akan membentuk RNA virus baru.

2.4 Ketahanan Tanaman terhadap Penyakit

Agrios (1996), menyatakan ketahanan tanaman terhadap serangan virus CMMV berbeda-beda. Ketahanan tanaman selain dipengaruhi varietas, lingkungan, dan infekifitas virus juga dipengaruhi umur tanaman saat terinfeksi. Umur tanaman yang berbeda mempunyai kemungkinan akan berbeda pula kepekaannya terhadap infeksi virus atau kecepatan pembentukan penyakit.

Varietas tanaman mempunyai peranan penting terhadap ketahanan tanaman. Didukung dengan pernyataan Boss (1990), bahwa ketahanan suatu varietas tanaman dipengaruhi oleh sifat dari masing-masing varietas, lingkungan serta kemampuan virus dalam menginfeksi tanaman tersebut. Selain varietas, umur tanaman yang berbeda saat terinfeksi virus sangat berpengaruh terhadap tipe dan kerusakan tanaman.

Tanaman dikatakan tahan jika memiliki kemampuan untuk menekan dan menghambat perbanyakan virus atau perkembangan gejala penyakit. Tanaman yang toleran menunjukkan respon sebagai hasil infeksi virus yang terbatas pada sel yang diinokulasi atau sel-sel yang berbatasan dengan bagian yang diinokulasi. Daerah tersebut menampilkan gejala nekrotik lokal (Matthews, 1981).

III. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di *Green House* (Rumah Kaca) dan Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Pelaksanaan penelitian dimulai bulan November 2007 sampai Februari 2008.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *polybag* berkapasitas 5 kg, gelas ukur 10 ml, mortar, penumbuk porselin, timbangan elektrik, meteran, label, gunting, plastik, kayu bambu berukuran 200 cm x 5 cm, cangkul kecil.

Bahan yang digunakan adalah isolat CMMV, benih empat varietas kacang panjang yaitu Hijau Super, Usus hijau subang, KT1 dan KT2, tanah, karborundum 600 mesh, *buffer fosfat* 0,01 M pH 7, pupuk NPK, pestisida, tanaman indikator yaitu *Glycine max*, *Arachis hypogea*, *Gomphrena globosa*, dan *Vicia faba*.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL Faktorial), yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor pertama adalah empat varietas tanaman kacang panjang (Hijau Super, Usus Hijau Subang, Kacang Tungak 1 dan Kacang Tungak 2) dan faktor kedua perlakuan inokulasi pada umur tanaman yang berbeda (10 hst, 20 hst, 30 hst, 40 hst dan 65 hst). Kombinasi perlakuan disusun secara factorial (4x5), terdapat 20 kombinasi perlakuan dimana tiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 60 perlakuan secara keseluruhan. Sebagai kontrol digunakan semua varietas kacang panjang tanpa perlakuan inokulasi CMMV (waktu inokulasi 65 hst). Susunan kombinasi perlakuan tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Antara Empat Varietas Kacang Panjang dengan Umur Tanaman yang Berbeda Saat diinokulasi CMMV

Waktu Inokulasi (hst)	Empat varietas tanaman kacang panjang			
	Hijau Super	Usus Hijau Subang	KT ₁	KT ₂
10	HS 10	UHS 10	KT1 10	KT2 10
20	HS 20	UHS 20	KT1 20	KT2 20
30	HS 30	UHS 30	KT1 30	KT2 30
40	HS 40	UHS 40	KT1 40	KT2 40
65	HS 65	UHS 65	KT165	KT2 65

Keterangan : HS = Hijau Super, UHS = Usus Hijau Subang, KT = Kacang Tunggak

3.3.2 Analisis Percobaan

Analisis percobaan dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan dengan menggunakan uji F pada taraf kepercayaan 95% dan apabila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

3.4. Persiapan Penelitian

3.4.1. Persiapan Inokulum dan Identifikasi Virus

Inokulum awal CMMV yang digunakan untuk percobaan ini adalah daun kacang kedelai yang diperoleh dari Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi) Malang. Isolat CMMV berupa daun kacang kedelai dengan gejala yang khas berupa *belang samar*, *vein clearing* disertai kerutan pada daun muda kemudian terjadi distorsi pada daun tanaman yang terinfeksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Siti Rasminah Chailani dkk (2001) yang menyatakan gejala CMMV pada tanaman kedelai adalah mosaik, belang samar (mootling), daun menguning, ukuran daun menjadi lebih kecil dan terjadi distorsi (menggulung dan melipat) pada daun.

3.4.2. Persiapan Media Tanam

Tanah yang digunakan sebagai media tanam berasal dari Dusun Junggo, Desa Tulung Rejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Media tanam disterilkan dengan menggunakan NaOCl 5% dan ditutup dengan menggunakan plastik selama 7 hari. Setelah 7 hari plastik dibuka dan dikeringanginkan sampai NaOCl 5% tidak berbau. Kemudian media tanam dimasukkan ke dalam polibag dan masing-masing polibag berisi 5 kilogram tanah.

3.4.3. Persiapan dan Penanaman Benih Kacang Panjang.

Benih kacang panjang yang akan diuji ditanam di dalam polibag yang berisi media yang telah disterilkan. Setiap polibag diisi dengan tiga benih. Pemilihan tanaman dilakukan sepuluh hari setelah tanam dan disisakan dua tanaman untuk setiap polibag dari masing-masing varietas yang pertumbuhannya baik.

3.4.4. Pelaksanaan Penelitian.

a. Penularan Virus CMMV secara Mekanis pada Tanaman Uji.

Penularan virus secara mekanis dilakukan pada sore hari. Isolat CMMV sebanyak 5 gram dilumatkan dengan mortar yang berfungsi untuk memecahkan sel tumbuhan yang membantu keluarnya virus dari sel ke cairan perasan. Kemudian ditambahkan *buffer fosfat* 0,01 M pH 7 sebanyak 10 ml yang berfungsi untuk menetralkan virus atau menstabilkan virus dalam cairan perasan, khususnya terhadap pengaruh keasaman larutan yang dapat mempengaruhi persistensi virus dalam cairan perasan. Setelah pencampuran *buffer fosfat* daun ditumbuk lagi sampai halus. Kemudian daun yang sudah hancur disaring dengan menggunakan kasa steril untuk memisahkan ampas dari daun yang telah ditumbuk sehingga diperoleh cairan perasan (sap). Cairan perasan (sap) akan digunakan sebagai sumber inokulum. Inokulasi dilakukan dengan cara bagian permukaan daun kacang panjang ditaburi karborundum 600 mesh. Cairan perasan kemudian diusapkan pada daun muda tanaman kacang panjang yang berumur 10 hst, 20 hst, 30 hst, dan 40 hst dengan menggunakan jari secara berlahan-lahan agar jaringan epidermis pada permukaan daun tidak rusak. Setelah sepuluh menit dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan sisa-sisa karborundum.

b. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi penyulaman, pemasangan ajir penyiraman, pemupukan, pengendalian gulma dan pemberantasan hama. Penyulaman dilakukan apabila benih yang ditanam tidak tumbuh selang 7 hari setelah penanaman pertama. Pemasangan ajir atau turus dilakukan 2 minggu setelah tanam pada saat ketinggian tanaman sudah mencapai ± 25 cm. Tujuan pemasangan ajir ialah sebagai media rambatan tanaman, tidak mengganggu antar tanaman, dan menjaga pertumbuhan agar optimal.

Penyiraman saat tanaman muda dilakukan dua hari sekali tetapi setelah tanaman dewasa 3 hari sekali atau bila kondisi tanah pada *polybag* telah kering dan jumlah air disesuaikan dengan kebutuhan tanaman sehingga tidak mengalami kekeringan.

Pupuk dasar untuk kacang panjang adalah Urea 150 kg + TSP 100 kg + KCL 100 kg/ha. Pupuk Urea tidak diberikan sekaligus, tetapi diberikan selama 2 tahap. Tahap pertama setengah dosis diberikan pada saat tanam dan sisanya diberikan setelah tanaman berumur 3 minggu. Pupuk TSP dan KCl diberikan seluruhnya pada saat penanaman. Pemberian pupuk diberikan pada tanaman dengan cara membuat lubang atau larikan, kira-kira 5-7 cm di sisi barisan benih. Setelah pupuk ditebarkan secara merata, kemudian lubang ditutup lagi dengan tanah.

Pengendalian gulma dilakukan secara mekanis dengan mencabut gulma yang tumbuh. Pelaksanaan dapat setiap saat bila terdapat gulma disekitar tanaman uji.

3.4.5. Variabel Pengamatan

a. Masa Inkubasi dan Gejala.

Masa inkubasi adalah periode waktu dari inokulasi sampai munculnya gejala. Pengamatan dilakukan mulai satu hari setelah inokulasi sampai munculnya gejala pertama pada semua perlakuan, dengan interval pengamatan 3 hari sekali.

b. Intensitas Serangan.

Pengamatan intensitas serangan diamati sebanyak dua kali yaitu 10 dan 20 hari setelah inokulasi. Intensitas serangan berdasarkan skala menurut Windham dan Ross (1985 dalam Putro 2005) ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Gejala Kerusakan Tanaman Akibat Infeksi CMMV berdasarkan Skor Tanaman Terinfeksi pada Tanaman Kacang Panjang

Skor	Gejala
0	Tanaman sehat (tidak menampakkan gejala)
1	Gejala mottle (≤ 50 % dari luas daun)
2	Gejala Mottle (≥ 51 % dari luas daun)
3	Gejala mottle ukuran daun mengecil
4	Gejala mottle, ukuran daun mengecil, dan berkerut.
5	Gejala mottle, ukuran daun mengecil, berkerut, daun menggulung ke bawah dan gugur.

Perhitungan intensitas serangan per tanaman dinilai berdasarkan rumus:

$$I = \frac{\sum (nxv)}{NxZ} \times 100\%$$

Keterangan :

I = Intensitas Serangan per tanaman

n = Jumlah daun dalam tiap kategori serangan

v = Nilai skala tiap kategori serangan

Z = Nilai skala dari kategori serangan tertinggi

N = Jumlah daun yang diamati

c. Produksi Tanaman

1. Jumlah polong per Tanaman

Jumlah bunga menjadi polong ditentukan dengan cara menghitung jumlah bunga menjadi polong yang dihasilkan tiap tanaman yang diuji setelah pemanenan serempak (tujuh puluh hari setelah tanam).

2. Berat Basah Polong per Tanaman

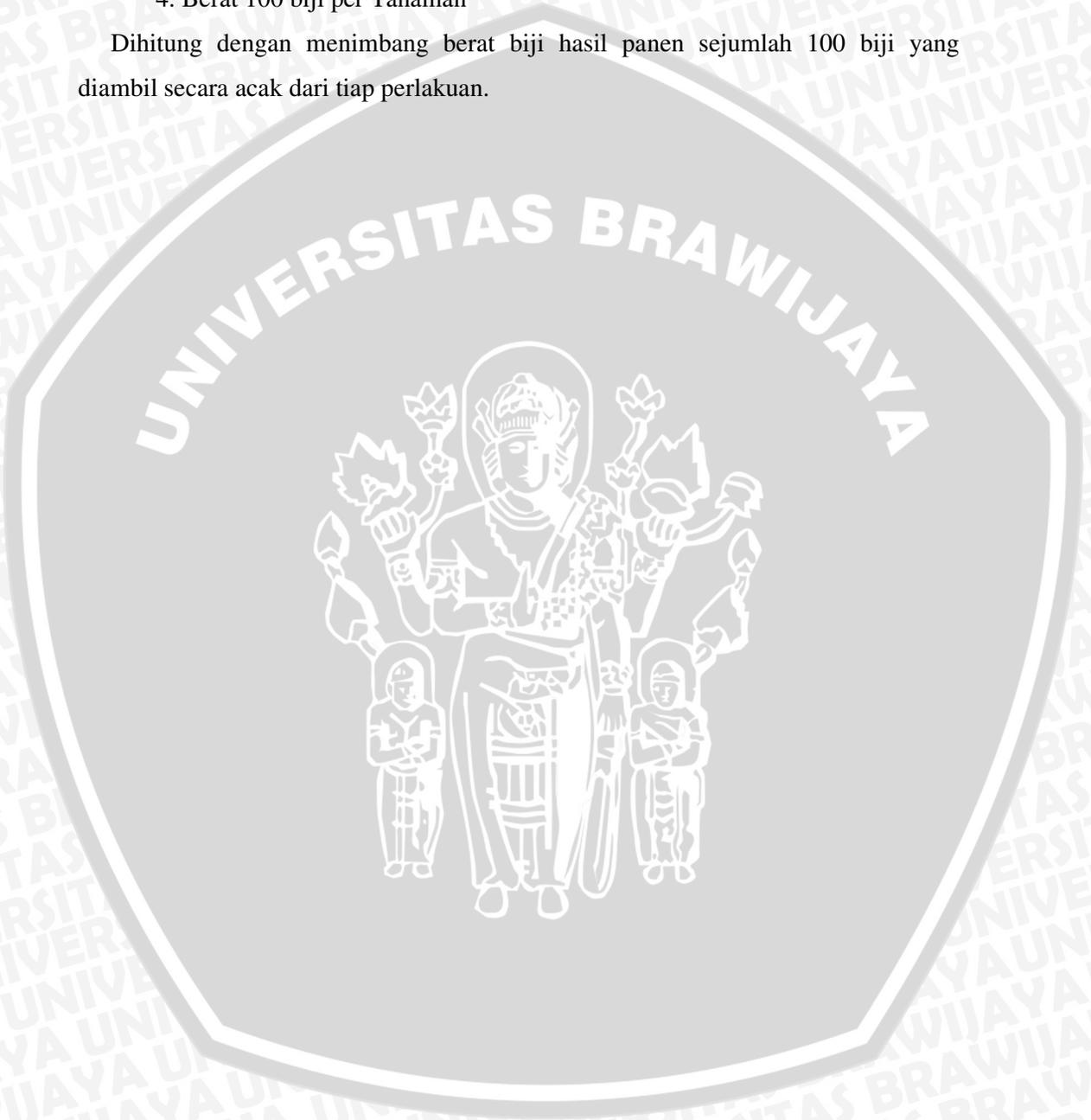
Berat basah polong dihitung setelah polong tanaman dipanen dari tiap tanaman.

3. Berat Kering Polong per Tanaman

Berat kering polong dihitung setelah polong yang dihasilkan tiap perlakuan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3 – 4 hari kemudian ditimbang.

4. Berat 100 biji per Tanaman

Dihitung dengan menimbang berat biji hasil panen sejumlah 100 biji yang diambil secara acak dari tiap perlakuan.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Masa Inkubasi dan Gejala Serangan CMMV Pada Tanaman Kacang Panjang

4.1.1. Tanaman Indikator

Berdasarkan hasil pengamatan masa inkubasi pada berbagai tanaman indikator terdapat perbedaan masa inkubasi dan gejala yang tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Masa Inkubasi (hari) dan Gejala Serangan CMMV pada Tanaman Indikator

Tanaman Indikator	Masa Inkubasi (hari)	Gejala
<i>Gomphrena globosa</i>	11-15	Nekrotik lokal, Mosaik
<i>Glycine max</i>	6-14	Mosaik, Belang samar, Vein clearing
<i>Arachis hypogea</i>	5-11	Nekrotik lokal, Belang samar
<i>Vicia faba</i>	8-16	Mosaik, Belang samar, Vein clearing

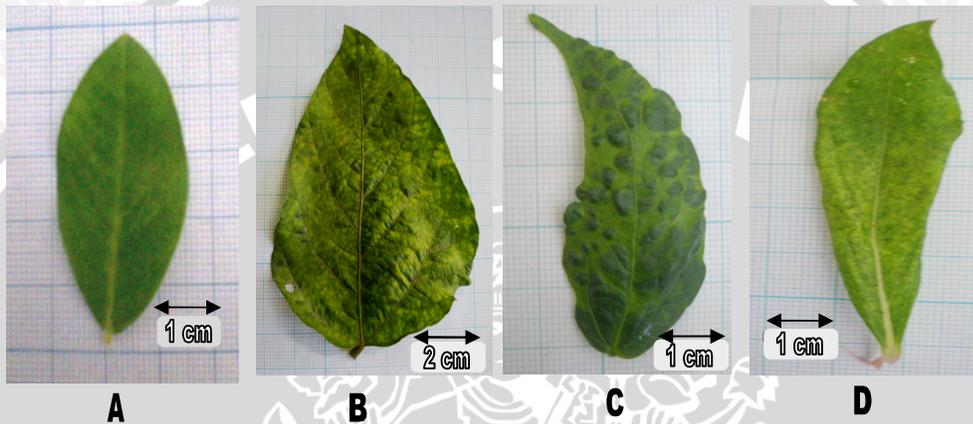
Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa infeksi CMMV pada tanaman *G. globosa*, berupa gejala mosaik dan nekrotik lokal. Gejala nekrotik lokal muncul pada hari ke 11 setelah inokulasi selanjutnya gejala mosaik muncul pada hari ke 15 setelah inokulasi.

Tanaman *G. max* (kedelai) menunjukkan gejala mosaik, belang samar, dan *vein clearing*. Gejala mosaik muncul pada 6 hari setelah inokulasi, kemudian gejala belang samar muncul pada hari ke 8 setelah inokulasi dan gejala vein clearing muncul pada hari ke 14 setelah inokulasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Siti Rasminah Chailani dkk (2001) yang menyatakan gejala CMMV pada tanaman kedelai adalah mosaik, belang samar (*mottling*), daun menguning, ukuran daun menjadi kecil dan terjadi distorsi (menggulung atau melipat) pada daun.

Gejala serangan CMMV pada tanaman *A. hypogea* (kacang tanah) menunjukkan gejala nekrotik lokal pada pengamatan 5 hari setelah inokulasi, kemudian gejala belang samar muncul pada hari ke 11 setelah inokulasi. Tanaman *V. faba* (kacang kara) menunjukkan gejala mosaik muncul pada 8 hari setelah inokulasi, gejala belang samar muncul pada hari ke 13 setelah inokulasi dan gejala *vein clearing* muncul pada hari 16 setelah inokulasi.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa infeksi CMMV pada tanaman indikator menunjukkan reaksi spesifik (Gambar 1).

Masa inkubasi yang berbeda dipengaruhi oleh varietas dan umur tanaman. Adanya pengaruh varietas terhadap masa inkubasi berkaitan dengan faktor genetik dari masing-masing varietas tanaman terhadap infeksi virus, sehingga kecepatan kenampakan gejala awal berbeda.



Gambar 1. Gejala Serangan Virus CMMV yang muncul pada tanaman indikator
Keterangan: A ; *Arachis hipoge/kacang tanah* (Belang samar), B ; *Glycine max*(Mosaik),
C; *Vicia faba*(Vein clearing) dan D ; *Gomphrena globosa*(Belang samar)

4.1.2. Tanaman Uji

Infeksi CMMV berpengaruh pada masa inkubasi dari empat varietas tanaman kacang panjang (Tabel lampiran 3). Masa inkubasi dari empat varietas tanaman kacang panjang berbeda, hal ini dikarenakan faktor keserasian (*compatibility*) antara tumbuhan dan patogen. Hal tersebut diperjelas oleh Van der Plank (1975), yang menyatakan perbedaan interaksi antara varietas dan patogen akan menjadikan tanaman inang dapat menekan secara langsung patogen tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa infeksi patogen dipengaruhi keserasian antara patogen dan tanaman inang. Rerata masa inkubasi virus CMMV pada empat varietas tanaman kacang panjang yang diinokulasi secara mekanik pada umur tanaman yang berbeda tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Masa Inkubasi CMMV pada Empat Varietas Tanaman Kacang Panjang (hari) yang diinokulasi CMMV Pada Umur Tanaman Kacang Panjang yang berbeda.

Varietas	Umur Tanaman Saat Inokulasi (Hari Setelah Tanam)		
	10	20	30
Hijau super	7,00 a	8,67 ab	16,67 a
Usus Hijau Subang	5,67 a	8,33 a	13,67 a
Kacang Tunggak 1	8,33 a	13,33 bc	-
Kacang Tunggak 2	9,67 a	16,67 c	-

Keterangan : 1. Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%.

2. Tanda – menunjukkan bahwa tidak muncul gejala sampai pengamatan terakhir.

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa pada umur tanaman 10 hst rerata masa inkubasi dari empat varietas tanaman kacang panjang secara berturut-turut adalah varietas Usus Hijau Subang dengan rerata masa inkubasi mencapai 5,67 hari, varietas Hijau Super dengan rerata masa inkubasi mencapai 7,00 hari, varietas Kacang Tunggak 1 dengan rerata masa inkubasi mencapai 8,33 hari dan varietas KT2 dengan rerata masa inkubasi mencapai 9,67 hari. Varietas Kacang Tunggak 2 pada umur tanaman 20 hst menunjukkan rerata masa inkubasi terendah yaitu mencapai 16,67 hari.

Pada umur tanaman saat inokulasi 30 hst, 40 hst, 65 hst tidak muncul gejala karena pada umur tanaman 30 hst, 40 hst, 65 hst tanaman kacang panjang tersebut sudah memiliki sifat ketahanan, tetapi pada umur tanaman 30 hst untuk varietas Hijau Super dan Usus Hijau Subang masih muncul gejala diduga karena adanya pengaruh varietas terhadap masa inkubasi dengan faktor genetik dari masing-masing varietas tanaman.

Perbedaan sifat ketahanan dari masing-masing varietas tanaman terhadap infeksi virus berpengaruh terhadap kecepatan kenampakan gejala awal. Kenampakan gejala tiap varietas akan semakin lama sebanding dengan bertambahnya umur tanaman

yang diinokulasi. Hal ini disebabkan tanaman yang masih muda lebih rentan terhadap infeksi CMMV dibanding tanaman yang tua (dewasa). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hadiastono (2003), tanaman yang masih muda merupakan fase tanaman yang aktif untuk tumbuh dan berkembang sekaligus merupakan fase yang peka atau sensitif terhadap gangguan luar. Multiplikasi virus pada jaringan tanaman muda berlangsung cepat sehingga interaksi antara tanaman dan virus lebih cepat nampak. Sastrahidayat (1990) juga menambahkan bahwa infeksi virus pada suatu tumbuhan oleh sebuah virus tergantung pada sintesa virus karena infeksi tidak akan terjadi bila virus tidak dapat bermultiplikasi dalam jaringan inang. Gejala serangan CMMV pada empat varietas tanaman kacang panjang secara keseluruhan menunjukkan yaitu mosaik, belang samar (*mottle*), *vein clearing*, *distorsi* (Tabel 5).

Tabel 5. Gejala Serangan CMMV pada Empat Varietas Tanaman Kacang Panjang yang Terinfeksi CMMV

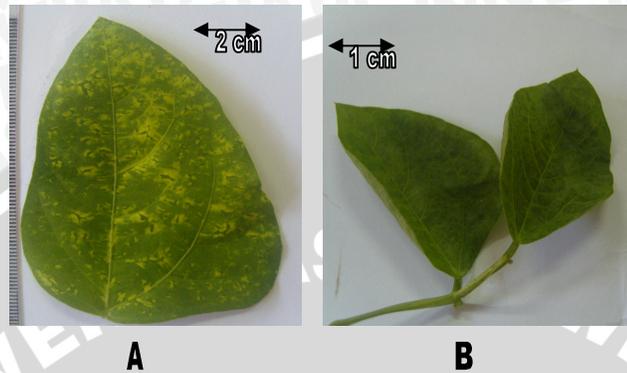
Tanaman Uji	Gejala
Hijau Super	Mosaik, Belang samar, Vein clearing, Distorsi
Usus Hijau Subang	Mosaik, Belang samar, Vein clearing, Distorsi
Kacang Tunggak 1	Mosaik, Vein clearing, Distorsi, Belang samar
Kacang Tunggak 2	Mosaik, Vein clearing, Distorsi, Belang samar

Keterangan: Urutan penulisan gejala berdasarkan urutan pemunculan gejala.

Dari Tabel 5 diketahui bahwa gejala awal yang muncul berupa mosaik ringan dan kemudian belang-belang samar pada daun muda. *Vein clearing* ditandai dengan perubahan warna hijau disekitar tulang daun (tulang daun nampak pucat). Pada serangan berat menjadi *distorsi* (menggulung). Kenampakan gejala pada empat varietas berupa mosaik kekuningan kemudian belang samar diduga karena berkurangnya kandungan klorofil akibat adanya infeksi CMMV yang menyebabkan terjadinya perubahan warna hijau di sekitar tulang daun. Hal ini diduga dikarenakan berkurangnya klorofil daun akibat adanya infeksi CMMV yang menyebabkan warna kuning tampak menonjol.

Perbedaan varietas akan mempengaruhi kenampakan gejala serangan CMMV pada tanaman kacang panjang (Gambar 2). Hal tersebut diperjelas oleh Horsfall dan Cowling (1979), yang menyatakan gejala virus pada tiap tanaman mungkin berbeda. Hal ini dikarenakan perbedaan spesies tanaman atau varietas. Gejala yang muncul

dipengaruhi waktu infeksi, dan faktor lingkungan seperti temperatur, kuantitas dan kualitas cahaya serta nutrisi tanaman inang.



Gambar 2. Gejala CMMV pada tanaman uji, A: Kacang Tunggak (Mosaik), B: Kacang Panjang (Belang samar)

Virus CMMV pada empat varietas tanaman kacang panjang menimbulkan gejala yang sistemik karena infeksi virus terjadi secara menyeluruh pada jaringan tanaman. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Hadiastono (1998) yang menyatakan bahwa penyebaran beberapa jenis virus dapat berlangsung secara sistemik karena infeksi virus dapat berlangsung secara sistemik karena menginfeksi semua sel atau jaringan hidup. Bawden (1964) juga menambahkan bahwa virus dalam segi ekonomi sangat penting, karena virus menyebabkan gejala sistemik. Infeksi sistemik merupakan gejala umum tanaman yang terinfeksi virus pada tanaman inang yang rentan.

4.2. Intensitas Serangan CMMV Pada Empat Varietas Kacang Panjang

Dari analisis sidik ragam menunjukkan interaksi antara varietas kacang panjang dan umur tanaman saat inokulasi berpengaruh terhadap intensitas serangan (Tabel lampiran 4). Rerata intensitas serangan pada empat varietas tanaman kacang panjang tertera pada Tabel 6.

Dari Tabel 6 diketahui bahwa pada umur tanaman 10 hst intensitas serangan CMMV pada empat varietas kacang panjang berbeda nyata. Intensitas serangan tertinggi adalah pada varietas Usus Hijau Subang dengan rerata intensitas serangan mencapai 1,39%, kemudian secara berturut-turut adalah varietas Hijau Super dengan

rerata intensitas serangan mencapai 1,27%, varietas Kacang Tunggak 1 (KT1) dengan rerata intensitas serangan mencapai 1,22%, dan varietas Kacang Tunggak 2 (KT2) dengan rerata intensitas serangan mencapai 1,11%.

Tabel 6. Rerata Intensitas Serangan (%) CMMV Pada Umur Tanaman Kacang Panjang yang Berbeda Saat Inokulasi

Varietas	Umur Tanaman Saat Inokulasi (Hari Setelah Tanam)		
	10	20	30
Hijau Super	1,27 c	1,26 c	0,93 b
Usus Hijau Subang	1,39 d	1,30 c	1, 4 c
Kacang Tunggak 1	1,22 b	1,12 b	0,00 a
Kacang Tunggak 2	1,11 a	1,03 a	0,00 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%. Data telah ditransformasi ke Arc Sin $\sqrt{x+0,5}$ untuk keperluan analisis statistik.

Pada Tabel 6 juga dapat diketahui bahwa pada umur tanaman kacang panjang 20 hst varietas Hijau Super dan Usus Hijau Subang rerata intensitas serangan CMMV tidak menunjukkan perbedaan nyata, sedang jika dibandingkan pada varietas Kacang Tunggak 1 (KT1) dan Kacang Tunggak 2 (KT2) terdapat perbedaan yang nyata. Rerata intensitas serangan secara berturut-turut adalah varietas Hijau Super mencapai 1,26%, varietas Usus Hijau Subang sebesar 1,30%, varietas Kacang Tunggak 1 (KT1) sebesar 1,12%, dan varietas Kacang Tunggak 2 (KT2) sebesar 1,03%. Pada umur tanaman 30 hst intensitas serangan tertinggi adalah pada varietas Usus Hijau Subang dengan rerata intensitas serangan mencapai 1,04%, sedang pada varietas Kacang Tunggak 1 dan Kacang Tunggak 2 tidak terdapat serangan CMMV. Intensitas serangan CMMV akan semakin rendah dengan semakin bertambahnya umur tanaman saat diinokulasi. Hal ini terlihat pada varietas Kacang Tunggak 1 (KT1) intensitas serangan semakin menurun bahkan pada umur tanaman 30 hst saat inokulasi tidak terdapat serangan.

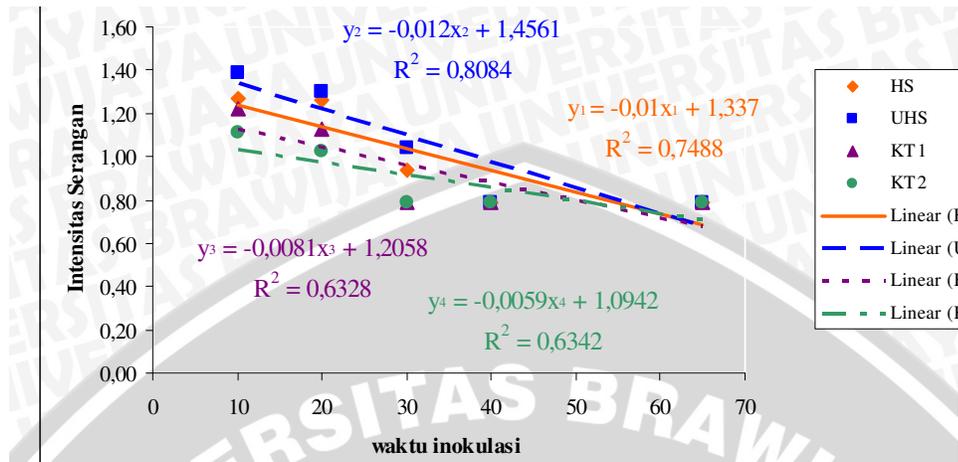
Tanaman yang diinokulasi pada umur 30, hst, 40 hst dan 65 hst intensitas serangan virus CMMV lebih rendah dibanding umur tanaman 10 hst dan 20 hst. Hal

ini dikarenakan tanaman kacang panjang muda (10 hst dan 20 hst) tingkat ketahanan tanaman masih rendah terhadap infeksi virus, selain itu pembelahan sel pada tunas-tunas muda sangat aktif sehingga pembentukan replikasi RNA virus sangat tinggi seiring dengan pertumbuhan tanaman, sedang tanaman yang diinokulasi pada umur 30, hst, 40 hst dan 65 hst lebih tahan ditunjukkan dengan perkembangan gejala yang mulai terhambat dan intensitas serangan yang lebih rendah.

Penurunan nilai intensitas serangan pada empat varietas tanaman kacang panjang seiring dengan bertambahnya umur tanaman saat inokulasi membuktikan bahwa tanaman muda lebih rentan terhadap infeksi virus dari pada tanaman yang lebih tua. Hal tersebut menunjukkan bahwa umur tanaman yang berbeda saat terinfeksi virus sangat berpengaruh terhadap tipe dan kerusakan tanaman. Intensitas serangan dipengaruhi oleh masa inkubasi, semakin awal gejala dari CMMV muncul maka intensitas serangan juga semakin meningkat.

Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Sastrahidayat (1990) yang menyatakan bahwa laju penyebaran virus dari sel ke sel bergantung kepada jenis dan umur sel tanaman yang terinfeksi, kecepatannya lebih tinggi pada sel-sel muda dari pada sel-sel yang tua.

Semakin awal umur tanaman kacang panjang yang terinfeksi CMMV akan diikuti peningkatan intensitas serangan, tercantum pada Gambar 3. Infeksi CMMV terhadap tanaman kacang panjang dipengaruhi oleh umur tanaman saat inokulasi (Tabel lampiran 9-12). Setiap peningkatan waktu inokulasi (10 hr) diikuti dengan penurunan intensitas serangan CMMV. Penurunan intensitas serangan CMMV pada empat varietas kacang panjang secara berturut-turut untuk varietas Hijau Super diikuti varietas Usus Hijau Subang, Kacang Tunggak 1 dan Kacang Tunggak 2 secara berturut-turut mencapai 0,01%, 0,012%, 0,0081%, serta 0,0059 % (Gambar 3).



Gambar 3. Hubungan Antara Waktu Inokulasi yang Berbeda Dan Intensitas Serangan CMMV Pada Empat Varietas Tanaman Kacang Panjang

Pada Gambar 3 dapat diketahui bahwa persamaan untuk varietas Hijau Super adalah $y_1 = -0,01x + 1,337$ dengan nilai koefisien determinasi atau $R^2 = 74,88\%$. Dari persamaan tersebut dapat dijelaskan bahwa setiap peningkatan waktu inokulasi akan diikuti penurunan intensitas serangan CMMV sebesar 0,01%. Persamaan tersebut menjelaskan bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap nilai intensitas serangan CMMV sebesar 74,88 %. Berdasarkan uji beda nyata (Tabel lampiran 9) diketahui bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan CMMV.

Persamaan untuk varietas Usus Hijau Subang adalah $y_2 = -0,012x + 1,4561$ dengan nilai koefisien determinasi atau $R^2 = 80,84\%$. Dari persamaan tersebut dapat dijelaskan bahwa setiap peningkatan waktu inokulasi akan diikuti penurunan intensitas serangan CMMV sebesar 0,012%. Persamaan tersebut menjelaskan bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan CMMV 80,84%. Berdasarkan uji beda nyata (Tabel lampiran 10) diketahui bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan CMMV.

Persamaan untuk varietas KT1 adalah $y_3 = -0,0081x + 1,2058$ dengan nilai koefisien determinasi atau $R^2 = 63,28\%$. Dari persamaan tersebut dapat dijelaskan

bahwa setiap peningkatan waktu inokulasi akan diikuti penurunan intensitas serangan CMMV sebesar 0,0081%. Persamaan tersebut menjelaskan bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan CMMV sebesar 63,28%. Berdasarkan uji beda nyata (Tabel lampiran 11) diketahui bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan CMMV.

Persamaan untuk varietas Kacang Tunggak 2 adalah $y = -0,0059x + 1,0942$ dengan nilai koefisien determinasi atau $R^2 = 63,42\%$. Dari persamaan tersebut dapat dijelaskan bahwa setiap peningkatan waktu inokulasi akan diikuti penurunan intensitas serangan CMMV sebesar 0,0059%. Persamaan tersebut menjelaskan bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan CMMV sebesar 63,42%. Berdasarkan uji beda nyata (Tabel lampiran 12) diketahui bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan CMMV.

4.3. Produksi Tanaman Kacang Panjang

4.3.1. Bobot Basah Polong Tanaman Kacang Panjang dan Bobot Kering Polong Tanaman Kacang Panjang

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa bobot basah polong tanaman kacang panjang dan bobot kering polong tanaman kacang panjang dari tanaman yang diinokulasi pada umur tanaman yang berbeda dipengaruhi oleh varietas dan umur waktu inokulasi (Tabel lampiran 5 dan 6).

Akibat infeksi CMMV menyebabkan terjadinya penurunan bobot basah polong tanaman kacang panjang dan bobot kering polong tanaman kacang panjang. Penurunan bobot basah polong tanaman kacang panjang dan bobot kering polong tanaman kacang panjang dipengaruhi oleh umur tanaman saat inokulasi yang berbeda dan juga intensitas serangan. Semakin tinggi intensitas serangan CMMV diikuti pula dengan berkurangnya bobot basah polong tanaman kacang panjang dan bobot kering polong tanaman kacang panjang. Rerata bobot basah polong tanaman kacang panjang pada umur tanaman yang berbeda saat inokulasi tercantum pada Tabel 7, sedang rerata bobot basah polong tanaman kacang panjang pada empat varietas tanaman kacang panjang tercantum pada Tabel 8.

Dari Tabel 7 dapat diketahui bahwa rerata bobot basah dipengaruhi oleh umur tanaman, dengan demikian waktu inokulasi berpengaruh pada bobot basah polong

tanaman kacang panjang. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rerata bobot basah polong tanaman kacang panjang pada umur tanaman 10 hst dan 20 hst terlihat tidak terdapat perbedaan, tetapi jika dibandingkan dengan rerata bobot basah polong tanaman kacang panjang pada umur tanaman 30 hst, 40 hst, dan 65 hst terdapat perbedaan nyata.

Tabel 7. Rerata Bobot Basah Polong Tanaman Kacang Panjang (gr/perlakuan) Pada Umur Tanaman Kacang Panjang yang Berbeda Saat Inokulasi.

Inokulasi (hst)	bobot basah (gram)
10	5,17 a
20	5,94 a
30	7,87 b
40	10,01 c
65	11,68 d

Keterangan: *Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%.*

Rerata bobot basah polong tanaman kacang panjang secara berturut-turut dari tertinggi sampai terendah adalah pada umur tanaman 10 hst dengan rerata bobot basah mencapai 5,17 gram, umur tanaman 20 hst rerata bobot basah mencapai 5,94 gram, umur tanaman 30 hst rerata bobot basah mencapai 7,87 gram, umur tanaman 40 hst rerata bobot basah mencapai 10,01 gram, dan umur tanaman 65 hst rerata bobot basah mencapai 11,68 gram.

Dari Tabel 8 dapat diketahui bahwa rerata bobot basah polong tanaman kacang panjang juga dipengaruhi oleh varietas. Pada varietas Usus Hijau Subang, varietas Kacang Tunggak 1 dan varietas Kacang Tunggak 2 nilai rerata bobot basah polong tanaman kacang panjang tidak terdapat perbedaan yang nyata, tetapi berbeda nyata jika dibandingkan varietas Hijau Super. Nilai rerata bobot basah polong tanaman kacang panjang secara berturut-turut dari rerata bobot basah tertinggi sampai terendah adalah varietas Hijau Super dengan rerata bobot basah mencapai 11,84 gram, Usus Hijau Subang dengan rerata bobot basah 9,77 gram, Kacang Tunggak 2 dengan rerata bobot basah 9,28 gram dan Kacang Tunggak 1 dengan rerata bobot basah mencapai 9,23 gram.

Tabel 8. Rerata Bobot Basah Polong Tanaman Kacang Panjang (gr/perlakuan) Pada Empat Varietas Tanaman Kacang Panjang.

Varietas	bobot basah (gram)
Hijau Super	11,84 b
Usus Hijau Subang	9,77 a
Kacang Tunggak 1	9,23 a
Kacang Tunggak 2	9,28 a

Keterangan: *Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%.*

Rerata bobot basah polong tanaman kacang panjang pada inokulasi dan varietas yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini diduga bahwa infeksi CMMV pada tanaman menyebabkan berkurangnya kandungan klorofil sehingga dapat mengganggu proses penyerapan cahaya yang digunakan dalam proses fotosintesis. Hal ini akan berpengaruh pada hasil panen tanaman kacang panjang. Hal tersebut juga diperjelas oleh Luria (1962), yang menyatakan bahwa infeksi virus akan meningkatkan respirasi, karena itu kandungan air pada tanaman akan mengalami penurunan dan ini akan berpengaruh pada berat basah polong tanaman kacang panjang.

Selain berpengaruh pada rerata bobot basah polong tanaman kacang panjang infeksi virus CMMV juga berpengaruh terhadap rerata bobot kering polong tanaman kacang panjang (Tabel 9 dan Tabel 10).

Tabel 9 menunjukkan bahwa rerata bobot kering polong tanaman kacang panjang pada waktu inokulasi 10 hst dan 20 hst tidak terdapat perbedaan yang nyata, pada waktu inokulasi 20 hst, 30 hst, dan 40 hst juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada waktu inokulasi 30 hst, 40 hst, dan 65 hst tidak menunjukkan perbedaan yang nyata tetapi waktu inokulasi 10 hst dan 20 hst jika dibandingkan pada umur tanaman 65 hst terdapat perbedaan nyata. Rerata bobot kering polong tanaman kacang panjang secara berturut-turut dari rerata bobot kering polong tanaman kacang panjang tertinggi adalah pada umur inokulasi 65 hst yaitu mencapai 2,14 gram, bobot kering polong tanaman kacang panjang akan semakin menurun seiring dengan semakin awal umur tanaman saat diinokulasi. Sebagai contoh rerata bobot kering polong tanaman kacang panjang pada umur inokulasi 10 hst mencapai 0,89 gram

dan terus meningkat pada 20 hst, 30 hst, 40 hst berturut-turut 1,32 gram, 1,64 gram, 1,89 gram.

Tabel 9. Rerata Bobot Kering Polong Tanaman Kacang Panjang (gr/perlakuan) Pada Umur Tanaman Kacang Panjang yang Berbeda Saat Inokulasi.

Inokulasi (hst)	bobot basah (gram)
10	0,89 a
20	1,32 ab
30	1,64 bc
40	1,89 bc
65	2,14 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%.

Pada Tabel 10 dapat diketahui bahwa infeksi CMMV mempengaruhi bobot kering polong tanaman kacang panjang. Dari empat varietas kacang panjang rerata bobot kering polong tanaman kacang panjang terendah adalah pada varietas Hijau Super dengan nilai bobot kering mencapai 1,17 gram kemudian secara berturut-turut adalah varietas Usus Hijau Subang, varietas Kacang Tunggak 1 dan varietas Kacang Tunggak 2.

Tabel 10. Rerata Bobot Kering Polong Tanaman Kacang Panjang (gr/perlakuan) Pada Empat Varietas Tanaman Kacang Panjang.

Varietas	Bobot kering (gram)
Hijau Super	1,17 a
Usus Hijau Subang	1,56 ab
Kacang Tunggak 1	1,73 ab
Kacang Tunggak 2	1,84 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%.

Perbedaan rerata bobot kering polong tanaman kacang panjang diduga disebabkan oleh adanya serangan virus CMMV pada umur yang sangat muda sehingga menyebabkan laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terhambat, sehingga tanaman akan tumbuh tidak normal. Dengan terhambatnya

pertumbuhan tanaman berpengaruh nyata pada bobot basah polong tanaman kacang panjang dan bobot kering polong tanaman kacang panjang.

Hal tersebut diperjelas oleh pendapat Boss (1990) yang menyatakan bahwa virus dapat menyebabkan tanaman kekurangan air akibat tranpirasi yang berlebihan atau suplai air yang terganggu sehingga berpengaruh pada bobot kering polong.

4.3.2. Jumlah Polong

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa inokulasi pada umur tanaman yang berbeda berpengaruh pada rerata jumlah polong (Tabel lampiran 8). Rerata jumlah polong pada waktu inokulasi yang berbeda tercantum pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata Jumlah Polong Tanaman Kacang Panjang (buah) Pada Umur Tanaman Kacang Panjang yang Berbeda Saat Inokulasi.

Inokulasi (hst)	Jumlah polong (buah)
10	4,08 a
20	4,08 a
30	5,00 ab
40	5,67 bc
65	6,92 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%.

Dari Tabel 11 dapat diketahui bahwa semakin awal umur tanaman saat diinokulasi maka semakin sedikit jumlah polong yang dihasilkan. Penurunan produksi dipengaruhi oleh adanya infeksi virus pada tanaman dan tampak pengaruhnya bila dibandingkan dengan tanaman kontrol (umur tanaman 65 hst). Rerata jumlah polong tanaman kacang panjang pada umur tanaman 10 hst dan 20 hst tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan rerata jumlah polong mencapai 4,08 polong, kemudian secara berturut-turut adalah umur tanaman 30 hst mencapai 5,00 buah, umur tanaman 40 hst mencapai 5,67 buah, umur tanaman 65 hst mencapai 6,92 buah.

Infeksi virus CMMV dengan umur tanaman yang berbeda saat inokulasi berpengaruh terhadap jumlah polong tanaman kacang panjang. Semakin awal umur

tanaman saat diinokulasi maka semakin sedikit jumlah polong tanaman kacang panjang per perlakuan yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan dengan semakin awal umur tanaman saat inokulasi maka penyebaran virus menjadi lebih tinggi pada jaringan tanaman muda sehingga dapat mengganggu jumlah asimilat yang dihasilkan.

Terhambatnya pertumbuhan tanaman berpengaruh besar terhadap penurunan produksi. Hal ini dikarenakan adanya serangan virus akan mempengaruhi metabolisme tanaman sehingga produksi polong menurun. Hal tersebut didukung oleh Sastrahidayat dkk (1994) yang menyatakan bahwa semakin muda umur tanaman terinfeksi maka metabolisme tanaman semakin terganggu mengakibatkan pembentukan cabang berkurang dan pembentukan bunga menjadi berkurang. Selanjutnya Bawden (1964), juga menambahkan bahwa tanaman yang terinfeksi virus akan mempengaruhi buah yang dihasilkan yaitu penurunan jumlah dan ukuran buah jika dibandingkan dengan tanaman normal (tidak terinfeksi virus).

4.3.3. Bobot 100 Biji Tanaman Kacang Panjang

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara varietas dan umur tanaman pada waktu inokulasi yang berbeda berpengaruh terhadap bobot 100 biji tanaman kacang panjang (Tabel lampiran 7). Rerata bobot 100 biji (12-15 gram) pada empat varietas tanaman kacang panjang saat inokulasi yang berbeda tercantum pada Tabel 12. Pengukuran bobot 100 biji tanaman kacang panjang dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan tanaman dalam berproduksi baik secara kualitas maupun kuantitas.

Dari Tabel 12 diketahui bahwa rerata bobot 100 biji tanaman kacang panjang tertinggi pada umur 10 hst adalah pada varietas Kacang Tunggak 2 sebesar 4,40 gram. Pada umur 20 hst, 30 hst, 40 hst rerata bobot 100 biji varietas Hijau Super dan Usus Hijau Subang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada umur tanaman 65 hst rerata bobot 100 biji tanaman kacang panjang dari empat varietas kacang panjang menunjukkan perbedaan yang nyata. Rerata bobot 100 biji pada umur tanaman 65 hst secara berturut-turut yaitu Hijau Super mencapai 20,62 gram, Usus Hijau Subang mencapai 18,23 gram, Kacang Tunggak 1 mencapai 13,71 gram, dan Kacang Tunggak 2 mencapai 17,10 gram.

Tabel 12. Rerata Bobot 100 Biji (gram) dari Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi.

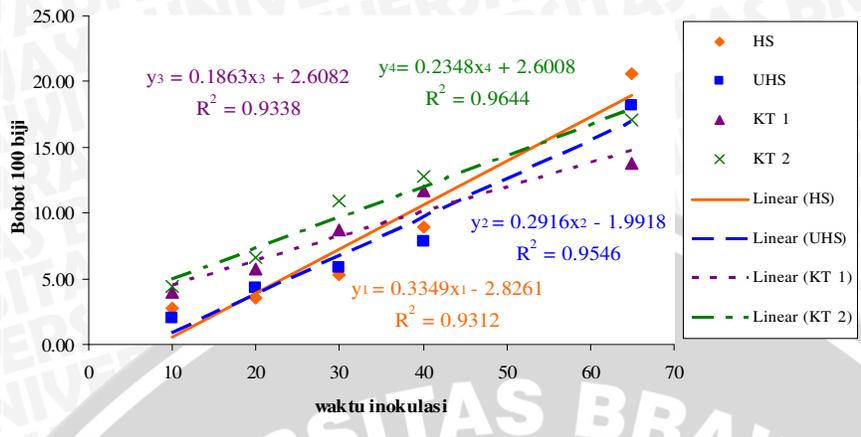
Varietas	Umur Tanaman Saat Inokulasi				
	10 hst	20 hst	30 hst	40 hst	65 hst
Hijau Super	2,80 a	3,54 a	5,25 a	8,91 a	20,62 c
Usus Hijau Subang	1,99 a	4,30 ab	5,79 a	7,85 a	18,23 b
Kacang	3,91 a	5,73 bc	8,71 b	11,66 b	13,71 a
Tunggak 1					
Kacang	4,40 b	6,56 c	10,88 b	12,82 b	17,10 b
Tunggak 2					

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%.

Semakin muda umur tanaman yang terinfeksi CMMV akan mempengaruhi kualitas (bentuk biji menjadi mengkerut dan warna biji berubah) dan kuantitas (terjadi penurunan berat) biji. Perubahan kualitas khususnya bentuk biji pernah dilaporkan oleh Siti Rasminah Chailani dkk. (2001), yang menyatakan biji yang dihasilkan pada tanaman yang terserang CMMV menunjukkan perubahan bentuk.

Infeksi virus CMMV pada umur tanaman yang berbeda saat inokulasi berpengaruh terhadap bobot 100 biji. Semakin awal umur tanaman saat inokulasi maka kuantitas biji tersebut semakin menurun. Hal ini dikarenakan adanya ketahanan genetik yang dimiliki oleh masing-masing varietas menjadikan tanaman tetap mampu bereproduksi walaupun terserang CMMV tetapi dapat menurunkan kualitas dan kuantitas produksi tanaman tersebut.

Kondisi ini sesuai dengan pendapat Rivai (2006), yang menyatakan bahwa umur ketika tumbuhan terinfeksi atau sakit, sangat berpengaruh terhadap hasil. Makin tua (dewasa) umur tanaman yang terinfeksi, makin kecil pengaruh penyakit terhadap kehilangan hasil. Selanjutnya Kirally *et al.* (1976 dalam Hadiastono, 2003) juga menambahkan bahwa tanaman yang terinfeksi virus secara tidak langsung akan mengganggu proses metabolisme tanaman, sehingga mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu dan dapat menurunkan produksi tanaman.



Gambar 4. Hubungan Antara Waktu Inokulasi yang Berbeda Dan Bobot 100 Biji dari Empat Varietas Tanaman Kacang Panjang

Infeksi CMMV terhadap tanaman kacang panjang dipengaruhi oleh umur tanaman saat inokulasi (Tabel lampiran 13-16). Setiap peningkatan waktu inokulasi (10 hr) diikuti dengan peningkatan produksi (bobot 100 biji). Produksi tanaman kacang panjang meningkat (10 hr) untuk varietas Hijau Super diikuti varietas Usus Hijau Subang, KT1 dan KT2 secara berturut-turut mencapai 0,3349 gram, 0,2916 gram, 0,1863 gram, serta 0,2348 gram (Gambar 4).

Pada Gambar 4 dapat diketahui bahwa persamaan untuk varietas Hijau Super adalah $y_1 = 0,3349x - 2,8261$ dengan nilai koefisien determinasi atau $R^2 = 93,12\%$. Dari persamaan tersebut dapat dijelaskan bahwa setiap peningkatan waktu inokulasi maka penurunan nilai bobot 100 biji tanaman kacang panjang semakin kecil yaitu mencapai 0,3349 gram. Persamaan tersebut menjelaskan bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap nilai bobot 100 biji sebesar 93,12%. Berdasarkan uji beda nyata (Tabel lampiran 13) diketahui bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap produksi (bobot 100 biji).

Persamaan untuk varietas Usus Hijau Subang adalah $y_2 = 0,2916x - 1,99$ dengan nilai koefisien determinasi atau $R^2 = 95,45\%$. Dari persamaan tersebut dapat dijelaskan bahwa setiap peningkatan waktu inokulasi maka penurunan nilai bobot 100 biji semakin kecil yaitu mencapai 0,2916 gram. Persamaan tersebut menjelaskan bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap nilai bobot 100 biji

sebesar 95,45 %. Berdasarkan uji beda nyata (Tabel lampiran 14) diketahui bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap produksi (bobot 100 biji).

Persamaan untuk varietas Kacang Tunggak 1 adalah $y_3 = 0,1863x + 2,6082$ dengan nilai koefisien determinasi atau $R^2 = 93,38 \%$. Dari persamaan tersebut dapat dijelaskan bahwa setiap peningkatan waktu inokulasi maka penurunan nilai bobot 100 biji tanaman kacang panjang semakin kecil yaitu mencapai 0,1863 gram. Persamaan tersebut menjelaskan bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap nilai bobot 100 biji sebesar 93,38 %. Berdasarkan uji beda nyata (Tabel lampiran 15) diketahui bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap produksi (bobot 100 biji).

Persamaan untuk varietas KT2 adalah $y_4 = 0,2348x + 2,6008$ dengan nilai koefisien determinasi atau $R^2 = 96,44 \%$. Dari persamaan tersebut dapat dijelaskan bahwa setiap peningkatan waktu inokulasi maka penurunan nilai bobot 100 biji tanaman kacang panjang semakin kecil yaitu mencapai 0,2348 gram. Persamaan tersebut menjelaskan bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap nilai bobot 100 biji sebesar 96,44 %. Berdasarkan uji beda nyata (Tabel lampiran 16) diketahui bahwa waktu inokulasi berpengaruh nyata terhadap produksi (bobot 100 biji).

4.4 Reaksi Tanaman Kacang Panjang Terhadap Infeksi CMMV

Infeksi CMMV pada empat varietas kacang panjang dengan waktu inokulasi yang berbeda berpengaruh terhadap masa inkubasi, intensitas serangan, dan bobot 100 biji. Perbedaan masa inkubasi, intensitas serangan, dan bobot 100 biji dipengaruhi oleh varietas dan umur tanaman saat inokulasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Agrios (1996), bahwa perbedaan varietas mengakibatkan adanya perbedaan gen pengatur ketahanan sehingga mempengaruhi tingkat kerentanan tanaman terhadap infeksi virus. Semakin tua umur tanaman saat diinfeksi maka proses infeksi virus hingga pemunculan gejala (masa inkubasi) semakin lambat, dan hal ini akan mempengaruhi intensitas serangan (Gambar 3) dan juga produksi tanaman kacang panjang (bobot 100 biji). Hal ini diperjelas oleh Boss (1994), bahwa umur tanaman juga memainkan peran, dan tanaman dewasa dengan metabolisme yang kurang aktif daripada tanaman muda dapat lebih tahan terhadap infeksi.

Masing-masing varietas kacang panjang yang diuji mempunyai reaksi yang berbeda-beda terhadap infeksi CMMV. Varietas hijau Super, Usus Hijau Subang, Kacang Tunggak 1 dan Kacang Tunggak 2 pada umur 10 dan 20 Hst menunjukkan respon yang paling peka terhadap infeksi CMMV dibandingkan umur lainnya. Bahkan varietas Kacang Tunggak 1 dan Kacang Tunggak 2 pada umur 30 sampai 65 Hst tidak menunjukkan gejala. Tetapi pada varietas Usus Hijau Subang dan Hijau Super tanaman tidak menunjukkan gejala pada umur 40 dan 65 Hst.

Waktu infeksi CMMV sangat erat hubungannya dengan produksi yang dihasilkan oleh tanaman kacang panjang tersebut (Gambar 4). Hal ini sesuai dengan pendapat Rivai (2006), bahwa hubungan antara waktu infeksi dan hasil mungkin didasarkan pada peningkatan ketahanan saat tanaman makin tua. Artinya, bila infeksi penyakit datang terlambat maka dampak terhadap hasil akan lebih ringan dibanding bila penyakit tersebut datang lebih awal pada musim tanam.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan :

1. Empat varietas kacang panjang mempunyai reaksi yang berbeda terhadap infeksi CMMV. Varietas Kacang Tunggak 2 (KT2) mempunyai reaksi yang negatif terhadap infeksi CMMV dibandingkan varietas Usus Hijau Subang, varietas Hijau Super, dan varietas Kacang Tunggak 1 (KT1).
2. Umur tanaman yang berbeda saat inokulasi CMMV berpengaruh terhadap reaksi pada empat varietas kacang panjang. Umur tanaman dibawah 20 hst adalah umur yang sangat rentan untuk ketahanan pada empat varietas kacang panjang.
3. Infeksi CMMV dapat menurunkan hasil produksi empat varietas kacang panjang, dengan produksi kacang panjang pada varietas Usus Hijau Subang lebih rendah dibandingkan Hijau Super, Kacang Tunggak 1 (KT1), dan Kacang Tunggak 2 (KT2).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka disarankan :

1. Perlu dilakukan penelitian tentang tingkat ketahanan terhadap CMMV pada empat varietas tanaman kacang panjang yang dilakukan dilapang.
2. Himbuan secara luas bagi petani untuk memperhatikan dan memahami waktu tanam yang tepat untuk menanam kacang panjang, karena tanaman kacang panjang dibawah umur tanaman 20 hari setelah tanam akan mengalami penurunan produksi yang besar akibat adanya infeksi CMMV.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Edisi ketiga (Terjemahan Munzir Busnia). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 548-606
- 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. Hal 118-121.
- Baliadi, Y. dan N. Saleh. 1992. Pengaruh varietas dan jarak Tanam Kedelai terhadap Cowpea Mild Mosaic Virus dan Vektor Bemisia tabaci. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Balittan. Malang. Hal 76-80.
- Baliadi, Y. dan N. Saleh. 1998. Pengenalan dan Pengendalian Penyakit Utama pada Kacang Tunggak. Monograf BALITKABI No.3. Balittan. Malang. Hal 100-119.
- Bawden, F.C. 1964. Plant Viruses and Virus Diseases. Fourth edition. Rothamsed experimental Station. England. Hal. 32-33.
- Boss, L. 1990. Pengantar Virologi Tumbuhan. Edisi satu (terjemahan Triharso) Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal. 21-25
- Boss, L. 1994. Pengantar Virologi Tumbuhan. Edisi dua (terjemahan Triharso). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal. 142-143
- Deptan. 2002. Bertanam Kacang Panjang. Tersedia di:
http://www.deptan.go.id/ditlinhorti/buku_sayur06/pedoman_tomat.htm.
(diakses 6 April 2007).
- Hadiastono, T. 1998. Virologi Tumbuhan Dasar. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. Hal 27-28.
- Hadiastono, T. 2003. Ketahanan Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* MILL.) pada Infeksi Cucumber Mosaic Virus (CMV) pada Berbagai Umur Yang Berbeda. Jour. Habit. 14(4): 216-220
- Horsfall, J.G and Ellis B. C. 1979. Plant Disease An Advanced Treatise. Fourth edition. Ac Press Inc. London. Hal. 253-257.
- Karsono, S. 1998. Ekologi dan Daerah Pengembangan Kacang Tunggak di Indonesia. Monograf BALITKABI No.3. Balittan. Malang. Hal 59-79.

- Luria. 1962. General Virologi. Fourth edition. John wiley dan Sons, Inc. New York, London. Hal 427.
- Matthews,R.E.F.1981. Plant Virology. Academic Press. New York. Hal 356.
- Putro A.G. 2005. Pengaruh Pupuk Organik Cair POC Terhadap Intensitas Serangan Soybean Mosaik Virus (SMV). Univesitas Brawijaya. Malang. Hal.19-20
- Rivai. 2006. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan Penyakit dan Penyakit yang disebabkan Jamur. Tersedia di:
<http://www.library.ac.id.modules.php.id.htm>.(diakses 17 februari 2008).
- Sastrahidayat, I. R. 1990. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya bekerjasama dengan Usaha Nasional. Surabaya. Hal. 160-161.
- Sastrahidayat, I.R., Tutung H., Miftakhul K.K. 1994. Pengaruh Waktu inokulasi Cucumber Mosaic Virus (CMV) Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Hasil Cabai Kecil (*Capsicum frutescens*) dan Cabai Besar (*C. annum*). Jour. Agriv. 3(1): 1-5.
- Siti, Rasminah Chailani., R, Tjuk Suwartijah, Nasir S., dan Eny Y. 2001. Reaksi Beberapa Tanaman Suku Leguminose Terhadap Infeksi Virus Belang Samar Kacang Panjang (*Cowpea Mild Mottle Virus*) dan Penularan Virus melalui biji. Prosiding Kongres Nasional XVI. Bogor. Hal. 1-4.
- Trustinah. 1998. Biologi Kacang Tunggak. Monograf BALITKABI. No.3. Balittan. Malang. Hal 1-19.
- Walker, J. C. 1957. Plant Pathology. Mc Graw Hill Book Company. Inc New York, Toronto. London Kaga Khusha Company Ltd, Tokyo. Hal 202-207.
- Van der Plank, J.E. 1975. Principles of Plant Infection. Academic Press. London. Hal. 144-147.
- Warintek. 2007. Kacang Panjang (*Vigna spp.*). tersedia di:
<http://www.warintek.progesio.or.id/pertanian/kcpanjang.htm>.(diakses 6 agustus 2007).

repository.ub.ac

Lampiran 1

Diskripsi Kacang Panjang Tipe Tegak

(Karsono, 1998)

Varietas Kacang Tunggak 1

Dilepas tanggal	: 9 maret 1991
SK Mentan	: 117/kpts/TP.240/3/91
Nomor Silsilah	: EG # # 2
Asal	: Introduksi dari IRRI Filipina
Hasil rata-rata	: 1.25 t/ha
Daya hasil	: 1.7 t/ha
Warna bunga	: Ungu
Bentuk bunga	: kupu-kupu
Warna polong tua	: coklat muda
Jumlah polong	: 15-19 buah
Warna biji	: coklat muda
Bentuk biji	: persegi
Umur tanaman	: mulai berbunga 40-45 hari Panen 65 hari
Bentuk tanaman	: pendek, kacang bersulur
Bentuk daun	: Delta dengan ujung runcing
Bobot 1000 biji	: 120-150 gram
Ketahanan terhadap hama dan penyakit	: agak tahan terhadap pengerek polong

Varietas Kacang Tunggak 2

Dilepas tanggal	: 9 maret 1991
SK Mentan	: 118/kpts/TP.240/3/91
Nomor Silsilah	: BS6
Asal	: Introduksi dari IRRI Filipina
Hasil rata-rata	: 1.5 t/ha
Warna bunga	: Ungu
Bentuk bunga	: kupu-kupu
Warna polong tua	: hijau muda
Jumlah polong	: 12-14 buah
Warna biji	: coklat
Bentuk biji	: persegi
Umur tanaman	: mulai berbunga 40-45 hari Panen 65 hari
Bentuk tanaman	: pendek, kacang bersulur
Bentuk daun	: Delta dengan ujung runcing
Bobot 1000 biji	: 150-180 gram
Ketahanan terhadap hama dan penyakit	: kurang tahan terhadap pengerek polong

repository.ub.ac

Lampiran 2

Deskripsi Kacang Panjang Tipe Merambat
(Deptan, 2002)

Varietas Hijau Super

Asal	: PT Benih Inti Subur Intari
Hasil rata-rata	: 6.2 t/ha
Warna bunga	: Ungu
Bentuk bunga	: kupu-kupu
Warna polong tua	: hijau tua
Jumlah polong	: 15 buah
Bentuk biji	: seperti ginjal
Umur tanaman	: mulai berbunga 28 hari Panen 65 hari
Tinggi tanaman	: 2 m
Ketahanan terhadap hama dan penyakit	: tahan terhadap pengerek polong

Varietas Usus Hijau Subang

Asal	: Banyumas
Hasil rata-rata	: 12,5-15 t/ha
Warna bunga	: Ungu
Bentuk bunga	: kupu-kupu
Warna polong tua	: hijau tua
Jumlah polong	: 15 buah
Bentuk biji	: seperti ginjal
Umur tanaman	: mulai berbunga 39 hari Panen 58 hari
Tinggi tanaman	: 240 cm
Ketahanan terhadap hama dan penyakit	: tahan terhadap pengerek polong dan tahan penyakit sapu

Tabel Lampiran 3. Analisa Ragam Masa Inkubasi CMMV Empat Varietas kacang panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Varietas	3	144,46	48,15	152,06 **	2,84	4,31
Inokulasi	4	100,04	25,01	78,06 **	2,61	3,83
V x I	12	25,79	2,15	6,79 **	2	2,06
Galat	40	12,26	0,32			
Total	59					

Keterangan :

** ; antar perlakuan berbeda sangat nyata

Tabel Lampiran 4. Analisa Ragam Intensitas Serangan CMMV Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Varietas	3	0,23	0,08	111,99 **	2,84	4,31
Inokulasi	4	2,33	0,58	844,03 **	2,61	3,83
V x I	12	0,17	0,01	21 **	2	2,06
Galat	40	0,03	0,0006			
Total	59					

Keterangan :

** ; antar perlakuan berbeda sangat nyata

Tabel Lampiran 5. Analisa Ragam Bobot Basah Polong pada Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Varietas	3	37,85	12,62	3,40 **	2,84	4,31
Inokulasi	4	356,65	89,16	24,03 **	2,61	3,83
V x I	12	57,41	4,78	1,29 tn	2	2,06
Galat	40	148,41	3,71			
Total	59					

Keterangan :

** ; antar perlakuan berbeda sangat nyata

Tabel Lampiran 6. Analisa Ragam Bobot Kering Polong Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Varietas	3	3,84	1,28	12,18 **	2,84	4,31
Inokulasi	4	11,43	2,86	27,17 **	2,61	3,83
V x I	12	0,89	0,07	0,71 tn	2	2,06
galat	40	4,21	0,11			
Total	59					

Keterangan :

** ; antar perlakuan berbeda sangat nyata dan tn ; antar perlakuan tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 7. Analisa Ragam Bobot 100 Biji Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Varietas	3	61,30	20,43	34,74 **	2,84	4,31
Inokulasi	4	1,473,19	368,30	626,19 **	2,61	3,83
V x I	12	149,57	12,46	21,19 **	2	2,06
galat	40	23,53	0,59			
Total	59					

Keterangan :

** ; antar perlakuan berbeda sangat nyata

Tabel Lampiran 8. Analisa Ragam Jumlah Polong pada Empat Varietas Kacang Panjang pada Umur Tanaman yang Berbeda Saat Inokulasi

SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Varietas	3	10,58	3,53	1,02 tn	2,84	4,31
Inokulasi	4	68,23	17,06	4,92 **	2,61	3,83
V x I	12	10,17	0,85	0,24 tn	2	2,06
galat	40	138,67	3,47			
Total	59					

Keterangan :

** ; antar perlakuan berbeda sangat nyata dan tn ; antar perlakuan tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 9. Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Intensitas Serangan pada Varietas Hijau Super

ANOVA						
	db	JK	KT	F-Hit	F 5%	
Regresi	1	1221.85	1332.85	8.94*	0.06	
Residual	3	447.15	149.058			
Total	4	1780				

Keterangan :

* ; antar perlakuan berbeda nyata

Tabel Lampiran 10. Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Intensitas Serangan pada Varietas Usus Hijau Subang

ANOVA						
	db	JK	KT	F-Hit	F 5%	
Regresi	1	1438.88	1438.88	12.65*	0.004	
Residual	3	341.12	113.71			
Total	4	1780				

Keterangan :

* ; antar perlakuan berbeda nyata

Tabel Lampiran 11. Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Intensitas Serangan pada Varietas Kacang Tunggak 1

ANOVA						
	db	JK	KT	F-Hit	F 5%	
Regresi	1	1126.32	1126.32	5.17*	0.11	
Residual	3	653.68	217.89			
Total	4	1780				

Tabel Lampiran 12. Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Intensitas Serangan pada Varietas Kacang Tunggak 2

ANOVA					
	db	JK	KT	F-Hit	F 5%
Regresi	1	1228.79	1128.79	5.20*	0.11
Residual	3	651.21	217.07		
Total	4	1780			

Keterangan :

* ; antar perlakuan berbeda nyata

Tabel Lampiran 13. Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Bobot 100 Biji pada Varietas Hijau Super

ANOVA					
	db	JK	KT	F-Hit	F 5%
Regresi	1	1657.56	1657.56	40.61*	0.01
Residual	3	122.44	40.81		
Total	4	1780			

Keterangan :

* ; antar perlakuan berbeda nyata

Tabel Lampiran 14. Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Bobot 100 Biji pada Varietas Usus Hijau Subang

ANOVA					
	db	JK	KT	F-Hit	F 5%
Regresi	1	1699.12	1699.12	63.02*	0.004
Residual	3	80.88	26.96		
Total	4	1780			

Keterangan :

* ; antar perlakuan berbeda nyata

Tabel Lampiran 15. Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Bobot 100 Biji pada Varietas Kacang Tunggak 1

ANOVA					
	db	JK	KT	F-Hit	F 5%
Regresi	1	1662.20	1662.20	42.33*	0.01
Residual	3	117.80	39.27		
Total	4	1780			

Keterangan :

* ; antar perlakuan berbeda nyata

Tabel Lampiran 16. Analisis Regresi Waktu Inokulasi dan Bobot 100 Biji pada Varietas Kacang Tunggak 2

ANOVA					
	db	JK	KT	F-Hit	F 5%
Regresi	1	1716.56	1716.56	81.17*	0.003
Residual	3	63.44	21.15		
Total	4	1780			