

**LAJU PERKEMBANGAN PENYAKIT VIRUS BELANG SAMAR
(*Cowpea Mild Mottle Virus*) PADA TIGA VARIETAS TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* L. Merrill)**

Oleh:
Agusdin Dharma Fefirenta
0610460002-46



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

MALANG

2011

**LAJU PERKEMBANGAN PENYAKIT VIRUS BELANG SAMAR
(*Cowpea Mild Mottle Virus*) PADA TIGA VARIETAS TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* L. Merill)**

Oleh:
Agusdin Dharma Fefirenta
0610460002-46

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

MALANG

2011

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Laju Perkembangan Penyakit Virus Belang Samar
(*Cowpea Mild Mottle Virus*) pada Tiga Varietas Tanaman
Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)
Nama Mahasiswa : Agusdin Dharma Fefirenta
NIM : 0610460002-46
Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan
Program Studi : Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Disetujui oleh :

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua

Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS
NIP. 19521028 197903 1 003

Prof. Dr. Ir. Hj. Siti Rasminah Ch. Sy
NIP. 19410924 196902 2 001

Pembimbing Ketiga

Prof. Dr. Ir. Nasir Saleh
NIP. 19500810 197903 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU
NIP. 19550403 198303 1 003

Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji Pertama

Penguji Kedua

Dr. Ir. Toto Himawan, SU.
NIP. 19551119 198303 1 002

Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS.
NIP. 19521028 197903 1 003

Penguji Ketiga

Penguji Keempat

Prof. Dr. Ir. Hj. Siti Rasminah Ch. Sy.
NIP. 19410924 196902 2 001

Prof. Dr. Ir. Nasir Saleh
NIP. 19500810 197903 1 002

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 kesarjanaan di Perguruan Tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam daftar pustaka.

Malang, Oktober 2011

Agusdin Dharma F.



RINGKASAN

AGUSDIN DHARMA F. 0610460002-46. Laju Perkembangan Penyakit Virus Belang Samar (*Cowpea Mild Mottle Virus*) pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS., Prof. Dr. Ir. Hj. Siti Rasminah Ch. Sy. dan Prof. Dr. Ir. Nasir Saleh.

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang penting dalam rangka ketahanan pangan penduduk Indonesia. Di Indonesia, kedelai dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang mengandung sumber protein nabati, kandungan protein nabati dalam kedelai mencapai 35% bahkan pada beberapa varietas dapat mencapai 40—43%. Dalam usaha peningkatan produktifitas kedelai, perlu diperhatikan kemungkinan terjadinya serangan patogen yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil panen. Salah satu patogen yang menyerang tanaman kedelai adalah virus, virus sebagai patogen pada tanaman kedelai ditengarai memiliki kontribusi cukup tinggi terhadap rendahnya hasil panen kedelai. Virus utama yang menyerang pertanaman kedelai adalah *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) penyebab penyakit belang samar pada kedelai. Kehilangan hasil akibat serangan CMMV pada tanaman kedelai adalah sebesar 30 – 90%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju perkembangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) pada tiga varietas tanaman kedelai serta pengaruh perkembangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Kendalpayak Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI), yang terletak di Desa Kendalpayak, Kabupaten Malang. Penelitian ini dimulai pada bulan Agustus sampai November 2010.

Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) dengan tiga perlakuan yang terdiri dari varietas Anjasmoro, varietas Burangrang dan varietas Kaba. Data yang diperoleh dari pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji F dan apabila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kesalahan 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Anjasmoro menunjukkan laju perkembangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) tercepat yaitu 0,82 (82 %) dan laju perkembangan CMMV yang lambat terdapat pada varietas Kaba yaitu 0,607 (60,7 %). Perkembangan penyakit virus belang samar (*Cowpea Mild Mottle Virus*) pada tiga varietas tanaman kedelai dapat menurunkan jumlah polong isi antara 41,55 – 85,44 %, penurunan bobot biji 9,5 – 21,01 % dan penurunan tinggi tanaman berkisar antara 17,63 - 39,91 %.

SUMMARY

AGUSDIN DHARMA F. 0610460002-46. The Development Rate of Dim Spot Virus Disease (*Cowpea Mild Mottle Virus*) in the Three Varieties of Soybean (*Glycine max* L. Merrill). Supervisor: Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS., Prof. Dr. Ir. Hj. Siti Rasminah Ch. Sy. and Prof. Dr. Ir. Nasir Saleh.

Soybean (*Glycine max* L. Merrill) represents a food commodity which is important for Indonesian food security. It is a useful food material for its vegetative protein, which is 35 % in average. Some varieties even have more with 40-43 % protein. To increase soybean productivity, pathogenic attack is considered because it influences the quality and quantity of the harvest. A pathogen attacking soybean is virus. Indeed, virus as pathogen against soybean has relatively high contribution to the low harvest of soybean. A main virus attacking soybean is *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV), causing dim spot disease on soybean. The loss due to CMMV on soybean may attain to 30-90 %.

The objective of research is to understand the development rate of *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) in three varieties of soybean and the effect of *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) on growth and soybean production. Research is conducted at Kendalpayak Trial Plantation, Indonesian Legumes and Tuber crop Research Institute (ILETRI), located at Kendalpayak Village, Malang Regency. Research begins from August to November 2010.

The trial uses Latin Square Design with three treatments such as variety Anjasmoro, variety Burangrang, and variety Kaba. Data obtained from observation are analyzed using F-test. If the obvious effect is found, it is followed by Least Significance Difference (LSD) in 5 % error degree.

Result of research indicates that the development rate of CMMV on variety Anjasmoro is the fastest 0,82 (82 %) and the slowest rate is apparent on variety Kaba 0,607 (60,7 %). The development of dim spot virus disease (*Cowpea Mild Mottle Virus*) on three varieties of soybean can reduce the content of legume for between 41,55-85,44 %, the seed weight for between 9,5-21,01 %, and the plant height for between 17,63-39,91 %.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **“Laju Perkembangan Penyakit Virus Belang Samar (*Cowpea Mild Mottle Virus*) pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)”**.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU., selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.
2. Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono MS., Prof. Dr. Ir. Hj. Siti Rasminah Ch. Sy., dan Prof. Dr. Ir. Nasir Saleh, selaku dosen pembimbing. Terimakasih atas bimbingan, saran, nasihat serta kesabaran yang telah diberikan selama melaksanakan penelitian.
3. Kepala Balai Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI) Malang, yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
4. Ir. Margono, selaku kepala kebun percobaan Kendalpayak BALITKABI Malang, yang telah memberikan fasilitas selama pelaksanaan penelitian.
5. Dosen Fakultas Pertanian yang telah membekali ilmu pengetahuan selama penulis menjalani perkuliahan, serta staf administrasi yang telah membantu kelancaran penelitian.
6. Ayahanda Karsono dan Ibunda Umi Marsiyah yang telah memberikan motivasi, do'a, kesabaran maupun bantuan materiil yang sangat berharga, serta adikku Septian Fahmi Prayoga atas dukungan dan do'anya.
7. Teman-teman yang melaksanakan penelitian bersama penulis di BALITKABI Malang (Anik Kusmawati, Vita Oktaviana, Rizki Novianto, Anandita Dyah K dan Syamsul Hadi), terima kasih atas bantuan dan motivasi yang diberikan selama penelitian.

8. Seluruh mahasiswa Hama dan Penyakit Tumbuhan angkatan 2006.
9. Saudara dan Teman (Agung Subangkit, Anand Harne S, Andri Maulana F, Angga Narista P, Yoga Gianluca V, Dhenta Yanuar D, dan Irfan Setya A) yang telah membantu penulis selama penelitian di lapangan hingga penulisan hasil.
10. Serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak telah memberikan bantuan dan dorongan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga dapat menjadi lebih baik. Penulis juga berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Malang, Oktober 2011

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Blitar Jawa Timur, pada tanggal 06 Agustus 1988 dan merupakan putra pertama dari dua bersaudara dengan ayah yang bernama Karsono dan Ibu bernama Umi Marsiyah, S.Pd.

Penulis memulai pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Pakunden II (1995-2000), dan melanjutkan ke Madrasah Tsanawiyah Negeri Denanyar Jombang (2000-2003), kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kademangan Blitar (2003-2006). Penulis menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan pada tahun 2006 melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, penulis pernah mengikuti magang kerja di Balai Karantina Tumbuhan Tanjung Perak Surabaya (2008), dan menjadi asisten praktikum matakuliah Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman (2009), asisten praktikum matakuliah Virologi Tumbuhan Dasar (2010), serta asisten praktikum matakuliah Pertanian Berlanjut (2011).

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Hipotesis	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Kedelai	4
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Kedelai	4
2.1.2. Morfologi Tanaman Kedelai	4
2.1.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai	5
2.2. <i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> (CMMV)	6
2.2.1. Deskripsi <i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> (CMMV)	6
2.2.2. Kisaran Inang CMMV	7
2.2.3. Gejala Serangan CMMV pada Tanaman Kedelai	7
2.3. Infeksi Virus pada Tanaman	7
2.4. Penyebaran Virus	8
2.5. Respon Tanaman Inang terhadap Infeksi Virus	9
2.6. Hubungan Virus dengan Vektor	10



III. METODOLOGI	11
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Bahan dan Alat	11
3.3. Metode Penelitian.....	11
3.4. Pelaksanaan Penelitian	11
3.5. Variabel Pengamatan	14
3.5. Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Luas Serangan dan Intensitas Serangan <i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> (CMMV) pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai.....	17
4.2 Laju Infeksi <i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> (CMMV) pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai.....	20
4.3 Laju Perkembangan Penyakit <i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> (CMMV) pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai.....	22
4.4 Pengaruh Infeksi <i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> (CMMV) terhadap Hasil dan Komponen Hasil Tanaman Kedelai.....	24
4.4.1 Tinggi Tanaman Sakit dan Penurunannya dibanding Tanaman Sehat.....	24
4.4.2 Jumlah Polong Isi Tanaman Sakit dan Penurunannya dibanding Tanaman Sehat.....	24
4.4.3 Bobot Biji Tanaman Sakit dan Penurunannya dibanding Tanaman Sehat.....	25
4.4.4 Hubungan Antara Intensitas Serangan <i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> (CMMV), Tinggi Tanaman, Jumlah Polong Isi dan Bobot Biji.....	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Kategori Serangan CMMV pada Tanaman.....	14
2	Rata-rata Luas Serangan CMMV pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai per hari Pengamatan.....	18
3	Rata-rata Intensitas Serangan CMMV pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai	18
4	Luas Serangan Kumulatif CMMV pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai ...	20
5	Laju Infeksi CMMV Tiga Varietas Tanaman Kedelai.....	21
6	Intensitas Serangan Kumulatif CMMV pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai	22
7	Rata-rata Tinggi Tanaman Tiga Varietas Tanaman Kedelai.....	24
8	Rata-rata Jumlah Polong per Tanaman pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai	25
9	Rata-rata Bobot 100 Biji Tiga Varietas Tanaman Kedelai	26

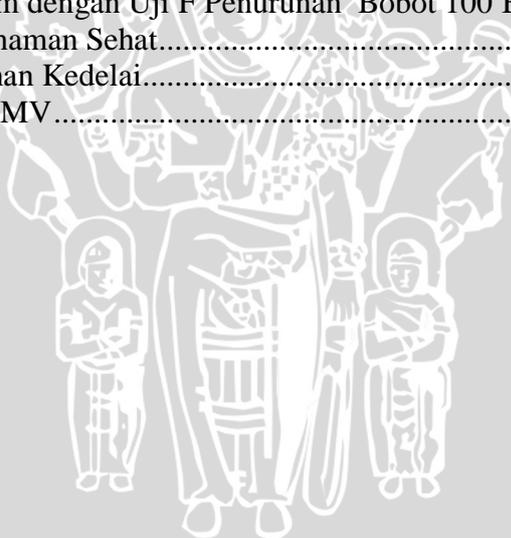
DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Petak Perlakuan di Lapangan.....	12
2.	Hubungan Umur Tanaman terhadap Intensitas Serangan CMMV	20
3.	Grafik Luas Serangan CMMV pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai	21
4.	Grafik Perkembangan Penyakit CMMV pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai	22
5.	Hubungan Umur Tanaman Kedelai dan Intensitas Serangan	23
6.	Hubungan Intensitas Serangan CMMV terhadap Tinggi Tanaman Kedelai	27
7.	Hubungan Intensitas Serangan CMMV terhadap Bobot Biji Kedelai	28



LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Denah Petak Perlakuan	34
2	Deskripsi Varietas Anjasmoro	35
3	Deskripsi Varietas Burangrang	36
4	Deskripsi Varietas Kaba.....	37
5	Hasil Analisis Ragam dengan Uji F Luas Serangan CMMV.....	38
6	Hasil Analisis Ragam dengan Uji F Intensitas Serangan CMMV	38
7	Hasil Analisis Ragam dengan Uji F Tinggi Tanaman Sakit	38
8	Hasil Analisis Ragam dengan Uji F Tinggi Tanaman Sehat.....	38
9	Hasil Analisis Ragam dengan Uji F Penurunan Tinggi Tanaman Sakit dibanding Tanaman Sehat.....	39
10	Hasil Analisis Ragam dengan Uji F Jumlah Polong Tanaman Kedelai.....	39
11	Hasil Analisis Ragam dengan Uji F Jumlah Polong Isi Tanaman Sakit.....	39
12	Hasil Analisis Ragam dengan Uji F Jumlah Polong Isi Tanaman Sehat	39
13	Hasil Analisis Ragam dengan Uji F Penurunan Jumlah Polong Isi Tanaman Sakit dibanding Tanaman Sehat	40
14	Hasil Analisis Ragam dengan Uji F Bobot 100 Biji Tanaman Sakit	40
15	Hasil Analisis Ragam dengan Uji F Bobot 100 Biji Tanaman Sehat	40
16	Hasil Analisis Ragam dengan Uji F Penurunan Bobot 100 Biji Tanaman Sakit dibanding Tanaman Sehat.....	40
17	Gambar Biji Tanaman Kedelai.....	41
18	Gambar Gejala CMMV.....	42



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang penting dalam rangka ketahanan pangan penduduk Indonesia. Di Indonesia, kedelai dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang mengandung sumber protein nabati. Menurut Akin (2003), kandungan protein nabati dalam kedelai mencapai 35% bahkan pada beberapa varietas dapat mencapai 40-43%. Di Indonesia kedelai dikonsumsi dalam bentuk olahan seperti tempe, tahu, tauco, dan kecap. Oleh sebab itu, kedelai merupakan sumber protein untuk masyarakat yang murah dan mudah mendapatkannya. Pitojo (2003) menambahkan, permintaan kedelai meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, yakni sekitar 1,8 % per tahun. Namun, laju permintaan tersebut belum diimbangi oleh laju peningkatan produksi sehingga Indonesia harus mengimpor kedelai.

Dalam usaha peningkatan produktifitas kedelai, perlu diperhatikan kemungkinan terjadinya serangan patogen yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil panen. Salah satu patogen yang menyerang tanaman kedelai adalah virus. Menurut Sinclair dan Shurtleff (1980), virus sebagai patogen pada tanaman kedelai ditengarai memiliki kontribusi cukup tinggi terhadap rendahnya hasil panen kedelai. Virus utama yang menyerang pertanian kedelai adalah *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) penyebab penyakit belang samar pada tanaman kedelai.

Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV) pertama kali diidentifikasi menyerang tanaman *Vigna unguiculata* di Ghana pada tahun 1973 (Brunt dan Kenten 1973). Di Indonesia keberadaan CMMV pertama kali dilaporkan pada tahun 1984 pada tanaman kedelai di Jawa (Iizuka *et al.*, 1984). Pada beberapa tahun terakhir, CMMV diketahui telah tersebar luas di sentra-sentra produksi kedelai di Indonesia sejalan dengan meningkatnya populasi vektor virus yaitu hama kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) di lapangan. Kehilangan hasil akibat serangan CMMV tergantung varietas dan umur tanaman kedelai pada saat terinfeksi (Saleh dan

Baliadi, 2006). Menurut Muniyappa and Reddy (1983), kehilangan hasil akibat serangan CMMV pada tanaman kedelai adalah sebesar 30 – 90%.

CMMV dapat ditularkan secara mekanik dan oleh vektor kutu kebul, *B. tabaci* secara non-persisten, tetapi tidak ditularkan melalui biji kedelai. Intensitas serangan dan laju perkembangan penyakit sangat ditentukan oleh tersedianya sumber inokulum, tingkat kerentanan varietas, populasi vektor, dan faktor lingkungan yang kondusif untuk perkembangan serta aktivitas serangga vektor. Intensitas serangan CMMV pada umumnya meningkat seiring dengan meningkatnya populasi serangga penular virus yaitu *B. tabaci* (Saleh dan Baliadi, 2006).

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana laju perkembangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) pada tiga varietas tanaman kedelai?
2. Apakah perkembangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui laju perkembangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) pada tiga varietas tanaman kedelai.
2. Mengetahui pengaruh perkembangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) dengan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini antara lain diduga bahwa terdapat perbedaan laju perkembangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) pada tiga varietas tanaman kedelai yaitu Anjasmoro, Burangrang dan Kaba.

1.5 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang laju perkembangan penyakit virus belang samar *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) pada tiga varietas tanaman kedelai serta pengaruh perkembangan penyakit terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kedelai

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Kedelai

Menurut Adisarwanto (2008), klasifikasi dari tanaman kedelai adalah sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Subkelas	: Archihlamydae
Bangsa	: Rosales
Subbangsa	: Leguminosinae
Suku	: Leguminosae
Subsuku	: Papiolionaceae
Marga	: Glycine
Jenis	: <i>Glycine max</i> L. Merrill

2.1.2 Morfologi Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai memiliki akar yang berupa akar tunggang yang membentuk cabang-cabang akar, akar tumbuh ke arah bawah sedangkan cabang akar berkembang menyamping (horizontal) tidak jauh dari permukaan tanah (Pitojo, 2003). Adisarwanto (2008) menambahkan bahwa salah satu ciri khas dari sistem perakaran tanaman kedelai adalah adanya sistem interaksi simbiosis antara bakteri nodul akar (*Rhizobium japonicum*) dengan akar tanaman kedelai yang menyebabkan terbentuknya bintil akar. Bintil akar sangat berperan dalam proses fiksasi N₂ yang dibutuhkan tanaman kedelai untuk kelanjutan pertumbuhannya.

Batang tanaman kedelai ada yang bercabang dan ada pula yang tidak bercabang, tergantung dari karakter varietas kedelai, tetapi umumnya cabang tanaman kedelai berjumlah 1 sampai dengan 5 cabang (Adisarwanto, 2008).

Umumnya daun mempunyai bulu dengan warna cerah dan jumlahnya bervariasi. Panjang bulu bisa mencapai 1 mm dan lebar 0,0025 mm. Kepadatan bulu bervariasi, tergantung varietas, tetapi biasanya antara 3- 20 helai/mm². Jumlah bulu pada varietas berbulu lebat, dapat mencapai 3 - 4 kali lipat dari varietas yang berbulu normal (Irwan, 2006). Fachruddin (2000) menambahkan, daun kedelai berbentuk oval dan pada setiap tangkai daun terdapat tiga helai daun (trifoliolatus).

Tanaman kedelai memiliki bunga sempurna, yaitu dalam satu bunga terdapat kelamin jantan dan betina. Bunga berwarna ungu atau putih. Tanaman kedelai umumnya mulai berbunga pada umur 30-50 hari setelah tanam (Fachruddin, 2000). Adisarwanto (2008) menambahkan, pada kondisi lingkungan tumbuh dan populasi tanaman optimal, bunga muncul mulai dari tangkai daun yang paling bawah. Dalam satu kelompok bunga pada ketiak daun berisi 1-7 bunga, tergantung karakter varietas kedelai yang ditanam.

Buah kedelai berbentuk polong, setiap polong berisi 1-4 biji. Biji umumnya berbentuk bulat atau pipih sampai bulat lonjong. Warna kulit biji bervariasi antara lain kuning, hijau, coklat, dan hitam (Fachruddin, 2000). Menurut Adisarwanto (2008), polong kedelai pertama kali muncul sekitar 10-14 hari masa pertumbuhan, yakni setelah bunga pertama muncul. Polong yang baru tumbuh berwarna hijau dan selanjutnya akan berubah menjadi kuning atau coklat pada saat dipanen. Jumlah polong yang terbentuk beragam, antara 2-10 polong pada setiap kelompok bunga di ketiak daun.

2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Tanaman dapat tumbuh di daerah yang memiliki ketinggian tempat 0 – 900 m dpl. Kondisi curah hujan yang ideal bagi pertanaman kedelai lebih dari 1.500 mm per tahun dan curah hujan optimal antara 100 – 200 mm per bulan. Pertumbuhan terbaik diperoleh pada kisaran suhu antara 20°C – 35°C. Suhu optimal berkisar antara 25°C – 27°C, dengan kelembaban udara rata – rata 50%. Tanaman kedelai memerlukan intensitas cahaya penuh, dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik

di daerah yang terkena sinar matahari selama 12 jam sehari. Kedelai memerlukan tanah yang memiliki aerasi, draenase, dan kemampuan menahan air cukup baik. Jenis tanah yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman kedelai adalah tanah aluvial, regosol, grumosol, latosol, dan andosol. Keadaan pH tanah yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman kedelai berkisar antara 5,5 – 6,5 (Pitojo, 2003).

Adisarwanto (2008) menambahkan bahwa penurunan kelembaban tanah dari 90% air tersedia menjadi 50% air tersedia dapat menurunkan hasil biji kedelai antara 30 – 40%.

2.2 Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV)

2.2.1 Deskripsi Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV)

Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV) termasuk dalam kelompok *Carnation Latent* (CARLA-virus). Zarah virus berbentuk batang kaku dengan lebar 13 nm dan panjang 650 nm. Zarah virus tersusun atas benang tunggal RNA dan selubung protein. Kanal axial tidak jelas dengan diameter 2–3 nm, helix tidak jelas, tersusun dari 5,89 nukleotida per subunit selubung protein, dan 6,8 subunit protein setiap lingkaran helix. Komposisi kimia terdiri atas 5% asam nukleat, 95% protein dan tidak mengandung lipid (Boswell dan Gibbs 1983). Muhsin *et al.* (1988) menambahkan bahwa partikel CMMV berbentuk batang yang berukuran panjang 650 – 700 nm (nanometer). Partikel virus ini tampak dikelilingi oleh titik – titik emas bila dilihat di bawah mikroskop elektron dengan teknik PAG (protein-A gold method), sedangkan pada partikel virus lainnya tidak ditemukan.

Menurut Brunt dan Kenten (1973) 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 nukleatnya tunggal.
- */5 : Berat molekul asam nukleatnya masih belum diketahui dan persentase asam nukleatnya dalam partikel infeksius adalah 5%.
- E/E : Bentuk partikel adalah memanjang (elongate) dan bentuk nukleokapsidnya memanjang.

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

2.2.2 Kisaran Inang CMMV

Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV) mempunyai kisaran inang yang cukup luas pada tanaman Papilionaceae seperti *Arachis hypogaea*, *Beta vulgaris*, *Cajanus cajan*, *Glycine max*, *Phaseolus vulgaris*, *Nicotiana clevelandii*, *Lycopersicon esculentu*, *Tetragonia expansa* dan *Chenopodium quinoa* (Brunt dan Kenten, 1973), *Crotalaria juncea*, *Vigna parviflora*, *Vigna unguiculata*, dan tanaman indikator *Chenopodium amaranticolor*, *Chenopodium album* (Raychauduri dan Nariani, 1997).

2.2.3 Gejala Serangan CMMV pada Tanaman Kedelai

Gejala pada tanaman berupa tulang tulang daun jernih dan helaian daun agak melengkung kebawah serta sedikit belang, menunjukkan infeksi dari virus belang samar kacang panjang (CMMV) (Kuswardhana dan Noch, 1994). Gejala *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) yang muncul pada kedelai berupa vein clearing yang lambat laun menjadi mosaik kekuningan dengan disertai kerutan – kerutan pada daun muda 9 – 12 hari setelah inokulasi (Thouvenel, Monsarrat, dan Fauquet, 1982). Bos (1970) menambahkan bahwa gejala serangan CMMV pada tanaman kedelai adalah mosaik, belang samar (mottling), daun menguning, ukuran daun menjadi lebih kecil dan terjadi distorsi (menggulung atau melipat) pada daun.

2.3 Infeksi Virus pada Tanaman

Virus dapat masuk ke dalam sel tumbuhan melalui luka yang terjadi secara mekanis atau yang disebabkan oleh serangga vektor (Akin, 2006). Agrios (1996), menambahkan bahwa virus tanaman dapat masuk ke dalam jaringan tanaman dengan beberapa macam cara. Virus masuk melalui luka mekanis atau oleh vektor atau masuk ke dalam jaringan embrio dari biji yang terinfeksi.

Infeksi virus pada tanaman tergantung pada terjadinya perkembangan (multiplikasi) dan penyebaran virus di dalam sel tanaman inang, karena infeksi tidak akan terjadi jika virus tidak dapat bermultiplikasi dalam sel tanaman (Hadiastono, 1998). Agrios (1996) menambahkan bahwa virus dapat berpindah dari sel satu ke sel yang lain melalui plasmodesmata yang menghubungkan sel terdekat. Akan tetapi virus tidak berpindah melalui sel parenkim, kecuali jika menginfeksi sel tersebut dan memperbanyak diri di dalamnya. Pada sel parenkim daun, jarak perpindahan virus kira-kira 1 mm atau 8-10 sel per hari.

Menurut Saleh dan Baliadi (2006), infeksi CMMV pada umur muda akan mengakibatkan kehilangan hasil yang lebih tinggi dibanding apabila terinfeksi pada umur yang lebih tua. Pada varietas Kaba yang agak tahan, pertumbuhan tanaman tidak banyak dipengaruhi infeksi CMMV, tetapi pada varietas Sibayak yang rentan, infeksi pada awal pertumbuhan mengakibatkan tanaman menjadi tumbuh kerdil, daun kecil, tanaman menghasilkan polong sedikit.

2.4 Penyebaran Virus

Patogen tidak mampu mendapatkan makanan bagi dirinya. Pertumbuhan dan pergerakan aktif tidak cukup berarti di dalam mencari makanan. Asosiasi antara patogen dengan sumber makanannya tidak pernah berlangsung terlalu lama dan sudah lazim bahwasanya patogen sering berpindah tempat. Udara, air, tanaman, manusia, binatang, dan tanah dapat merupakan sarana transportasi baginya (Sastrahidayat, 1999).

Menurut Oka (1993), berbagai spesies serangga dan tungau diketahui menjadi vektor yang sangat penting dalam menularkan virus – virus tumbuhan. Dari bangsa Homoptera yang terkenal antara lain ialah *Bemisia tabaci*, *Aphis craccivora*, *Myzus persicae*. Struktur mulut dan cara mengambil pakan sangat menentukan efisiensi, kemampuan dan cara penularan virus. Spesies vektor yang mempunyai mulut penusuk dan penghisap mungkin lebih efisien dalam menularkan virus dibandingkan dengan spesies yang struktur mulutnya untuk menggigit. Bos (1994) menambahkan bahwa kemampuan, efisiensi dan cara

penularan virus oleh arthropoda ditentukan oleh struktur bagian mulut dan cara pengambilan pakan. Virus yang terbawa kecil peluangnya untuk menetap dan penularan relatif jarang terjadi di antara serangga penggigit dan pengunyah.

Di lapangan penularan CMMV dari tanaman sakit satu ke tanaman yang lain terjadi dengan bantuan serangga penular (vektor) kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn. Aleyrodidae). Boswell dan Gibbs (1983) menyatakan bahwa penularan CMMV dapat melalui vektor atau serangga kecil berwarna putih atau yang biasa disebut kutu kebul (*Bemisia tabaci*). Saleh dan Baliadi (2006) menambahkan bahwa serangga dewasa yang bersifat aktif dan selalu berpindah-pindah sangat membantu penyebaran CMMV dari tanaman sakit ke tanaman sehat di sekitarnya sehingga dalam waktu singkat tersebar merata di lapang.

2.5 Respon Tanaman Inang terhadap Infeksi Virus

Ada beberapa respon tanaman terhadap infeksi virus yaitu peka, kebal (immune), tahan, toleran dan hipersensitif. Tanaman disebut peka jika virus dapat menginfeksi dan memperbanyak diri di dalamnya. Tanaman yang kebal tidak dapat diinfeksi oleh virus dan dapat dianggap non inang dari virus tersebut, sedang tanaman disebut tahan jika memiliki kemampuan untuk menekan dan menghambat perbanyakan virus atau perbanyakan gejala penyakit. Tanaman toleran menunjukkan respon sebagai hasil infeksi virus terbatas pada sel yang diinokulasi atau sel sel yang berbatasan dengan bagian yang diinokulasi. Daerah tersebut menampilkan gejala nekrotik lokal (Matthews, 1981).

Muhsin *et al.* (1988), melaporkan bahwa tanaman yang terserang CMMV dapat terinfeksi secara sistemik, dimana menampilkan gejala yang jelas yaitu berupa belang atau belang samar.

Hasil penelitian Fitria (2008) menunjukkan bahwa infeksi CMMV pada tanaman indikator menunjukkan reaksi spesifik. Pada tanaman *G. globosa*, gejala CMMV yang muncul berupa mosaik dan klorosis. Gejala mosaik muncul pada 10 hari setelah inokulasi dan gejala klorosis muncul pada hari ke 16 setelah inokulasi. Tanaman kedelai menunjukkan gejala mosaik, belang samar dan vein

clearing. Gejala mosaik muncul 5 hari setelah inokulasi, gejala belang samar muncul pada hari ke 8 setelah inokulasi dan gejala vein clearing muncul pada hari ke 13 setelah inokulasi.

2.6 Hubungan Virus dengan Vektor

Virus tidak dapat memperbanyak diri dalam vektor, hubungan virus dengan vektor bukan merupakan hubungan penularan yang pasif atau kontaminasi virus pada vektor. Berdasarkan lama virus bertahan dalam vektor, hubungan antara virus dengan vektor dapat dibagi menjadi tiga, yaitu nonpersisten, semipersisten, dan persisten. Berdasarkan keberadaan virus dalam tubuh vektor, hubungan virus dengan vektor dibagi menjadi tular stilet dan sirkulatif yaitu vektor dapat menularkan virus sedikitnya satu minggu, bahkan dapat menularkan virus selama hidup vektor (Akin, 2006). Wahyuni (2005) menambahkan bahwa virus nonpersisten adalah virus yang hanya bersifat infeksi dalam tubuh vektor selama beberapa menit (kurang dari 4 jam pada suhu 20° C) sebelum ditularkan, lewat waktu tersebut virus sudah tidak infeksi. Virus semipersisten merupakan golongan virus yang memerlukan waktu beberapa jam (10-100 jam) untuk tetap infeksi dalam tubuh vektor sebelum ditularkan ke tumbuhan sehat yang sesuai, sedang virus disebut persisten apabila virus tetap infeksi dalam tubuh vektor meskipun telah lebih dari 100 jam meninggalkan sumber virus.

Penularan CMMV oleh kutu kebul bersifat semi-persisten. Tidak ada periode laten yang jelas dalam tubuh vektor setelah vektor menghisap virus, dan retensi virus dalam tubuh vektor sekitar satu jam. Persentase penularan virus oleh *Bemisia tabaci* akan meningkat apabila serangga tersebut diberi periode waktu penghisapan dan waktu inokulasi yang lebih panjang (Iwaki *et al.*, 1982). Tetapi menurut Muniyappa dan Reddy (1983) penularan CMMV oleh *B. tabaci* termasuk dalam kategori non-persisten. Hal ini terutama didasarkan atas periode makan perolehan (*acquisition feeding period*) dan periode makan inokulasi (*inoculation feeding period*), serta masa retensi virus dalam tubuh serangga yang singkat.

III. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Kendalpayak Balai Penelitian Tanaman Kacang–kacangan dan Umbi–umbian (BALITKABI) yang terletak di Desa Kendalpayak, Kabupaten Malang. Penelitian ini dimulai pada bulan Agustus sampai November 2010.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, Burangrang, dan Kaba. Pupuk Urea, SP36, dan KCl. Cat untuk memberi tanda pada ajir.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul untuk menggemburkan tanah. Sabit untuk memotong tanaman pada saat panen. Ajir bambu untuk menandai tanaman yang sakit. Timbangan untuk menimbang produksi. Penggaris untuk mengukur tinggi tanaman. Handcounter untuk menghitung jumlah tanaman.

3.3 Metode Penelitian

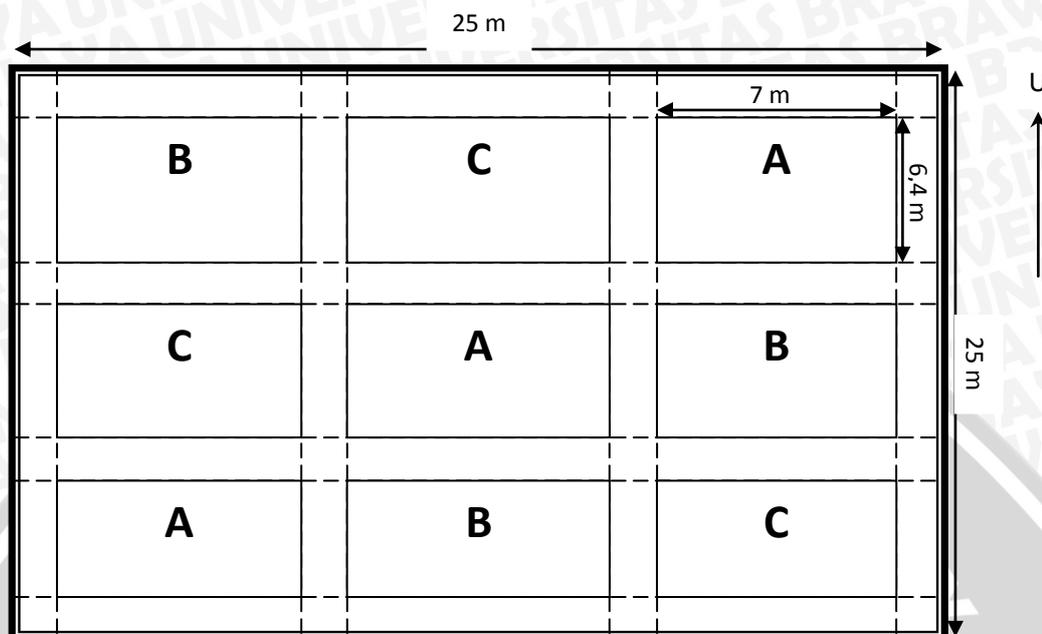
Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) dengan tiga perlakuan dan banyaknya ulangan sama dengan jumlah perlakuan, sehingga masing-masing perlakuan hanya terdapat satu pada tiap baris dan kolom. Perlakuan terdiri dari :

1. Varietas Anjasmoro
2. Varietas Burangrang
3. Varietas Kaba

3.4 Pelaksanaan Penelitian

1. Pengolahan Tanah

Lahan yang akan digunakan terlebih dahulu dilakukan pengolahan dengan cara dibajak yang dilanjutkan dengan pembuatan petak (unit perlakuan) yang berukuran 7 m x 6,4 m dan jarak antar petak adalah 50 cm. (Gambar 1)



Gambar 1. Denah petak perlakuan di lapangan. A: Anjasmoro, B: Burangrang, C: Kaba.

2. Penanaman Kedelai

Kedelai yang digunakan adalah varietas Anjasmoro, Burangrang dan Kaba. Penanaman dilakukan dengan tugal, dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm, dan masing-masing lubang tanam diisi 2-3 biji.

3. Pemeliharaan Tanaman Kedelai

Pemeliharaan meliputi pemupukan, penyiangan, dan pengairan. Pemupukan disesuaikan dengan dosis rekomendasi budidaya kedelai (Rukmana, 1996). Rekomendasi pupuk tiap hektar adalah Urea 50 kg, SP36 100 kg, dan KCl 100 kg. Pemupukan N (Urea) dilakukan dua kali, masing-masing setengah dosis. Pemupukan pertama dilakukan pada saat tanam dan yang ke dua dilakukan enam minggu setelah tanam. Pemupukan P dan K diberikan bersama-sama pada saat pemupukan N (Urea) yang pertama, masing-masing dengan dosis 100 kg/ha SP36 dan 100 kg/ha KCl.

Penyiangan pertama pada tanaman kedelai dilakukan pada umur 2-3 minggu. Penyiangan ke dua dilakukan pada saat tanaman selesai berbunga, sekitar enam minggu setelah tanam. Penyiangan ke dua ini dilakukan bersamaan dengan

pemupukan ke dua (pemupukan lanjutan). Penyiangan dilakukan dengan cara memotong gulma yang tumbuh dengan sabit.

Kedelai menghendaki kondisi tanah yang lembab tetapi tidak becek. Kondisi seperti ini dibutuhkan sejak benih ditanam hingga pengisian polong. Saat menjelang panen, tanah dalam keadaan kering. Kekurangan air pada masa pertumbuhan akan menyebabkan tanaman kerdil, bahkan dapat menyebabkan kematian apabila kekeringan. Kekeringan pada masa pembungaan dan pengisian polong dapat menyebabkan kegagalan panen.

4. Inokulasi *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV)

Inokulasi CMMV pada tiga varietas tanaman kedelai di lapangan dilakukan secara alami, yaitu dari tanaman sakit atau sumber inokulum yang ditularkan oleh vektor (*Bemisia tabaci*). Sumber inokulum berasal dari tanaman kedelai sekeliling area percobaan yang telah terinfeksi CMMV yang diketahui berdasarkan gejala yang muncul yaitu daun mengalami klorosis, berwarna belang hijau pucat, tulang daunnya keriput, daun melengkung dan tanaman kerdil.

5. Penentuan Tanaman Contoh.

Tanaman contoh ditentukan secara diagonal sebanyak 25% dari populasi tanaman kedelai pada masing masing petak, sehingga diperoleh 189 tanaman contoh.

6. Pengamatan Gejala Serangan CMMV pada Tanaman Kedelai

Pengamatan gejala serangan CMMV dilakukan mulai tanaman berumur dua minggu hingga menjelang panen, dengan interval 7 hari, sehingga diperoleh 9 kali pengamatan. Tanaman yang telah menunjukkan gejala ditandai menggunakan ajir dengan warna yang berbeda pada setiap pengamatan.

7. Pemanenan

Tanaman kedelai telah siap untuk dipanen antara lain : daun, batang, dan polong telah mengering. Biji telah mengeras dan umur tanaman berkisar antara 74–110 hari sejak tanam, tergantung varietasnya. Panen dilakukan dengan cara memotong pangkal batang menggunakan sabit.

3.5 Variabel Pengamatan

1. Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman yang diukur mulai dari pangkal hingga ujung tanaman kedelai. Pengukuran tinggi tanaman berdasarkan pada masing-masing waktu pengamatan (kelompok waktu pengamatan) dan dilakukan setelah tanaman kedelai dipanen.

2. Intensitas Serangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV)

Menurut Saleh dan Baliadi (2006), intensitas serangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum (n \times v)}{N \times Z} \times 100 \%$$

P adalah intensitas serangan

n adalah jumlah tanaman yang terinfeksi CMMV dari setiap kategori serangan

v adalah nilai atau skala dari kategori serangan

N adalah jumlah tanaman contoh

Z adalah nilai atau skala kategori tertinggi

Kerusakan tanaman dihitung dengan menggunakan skoring seperti tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori serangan CMMV pada tanaman.

Skor	Gejala
0	Tanaman sehat, yaitu daun tidak menunjukkan gejala.
1	Tanaman bergejala ringan, yaitu daun mengalami lesio lokal, bergaris, klorosis, urat daun yang halus menguning.
2	Tanaman bergejala sedang, yaitu daun berwarna belang hijau pucat.
3	Tanaman bergejala berat, yaitu tulang daunnya berwarna kuning, sehingga tampak daun menguning dan berwarna hijau
4	Tanaman bergejala sangat berat, yaitu tulang daunnya keriput, daun melengkung ke bawah maupun ke atas dan terjadi pemendekan batang.

3. Luas Serangan CMMV

Luas serangan dapat dihitung dengan cara menghitung banyaknya tanaman terserang dibagi populasi tanaman.

$$L = \frac{a}{b} \times 100 \%$$

L = luas serangan

a = jumlah tanaman terserang

b = jumlah tanaman yang diamati

4. Perkembangan Penyakit

Untuk mengetahui kecepatan perkembangan penyakit virus belang samar *Cowpea Mild Mottle Virus* pada tanaman kedelai dilakukan dengan menggunakan analisis regresi. Dari analisis regresi dengan asumsi persamaan $y = a \pm bx$, akan diperoleh persamaan matematik yang dapat digunakan untuk melihat bentuk hubungan antara umur tanaman kedelai (hari setelah tanam) terhadap intensitas serangan penyakit virus belang samar sehingga model matematik yang dihasilkan ini dapat digunakan untuk tujuan peramalan perkembangan penyakit belang pada tanaman kedelai pada suatu waktu atau umur tanaman tertentu.

5. Laju Infeksi

Laju infeksi (r) masing-masing dihitung berdasarkan rumus Van der Plank (1963) sebagai berikut :

$$r = \frac{1}{t_2 - t_1} (\logit x_2 - \logit x_1)$$

r = laju infeksi

X_1 = luas serangan pada waktu t_1

X_2 = luas serangan pada waktu t_2

t_1 = waktu pengamatan luas serangan waktu muncul gejala pertama

t_2 = waktu pengamatan luas serangan waktu muncul gejala serangan kedua

6. Produksi Tanaman Kedelai

Produksi per tanaman yaitu jumlah polong, jumlah polong isi, dan bobot 100 biji. Penghitungan jumlah dan bobot berdasarkan pada masing-masing waktu pengamatan (kelompok waktu infeksi). Penghitungan bobot 100 biji dilakukan setelah biji dikeringkan selama dua hari di bawah terik matahari.

3.6 Analisis Data

Analisis data perkembangan *Cowpea Mild Mottle Virus* dan produksi tiga varietas tanaman kedelai dilakukan dengan menggunakan uji F dan apabila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kesalahan 5 %.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Luas Serangan dan Intensitas Serangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai

Serangan CMMV mulai tampak pada saat tanaman berumur 14 hari, hal tersebut diduga karena tanaman telah terinfeksi *Bemisia tabaci* sebagai vektor virus CMMV. Berdasarkan pengamatan, gejala serangan ditunjukkan dengan adanya klorosis dan urat daun yang halus menguning. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Wahyuni (2005) bahwa secara umum diketahui sel yang baru saja terinfeksi akan kehilangan klorofil dan pigmen lain. Sel ini kemudian mengalami klorosis sehingga timbul lesio klorosis setempat. Bos (1990) menambahkan, bahwa infeksi virus sistemik melalui pembuluh floem, sehingga sering gejala tampak pertama kali pada jaringan pembuluhnya misal tulang-tulang daun menjadi pucat, klorosis dan akhirnya akan terjadi mosaik pada daun daunnya (pembuluh floem yang muda sangat peka, sehingga akan terjadi klorosis).

Berdasarkan jumlah tanaman yang terinfeksi dan gejala yang muncul pada saat awal pertumbuhan tanaman kedelai, dapat diketahui luas serangan Anjasmoro 20,46 %, Burangrang 17,99 %, Kaba 15,51 % dan intensitas serangan masing-masing adalah Anjasmoro 18,47 %, Burangrang 17,28 % dan Kaba 15,39 %. Varietas Anjasmoro menunjukkan luas serangan dan intensitas serangan tertinggi, hal tersebut diduga karena Anjasmoro lebih peka terhadap serangan CMMV dibanding Burangrang dan Kaba. Menurut Saleh dan Baliadi (2006), pada umur muda varietas Kaba bereaksi agak tahan dan berdasarkan intensitas serangannya, varietas Burangrang termasuk kategori agak tahan. Rerata luas serangan dan intensitas serangan CMMV tersaji pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Rata-rata Luas Serangan CMMV pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai perhari Pengamatan.

Varietas	Luas Serangan (%) pada Umur Tanaman (hari setelah tanam)								
	14	21	28	35	42	49	56	63	70
Anjasmoro	20,46	11,27	9,17	6,88	8,99	6,52	6,35	2,82	1,41
Burangrang	17,99	12,34	8,29	6,17	7,06	2,12	1,41	1,06	0,88
Kaba	15,51	8,99	8,11	5,82	8,29	4,23	2,47	1,94	1,59

Keterangan : taraf kesalahan 5% pada uji F.

Tabel 3. Rata-rata Intensitas Serangan CMMV pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai perhari Pengamatan.

Varietas	Intensitas Serangan (%) pada Umur Tanaman (hari setelah tanam)								
	14	21	28	35	42	49	56	63	70
Anjasmoro	18,47	9,92	8,47	6,35	8,16	5,73	4,01	1,65	0,44
Burangrang	17,28	12,03	8,2	6,17	6,48	1,81	0,88	0,57	0,48
Kaba	15,39	8,82	7,63	5,33	6,39	2,87	1,8	1,1	0,44

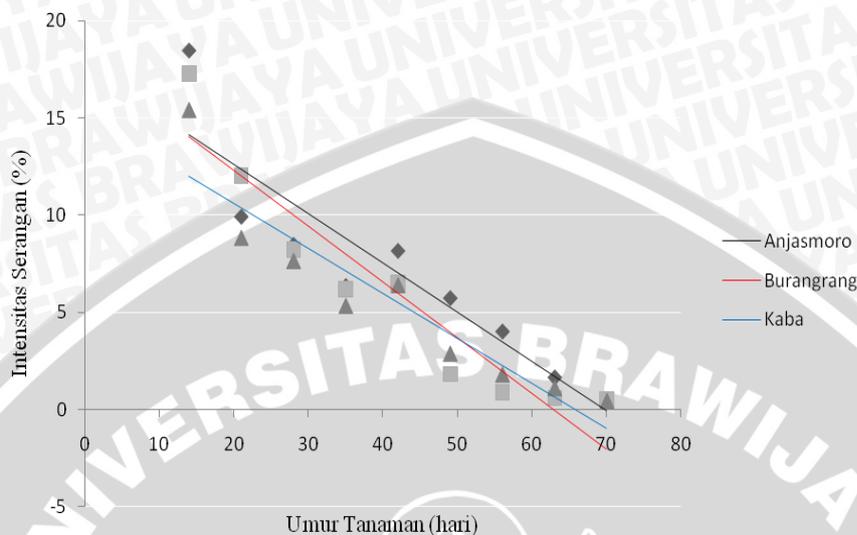
Keterangan : taraf kesalahan 5% pada uji F.

Dari Tabel 2 dan 3 terlihat bahwa serangan CMMV meningkat pada saat pengamatan 42 hari setelah tanam, hal tersebut terjadi karena tanaman mulai berbunga sehingga diduga adanya peningkatan populasi *Bemisia tabaci* sebagai vektor CMMV, sesuai dengan pernyataan Soegiarto *et al.* (1988), bahwa populasi kutu kebul di lapangan relatif stabil karena dapat ditemukan secara terus menerus selama pertumbuhan kedelai, namun tingkat populasi yang tinggi dicapai pada fase setelah berbunga dan mengalami penurunan sampai menjelang panen.. Luas serangan pada umur 42 hari adalah Anjasmoro 8,99 %, Burangrang 7,06 %, dan Kaba 8,29 % dengan intensitas serangan Anjasmoro 8,16 %, Burangrang 6,48 % dan Kaba 6,39 %. Gejala yang nampak adalah daun keriput dan melengkung ke bawah yang menunjukkan adanya kerusakan pada jaringan daun. Gejala tersebut dijelaskan oleh Akin (2006), malabentuk daun pada tanaman yang terinfeksi virus terjadi akibat reaksi fisiologi tanaman terhadap infeksi virus. Infeksi virus pada daun tanaman akan menimbulkan perubahan sitologi sel tanaman, seperti bentuk dan ukuran kloroplas, penggumpalan kloroplas, berkurangnya jumlah klorofil

total daun, serta terjadinya penumpukan karbohidrat pada daun. Bos (1990) menambahkan, bahwa ukuran abnormal daun dikarenakan adanya reduksi pertumbuhan setempat pada daun, terutama pada vena daun yang dapat menyebabkan perubahan bentuk yang tidak teratur sehingga menimbulkan gejala kerutan pada permukaan daun.

Intensitas serangan CMMV mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Penurunan tersebut dipengaruhi tingkat ketahanan tanaman terhadap infeksi CMMV. Peranan umur terhadap ketahanan tanaman didasarkan proses fisiologi tanaman. Bos (1990) berpendapat bahwa umur tanaman yang berbeda saat terinfeksi virus sangat berpengaruh terhadap tipe dan kerusakan tanaman. Kerentanan dan kepekaan tanaman ditentukan oleh genotip dan umur tanaman. Tanaman yang dewasa mempunyai metabolisme yang kurang aktif sehingga lebih tahan terhadap infeksi virus dibanding pada tanaman muda. Fraser (1983) menambahkan, bahwa umur tanaman atau masa pertumbuhan tanaman yang berbeda akan menyebabkan perbedaan kepekaan tanaman terhadap infeksi penyakit. Tanaman yang tua merupakan faktor penghambat perbanyakan virus atas pembentukan gejala yang kurang.

Hubungan umur tanaman dan intensitas serangan tersaji pada Gambar 2. Garis regresi menunjukkan hubungan yang erat antara umur tanaman dan intensitas serangan seperti terlihat dalam koefisien determinasi (R^2) Anjasmoro sebesar 0,835, Burangrang 0,889 dan Kaba 0,873. Terdapat hubungan negatif yang dapat dilihat dari persamaan regresi untuk Anjasmoro $y = 17,66 - 0,253x$, Burangrang $y = 18,04 - 0,287x$, dan Kaba $y = 15,23 - 0,231x$. Dari persamaan tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tua tanaman akan semakin rendah intensitas serangannya.



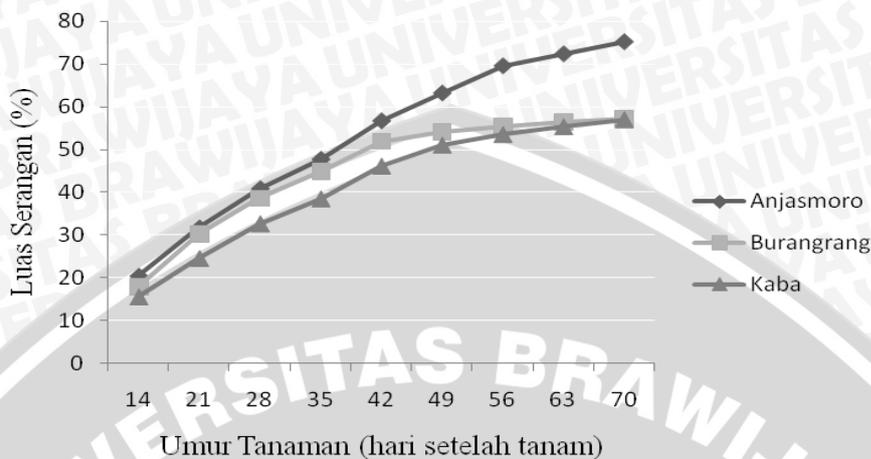
Gambar 2. Hubungan Umur Tanaman Kedelai dan Intensitas Serangan Cowpea Mild Mottle Virus.

4.2 Laju Infeksi Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV) pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai

Berdasarkan luas serangan CMMV pada Tabel 2 diatas, selanjutnya dapat diketahui luas serangan kumulatif (Tabel 5) dan diplot dalam bentuk grafik luas serangan pada berbagai umur tanaman seperti pada Gambar 3.

Tabel 4. Luas Serangan Kumulatif CMMV pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai

Varietas	Luas Serangan (%) pada Umur Tanaman (hari setelah tanam)								
	14	21	28	35	42	49	56	63	70
Anjasmoro	20,46	31,73	40,9	47,78	56,77	63,29	69,64	72,46	73,87
Burangrang	17,99	30,33	38,62	44,79	51,85	53,97	55,38	56,44	57,32
Kaba	15,51	24,5	32,61	38,43	46,72	50,92	53,42	55,36	56,95



Gambar 3. Grafik Luas Serangan CMMV pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai.

Luas serangan penyakit pada Gambar 3 tersebut, selanjutnya dapat diketahui kecepatan atau laju infeksi *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) dalam menyebabkan penyakit virus belang samar pada tanaman kedelai dengan menggunakan rumus van der Plank (1963), sehingga diperoleh laju infeksi penyakit virus belang samar seperti pada Tabel 6.

Tabel 5. Laju Infeksi CMMV pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai.

Varietas	Laju Infeksi / minggu
Anjasmoro	0,0046
Burangrang	0,0049
Kaba	0,0061

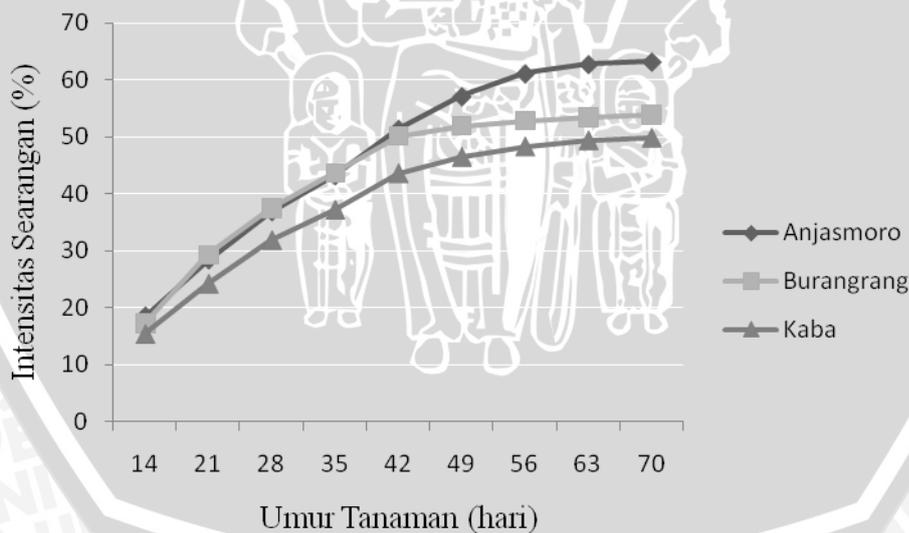
Laju infeksi pada tiga varietas tanaman kedelai dipengaruhi oleh besarnya peningkatan jumlah tanaman yang sakit pada berbagai umur tanaman. Varietas Anjasmoro secara umum menunjukkan laju infeksi yang lambat, hal tersebut diduga karena kecilnya peningkatan jumlah tanaman sakit pada berbagai umur tanaman, sedangkan peningkatan jumlah tanaman sakit pada varietas Kaba yang lebih besar dibanding Anjasmoro dan Burangrang, sehingga varietas Kaba menunjukkan laju infeksi yang lebih cepat.

4.3 Laju Perkembangan Penyakit Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV) pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai

Berdasarkan intensitas serangan CMMV pada Tabel 3, selanjutnya dapat diketahui intensitas serangan kumulatif (Tabel 7) dan diplot dalam bentuk grafik perkembangan penyakit pada berbagai umur tanaman seperti pada Gambar 4.

Tabel 6. Intensitas Serangan Kumulatif CMMV pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai

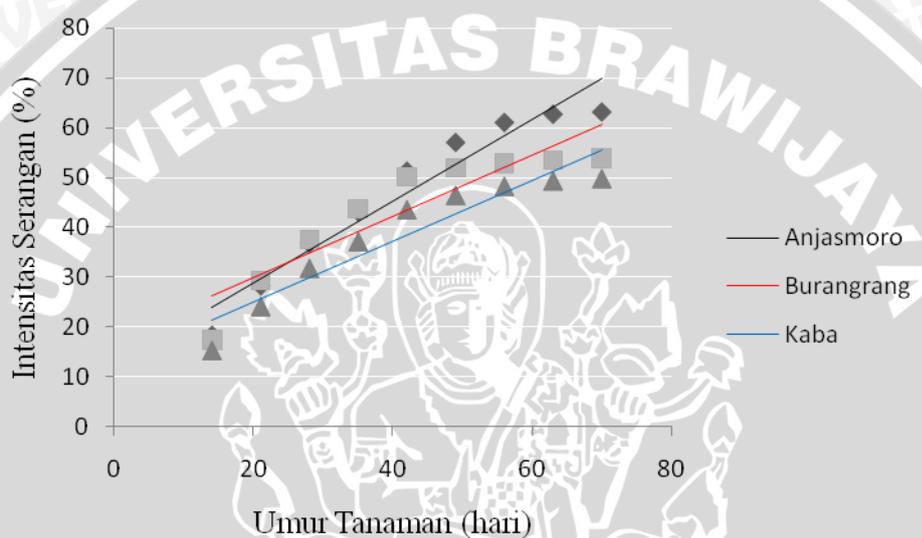
Varietas	Luas Serangan (%) pada Umur Tanaman (hari setelah tanam)									
	14	21	28	35	42	49	56	63	70	
Anjasmoro	18,47	28,39	36,86	43,21	51,37	57,1	61,11	62,76	63,2	
Burangrang	17,28	29,31	37,51	43,68	50,16	51,97	52,85	53,42	53,9	
Kaba	15,39	24,21	31,84	37,17	43,56	46,43	48,23	49,33	49,77	



Gambar 4. Grafik Perkembangan Penyakit CMMV pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai.

Perkembangan penyakit pada Gambar 4 tersebut selanjutnya dihubungkan dengan persamaan yang diperoleh dari regresi hubungan umur tanaman dengan intensitas serangan CMMV (Gambar 5), persamaan regresi untuk Anjasmoro

adalah $y = 12,49 + 0,82x$, Burangrang $y = 17,56 + 0,613x$, dan Kaba $y = 12,94 + 0,607x$, sehingga dapat diketahui kecepatan perkembangan penyakit virus belang samar pada tiga varietas tanaman kedelai, yaitu bertambahnya umur tanaman setiap 7 hari akan diikuti peningkatan intensitas serangan untuk Anjasmoro sebesar 0,82 (82 %), Burangrang 0,613 (61,3 %) dan Kaba 0,607 (60,7 %).



Gambar 5. Hubungan Umur Tanaman Kedelai dan Intensitas Serangan *Cowpea Mild Mottle Virus*.

Perbedaan perkembangan penyakit dipengaruhi oleh besarnya intensitas serangan pada berbagai umur tanaman. Laju perkembangan CMMV tercepat pada varietas Anjasmoro dan yang lambat terjadi pada varietas Kaba. Hal tersebut diduga karena pada varietas Anjasmoro terjadi peningkatan intensitas serangan yang cukup besar pada berbagai umur tanaman sehingga menunjukkan laju perkembangan penyakit yang cepat, sedangkan varietas Kaba diduga merupakan varietas yang tahan, karena secara umum intensitas serangan Kaba lebih rendah daripada Anjasmoro dan Burangrang sehingga menunjukkan perkembangan penyakit yang lambat. Sejalan dengan pernyataan Kuswantoro *et. al.* (2006) bahwa genotip dengan intensitas serangan rendah dinilai lebih tahan daripada genotip dengan intensitas serangan yang lebih tinggi.

4.4 Pengaruh Infeksi CMMV terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai

4.4.1 Tinggi Tanaman Sakit dan Penurunannya dibanding Tanaman Sehat

Rata-rata tinggi tanaman tiga varietas kedelai pada saat panen bervariasi. Secara umum varietas Anjasmoro lebih rendah daripada Burangrang dan Kaba, yaitu Anjasmoro 40,137 cm, Burangrang 46,104 cm dan Kaba 57,33 cm. Apabila dibandingkan dengan tinggi tanaman sehat, penurunan tinggi tanaman terbesar pada varietas Anjasmoro (39,91 %) dan terkecil adalah Varietas Kaba (17,63 %). Sesuai dengan pernyataan Saleh dan Baliadi (2006), bahwa varietas Kaba yang agak tahan, pertumbuhan tanaman tidak banyak dipengaruhi infeksi CMMV. Rerata tinggi tanaman tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Tinggi Tanaman Sakit dan Penurunannya dibanding Tanaman Sehat pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai.

Varietas	Tinggi Tanaman Sakit (cm)	Tinggi Tanaman Sehat (cm)	Penurunan Tinggi Tanaman (%)
Anjasmoro	40,137a	66,8a	39,91a
Burangrang	46,104b	69,9a	34,04a
Kaba	57,33c	69,6a	17,63a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

4.4.2 Jumlah Polong Isi Tanaman Sakit dan Penurunannya dibanding Tanaman Sehat.

Rata-rata jumlah polong berisi per tanaman pada Anjasmoro 6,482, Burangrang 20,925 dan Kaba 33,995. Dari hasil tersebut diketahui persentase jumlah polong berisi terendah adalah varietas Anjasmoro (34,42 %), dan yang tertinggi varietas Kaba (62,36 %). Penurunan jumlah polong isi tanaman sakit jika dibanding tanaman sehat berkisar antara 41,55 – 85,44 %. Saleh *et al.* (2004) melaporkan bahwa infeksi CMMV mengakibatkan penurunan jumlah polong

per tanaman 4,1 – 29,2 % tergantung varietas dan umur tanaman saat terinfeksi. Rata rata jumlah polong tersaji pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Jumlah Polong Isi Tanaman Sakit dan Penurunannya dibanding Tanaman Sehat pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai.

Varietas	Polong Isi Tanaman Sakit	Jumlah Polong Tanaman Sakit	Persentase Polong Isi (%)	Polong Isi Tanaman Sehat	Penurunan Polong Isi (%)
Anjasmoro	6,482a	18,834a	34,42	44,532a	85,44c
Burangrang	20,925b	40,286a	51,94	53,295a	60,67b
Kaba	33,995c	54,515a	62,36	58,164a	41,55a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%.

4.4.3 Bobot Biji Tanaman Sakit dan Penurunannya dibanding Tanaman Sehat

Pada varietas Anjasmoro mempunyai bobot 100 biji rata-rata 13,366 g, Burangrang 16,958 g dan Kaba 11,015 g. Apabila dibandingkan dengan bobot 100 biji tanaman sehat, penurunan bobot biji tanaman sakit antara 9,5 – 21,01 %. Hasil ini serupa dengan penelitian (Akin, 2003) yang melaporkan bahwa serangan CMMV dapat menurunkan kualitas biji kedelai. Penurunan kualitas hasil kedelai ditunjukkan oleh penurunan bobot 100 biji antara 15,5–53,6 %.

Penurunan bobot 100 biji terbesar terdapat pada varietas Anjasmoro (21,01 %) dan terendah pada varietas Kaba (9,5 %). Anjasmoro termasuk varietas yang menghasilkan biji dengan ukuran besar, namun diduga penyusutan ukuran biji yang nyata dari tanaman sakit dibanding biji tanaman sehat menyebabkan tingginya penurunan bobot 100 biji. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Rahaju *et al.* (1989), bahwa rendahnya bobot 100 biji pada tanaman yang terinfeksi virus mulai awal pertumbuhan tanaman disebabkan penurunan kualitas biji menjadi keriput sehingga berpengaruh terhadap bobot 100 biji. El-Hammady *et al.* (2004) menambahkan, berkurangnya bobot biji terjadi selain karena ukuran

biji menjadi kecil juga karena butiran biji biasanya menjadi lebih pipih yang dapat dianggap sebagai biji yang tidak normal. Rerata bobot 100 biji pada masing masing varietas tersaji pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata Bobot 100 Biji Tanaman Sakit dan Penurunannya dibanding Tanaman Sehat pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai

Varietas	Bobot 100 Biji Tanaman Sakit (g)	Bobot 100 Biji Tanaman Sehat (g)	Penurunan Bobot Biji (%)
Anjasmoro	13,366b	16,921b	21,01a
Burangrang	16,958c	20,401c	16,88a
Kaba	11,015a	12,171a	9,5a

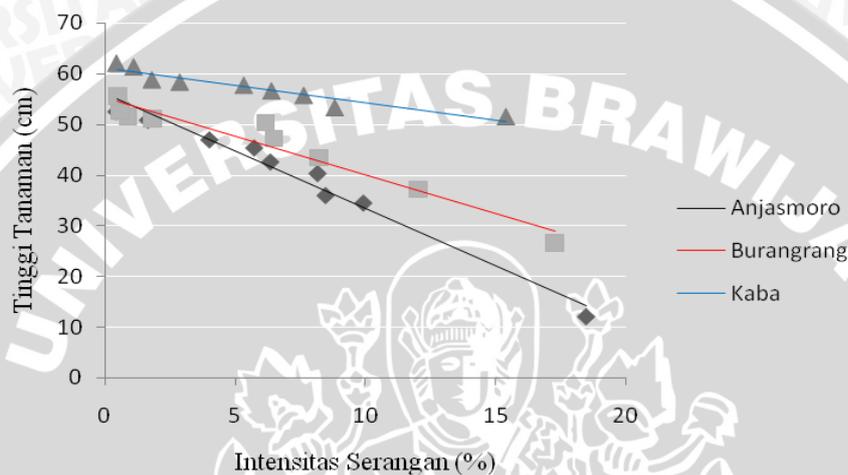
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %.

4.4.4 Hubungan Antara Intensitas Serangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV), Tinggi Tanaman, Jumlah Polong dan Bobot Biji.

Tingginya intensitas serangan diketahui dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, karena pertumbuhan yang terhambat merupakan gejala lanjut dari serangan virus. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Agrios (1996), bahwa pengaruh lebih lanjut infeksi virus adalah penurunan laju pertumbuhan sehingga tanaman terinfeksi menjadi lebih pendek sebagai hasil pemendekan internoda batang dan pengecilan petiol serta helai daun. Gibbs dan Harrison (1976) menyatakan, sebagian besar infeksi virus tanaman akan menghambat pertumbuhan, sehingga tanaman tampak lebih pendek (kerdil), tetapi sebagian lainnya mengakibatkan pola pertumbuhan yang tidak normal. Matthew (1981) menambahkan, bahwa adanya penurunan pertumbuhan maupun adanya tanaman yang tidak normal akibat infeksi virus yang disebabkan karena virus dapat mempengaruhi kerja hormon tanaman seperti auksin, sitokinin dan gibberelin.

Hubungan intensitas serangan dan tinggi tanaman tersaji pada Gambar 5. Garis regresi menunjukkan hubungan antara umur tanaman dan intensitas

serangan seperti terlihat dalam koefisien determinasi (R^2) Anjasmoro sebesar 0,975, Burangrang 0,938 dan Kaba 0,910. Terdapat korelasi negatif yang dapat dilihat dari persamaan regresi untuk Anjasmoro $y = - 2,256x + 55,98$, Burangrang $y = - 1,522x + 55,22$, dan Kaba $y = - 0,686x + 61,01$.



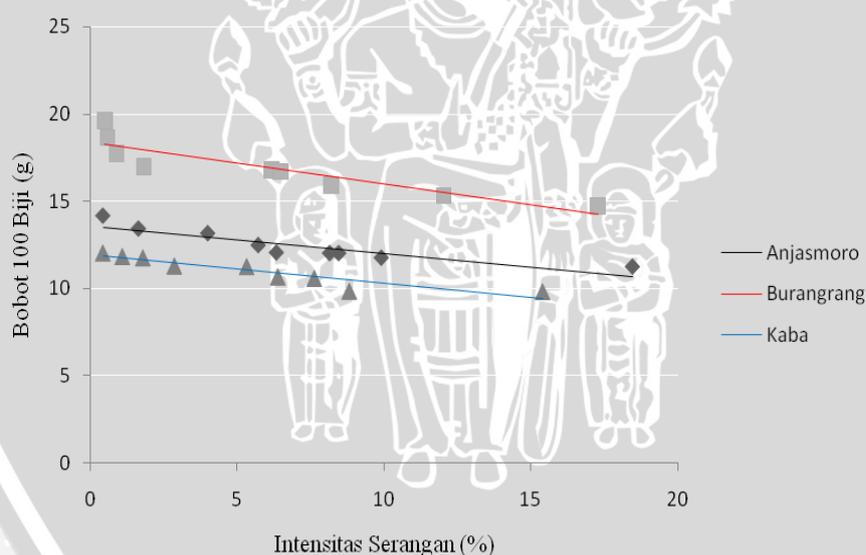
Gambar 6. Hubungan Intensitas Serangan CMMV dan Tinggi Tanaman.

Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin tinggi intensitas serangan menyebabkan pertumbuhan tanaman semakin lambat. Lambatnya pertumbuhan ditandai dengan tinggi tanaman sakit di bawah tinggi tanaman sehat yang diduga karena adanya gangguan fisiologis pada tanaman. Agrios (1996), menyatakan bahwa patogen sering menyebabkan ketidak seimbangan dalam sistem hormon tumbuhan dan sering menyebabkan respon pertumbuhan hormonal yang tidak sesuai dengan tanaman sehat. Respon pertumbuhan yang abnormal dari tanaman yaitu kerdil dan terhambatnya pertumbuhan tunas. Sutarya dan Sumpena (1994) menambahkan, bahwa pada perkembangan infeksi virus tingkat fotosintesis tanaman sakit hanya mencapai 75% atau 80% saja. Karena itu tanaman yang terinfeksi pertumbuhan tanaman akan terlihat kurang subur.

Sejalan dengan pengaruh infeksi CMMV terhadap pertumbuhan tanaman, infeksi juga mengakibatkan menurunnya bobot biji tanaman kedelai. Hubungan infeksi virus dengan produksi tanaman disebabkan infeksi CMMV pada tanaman

dapat mengganggu proses fotosintesis karena menurunnya efisiensi klorofil sehingga fotosintat yang dihasilkan berkurang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Abadi (2003), bahwa pengurangan hasil fotosintesis karena klorosis yang ditimbulkan oleh patogen akan mengurangi pertumbuhan serta jumlah dan kualitas buah. Bos (1990) menambahkan, bahwa gejala yang paling umum dari serangan virus adalah terjadinya reduksi dari pertumbuhan tanaman dan hasilnya menyebabkan tanaman tidak dapat menghasilkan sama sekali.

Grafik hubungan intensitas serangan dan bobot 100 biji (Gambar 6) menunjukkan hubungan negatif yang dapat dilihat dari persamaan regresi untuk Anjasmoro $y = 13,58 - 0,158x$, Burangrang $y = 18,40 - 0,241x$, dan Kaba $y = 11,90 - 0,160x$ dengan koefisien determinasi (R^2) Anjasmoro (0,807), Burangrang (0,812), dan Kaba (0,863).



Gambar 7. Hubungan Intensitas Serangan CMMV dan Bobot Biji Kedelai.

Dari Gambar 6 diketahui adanya hubungan yang erat antara intensitas serangan dengan bobot 100 biji, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi intensitas serangan menyebabkan bobot 100 biji semakin rendah. Hasil penelitian Akin (2003) menunjukkan bahwa infeksi CMMV secara nyata menurunkan bobot biji dan persentase biji kedelai yang tidak normal.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Varietas Anjasmoro menunjukkan laju perkembangan *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) tercepat yaitu 0,82 (82 %) dan laju perkembangan CMMV yang lambat terdapat pada varietas Kaba yaitu 0,607 (60,7 %).
2. Perkembangan penyakit virus belang samar (*Cowpea Mild Mottle Virus*) pada tiga varietas tanaman kedelai menurunkan jumlah polong isi antara 41,55 – 85,44 %, penurunan bobot 100 biji 9,5 – 21,01 % dan penurunan tinggi tanaman berkisar antara 17,63 - 39,91 % ,

5.2 Saran

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan laju perkembangan penyakit CMMV pada tiga varietas tanaman kedelai pada satu periode tanam, selanjutnya dapat dilakukan penelitian mengenai perkembangan penyakit dan laju infeksi pada beberapa periode secara berturut-turut untuk mengetahui epidemi penyakit virus belang samar (*Cowpea Mild Mottle Virus*).

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. L. 2003. Ilmu Penyakit Tumbuhan II. Bayu Media Publishing. Malang. 127 hal.
- Adisarwanto, T. 2008. Budidaya Kedelai Tropika. Penebar Swadaya. Jakarta. 76 hal.
- Agrios, G. N. 1978. Plant Pathology. Academic Press. New York. 703 P
- Agrios, G. N. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 731 hal.
- Akin, Hasriadi, M. 2006. Virologi Tumbuhan. Kanisius Yogyakarta. 187 hal.
- Akin, Hasriadi, M. 2003. Respon Beberapa Genotipe kedelai Terhadap Infeksi CPMMV (*Cowpea Mild Mottle Virus*). J. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika/ 3 (2): 40.
- Bos, L. 1970. Symptoms of Virus Diseases in Plant. Center for Agricultural Publ. And Doc. Wageningen. 206 p.
- Bos, L. 1990. Pengantar Virologi Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. hlm: 40-49.
- Boswell, K. F. dan A. J. Gibbs. 1983. Viruses of Legumes Description and Key from VIDE. The Australian National University Research School of Biological Science. Canberra. 139 pp.
- Brunt, A. A. dan R. H. Kenten. 1973. *Cowpea Mild Mottle* a newly recognized virus infecting cowpea (*Vigna unguiculata*) in Ghana. Annals. Appl. Biol. 74: 67 – 74.
- El-Hammady M, S. E. Albrechtsen, A. M. Abdelmonem, F. M. A. El-Abbas, W. Gazalla. 2004. Seed-borne Cowpea Mild Mottle Virus on Soybean in Egypt. Arab Universities Journal of Agricultural Sciences 12, 839-850.
- Fachruddin, Lisdiana. 2000. Budidaya Kacang-kacangan. Kanisius. Yogyakarta. 118 hal.

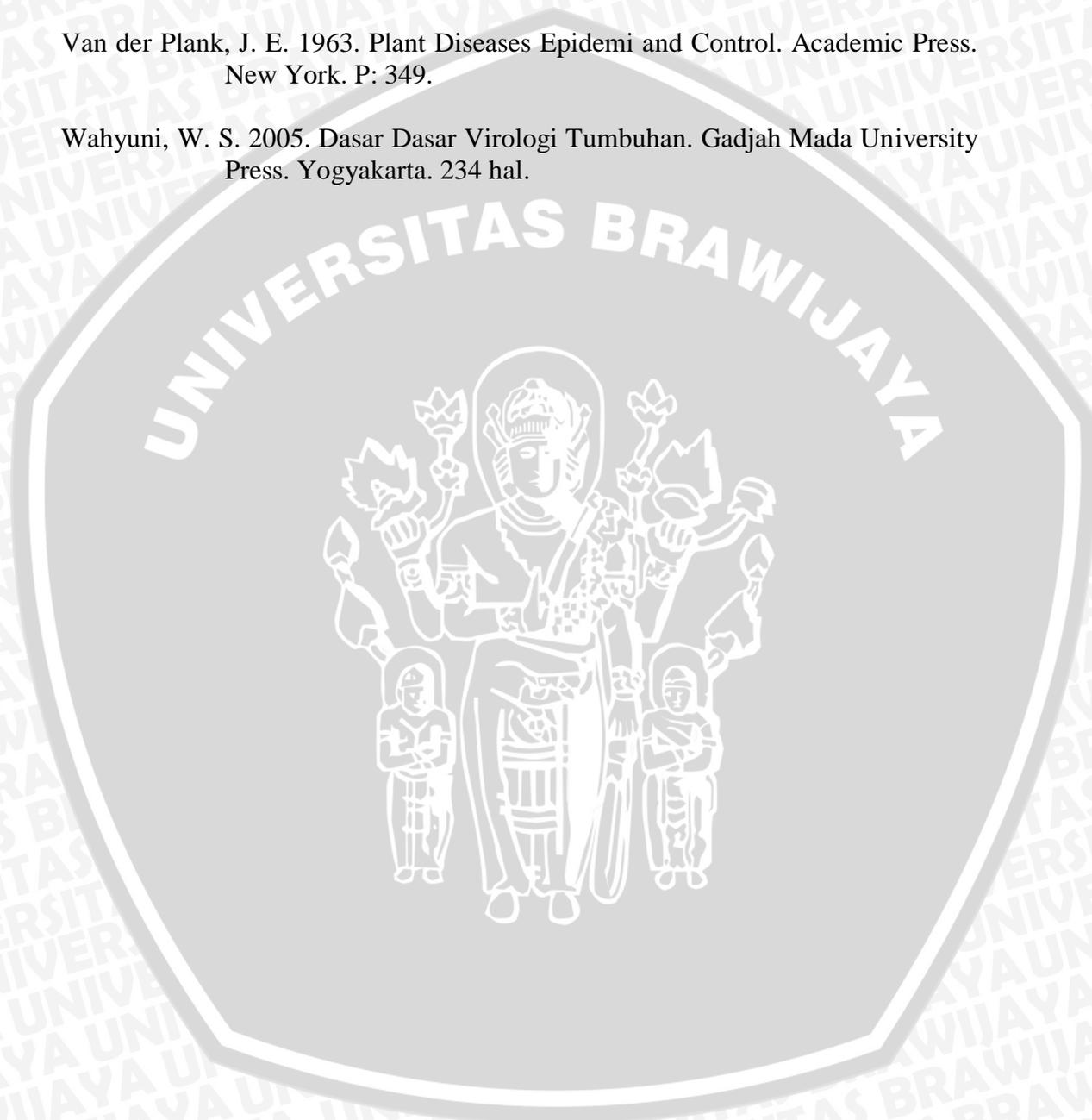
- Fitria, R. U. 2008. Tingkat Ketahanan Empat Varietas Kacang Panjang (*Vigna sisnensis* var. *Sesquipedaleis* L. Fruwirth) terhadap Infeksi CMMV pada Umur Tanaman yang Berbeda saat Inokulasi. Skripsi. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. 49 hal.
- Fraser, R. S. S. 1983. Mechanism Involved In Genetically Controlled Resistance and Virulance to Plant Disease. Martinus Nijhoof. Netherland. 78 p.
- Gibbs, A. and B. Harrison. 1976. Plant Virology. The principles. John Willey & Sons, Inc. New York. 292 pp.
- Hadiastono, T. 1998. Virologi Tumbuhan Dasar. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 54 hal.
- Iwaki, M., P. Mearkom, M. Prommin, Y. Honda, and T. Hibi. 1982. Whitefly transmission and some properties of Cowpea Mild Mottle Virus on Soybean in Thailand. *Plant Disease* 66: 365-368.
- Irwan, A. W. 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung. 40 hal.
- Kuswantoro, H., S. Zubaidah, dan N. Saleh. 2006. Keragaan Genotipe Kedelai Lokal Jawa Timur terhadap Serangan CPMMV. Penelitian Inovasi Teknologi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Hal :73-81.
- Kuswardhana, D. dan M. Noch. 1994. Infeksi Virus pada Pertanaman Kedelai di Kebun Percobaan Kuningan. *Reflektor*. 7 (2): 59 hal.
- Iizuka, N., M. Roechan and K. Matsumoto. 1984. Report on the virus diseases on soybean in Indonesia. *Mimeograph*. 10pp.
- Matthew, R. E. F. 1981. *Plant Virology*. Academic Press. New York. pp 365.
- Muhsin, M. N., Lizuka dan Y. Honda. 1988. Tanaman Inang dan Reaksi Verietas Kedelai Terhadap Cowpea Mild Mottle Virus. In : Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan. Bogor. hlm 396 – 400.
- Muniyappa, V. and D.V.R. Reddy. 1983. Transmission of Cowpea mild mottle virus by *Bemisia tabaci* in non-persistent manner. *Plant Disease* 67: 391– 393.

- Oka, I. N. 1993. Pengantar Epidemiologi Penyakit Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 91 hal.
- Pitojo, Setijo. 2003. Benih Kedelai. Kanisius. Yogyakarta. 83 hal.
- Rahaju, M., Y. B. Sumardiyono dan Sudarmadi. 1989. Pengaruh SMV terhadap Hasil dan Mutu Benih Kedelai. Jurnal Penelitian Palawija. 4 (2): 149 – 155.
- Raychauduri, S. P. dan Nariani. 1997. Virus and Mycoplasma Disease of Plant in India. Mohan Primlani. Oxford and IBH Publishing Co. 66. Janputte, New Delhi. P:17-25.
- Saleh, N. Dan Y. Baliadi. 2006. Penyakit *Cowpea Mild Mottle Virus* pada Kedelai dan Strategi Pengendaliannya. Bul. Palawija No. 11: 7–14
- Saleh, N., Y. Baliadi, M. Martosudiro, dan T. Indrawati. 2004. Evaluasi Ketahanan Empat Varietas Unggul Baru Kedelai terhadap Infeksi *Cowpea mild mottle virus*. Dalam Kinerja Penelitian mendukung agribisnis kacang-kacangan dan umbi-umbian. Puslitbangtan Bogor. hlm: 461–470.
- Sastrahidayat, I. R. 1999. Epidemiologi Teoritis Penyakit Tumbuhan. Lembaga Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. hlm: 40.
- Sinclair, J. B. And M. C. Shurtleff. 1980. Compendium of Soybean diseases. Prod. By the American Phytopathological Soc. Inc. USA. P:41-48.
- Sutarnya, R dan Uun Sumpena. 1994. Studi Kehilangan Hasil yang Disebabkan oleh ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus) pada Tiga Kultivar Mentimun Bull. Penell. Horti. Vol.XXVII no. 1
- Sutjihno dan S. Sudjono. 1989. Analisa Korelasi dan Koefisien Lintasan Tujuh Sifat Kedelai Menggunakan Program Regresi Berganda. Penelitian Pertanian. 9 : 16 – 18.
- Soegiarto, Budhihardjo, T. Oka, dan J. Soejitno. 1988. Studi Populasi *Bemisia tabaci* (Gennodius) (Homoptera: Aleyrodidae). Seminar Balittan Bogor. 19 hal.

Thouvenel, J. C., A. Monsarrat, and C. Fauquet. 1982. Isolation of *Cowpea Mild Mottle Virus* from Diseased Soybean in the Ivory Coast. *J. Plant Disease*/ 66 (4): 336-337.

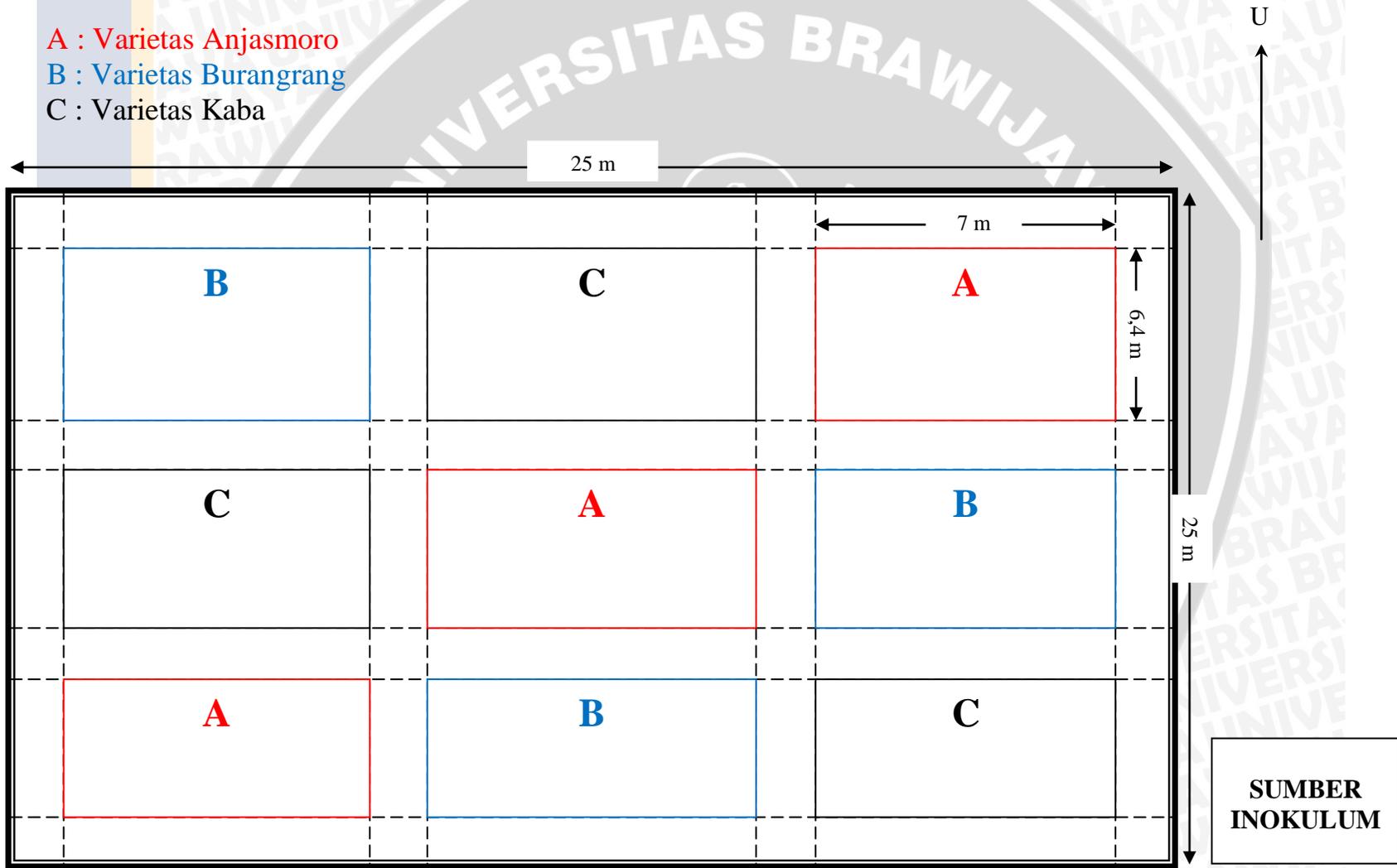
Van der Plank, J. E. 1963. *Plant Diseases Epidemi and Control*. Academic Press. New York. P: 349.

Wahyuni, W. S. 2005. *Dasar Dasar Virologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 234 hal.



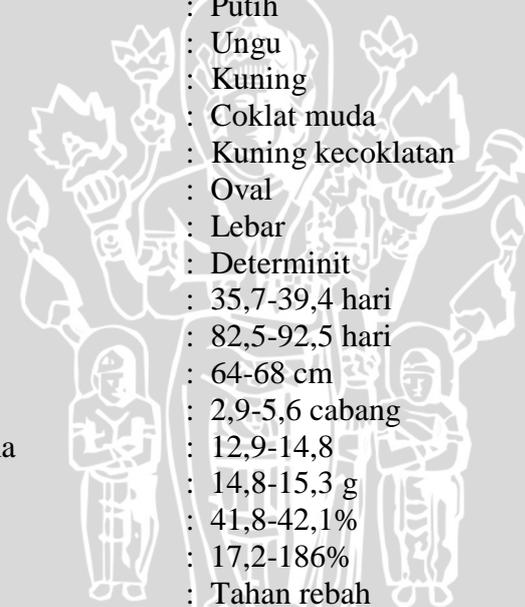
Denah Petak Perlakuan

- A : Varietas Anjasmoro
- B : Varietas Burangrang
- C : Varietas Kaba



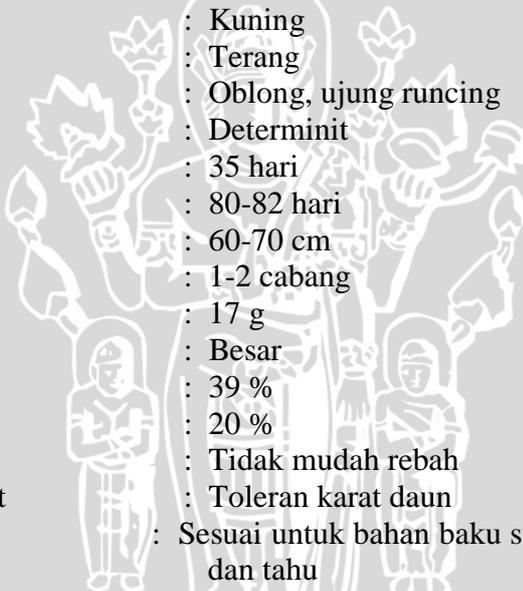
Deskripsi Varietas ANJASMORO

Dilepas tahun	: 22 Oktober 2001
SK Mentan	: 537/Kpts/TP.240/10/2001
Nomor galur	: Mansuria 395-49-4
Asal	: Seleksi massa dari populasi galur murni Mansuria
Daya hasil	: 2,03-2,25 t/ha
Warna hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Ungu
Warna daun	: Hijau
Warna bulu	: Putih
Warna bunga	: Ungu
Warna kulit biji	: Kuning
Warna polong masak	: Coklat muda
Warna hilum	: Kuning kecoklatan
Bentuk daun	: Oval
Ukuran daun	: Lebar
Tipe tumbuh	: Determinit
Umur berbunga	: 35,7-39,4 hari
Umur polong masak	: 82,5-92,5 hari
Tinggi tanaman	: 64-68 cm
Percabangan	: 2,9-5,6 cabang
Jml. Buku batang utama	: 12,9-14,8
Bobot 100 biji	: 14,8-15,3 g
Kandungan protein	: 41,8-42,1%
Kandungan lemak	: 17,2-18,6%
Kerebahan	: Tahan rebah
Ketahanan thd penyakit	: Moderat terhadap karat daun
Sifat-sifat lain	: Polong tidak mudah pecah
Pemulia	: Takashi Sanbuichi, Nagaaki Sekiya, Jamaluddin M., Susanto, Darman M.A., dan M. Muclish Adie



Deskripsi Varietas BURANGRANG

Dilepas tahun	: 1999
Nomor galur	: C1-I-2/KRP-3
Asal	: Segregat silangan alam, diambil dari tanaman petani di Jember
Seleksi	: Seleksi lini murni, tiga generasi asal segregat alamiah
Daya hasil	: 1,6 – 2,5 t/ha
Warna hipokotil	: Ungu
Warna bulu	: Coklat kekuningan
Warna bunga	: Ungu
Warna kulit biji	: Kuning
Warna hylum	: Terang
Bentuk daun	: Oblong, ujung runcing
Tipe tumbuh	: Determinit
Umur berbunga	: 35 hari
Umur polong matang	: 80-82 hari
Tinggi tanaman	: 60-70 cm
Percabangan	: 1-2 cabang
Bobot 100 biji	: 17 g
Ukuran biji	: Besar
Kandungan protein	: 39 %
Kandungan minyak	: 20 %
Kerebahan	: Tidak mudah rebah
Ketahanan thd penyakit	: Toleran karat daun
Keterangan	: Sesuai untuk bahan baku susu kedelai, tempe dan tahu
Pemulia	: Rodiah S., Ono Sutrisno, Gatot Kustiyono, Sumarno, dan Soegito
Penjenis	: Dipertahankan di BPTP Karangploso, Balitkabi, dan Puslitbang Tanaman Pangan Bogor



Deskripsi Varietas KABA

Dilepas tahun	: 22 Oktober 2001
SK Mentan	: No. 532/Kpts/TP.240/10/2001
Nomor induk	: MSC 9524-IV-C7
Asal	: Silang Ganda 16 tetua
Hasil rata-rata	: 2,13 t/ha
Warna hipokotil	: Ungu
Warna Epikotil	: Hijau
Warna kotiledon	: Kuning
Warna bulu	: Coklat
Warna bunga	: Ungu
Warna kulit biji	: Kuning
Warna polong masak	: Coklat
Warna hylum	: Coklat
Bentuk biji	: Lonjong
Tipe tumbuh	: Determinit
Umur berbunga	: 35 hari
Umur saat panen	: 85 hari
Tinggi tanaman	: 64 cm
Bobot 100 biji	: 10, 37 g
Ukuran biji	: Sedang
Kandungan protein	: 44,0 %
Kandungan lemak	: 8,0 %
Kerebahan	: Tahan rebah
Ketahanan thd penyakit	: Agak tahan karat daun
Sifat-sifat lain	: Polong tidak mudah pecah
Wilayah adaptasi	: Lahan sawah
Pemulia	: M. Muchlish Adie, Soegito, Darman MA., dan Arifin

Tabel Lampiran 1. Hasil Analisis Ragam dengan Uji F ($\alpha = 0,05$) Luas Serangan CMMV.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftabel
Baris	2	16,063	8,03151	8,51461	19
Lajur	2	1,93996	0,96998	1,02833	
Perlakuan	2	6,92017	3,46008	3,66821	
Galat Percobaan	2	1,88652	0,94326		
Total	8	26,8097			

Tabel Lampiran 2. Hasil Analisis Ragam dengan Uji F ($\alpha = 0,05$) Intensitas Serangan CMMV.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftabel
Baris	2	13,1919	6,59596	7,86046	19
Lajur	2	1,52017	0,76009	0,9058	
Perlakuan	2	3,5067	1,75335	2,08948	
Galat Percobaan	2	1,67826	0,83913		
Total	8	19,8971			

Tabel Lampiran 3. Hasil Analisis Ragam dengan Uji F ($\alpha = 0,05$) Tinggi Tanaman Sakit.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftabel
Baris	2	4,917893	2,45895	1,19767	19
Lajur	2	32,33808	16,169	7,87538	
Perlakuan	2	457,2076	228,604	111,345	
Galat Percobaan	2	4,106227	2,05311		
Total	8	498,5698			

Tabel Lampiran 4. Hasil Analisis Ragam dengan Uji F ($\alpha = 0,05$) Tinggi Tanaman Sehat.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftabel
Baris	2	86,2494	43,1247	1,06499	19
Lajur	2	10,6166	5,3083	0,13109	
Perlakuan	2	17,54	8,77	0,21658	
Galat Percobaan	2	80,9858	40,4929		
Total	8	195,3918			

Tabel Lampiran 5. Hasil Analisis Ragam dengan Uji F ($\alpha = 0,05$) Penurunan Tinggi Tanaman Sakit dibanding Tanaman Sehat.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftabel
Baris	2	58,6640667	29,332	0,97716	19
Lajur	2	59,1472667	29,5736	0,98521	
Perlakuan	2	800,1434	400,072	13,3279	
Galat Percobaan	2	60,0352667	30,0176		
Total	8	977,99			

Tabel Lampiran 6. Hasil Analisis Ragam dengan Uji F ($\alpha = 0,05$) Jumlah Polong Tanaman Kedelai.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftabel
Baris	2	15,94346808	7,97173	0,00123464	19
Lajur	2	17,69570411	8,84785	0,001370331	
Perlakuan	2	1935,764063	967,882	0,149902859	
Galat Percobaan	2	12913,45659	6456,73		
Total	8	14882,85983			

Tabel Lampiran 7. Hasil Analisis Ragam dengan Uji F ($\alpha = 0,05$) Jumlah Polong Isi Tanaman Sakit.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftabel
Baris	2	18,8383	9,41913	1,92575	19
Lajur	2	41,5404	20,7702	4,24648	
Perlakuan	2	1136,39	568,194	116,168	
Galat Percobaan	2	9,78231	4,89116		
Total	8	1206,55			

Tabel Lampiran 8. Hasil Analisis Ragam dengan Uji F ($\alpha = 0,05$) Jumlah Polong Isi Tanaman Sehat.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftabel
Baris	2	148,229	74,1145	0,70816	19
Lajur	2	250,796	125,398	1,19817	
Perlakuan	2	286,283	143,142	1,36771	
Galat Percobaan	2	209,315	104,658		
Total	8	894,624			

Tabel Lampiran 9. Hasil Analisis Ragam dengan Uji F ($\alpha = 0,05$) Penurunan Jumlah Polong Isi Tanaman Sakit dibanding Tanaman Sehat.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftabel
Baris	2	0,0018	0,0009	1	19
Lajur	2	0,0018	0,0009	1	
Perlakuan	2	2905,46	1452,73	1614144	
Galat Percobaan	2	0,0018	0,0009		
Total	8	2905,46			

Tabel Lampiran 10. Hasil Analisis Ragam dengan Uji F ($\alpha = 0,05$) Bobot 100 Biji Tanaman Sakit.

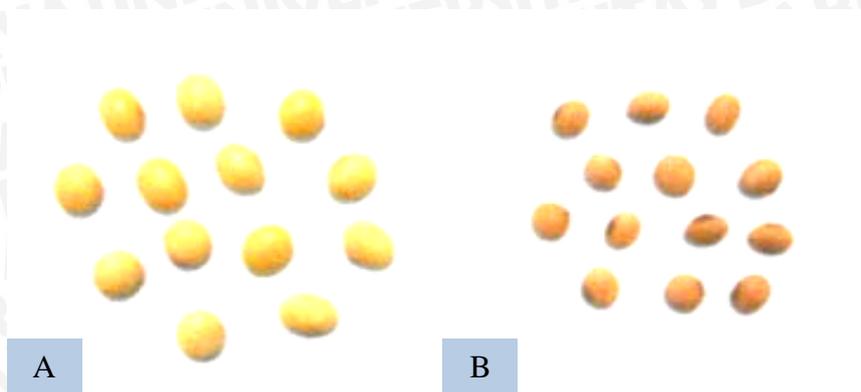
Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftabel
Baris	2	0,484945	0,24247	1,69472	19
Lajur	2	0,934565	0,46728	3,266	
Perlakuan	2	9,96563	4,98282	34,8266	
Galat Percobaan	2	0,28615	0,14308		
Total	8	11,67129			

Tabel Lampiran 11. Hasil Analisis Ragam dengan Uji F ($\alpha = 0,05$) Bobot 100 Biji Tanaman Sehat.

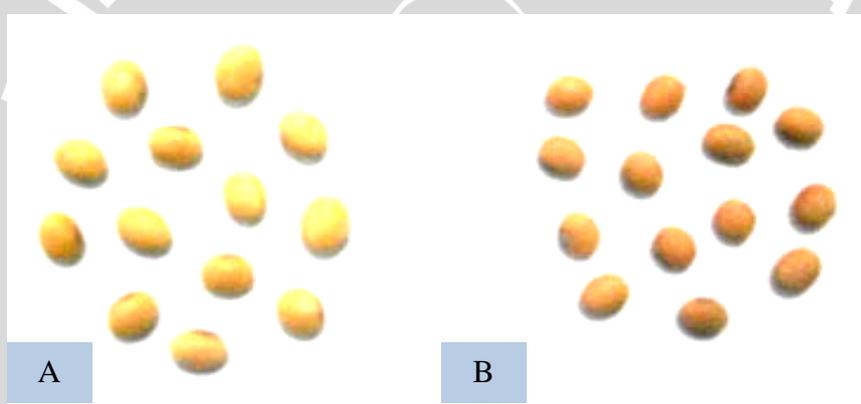
Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftabel
Baris	2	3,542866667	1,77143	1,64902	19
Lajur	2	5,802466667	2,90123	2,70075	
Perlakuan	2	102,3314	51,1657	47,63	
Galat Percobaan	2	2,148466667	1,07423		
Total	8	113,8252			

Tabel Lampiran 12. Hasil Analisis Ragam dengan Uji F ($\alpha = 0,05$) Penurunan Bobot 100 Biji Tanaman Sakit dibanding Tanaman Sehat.

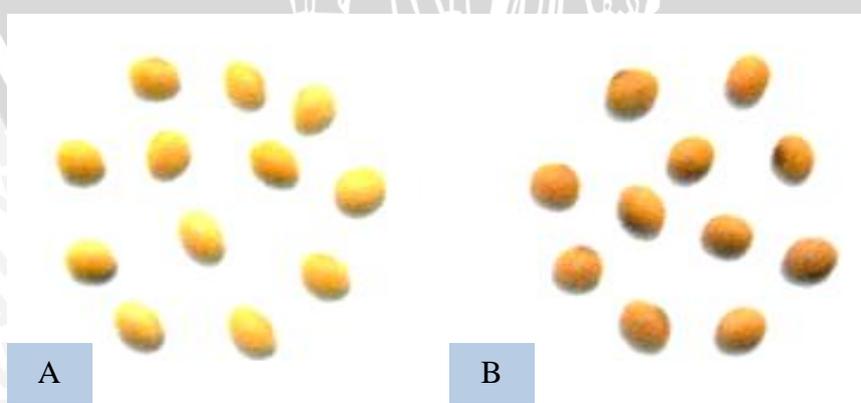
Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	Ftabel
Baris	2	72,98095556	36,4905	1,00818	19
Lajur	2	73,72868889	36,8643	1,01851	
Perlakuan	2	203,7496222	101,875	2,81466	
Galat Percobaan	2	72,38862222	36,1943		
Total	8	422,8478889			



Gambar Lampiran 1. Biji Varietas Anjasmoro. A: Biji dari Tanaman Sehat, B: Biji dari Tanaman Sakit.

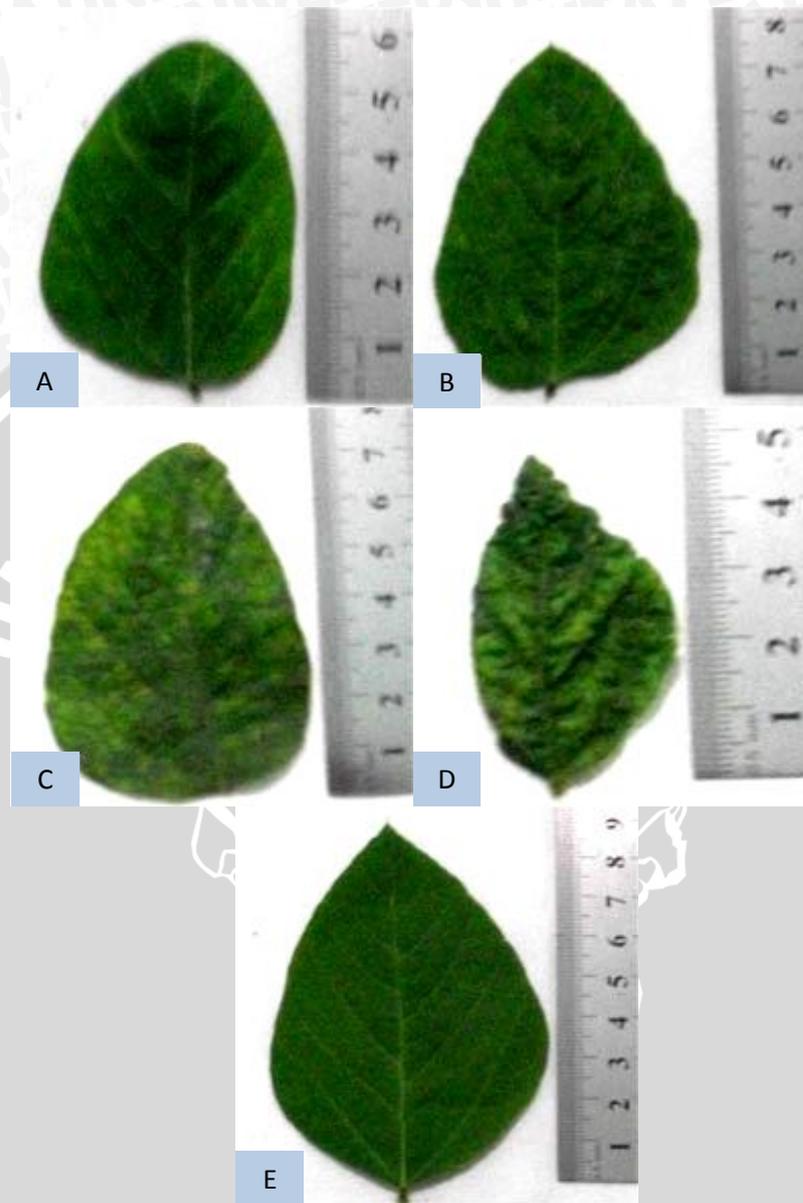


Gambar Lampiran 2. Biji Varietas Burangrang. A: Biji dari Tanaman Sehat, B: Biji dari Tanaman Sakit.



Gambar Lampiran 3. Biji Varietas Kaba. A: Biji dari Tanaman Sehat, B: Biji dari Tanaman Sakit.





Gambar Lampiran 4. Gejala Serangan CMMV pada Daun Tanaman Kedelai.
 Keterangan : A. Klorosis pada urat daun halus. B. Belang hijau pucat. C. Daun menguning. D. Daun keriput. E. Daun tidak bergejala.