

Pengaruh Waktu Inokulasi Terhadap Laju Infeksi Penyakit *Bean Common Mosaic Virus (BCMV)* pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*)

I GUSTI AYU KARISMAYATI
GUSTI NGURAH ALIT SUSANTA WIRYA*)
TRISNA AGUNG PHABIOLA

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali
*) Email : alitsusanta@yahoo.com

ABSTRACT

The Effect of Inoculation Time towards the Infection Rate of *Bean Common Mosaic Virus (BCMV)* Disease on Long Beans (*Vigna sinensis L.*)

Bean Common Mosaic Virus (BCMV) is kind of disease which greatly decrease the production of beans. The information about the spread of this disease is unknown. Therefore, it should be a research to be investigated. The purpose of the study is to determine the effect of inoculation time towards the infection rate of BCMV disease on long beans. The study uses a Randomized Complete Block Design (RCB) consisted of eight treatments and four replications, namely: the treatment of plants which originated from infected seeds of BCMV, inoculated at the age of 2, 3, 4, 5, 6, and 7 week after planting, and without inoculation as a control.

The results showed that the younger of long beans infected by BCMV, resulting in the higher infection rate of disease and the symptoms caused would be more severe. The infection rate on plants which were inoculated at the age of 2, 3, 4, 5, 6, 7 week after planting and without inoculation were respectively 0,85; 0,77; 0,73; 0,49; 0,36; 0,31; and 0. The inoculation treatments at the age of 2, 3, and 4 week after planting were highly vulnerable to be infected by BCMV and caused the symptoms of severe mosaic, severe leaf malformations, and thickening of the bone leaves, whereas the inoculation treatments at the age of 5, 6, and 7 week after planting were resistant against BCMV disease with symptoms caused were moderate to mild, while the treatments without inoculation did not show any infection symptoms of BCMV.

Keywords: Long beans, Bean Common Mosaic Virus, Infection rate

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) merupakan tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi penting di Indonesia. Produksi kacang panjang di Bali pada tahun 2010 sebesar 4.970 ton, meningkat pada tahun 2011 menjadi 5.867 ton. Pada tahun 2012 mengalami penurunan menjadi 4.896 ton (BPS, 2013). Penurunan produktivitas kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) disebabkan oleh salah satunya

gangguan penyakit yaitu *Bean Common Mosaic Virus* (BCMV). Infeksi BCMV menyebabkan gejala mosaik pada kacang panjang yang menyebabkan kerugian sebesar 65.87% (Kuswanto *et al.* 2007), sehingga dilaporkan sebagai salah satu virus penting yang dapat menyebabkan penurunan produksi kacang panjang (Zheng *et al.* 2002). Infeksi oleh BCMV menghasilkan gejala bermacam-macam. Secara umum gejala akibat infeksi BCMV ditunjukkan dengan gejala mosaik yaitu belang hijau dan kuning pada helaian daun, mengalami penebalan tulang daun (*vein banding*). Infeksi lanjut mengakibatkan daun mengalami malformasi seperti mengkerut, mengalami pengecilan dan melengkung keatas serta melengkung kebawah (Setyastuti, 2008).

BCMV merupakan penyakit yang sering terdapat pada tanaman kacang panjang di Bali, tetapi informasi mengenai perkembangan penyakit ini belum dilaporkan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perkembangan penyakit BCMV pada kacang panjang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu inokulasi terhadap laju infeksi penyakit BCMV pada tanaman kacang panjang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu inokulasi terhadap laju infeksi penyakit BCMV pada tanaman kacang panjang.

2. Metode Penelitian

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kerta, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar dan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Konsentrasi Perlindungan Tanaman, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Desember 2015 sampai dengan bulan April 2016.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, sabit, ember, gelas ukuran 240 ml, tali rafia, mulsa, ajir, klorofil meter, *knapsack sprayer* atau alat semprot punggung, cawan Petri, *cotton bud*, stick es krim, kotak pendingin, *mortal* dan *pestle*, plastik, *sprayer*, *tissue*, plastik gerus, ELISA reader, timbangan, *stirer* (pengaduk), *centrifuge*, pH meter, tabung, pipet mikrotiter, *pipette tips* putih kuning biru, kulkas, oven, pinset, *microplate*, *microtube*, buku catatan, alat tulis, penggaris, label, dan kamera.

Bahan yang digunakan adalah benih yang berasal dari tanaman yang terinfeksi BCMV, benih kacang panjang varietas Parade, pupuk kandang, pupuk NPK, insektisida imidakloprid, isolat virus BCMV dari daun kacang panjang, *buffer fosfat* pH 7, air, *corborundum*, dan aquades.

2.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri atas 8 (delapan) perlakuan yaitu perlakuan inokulasi

2, 3, 4, 5, 6, 7 mst, tanaman yang berasal dari benih yang terinfeksi BCMV, dan tanpa inokulasi. Tiap perlakuan terdiri atas 4 petak sebagai ulangan, dan masing-masing petakan terdiri atas 25 tanaman.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Penelitian di Lapangan

Pelaksanaan penelitian di lapangan dilakukan dengan beberapa kegiatan yaitu:

a. Pembuatan bedengan

Bedengan dibuat dengan ukuran lebar 1 m, panjang bedengan 10 m, jarak antar bedengan 1 m. Jarak tanam yaitu 75 cm x 50 cm. Pemupukan dilakukan dengan memberikan pupuk dasar yaitu pupuk kandang ayam dengan takaran 1,5 kg per lubang tanaman kemudian ditutup dengan mulsa. Pemupukan lanjutan dilakukan pada saat tanaman berumur 14 hst, pupuk diberikan yaitu pupuk NPK dengan cara dikocor. Pupuk NPK dengan takaran 333 gram per bedengan dilarutkan dengan 3 liter air, kemudian kocorkan 240 ml per lubang.

b. Penanaman dan pemeliharaan

Penanaman dilakukan dengan cara benih kacang panjang ditanam langsung di masing-masing lubang sebanyak dua benih kemudian ditutup dengan tanah. Pemeliharaan dilakukan dengan melakukan pengairan yang dimulai dari fase awal pertumbuhan benih, kemudian pengairan berikutnya dilakukan rutin tergantung dari hujan. Benih kacang panjang akan tumbuh 3-5 hari setelah tanam. Benih yang tidak tumbuh segera disulam. Pemasangan ajir pada setiap tanaman dilakukan ketika kacang panjang sudah mulai membelit. Penyiangan dilakukan pada waktu tanaman berumur 2-3 minggu setelah tanam, tergantung pertumbuhan rumput di kebun. Pengendalian terhadap hama terutama *Aphis craccivora*, dilakukan dengan mengaplikasikan insektisida berbahan aktif imidaklopid. Insektisida ini diaplikasikan pada tiga hari sekali sampai pada empat minggu setelah tanam.

c. Sumber inokulum BCMV

Sumber inokulum BCMV yang digunakan diambil dari tanaman kacang panjang yang terinfeksi di desa Perean, Baturiti, Tabanan. Sampel tanaman yang diambil berupa daun yang menunjukkan gejala BCMV yaitu gejala mosaik, penebalan tulang daun, helaian daun tidak rata (malformasi daun), mengkerut, dan ukuran daun mengecil. Untuk memastikan daun benar terinfeksi dilakukan uji ELISA.

d. Inokulasi isolat BCMV

Inokulasi dimulai dengan membuat cairan perasan daun terinfeksi dengan menggerus daun kacang panjang sebanyak 1 gr dalam *buffer fosfat* sebanyak 5 ml pada *mortal* dan *pestle*, dengan perbandingan 1:5 (b/v). Tanaman kacang panjang yang akan diinokulasi virus ditaburi dengan *corborundum*. Penaburan *corborundum* dilakukan pada dua helai daun muda yang sudah membuka penuh. Cairan perasan kemudian dioleskan pada permukaan atas daun. Satu jam kemudian *corborundum*

yang masih menempel pada daun dibersihkan dengan air mengalir. Perlakuan inokulasi BCMV dilakukan pada umur tanaman yang berbeda dengan selisih waktu satu minggu. Perlakuan umur inokulasi tanaman kacang panjang yang diuji ialah 2, 3, 4, 5, 6, 7 mst. Inokulasi dilakukan pada pagi hari. Untuk perlakuan tanaman yang berasal dari benih yang terinfeksi BCMV tidak diinokulasi virus.

e. Pengamatan tipe gejala

Gejala infeksi BCMV yang diamati yaitu berupa gejala mosaik, lepuhan, pola warna kuning dan hijau pada daun, malformasi daun, daun menggulung, penebalan tulang daun (*vein banding*), tanaman menjadi kerdil, dan polong serta biji yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman sehat (Morales dan Castano 1987; Flores-Estévez *et al.* 2003; Udayashankar *et al.* 2010). Gejala yang diamati dilapangan kemudian diskor mengikuti metode Kurnianingsih dan Damayanti (2012) untuk menentukan tipe gejala sebagai berikut :

0 = tanaman tidak menunjukkan gejala virus;

1 = tanaman menunjukkan gejala mosaik ringan, dan penebalan tulang daun (*vein banding*);

2 = tanaman menunjukkan gejala mosaik sedang;

3 = tanaman menunjukkan gejala mosaik berat;

4 = tanaman menunjukkan gejala mosaik berat, dengan malformasi daun yang parah, kerdil, atau mati.

f. Kandungan klorofil

Kandungan klorofil diukur dengan menggunakan klorofil meter pada lima daun kacang panjang di masing-masing perlakuan. Daun yang diukur adalah pada daun bagian atas, kandungan klorofil diukur pada delapan minggu setelah tanam.

g. Kejadian penyakit

Kejadian penyakit BCMV pada tanaman kacang panjang dihitung setiap minggu sekali, dengan menggunakan rumus menurut Sujana (2001):

$$KP = \frac{a}{b} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

KP : Kejadian Penyakit

a : jumlah tanaman yang terinfeksi

b : seluruh tanaman yang diamati

h. Laju infeksi penyakit BCMV

Laju infeksi penyakit dihitung dengan menggunakan rumus *Van der Plank* (1963) dalam Sudarma (1989) :

Rumus laju infeksi yang digunakan apabila proporsi daun sakit ($X < 0,05$) adalah :

$$r = \frac{2,30259}{t} \log 10 \frac{xt}{x_0} \text{ satuan unit per harI} \quad \dots\dots\dots(2)$$

Sebaliknya apabila proporsi daun sakit ($X > 0,05$) rumus laju infeksi yang digunakan adalah :

$$r = \frac{2,30259}{t_2 - t_1} \log 10 \frac{x_2 (1 - X_1)}{x_1 (1 - X_2)} \text{ satuan unit per hari} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

- r : laju infeksi
 2,30259 : bilangan hasil konversi logaritme alami ke logaritme biasa ($\ln x = 2,30259 \log x$)
 t : selang waktu pengamatan
 X₀ : proporsi awal daun sakit
 X_t : proporsi daun sakit waktu ke t (diperoleh dari nilai persentase waktu ke t).

Nilai dari laju infeksi kemudian digunakan untuk menentukan kriteria laju infeksi sesuai dengan yang dikemukakan oleh Van der Plank (1963).

Tabel 1. Kriteria laju infeksi menurut Van der Plank (1963)

Kriteria	Laju Infeksi (per unit perhari)
Tahan	$\leq 0,11$
Sedang	$> 0,11 - \leq 0,50$
Rentan	$> 0,50$

2.4.2 Uji ELISA

Penelitian ini menggunakan metode *indirect* ELISA dengan antibodi spesifik BCMV mengikuti prosedur dalam kit antiserum (Agdia Inc). Prosedur kerja yang dilakukan adalah: sampel daun 0.1 g digerus dalam *coating buffer* + 0.05 M DIECA (0.1 g sampel daun dalam 1 ml buffer, 100 atau 200 μ l setiap wellnya). Duplo well untuk setiap sampel. Inkubasi plate dalam suhu 37⁰C atau inkubasi semalam dalam suhu 4⁰C (dalam kulkas). Buang isi plate lalu cuci plate dengan PBST sebanyak 3-5 kali lalu ditepuk di atas *tissue*. Skim milk yang telah dicampur dengan PBST dicoating 100 atau 200 μ l setiap wellnya. Inkubasi plate pada suhu 37⁰ C selama 30 menit. Buang isi plate dan dikeringkan sebentar. Antibodi spesifik BCMV 1 diencerkan dalam *conjugate buffer* dengan perbandingan 1:1000 (ex: 1 μ l antibodi dalam 1 ml *conjugate buffer*, 100 atau 200 μ l setiap wellnya sesuai berapa jumlah sampel yang digunakan). Inkubasi plate pada suhu 37⁰ C selama 2 - 4 jam. Buang isi plate kemudian cuci plate dengan PBST sebanyak 3-5 kali lalu ditepuk di atas *tissue*. Antibodi ke 2 diencerkan dalam *conjugate buffer* dengan perbandingan 1:1000 (ex : 1 μ l antibodi dalam 1 ml *conjugate buffer*, 100 atau 200 μ l setiap wellnya sesuai berapa jumlah sampel yang digunakan). Inkubasi plate selama 2 jam. Buang isi plate dan cuci plate dengan PBST sebanyak 3-5 kali lalu ditepuk di atas *tissue*. Larutkan 10 mg PNP dalam 10 ml PNP *buffer* (*substrate buffer*). Coating 100 atau 200 μ l

setiap wellnya dan harus di dalam ruang gelap tidak terkena cahaya. Inkubasi plate selama 30-60 menit dalam ruang gelap. Baca nilai absorbans ELISA (NAE) yang diukur pada 405 nm dalam ELISA reader setiap 10, 30, 45, dan 60 menit.

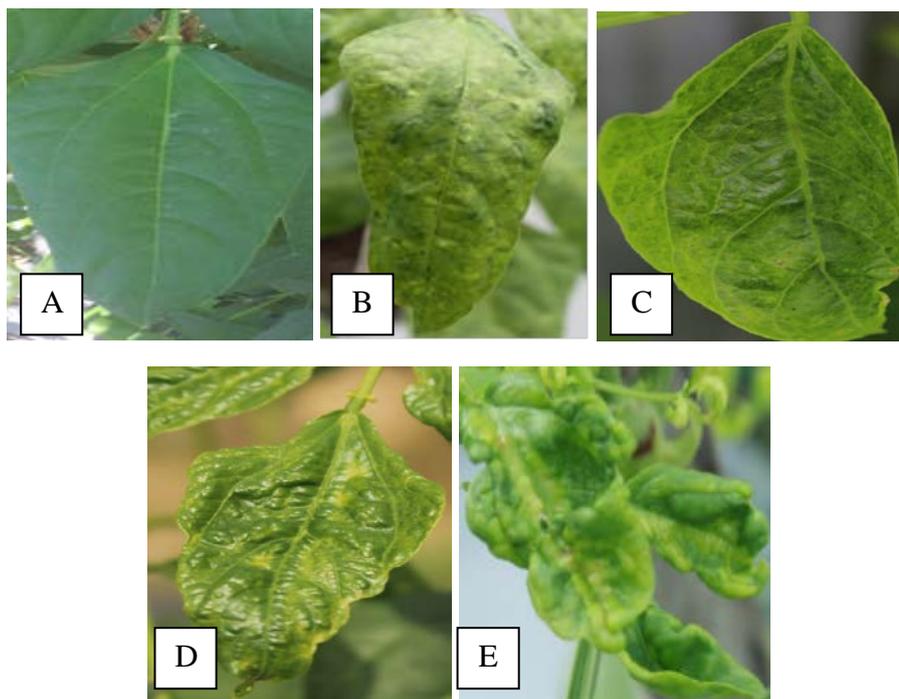
2.4.3 Analisis Data

Data kandungan klorofil dan kejadian penyakit dianalisa secara statistik dengan analisis varian. Apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tipe Gejala Penyakit pada Tanaman Kacang setelah Inokulasi BCMV

Proses inokulasi yang dilakukan terhadap tanaman kacang panjang telah berhasil dengan baik sesuai dengan prosedur teknik inokulasi. Tanaman kacang panjang yang diinokulasi BCMV umur 2, 3 mst dan tanaman yang berasal dari benih yang terinfeksi BCMV memiliki skor tipe gejala yang sama nilai 4 dengan tipe gejala mosaik berat (MB), malformasi daun yang parah sehingga daun menjadi mengecil sampai mengkerut, melengkung ke bawah (MD), dan penebalan tulang daun (Pb).



Gambar 1. Tipe gejala daun kacang panjang yang terinfeksi BCMV. (A) daun yang sehat tidak terinfeksi BCMV, (B) mosaik berat, (C) mosaik sedang disertai penebalan tulang daun, (D) daun mengkerut, (E) daun mengecil dan melengkung ke atas.

Kacang panjang yang diinokulasi 4 mst memiliki skor tipe gejala 3 dengan tipe gejala mosaik berat (MB) dan malformasi daun (MD). Kacang panjang yang diinokulasi saat berumur 5 mst memiliki skor tipe gejala 2 dengan tipe gejala mosaik

sedang (MS) disertai malformasi daun yang tidak berat. Inokulasi virus BCMV pada saat tanaman berumur 6 dan 7 mst memiliki skor tipe gejala 1. Gejala yang ditunjukkan pada perlakuan inokulasi 6 mst yaitu mosaik ringan (MR) dan penebalan tulang daun (Pb) sedangkan pada 7 mst menunjukkan gejala mosaik ringan (MR) saja. Perlakuan tanpa inokulasi tidak menunjukkan gejala tanaman terinfeksi BCMV, skor tipe gejala 0 (Tabel 2.).

Tipe gejala infeksi BCMV yang terjadi ketika diinokulasi pada umur yang berbeda menunjukkan bahwa semakin muda umur tanaman kacang panjang terinfeksi BCMV, gejala yang ditunjukkan pada daun tanaman kacang panjang semakin parah. Hal ini selaras dengan penelitian Hamdayanty dan Darmayanti, 2014 yaitu, semakin cepat tanaman terinfeksi BCMV maka gejala yang muncul juga semakin parah.

Tabel 2. Kandungan klorofil dan tipe gejala penyakit pada kacang panjang yang terinfeksi virus BCMV pada umur yang berbeda

Perlakuan	Waktu Inokulasi (mst)	Tipe Gejala	Skor Tipe Gejala	Klorofil (SPAD)
K	K	MB, MD,Pb	4	14,89 a
A	2	MB, MD,Pb	4	17,48 a
B	3	MB, MD, Pb	4	18,05 a
C	4	MB, MD	3	18,44 a
D	5	MS, Pb	2	31,85 b
E	6	MR, Pb	1	32,07 b
F	7	MR	1	33,55 b
k	k	-	0	35,4 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan's pada taraf 5%.

mst: minggu setelah tanam

K : tanaman yang berasal dari benih yang terinfeksi BCMV

k : tanpa diinokulasi

MB : Mosaik Berat, MS = Mosaik Sedang, MR = Mosaik Ringan, MD = Malformasi Daun, Pb = Penebalan tulang daun, (-) = tidak ada gejala

Kandungan klorofil paling tinggi pada tanaman tanpa inokulasi 35,40 SPAD diikuti dengan tanaman yang diinokulasi pada umur 5, 6, 7 mst secara berurutan sebesar 31,85; 32,07; 33,55 SPAD. Kandungan klorofil yang paling rendah yaitu 14,89 SPAD pada tanaman yang berasal dari benih yang terinfeksi BCMV diikuti dengan tanaman yang diinokulasi 2, 3, dan 4 mst dengan kandungan klorofilnya secara berurutan 17,48, 18,05, dan 18,44 SPAD. Kandungan klorofil tanaman tanpa inokulasi dan tanaman yang diinokulasi 5, 6, 7 mst berbeda nyata dengan tanaman yang berasal dari benih yang terinfeksi BCMV dan tanaman yang diinokulasi 2, 3, 4 mst (Tabel 2.). Semakin beratnya gejala yang ditimbulkan mengakibatkan menurunnya kandungan klorofil pada daun tanaman kacang panjang. Hal ini

disebabkan karena tanaman yang terinfeksi virus lebih banyak mengalokasikan nitrogen untuk bertahan dan replikasi virus dalam tubuh tanaman. Apabila jumlah nitrogen dalam daun rendah maka daun akan mengalami penurunan protein klorofil daun (Funayama dan Terashima, 2006). Kandungan klorofil pada tanaman kacang panjang tersebut semakin meningkat seiring dengan meningkatnya umur tanaman (Hemida, 2005). Pengurangan klorofil yang lebih awal dapat menyebabkan gejala mosaik yang muncul pada tanaman lebih parah sehingga meningkatkan tingkat keparahan penyakit pada tanaman. Keparahan yang lebih tinggi pada tanaman muda karena tanaman belum memiliki ketahanan yang kuat terhadap infeksi virus (Hull, 2002).

3.2 Kejadian Penyakit BCMV

Kejadian penyakit pada tanaman kacang panjang yang terinfeksi virus BCMV pada umur yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda. Hasil kejadian penyakit BCMV tertinggi pada tanaman yang berasal dari benih yang terinfeksi BCMV dengan rata – rata 95%. Kejadian penyakit pada tanaman yang berasal dari benih yang terinfeksi BCMV tidak berbeda nyata dengan perlakuan inokulasi 2, 3 dan 4 mst dengan rata- rata secara berurutan 90%, 87% dan 85%. Tanaman yang berasal dari benih yang terinfeksi BCMV dan tanaman yang diinokulasi pada umur 2, 3, 4 mst berbeda nyata dengan tanaman yang diinokulasi pada 5, 6, 7 mst dan tanaman tanpa inokulasi dengan rata – rata kejadian penyakit secara berurutan 10%, 6%, 3% dan 0% (Tabel 3.).

Tabel 3.

Laju infeksi dan kejadian penyakit BCMV pada tanaman kacang panjang yang diinokulasi pada umur yang berbeda

Waktu Inokulasi (mst)	Kejadian Penyakit (%)	Laju Infeksi (per unit per hari) (r)	Keterangan (NAE)
K	95 a	0,99	+
2	90 a	0,85	+
3	87 a	0,77	+
4	85 a	0,73	+
5	10 b	0,40	-
6	6 b	0,36	-
7	3 b	0,31	-
k	0 b	0	-

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan pada taraf 5%

Reaksi ELISA positif apabila nilai absorbansinya sampel sama dengan 2 kali atau lebih besar dari nilai kontrol negatif atau *buffer*

mst = minggu setelah tanam

K = tanaman yang berasal dari benih yang terinfeksi BCMV

k = perlakuan tanpa inokulasi

(+) = terinfeksi BCMV, (-) = tidak terinfeksi BCMV

Kejadian penyakit dari hasil data pengamatan di lapang menunjukkan bahwa semakin muda tanaman kacang panjang diinokulasi BCMV, kejadian penyakit semakin tinggi (Tabel 3.). Kejadian penyakit lebih tinggi pada tanaman muda disebabkan karena tanaman belum memiliki ketahanan yang kuat terhadap infeksi virus (Wintermantel dan Kaffka 2006). Penelitian Udayashankar *et al.* (2010) melaporkan bahwa infeksi virus pada tanaman yang muda akan mengakibatkan kerugian hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan apabila infeksi terjadi pada tanaman yang lebih tua.

3.3 Laju Infeksi Penyakit BCMV

Laju infeksi penyakit BCMV pada tanaman yang berasal dari benih yang terinfeksi BCMV diperoleh rata-rata tertinggi sebesar 0,99 diikuti dengan tanaman yang diinokulasi BCMV pada saat tanaman berumur 2, 3, dan 4 mst dengan laju infeksi 0,85, 0,77, dan 0,73. Laju infeksi pada tanaman yang diinokulasi pada saat berumur 5, 6, dan 7 mst dan tanaman tanpa inokulasi berturut-turut 0,40, 0,36, dan 0,31 (Tabel 3.). Laju infeksi pada tanaman yang berasal dari benih yang terinfeksi BCMV dan tanaman yang diinokulasi pada saat umur 2, 3, dan 4 mst menurut kriteria Van der Plank (1993) digolongkan pada kriteria rentan karena nilai laju infeksi yang dihasilkan mencapai lebih dari 0,50 ($> 0,50$) sedangkan laju infeksi pada tanaman yang diinokulasi umur 5, 6, dan 7 mst tergolong kriteria sedang karena nilai laju infeksi antara 0,11 sampai dengan 0,50 ($> 0,11 < 0,50$).

Berdasarkan data perkembangan laju infeksi menunjukkan bahwa laju infeksi BCMV pada kacang panjang menurun dengan bertambahnya umur tanaman. Penurunan laju infeksi penyakit BCMV seiring dengan meningkatnya umur tanaman saat dilakukan inokulasi diakibatkan karena pada umur tanaman yang berbeda tanaman memiliki ketahanan yang berbeda. Semakin muda tanaman terinfeksi maka semakin cepat terserang penyakit begitu pula pada umur tanaman yang tua tahan terhadap serangan penyakit (Agrios, 2005).

3.4 Absorbansi ELISA

Berdasarkan hasil uji ELISA menunjukkan bahwa tanaman yang berasal dari benih yang terinfeksi BCMV dan yang diinokulasi pada umur 2, 3, dan 4 mst positif terinfeksi BCMV. Hal ini dibuktikan dari nilai absorbansinya sama dengan 2 kali atau lebih besar dari nilai absorbansi kontrol negatif atau *buffer*. Tanaman yang diinokulasi pada umur 5, 6, dan 7 mst serta tanaman tanpa inokulasi menunjukkan tidak terinfeksi BCMV. Nilai absorbansi sampel kacang panjang dapat dilihat pada Tabel 3. Perbedaan nilai absorbansi (NAE) berhubungan dengan konsentrasi virus yang ada pada masing – masing sampel tiap perlakuan inokulasi.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa semakin muda tanaman terinfeksi virus BCMV mengakibatkan laju infeksi semakin tinggi dan menunjukkan kerentanan tanaman kacang panjang yang semakin tinggi pula. Infeksi pada umur 2, 3, dan 4 mst mengakibatkan laju infeksi tertinggi dengan gejala berupa mosaik berat, malformasi daun yang parah, dan penebalan tulang daun. Infeksi pada umur 5, 6, dan 7 mst menunjukkan tahan terhadap penyakit *Bean Common Mosaic Virus* (BCMV) dengan gejala yang ditimbulkan sedang hingga ringan.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka disarankan kepada petani kacang panjang untuk menghindari serangan virus yang berat harus mencegah penularan serangan BCMV lebih pada umur - umur kritis tanaman. Umur kritis tanaman berkisar antara 2 sampai 4 minggu setelah tanam, dan diharapkan pada saat ini dilakukan teknik budidaya yang baik dan pengendalian virus BCMV.

Daftar Pustaka

- Agrios, GN. 2005. *Plant Pathology*. Ed.ke-5. Academic Press, New York
- BPS Badan Pusat Statistik Provinsi Bali 2013. *Produksi Sayuran dan Buah-buahan Semusim Provinsi Bali Tahun 2013*.
- Flores-Estévez N., J.A. Acosta-Gallegos, and L. Silva- Rosales. 2003. *Bean common mosaic virus and Bean common mosaic necrosis virus in Mexico*. *Plant Dis.* 87(1):21–25. DOI:<http://dx.doi.org/10.1094/PDIS.2003.87.1.21>.
- Hull, R. 2002. *Matthew's Plant Virology*. ED. Ke-4. San Diego: Academic Press.
- Hamdayanty, Damayanti T. A. 2014. Infeksi *Bean common mosaic virus* pada Umur Tanaman Kacang Panjang. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*
- Hemida SK. 2005. Effect of *Bean yellow mosaic virus* on physiological parameters of *Vicia faba* and *Phaseolus vulgaris*. *Int J Agric Biol.* 7(2):154–157.
- Kuswanto, Waluyo B., L. Soetopo, dan A. Afandi. 2007. Evaluasi keragaman genetik toleransi kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* (L). Fruwirth) terhadap hama aphid. *J Akta Agrosia. Edisi Khusus* (1):19-25.
- Kurnianingsih, L., Damayanti, T. A. 2012. Lima Ekstrak Tumbuhan untuk Menekan Infeksi *Bean Common Mosaic Virus* pada Tanaman Kacang Panjang. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*.
- Morales, F.J., and M. Castano. 1987. Seed transmission characteristics of selected BCMV strains in differential cultivars. *Plant Dis.* 71(1):51–53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1094/PD-71-0051>.

- Setyastuti L. 2008. Tingkat Ketahanan Sembilan Kultivar Kacang Panjang Terhadap Infeksi *Bean common mosaic virus* (BCMV). [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sudjana. 2001. Metode Statistika, Edisi Revisi, Cet. 6, Bandung: Tarsito.
- Sudarma, I. M. 1989. Epidemi Penyakit Embun Tepung (*Plasmopara viticola* (Berk. Et Curt.) Berlese et Toni) pada Tanaman Anggur (*Vitis vinifera*, L.) di Tangguwisia, Buleleng. Tesis S-2. Universitas Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Program KPK UGM-Universitas Brawijaya. Malang. 66 h.
- Udayashankar A.C., S.C. Nayaka, H.B. Kumar, C.N. Mortensen, H.S. Shetty, and H.S. Prakash. 2010. Establishing inoculum threshold levels for *Bean common mosaic virus* strain Blackeye cowpea mosaic infection in cowpea seed. *Afr J Biotech.* 9(53):8958–8969. DOI: <http://dx.doi.org/10.5897/AJB09.1066>.
- Van der Plank JE. 1963. *Plant Diseases: Epidemics and Control*. Academic Press, New York.
- Wintermantel WM., Kaffka SR. 2006. Sugar beet performance with curly top is related to virus accumulation and age at infection. *Plant Dis.* 90(5):657–662. DOI: <http://dx.doi.org/10.1094/PD-90-0657>.
- Zheng H., J. Chen, M.J. Adams, and M. Hou. 2002. Bean common mosaic virus isolates causing different symptoms in asparagus bean in China differ greatly in the 5' parts of their genomes. *Arch Virol.* 147:1257– 1262. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00705-002-0805-7>.