

Infeksi Virus Mosaik pada Tanaman Kedelai di Bali

I WAYAN WIKA CENDANA PUTRA

I MADE SUDANA^{*)}

I GEDE RAI MAYA TEMAJA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana

Jl. PB. Sudirman Denpasar 80323 Bali

^{*)}Email: wikacendana@yahoo.com

ABSTRACT

The Mosaic Virus Infections in Soybean Plants in Bali

This study aimed to detect *Soybean Mosaic Virus* (SMV), *Cucumber Mosaic Virus* (CMV), and *Potyvirus* that infect soybean plants in Bali. The study was conducted from January to March 2017 located in nine observation locations of soybean crops throughout Bali. Observations were made on the symptoms found in the field and the incidence of the disease was determined by the Elisa (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*) serology test by using SMV, CMV, and Potyvirus antibodies.

Field observations showed that the percentage of disease incidence with mosaic symptoms was 50%. Serologic assay results showed that in all samples tested were infected by CMV, SMV and Potyvirus and multiple infections between CMV-SMV, CMV-Potyvirus, and Potyvirus-SMV. Serological test results from the mosaic symptomatic samples showed the highest CMV infection occurred in Klungkung (60%), and the lowest were in Buleleng, Jembrana, Tabanan and Bangli respectively (30%). The highest SMV infection occurred in Denpasar (60%) and the lowest occurred in Karangasem (30%). The highest Potyvirus infection occurred in Denpasar (30%) and the lowest occurred or did not occur Potyvirus infection in Jembrana and Bangli (0.0%). Through serological tests, soybean plant samples from nine observation sites of soybean plants throughout Bali were positive against the antisera of SMV, CMV, and Potyvirus.

Keywords: *soybean, virus, mosaic, ELISA*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan komoditas pangan penghasil protein nabati yang sangat penting di Indonesia. Pemanfaatan kedelai yang cukup tinggi belum diikuti dengan produksi yang mencukupi, bahkan cenderung terjadi penurunan dari tahun ke tahun. Penurunan produksi kedelai ini dominan disebabkan adanya penurunan luas panen. BPS (2015). Selain luas panen, penurunan produksi kedelai juga terjadi karena penurunan produktivitas sebesar 1,17 kwintal/hektar (7,66 persen) yang

terjadi di 6 (enam) kabupaten/kota, yakni Jembrana, Gianyar, Klungkung, Karangasem, Buleleng, dan Denpasar. Keberhasilan budidaya kedelai juga dipengaruhi oleh adanya serangan hama dan penyakit. Salah satu dari beberapa virus tersebut, yang paling banyak menyerang dan memberikan kerugian serius pada banyak daerah pertanian kedelai di dunia adalah virus SMV. Infeksi SMV pada awal pertumbuhan akan menghasilkan produktivitas yang semakin rendah. Infeksi virus ini dapat menurunkan produksi 35% hingga 50% pada kondisi alami di lapangan (Li *et al.*, 2010).

Gejala infeksi virus di lapangan sangat bervariasi. Deteksi virus secara serologi dapat membantu identifikasi virus secara akurat. Mengingat kedelai merupakan salah satu komoditas pangan penting di Indonesia maka perlu diketahui jenis virus yang dapat menurunkan hasil produksi kedelai. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi virus yang menginfeksi kedelai pada beberapa lokasi pertanaman kedelai di Bali.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam melaksanakan penelitian ini yaitu virus apa saja yang menginfeksi tanaman kedelai di Bali.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui virus mosaik yang menginfeksi tanaman kedelai di Bali

1.4 Hipotesis

Tanaman kedelai di Bali terinfeksi virus CMV, SMV dan Potyvirus.

2. Metode Penelitian

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di beberapa lokasi sentra penanaman kedelai yang tersebar di seluruh kabupaten dan kotadi Bali. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Januari 2017 sampai dengan Maret 2017.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah buku catanan, alat tulis, penggaris, kamera, label, plastik, tissue, peta ELISA, ELISA reader, plastic gerus, timbangan sampel, *stirrer* (pengaduk), *sentrifuse*, pH meter, tabung, pipet mikrotiter, tip (putih, kuning, biru) kulkas, oven, pinset, *microplate*, *microtube*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 1gr sampel daun kedelai yang bergeja mosaik, *buffer* 5ml, aquades, air, dan HCL.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian meliputi beberapa kegiatan, yaitu:

1. Survey lokasi di pertanaman kedelai yang terinfeksi virus
2. Pengambilan sampel tanaman yang bergejala virus

Pengambilan sampel tanaman yang bergejala terinfeksi virus dilakukan dengan cara mengambil daun kedelai yang bergejala mosaik. Sampel diambil di masing-masing lokasi pertanaman kedelai, untuk masing-masing lokasi berjumlah sekitar 200 sampai 300 tanaman.

3. Pengawetan Sampel Daun Kedelai
4. Tingkat kejadian penyakit mosaik (KPM) pada tanaman kedelai dihitung dengan rumus sebagai berikut: (Andayani *et al.* 2011)

$$KPM = \frac{a}{n} \times 100 \%$$

a = Tanaman bergejala mosaik

n = Populasi tanaman

5. Insidensi infeksi virus

Insidensi infeksi virus (IIV) pada tanaman kedelai dihitung dengan rumus(Rahim *et all.* 2015) :

$$IIV = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

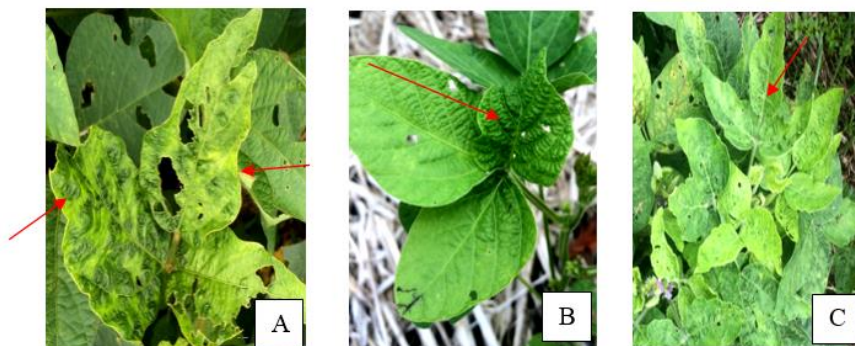
n = Jumlah tanaman positif terdeteksi virus

N = Total tanaman yang di uji

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengamatan Gejala Penyakit di Lapangan

Survei dilakukan pada daerah sebaran virus tanaman kedelai yaitu pada sembilan kabupaten yang merupakan lokasi pertanaman kedelai di Bali. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil tanaman kedelai yang bergejala mosaik.



Gambar 1. Daun tanaman kedelai yang terinfeksi virus. (A) Daun melepuh dan mempunyai gambaran mosaik, klorosis. (B) Vein banding dan terjadinya malformasi daun. (C) Tulang daun mengerut dan terlihat pengerdilan pada daun muda.

Berdasarkan hasil pengamatan pada sembilan lokasi pertanaman kedelai di lapangan diperoleh diagnosis identifikasi suatu penyakit yaitu gejala mosaik pada tanaman kedelai yang berasosiasi dengan virus SMV (*Soybean Mosaic Virus*), CMV (*Cucumber Mosaic Virus*) dan Potyvirus. Gejala hanya dapat memberikan diagnosis sebagian saja karena: 1). gejala serupa mungkin dapat ditunjukkan oleh beberapa virus yang berbeda, 2). gejala mungkin sangat bervariasi, karena virus yang sama dapat menghasilkan berbagai gejala tergantung lingkungan dan genotype inangnya, 3). tidak adanya gejala tidak berarti bahwa tidak ada virusnya. Hal ini hanya mungkin berarti bahwa hanya terjadi infeksi laten atau terselubung, dan 4). infeksi campur dari beberapa virus mungkin memiliki efek aditif pada tanaman inang, yang mengakibatkan gejala yang lebih parah. (Nurhayati dalam Irsan 2012)

Variasi gejala tanaman yang terinfeksi virus dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu umur tanaman, kultivar, genotipe tanaman, serta fase pertumbuhan tanaman. Faktor lain yang berpengaruh terhadap gejala infeksi virus adalah faktor lingkungan antara lain kesuburan tanah dan iklim (Nurhayati dalam Irsan 2012). Sinar matahari dan suhu sering mempengaruhi perkembangan gejala yang tampak pada tanaman uji. Sinar matahari dan suhu yang tidak diikuti dengan ketersediaan air dan unsur hara secara optimal dapat meningkatkan penampakan gejala virus pada tanaman uji, hal ini diakibatkan karena virus memerlukan hasil metabolisme inang yang aktif untuk keperluan perbanyakannya (Bos, 1994).

3.2 Kejadian Penyakit

Berdasarkan hasil pengamatan pada lokasi pertanaman kedelai milik petani didapatkan bahwa persentase kejadian penyakit tanaman dengan gejala mosaik tersebar secara merata di seluruh sentra penanaman kedelai di seluruh kabupaten dan kota di Bali. Persentase kejadian penyakit mosaik tertinggi terjadi di kabupaten Klungkung (78.38%) dan terendah didapatkan di kabupaten Jembrana (40.20%).

Berdasarkan data pengamatan, dapat diketahui bahwa, rata-rata persentase kejadian penyakit dengan gejala mosaik mencapai 52,81%. Serangan virus mosaik tertinggi terjadi di kabupaten Klungkung dengan jumlah serangan sebesar 78,38%, hal ini dikarenakan ada beberapa faktor penyebab yaitu, 1) adanya tanaman inang alternatif sebagai sumber inokulum virus di sekitar pertanaman kedelai. Inang alternatif merupakan tempat patogen bisa menyelesaikan siklus hidupnya jika tidak ada inang skunder, sebagai contoh di areal pertanaman kedelai terdapat juga tanaman cabai, mentimun, dan kacang panjang, 2) faktor lingkungan antara lain kesuburan tanah dan iklim. Berdasarkan data pengamatan dapat diketahui bahwa, serangan virus mosaik terendah terjadi di Kabupaten Jembrana (40.20%) ini dikarenakan adanya pergiliran tanaman yang menyebabkan pemutusan sumber inokulum virus di sekitar pertanaman kedelai.

Tingginya intensitas penyakit virus juga sangat dipengaruhi oleh keberadaan tanaman inang alternatif seperti tanaman budidaya yang terdapat di sekitar pertanaman kedelai. Keberadaan vektor dan tanaman inang alternatif sangat

mempengaruhi tingkat kejadian penyakit. Pranatayana, (2016) menyatakan inang alternatif penyakit mosaik dari jenis gulma terdeteksi ada sebanyak 5 spesies yang berasal dari 4 famili. Kelima spesies gulma tersebut adalah *Ageratum conyzoides*, *Eclipta prostrata*, *Commelina diffusa*, *Drymaria cordata*, dan *Amaranthus spp.*

Keberadaan tanaman alternatif dapat memfasilitasi dan menyediakan tempat bagi virus untuk bertahan hidup, memperbanyak diri, dan membentuk strain virus baru. Distribusi benih dan bibit tanaman budidaya atau gulma terinfeksi virus dari satu lokasi ke lokasi yang lain sangat berperan penting pada penyebaran kejadian penyakit, mengingat virus dapat menular melalui benih, sehingga keberadaan inang alternatif tersebut disamping sebagai penyedia tempat bertahan hidup virus juga memberikan dampak pada meluasnya penyebaran penyakit mosaik lewat *seedborne* (Shukla *et al.* 1994).

3.3 Insidensi Infeksi Virus

Uji serologi dengan menggunakan antiserum SMV, CMV, dan Potyvirus dilakukan untuk mengetahui keberadaan virus pada sampel tanaman kedelai dengan gejala mosaik yang telah diambil serta diidentifikasi sebelumnya di lapangan. Hasil pengujian secara serologi menunjukkan bahwa pada semua sampel yang diuji terjadi infeksi oleh SMV, CMV, dan Potyvirus seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Daun kedelai positif terinfeksi virus. (A) Gejala daun kedelai positif terinfeksi virus SMV. (B) Gejala daun kedelai positif terinfeksi CMV. (C) Gejala daun kedelai positif terinfeksi Potyvirus

Hasil uji serologi menunjukkan daun kedelai yang positif terinfeksi virus SMV menunjukkan gejala tulang daun pada anak daun yang masih muda menjadi kuning jernih. Setelah itu daun menjadi tidak rata (mengkerut) dan memiliki gambaran mosaik dengan warna hijau gelap di sepanjang tulang daun dan tepi daun mengalami klorosis. Daun kedelai yang positif terinfeksi virus CMV memperlihatkan gejala

mosaik ringan, permukaan daun tidak rata, daun mengecil dan menyempit, serta tanaman menjadikerdil. Ringannya infeksi virus CMV dikarenakan tanaman kedelai bukan inang utama dari *Cucumber mosaic virus* (CMV). Daun kedelai yang positif terinfeksi Potyvirus menunjukkan gejala melepuh, permukaan daun tidak merata, tulang daun mengerut sehingga daun bergelombang.

Tabel 1. Insidensi infeksi (%) virus berdasarkan reaksi serologi

Lokasi	Insidensi infeksi virus (n/N)*		
	CMV	SMV	Potyvirus
Badung	50 (5/10)	40 (4/10)	20 (2/10)
Bangli	30 (3/10)	50 (5/10)	0.0 (0/10)
Buleleng	30 (3/10)	40 (4/10)	10 (1/10)
Denpasar	50 (5/10)	60 (6/10)	30 (3/10)
Gianyar	40 (4/10)	40 (4/10)	20 (2/10)
Jembrana	30 (3/10)	40 (4/10)	0.0 (0/10)
Karangasem	40 (4/10)	40 (4/10)	10 (1/10)
Klungkung	60 (6/10)	50 (5/10)	20 (2/10)
Tabanan	30 (3/10)	50 (5/10)	30 (3/10)

*n/N, jumlah tanaman terinfeksi/jumlah total tanaman yang diuji

Hasil uji serologi dari sampel yang bergejala mosaik menunjukkan infeksi CMV paling tinggi terjadi di Klungkung (60%), dan terendah terjadi di Buleleng, Jembrana, dan Bangli masing-masing infeksi (30%). Infeksi SMV tertinggi terjadi di lokasi Denpasar (60%) dan terendah terjadi di lokasi Karangasem (30%). Infeksi Potyvirus tertinggi terjadi di lokasi Denpasar (30%) dan Tabanan (30%) dan terendah terjadi atau tidak terjadi infeksi Potyvirus di Jembrana dan Bangli (0.0%) seperti terlihat pada tabel 1. Rata-rata infeksi virus berdasarkan reaksi serologi dari sampel yang bergejala mosaik menunjukkan virus yang menginfeksi tanaman kedelai di Bali yaitu pada antiserum SMV sebesar 45%, CMV sebesar 40%, dan Potyvirus sebesar 15%.

Hasil deteksi secara serologi menunjukkan infeksi virus dengan gejala mosaik dapat disebabkan oleh infeksi tunggal maupun infeksi campuran oleh dua atau lebih virus. Infeksi campuran dapat menyebabkan gejala mosaik yang lebih berat, malformasi daun dan menguning. Pada infeksi campuran beberapa virus terjadi interaksi dua virus atau lebih yang menginduksi gejala lebih parah (sinergistik) atau sebaliknya (antagonistik) (Syller 2012). Kejadian infeksi campuran tersebut diketahui karena sampel yang digunakan sama, namun diuji menggunakan tiga jenis antibodi yang berbeda dan hasilnya menunjukkan reaksi positif terhadap CMV, SMV, dan Potyvirus.

Beberapa sampel terinfeksi campuran antara CMV dan SMV, yaitu 1 sampel (10%) asal Badung, dan 2 sampel (20%) asal Klungkung. Infeksi campuran antara

CMV dan Potyvirus hanya 1 sampel (10%) asal Tabanan, sedangkan infeksi campuran antara SMV dan Potyvirus ada 1 sampel (10%) di Denpasar dan 1 sampel (10%) asal Klungkung (Tabel 2).

Tabel 2. Insidensi infeksi (%) campuran virus berdasarkan reaksi serologi

Lokasi	Insidensi infeksi campuran virus (n/N)*		
	CMV-SMV	CMV- Potyvirus	SMV-Potyvirus
Badung	10 (1/10)	0.0 (0/10)	0.0 (0/10)
Bangli	0.0 (0/10)	0.0 (0/10)	0.0 (0/10)
Buleleng	0.0 (0/10)	0.0 (0/10)	0.0 (0/10)
Denpasar	30 (3/10)	0.0 (0/10)	10 (1/10)
Gianyar	0.0 (0/10)	0.0 (0/10)	0.0 (0/10)
Jembrana	0.0 (0/10)	0.0 (0/10)	0.0 (0/10)
Karangasem	0.0 (0/10)	0.0 (0/10)	0.0 (0/10)
Klungkung	20 (2/10)	0.0 (0/10)	10 (1/10)
Tabanan	0.0 (0/10)	10 (1/10)	0.0 (0/10)

*n/N, jumlah tanaman terinfeksi/jumlah total tanaman yang diuji

Berdasarkan hasil uji ELISA pada sampel dengan gejala mosaik yang ditemukan di lapangan terjadi infeksi ganda antara CMV-SMV, CMV-Potyvirus dan Potyvirus-SMV.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian melalui pengamatan gejala dan uji serologi yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan yaitu, daun kedelai dengan gejala mosaik yang diambil di sembilan lokasi pengamatan tanaman kedelai di seluruh Bali positif terinfeksi CMV, SMV, dan Potyvirus dan terjadi infeksi ganda antara CMV-SMV, CMV-Potyvirus, dan Potyvirus-SMV. Berdasarkan hasil uji ELISA diperoleh hasil bahwa, rata-rata infeksi virus tertinggi pada antiserum SMV (45%), CMV (40%), dan terendah Potyvirus (15%).

4.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan yaitu, petani perlu mewaspadai adanya sumber inokulum virus yang tersimpan pada inang alternatif di sekitar pertanaman kedelai serta, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui virus yang menginfeksi tanaman kedelai dengan menggunakan metode RT-PCR.

Daftar Pustaka

Andayani WR, Sumardiono YB, Somowiyarjo S. 1994. Isolasi dan pemurnian Soybean mosaic virus. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. 59 hal. Tidak dipublikasikan

- Bos, L. 1994. Pengantar Virologi Tumbuhan. Penerjemah Triharso. Gajah Mada University Press.
- Data BPS. 2015. Produksi Kedelai di Bali Tahun 2015
- Li, K., Q.H. Yang, H.J. Zhi, and J. Y. Gai. 2010. Identification and distribution of soybean mosaic virus strains in Southern China. *Plant Dis.* 94: 351-357.
- Irsan Chandra. 2012. Virus Penyebab Penyakit Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Sumatra Selatan. http://eprints.unsri.ac.id/1201/2/VIRUS_PENYEBAB_PENYAKIT_TANAMAN_2012_fdf_ok.pdf. (diakses pada tanggal 14 Juli 2017).
- Marwoto dan S. Indiati. 2009. Pengendalian hama kedelai dalam era perubahan iklim global. *IPTEK Tanaman Pangan* 4(1):94-103.
- Pranatayana, I. B. G. 2016. "Model Hubungan Antara Kejadian Penyakit Virus Dengan Populasi Serangga Vektor Dan Inang Alternatif Pada Tanaman Kacang Panjang". Tesis. Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Rukmana, R & Y. Yuniarsih. 1996. Kedelai. Budidaya dan pasca panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Rahim Y.F., T. A. Damayanti, dan M. Ghulamahdi. 2015. Deteksi Virus yang Menginfeksi Kedelai di Jawa. Volume 11.
- Shukla, D.D., C.W. Ward, and A.A. Brunt. 1994. The Potyviridae. CAB International, Printed and bound in the UK at the University Press, Cambridge, h 92-105.
- Syller J. 2012. Facilitative and antagonistic interactions between plant viruses in mixed infections. *Molecular Plant Pathology* 13(2):204-216. doi:10.1111/J.1364-3703.2011.00734.X.