

Respon Ketahanan Sebelas Varietas Pepaya terhadap Isolat *Papaya ringspot virus* Asal Rejang Lebong, Bengkulu

Ewa Aulia^{1*}, Mimi Sutrawati², dan Marulak Simarmata³

¹Program Studi Magister Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

²Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

³Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

*Alamat korespondensi: mimi_sutrawati@unib.ac.id

INFO ARTIKEL

Diterima: 11-12-2025

Direvisi: 04-03-2026

Dipublikasi: 29-04-2026

ABSTRACT/ABSTRAK

Resistance Response of Eleven Papaya Varieties to Papaya Ringspot Virus Isolate from Rejang Lebong, Bengkulu

Keywords:
Papaya, PRSV,
Resistance, Serology

Symptoms of yellow mosaic were found on various types of papaya plants in Rejang Lebong, Bengkulu; however, most symptoms were found on the Calina variety of papaya. Symptoms of yellow mosaic on papaya plants can be caused by *Papaya ringspot virus* (PRSV) infection. To reduce the level of disease spread in the field, control efforts need to be made in the form of using resistant varieties. To obtain resistant varieties, it is necessary to test the plant's resistance response. In this study, the resistance response of 11 papaya varieties available on the market was tested against PRSV isolates from Rejang Lebong with the aim of obtaining papaya plants resistant to PRSV infection from Rejang Lebong. Therefore, they can be recommended to farmers as an effort to control the disease in the field. The papaya varieties tested were Calina, Bangkok, Merah Delima, Sunrise, Orange Lady, Red Lady, Taiwan, Arum, Miba, Golden, and Lokal, which were repeated five times with three plants per repetition and three plants without PRSV inoculation as a negative control. Inoculation was carried out mechanically using the juice of plants that were confirmed positive for PRSV based on the results of serological virus detection using the Dot Immunobinding Assay (DIBA) method. Based on the results of the scoring matrix for incubation period, disease incidence, and disease severity in 11 papaya varieties, papaya plant resistance was divided into three categories: resistant, moderate, and susceptible. Resistant plants consist of the papaya varieties Orange Lady, Red Lady, Taiwan, and Miba. Moderate plants consist of the papaya varieties Sunrise, Arum, Golden, and Lokal. Susceptible plants consist of the papaya varieties Calina, Bangkok, and Merah Delima. Therefore, the use of resistant varieties is a solution for controlling PRSV in papaya plants in Rejang Lebong Regency.

Kata Kunci:
Ketahanan, Pepaya,
PRSV, Serologi

Gejala mosaik kuning ditemukan pada berbagai jenis tanaman pepaya di Rejang Lebong, Bengkulu namun, gejala terbanyak ditemukan pada pepaya varietas Calina. Gejala mosaik kuning pada tanaman pepaya dapat disebabkan oleh infeksi *Papaya ringspot virus* (PRSV). Untuk mengurangi penyebaran penyakit di lapangan perlu dilakukan upaya pengendalian berupa penggunaan varietas tahan. Untuk mendapatkan varietas tahan, perlu dilakukan pengujian respon ketahanan tanaman. Dalam penelitian ini, respon ketahanan 11 varietas pepaya yang telah tersedia di pasaran diuji terhadap isolat PRSV asal Rejang Lebong dengan tujuan untuk mendapatkan tanaman pepaya yang tahan terhadap infeksi PRSV asal Rejang Lebong. Dengan demikian, dapat direkomendasikan

kepada petani sebagai upaya pengendalian penyakit di lapangan. Varietas pepaya yang diuji adalah varietas Calina, Bangkok, Merah Delima, Sunrise, Orange Lady, Red Lady, Taiwan, Arum, Miba, Golden, dan Lokal yang diulang 5 kali dengan 3 tanaman per ulangan dan 3 tanaman tanpa inokulasi PRSV sebagai kontrol negatif. Inokulasi dilakukan secara mekanis menggunakan cairan perasan tanaman yang terkonfirmasi positif PRSV berdasarkan hasil deteksi virus secara serologi dengan metode *Dot Immunobinding Assay* (DIBA). Berdasarkan hasil matriks penilaian untuk masa inkubasi, insidensi penyakit, dan keparahan penyakit pada 11 varietas pepaya, ketahanan tanaman pepaya dibagi menjadi 3 kategori: tahan, moderat, dan rentan. Tanaman tahan terdiri dari pepaya varietas Orange Lady, Red Lady, Taiwan, dan Miba. Tanaman moderat terdiri dari pepaya varietas Sunrise, Arum, Golden, dan Lokal. Tanaman rentan terdiri dari pepaya varietas Calina, Bangkok, dan Merah Delima. Oleh karena itu, penggunaan varietas tahan menjadi solusi untuk pengendalian PRSV pada tanaman pepaya di Kabupaten Rejang Lebong.

PENDAHULUAN

Pepaya (*Carica papaya* L.) tergolong jenis tanaman hortikultura yang dibudidayakan di daerah tropis (Sujiprihati & Suketi, 2009). Di Indonesia pepaya banyak dibudidayakan di daerah dataran tinggi maupun rendah. Namun terdapat kendala dalam budidaya pepaya seperti luas lahan yang semakin berkurang, sulitnya memperoleh benih dan pupuk, serta faktor alam yang mencakup serangan hama dan penyakit di lapangan (Tahkiki dkk., 2021). Salah satu patogen yang menginfeksi tanaman pepaya yaitu *Papaya ringspot virus* (PRSV). Di Indonesia infeksi PRSV pada pepaya pertama kali dilaporkan di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam pada tahun 2012 (Hidayat dkk., 2012).

Gejala infeksi PRSV pada tanaman pepaya berupa mosaik kuning dan klorosis pada lamina daun serta bercak berbentuk cincin pada permukaan buah (Choliq dkk., 2018). Pada sentra penanaman pepaya di Kabupaten Rejang Lebong banyak ditemukan gejala mosaik kuning mirip dengan gejala infeksi PRSV yang ditemukan pada berbagai jenis tanaman pepaya, namun gejala terbanyak ditemukan pada pepaya varietas Calina. Sutrawati dkk. (2021) menemukan infeksi *Begomovirus* pada tanaman pepaya yang bergejala mosaik di Rejang Lebong, namun tidak semua tanaman menunjukkan reaksi positif terhadap primer *Begomovirus* sehingga diduga ada infeksi virus lain pada tanaman pepaya.

Infeksi PRSV pada tanaman pepaya dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman (Saran *et al.*, 2016). Singh *et al.* (2011) melaporkan bahwa PRSV dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 90%. Tingginya kerusakan yang ditimbulkan

menyebabkan perlunya dilakukan tindakan pengendalian guna menghindari terjadinya kerugian akibat infeksi PRSV pada tanaman pepaya. Menurut Megavitry dkk. (2023) upaya pengendalian yang cukup efektif, murah, serta dapat meminimalisir kerugian terhadap lingkungan yaitu penggunaan varietas tahan.

Harmiyati dkk. (2015) melaporkan pepaya varietas Calina menunjukkan respon sangat rentan terhadap PRSV isolat Medan, sedangkan varietas Lokal, Bangkok, dan Red Lady menunjukkan respon rentan. Menurut Widyastuti dkk. (2023) perbedaan isolat patogen dan perbedaan varietas tanaman dapat menyebabkan perbedaan respon ketahanan tanaman. Penelitian ini melakukan pengujian 11 varietas pepaya yang sudah tersedia di pasaran terhadap isolat PRSV asal Rejang Lebong untuk memperoleh varietas pepaya yang tahan terhadap isolat PRSV asal Rejang Lebong sehingga dapat menjadi rekomendasi upaya pengendalian penyakit di lapangan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Oktober 2022 hingga Februari 2023 di Desa Air merah, Kecamatan Curup Tengah, Kabupaten Rejang Lebong, Provinsi Bengkulu pada ketinggian tempat 700-800 mdpl. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 lokasi dengan melakukan pengamatan berupa variasi gejala dan insidensi penyakit. Sampel yang diperoleh dari lapangan selanjutnya dianalisis di Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu untuk deteksi PRSV dengan metode *Dot Immunobinding Assay* (DIBA). Isolat PRSV yang

diperoleh digunakan untuk pengujian ketahanan 11 varietas pepaya yang tersedia di pasaran.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel tanaman papaya di lapangan menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan gejala infeksi PRSV pada tanaman pepaya berupa mosaik pada daun, batang, dan tangkai daun serta bercak hijau tua pada buah (Hidayat dkk., 2012). Pengambilan sampel dilakukan pada tiga lahan pepaya di Desa Air Merah dengan pengambilan sampel sebanyak 10% dari populasi tanaman pada tiap lahan.

Deteksi PRSV dengan Metode DIBA

Daun papaya bergejala digerus dengan tambahan tris buffer saline (TBS: TrisHCl 0,02 M dan NaCl 0,15M, pH 7,5) perbandingan 1:10 (b/v). Cairan perasan tanaman sebanyak 5 µl diteteskan pada membran nitroselulosa (Hybond TM -P, Amersham Biosciences UK) kemudian dikeringanginkan. Membran direndam dalam 10 ml larutan *blocking* yang terdiri dari TBS yang mengandung 2% *non fat milk* dan 2% Triton X-100. Membran kemudian diinkubasi pada suhu ruang sambil digoyang dengan *shaker* pada kecepatan 50 rpm selama 2 jam. Membran kemudian dicuci 5 kali dengan dH₂O, tiap pencucian berlangsung 5 menit sambil digoyang dengan kecepatan 100 rpm, selanjutnya membran diinkubasi pada suhu 4°C selama 24 jam dengan enzim konjugate PRSV dalam TBS yang mengandung 2% *non fat milk* dengan perbandingan 1:1000. Membran kemudian dicuci sebanyak 5 kali dengan TBS yang mengandung Tween 0.05% (TBST) dan dibilas dengan akuades. Membran kemudian direndam selama 30 menit dalam 10 ml bufer substrat (Tris-HCl 0,1 M, NaCl 0,1 M dan MgCl₂ 5 mM) yang mengandung nitro blue tetrazolium (NBT) 33 µl dan bromo chloro indolil phosphate (BCIP) 16,5 µl. Reaksi dihentikan dengan mencuci membran menggunakan akuades. Perubahan warna membran menjadi ungu menandakan reaksi positif yang diartikan terdapat PRSV pada tanaman sampel (Mahmood *et al.*, 1997).

Pengujian Ketahanan Tanaman Pepaya

Media tanam yang digunakan berupa tanah, pupuk kandang, dan arang sekam dengan perbandingan 2:1:1 (Imanda & Suketi, 2018). Benih pepaya disemai pada tray semai sampai berumur 3 MST kemudian dilakukan pindah tanam ke polybag ukuran 20 cm × 15 cm. Tanaman pepaya dipelihara

pada ruang kedap serangga dan dilakukan pemeliharaan berupa penyiraman dan penyiangan gulma.

Varietas pepaya yang diujikan yaitu Calina, Bangkok, Merah Delima, Sunrise, Orange Lady, Red Lady, Taiwan, Arum, Miba, Golden, dan Lokal. Setiap varietas terdiri dari 3 tanaman yang diulang sebanyak 5 kali dengan 3 tanaman tanpa inokulasi PRSV (K-). Inokulasi dilakukan secara mekanis pada dua daun pertama saat tanaman berumur 4 MST. Daun ditaburi karborondum 600 mesh kemudian sap tanaman dioleskan pada permukaan atas daun sebanyak 3 kali dengan arah dari pangkal daun ke ujung daun menggunakan jari, kemudian permukaan daun disiram dengan air mengalir untuk membersihkan sisa sap dan karborondum (Dijkstra & Jager, 1998). dan pengamatan dilakukan setiap hari mulai dari sehari setelah inokulasi sampai muncul gejala. Setelah muncul gejala pengamatan dilakukan seminggu sekali sampai tanaman berumur 10 MST.

Variabel Pengamatan

Parameter pengamatan yang diamati meliputi masa inkubasi, variasi gejala, insidensi penyakit serta keparahan penyakit. Masa inkubasi diperoleh dengan mengamati kemunculan gejala. Pengamatan dilakukan setiap hari setelah inokulasi sampai gejala muncul. Pengamatan variasi gejala dilakukan secara visual pada setiap satuan percobaan saat tanaman berumur 10 MST dengan cara membandingkan daun pepaya sehat dengan daun pepaya bergejala. Sementara, Insidensi penyakit diamati 1 minggu sekali dan dihitung menggunakan rumus berikut :

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

Keterangan:

IP = Insidensi penyakit

n = Jumlah tanaman yang bergejala

N = Jumlah tanaman yang diamati

Tingkat keparahan penyakit juga diamati 1 minggu sekali. Keparahen penyakit diamati berdasarkan skoring pada Tabel 1 dan dihitung menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan :

KP = Keparahen penyakit

n = Jumlah sampel untuk setiap kategori serangan

v = Skor untuk setiap kategori serangan

N = Jumlah sampel yang diamati

Z = Skor tertinggi dalam kategori serangan

Skoring penyakit bercak cincin pada pepaya terdiri dari 5 skor. Skor 0 untuk tanaman yang tidak bergejala dan skor 4 untuk tanaman yang menunjukkan gejala paling parah (Tabel 1) (Mohamad, 2007). Kategori ketahanan tanaman pepaya berdasarkan pada masa inkubasi, insidensi penyakit, dan tingkat keparahan penyakit. Kategori ketahanan tanaman menggunakan matriks penilaian seperti pada Tabel 2 (Sutrawati, 2018). Berdasarkan nilai skor pada matriks, ketahanan tanaman pepaya terhadap PRSV dibagi menjadi tiga kategori: tahan, sedang, dan rentan (Tabel 3) (Sutrawati, 2018).

Tabel 1. Skoring gejala penyakit bercak cincin yang disebabkan oleh PRSV (Mohamad, 2007)

Skor	Gejala
0	Tidak bergejala
1	Mosaik ringan pada daun, tangkai daun, dan batang
2	Mosaik parah pada daun, tangkai daun, dan batang
3	Malformasi daun dan mosaik pada daun, tangkai daun, dan batang
4	Daun berbentuk tali (<i>shoestring</i>) dan mosaik pada daun, tangkai daun, dan batang

Tabel 2. Matriks skoring respon pepaya terhadap PRSV (Sutrawati, 2018).

Insidensi Penyakit (%)	Periode inkubasi (hari setelah inokulasi)															
	0-7 hari (skor 4)				8-15 hari (skor 3)				16-25 hari (skor 2)				26-30 hari (skor 1)			
	Total skor															
0<25 (skor 1)	6	7	8	9	5	6	7	8	4	5	6	7	3	4	5	6
25<50 (skor 2)	7	8	9	10	6	7	8	9	5	6	7	8	4	5	6	7
50<75 (skor 3)	8	9	10	11	7	8	9	10	6	7	8	9	5	6	7	8
75<100 (skor 4)	9	10	11	12	8	9	10	11	7	8	9	10	6	7	8	9
Keparahan Penyakit (%)	0<25 (skor 1)	25<50 (skor 2)	50<75 (skor 3)	75<100 (skor 4)	0<25 (skor 1)	25<50 (skor 2)	50<75 (skor 3)	75<100 (skor 4)	0<25 (skor 1)	25<50 (skor 2)	50<75 (skor 3)	75<100 (skor 4)	0<25 (skor 1)	25<50 (skor 2)	50<75 (skor 3)	75<100 (skor 4)

Tabel 3. Kategori respon ketahanan tanaman pepaya terhadap PRSV berdasarkan matriks skoring (Sutrawati, 2018).

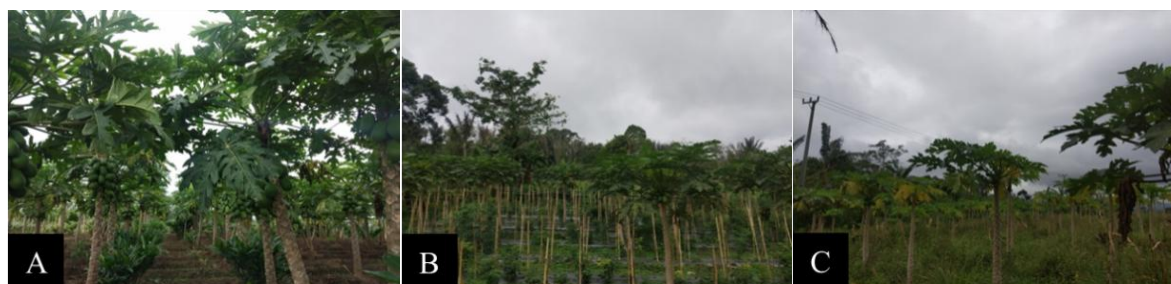
Total skor pada matriks skoring	Kategori ketahanan
3-5	Tahan
6-9	Moderat
10-12	Rentan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman pepaya di lokasi pengamatan merupakan pepaya varietas Calina yang telah memasuki fase generatif dengan umur tanaman berkisar 1,5 sampai 2,5 tahun. Pada beberapa lahan, tanaman pepaya ditanam secara monokultur ataupun polikultur dengan tanaman cabai dan tanaman perdu lainnya (Gambar 1). Petani lebih banyak

membudidayakan pepaya varietas Calina karena umur yang genjah dan diminati konsumen.

Saat pengamatan dilakukan, hanya ditemukan gejala mosaik kuning pada daun (Gambar 2) dengan insidensi penyakit sebesar 100% pada seluruh tanaman di tiap lahan pengamatan. Farida dkk. (2022) melaporkan di daerah Bogor, Purworejo, Kebumen, dan Bantul gejala PRSV yang dominan ditemukan berupa mosaik kuning, *vein clearing*, serta bercak cincin dipermukaan buah.

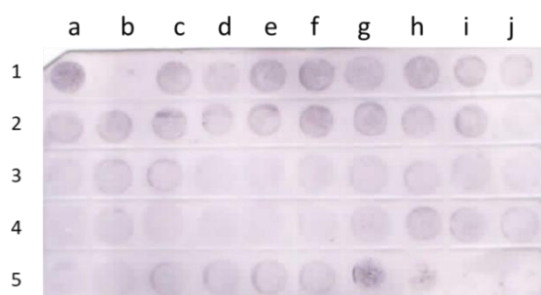


Gambar 1. Kondisi lahan papaya di lapangan, (A) Lokasi pertama pengamatan, (B) Lokasi kedua pengamatan, dan (C) Lokasi ketiga pengamatan.

Gejala mosaik kuning pada daun pepaya dideteksi dengan metode DIBA. Hasil uji menunjukkan bahwa sebagian tanaman yang bergejala mosaik memberikan reaksi positif terhadap antiserum PRSV namun sebagian lagi menunjukkan reaksi negatif (Gambar 3). Tanaman yang terinfeksi sejak fase vegetatif menyebabkan insidensi penyakit di lapangan menjadi tinggi karena virus telah bereplikasi sehingga menghasilkan gejala yang signifikan. Menurut Purba dkk. (2017) titer atau konsentrasi virus pada tanaman yang terinfeksi pada fase vegetatif akan meningkat hingga fase generatif.



Gambar 2. Gejala mosaik kuning pada daun pepaya yang ditemukan di lokasi pengambilan sampel.



Gambar 3. Hasil deteksi PRSV pada tanaman pepaya dengan metode DIBA menggunakan antiserum PRSV a1: kontrol positif; b1: kontrol negatif; c1-i2: sampel dari lahan A; j2-b4: sampel dari lahan B; c4-g5: sampel dari lahan C (dibaca dari kiri ke kanan).

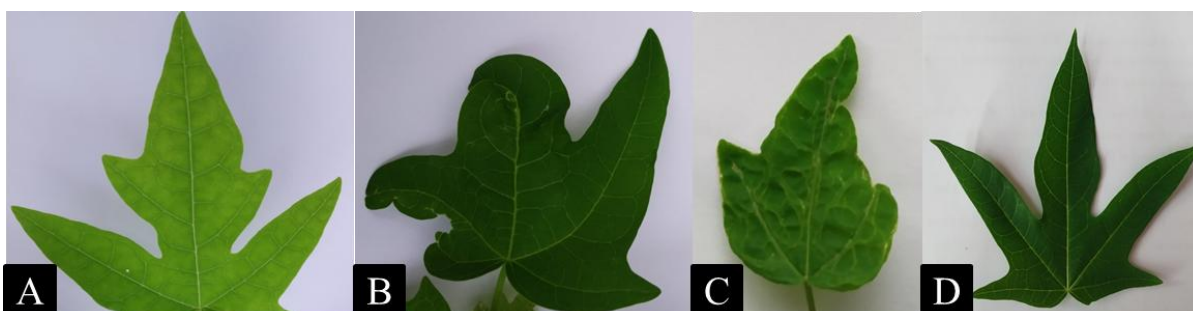
Isolat PRSV yang diperoleh kemudian digunakan untuk pengujian ketahanan tanaman pepaya. Hasil pengujian terhadap 11 varietas pepaya menghasilkan gejala berupa mosaik kuning pada daun, malformasi daun, dan permukaan daun tidak rata. Gejala pertama kali muncul saat tanaman pepaya

berumur 5 MST atau 5 HSI dengan gejala awal berupa mosaik kuning, selanjutnya gejala berkembang menjadi malformasi daun dan permukaan daun tidak rata. Perbedaan variasi gejala disebabkan oleh masa inkubasi atau perbedaan waktu antara inokulasi sampai munculnya gejala pertama pada setiap varietas. Semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan gejala pertama kali maka gejala yang dihasilkan akan semakin parah. Akin (2021) melaporkan kecepatan masa inkubasi dipengaruhi oleh kemampuan virus bereplikasi dan menyebar di dalam sel tanaman serta dipengaruhi oleh jenis tanaman dan umur sel tanaman. Menurut Sutrawati (2018) masa inkubasi merupakan salah satu indikator yang menunjukkan kemampuan tanaman mengaktifkan pertahanan terhadap infeksi virus.

Inokulasi PRSV pada tanaman pepaya menghasilkan gejala mosaik, klorosis, malformasi daun, *vein banding*, *vein clearing*, *shoestring*, mosaik hijau pada batang, dan tanaman kerdil (Harmiyati dkk., 2015). Perbedaan isolat virus menyebabkan perbedaan gejala yang dihasilkan. Menurut Tjahjono (2017) perbedaan variasi gejala dan masa inkubasi dipengaruhi oleh tingkat ketahanan tanaman dan virulensi patogen. Tanaman rentan dan patogen virulen akan mempercepat masa inkubasi dan perkembangan gejala pada tanaman.

Tjahjono (2017) melaporkan gejala yang muncul setelah inokulasi patogen disebabkan oleh ketidakseimbangan hormonal yang menyebabkan pertumbuhan abnormal pada tanaman. Selain itu, juga disebabkan oleh penurunan hasil fotosintesis yang dapat digunakan oleh tanaman serta penurunan kemampuan tanaman untuk menggunakan nutrisi yang dihasilkan karena dimanfaatkan virus untuk bereplikasi (Akin, 2021).

Semua tanaman pepaya yang diinokulasi PRSV menyebabkan gejala awal berupa mosaik kuning. Menurut Ariyanti (2017) gejala mosaik disebabkan oleh rusaknya organel sel akibat infeksi virus. Organel sel yang pertama diserang oleh virus yaitu kloroplas yang menyebabkan ukuran kloroplas menjadi lebih kecil dan jumlah tilakoid pada setiap grana berkurang. Tanaman yang bergejala mosaik akan mengalami penurunan laju fotosintesis karena CO₂ yang seharusnya menjadi karbohidrat pada tanaman normal, pada tanaman sakit digunakan untuk membentuk asam organik berupa asam amino. Penurunan laju fiksasi CO₂ menyebabkan CO₂ yang sampai ke kloroplas berkurang yang sehingga terjadi penurunan efisiensi kloroplas dan terhambatnya pembentukan klorofil (Akin, 2021).



Gambar 4. Variasi gejala tanaman pepaya setelah inokulasi PRSV, A: mosaik kuning; B: malformasi daun; C: permukaan daun tidak rata; dan D: daun sehat sebagai perbandingan.

Seiring dengan bertambahnya umur tanaman maka gejala semakin bertambah menjadi permukaan daun tidak rata dan malformasi daun. Gejala malformasi daun yaitu pertumbuhan lamina daun yang tidak rata yang disebabkan oleh kegagalan pertumbuhan lamina daun sehingga terjadi penyempitan luas daun. Pada serangan berat menyebabkan hanya tersisa bagian tulang daun (*shoestring*). Ketika pertumbuhan tulang daun terhambat menyebabkan permukaan daun menjadi tidak rata (Dijkstra & Jager, 1998).

Berdasarkan data masa inkubasi, insidensi penyakit, dan keparahan penyakitnya, maka tingkat ketahanan 11 varietas pepaya terbagi menjadi 3 yaitu pepaya varietas tahan (Orange Lady, Red Lady, Taiwan, Miba), moderat (Sunrise, Arum, Golden, Lokal), dan rentan (Calina, Bangkok, Merah Delima). Menurut Purba *et al.* (2017) perbedaan insidensi dan keparahan penyakit disebabkan oleh perbedaan varietas tanaman karena varietas tanaman yang berbeda akan menunjukkan respon ketahanan yang berbeda terhadap infeksi patogen.

Tabel 4. Respon ketahanan sebelas varietas pepaya terhadap PRSV

No	Varietas	MI (HSI)	Gejala	IP (%)	KP (%)	Total skor	Respon ketahanan
1	Calina	7	Mo, MD	100	31,6	10	Rentan
2	Bangkok	6	Mo, MD	100	38,3	10	Rentan
3	Merah Delima	6	Mo, MD	100	30	10	Rentan
4	Sunrise	7	Mo, MD	73,3	28,3	9	Moderat
5	Orange Lady	28	Mo	26,6	6,6	4	Tahan
6	Red Lady	28	Mo	40	10	4	Tahan
7	Taiwan	28	Mo	26,6	6,6	4	Tahan
8	Arum	5	Mo, MD	46,6	16,6	7	Moderat
9	Miba	21	Mo	33,3	8,3	5	Tahan
10	Golden	14	Mo, MD	46,6	16,6	6	Moderat
11	Lokal	5	Mo,MD, PR	46,6	20	7	Moderat

Keterangan: MI: masa inkubasi; IP: insidensi penyakit; KP: keparahan penyakit; Mo: mosaik, MD: malformasi daun, PR: permukaan daun tidak rata

Menurut Harmiyati *et al.* (2015) pepaya varietas Calina rentan terhadap PRSV isolat Aceh dan Bogor dan sangat rentan terhadap PRSV isolat Medan. Pepaya varietas Lokal, Bangkok, dan Red Lady rentan terhadap PRSV isolat medan dan agak rentan terhadap PRSV isolat Aceh dan Bogor. Sedangkan hasil pengujian terhadap PRSV isolat Rejang Lebong, pepaya varietas Calina dan Bangkok menunjukkan respon rentan, pepaya varietas Lokal menunjukkan respon moderat, dan pepaya varietas Red Lady menunjukkan respon tahan.

Respon ketahanan tanaman akan selalu berkaitan dengan perkembangan segitiga penyakit yang terdiri dari patogen, tanaman, dan lingkungan. Pada penelitian ini patogen yang digunakan yaitu PRSV yang isolatnya diperoleh dari lapangan. Isolat PRSV yang digunakan diduga memiliki virulensi yang rendah karena saat pengamatan tidak ditemukan gejala spesifik PRSV berupa bercak cincin pada buah. Selain itu, tanaman yang digunakan sebagai sumber inokulum terinfeksi ganda oleh PRSV dan *Begomovirus*. Berdasarkan hasil pengujian, gejala

yang dihasilkan pada 11 varietas pepaya tidak signifikan jika dibandingkan dengan hasil penelitian lainnya. Hal ini memperkuat dugaan bahwa tingkat virulensi PRSV yang digunakan terbilang rendah.

Tanaman memiliki sistem pertahanan diri berupa pertahanan morfologi dan biokimia. Pertahanan morfologi berupa kerapatan trikhoma daun, semakin rapat trikhoma maka akan semakin sulit bagi serangga vektor untuk menyentuh permukaan daun dan melakukan penetrasi (Widyastuti dkk., 2023). Selain itu, ketebalan epidermis juga mempengaruhi ketahanan tanaman karena dapat melindungi tanaman dari luka yang akan dimanfaatkan virus untuk menginfeksi tanaman dan akan menyulitkan serangga vektor untuk melakukan penetrasi pada tanaman (Agrios, 2005).

Ketika tanaman terinfeksi oleh patogen, tanaman akan mengaktifkan sistem pertahanan berupa peningkatan produksi metabolit sekunder seperti asam salisilat, asam jasmonat, dan peroksidase yang akan mengakumulasi *Pathogenesis Related* (PR) protein sebagai bentuk pertahanan diri tanaman. Produksi metabolit sekunder terjadi ketika virus mencapai jaringan floem yang menyebabkan gen resisten mengaktifkan jalur sinyal transduksi (Widyastuti dkk., 2023).

Selain patogen dan tanaman, lingkungan juga menjadi faktor penting dalam perkembangan penyakit. Perbedaan lingkungan dapat menyebabkan perbedaan ketahanan tanaman. Apabila lingkungan mendukung perkembangan patogen maka dapat menyebabkan tanaman menjadi semakin rentan, namun apabila lingkungan mendukung perkembangan tanaman maka dapat menurunkan kemampuan patogenitas patogen dan meningkatkan ketahanan tanaman (Tjahjono, 2017). Pengujian 11 varietas pepaya dilakukan pada skala rumah kaca yang homogen sehingga tidak ada pengaruh lingkungan yang menyebabkan perbedaan ketahanan tanaman.

SIMPULAN

Infeksi PRSV ditemukan pada pertanaman pepaya di Rejang Lebong dengan gejala berupa mosaik kuning pada lamina daun. Hasil pengujian ketahanan 11 varietas pepaya terhadap isolat PRSV asal Rejang Lebong pada fase awal pertumbuhan diperoleh hasil 3 kelompok ketahanan tanaman yaitu tanaman pepaya tahan (Orange Lady, Red Lady, Taiwan, Miba), moderat (Sunrise, Arum, Golden, Lokal), dan rentan (Calina, Bangkok, Merah Delima).

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, GN. 2005. Plant Pathology. Elsevier. USA.
- Akin, HM. 2021. Biologi molekuler: Interaksi virus dan tumbuhan. Pustaka Ilmu. Yogyakarta.
- Ariyanti, NA. 2017. Mekanisme infeksi virus kuning cabai (*Pepper yellow leaf curl virus*) dan pengaruhnya terhadap proses fisiologi tanaman cabai. Prosiding Seminar Nasional IX Biologi FKIP. 9(1): 682–686.
- Cholih, FA, TH Astono, I Istiqomah, dan M Fauziyah. 2018. Identifikasi penyakit yang disebabkan oleh virus pada tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) di Malang, Jawa Timur. Gontor Agrotech Science Journal. 4(2): 87-105. DOI: 10.21111/agrotech.v4i2.2442
- Dijkstra, J, and CP Jager. 1998. Practical plant virology: Protocol and exercises. Springer Nature. New York.
- Farida, N, TA Damayanti, D Efendi, dan SH Hidayat. 2022. Insidensi dan identifikasi molekuler *Papaya ringspot virus* pada pepaya di Jawa. Jurnal Fitopatologi Indonesia. 18(1): 43–51. DOI: 10.14692/jfi.18.1.43–51.
- Harmiyati, T, SH Hidayat, dan AM Adnan. 2015. Deteksi dan respons lima varietas pepaya terhadap tiga isolat *Papaya ringspot virus* (PRSV). Jurnal Agro Biogen. 11(3): 87–94. DOI: 10.21082/jbio.v11n3.2015.p87-94.
- Hidayat, SH, S Nurulita, dan S Wiyono. 2012. Temuan penyakit baru: Infeksi *Papaya ringspot virus* pada tanaman pepaya di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Jurnal Fitopatologi Indonesia. 8(6): 184–187. DOI: 10.14692/jfi.8.6.184.
- Imanda, N., dan K Suketi. (2018). Pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan bibit pepaya (*Carica Papaya* L.) genotipe IPB 3, IPB 4, dan IPB 9. Buletin Agrohorti, 6(1), 99–111. DOI: 10.29244/agrob.v6i1.16829.
- Mahmood, T, GL Hein, and RC French. 1997. Development of serological procedures for rapid and reliable detection of *Wheat streak mosaic virus* in a single wheat curl mite. Plant Disease. 81(3): 250–253. DOI: 10.1094/PDIS.1997.81.3.250.
- Megavitry, R, GF Dinata, Sutiharni, dan IW Suanda. 2023. Perlindungan Tanaman. PT Global Eksekutif Teknologi.
- Mohamad, MN. 2007. Disease rating of papaya cultivars to *Papaya ringspot virus* in Malaysia.

- Acta Horticulturae. 740: 277–281. DOI: 10.17660/ActaHortic.2007.740.34.
- Purba, ER, SM Lestari, Y Nurhaelena, dan SH Hidayat. 2017. Deteksi *Squash mosaic virus* pada lima varietas mentimun (*Cucumis sativus* L.). Jurnal Hortikultura Indonesia. 8(2): 104–110. DOI: 10.29244/jhi.8.2.104-110.
- Saran, PL, IS Solanki, and R Choudhary. 2016. Papaya: Biology, Cultivation, Production and Uses. CRC Press. New York.
- Singh, S, LP Awasthi, and RK Singh. 2011. Induction of systemic resistance through antiviral agents of plant origin against papaya ringspot disease (*Carica papaya* L.). Archives of Phytopathology and Plant Protection. 44(17): 1676–1682. DOI: 10.1080/03235408.2010.482742.
- Sujiprihati, S, dan K Suketi. 2009. Budidaya Pepaya Unggul. Penebar Swadaya Grup. Bogor.
- Sutrawati, M, Parwito, Priyatiningsih, A Zarkani, Sipriyadi, Y Sariasih, and DW Ganefianti. 2021. First report of *Begomovirus* infection on papaya in Bengkulu, Indonesia. Journal of Tropical Plant Pests and Diseases. 21(1): 49–55. DOI: 10.23960/jhptt.12149-55.
- Sutrawati, M. 2018. *Cowpea mild mottle virus*: Keragaman genetik, kisaran inang, potensi tular benih pada kedelai, dan epidemi penyakit. *Disertasi*. IPB University. Bogor.
- Tahkiki AM, Setiawan I, dan Isyanto AY. 2021. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas usahatani pepaya californica (*Carica papaya* L.) di Desa Cimaragas. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh. 8(1): 1-8. DOI: 10.25157/jimag.v8i1.4296.
- Tjahjono B. 2017. Ilmu penyakit tumbuhan dan teknik pengidentifikasiannya di lapangan. Jurnal Pertanian. 1(3): 1–7.
- Widyastuti SM, Sumardiyono C, dan Widiastuti A. 2023. Fitoaleksin dan Ketahanan Tanaman. Gunadarma. Yogyakarta.