

Evaluasi ketahanan galur melon madura (*Cucumis melo L.*) terhadap *cucumber mosaic virus*

The resistance evaluation of the madurase line melon (Cucumis melo L.) to cucumber mosaic virus

Eva Monica¹, Syaiful Khoiri^{1*}, Achmad Amzeri¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura
Jalan Raya Telang, PO. BOX 2 Kamal, Bangkalan Madura 69162

*Email korespondensi: syaiful.khoiri@trunojoyo.ac.id

Diterima: 15 Juni 2022 / Disetujui: 07 Juli 2022

ABSTRACT

In the cultivation of muskmelon (Cucumis melo L.), there are several obstacles. One of which is the availability of seeds at the time needed. Melon cultivation is inseparable from growth inhibition, one of which is due to pests and diseases. Overcoming production problems requires the assembly of high-yielding varieties that are resistant. Superior varieties are obtained from resistant parents. Thus, this study aimed to evaluate local Madura melon strains that have resistance to the Cucumber mosaic virus (CMV). The research was conducted in a greenhouse for melon cultivation. Leaf samples with symptoms of the disease were brought to the laboratory for genomic extract. DNA amplification was performed by RT-PCR using a pair of primers CMV-1F & CMV-1R. The results showed that the sample was positive for CMV. Based on the experimental results, in general, the G16 line has the best resistance level compared to other lines and comparison lines. In addition, the G8 strain is also quite resistant compared to the comparison line. the G16 and G8 strains have the potential to be used as CMV-resistant parents.

Keywords: *disease incidence, molecular, muskmelon, yellow virus.*

ABSTRAK

Tanaman melon (Cucumis melo L.) merupakan salah satu tanaman buah-buahan yang penting dan tanaman melon ini banyak ditanam di berbagai negara. Permintaan dan produksi buah melon yang meningkat harus seimbang dengan ketersediaan benih melon. Dalam budidaya terdapat beberapa kendala salah satunya ketersediaan benih pada waktu yang dibutuhkan. Budidaya tanaman melon tidak terlepas dari hambatan pertumbuhan salah satunya karena gangguan hama dan penyakit. Mengatasi permasalahan produksi diperlukan perakitan varietas unggul yang tahan. Varietas unggul diperoleh dari tetua yang tahan. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi galur-galur melon lokal Madura yang memiliki ketahanan terhadap Cucumber mosaic virus (CMV). Penelitian dilakukan di greenhouse untuk penanaman melon, Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. Sampel daun yang bergejala penyakit dibawa ke laboratorium untuk dilakukan ekstrak genom. Amplifikasi DNA dilakukan dengan RT-PCR menggunakan sepasang primer CMV-1F & CMV-1R. Hasil konfirmasi menunjukkan sampel positif terinfeksi CMV. Berdasarkan hasil percobaan secara umum galur G16 memiliki tingkat ketahanan terbaik dibandingkan galur lain dan galur pembanding. Selain itu, galur G8 juga cukup tahan dibandingkan galur pembanding. galur G16 dan galur G8 berpotensi digunakan sebagai tetua yang tahan CMV.

Kata kunci: *insidensi penyakit, melon, molekuler, virus kuning.*

PENDAHULUAN

Tanaman melon (*Cucumis melo L.*) merupakan salah satu tanaman buah-buahan yang penting dan tanaman melon ini banyak ditanam di berbagai negara. Tanaman melon mampu hidup di daerah tropis maupun subtropis dan juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi sehingga banyak diminati oleh masyarakat didalam maupun luar negeri (Amrullah, 2018). Buah melon juga terkenal sebagai buah yang menyehatkan, karena mengandung banyak vitamin dan mineral didalamnya yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia (Khumaero.Wida. W. et al., 2014). Menurut

Siswanto (2010), 100 g dari buah melon mengandung zat gizi yang dapat dimakan adalah 0,6 g protein, 17 mg kalsium, 0,045 mg thiamin, 2,4 IU vitamin A, 30 mg vitamin C, 0,045 mg vitamin B, 0,065 mg vitamin B2, 6 mg karbohidrat, 1 mg niasin, 0,065 mg riboflavin, 0,4 mg zat besi, 0,5 mg nikotianida, 93 ml air, 0,4 g serat, dan 23 kalori. Kandungan kalori, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral buah melon tersebut banyak dimanfaatkan untuk terapi kesehatan seperti membantu sistem pembuangan, sebagai anti kanker, menurunkan resiko stroke dan penyakit jantung, serta dapat mencegah penggumpalan darah.

Tahun 2016 di Indonesia produksi buah melon mencapai 177.344 ton, namun tahun 2017 produksi buah melon mengalami penurunan sebanyak 92.434 ton. Tahun 2018 produksi buah melon mulai mengalami peningkatan sebanyak 118.708 ton, tahun 2019 mencapai 122.105 ton dan pada 2020 meningkat hingga 138.177 ton (BPS, 2021). Permintaan dan produksi buah melon yang meningkat harus seimbang dengan ketersediaan benih melon, dalam budidaya ada beberapa kendala salah satunya ketersediaan benih pada waktu yang dibutuhkan. Penggunaan varietas melon luar negeri cukup tinggi sehingga kontinuitas ketersediaan benih tidak terjamin, bahkan ketersediaan buaj yang berkualitas (Huda & Suwarno, 2017).

Budidaya tanaman melon tidak terlepas dari hambatan pertumbuhan salah satunya karena gangguan hama dan penyakit. Organisme Penyakit Tanaman (OPT) dapat memicu turunnya hasil panen melon seperti virus dan serangga vektornya. Virus penyebab mosaik yang dapat menginfeksi tanaman *Cucurbitaceae* yaitu *Cucumber aphid borne yellows virus* (CABYV), *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Papaya ringspot virus* (PRSV), *Squash mosaic virus* (SqMV), *Squash leaf curl virus* (SLCV), *Watermelon mosaic virus* (WMV), dan *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV) yang menyerang tanaman timun di Jawa (Khuluq et al., 2020). Gejala yang ditimbulkan sangat bervariasi yaitu seperti pola mosaik warna hijau tua, vein-banding dan malformasi. Penularan dapat terjadi melalui serangga vektor seperti kutu daun yang dapat menimbulkan kerugian secara kualitatif dan kuantitatif pada produksi buah melon (Khuluq et al., 2020). Cara pengendalian virus mosaik dapat dilakukan dengan memutuskan daur hidup kutu daun yang menjadi vektor virus yaitu dengan cara melalui penekanan populasi vektor virus. Komponen yang dapat digunakan untuk pengendalian ialah penggunaan perangkap kutu daun baki kuning (Moriche), perangkap likat warna kuning dan penggunaan mulsa (Neni, 2011).

Mengatasi permasalahan produksi diperlukan perakitan varietas unggul yang tahan. Varietas unggul diperoleh dari tetua yang tahan. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi galur-galur melon lokal Madura yang memiliki ketahanan terhadap CMV.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di greenhouse, Laboratorium Proteksi dan Lingkungan Tanaman Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai April 2022. Adapun rencana riset melalui mengoleksi gejala virus mosaik dan sampel, ekstraksi genom, RT-PCR (amplifikasi cDNA), dan analisis genetik.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu polybag, ember, gembor, kuas, ajir, gunting, penggaris, timbangan analitik, refractometer, alat tulis, *cool box*, kamera

digital, microtube, mortar dan alu, watherbath, centrifuge, vortex, micro pipet 0,5 μ dan micro pipet 10 μ , tupe pipet, kolom filter, koleksi tabung, pipet volume dan pump, kertas label, PCR, seperangkat alat elektroforesis, UV transluminator, elemeyer 250 ml dan 1000 ml, plastik, baki steril, dan sarung tangan. Bahan yang digunakan adalah galur melon (Tabel 1), mulsa hitam perak, tali rafia, tali gawar, label, furadan 3G, pupuk NPK 16:16:16, pupuk Gandasil D, pupuk KNO₃ putih dan KNO₃ merah, fungisida (Dithane M-45 80 WP), dan insektisida (Curacron 500 EC, Dharmabas 500 EC dan Abacel 18 EC), daun yang terserang virus, RB Buffer, PRB Buffer, Dnase 1 Reaction Buffer, W1 Buffer, Wash Buffer, ethanol absolut, β -mercaptoethanol, pasangan primer CMV-1F (5'-ACCGCGGGTCTTATTATGGT-3') & CMV-1R: 5'ACGGATTCAAACCTGGGAGCA3'), nuclease free water, step one RT-PCR kit, agarose 1,5%, aquadest, TAE Buffer, pewarna DNA (redsafe IntronBIO), *loading dye*, dan marker.

Tabel 1. Bahan Penelitian Galur Kandidat Tanaman Melon Unggul Madura

No.	Genotype	Hasil Keterangan
1	G7	S0P2
2	G8	S0P5
3	G15	S4P2
4	G16	S4P5
5	G17	Pembandingan 1 S0 lonnis
6	G18	Pembandingan 2 S0 Honey Globe
7	G19	Pembandingan 3 S3 Lonnis
8	G20	Pembandingan 4 S3 Honey Globe

Konfirmasi CMV

Penanaman melon

a. Penyemaian

Benih yang akan disemai terlebih dahulu direndam dengan air selama 2-4 jam. Selanjutnya benih disemai pada polybag semai yang berukuran 25 x 25 cm yang telah diisi media tanam yaitu tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1 yang dicampur dengan sedikit furadan 3G. Benih disemai dengan posisi radikula (calon akar) tumbuh menghadap kebawah agar benih dapat tumbuh dengan baik. Benih yang sudah disemai disiram 2 kali sehari pada pagi dan sore.

b. Pemeliharaan

Penyiraman tanaman dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari. Penyulaman dilakukan sampai 7 hari setelah tanam paling lambat 15 hari setelah tanam pada tanaman yang tidak tumbuh atau mati. Penyulaman dilakukan dengan cara mengganti dengan tanaman cadangan yang pertumbuhannya lebih baik agar pertumbuhannya seragam. Kegiatan ini dilakukan pada sore hari agar tanaman tidak stres karena terkena paparan sinar matahari.

Penyiangan dilakukan 1 minggu sekali dengan cara manual yaitu mencabut gulma secara langsung. Kegiatan ini dilakukan untuk mengurangi persaingan penyerapan unsur

hara antara tanaman melon dengan gulma sehingga pertumbuhannya terganggu. Penyiangian ini dilakukan disekitar perakaran tanaman melon yang sudah mulai tumbuh.

Pemupukan dilakukan 7 hari setelah tanam. Pengaplikasian pupuk dilakukan 7 hari sekali sampai menjelang waktu panen. Pupuk yang diberikan yaitu pupuk NPK mutiara (16:16:16) dengan dosis 6 g/tanaman yang diaplikasikan pada umur 7, 14, 21, 28 HST. Pupuk KNO₃ dengan dosis 7 g/tanaman yang sudah dilarutkan kedalam air yang diaplikasikan pada umur 35 HST sampai menjelang waktu panen. Pupuk daun gandasil D diberikan pada fase vegetative tanaman melon dengan dosis 3 g/tanaman yang diaplikasikan secara bersamaan dengan penyemprotan insektisida dan fungisida untuk pencegahan hama dan penyakit.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanik dan kimia. Pengendalian mekanik dilakukan dengan cara sanitasi lahan, memangkas dan memusnahkan bagian yang terserang hama penyakit. Pengendalian kimia dilakukan dengan cara menyemprotkan insektisida dan fungisida ke tanaman dengan jarak waktu masing-masing 1–2 minggu sekali.

Pemasangan ajir bertujuan untuk tempat rambatan pada tanaman melon, serta memudahkan pada perawatannya. Ajir yang digunakan terbuat dari bilah bambu dengan ukuran tinggi sekitar ± 1,5 m. Pemasangan ajir dilakukan sebelum umur tanaman 7 HST. Ajir ditancapkan pada lubang tanam secara menyerong, ujung atasnya condong kearah dalam bedengan, sehingga ajir tersebut saling bersilangan. Kemudian ajir yang sudah dipasang tersebut diberi sebilah bambu yang lebih panjang secara horizontal dari ajir yang ditancapkan secara vertikal. Pemberian sebilah bambu secara horizontal bertujuan untuk mempermudah pengikatan batang maupun sebagai tempat untuk menggantung buah melon yang sudah besar agar tidak bersentuhan langsung dengan tanah.

Pemangkasan dilakukan untuk membuang calon tunas (cabang) yang merugikan, terutam tunas yang muncul pda ketiak daun. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan pertumbuhan vegetatif yang maksimum sehingga produktivitas tanaman optimum. Pemangkasan cabang dilakukan dari ruas pertama sampai degan ruas ke-8 dan diatas ruas ke-11, dengan menyisakan 1 helai daun. Cabang pada ruas ke 9-11 tidak perlu dipangkas untuk dijadikan tempat munculnya calon buah yang akan dibesarkan. Bunga pada ruas tersebut memiliki kualitas buah yang tinggi dengan ukuran buah yang optimum.

Pelilitan batang dilakukan bertujuan untuk membantu cabang tanaman merambat pada ajir, dimana untuk selanjutnya sulur-sulur yang sudah muncul akat melekat atau mengikatkan diri pada ajir yang sudah dipasang. Pengikatan batang melon menggunakan tali gawar. Pengikatan dilakukan tidak terlalu kuat dan tidak terlalu kendur.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan sarung tangan dan pisau atau cater agar steril. Sampel tanaman melon

berupa daun yang bergejala diambil secara acak dengan kriteria tertentu (*purposive sampling*) sebanyak daun bergejala. Deskripsi gejala dan dokumentasi menggunakan kamera digital dilakukan pada masing-masing sampel. Sampel dari semua lokasi dibawa ke Laboratorium dan disimpan pada suhu -80°C (Laili & Damayanti, 2019).

Ekstraksi Genom

Ekstraksi Genom yaitu ekstraksi RNA/DNA total secara manual dari daun tanaman yang bergejala. Deteksi *Cucumber Mosaic Virus*, DNA total diekstraksi mengikuti metode Total RNA Mini Kit (Plant) (Control et al., 1979).

Amplifikasi DNA Virus

Amplifikasi DNA dilakukan dengan metode *One-step RT-PCR* (Mytaq et al., n.d.). Amplifikasi *Cucumber Mosaic Virus* dengan menggunakan pasangan primer CMV-1F (5'-ACCGCGGGTCTTATTATGGT-3') & CMV-1R: 5'ACGGATTCAAACCTGGGAGCA3') dengan target panjang pita ±382 bp. Amplifikasi dilakukan sebanyak 1 siklus 45°C selama 20 menit, 95°C selama 1 menit, selanjutnya tahap pre denaturasi 95°C selama 20 menit, denaturasi 94°C selama 1 menit, penempelan 55°C selama 1 menit, pemanjangan 72°C selama 1 menit dan pemanjangan akhir 72°C selama 10 menit (Laili & Damayanti, 2019).

Visualisasi DNA dengan Elektroforesis

DNA hasil amplifikasi dielektroferesis. Langkah – langkah visualisasi DNA pertama pembuatan TAE 10x dengan cara TAE diambil 10 ml, ditambahkan 90 ml aquadest steril dimasukkan dalam tabung elemeyer, dihomogenkan dengan cara menggoyangkan tabung elemeyer. Kedua pembuatan agarose 1,5% dengan cara menghitung agarose 1,5% x banyaknya sampel, jadi 1,5% x 80 = 1,2 g. Agarose ditimbang sebanyak 1,2 g, ditambahkan dengan larutan TAE 80 ml, diaduk sampai merata, lalu dipanaskan pada microwafe selama 3 – 5 menit dengan suhu medhaigh hingga mendidih, ditunggu hingga larutan hangat kuku, selanjutnya ditambahkan redsafe 5 µL dan dihomogenkan, dicetak pada max fill, diatasnya ditambah sisir untuk penanda lubang, ditunggu hingga mengeras.

Langkah ketiga agarose yang memadat dengan sempurna ambil sisirnya, isi sumuran dengan cairan TAE hingga agar terendam. Lodingdye disiapkan 2 µL diatas plastik steril dengan titik sesuai sampel, lalu tambahkan 10 µL sampel DNA dan homogenkan. Diambil 12 µL larutan yang sudah dihomogenkan lalu tanam diatas agarose. Dipasang semua alat dan program alat sebagai berikut : Method →choose method : 1→ method 1/1 step : 1→method 1/1 gradient : no→ met hod 1/1 voltage: 50 V → method 1/1 current : 500mA→ method 1/1 power : 150 W→ method 1/1 time unit : h→method 1/1 timer : 01:00→method 1/1 end method : no→ proses. Selanjutnya matikan alat elektroforesisnya. Lalu ambil agarosnya dan dipindahkan ke alat uv transluminator, langsung saja atur cahayanya dan amati bentuk pitanya.

Penularan CMV pada Galur Melon

Daun yang sakit diambil sampelnya, gerus daunnya dan ditambahkan buffer fosfat hingga menghasilkan cairan perasan atau sap. Daun tanaman yang diuji ditaburi dengan karborundom dan dibiarkan 15 menit. Selanjutnya cairan perasan tanaman yang sakit dioleskan pada dua daun termuda pada tanaman yang diuji dengan searah tulang daun. Dua jam setelah penularan, daun tanaman uji dibilas dengan air aquades, hal ini berguna untuk membersihkan sisa karborundom pada tanaman uji (Khuluq et al., 2020)

Parameter Pengamatan

Periode inkubasi infeksi infeksi virus

Infeksi laten adalah hubungan antara parasitis pathogen yang memiliki sifat dominan dalam tanaman inang, dapat berubah menjadi patogen aktif (Nurholis et al., 2015). Periode laten sendiri merupakan waktu yang diperlukan pathogen berada didalam tubuh vektor sampai dapat tertular (Wijaya, 2007). Periode laten ineksi virus ini dilakukan setelah inokulasi atau penularan CMV pada galur melon, kemudian dilakukan pengamatan disetiap harinya hingga menemukan tanda munculnya gejala virus pada tanaman.

Kejadian Penyakit

Perhitungan insidensi penyakit yang disebabkan oleh virus ditentukan berdasarkan hasil positif PCR. Penghitungan insidensi penyakit mengikuti metode (Laili & Damayanti, 2019) dengan formula:

$$FV = n/N \times 100\%$$

Keterangan: FV = Frekuensi virus

n = Jumlah tanaman positif terdeteksi virus

N = Jumlah seluruh tanaman yang diuji

Keparahan penyakit

Penilaian skor penyakit berdasarkan pada variasi gejala visual yang terjadi (Khuluq et al., 2020). Skoring penyakit mosaik tersaji pada Tabel 2. Sedangkan kategori ketahanan penyakit diklasifikasikan dalam enam kelas yang tersaji pada Tabel 3 (Hermawan & Efendi, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konfirmasi isolat CMV

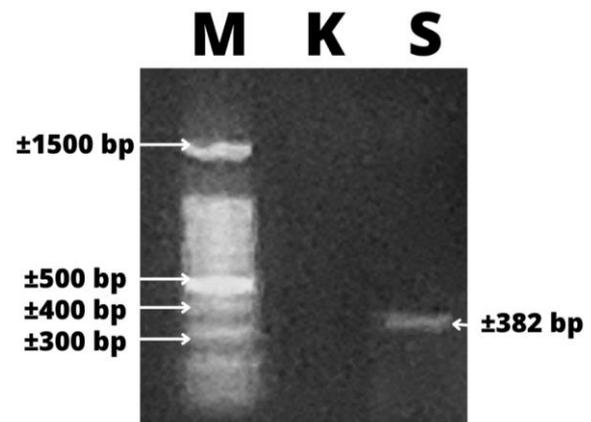
Hasil deteksi *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) menunjukkan hasil positif pada sampel dengan panjang pita DNA ± 382 bp (Gambar 1).

Perkembangan Penyakit Mosaik pada Galur melon lokal Madura

Periode Inkubasi

Hasil dari periode inkubasi menunjukkan bahwa gejala penyakit mosaik pertama yang muncul pada hari ke 5 setelah inokulasi dan paling lambat muncul gejala penyakit mosaik pada hari ke 8 setelah inokulasi. Gejala penyakit

mosaik yang muncul pada hari ke 5 setelah inokulasi pada sampel G16 dengan periode inkubasi $7,8 \pm 0$. Sampel yang mengalami gejala penyakit paling lambat dengan waktu 8 hari setelah inokulasi terdapat pada sampel G8 dengan periode inkubasi $8,0 \pm 0,7$.



Gambar 1. Visualisasi DNA hasil amplifikasi dengan primer CMV dengan hasil deteksi positif ditunjukkan pita DNA berukuran 382 bp. (M=Marker 100bp plus, K=kontrol, S=sampel uji)

Kejadian dan Keparahan penyakit

Kejadian penyakit di amati pada hasil setelah 7 hari setelah inokulasi hingga 28 hari. Hasilnya menunjukkan bahwa pengamatan pada hari ke 7 galur melon yang rentan terhadap penyakit menunjukkan pada galur G16 dengan kejadian penyakit sebesar 11,1% dan galur yang masih tahan terhadap penyakit menunjukkan pada galur G8 dengan kejadian penyakit sebesar 0,0%. Hasil pengamatan pada hari ke 14 setelah inokulasi menunjukkan galur yang tingkat kejadian keparahan semakin tinggi mencapai 17,4% pada galur G7 dan G19, dan galur yang masih tahan terhadap penyakit masih mencapai 6,7% pada galur G17. Hasil pengamatan pada hari ke 21 dan 28 setelah inokulasi presentase kejadian penyakit yang tinggi dan terendah masih sama seperti pengamatan pada hari ke 14. Keparahan penyakit pada galur melon dapat dipresentasikan menggunakan grafik pada (Gambar 2).

Berdasarkan hasil pengamatan pada 28 HSI menunjukkan bahwa hampir semua galur yang diuji memiliki ketahanan moderat hingga tahan. Hanya galur G15 yang memiliki kategori ketahanan moderat rentan. Secara alami, Perkembangan penyakit yang disebabkan oleh virus sangat dipengaruhi oleh galur, lingkungan seperti suhu, dan vektor (Akhtar et al., 2010; Gaswanto & Gunaeni, 2021; Welkie & Pound, 1958).

Laju Perkembangan penyakit

Hasil laju perkembangan penyakit dilihat dari presentase grafik pada (gambar 2) menunjukkan bahwa nilai perkembangan penyakit begitu cepat. Pengamatan hari ke 7 setelah inokulasi nilai presentase 0% dan 2%. Pengamatan hari ke 14 setelah inokulasi mampu naik drastis dari yang semula 0% naik menjadi 6% pada galur G8 dan yang 2% mampu naik tertinggi 14% pada galur G15. Pengamatan hari

ke 21 setelah inokulasi presentasi dari 4% menjadi 6% pada galur G16 dan presentasi 14% mampu naik 22% pada galur G15. Penganamatan terakhir pada hari ke 28 setelah inokulasi presentasi 6% naik 16% pada galur G8 dan presentasi dari 22% naik menjadi 24% pada galur G15. Nilai laju perkembangan penyakit bervariasi berdasarkan keparahan penyakit yang diperoleh.

Variasi Gejala

Gejala penyakit pada tanaman melon (*Cucumis melo* L.) memiliki ciri gejala penyakit yang beragam. Gejala yang ditemukan umumnya mosaik hijau, mosaik hijau dan kuning, dan mosaik disertai klorosis serta perubahan bentuk daun atau malformasi (Gambar 3).

Tabel 2. Skor keparahan penyakit

Skor	Keterangan	Gejala
0	Tidak bergejala	
1	Gejala mosaik ringan	Mosaic hijau, <i>vein banding</i>
2	Gejala mosaik sedang	Mosaik hijau dan kuning
3	Gejala mosaik berat	Mosaic disertai klorosis
4	Gejala mosaik berat disertai malformasi ringan	Mengkerut
5	Gejala mosaik berat disertai malformasi berat	Mengkerut, keriting dan kerdil

Tabel 3. Kategori ketahanan penyakit berdasarkan keparahan penyakit

Skor	Keterangan
0	Sangat tahan
$X \leq 10$	Tahan
$10 < X \leq 20$	Moderet tahan
$20 < X \leq 30$	Moderet rentan
$30 < X \leq 50$	Rentan
$X > 50$	Sangat rentan

Tabel 4. Periode inkubasi penyakit mosaik pada melon

Genotip	Muncul Gejala Pertama (HSI)	Periode Inkubasi (hari \pm deviasi)
G7	7	$6,6 \pm 1,5$
G8	8	$8,0 \pm 0,7$
G15	7	$7,2 \pm 0,8$
G16	5	$7,8 \pm 0,8$
G17	7	$8,2 \pm 1,3$
G18	6	$8,0 \pm 0,7$
G19	6	$6,6 \pm 0,5$
G20	7	$7,2 \pm 0,4$

Keterangan: HSI=hari setelah inokulasi

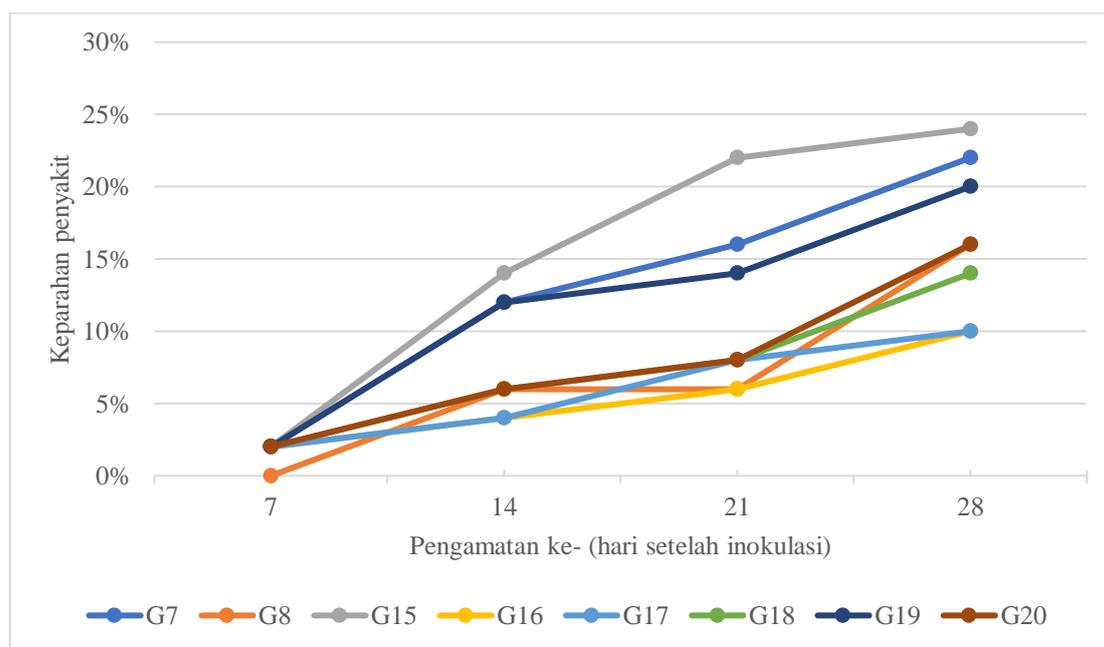
Tabel 5. Kejadian penyakit mosaik pada galur melon

Genotip	Kejadian Penyakit (HIS) (%)			
	7	14	21	28
G7	4,3	17,4	17,4	17,4
G8	0,0	8,3	8,3	8,3
G15	4,2	16,7	16,7	16,7
G16	11,1	11,1	11,1	11,1
G17	6,7	6,7	6,7	6,7
G18	5,9	11,8	11,8	11,8
G19	4,3	17,4	17,4	17,4
G20	7,1	14,3	14,3	14,3

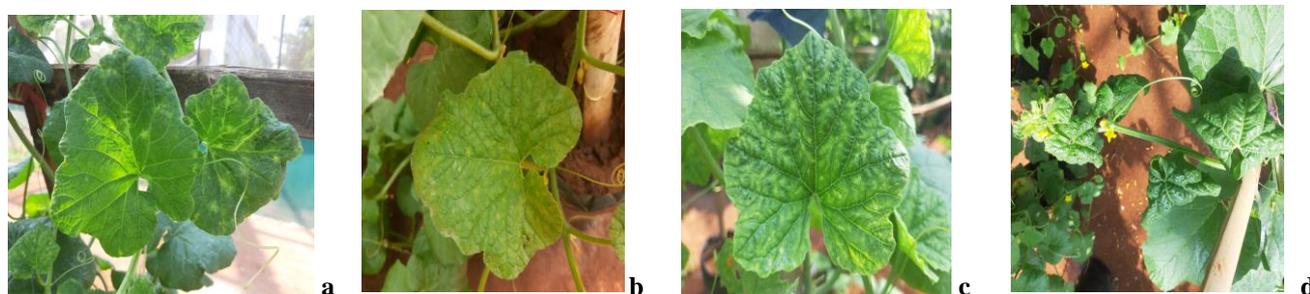
Tabel 6. Nilai AUDPC dan indeks ketahanan tanaman

Genotip	AUDPC	Laju Perkembangan Penyakit (r)
G7	2,80	0,064
G8	1,40	0,048
G15	3,43	0,074
G16	1,12	0,026
G17	1,26	0,028
G18	1,54	0,038
G19	2,59	0,056
G20	1,61	0,044

Keterangan: Semakin besar nilai AUDPC dapat dideskripsikan nilai total perkembangan penyakit semakin tinggi. Semakin besar nilai r perkembangan penyakit semakin cepat dan r kecil berarti mampu menahan perkembangan penyakit.



Gambar 2. Grafik perkembangan keparahan penyakit melon yang diinfeksi oleh CMV.



Gambar 3. Variasi gejala infeksi CMV pada galur melon (a= mosaik hijau muda; b=mosaik hijau kekuningan; c=mosaik disertai klorosis; d=malformasi).

Tabel 7. Perbandingan ketahanan tanaman*

Genotipe	G7	G8	G15	G16	G17	G18	G19	G20
G7		2,00	0,82	2,50	2,22	1,82	1,08	1,74
G8			0,41	1,25	1,11	0,91	0,54	0,87
G15				3,06	2,72	2,23	1,32	2,13
G16					0,89	0,73	0,43	0,70
G17						0,82	0,49	0,78
G18							0,59	0,96
G19								1,61
G20								

Keterangan: *Nilai perbandingan diperoleh dari perbandingan nilai AUDPC genotip pada baris dibandingkan dengan genotip pada kolom, nilai perbandingan >1 dari satu menunjukkan genotip lebih tahan dari genotip pembanding.

Tingkat Ketahanan

Hasil tingkat ketahanan pada galur melon paling tahan terhadap virus pada galur G16 dengan AUDPC 1,12 laju perkembangan penyakit 0,026 dan galur melon yang rentan terhadap virus pada galur G15 dengan AUDPC 3,43 laju perkembangan penyakit 0,074.

Perbandingan ketahanan tanaman antar galur menunjukkan bahwa G7 lebih tahan terhadap serangan penyakit daripada G8, G16, G17, G18, G19, dan G20. Galur G7 lebih rentan terhadap penyakit daripada G15. Perbandingan antara galur G8 lebih rentan terhadap serangan penyakit daripada G15, G18, G19, dan G20. Galur G8 lebih tahan terhadap penyakit daripada G16 dan G17. Perbandingan antara G15 lebih tahan terhadap penyakit daripada G16, G17, G18, G19 dan G20. Perbandingan G16 lebih rentan terhadap penyakit daripada G17, G18, G19 dan G20 (tabel 4).

Varietas tanaman mampu memiliki ketahanan terhadap serangan virus dapat dipengaruhi oleh masing-masing sifat dari varietasnya, lingkungan dan kemampuan virus tersebut untuk menginfeksi tanaman itu. Tanaman yang mampu menghambat aktivitas virus dalam sel tubuh tumbuhan tersebut, maka tanaman tersebut dapat dikategorikan sebagai tanaman yang tahan terhadap virus. Ketahanan suatu tanaman terhadap pathogen dapat dikendalikan oleh gen mayor ketahanan vertikal dan ketahanan horizontal (Diyansah, 2012).

KESIMPULAN

Hasil konfirmasi menunjukkan sampel positif terinfeksi CMV. Berdasarkan hasil pengujian secara umum galur G16 memiliki tingkat ketahanan terbaik dibandingkan galur lain dan galur pembanding. Selain itu, galur G8 juga cukup tahan dibandingkan galur pembanding. Galur G16 dan galur G8 berpotensi digunakan sebagai tetua yang tahan CMV. Hal ini ditunjukkan oleh rendahnya laju perkembangan penyakit dan nilai AUDPC pada galur uji.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Trunojoyo Madura yang telah membiayai sebagian penelitian ini melalui hibah penelitian pemula dan program MBKM Penelitian tahun 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, K. P., Saleem, M. Y., Asghar, M., Ahmad, M., & Sarwar, N. (2010). Resistance of Solanum species to Cucumber mosaic virus subgroup IA and its vector Myzus persicae. *European Journal of Plant Pathology*, 128(4), 435–450. <https://doi.org/10.1007/s10658-010-9670-5>
- Amrullah, A. R. (2018). *Evaluasi Interaksi Genotip XLingkungan Karakter Agronomi dan Hail Beberapa Calon Varietas Jagung Hibrida*.
- Control, Q., Contents, K., & Information, O. (1979). *Total RNA Mini Kit (Plant)*. 1, 1–2.
- Diyansah, B. (2012). Ketahanan lima varietas semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) terhadap infeksi (Cucumber Mosaic Virus). In *Skripsi Universitas Brawijaya* (Issue December 2012).
- Gaswanto, R., & Gunaeni, N. (2021). A promising breeding strategy for tomato resistance to Cucumber Mosaic Virus based on genetic analysis. *E3S Web of Conferences*, 306.
- Hermawan, E., & Efendi, D. (2014). *Analisis Genetik Sifat Ketahanan Melon (Cucumis melo L.) terhadap Virus Kuning Genetic Analysis on Resistance of Melon (Cucumis melo L.) to Yellow Virus*. 42(2), 142–149.
- Huda, A. N., & Suwarno, W. B. (2017). *Keragaman Genetik Karakteristik Buah antar 17 Genotipe Melon (Cucumis melo L.)*. 8(April), 1–12.
- Khuluq, M., Phaliola, T. Agung, & Wijaya, i nyoman. (2020). *Penularan Virus Bergejala Mosaik Pada Tanaman Melon (Cucumis melo L.) Secara Mekanis dan Melalui Vektor*. 9(1), 76–86.
- Khumaero.Wida. W., Darda, E., B., S. W., & Sobir. (2014). *Evaluasi Karakteristik Hortikultura Empat Genotipe Melon (Cucumis melo L.) Pusat Kajian Hortikultura Tropika IPB*. 5(April), 56–63.
- Laili, N. U., & Damayanti, T. A. (2019). Deteksi virus pada tanaman mentimun di Jawa Barat. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 12(1), 8–15.
- Mytaq, D. T., Rt, S., Kit, P. C. R., & One, M. (n.d.). *MyTaq™ One - Step RT - PCR Kit*. 61(0), 1–4.
- Neni, G. (2011). *Penekanan vektor dan virus mosaik kompleks dengan cara pengendalian dan penggunaan mulsa pada tanaman mentimun (Cucumis melo L.)*. 15(2), 115–126.
- Nurholis, Sinaga, M., & Tondok, E. (2015). *Metode Deteksi*

- Cendawan Penyebab Infeksi Laten pada Buah Jeruk Impor (Detection Methods of Fungal Latent Infection on Imported Citrus Fruits). 03, 357–366.*
- Welkie, G. W., & Pound, G. S. (1958). Temperature influence on the rate of passage of cucumber mosaic virus through the epidermis of cowpea leaves. *Virology*, 5(2), 362–370. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0042-6822\(58\)90028-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0042-6822(58)90028-X)
- Wijaya, I. N. (2007). *Penularan Penyakit CVPD (Citrus Vein Phloem Degeneration) oleh Diaphorina citri Kuwayama (Homoptera : Psyllidae) pada Tanaman Jeruk Siam. 26(4).*