

**PENGARUH BEBERAPA JENIS SUMBER KITOSAN  
TERHADAP PENYAKIT MOSAIK DISEBABKAN OLEH  
*Tobacco mosaic virus* (TMV) PADA TANAMAN CABAI  
(*Capsicum annuum* L.)**

**M Eris Oktavian <sup>1)\*</sup> Asniwita <sup>2)</sup> Herni Dwinta Pebrianti <sup>2)</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa jurusan agroekoteknologi fakultas pertanian, universitas jambi

<sup>2</sup> Dosen jurusan agroekoteknologi fakultas pertanian, universitas jambi

Kampus pinang masak, mendalo darat, jambi 36361

[m.erisoktavian13@gmail.com](mailto:m.erisoktavian13@gmail.com) (\*Penulis untuk korespondensi)

**ABSTRAK**

Penyakit mosaik disebabkan oleh *Tobacco mosaic virus* menyebabkan kerugian ekonomis pada tanaman cabai baik secara kualitas maupun kuantitas. Salah satu pengendalian penyakit mosaik menggunakan kitosan. Kitosan dapat diperoleh dari cangkang hewan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari efektivitas berbagai jenis sumber kitosan untuk mengendalikan penyakit mosaik pada tanaman cabai. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu kontrol sehat (tanpa TMV dan kitosan), kontrol sakit (tanpa kitosan), kitosan kulit udang, kitosan cangkang kerang pensi, dan kitosan industrial. Pemberian kitosan dapat memperlambat masa inkubasi. Perlakuan kitosan kulit udang mampu menekan intensitas penyakit TMV sebesar 41,86%. Kitosan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki potensi untuk menekan intensitas penyakit *Tobacco mosaic virus* (TMV) pada tanaman cabai. Kitosan dapat dikombinasikan dengan teknik pengendalian yang lain dalam teknik pengendalian penyakit secara terpadu.

Kata kunci: Cabai, Kitosan, *Tobacco mosaic virus*,

---

**PENDAHULUAN**

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang sangat penting dan bernilai ekonomis tinggi di Indonesia. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (2020), pada tahun 2019 produksi cabai merah di Indonesia sekitar 1.214.419 ton dengan luas panen sebesar 144.391 ha dan produktivitas 8,8 ton/ha. Sementara itu Syukur *et al.*, (2007) menjelaskan bahwa potensi produktivitas cabai merah dalam satu kali musim tanam bisa mencapai 20 ton/ha. Salah satu faktor yang memengaruhi produksi cabai disebabkan oleh gangguan penyakit tanaman berupa bakteri, cendawan dan virus. Salah satu virus penting yang menyerang tanaman cabai yaitu *Tobacco mosaic virus* (TMV). *Tobacco mosaic virus* (TMV) menyebabkan penyakit mosaik, merupakan salah satu kendala utama pada budidaya tanaman cabai.

Infeksi TMV dapat mengakibatkan kerugian ekonomi yang cukup besar karena dapat mengganggu pertumbuhan dan menurunkan kualitas serta kuantitas hasil tanaman cabai (Taufik *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil penelitian Akin dan Nurdin (2003) menunjukkan bahwa infeksi TMV pada beberapa varietas cabai menyebabkan penurunan jumlah buah sebesar 49% dan penurunan bobot buah sebesar 66,7%. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengendalian penyakit.

Pengendalian penyakit yang disebabkan oleh virus cukup sulit untuk dilakukan sehingga apabila sudah terinfeksi maka kecil harapan untuk bisa berproduksi. Purnamasari *et al.*, (2016) menjelaskan bahwa cara yang dapat digunakan dalam mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh virus (TMV) yaitu dengan penggunaan varietas tahan. Pengendalian yang sering dilakukan sampai saat ini adalah dengan melakukan eradikasi tanaman yang terinfeksi virus (Putu *et al.*, 2018). Namun cara-cara tersebut menunjukkan hasil yang kurang efektif.

Salah satu cara yang bisa menjadi alternatif dalam pengendalian virus adalah dengan menginduksi ketahanan sistemik. Induksi ketahanan sistemik adalah suatu proses stimulasi resistensi tanaman inang tanpa introduksi gen-gen baru (Agrios, 2005). Ketahanan sistemik ini dapat diaktifkan dengan gen-gen ketahanan yang terdapat didalam tanaman. Salah satu agens yang dapat menginduksi ketahanan sistemik pada tanaman adalah kitosan (Vasyukova *et al.*, 2001).

Kitosan adalah senyawa yang dihasilkan dari kitin. Sumber kitosan diperoleh dari pengolahan limbah kulit atau cangkang crustacea seperti udang, kepiting, keong mas, kerang, dan lain-lain melalui proses deproteinasi, demineralisasi dan deasetilasi. Kitosan dapat mengaktifkan sistem pertahanan kemudian menginduksi ketahanan yang terdiri atas berbagai protein defensive atau disebut juga *patogenesis-related* (PR) (Kumar, 2000). Kitosan mampu untuk menginaktivasi replikasi virus sehingga multiplikasi dan penyebaran virus menjadi terhenti. Nano partikel kitosan dapat mengikat asam nukleat pada saat virus melakukan penetrasi dan menyebabkan kerusakan pada virus (Kulikov *et al.*, 2006).

Damayanti *et al.*, (2013) melaporkan bahwa kitosan dengan konsentrasi 1% sebagai perlakuan benih, penyemprotan tanaman sebelum dan setelah inokulasi terbukti efektif dalam mengendalikan *Bean common mosaic virus* (BCMV). Hasil

penelitian Megasari *et al.*, (2014) perlakuan penyemprotan kitosan dengan konsentrasi 0,9% lebih efektif daripada kitosan 1% dalam menekan perkembangan infeksi BCMV. Zuliardi (2017) melaporkan bahwa kitosan dengan konsentrasi 0.9% mampu menurunkan intensitas penyakit BCMV sebesar 60,46% dengan aplikasi perlakuan benih. Siregar (2019) juga menambahkan pemberian kitosan mampu menekan intensitas penyakit yang disebabkan oleh TMV sebesar 52,18%. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari efektivitas berbagai jenis sumber kitosan terhadap pengendalian TMV pada tanaman cabai.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tanaman dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Penelitian ini berlangsung selama 3 bulan dari bulan Desember 2021 sampai Maret 2022. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah inokulum TMV, kulit udang, cangkang kerang pensi, kitosan industrial (CV. Chimultiguna Bio Chitosan Indonesia), Asam asetat, Natrium hidroksida (*Merck*), Asam klorida (*Merck*), aquades, *carborondum 600 mesh*, Buffer fosfat, pH digital, *polybag*, benih cabai keriting varietas lado F1, tanah, pupuk kandang, pupuk urea, KCL, SP-36 dan ZA. Alat yang digunakan adalah labu ukur, gelas piala, gelas ukur, pemanas, saringan, kain saring, timbangan analitik, drum, cangkul, meteran, *cotton bud*, label, plastik, dan alat dokumentasi.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 5 ulangan sehingga terdapat 25 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 5 tanaman sehingga terdapat 125 tanaman. Perlakuan meliputi kontrol sehat (tanpa kitosan dan TMV), kontrol sakit (TMV tanpa kitosan), larutan kitosan kulit udang, larutan kitosan cangkang kerang pensi, dan larutan kitosan industrial. Tahapan pelaksanaan penelitian terdiri dari perbanyakan sumber inokulum TMV, pembuatan serbuk yang berasal dari kulit udang dan cangkang kerang pensi, pembuatan kitosan, pengaplikasian kitosan dan penanaman tanaman uji, sterilisasi tanah pemeliharaan tanaman, pemupukan tanaman dan inokulasi TMV. Perbanyakan sumber inokulum dilakukan dengan metode perasan tanaman sakit (sap) (Green 1991).

Pembuatan serbuk yang berasal dari kulit udang dan cangkang kerang pennis terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahap pengambilan pembersihan pengeringan dan penghalusan. Pembuatan kitosan dari cangkang kerang pennis dibuat dengan mengikuti metode Hong (1989) yang meliputi tahap deproteinase, tahap demineralisasi dan tahap deastilisasi. Pembuatan, pengaplikasian kitosan dan penanaman tanaman uji dilakukan dengan mencampur 2,7 gram masing-masing kitosan dengan 50 ml asam asetat 2% dan 250 ml akuades untuk menghasilkan 300 ml larutan dengan konsentrasi 0,9%, lalu benih cabai direndam ke dalam larutan kitosan selama 1 jam. Benih disemai pada media tanam steril, campuran tanah dan pupuk kandang 2:1. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan melakukan penyiraman pagi atau sore hari. Pemupukan tanaman yang dilakukan pada saat tanaman berumur 30 hari dan 60 hari setelah tanam. Inokulasi TMV dilakukan pada tanaman yang berumur 30 hst dengan metode inokulasi mekanis mengikuti tahapan Asniwita *et al.*, (2012) menggunakan cairan perasan tanaman sakit (sap).

Variabel pengamatan meliputi periode inkubasi penyakit, intensitas serangan yang disebabkan oleh TMV, persentase penyakit, tinggi tanaman, jumlah buah dan berat buah. Periode inkubasi penyakit dihitung berdasarkan selang waktu antara inokulasi patogen hingga munculnya gejala. Intensitas penyakit yang disebabkan oleh TMV dilakukan sampai 28 hari setelah inokulasi dengan 4 kali pengamatan. Persentase penyakit dilakukan pada 28 hari setelah inokulasi TMV. Tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari leher akar hingga daun tertinggi pada hari ke 28 setelah inokulasi. Jumlah dan berat buah dihitung dengan menghitung dan menimbang buah yang siap panen.

Data hasil pengamatan dianalisis untuk melihat pengaruh perlakuan kitosan terhadap perkembangan penyakit mosaik dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Periode inkubasi penyakit yang disebabkan oleh TMV

Periode inkubasi diamati satu hari setelah dilakukan inokulasi (hsi), hingga tanaman menunjukkan gejala pertama. Hasil pengamatan periode inkubasi penyakit yang disebabkan oleh TMV pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel

1. Gejala pertama muncul antara 4 sampai 24 hari setelah inokulasi. Gejala awal yang muncul akibat infeksi TMV berupa timbulnya gejala mosaik ringan pada daun yang diinokulasi. Kemudian gejala tersebut menyebar dan berkembang menjadi mosaik berat hingga daun mengalami perubahan bentuk (malformasi).

Tabel 1. Periode inkubasi penyakit mosaik yang disebabkan oleh TMV dengan pemberian berbagai sumber kitosan pada tanaman cabai

Perlakuan	Periode inkubasi penyakit (hsi)
Kontrol sehat (tanpa TMV dan Kitosan)	*
Kontrol sakit (tanpa Kitosan)	4 – 15
Kitosan kulit udang	5 – 24
Kitosan cangkang kerang pensi	6 – 24
Kitosan industrial	5 – 23

Keterangan : hsi = hari setelah inokulasi

\* = gejala penyakit tidak muncul.

Periode inkubasi adalah selang waktu antara inokulasi patogen TMV hingga timbulnya gejala mosaik pertama pada tanaman yang diinokulasi. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa perlakuan kitosan kulit udang dan kitosan cangkang kerang pensi menunjukkan periode inkubasi terlama pada tanaman cabai yaitu sampai 24 hsi. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kitosan dapat memperpanjang periode inkubasi penyakit pada tanaman cabai. Gejala penyakit pada tanaman yang diberi perlakuan kitosan muncul lebih lama karena kitosan dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap patogen. Hal ini menyebabkan proses replikasi TMV di dalam jaringan tanaman menjadi terganggu dan penyebaran virus menjadi terhenti. Sejalan dengan penelitian Damayanti (2013), bahwa periode inkubasi pada tanaman yang diberi perlakuan kitosan lebih lambat dibandingkan dengan perlakuan tanpa kitosan. Megasari *et al.*, (2014), juga menyatakan bahwa, pemberian kitosan mampu memperlambat periode inkubasi dan dapat menekan intensitas penyakit.

## 2. Intensitas penyakit mosaik yang disebabkan oleh TMV

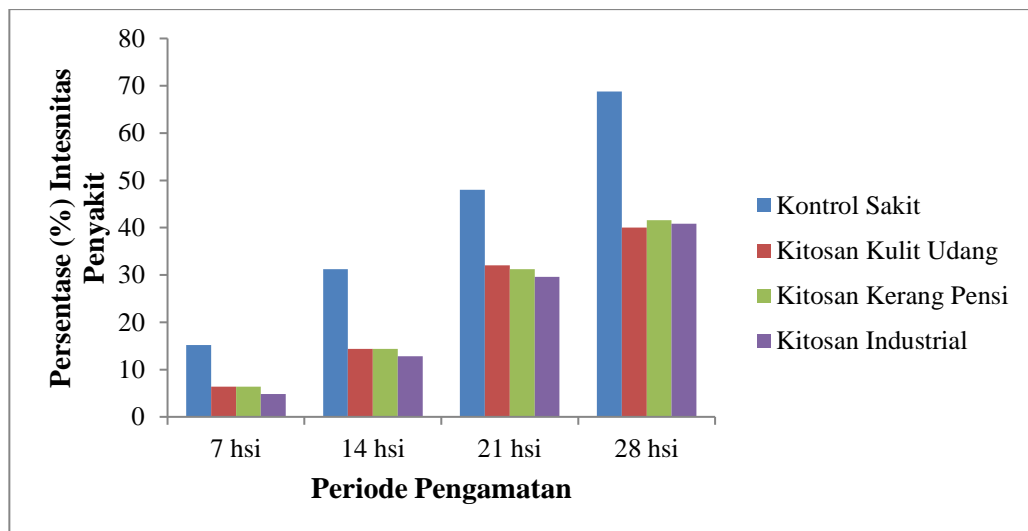
Berdasarkan hasil sidik ragam terhadap intensitas penyakit yang disebabkan oleh TMV pada tanaman cabai, dapat diketahui bahwa pemberian kitosan menunjukkan hasil berbeda nyata. Hasil berbeda nyata ditunjukkan pada setiap perlakuan pemberian kitosan kulit udang, cangkang kerang pensi dan kitosan

industrial dibandingkan dengan kontrol sakit pada setiap minggu pengamatan (Tabel 2).

Tabel 2. Intensitas penyakit mosaik yang disebabkan oleh TMV pada tanaman cabai dengan pemberian berbagai sumber kitosan

perlakuan	Intensitas penyakit TMV				Penekanan penyakit (%)
	7 hsi	14 hsi	21 hsi	28 hsi	
kontrol sehat	0,00c	0,00c	0,00c	0,00c	*
kontrol sakit	15,20a	31,20a	48,00a	68,80a	*
Kitosan kulit udang	6,40b	14,40b	32,00b	40,00b	41,86a
Kitosan cangkang kerang pensi	6,40b	14,40b	31,20b	41,60b	39,53a
Kitosan industrial	4,80b	12,80b	29,60b	40,80b	40,70a

Keterangan : Angka pada setiap kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%.  
hsi = hari setelah inokulasi;



Gambar 1. Grafik intensitas penyakit mosaik yang disebabkan oleh TMV

Berdasarkan grafik di atas aplikasi berbagai sumber kitosan mampu menghambat perkembangan TMV pada tanaman cabai. Persentase intensitas penyakit pada perlakuan kontrol sakit mencapai 15,20% pada 7 hsi sampai 68,80% pada 28 hari setelah diinokulasikan TMV. Perlakuan kitosan menunjukkan persentase intensitas penyakit yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol sakit, dimana pada pengamatan 28 hsi persentase intensitas penyakit perlakuan kitosan kulit udang sebesar 40,00%, kitosan industrial 40,80% dan kitosan cangkang kerang pensi sebesar 41,60% (Gambar 1).

Berdasarkan hasil penekanan penyakit pemberian kitosan mampu menekan intensitas penyakit sebesar 39,53% sampai dengan 41,86%. Pemberian kitosan kulit udang dan industrial diketahui mampu menekan penyakit masing-masing sebesar 41,86% dan 40,70%, sedangkan penekanan terendah terjadi pada kitosan cangkang kerang pensi sebesar 39,53%. Hal ini menunjukkan bahwa kitosan memiliki kemampuan untuk menekan infeksi TMV. Kitosan dapat menyebabkan kerusakan pada virus dengan mengikat asam nukleat pada saat virus melakukan penetrasi. Kemudian, hal ini membuat proses replikasi virus menjadi inaktif sehingga mutipikasi dan penyebaran virus menjadi terhenti (Kulikov *et al.*, 2006). Sejalan dengan hasil penelitian Zuliardi (2017) aplikasi kitosan mampu menghambat perkembangan penyakit yang disebabkan oleh BCMV pada tanaman kacang panjang. Siregar (2019) juga melaporkan bahwa perlakuan kitosan mampu menekan perkembangan penyakit mosaik akibat infeksi TMV pada tanaman cabai. Intensitas penyakit pada tanaman cabai yang diberi perlakuan kitosan lebih rendah dibandingkan kontrol (tanpa kitosan) (Hamta *et al.*, 2021).

### 3. Persentase penyakit mosaik yang disebabkan oleh TMV

Berdasarkan hasil pengamatan persentase penyakit yang disebabkan oleh TMV pada tanaman cabai dapat dilihat bahwa setiap tanaman yang diinokulasikan TMV memperlihatkan gejala pada pengamatan 28 hsi. Setiap pemberian berbagai sumber kitosan menunjukkan hasil yang meningkat dari minggu ke minggu. Peningkatan persentase tercepat terjadi pada perlakuan kontrol sakit 100% pada 21 hsi, sedangkan persentase terendah pada perlakuan kitosan kulit udang 88% (Tabel 3).

Tabel 3. Persentase tanaman terserang TMV pada tanaman cabai dengan pemberian berbagai sumber kitosan

Pelakuan	Persentase penyakit (%)			
	7hsi	14hsi	21hsi	28hsi
Kontrol sehat (tanpa TMV dan kitosan)	0,00	0,00	0,00	0,00
Kontrol sakit (tanpa kitosan)	76,00	92,00	100,00	100,00
Kitosan kulit udang	36,00	68,00	88,00	100,00
Kitosan cangkang kerang pensi	32,00	64,00	92,00	100,00
Kitosan industrial	28,00	72,00	96,00	100,00

Keterangan : hsi = hari setelah inokulasi.

Persentase penyakit pada tanaman terserang menunjukkan bahwa pemberian berbagai sumber kitosan tidak mampu menghambat munculnya gejala akibat infeksi TMV karena persentase penyakit pada setiap perlakuan mencapai 100% pada minggu keempat pengamatan. Namun demikian, perlakuan kitosan mampu menekan intensitas penyakit sebesar 40,70% hingga 41,86%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi kitosan menghambat perkembangan patogen dengan mekanisme tidak langsung, dimana kitosan menginduksi ketahanan tanaman sehingga tanaman tetap tumbuh meskipun tanaman menunjukkan gejala penyakit. Sejalan dengan hasil penelitian Megasari *et al.*, (2014) bahwa tanaman kacang panjang yang diberi kitosan menunjukkan persentase penyakit yang disebabkan oleh BCMV lebih rendah dibandingkan dengan tanpa pemberian kitosan. Siregar (2019) juga melaporkan, pemberian kitosan pada tanaman cabai mampu menghambat gejala infeksi TMV tetapi tidak terhadap persentase penyakit.

#### 4. Tinggi tanaman cabai

Berdasarkan hasil analisis uji DMRT terhadap rata-rata tinggi tanaman, diketahui bahwa pemberian kitosan pada tanaman cabai yang diinokulasikan TMV menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol sakit (Tabel 4). Pemberian kitosan kulit udang menunjukkan tinggi tanaman 103,39 cm, sedangkan pada perlakuan kontrol sakit hanya 95,98 cm.

Tabel 4. Tinggi tanaman cabai yang diinokulasi dengan TMV pada setiap pemberian berbagai sumber kitosan pada 28hsi.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm) 28 Hsi
Kontrol sehat (tanpa TMV dan kitosan)	119,10a
Kontrol sakit (Tanpa Kitosan)	95,98c
Kitosan kulit udang	103,39b
Kitosan cangkang kerang pensi	102,30b
Kitosan industrial	102,43b

Keterangan : Angka pada tiap kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%.  
hsi = hari setelah inokulasi.

Hal ini menunjukkan bahwa TMV menghambat pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Akin dan Nurdin (2003), bahwa infeksi TMV menyebabkan menurunnya pertumbuhan vegetatif tanaman cabai pada parameter lebar daun dan tinggi tanaman. Aplikasi berbagai sumber kitosan menunjukkan hasil berbeda nyata jika dibandingkan dengan kontrol sakit. Perlakuan



kitosan kulit udang menunjukkan tinggi tanaman tertinggi yaitu sebesar 103,39 cm, kitosan industrial sebesar 102,43 cm dan kitosan cangkang kerang pensi 102,30 cm, sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan kontrol sakit sebesar 95,98 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kitosan berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Uthairatanakij *et al.*, (2007) melaporkan bahwa kitosan mempunyai sifat yang dapat memacu respon hormon auksin pada tanaman. Hormon auksin pada tanaman dapat memacu pertumbuhan panjang tanaman dan dominansi apikal sehingga tanaman dapat tumbuh lebih tinggi (Dewi 2008). Sejalan dengan hasil penelitian Siregar (2019), tanaman cabai yang diinfeksi TMV dan diberi perlakuan kitosan menunjukkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan kitosan.

### 5. Jumlah buah dan berat buah tanaman cabai

Berdasarkan hasil analisis DMRT terhadap rata-rata jumlah buah pada setiap perlakuan dapat diketahui bahwa perlakuan kontrol sehat (tanpa kitosan dan TMV) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lain, sedangkan perlakuan kitosan menunjukkan hasil berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol sakit (Tabel 5). Perlakuan kitosan kulit udang menunjukkan rata-rata jumlah buah sebesar 13,04 buah sedangkan pada perlakuan kontrol sakit rata-rata jumlah buah hanya sebesar 10,10 buah.

Tabel 5. Jumlah buah tanaman cabai yang diinokulasi dengan TMV pada setiap pemberian berbagai sumber kitosan.

Pelakuan	Rata-rata jumlah buah
Kontrol sehat (tanpa TMV dan kitosan)	19,80a
Kontrol sakit (tanpa kitosan)	10,10c
Kitosan kulit udang	13,04b
Kitosan cangkang kerang pensi	12,12bc
Kitosan industrial	12,60b

Keterangan : Angka pada tiap kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Berdasarkan hasil pengamatan berat buah pada tanaman yang diinokulasi TMV diketahui bahwa setiap perlakuan menunjukkan berat buah yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil analisis uji DMRT, berat buah pada perlakuan kontrol sehat

menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan lain. Perlakuan masing-masing kitosan menunjukkan hasil berbeda nyata, dibandingkan dengan kontrol sakit (Tabel 6). Perlakuan kitosan kulit udang menunjukkan rata-rata berat buah sebesar 57,10 g, sedangkan perlakuan kontrol sakit menunjukkan rata-rata berat buah hanya sebesar 42,57 g.

Tabel 6. Berat buah pada tanaman cabai yang diinokulasi dengan TMV pada setiap pemberian berbagai sumber kitosan.

Pelakuan	Rata-rata berat buah (g)
Kontrol sehat (tanpa TMV dan kitosan)	84,03a
Kontrol sakit (tanpa kitosan)	42,57d
Kitosan kulit udang	57,10b
Kitosan cangkang kerang pensi	52,73c
Kitosan industrial	56,91b

Keterangan : Angka pada tiap kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian jumlah buah dan berat buah tanaman cabai, perlakuan kontrol sakit menunjukkan hasil berbeda nyata jika dibandingkan dengan kontrol sakit, kitosan kulit udang, kitosan cangkang kerang pensi dan kitosan industrial. Hal ini menunjukkan bahwa TMV mampu mempengaruhi jumlah buah dan berat buah tanaman cabai. Infeksi TMV menyebabkan turunnya perkembangan generatif tanaman cabai (Akin dan Nurdin, 2003).

Aplikasi berbagai sumber kitosan menunjukkan hasil berbeda nyata jika dibandingkan dengan kontrol sakit. Perlakuan kitosan kulit udang menunjukkan hasil yang lebih tinggi daripada kontrol sakit, dimana jumlah rata-rata buah cabai perlakuan kitosan kulit udang sebesar 13,04 buah, kitosan industrial 12,60 buah dan kitosan cangkang kerang pensi 12,12 buah, sedangkan pada kontrol sakit hanya sebesar 10,10 buah. Perlakuan berbagai sumber kitosan terhadap berat buah tanaman cabai menunjukkan hasil berbeda nyata dibandingkan kontrol sakit. Perlakuan kitosan kulit udang menunjukkan berat buah yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol sakit, yang mana berat buah rata-rata kitosan kulit udang sebesar 57,10g, sedangkan berat buah rata-rata kontrol sakit hanya sebesar 42,57g. Hal ini sesuai dengan penelitian Akin dan Nurdin (2003), menyatakan bahwa infeksi TMV dapat menyebabkan penurunan hasil cabai pada parameter

jumlah dan bobot buah. Menurut Uthairatanakij *et al.* (2007) kitosan mampu merangsang perkembangan tanaman karena mempunyai sifat yang dapat memacu respon hormon giberelin. Hormon giberelin dapat memacu pembentukan dan bobot buah (Permatasari *et al.* 2016). El-Nemr (2009) melaporkan bahwa, pemberian kitosan mampu meningkatkan jumlah buah dan berat buah paprika. Selain itu, pemberian kitosan pada tanaman kentang juga mampu meningkatkan jumlah dan bobot umbi kentang (Nuraini *et al.*, 2017). Kemudian, Chibu dan Shibayama (2001) juga menyatakan bahwa, pemberian kitosan mampu meningkatkan jumlah dan bobot buah tanaman kedelai dan tomat.

Kitosan mengendalikan virus dengan menginduksi ketahanan sistemik pada tanaman. Fragmen kitosan dikenal memiliki aktifitas yang menginduksi berbagai respon pertahanan didalam tanaman terhadap infeksi mikroba seperti akumulasi fitoaleksin, PR (*pathogenesis related*) protein (glukanase, proteinase, peroksidase, *ribonuclease like protein*) dan *proteinase inhibitor*, sintesa lignin dan pembentukan kalus (Hadrami *et al.*, 2010). Partikel kitosan mengikat asam nukleat pada saat virus melakukan penetrasi sehingga menyebabkan kerusakan pada virus, hal ini mengakibatkan proses replikasi, multiplikasi dan penyebaran virus menjadi terhenti (Kulikkov *et al.*, 2006). Sejalan dengan penelitian Chivasa *et al.*, (1997) bahwa induksi ketahanan tanaman dapat menghambat replikasi TMV di dalam daun tembakau rentan, yakni terjadi penundaan gejala sistemik pada semua bagian tanaman.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Aplikasi kitosan pada tanaman cabai yang diinokulasikan TMV dapat memperlambat periode inkubasi *Tobacco mosaic virus* (TMV). Aplikasi kitosan dapat menurunkan intensitas penyakit TMV dibandingkan dengan tanpa pemberian kitosan. Aplikasi kitosan kulit udang dapat menekan perkembangan penyakit mosaik yang disebabkan oleh TMV pada tanaman sampai 41,86%. Tinggi tanaman pada tanaman yang diberi kitosan dan inokulasi TMV lebih tinggi daripada kontrol sakit (tanpa kitosan dan inokulasi TMV). Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai keefektifan berbagai sumber kitosan lainnya dalam mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh *Tobacco mosaic virus* (TMV) pada tanaman cabai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agrios G.N. 2005. *Plant Pathology*. Edisi ke-5. Academic Press. New York.
- Akin HM, M Nurdin. 2003. Pengaruh infeksi TMV (*Tobacco mosaic virus*) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Beberapa Cabai Merah. *Jurnal Hama Penyakit Tanaman*. 3(1): 10-12.
- Asniwita, SH Hidayat, G Suastika, S Sujiprihati, S Susanto dan I Hayati. 2012. Eksplorasi Isolat Lemah *Chili Veinal Mottle Potyvirus* Pada Pertanaman Cabai di Jambi, Sumatera Barat dan Jawa Barat. *Jurnal Hortikultura*. 22(2):181-186.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Indonesia Dalam Angka 2019. Jakarta.
- Chibu H and H Shibayama. 2001. Effects of Chitosan Applications On The Growth of Several Crops In T. Uragami K. Kurita, T Fukamizo. *Yamaguchi Chitin and Chitosan in Life Science*. 235-239.
- Chivasa S, AM Murphy, M Naylor dan JP Carr. 1997. Salicylic Acid Interferes With Tobacco Mosaic Virus Replication Via A Novel Salicylhydroxamic acid-sensitive mechanism. *Plant Cell*. 9: 547-557.
- Damayanti TA, Haryanto, S Wiyono. 2013. Pemanfaatan Kitosan Untuk Pengendalian *Bean common mosaic virus* (BCMV) Pada Kacang Panjang. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 13:110-116.
- Dewi IR. 2008. Peranan dan Fungsi Fitohormon Bagi Pertumbuhan Tanaman. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran. Bandung.
- El-Nemr AM. 2010. Enhancement of Sweet Peper Crop Growth And Production By Application of Biological Organic Solutions. *Journal Agricultural and Biologi Science*. 6(3):349-355.
- Green SK. 1991. Guidelines for Diagnostic Work in Plant Virology. *Tech. Bul.* 15: 21-24.
- Hadrami AE, LR Adam, EI Hadrami, and F Daayf. 2010. Chitosan in plant protection. *Marine Drugs*. 8 (5): 968-987
- Hamta DO, Asniwita, dan Novalina. 2021. Efektivitas Cangkang Keong Mas Dalam Mengendalikan Penyakit Yang Disebabkan Oleh Virus Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L). *Jurnal Media Pertanian*. 6(2) : 80-89.
- Kulikov SN, SN Chirkov, AV Il'ina, SA Lopatin and VP Varlamov . 2006. Effect of the molecular weight of chitosan on its antiviral activity in plants. *App. Biochem. Microbiol*. 42(2): 200–203.

- Kumar MNR. 2000. A review of chitin and chitosan application. *Journal Reac and Func Poly.* 46: 1-27.
- Megasari D, TA Damayanti dan S Santoso. 2014. Pengendalian *Aphis craccivora* Koch. dengan Kitosan dan Pengaruhnya Terhadap Penularan *Bean common mosaic virus strain Black eye cowpea* (BCMV-BIC) pada Kacang Panjang. *Jurnal Entomologi Indonesia.*11(2): 72-80.
- Nuraini A, JS Hamdani, E Suminar, dan D Ardiansyah. 2017. Aplikasi Kitosan Untuk Meningkatkan Hasil Benih Kentang G0 (*Solanum tuberosum* L.) Kultivar Granola Pada Berbagai Jenis Media Tanam. *Jurnal Kultivar.* 16(3):466-473.
- Permatasari DA, YS Rahayu, E Ratnasari. 2016. Pengaruh Pemberian Hormon Giberelin Terhadap Pertumbuhan Buah Secara Patenokarpi Pada Tanaman Tomat Varietas Tombatu F1. *Jurnal LenteraBio.* 5(1): 25-37.
- Purnamasari LN, T Hadiastono, FA Choliq. 2016. Ketahanan Emat Varietas Tomat (*Lycopersicon esculentum* MILL) Terhadap Infeksi *Tobacco mosaic virus* (TMV). *Jurnal Hama Penyakit Tumbuhan.* 4(3): 134-139
- Putu PN, F Hanum, EP Ariati. 2018. Kejadian Penyakit Mosaik dan Varietas Tahan *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) Penyebab Penyakit Mosaic Pada Tanaman Mentimun. *Jurnal Agrimeta.* Universitas Mahasaraswati, Denpasar Bali. 8(15): 49-59.
- Siregar IYN. 2019. Aplikasi Beberapa Jenis Kitosan Untuk Pengendalian *Tobacco Mosaic Virus* (TMV) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L). *Skripsi.* Jurusan Agroekoteknologi, Universitas Jambi. Jambi.
- Taufik M, Sarawa, A Hasan dan K Amelia. 2013. Analisis pengaruh suhu dan kelembapan terhadap perkembangan penyakit *Tobacco mosaic virus* pada tanaman cabai. *Jurnal Agroteknologi.* Universitas Haluoleo. 3(2): 94-100.
- Syukur M, S.Sujiprihati, J Koswara dan Widodo. 2007. Pewarisan Ketahanan Cabai (*Capsicum annum* L.) Terhadap Antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum*. *Jurnal Agronomi Indonesia.* 35(2) : 112-117.
- Uthairatanakij A, JAT Silva, K Obsuwan. 2007. Chitosan for improving orchid production and quality. *Journal Orchid Sci and Biotech* 1: 1-5.
- Vasyukova NI, SV Zinov'eva, LI Il'inskaya, EA Perekhod, GI Chalenko, NG Gerasimova, AV Il'ina, VP Varmalov and OL Ozeretskovskaya. 2001. Modulation of plant resistance to disease by water-soluble chitosan. *App Biochem Microbiol* 37(1): 103-109.
- Zuliardi H. 2017. Pengaruh Waktu Aplikasi Kitosan Terhadap *Bean common mosaic virus* (BCMV) pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L). *Skripsi.* Fakultas Pertanian, Universitas Jambi. Jambi.