

Penyebaran Virus Utama Tebu di Lampung dan Sulawesi Selatan (Distribution of Sugarcane Major Viruses in Lampung and South Sulawesi)

Dwi Subekti^{1,3}, Sri Hendrastuti Hidayat^{1*}, Tri Asmira Damayanti¹, Purwono²

(Diterima Agustus 2018/Disetujui Oktober 2019)

ABSTRAK

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi gula dalam negeri adalah melalui perluasan daerah penanaman tebu ke luar Pulau Jawa. Status penyakit tebu di luar Pulau Jawa, terutama yang disebabkan oleh virus, belum banyak diketahui, padahal infeksi virus dapat menurunkan produktivitas tanaman. Penelitian dilakukan untuk mengetahui sebaran penyakit dan jenis virus utama pada tanaman tebu di Lampung dan Sulawesi Selatan. Survei dan pengambilan sampel tanaman dilakukan di Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung dan tiga kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan, yaitu Kabupaten Bone, Gowa, dan Takalar. Deteksi sampel dilakukan dengan metode *reverse transcription-polymerase chain reaction* (RT-PCR) menggunakan primer spesifik untuk *Sugarcane mosaic virus* (SCMV), *Sugarcane streak mosaic virus* (SCSMV), dan *Sugarcane yellow leaf virus* (SCYLV). Tanaman tebu di lapangan menunjukkan gejala infeksi virus yang bervariasi. Insidensi dan keparahan penyakit tertinggi terjadi di Lampung, yaitu berturut-turut sebesar 100% dan 61,67–71,67%; sedangkan insidensi dan keparahan penyakit terendah terjadi di Takalar, yaitu berturut-turut sebesar 5–70% dan 5–45%. Berdasarkan hasil RT-PCR diperoleh hasil bahwa infeksi SCMV dan SCSMV ditemukan di semua wilayah pengamatan, sedangkan infeksi SCYLV hanya ditemukan di Bone dan Lampung Tengah dan hanya terdeteksinya SCYLV merupakan laporan pertama di Indonesia. Insidensi dan keparahan penyakit virus tebu rendah pada kondisi lingkungan kering dan curah hujan yang rendah. Informasi ini diharapkan dapat bermanfaat dalam program ekstensifikasi pengembangan perkebunan tebu dalam mendukung program swasembada gula.

Kata kunci: insidensi penyakit, keparahan penyakit, *reverse transcription-polymerase chain reaction*, swasembada gula

ABSTRACT

One effort to increase domestic sugar production is through the extension of sugarcane growing area outside Java island. The status of sugarcane disease outside Java, particularly those caused by virus(es), has not been evaluated yet; where virus diseases are able to decrease sugarcane productivity. Therefore, the aim of this research was to identify the sugarcane major viruses and their distributions in Lampung and South Sulawesi. Field survey and leaf sampling was collected from Lampung Tengah District, in Lampung Province and three districts in South Sulawesi Province i.e., Bone, Gowa, and Takalar. Virus detection was performed by *reverse transcription-polymerase chain reaction* (RT-PCR) method using specific primers for Sugarcane mosaic virus (SCMV), Sugarcane streak mosaic virus (SCSMV), and Sugarcane yellow leaf virus (SCYLV). Results indicated that symptoms variation was observed in the field. The highest disease incidence and severity was found in Lampung, i.e. 100% and 61.67–71.67%, respectively; whereas the lowest disease incidence and severity was found in Takalar, i.e. 5–70% and 5–45%, respectively. The disease incidence and severity of viral diseases tend to be low in dry and low rain fall conditions. This information might be helpful for the extensification program of sugarcane development in supporting the sugar self-sufficiency program.

Keywords: disease incidence, disease severity, reverse transcription-polymerase chain reaction, sugar self-sufficiency

PENDAHULUAN

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman komersial yang penting karena memberikan kontribusi sebanyak 86% untuk produksi

gula di dunia (OECD-FAO 2016). Produktivitas tanaman tebu terutama ditentukan oleh kondisi agroklimat tempat tanaman tumbuh dan juga gangguan hama dan penyakit. Penyakit mosaik tebu yang disebabkan oleh *Sugarcane mosaic virus* (SCMV) dan *Sugarcane streak mosaic virus* (SCSMV) dilaporkan telah menyebar secara luas di berbagai negara sentra penanaman tebu. Kedua virus tersebut menyebabkan kehilangan hasil karena virus menyebabkan penghambatan pembentukan kloroplas pada daun (Addy *et al.* 2017). Infeksi SCSMV pertama kali terdeteksi di Pakistan (Hall *et al.* 1998) dan selanjutnya menyebar ke India, Cina, Banglades, Sri Lanka, Vietnam,

¹ Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

² Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

³ Balai Besar Uji Standar Karantina Pertanian, Jl Pemuda No. 64, Rawamangun, Jakarta Timur 13220

* Penulis Korespondensi:

Email: srihendrastutihidayat@gmail.com

Jepang, Thailand, dan Indonesia (Hema *et al.* 1999; Chatenet *et al.* 2005; Damayanti & Putra 2011). Baru-baru ini dilaporkan insidensi SCSMV di Yunani dan Cina mencapai 30–50% dan di Thailand mencapai 43,48–90,91% (He *et al.* 2013; Kasemsin *et al.* 2016).

Infeksi SCMV telah dilaporkan dari berbagai perkebunan tebu di dunia, di antaranya di Australia, Cina, India, Mexico, Pakistan, dan Indonesia (Wakman *et al.* 2001; Xie *et al.* 2016). Kerugian secara ekonomi yang disebabkan oleh SCMV bergantung pada jenis strain virus yang menginfeksi dan kultivar tanaman inang. Kehilangan hasil yang disebabkan oleh SCMV cukup signifikan, berkisar antara 10–50%. SCMV di Australia menyebabkan kehilangan hasil hingga 40% (Smith *et al.* 1992), bahkan di Amerika Selatan dapat mencapai lebih dari 50% (Costa & Muller 1982 dalam Xavier *et al.* 2013). Selain SCMV dan SCSMV yang menyebabkan penyakit mosaik, infeksi *Sugarcane yellow leaf virus* (SCYLV) dengan gejala daun kuning merupakan penyakit utama pada tanaman tebu. Insidensi SCYLV pertama kali dilaporkan di Hawaii pada tahun 1990-an oleh Schenck (1990) dan telah ditemukan di Thailand pada awal tahun 2000-an oleh Komor *et al.* (2010).

Wakman *et al.* (2001) melaporkan bahwa infeksi SCMV telah menyebar di perkebunan tebu di Pulau Jawa dan Sulawesi, sedangkan Kristini *et al.* (2006) menyatakan SCSMV telah terdeteksi keberadaannya di Indonesia sejak tahun 2005. Putra *et al.* (2015) melaporkan bahwa insidensi SCSMV mencapai sebesar 86,75% di Jawa Tengah dan Jawa Timur. Namun, SCYLV belum pernah dilaporkan di Indonesia dan masih berstatus sebagai organisme pengganggu tanaman (OPT) karantina golongan A1.

Menurut Yasmin *et al.* (2011), penanaman secara monokultur satu varietas tebu secara luas merupakan salah satu faktor yang memengaruhi tingginya insidensi penyakit pada tebu yang disebabkan oleh virus. Penggunaan bibit tebu yang tidak bebas virus dapat menjadi agens penyebaran penyakit ke daerah baru.

Bibit tebu yang digunakan oleh petani tebu di Pulau Jawa ataupun di luar Pulau Jawa umumnya berasal dari sumber yang sama, sehingga hal ini mempercepat kejadian penyebaran virus ke seluruh daerah pertanaman tebu. Kondisi lingkungan yang berbeda akan memengaruhi pertumbuhan varietas tebu yang ditanam, termasuk responsnya terhadap infeksi penyakit. Status penyakit tebu di luar Jawa, terutama yang disebabkan oleh virus, belum diketahui. Oleh karena itu, penelitian dilakukan untuk mengetahui status sebaran penyakit dan jenis virus utama pada tanaman tebu di Lampung dan Sulawesi Selatan.

METODE PENELITIAN

Survei dan Pengambilan Tanaman Contoh

Survei dilakukan pada bulan Februari–Agustus 2017 di Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung dan tiga kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan, yaitu Kabupaten Bone, Gowa, dan Takalar. Tanaman yang diamati adalah tanaman tebu berumur 2–4 bulan dengan varietas disesuaikan dengan varietas yang ditanam di masing-masing kebun (Tabel 1). Pada masing-masing kebun pengamatan ditentukan 10 juring yang diambil secara diagonal. Pada setiap juring, 10 rumpun tebu diambil secara acak sebagai rumpun contoh. Total contoh tanaman yang diamati dalam setiap kebun adalah sebanyak 100 tanaman.

Pengamatan di lapangan meliputi insidensi penyakit (IP) dan keparahan penyakit (KP) berdasarkan gejala yang ditemukan. Penghitungan IP dan KP mengikuti rumus di bawah ini, sementara penentuan skor keparahan penyakit mengikuti kriteria yang digunakan oleh Damayanti *et al.* (2011) (Tabel 2).

$$IP = \frac{\text{Jumlah tanaman terinfeksi}}{\text{Jumlah total tanaman yang diamati}} \times 100\%$$

$$KP = \frac{\sum ni \times vi}{N \times Z}$$

Tabel 1 Lokasi pengamatan, varietas, dan umur tanaman tebu

Kabupaten	Lokasi		Varietas	Umur tanaman	Asal tanaman
	Kabupaten	Kebun			
Bone		Bone 1	PS 881	4 bulan	Tanaman keprasan ke-1
		Bone 2	Cening	4 bulan	Tanaman keprasan ke-1
		Bone 3	PSBM	2 bulan	Tanaman baru
		Bone 4	KK	4 bulan	Tanaman baru
		Bone 5	Cening	4 bulan	Tanaman baru
		Bone 6	CM	4 bulan	Tanaman baru
Takalar		Takalar 1	KK	2 bulan	Tanaman keprasan ke-2
		Takalar 2	CM	2 bulan	Tanaman baru
		Takalar 3	BM	2 bulan	Tanaman baru
Gowa		Gowa 1	KK	3 bulan	Tanaman baru
		Gowa 2	BL	1 bulan	Tanaman keprasan ke-1
Lampung Tengah		Lampung 1	GMP 19	3 bulan	Tanaman keprasan ke-4
		Lampung 2	GMP 04	3 bulan	Tanaman keprasan ke-4
		Lampung 3	SS	3 bulan	Tanaman baru

Keterangan:

n_i = Jumlah tanaman dengan skor tertentu

v_i = Skor tanaman

N = Jumlah total tanaman uji

Z = Skor tertinggi

Deteksi Virus Utama Tebu

Contoh daun yang menunjukkan gejala serangan virus digunakan dalam tahapan deteksi virus menggunakan metode *reverse transcription-polymerase chain reaction* (RT-PCR). Ekstraksi RNA dilakukan mengikuti metode Doyle & Doyle (1987) dengan modifikasi pada suhu, kecepatan sentrifugasi, serta komposisi bahan yang digunakan.

Produk RNA total digunakan sebagai templat pada tahapan transkripsi balik mengikuti protokol yang diuraikan Damayanti *et al.* (2010) dengan modifikasi pada suhu yang digunakan. Reaksi transkripsi balik terdiri atas 2 μ l bufer RT 5x, 0,5 μ l dNTP (Thermo Scientific) (10 pmol), 1 μ l DTT 50 mM (Thermo Scientific) (50 pmol), 0,35 μ l RNase Inhibitor (Thermo Scientific) (40 unit/ μ l), 0,35 μ l M-MuLV (Thermo Scientific) (200 unit/ μ l), 3,7 μ l air bebas nuklease, 0,75 μ l Oligo d(T) (Thermo Scientific) (10 pmol), dan 2 μ l RNA total. Siklus reaksi transkripsi balik yang digunakan terdiri atas inkubasi pada suhu 65°C selama 5 menit, 37°C selama 60 menit, dan 70°C selama 5 menit. Produk cDNA selanjutnya digunakan sebagai templat untuk mengamplifikasi DNA spesifik SCSMV, SCMV, dan SCYLV menggunakan primer spesifik (Tabel 3) dan program amplifikasi spesifik untuk masing-masing virus target (Tabel 4).

Tabel 2 Skor keparahan penyakit mosaik pada tebu*

Skor	Luas daun bergejala mosaik (%)
0	$V = 0$
1	$0 < V \leq 10$
2	$10 < V \leq 30$
3	$30 < V \leq 50$
4	$50 < V \leq 75$
5	$75 < V \leq 100$

Keterangan: * Penentuan skor mengikuti Damayanti *et al.* (2010) yang dimodifikasi pada kisaran skor.

Tabel 3 Sikuens primer untuk amplifikasi virus utama pada tebu

Virus target	Primer	Runutan	Ukuran ampikon (pb)	Rujukan
SCSMV	SCSMV 547F	5'-GTGGGTTTCAGTTCTCGGTTTC-3'	547	Hema <i>et al.</i> (1999); Damayanti <i>et al.</i> (2011)
	SCSMV AP3	5'-TTTTTTCCTCCTCACGGGGCAGGTTGATTG-3'		
SCMV	SCMV F1	5'-TCTGGACGGAATGTCGGC-3'	253	Geering <i>et al.</i> (2004)
	SCMV R1	5'-CCTGTRTCCTGCAGACTGG-3'		
SYLCV	SCF (P1)	5'-GCTAACCGCTCACGAAGGAATGT-3'	450	Scagliusi <i>et al.</i> (2009)
	SCR (P2)	5'-GAAGGGGGCCGGGAAGACT-3'		

Tabel 4 Program amplifikasi DNA untuk virus utama pada tebu

Target	Kondisi PCR					Σ Siklus
	Pre-denaturasi	Denaturasi	Annealing	Elongasi	Ekstensi akhir	
SCSMV	94°C/5 min	94°C/30 det	51°C/1 min	72°C/2 min	72°C/10 min	35
SCMV	95°C/5 min	95°C/20 det	64°C/20 det	72°C/1 min	72°C/5 min	35
SCYLV	94°C/10 min	94°C/30 det	60°C/1 min	72°C/2 min	72°C/10 min	40

Keterangan: Min = menit dan det = detik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertanaman tebu di Lampung dan Sulawesi Selatan secara umum berada pada daerah yang memiliki curah hujan yang tinggi (Tabel 5). Tebu merupakan tanaman yang dapat tumbuh di daerah tropis maupun sub-tropis. Menurut Ellis & Merry (2004), ada banyak faktor yang saling terkait dalam memengaruhi budi daya tebu, di antaranya kondisi iklim, lahan, struktur dan komposisi tanah, pengairan dan drainase, organisme pengganggu tanaman, manajemen dan tenaga kerja, serta cara panen.

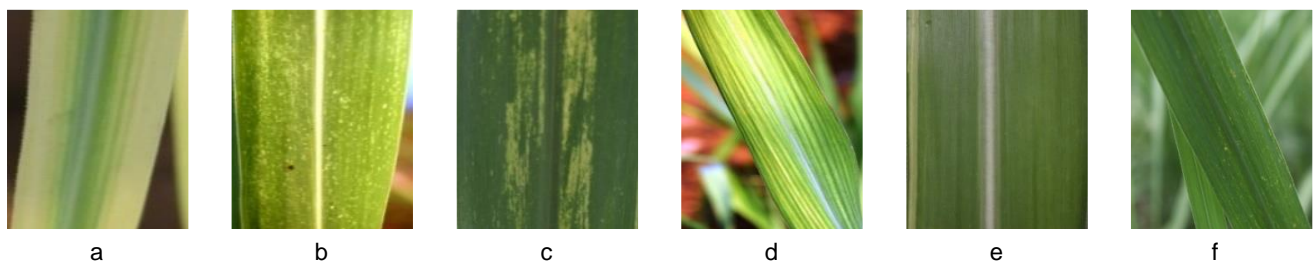
Tebu dapat tumbuh baik pada jenis tanah alluvial, grumosol, latosol, dan regusol dengan kondisi tanah yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah, karena akar tebu sangat sensitif terhadap kekurangan oksigen. Lebih lanjut James (2004) menegaskan bahwa intensitas cahaya berkorelasi positif dengan produksi gula. Oleh karena itu, daerah dengan curah hujan yang tinggi sepanjang musim tanam relatif kering pada saat fase penuaan, dan intensitas cahaya yang tinggi sepanjang tahun merupakan lokasi ideal yang dapat dijadikan pertanaman tebu. Air dan cahaya matahari merupakan komponen yang sangat dibutuhkan oleh tanaman tebu. Menurut Ellis & Merry (2004) kebutuhan tanaman tebu terhadap air berkisar antara 1100–2000 mm dan panjang penyinaran matahari dibutuhkan selama 12–14 jam dalam satu hari.

Kondisi lingkungan dengan kelembapan yang tinggi menyebabkan penyakit yang disebabkan oleh virus berkembang dengan baik. Gejala penyakit virus yang ditemukan pada pertanaman tebu di Lampung dan Sulawesi Selatan bervariasi berupa gejala kuning, mosaik, mosaik bergaris, garis-garis dan titik-titik kuning, bercak-bercak kuning, serta tulang daun kuning (Gambar 1). Gejala berupa garis-garis putih terputus-putus sepanjang helai daun merupakan gejala penyakit yang berasosiasi dengan infeksi SCSMV (Putra *et al.* 2015). Gejala berupa mosaik, bercak cincin, kerdil, dan nekrosis sering kali berasosiasi dengan infeksi SCMV (Koike & Gillaspie 1989); sedangkan gejala berupa penguningan pelepah daun, kemudian semua daun akan menguning, dan internoda

Tabel 5 Data curah hujan pada tahun 2017 pada beberapa Stasiun Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika di Lampung (Kotabumi) dan Sulawesi Selatan (Bone dan Gowa)

Bulan	Curah hujan (mm)			Jumlah hari hujan		
	Kotabumi	Bone	Gowa	Kotabumi	Bone	Gowa
Januari	-	325,8	672	-	21	25
Februari	388,9	236,8	402	20	15	14
Maret	309,3	488,6	237	23	25	16
April	387,2	418,7	174	17	21	11
Mei	59,6	635,7	112	5	24	8
Juni	101,0	407,1	128	7	23	9
Juli	70,5	253,5	63	6	19	5
Agustus	108,0	376,9	23	6	19	1
September	73,0	347,5	72	8	19	4
Oktober	211,4	467,2	79	11	20	5
November	171,5	199,0	385	15	16	16
Desember	662,6	237,8	199	23	17	8

Sumber: Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (2018).



Gambar 1 Gejala penyakit pada tanaman tebu yang disebabkan oleh virus. a) Daun kuning, b) Titik-titik kuning, c) Mosaik bergaris, d) Mosaik, e) Garis kuning, dan f) Garis-garis putih.

memendek sehingga daun terlihat menggerombol pada bagian atas merupakan gejala infeksi SCYLV (Schenck *et al.* 2001).

Insidensi dan keparahan penyakit di pertanaman tebu yang disurvei berkisar antara 5–100% dan 5–71,67% (Tabel 6), dengan IP dan KP tertinggi secara berturut-turut adalah 100% dan 61,67–71,67% yang terjadi di Lampung. Kondisi pertanaman ratun keempat (varietas GMP 04 dan GMP 19) menyebabkan jumlah sumber inokulum virus di lahan sudah tinggi. Selain itu, kebanyakan petani melakukan pembibitan tebu sendiri menggunakan sumber bibit dari tanaman tebu pada musim tanam sebelumnya. Dengan demikian, akan terjadi akumulasi virus apabila tanaman tebu pada musim tanam sebelumnya sudah terinfeksi virus. Kondisi curah hujan yang cukup tinggi di Lampung juga sangat sesuai untuk perkembangan virus tanaman.

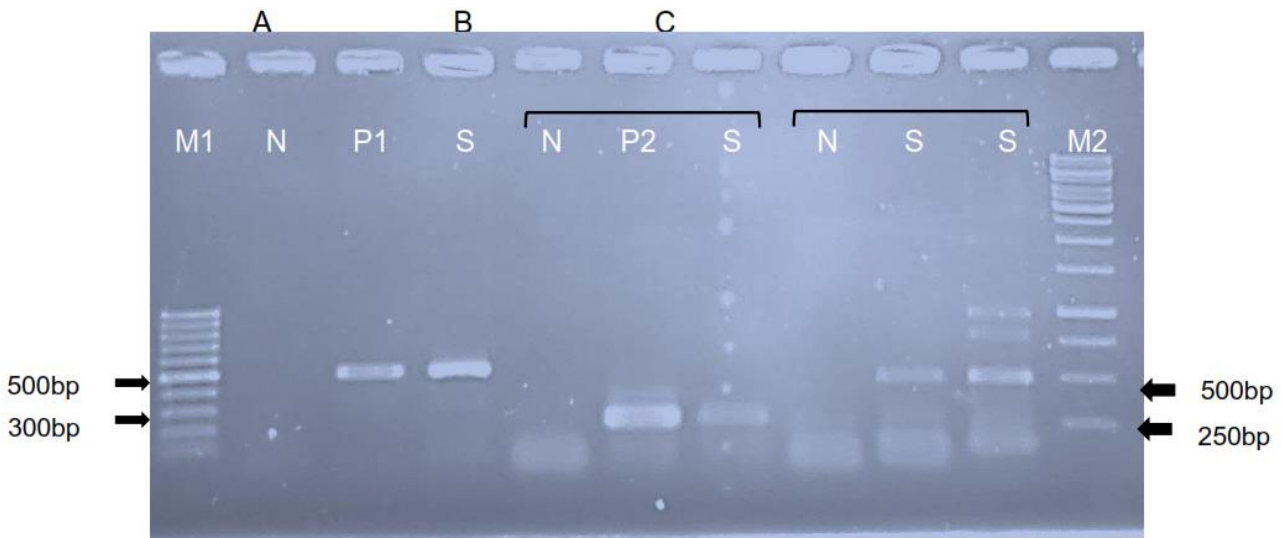
Insidensi dan keparahan penyakit di Sulawesi Selatan lebih rendah bila dibandingkan dengan di Lampung, terutama di daerah Takalar (Tabel 6). Keberadaan sumber penyakit masih terbatas karena pertanaman merupakan tanaman baru atau keprasan pertama. Selain itu, Bone, Gowa, dan Takalar merupakan daerah pengembangan baru untuk pertanaman tebu sehingga konsentrasi sumber inokulum virus masih relatif rendah bila dibandingkan dengan di daerah Lampung yang sudah lama mengembangkan pertanaman tebu secara intensif. Kondisi iklim di daerah Bone, Gowa, dan Takalar juga lebih kering dibandingkan dengan di Lampung sehingga kurang mendukung perkembangan infeksi virus.

Menurut Paswan *et al.* (2018), iklim berperan penting pada perkembangan penyakit. Oleh karena itu, pengembangan daerah baru untuk perkebunan tebu perlu mempertimbangkan kondisi iklim yang sesuai untuk pertumbuhan dan produktivitas tebu, tetapi menghambat perkembangan penyakit. Hasil survei di Lampung dan Sulawesi Selatan menunjukkan insidensi dan keparahan penyakit virus tebu rendah pada kondisi lingkungan kering dan curah hujan yang rendah. Daerah Takalar dan Gowa merupakan daerah dengan kondisi iklim yang cukup ideal untuk dikembangkan menjadi daerah pengembangan baru untuk perkebunan tebu. Daerah tersebut memiliki iklim kering dengan curah hujan rendah sehingga perkembangan penyakit terhambat, tetapi masih sesuai untuk perkembangan tebu. Daerah lain yang memiliki kondisi yang mirip dengan Takalar dan Gowa berpotensi untuk dikembangkan dalam program ekstensifikasi perkebunan tebu dalam mendukung program swasembada gula.

Tahap deteksi virus dari sampel lapangan berhasil mengamplifikasi SCSMV, SCMV, dan SCYLV menggunakan primer spesifik berturut-turut SCSMV 547F/AP3, SCMV F1R1, dan SCYLV SCF P1/ SCR P2 (Gambar 2). Ketiga virus tersebut menginfeksi secara tunggal ataupun dalam campuran, tetapi umumnya tanaman sampel terinfeksi ganda SCSMV dan SCMV. Infeksi campuran ketiga virus hanya ditemukan pada sampel yang berasal dari Lampung dan Bone (Tabel 6). Berbeda dari SCSMV dan SCMV, infeksi SCYLV belum pernah dilaporkan di Indonesia. Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 51/Permentan/

Tabel 6 Insidensi dan keparahan penyakit virus pada beberapa lokasi pertanaman tebu di Lampung dan Sulawesi Selatan

Lokasi	Gejala visual	Insidensi penyakit (%)	Keparahan penyakit (%)	Frekuensi infeksi virus (%)		
				SCSMV	SCMV	SCYLV
Bone 1	Garis-garis dan titik-titik kuning, serta mosaik	90	43,75	0	2	2
Bone 2	Garis-garis kuning dan mosaik	80	36,67	15	15	1
Bone 3	Garis-garis kuning dan mosaik	90	47,50	14	0	0
Bone 4	Garis-garis kuning dan mosaik	95	57,50	7	12	0
Bone 5	Garis-garis kuning dan mosaik	65	28,75	14	14	0
Bone 6	Garis-garis kuning dan mosaik	70	36,25	6	15	0
Takalar 1	Garis-garis putih, garis-garis kuning, dan kuning	70	42,50	18	1	0
Takalar 2	Garis-garis putih	5	5,00	20	20	0
Takalar 3	Garis-garis kuning dan bercak kuning	65	45,00	19	11	0
Gowa 1	Garis-garis putih	100	60,00	20	10	0
Gowa 2	Garis-garis putih, garis-garis kuning, dan kuning	100	67,00	20	4	0
Lampung Tengah 1	Garis-garis mosaik dan tulang daun kuning	100	66,67	19	20	7
Lampung Tengah 2	Garis-garis mosaik dan tulang daun kuning	100	71,67	14	10	10
Lampung Tengah 3	Garis-garis mosaik, tulang daun kuning, dan ujung daun mengeriting	100	61,67	19	8	0



Gambar 2 Visualisasi pita DNA hasil amplifikasi dengan primer spesifik, (A) SCSMV (SCSMV 547F/AP3), (B) SCMV (SCMV F1/R1), dan (C) SCYLV (SCF P1/SCR P2) pada gel agarosa elektroforesis. M1 dan M2 = penanda DNA berturut-turut 100 pb dan 1 kb, N = kontrol negatif (air), P1 dan P2 = berturut-turut adalah isolat SCSMV dan SCMV koleksi Laboratorium Virologi Tumbuhan-IPB, dan S = sampel lapangan.

KR.010/9/2015 pada tanggal 23 September 2015, SCYLV tergolong organisme pengganggu tanaman karantina golongan A1 karena belum pernah dilaporkan keberadaannya di Indonesia. Oleh karena itu, pemantauan perpindahan bibit tanaman tebu perlu dilakukan secara ketat untuk mencegah masuk dan penyebaran SCYLV ke daerah penanaman tebu di wilayah Indonesia.

Varietas tanaman tebu yang ada di Indonesia merupakan hasil pemuliaan yang dilakukan oleh pemulia tanaman, baik di lembaga riset seperti Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) dan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), ataupun di pabrik gula milik pemerintah maupun swasta. Varietas tebu yang ditanam di

Lampung dan Sulawesi Selatan tidak berbeda dari varietas yang ditanam di Pulau Jawa, di antaranya “PS881” yang termasuk varietas masak awal, “Cening” yang termasuk varietas masak tengah, serta “KK” dan “BL” yang termasuk varietas masak akhir (Tabel 1). Insidensi virus pada beberapa varietas tebu komersial di Pulau Jawa sudah dilaporkan oleh Putra *et al.* (2015). Infeksi SCSMV banyak ditemukan pada varietas-varietas PS 862, PS 864, BL, PS 881, PSJT 941, PS 951, GMP 2, dan KK. Lebih jauh dilaporkan bahwa insidensi SCSMV mencapai 86,75% pada varietas PS 864 yang merupakan varietas tahan SCMV.

Temuan adanya infeksi SCSMV di Lampung dan Sulawesi Selatan terjadi karena penggunaan bibit tebu

yang tidak bebas virus. Bibit tebu yang diperbanyak di Kebun Benih datar (KBD) di Lampung dan Sulawesi Selatan berasal dari sumber yang sama dengan KBD di Pulau Jawa. Permasalahannya, pada saat ini belum tersedia bibit tebu yang berkualitas, bebas virus, dan bersertifikat. Seleksi bibit tebu hanya dilakukan secara morfologi saja, padahal sering kali tanaman tebu yang terinfeksi virus tidak menunjukkan adanya gejala atau terjadi infeksi laten sehingga berpotensi membawa dan menyebarkan virus ke lokasi pertanaman yang baru.

KESIMPULAN

Infeksi SCSMV, SCMV, dan SCYLV ditemukan sudah menyebar di Lampung, Bone, Gowa, dan Takalar yang disebabkan oleh penggunaan bibit tebu yang tidak bebas virus. Insidensi dan keparahan penyakit yang rendah ditemukan di Takalar yang merupakan daerah yang memiliki curah hujan rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PTPN XII yang telah memberikan izin untuk pengambilan sampel tebu di PG Bone dan PG Takalar. Penelitian ini terlaksana berkat dukungan dana dari *Sugarcane Research Australia* (SRA) melalui ACIAR Project (HORT/2012/083) dan beasiswa untuk penulis pertama dari Badan Karantina Pertanian, Kementerian Pertanian, Republik Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Addy HS, Nurmalasari, Wahyudi AHS, Sholeh A, Anugrah C, Iriyanto FES, Darmanto W, Sugiharto B. 2017. Detection and response of sugarcane against the infection of *Sugarcane mosaic virus* (SCMV) in Indonesia. *Agronomy*. 7: 50. <https://doi.org/10.3390/agronomy7030050>
- Chatenet M, Mazarin C, Girard JC. 2005. Detection of *Sugarcane streak mosaic virus* in sugarcane from several Asian countries. *Sugarcane International*. 23: 12–15.
- Costa AS, Muller GW. 1982. General evaluation of the impacts of viral diseases of economic crops on the development of latin American countries, Rio De Janeiro, Brazil. Dalam: Xavier MA, Silva MF, Goncalves MC, Pinto LR, Perecin D, dan Landell MGA. 2013. Family selection for detection of promising crosses of sugarcane varieties for resistance to SCMV in Ribeirao Preto and Jau. *Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol*. 28: 1–9.
- Damayanti TA, Putra LK, Giyanto. 2010. Hot water treatment of cutting-cane infected with *Sugarcane streak mosaic virus* (SCSMV). *Journal of the International Society for Southeast Asian*. 16(2): 17–25.
- Damayanti TA, Putra LK. 2011. First occurrence of *Sugarcane streak mosaic virus* infecting sugarcane in Indonesia. *Journal of General Plant Pathology*. 77: 72–74. <https://doi.org/10.1007/s10327-010-0285-7>
- Damayanti TA, Putra LK, Giyanto. 2011. Kajian penggunaan kombinasi tiga jenis bakteri biokontrol untuk menekan infeksi *Sugarcane streak mosaic virus* (SCSMV) pada tebu. *Majalah Penelitian Gula*. 47(1): 40–53.
- Doyle JJ, Doyle JL. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin*. 19: 11–15.
- Ellis RD, Merry RE. 2004. Sugarcane agriculture. Di dalam: James G, editor. *Sugarcane*. 2nd ed. Oxford (EN): Blackwell Science Ltd.
- Geering ADW, Thomas JE, Persley DM. 2004. National Diagnostic Protocol: *Maize dwarf mosaic virus*. Canberra (AU): Plant Health Australia.
- Hall JS, Adams B, Parson TJ, French R, Lane LC, Jensen SG. 1998. Molecular cloning, sequencing, and phylogenetic relationships of a new Potyvirus: *Sugarcane streak mosaic virus* and a reevaluation of the classification of the Potyviridae. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 10: 323–332. <https://doi.org/10.1006/mpev.1998.0535>
- Hema M, Joseph J, Gopinath K, Sreenivasulu P, Savithri HS. 1999. Molecular characterization and intervirial relationships of a flexuous filamentous virus causing mosaic disease of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) in India. *Archives of Virology*. 144: 479–490. <https://doi.org/10.1007/s007050050519>
- He Z, Li W, Yasaka R, Huang Y, Zhang Z, Ohshima K, Li S. 2013. Molecular variability of *Sugarcane streak mosaic virus* in China based on an analysis of the P1 and CP protein coding regions. *Archives of Virology*. 159(5): 1149–1154. <https://doi.org/10.1007/s00705-013-1854-9>
- James G. 2004. An introduction to sugarcane. Dalam: James G, editor. *Sugarcane*. 2nd ed. Oxford: Blackwell Science Ltd. <https://doi.org/10.1002/9780470995358>
- Kasemsin P, Chiemsombat P, Hongprayoon R. 2016. Characterization and genetic variation of *Sugarcane streak mosaic virus*, a Poacevirus infecting sugarcane in Thailand. *Modern Applied Science*. 10(4): 137–149. <https://doi.org/10.5539/mas.v10n4p137>
- Koike H, Gillaspie Jr AG. 1989. Mosaic. Di dalam: Ricaud C, Egan BT, Gillaspie AG, Hughes CG, editor. *Diseases of Sugarcane: Major Diseases*.

- New York (US): Elsevier Science Publishers. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-42797-7.50023-5>
- Komor E, ElSayed A, Lehrer AT. 2010. *Sugarcane yellow leaf virus* introduction and spread in Hawaiian sugarcane industry: Retrospective epidemiological study of an unnoticed, mostly asymptomatic plant disease. *European Journal of Plant Pathology*. 127: 207–217.
- Kristini A, Irawan, Sasongko D. 2006. Mosaic booming. *Gula Indonesia*. 30: 36–38.
- Mangelsdorf AJ. 1939. Sugar-cane varieties in Hawaii. Proceedings of the International Society of Sugar Cane Technologists. Di dalam: James G. 2004. An introduction to sugarcane. Di dalam: James G, editor. *Sugarcane*. 2nd ed. Oxford (EN): Blackwell Science Ltd.
- Muis A. 2002. *Sugarcane mosaic virus* (SCMV) penyebab penyakit mosaik pada jagung di Sulawesi Selatan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 21: 2.
- OECD-FAO. 2016. Sugar. Di dalam: OECD-FAO. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025*. Paris (FR): OECD Publishing.
- Paswan S, Md Minnatullah, Kumar M, Sattar A. 2018. Impact of weather factors on development of red rot disease of sugarcane agro-ecosystem. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 7(2): 8–12. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.702.002>
- Putra LK, Astono TH, Syamsidi SRC, Djauhari S. 2015. Investigation on transmission modes and host range of *Sugarcane streak mosaic virus* in sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) in Indonesia. *Journal of Agricultural and Crop Research*. 3(4): 59–66.
- Scagliusi SM, Basu SK, de Gouvea JA, Vega J. 2009. Comparison of two diagnostic methods for evaluation of *Sugarcane yellow leaf virus* concentration in Brazilian sugarcane cultivars. *Functional Plant Science and Biotechnology*. 3(1): 26–30.
- Schenck S. 1990. Yellow leaf syndrome-a new sugarcane disease. Annual Report: Hawaiian Sugar Planters Association.
- Schenck S, Lehrer AT, Wu KK. 2001. Yellow leaf syndrome. Pathology Report 68. Hawaii agriculture Research Center.
- Smith GR, Ford F, Frenkel MJ, Shukla DD, Dale. 1992. Transient expression of the coat protein of sugarcane mosaic virus in sugarcane protoplasts and expression in *Escherichia coli*. *Archives of Virology*. 125: 15–23. <https://doi.org/10.1007/BF01309625>
- Wakman W, Kontong MS, Muis A, Persley DM, Teakle DS. 2001. Mosaic disease of maize caused by *Sugarcane mosaic Potyvirus* in Sulawesi. *Indonesian Journal of Agricultural Sciences*. 2(2): 56–59. <https://doi.org/10.21082/ijas.v2n2.2001.p56-59>
- Xie X, Chen W, Fu Q, Zhang P, An T, Cui A, An D. 2016. Molecular variability and distribution of Sugarcane mosaic virus in Shanxi, China. *Plos One*. 11(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151549>
- Yasmin T, Iqbal S, Farooq A, Zubair M, Rias A. 2011. Prevalence, distribution, and incidence infecting viruses in NWFP and Punjab. *Pakistan Journal of Phytopathology*. 23(1): 24–30.