

Deteksi dan Distribusi Virus pada Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) di Sulawesi Selatan

*Detection and Distribution of viruses on Peanut
(Arachis hypogaea L.) in South Sulawesi*

Niken Nur Kasim, Tri Asmira Damayanti*, Sri Hendrastuti Hidayat, Sugeng Santoso

Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian
Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia 16680

*E-mail: triadys@apps.ipb.ac.id

NASKAH DITERIMA 27 SEPTEMBER 2022 ; DISETUJUI UNTUK DITERBITKAN 20 DESEMBER 2022

ABSTRAK

Sulawesi Selatan merupakan salah satu sentra produksi kacang tanah di Indonesia. Data infeksi virus pada kacang tanah, prevalensi dan penyebarannya di Sulawesi Selatan masih terbatas. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan informasi jenis virus, prevalensi dan sebarannya pada kacang tanah di Sulawesi Selatan. Sebanyak 747 sampel bergejala terinfeksi virus diambil dari delapan kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan. Frekuensi virus ditentukan secara serologi dengan metode *Dot Blot Immunobinding Assay* (DIBA) menggunakan enam antisera spesifik dan dikonfirmasi dengan *Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR). Gejala infeksi virus yang ditemukan bervariasi seperti gejala mosaik, belang (*mottle* dan *stripe*), pemucatan tulang daun, klorosis interveinal, serta klorosis dengan penebalan tulang daun disertai malformasi daun. Berdasarkan hasil DIBA menunjukkan bahwa *Bean common mosaic virus* (BCMV) dan *Cucumber mosaic virus* (CMV) merupakan virus dengan prevalensi tersebar di semua lokasi dengan frekuensi virus berturut-turut dari Kabupaten Bantaeng, Barru, Bone, Gowa, Maros, Sinjai, Soppeng dan Wajo berkisar 35–100% dan 30–100%. RT-PCR dengan primer spesifik mengonfirmasi keberadaan BCMV dan CMV, serta *Polerovirus* dari tanaman bergejala klorosis interveinal, dan klorosis dengan penebalan tulang daun disertai malformasi daun. *Bean yellow mosaic virus* (BYMV), *Peanut mottle virus* (PeMoV), *Peanut stunt virus* (PSV) dan *Soybean mosaic virus* (SMV) terdeteksi positif secara serologi, namun terdeteksi negatif dengan RT-PCR. Terdeteksinya ketiga virus yang menginfeksi tanaman kacang tanah secara alami menjadi temuan baru di Sulawesi Selatan

Kata kunci: Kacang Tanah, Klorosis, mosaik, *Polerovirus*, Sulawesi Selatan

ABSTRACT

South Sulawesi is one of the peanut producing areas in Indonesia. Data on virus infection in peanuts, its prevalence, and distribution in South Sulawesi are still limited. This research activity aimed to obtain the information related to type, prevalence and distribution of viruses infecting peanut in South Sulawesi. A total of 747 samples with virus-like symptoms were collected from eight districts in South Sulawesi Province. The

virus frequency was determined serologically by dot blot immunobinding assay (DIBA) using six specific antisera and confirmed by Reverse transcription Polymerase Chain Reaction (RT-PCR). Virus infection induced various symptoms such as mosaic, mottle and stripe, vein clearing, chlorosis interveinal and chlorosis with green vein banding and leaf malformations. Based on serological tests, the *Bean common mosaic virus* (BCMV) and *Cucumber mosaic virus* (CMV) were detected in all locations from Bantaeng, Barru, Bone, Gowa, Maros, Sinjai, Soppeng and Wajo districts with the prevalence ranging from 35–100% and 30–100%. RT-PCR using specific primers confirmed the presence of BCMV, CMV, and *Polerovirus* from plants with symptoms of chlorosis interveinal and chlorosis with green vein banding and leaf malformations. However, *Bean yellow mosaic virus* (BYMV), *Peanut mottle virus* (PeMoV), *Peanut stunt virus* (PSV) and *Soybean mosaic virus* (SMV) were positively detected by serological test, however were negatively detected by RT-PCR. The naturally occurring of these three viruses in infected peanut plants is becoming a new finding in South Sulawesi.

Keywords: chlorosis, mosaic, peanuts, *Polerovirus*, South Sulawesi

PENDAHULUAN

Infeksi virus pada tanaman kacang tanah dapat mengakibatkan kehilangan hasil berkisar antara 10,0–74,5%, bahkan hingga puso dan menurunkan kualitas benih (Saleh dan Baliadi 2015; Ayeleke *et al.* 2018). Tingkat kehilangan hasil bergantung pada jenis dan strain virus, umur tanaman, ketahanan varietas, faktor lingkungan, serangga vektor dan epidemi penyakit disebabkan oleh virus (Saleh dan Baliadi 2015).

Sebanyak lebih dari 20 jenis virus dari famili yang berbeda dapat menginfeksi kacang tanah secara alami (Spiegel *et al.* 2008). *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) (De Breuril *et al.* 2012), *Peanut Stripe Virus* (PStV) (Mabele *et al.* 2021), *Peanut Stunt Virus* (PSV) (Park *et al.* 2015), *Bean Common Mosaic*

Virus (BCMV) dan *Peanut Mottle Virus* (PeMoV) (Spiegel *et al.* 2008; De Breuril *et al.* 2015) dan *Peanut Bud Necrosis Virus* (PBNV) telah dilaporkan menginfeksi kacang tanah (Damayanti dan Naidu 2009a). Selain itu, *Soybean Mosaic Virus* (SMV) dan *Bean Yellow Mosaic Virus* (BYMV) (Andayanie *et al.* 2012), *Polerovirus* juga merupakan virus yang menginfeksi tanaman kacang-kacangan (Sharma *et al.* 2015; Palanga *et al.* 2016).

Di Indonesia, laporan mengenai keberadaan infeksi virus pada kacang tanah sebagian besar ada di Pulau Jawa, sedangkan di luar Jawa khususnya di Sulawesi Selatan, informasi mengenai keberadaan dan sebaran jenis virus yang menginfeksi kacang tanah masih sangat terbatas. Sulawesi Selatan merupakan salah satu daerah penghasil kacang tanah terbesar di Indonesia, namun informasi jenis virus, prevalensi dan penyebarannya belum ada. Identitas virus secara tepat merupakan kunci utama penentuan strategi pengendalian penyakit yang tepat di lapangan.

BAHAN DAN METODE

Sampel diambil dari pertanaman kacang tanah pada delapan kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan, yaitu Maros, Barru, Soppeng, Bone, Sinjai, Gowa, Bantaeng dan Wajo (Gambar 1). Sampel bergejala terinfeksi virus dikoleksi dengan metode *purposive sampling* dari setiap wilayah penghasil kacang tanah di Sulawesi Selatan (Sulsel) berdasarkan data realisasi dari Dinas Pertanian Sulsel tahun 2019. Setiap lokasi diambil 20-50 tanaman bergejala terinfeksi virus. Data asal benih, jenis varietas, umur tanaman, dan cara budidaya juga diambil sebagai data dukung.

Deteksi virus secara serologi dilakukan dengan metode DIBA (*Dot blot Immunobinding Assay*) mengikuti protokol yang digunakan Singh *et al.* (2020). Antiserum spesifik yang digunakan yaitu *Bean common mosaic virus*, *Peanut mottle virus*, *Soybean mosaic virus*, *Bean yellow mosaic virus*, *Cucumber mosaic virus* dan *Peanut stunt virus* (DSMZ, Jerman). Frekuensi infeksi virus (FV) selanjutnya dihitung mengikuti formula berikut:

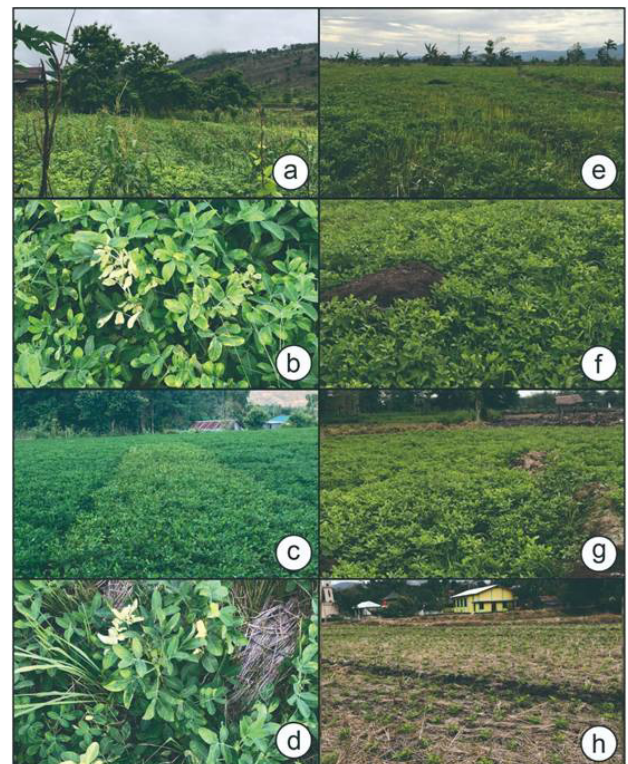
$$FV = \frac{\text{jumlah sampel yang positif terinfeksi}}{\text{jumlah sampel yang dideteksi}} \times 100 \%$$

Konfirmasi hasil deteksi serologi dilakukan dengan teknik Reverse Transcription (RT-)PCR pada sampel positif DIBA secara komposit menggunakan primer spesifik, sedangkan *Polerovirus* menggunakan primer universal (Tabel 1). Total RNA diekstraksi dari 0,1 g daun bergejala dengan metode CTAB (Doyle dan Doyle 1990). Total RNA hasil ekstraksi selanjutnya

digunakan untuk proses transkripsi balik (*reverse transcription-RT*) menjadi cDNA (*complementary DNA*). Reaksi transkripsi balik menggunakan Tetro cDNA Syntesis KIT mengikuti protokol yang direkomendasikan produsen kit (Bioline, USA). Siapan cDNA selanjutnya digunakan sebagai DNA cetakan dalam reaksi amplifikasi dengan PCR.

Amplifikasi cDNA dengan PCR menggunakan primer spesifik, volume reaksi 25 iL yang terdiri atas 2 iL cDNA, 12,5 iL premiks 2X MyTaq™ HS Red Mix (Meridian Bioscience, USA), primer *forward* dan *reverse* (10 iM iL⁻¹) masing-masing sebanyak 1 iL dan 8,5 iL *nuclease-free water*. Amplifikasi dilakukan pada *Automated Thermal Cycler* (Gene Amp PCR System 9700; PE Applied Biosystem, USA) dengan program sesuai target virus yang dideteksi (Tabel 1).

DNA produk PCR disepari pada 1% gel agarosa yang telah diberi pewarna DNA *FluoroVue* (Smobio, Taiwan) (1 iL/10 ml agarosa). Elektroforesis dilakukan dalam bufer 0.5x TBE pada tegangan 100 V selama 25 menit. Hasil elektroforesis selanjutnya divisualisasi di bawah *transilluminator ultraviolet* dan didokumentasi dengan kamera digital.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel daun pada pertanaman kacang tanah di Provinsi Sulawesi Selatan. Keterangan Kabupaten (a) Barru; (b) Maros; (c) Gowa; (d) Bantaeng; (e) Wajo; (f) Bone; (g) Sinjai; (h) Soppeng.

Tabel 1. Primer yang digunakan dalam deteksi virus menggunakan RT-PCR

Jenis Virus	Nama Primer	Runutan nukleutida	Fragmen (bp)	Rujukan
PeMoV	PeMoV 14	GCTGTGAATTGTTGTTGAGAA	327	Dietzgen <i>et al.</i> 2001
	PeMoV 17	ACAATGATGAAGTTCGTTAC		
PSV	PSV 2	CGATATACCTTTTGGGTTCA	390	Dietzgen <i>et al.</i> 2001
	PSV 5	CCGAAACTTTGACCCTTCTCAG		
SMV	CI-F	GCATTCAACTGTGCGCTTAAAGAAT	1385	Kim <i>et al.</i> 2004
	CI-R	TTGAGGCTGCAAAAATTACTCACTT		
BYMV	BYMV-pnsF	TCAGATCAAGAGCAACTCAATGCA	832	Sharma <i>et al.</i> 2015
	BYMV-pnsR	GACGGATACTCTAAATACGAACA		
CMV	AIB 1	ATGGACAAATCTGAATCAAC	650	Bhat and Siju 2007
	AIB 2	TCAAACCTGGGAGCACCC		
BCMV-PSV	PST 1	GCATGCCCTCGCCATTGCAA	234	Higgins <i>et al.</i> 2000
	PST 2	GCACACACTTCTTGGCATGG		
BCMV-B1C	BIC-cpF	TCA GGA ACT GGG CAG CCG CAA C	861	Melinda <i>et al.</i> 2015
	BIC-cpR	CTG CGG GGA ACC CAT GCC AAG		
Ploverovirus	PL4F	TGCGACAAATAGTTAATGAATACGGT	600	Correa <i>et al.</i> 2005
	O3R	GTCTACCTATTTBGRTTNTGGAA		

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Pertanaman dan Gejala Infeksi Virus

Secara umum kacang tanah dibudidayakan oleh petani di Sulawesi Selatan secara monokultur pada lahan sawah setelah tanaman padi atau jagung. Sebagian kecil petani menanam kacang tanah dengan tanaman jagung sebagai *barrier* (tanaman pinggir). Penyiangan gulma umumnya jarang dilakukan petani, sehingga gulma mengganggu pertumbuhan kacang tanah dan menjadi inang alternatif bagi serangga dan patogen (Goyal *et al.* 2012). Gulma yang ditemukan di pertanaman kacang tanah antara lain *Ageratum conyzoides*, dan beberapa jenis rumput. Populasi kutu daun *Aphis craccivora* berlimpah saat pengambilan sampel dilakukan pada setiap pertanaman yang dapat berperan sebagai vektor virus.

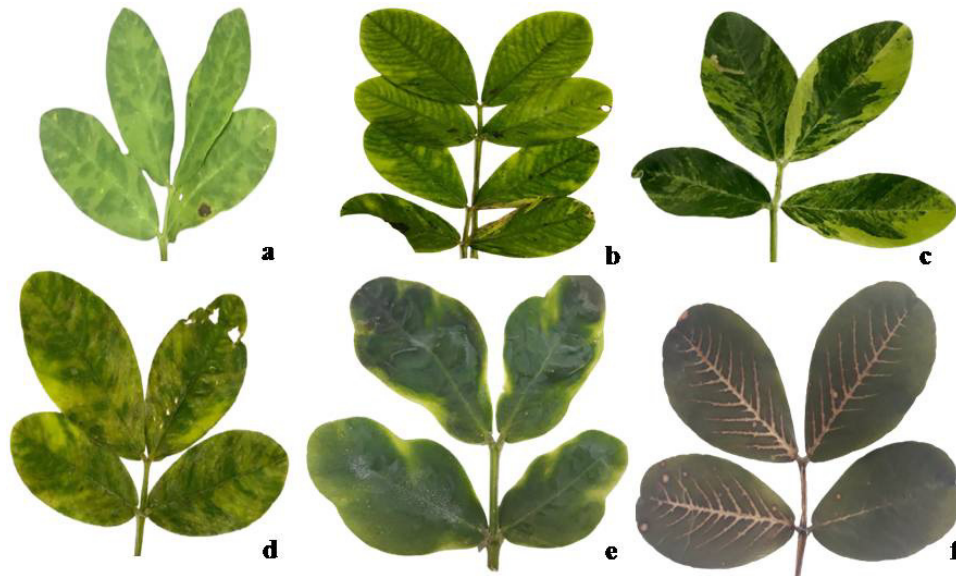
Benih yang umum ditanam petani yaitu varietas lokal dan varietas unggul diantaranya Kancil, Kelinci, dan Gajah. Pada lokasi pengamatan dan pengambilan sampel terdapat gejala infeksi virus yang bervariasi dengan dominasi tipe gejala yang berbeda.

Varietas lokal merupakan varietas yang umum dibudidayakan oleh petani (25 lokasi), diikuti oleh varietas Gajah dan Kelinci (masing-masing 15 lokasi), serta varietas Garuda (6 Lokasi) (data tidak ditampilkan). Kacang tanah ditanam di Sulawesi Selatan pada ketinggian 25 m dpl (meter di atas permukaan laut) di Kabupaten Bantaeng, Barru, Bone, Sinjai, Soppeng, dan Wajo, sampai 900 m dpl yaitu di Kabupaten Gowa dan Maros. Beberapa tipe gejala infeksi virus yang ditemukan antara lain:

mosaik, belang (*mottle* dan *stripe*), klorosis, pemucatan tulang daun (*vein clearing*), klorosis interveinal, serta klorosis dengan penebalan tulang daun (*vein banding*) disertai malformasi daun (Gambar 2). Gejala mosaik, klorosis, *vein clearing*, dan klorosis interveinal merupakan gejala yang paling banyak ditemukan pada setiap lokasi pengambilan sampel.

Frekuensi gejala infeksi virus berdasarkan gejala visual berbeda-beda pada setiap lokasi. Dari total 747 sampel daun bergejala yang diamati menunjukkan frekuensi gejala tertinggi sampai terendah yaitu mosaik (54,5%), klorosis (25,7%), *vein clearing* (23,4%), klorosis interveinal (23,2%), malformasi daun (13,8%), penebalan tulang daun (*vein banding*) (13,0%) dan belang (*mottle*) (7,6%). Frekuensi gejala mosaik, klorosis dengan penebalan tulang daun, klorosis interveinal, dan pemucatan tulang daun (*vein clearing*) tertinggi ditemukan pada varietas Kelinci di Kabupaten Maros. Frekuensi gejala belang tertinggi (23,3%) ditemukan pada varietas Kancil di Kabupaten Bone, namun gejala ini tidak ditemukan pada varietas Gajah, Kancil dan lokal pada pertanaman di Kabupaten Sinjai, Soppeng dan Wajo. Gejala malformasi daun dengan frekuensi tertinggi (55,2%) ditunjukkan oleh varietas lokal di Kabupaten Soppeng, tapi tidak ditemukan pada varietas lokal di Kabupaten Bantaeng (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan varietas kacang tanah yang digunakan baik varietas lokal maupun unggul rentan terhadap infeksi virus tanaman.

Gejala yang bervariasi dengan frekuensi gejala berbeda-beda menunjukkan insidensi penyakit virus di Sulawesi Selatan cukup tinggi. Beberapa faktor



Gambar 2. Gejala infeksi virus pada beberapa varietas kacang tanah di Sulawesi Selatan. (a) belang (*mottle*), (b) klorosis interveinal, (c) mosaik, (d) klorosis dengan *vein banding*, (e) klorosis ujung daun dengan *vein banding* disertai malformasi daun, (f) pemucatan tulang daun (*vein clearing*).

Tabel 2. Frekuensi Tipe Gejala Pada Pertanaman Kacang Tanah di Sulawesi Selatan

Lokasi	“Sampel	Umur (MST)	Ketinggian (mdpl)	Varietas	Frekuensi tipe gejala (%)						
					Mot	Mos	KloIn	Klo	VB	VC	MD
Bantaeng	47	5-6	25-100	Lokal	8,5	74,5	21,3	34	25,5	25,5	0,0
Barru	52	5-6	50 - 100	Lokal	3,9	61,5	30,8	38,5	23,1	26,9	3,9
Bone	50	4-8	17-189	Gajah	6,0	28,0	20,0	6,0	2,0	30,0	8,0
	30			Kancil	23,3	33,3	16,7	16,7	6,7	33,3	10,0
	72			Lokal	13,9	15,3	13,9	9,7	1,4	13,9	13,9
Gowa	41	1	700-900	Lokal	2,4	70,7	14,6	14,6	0,0	41,5	12,2
Maros	85	4-8	310-750	Gajah	8,2	38,8	21,2	15,3	16,5	5,9	7,1
	50			Garuda	8,0	60,0	20,0	42,0	4,0	26,0	2,0
	35			Kelinci	11,4	100,0	74,3	91,4	42,9	71,4	28,6
Sinjai	100	4-6	25-500	Lokal	15,0	52,0	10,0	34,0	19,0	30,0	13,0
	38			Gajah	0,0	57,9	42,1	7,9	2,6	5,3	26,3
	30			Kelinci	0,0	66,7	33,3	10,0	6,7	10,0	30,0
Soppeng	30	4	0-60	Lokal	0,0	86,7	66,7	10,0	13,3	16,7	33,3
	29			Lokal	0,0	62,1	13,8	13,8	27,6	34,5	55,2
Wajo	58	1	0-78	Lokal	0,0	69,0	3,5	37,9	6,9	6,9	6,9
Total	747				7,6	54,5	23,2	25,7	13,0	23,4	13,8

Keterangan: Mot (*mottle*); Mos (mosaik); KloIn (klorosis interveinal); Klo (klorosis); VB (*vein banding*); VC (*vein clearing*); dan MD (malformasi daun); MST =; mdpl =

penyebab insidensi penyakit virus yang tinggi di Sulawesi Selatan diantaranya karena penggunaan benih yang tidak bersertifikat bebas patogen; penggunaan benih dari musim tanam sebelumnya; penggunaan benih varietas unggul yang rentan terhadap infeksi virus, pengendalian serangga vektor, dan penyiangan gulma yang tidak optimal.

Perbedaan umur dan ketinggian lokasi budidaya tidak mempengaruhi infeksi virus pada tanaman kacang tanah karena gejala dapat teramati pada semua fase pertumbuhan tanaman dari ketinggian

terendah (25 m dpl) hingga tertinggi (900 m dpl). Pemilihan varietas lokal untuk dibudidayakan kemungkinan terkait dengan kemampuan adaptasi tanaman yang dianggap baik oleh petani terhadap kondisi lahan penanaman. Secara umum rata-rata frekuensi gejala virus spesifik seperti mosaik pada varietas lokal menunjukkan persentase yang lebih tinggi dibandingkan varietas lainnya (Tabel 2).

Gejala dominan yang ditemukan adalah mosaik, klorosis dengan *vein banding*, klorosis interveinal dan *vein clearing* ditandai dengan adanya variasi

warna hijau atau putih kuning pada permukaan daun, serta gejala klorosis dominan dengan *vein banding*. Variasi gejala yang ditemukan dapat disebabkan perbedaan varietas tanaman, kondisi lingkungan, jenis virus yang menginfeksi dan infeksi campuran virus. Pada satu tanaman kacang tanah terdapat beberapa jenis gejala yang menunjukkan variasi gejala yang berbeda-beda. Infeksi campuran dalam satu tanaman berpotensi menyebabkan gejala dan kehilangan hasil yang lebih parah dibandingkan infeksi tunggal. Oleh karena itu berdasarkan gejala yang muncul tidak dapat menentukan jenis virus yang menginfeksi tanaman. Selain itu, variasi gejala dapat disebabkan oleh faktor umur tanaman, varietas, genotipe tanaman, fase pertumbuhan tanaman, dan strain virus (Shresta *et al.* 2014; Miftakhurohmah *et al.* 2020).

Distribusi dan Frekuensi berdasarkan uji serologis DIBA

Deteksi serologi pada 747 sampel menunjukkan reaksi positif terhadap 6 antisera spesifik PeMoV, BCMV, SMV, BYMV (*Potyvirus*), PSV, dan CMV (*Cucumovirus*). Frekuensi infeksi virus pada setiap lokasi pengambilan sampel beragam. Rata-rata frekuensi infeksi CMV, BCMV, SMV, PeMoV, BYMV, dan PSV berturut-turut sebesar 70,3%, 69,1%, 62,3%, 58,9%, 50,4%, dan 35,1% (Tabel 3). Secara umum ada enam spesies virus terdeteksi hampir di seluruh kabupaten, kecuali PSV tidak terdeteksi di Kabupaten Barru dan Wajo dan BYMV tidak terdeteksi di Kabupaten Wajo. Frekuensi virus tertinggi adalah infeksi CMV di Kabupaten Bantaeng dan PSV di Kabupaten Maros; PeMoV di Kabupaten Barru, BCMV dan SMV di Kabupaten Gowa; dan BYMV di Kabupaten Bantaeng. Gejala dominan yang ditemukan pada semua lokasi adalah gejala mosaik (Tabel 2 dan 3).

Deteksi serologi menunjukkan adanya infeksi campuran beberapa spesies virus dari genus

Potyvirus (BCMV, PeMoV, SMV, BYMV) dan *Cucumovirus* (CMV dan PSV). Infeksi campuran PeMoV, PSTv, CMV dan PSV pada tanaman kacang tanah dilaporkan juga terjadi di Nigeria (De Breuil *et al.* 2008). Hal ini menunjukkan bahwa infeksi campuran di lapangan umum terjadi. Infeksi PeMoV dan BCMV-PSt sering menunjukkan gejala yang sama, begitu juga dengan PSV dan CMV (Dietzgen *et al.* 2001). Berdasarkan hasil pengamatan gejala dan deteksi serologi dengan metode DIBA, pada infeksi campuran variasi gejala tidak berasosiasi dengan infeksi virus tertentu. Infeksi campuran antara BCMV-BIC dan CMV yang menginfeksi tanaman kacang panjang di Jawa Barat menunjukkan gejala berupa mosaik kuning pada daun, *vein clearing*, serta mosaik dan deformasi pada polong (Damayanti *et al.* 2009b).

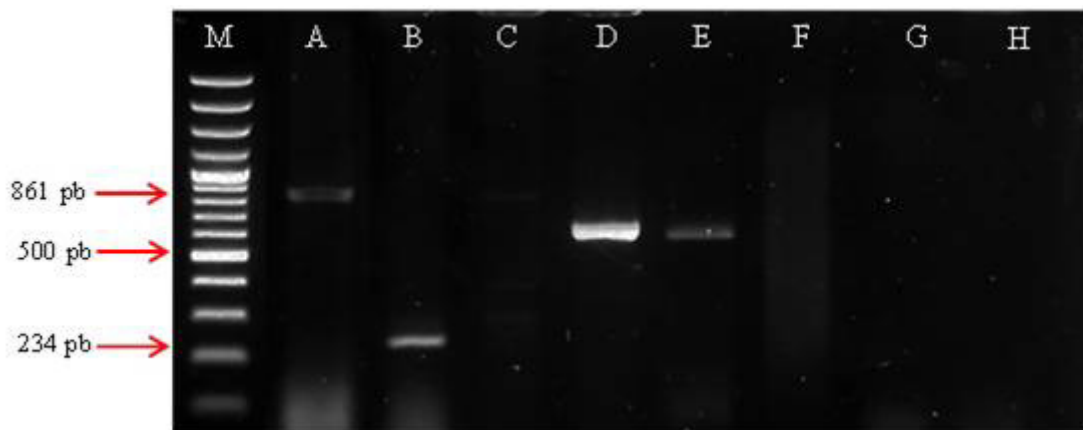
Deteksi Asam Nukleat dengan Teknik Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR)

Hasil deteksi DIBA dengan intensitas warna ungu yang pekat dari masing-masing virus dipilih untuk dikonfirmasi dengan RT-PCR menggunakan primer spesifik. Pita DNA berhasil teramplifikasi untuk BCMV strain PSt (*Peanut stripe virus*-PStV), BCMV strain *Blackeye* (BIC), dan CMV dengan masing-masing DNA ampikon berukuran berturut-turut ± 234 bp, ± 861 bp, dan ± 650 bp (Gambar 3, lajur A, B, D). Namun, PeMoV, SMV, BYMV dan PSV tidak teramplifikasi dengan primer spesifik (Gambar 3, lajur C, F, G, H). Hal ini menunjukkan terjadinya *cross reaction* (reaksi silang) dalam deteksi serologi, sehingga walaupun positif terhadap antisera spesifik, tetapi konfirmasi keberadaan virus dengan RT-PCR menggunakan primer spesifik menunjukkan hasil negatif.

Antiserum komersial umumnya adalah antiserum poliklonal yang dapat mengenali protein spesies virus lain dalam genus virus yang sama, sehingga

Tabel 3. Frekuensi dan distribusi infeksi virus kacang tanah di Sulawesi Selatan berdasarkan DIBA.

Kabupaten	Frekuensi Virus pada tiap lokasi (%)					
	BCMV	BYMV	CMV	PeMoV	PSV	SMV
Bantaeng	98	89	100	60	2	96
Barru	69	31	48	87	0	60
Bone	35	35	92	63	36	34
Gowa	100	78	95	54	44	100
Maros	87	65	83	86	75	80
Sinjai	90	67	30	62	62	71
Soppeng	38	38	66	38	62	14
Wajo	36	0	48	21	0	43
Rata-rata	69,1	50,4	70,3	58,9	35,1	62,3



Gambar 3. Hasil RT- PCR konfirmasi dengan primer spesifik. M. Penanda DNA 100 pb, A) BCMV-B1C, B) BCMV strain-PSt, C) BYMV, D) CMV, E) *Polerovirus*, F) PeMoV, G) PSV dan H) SMV.

menimbulkan reaksi silang seperti yang telah dilaporkan terjadi pada virus yang menginfeksi kedelai (Rahim *et al.* 2015). BCMV, PeMoV, SMV, dan BYMV adalah anggota genus *Potyvirus*. RT-PCR dengan primer spesifik berhasil mengonfirmasi hanya BCMV-Pst dan BCMV-B1C, menunjukkan terjadi reaksi silang ketiga antiserum lainnya (PeMoV, SMV, BYMV) terhadap sampel yang hanya terinfeksi BCMV (Pst dan B1C). Hal yang sama terjadi pada CMV dan PSV yang merupakan anggota *Cucumovirus*. RT-PCR hanya mengonfirmasi keberadaan CMV, tetapi negatif terhadap PSV; menunjukkan reaksi silang antiserum PSV terhadap sampel yang hanya terinfeksi CMV. Fakta PSV tidak terkonfirmasi dengan RT-PCR merupakan hal positif, karena PSV merupakan OPTK A1 yang sampai saat ini belum ada di Indonesia berdasarkan Permentan nomor 25 tahun 2020, namun perlu diwaspadai keberadaannya.

Sampel-sampel bergejala dominan klorosis interveinal dan klorosis dengan penebalan tulang daun disertai malformasi daun (Gambar 2b dan 2e) diduga disebabkan oleh *Polerovirus*. Pada semua pertanaman kacang tanah yang diamati kutu daun ditemukan pada hampir semua lokasi pengambilan sampel. Anggota genus *Potyvirus* (BCMV, BYMV, PeMoV, SMV), *Cucumovirus* (CMV, PSV) dan *Polerovirus* diketahui penularan dan penyebarannya di lapangan melalui serangga vektor kutu daun. Hasil amplifikasi cDNA dari sampel bergejala tersebut di atas dengan primer universal *Polerovirus* berhasil teramplifikasi pita DNA berukuran sekitar ± 600 bp (Gambar 3, lajur E).

BCMV-B1C, CMV, dan *Polerovirus* merupakan virus yang baru terdeteksi menginfeksi kacang tanah di Sulawesi Selatan berdasarkan hasil deteksi serologi dan dikonfirmasi dengan deteksi asam nukleat dengan RT-PCR. Virus yang telah dilaporkan

menginfeksi kacang tanah di Indonesia antara lain BCMV strain PSt, PeMoV, dan CMV. Sebelumnya, BCMV-PSt telah dilaporkan keberadaannya di Sulawesi Selatan oleh Saleh dan Baliadi (2015), dan terkonfirmasi dengan RT-PCR dalam penelitian ini. Di Indonesia BCMV-B1C telah dilaporkan menginfeksi tanaman kacang panjang (Damayanti *et al.* 2009; Melinda *et al.* 2015), koro pedang (Damayanti 2015) dan kacang kedelai (Rahim *et al.* 2015). BCMV-B1C dilaporkan sebagai salah satu ancaman potensial pada kedelai di Cina (Zhou *et al.* 2014), sehingga terdeteksinya BCMV-B1C menginfeksi kacang tanah akan memperluas inang virus ini yang akan berdampak pada produksi kacang tanah.

CMV telah dilaporkan menginfeksi kacang tanah di Nigeria, Argentina dan Korea Selatan (De Breuil *et al.* 2012; Park *et al.* 2015; Aliyu *et al.* 2020), CMV strain *soybean* pada kedelai (Rahim *et al.* 2015) dan kacang panjang di Indonesia (Damayanti *et al.* 2009), namun belum dilaporkan terdeteksi pada kacang tanah di Indonesia. Kedua virus ini menyebar luas dengan mudah karena dapat ditularkan melalui benih (*seed-borne transmitted*) dan melalui serangga vektor kutu daun secara non persisten (El-kady *et al.* 2014; Arogundade *et al.* 2018). Keberadaan BCMV-B1C dan CMV pada kacang tanah merupakan virus yang dominan di Sulawesi Selatan dan menunjukkan ekstensi kedua virus pada legum di Indonesia. Temuan menarik dari penelitian ini adalah tidak teramplifikasinya PeMoV yang berasosiasi dengan gejala belang, mosaik oleh SMV dan mosaik kuning oleh BYMV dengan RT-PCR menggunakan primer spesifik. Hal ini menunjukkan perbedaan virus yang menginfeksi kacang tanah di Sulawesi Selatan.

Polerovirus dilaporkan menginfeksi tanaman cabai, mentimun, melon dan paria di Indonesia (Suastika *et al.* 2013; Putra *et al.* 2015; Listihani *et*

al. 2020; Damayanti *et al.* 2021), dan kacang panjang (Damayanti 2021, komunikasi pribadi; data belum dipublikasi), namun belum pernah dilaporkan menginfeksi tanaman kacang tanah. *Cowpea Polerovirus 1*, *Cowpea Polerovirus 2* dan *Chickpea chlorotic stunt virus* merupakan anggota *Polerovirus* yang dilaporkan menginfeksi tanaman kacang tunggak (*cowpea*) di Burkina Faso dan Kenya (Palanga *et al.* 2016; Patrick *et al.* 2019). Terdeteksinya *Polerovirus* pada kacang tanah berpotensi menjadi ancaman baru terhadap produksi dan peningkatan kompleksitas pengendalian virus pada tanaman kacang tanah di Sulawesi Selatan atau sentra produksi kacang tanah lainnya. Keberadaan virus ini perlu dipantau dan dideteksi eksistensinya untuk diketahui penyebaran virus ini masih terbatas di Sulawesi Selatan atau sudah meluas pada berbagai sentra produksi kacang tanah di Indonesia.

KESIMPULAN

BCMV dan CMV merupakan virus yang merata dan telah menyebar luas pada pertanaman kacang tanah di Sulawesi Selatan. Gejala klorosis interveinal, dan klorosis dengan penebalan tulang dan malformasi daun berhasil terdeteksi berasosiasi dengan infeksi *Polerovirus*. Ketiga virus ditularkan dan disebarkan oleh kutu daun. Selain itu, BCMV dan CMV merupakan virus tular benih pada kacang-kacangan, termasuk kacang tanah. Penggunaan benih sehat bebas virus, varietas tahan dan roguing tanaman sakit seawal mungkin, serta pengendalian kutu daun menjadi strategi penting untuk pengelolaan ketiga virus ini. Identifikasi berdasarkan runutan asam nukleat perlu dilakukan untuk mengkonfirmasi identitas genetik ketiga virus yang ditemukan dalam penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan, Kementerian Keuangan melalui Beasiswa Unggulan Dosen Indonesia Dalam Negeri (Budi DN) atas beasiswa dan dana penelitian yang diberikan kepada penulis pertama.

DAFTAR PUSTAKA

Aliyu TH. 2020. The occurrence and distribution of viruses infecting groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in Kwara state of Nigeria. *Albanian Journal Agricultural Sciences* 18(4): 91-98.

Andayanie WR. 2012. Diagnosis penyakit mosaik (*Soybean mosaic virus*) terbawa benih kedelai. *Jurnal HPT Tropika* 12: 185 - 191.

Arogundade O, Balogun OS, Kumar PL. 2019. Seed transmissibility of *Cucumber mosaic virus* in *Capsicum* species. *International Journal of Vegetable Science* 25(2): 146-153.

Ayeleke DA, Salaudeen MT, Gana AS. 2018. Growth and yield variability of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars infected with *Cowpea aphid-borne mosaic virus* disease. *Agro-science: Journal of Tropical Agriculture, Food, Environment and Extension* 17(1): 35-43.

Bhat AI, Siju S. 2007. Development of a single tube multiplex RT-PCR for the simultaneous detection of *Cucumber mosaic virus* and *Piper yellow mottle virus* associated with stunt disease of black pepper. *Current Science* 93: 973-976.

Correa RL, Silva TF, Ujo SOA, Barroso PAV, Vidal MS, Vaslin MFS. 2005. Molecular characterization of a virus from the family *Luteoviridae* associated with cotton blue disease. *Archives of Virology* 150: 1357-1367.

Damayanti TA, Naidu RA. 2009a. Identification of *Peanut bud necrosis virus* and *Tomato spotted wilt virus* in Indonesia. *Plant Pathology* 58(4): 782-782.

Damayanti TA, Alabi OJ, Naidu RA, Rauf A. 2009b. Severe outbreak of a yellow mosaic disease on the yard long bean in Bogor, West Java. *Hayati Journal of Biosciences* 16(2): 78-82.

Damayanti TA. 2015. Penyakit mosaik pada koro pedang. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 11(1): 29-35.

Damayanti TA, Rahmatilah M, Listihani, Hidayat SH, Wiyono S. 2021. *Cucurbit aphid-borne yellows virus* (CABYV) infecting melon and bitter melon in Java, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 948: 012023.

De Breuil S, Giolitti FJ, Beijerman N, Lenardon SL. 2012. Effects of *cucumber mosaic virus* on the yield and yield components of peanut. *Journal of Plant Pathology* 94(3): 669-673.

De Breuil S, Nome CF, Flores C, Beijerman N, Giolitti F, Trucco V, Lenardon S. 2015. First Report of *Bean common mosaic virus*, Peanut Strain, infecting peanut in Argentina. *Plant Disease* 99(5): 735-735.

Dietzgen RG, Callaghan B, Higgins CM, Birch RG, Chen K, Xu Z. 2001. Differentiation of peanut seedborne Potyviruses and Cucumoviruses by RT-PCR. *Plant Disease* 85(9): 989-992.

Doyle JJ, Doyle JL. 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus* 12: 13-15.

El-Kady MAS, Badr AB, El-Attar AK, Waziri HMA, Saker KEA. 2014. Characterization and molecular studies of *Bean common mosaic virus* isolated from bean plants in Egypt. *Egyptian Journal of Virology* 11(2): 124-135.

- Goyal G, Gill HK, McSorley R. 2012. Common weed hosts of insect-transmitted viruses of Florida vegetable crops. P1-12. Gainesville: EDIS. Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- Higgins CM, Cook G, Pietersen G, Dietzgen R. G. 2000. Molecular characterisation of a strain of peanut stripe potyvirus from groundnut germplasm imported into South Africa. *African Plant Protection* 5(1): 5-12.
- Kim YH, Kim, OS, Roh JH, Moon JK, Sohn SI, Lee SC, Lee JY. 2004. Identification of *Soybean mosaic virus* strains by RT-PCR/RFLP analysis of cylindrical inclusion coding region. *Plant Disease* 88: 641-644.
- Listihani, Damayanti TA, Hidayat SH, Wiyono S. 2020. First report of *Cucurbit aphid borne yellows virus* on cucumber in Java, Indonesia. *Journal of General Plant Pathology* 86: 219-223.
- Mabele AS, Wotia F. 2021. First report of *Peanut stripe virus* infecting groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in Western Kenya. *Biochemistry and Molecular Biology* 6(1): 11-18.
- Melinda, Damayanti TA, Hidayat SH. 2015. Identifikasi molekular *Bean common mosaic virus* yang berasosiasi dengan penyakit mosaik kuning kacang panjang. *Jurnal HPT Tropika* 15(2): 132-140.
- Miftakhurohmah, Hidayat SH, Mutaqin KH, Soekarno BPW, Wahyuno D. 2020. Incidence and severity of mottle disease in black pepper plants (*Piper nigrum*) in Sukamulya Research Station, Sukabumi Regency, West Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 418(1): 012054
- Palanga E, Filloux D, Martin DP, Fernandez E, Gargani D, Ferdinand R, Zabré J, Bouda Z, Neya JB, Sawadogo M, Traore O, Peterschmitt M, Roumagnac P. 2016. Metagenomic-based screening and molecular characterization of Cowpea-infecting viruses in Burkina Faso. *PLoS One* 11(10): e0165188.
- Park CY, Lee MA, Park EH, Baek DS, Lee SH, Kim JS. 2015. First report of *Cucumber mosaic virus* infection of Peanut (*Arachis hypogaea*) in South Korea. *Plant Disease* 99(5): 733-733.
- Patrick OO, Were H, Ndonga M, Benard M. 2019. First report of *Cowpea polero virus 1* (CPPV1) infecting cowpea in Kenya. *International Journal of Genetics and Genomics* 7(4): 119-123.
- Putra I, Puspawati N, Nyana I, Siadi I, Suastika G. 2015. Identifikasi virus yang berasosiasi dengan penyakit mosaik, kuning, dan klorosis pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 4(3): 244-252
- Rahim, YF, Damayanti TA, Ghulamahdi M. 2015. Deteksi virus yang menginfeksi kedelai di Jawa. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 11(2): 59-67.
- Saleh N, Baliadi Y. 2015. Penyakit virus pada kacang tanah dan upaya pengendaliannya. Monograf Balitkabi No. 13. Balitkabi. 306-328.
- Sharma PN, Sharma V, Sharma A, Rajput K, Sharma SK. 2015. Identification and molecular characterization of *Bean yellow mosaic virus* infecting French bean in Himachal Pradesh. *Virus Disease* 26(4): 315-318.
- Shresta D, Wenninger EJ, Hutchinson PJS, Whitworth JL, Mondal, S, Eigenbrode SD, Bosque-Perez NA. 2014. Interactions among potato genotypes, growth stages, virus strains and inoculation methods in the *Potato virus Y* and green peach aphid pathosystem. *Environmental Entomology* 43(3): 662-671.
- Spiegel S, Sobolev I, Dombrovsky A, Gera A, Raccach B, Tam Y, Beckelman Y, Feigelson L, Holdengreber V, Antignus Y. 2008. Characterization of a *Peanut mottle virus* isolate infecting peanut in Israel. *Phytoparasitica* 36: 168-174.
- Suastika G, Hartono S, Nyana IDN, Natsuaki T. 2013. Laporan Pertama tentang Infeksi *Polerovirus* pada Tanaman Cabai di Daerah Bali, Indonesia. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 8(5): 151-154.
- Singh S, Kumar VN, Awasthi LP. 2020. Recent advances in *begomovirus* research in India. *Applied Plant Virology*. Academic Press. P 493-513. ISBN 9780128186541.
- Zhou GC, Wu XY, Zhang YM, Wu P, Wu XZ, Liu LW, Wang Q, Hang YY, Yang JY, Shao ZQ, Wang B, Chen JQ. 2014. A genomic survey of thirty soybean-infecting *Bean common mosaic virus* (BCMV) isolates from China pointed BCMV as a potential threat to soybean production. *Virus Research* 191: 125-133.