

PERFORMA EMPAT VARIETAS BAWANG MERAH PADA DUA PERIODE TANAM

Performance of Four Shallot Varieties in Two Planting Periods

Imas Rita Saadah^{1*}, Nurmalita Waluyo², Joko Pinilih², Ineu Sulastrini¹, Eli Korlina¹, dan Chotimatul Azmi¹

¹Pusat Riset Hortikultura dan Perkebunan, Organisasi Riset Pertanian dan Pangan, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Jl. Raya Jakarta-Bogor km 46, Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat Indonesia, 16911

²Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Jl. Tangkuban Parahu no. 517, Kec. Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia, 40391

*Korespondensi: HP. 085786560259, Email: imas005@brin.go.id

ABSTRAK

Bawang merah (*Allium cepa* L. var *aggregatum*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi di Indonesia sehingga memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Curah hujan yang tinggi sangat mempengaruhi produksi bawang merah. Selain itu varietas yang berbeda dapat menghasilkan karakter produksi yang berbeda pula. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa dari 4 varietas bawang merah pada 2 periode tanam. Penelitian dilaksanakan di Lembang, Jawa Barat (1250 m dpl) menggunakan 4 varietas yakni Violetta 1 Agrihorti, Violetta 2 Agrihorti, Violetta 3 Agrihorti, dan Ambassador 1 Agrihorti pada bulan Februari hingga April (periode tanam 1) dan Mei hingga Juli (periode tanam 2) tahun 2020. Parameter yang diamati adalah karakter pertumbuhan dan hasil bawang merah serta serangan penyakit pada umur tanaman 2 hingga 8 minggu setelah tanam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum karakter pertumbuhan dan hasil tidak berbeda nyata pada 4 varietas di dua periode tanam. Variabel susut bobot berbeda nyata antar varietas pada dua musim tanam. Serangan penyakit tertinggi dan terendah berturut-turut pada semua varietas di kedua musim tanam adalah penyakit embun bulu dan antraknos.

Kata kunci: *Allium cepa* L. *aggregatum*, Embun bulu, Antraknos

ABSTRACT

Shallots (*Allium cepa* L. var *aggregatum*) is one of the most widely consumed horticultural commodities in Indonesia with high economic value. High rainfall greatly affects the production of shallots. In addition, different varieties can show different results on growth and yield characters. This study aimed to determine the performance of 4 shallot varieties in 2 planting periods. The study was conducted in Lembang, West Java (1250 m asl) using 4 varieties namely Violetta 1 Agrihorti, Violetta 2 Agrihorti, Violetta 3 Agrihorti, and Ambassador 1 Agrihorti from February to April (planting period 1) and May to August (planting period 2) in 2020. The parameters observed were the growth characteristics and yield components of shallots as well as disease attacked at 2 to 8 weeks after planting. The results showed that, in general, the growth characters and yield components were not significantly different between 4 varieties on both planting periods. The dry weight loss character was significantly different among varieties in both planting periods. The highest and lowest disease attacked in all varieties and both growing seasons were downy mildew and anthracnose respectively.

Keywords: *Allium cepa* L. var *aggregatum*, downy mildew, anthracnose

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L. var *aggregatum*) merupakan jenis sayuran penting di Indonesia. Komoditas bawang merah banyak ditanam oleh petani karena kompetitif (Waryanto, 2014) dan menguntungkan (Wandschneider *et al.*, 2013; Aldila *et al.*, 2017; Simatupang *et al.*, 2017). Umbi bawang merah digunakan sehari-hari dalam rumah tangga sebagai salah satu rempah utama masakan Indonesia (Wandschneider *et al.*, 2013) dan bahan baku industri bawang goreng (Sukasih *et al.*, 2019). Kebutuhan bawang merah cenderung meningkat dari tahun ke tahun (Kementerian Pertanian, 2016), sehingga diperlukan upaya dan inovasi untuk dapat memenuhi kebutuhan bawang merah di Indonesia dari waktu ke waktu.

Penanaman bawang merah umumnya dilakukan pada musim kemarau (Wandschneider *et al.*, 2013) karena tanaman bawang merah sensitif terhadap hujan (Marpaung *et al.*, 2019). Curah hujan tinggi dapat meningkatkan serangan hama penyakit pada bawang merah yang menjadi penyebab utama enggannya petani menanam bawang merah pada musim hujan (Rahayu, 2017). Dilaporkan bahwa beberapa hama dan penyakit mengalami peningkatan jumlah dan kejadian pada musim hujan, diantaranya penyakit embun bulu atau *downy mildew* yang disebabkan oleh pathogen cendawan *Peronospora destructor* (Supartha *et al.*, 2018), *Spodoptera exigua* (Ujiyani *et al.*, 2019), *Fusarium oxysporum* (Supriyadi *et al.*, 2021), dan kasus antraknos pada genus *Allium* (Dutta *et al.*, 2022).

Produksi bawang merah dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan mekanisme stabilitas penampilan tanaman atau karakter varietas (Ambarwati *et al.*, 2003). Untuk meningkatkan produksi bawang merah, perlu dilakukan perakitan calon varietas yang mampu berproduksi tinggi, mampu ditanam diluar musim, toleran terhadap OPT penting, dengan kualitas umbi yang dapat diterima pasar (Pinilih, 2016). Kementerian pertanian telah melepas beberapa varietas bawang merah dengan keunggulan dan daya adaptasi yang berbeda-beda.

Terdapat satu penelitian mengenai bawang merah varietas Violetta 3 Agrihorti (Nikirahayu *et al.*, 2021), sedangkan pada varietas Violetta 1 Agrihorti, Violetta 2 Agrihorti serta Ambassador 1 Agrihorti belum banyak dilakukan. Dalam deskripsi varietasnya, disebutkan bahwa bawang merah varietas Violetta 2 Agrihorti dan Violetta 3 Agrihorti beradaptasi baik pada musim kemarau, sedangkan Ambassador 1 Agrihorti beradaptasi baik pada musim hujan (Kementerian Pertanian, 2018). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui performa keempat varietas bawang merah tersebut ketika ditanam pada dua waktu yang berbeda, yakni pada bulan Februari – April (bulan basah) dan bulan Mei – Juli (bulan basah dan bulan kering).

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di lahan Kebun Percobaan Instalasi Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (IP2TP) Margahayu Lembang, Kabupaten Bandung Barat. Kebun Percobaan Margahayu bernaung di bawah Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) yang terletak pada ketinggian 1.250 m dpl. Kegiatan dilaksanakan pada dua periode tanam yaitu bulan Februari hingga April 2020 (periode tanam 1) dan bulan Mei hingga Agustus 2020 (periode tanam 2). BALITSA memiliki Stasiun Klimatologi Margahayu (II) Lembang yang digunakan untuk mengambil data iklim (Tabel 1).

Bahan tanam yang digunakan adalah benih bawang merah dari 4 varietas yang telah dilepas oleh BALITSA, yakni varietas Violetta 1 Agrihorti (Vio 1), Violetta 2 Agrihorti

(Vio 2), Violetta 3 Agrihorti (Vio 3) dan Ambassador 1 Agrihorti (Amb 1). Bahan lain yang digunakan adalah pupuk kandang sebanyak 15-20 ton ha⁻¹, SP-36 sebanyak 300 kg ha⁻¹, kapur dolomit 1,5-2 ton ha⁻¹, NPK 16-16-16 sebanyak 750-1000 kg ha⁻¹, KCl white, serta insektisida dan fungisida. Alat yang digunakan yaitu cangkul, alat tanam, alat semprot, jangka sorong, timbangan digital, dan alat dokumentasi.

Pengolahan tanah dilakukan 2-3 minggu sebelum tanam, membuat bedengan dan mengaplikasikan pupuk kandang, SP-36 dan kapur dolomit. Lubang tanam disiapkan dengan jarak tanam 20 cm x 15 cm. Penanaman dilakukan dengan cara membenamkan $\frac{3}{4}$ bagian benih ke dalam lubang yang telah dibuat. Pupuk susulan NPK 16-16-16 diberikan 3-4 kali pada umur 2, 4, 6 dan 8 MST dengan konsentrasi larutan 8 g L⁻¹. Selain itu pupuk KCl white disemprotkan pada umur 3, 5 dan 7 MST dengan konsentrasi larutan 2 g L⁻¹. Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) menggunakan pestisida dengan frekuensi 2 kali seminggu atau sesuai kebutuhan. Penyimpanan umbi bawang merah dilakukan dengan cara diikat dan digantung pada kondisi suhu 29 °C – 30 °C dan RH 65% – 70%.

Karakter yang diamati meliputi karakter pertumbuhan dan karakter hasil. Karakter pertumbuhan terdiri dari tinggi tanaman (TT), jumlah anakan (JA), panjang (PD), lebar (LD), tebal (TD) dan jumlah daun (JD). Sementara itu, karakter hasil meliputi jumlah umbi/rumpun (JU), diameter (DU), dan tinggi umbi (TU), bobot basah/rumpun (BB), bobot eskip/rumpun (BE), bobot kering benih/rumpun (BK), serta susut bobot basah – eskip (SBE), susut bobot eskip – kering (SEK), susut bobot basah – kering (SBK). Pengamatan karakter pertumbuhan dilakukan saat tanaman berumur 4 – 6 MST, dan karakter hasil diamati pada saat tanaman mulai berumbi, saat panen serta setelah panen untuk karakter susut bobot. Bobot eskip ditimbang pada saat 2 minggu setelah panen, dan bobot kering diamati satu bulan setelah panen. Analisis data menggunakan analisis ragam berdasarkan uji F kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Honestly Significat Difference (HSD) dengan taraf 5%.

Pengamatan penyakit dilakukan terhadap penyakit-penyakit yang menyerang tanaman bawang merah, yaitu penyakit bercak ungu yang disebabkan oleh patogen cendawan *Alternaria porri*, antraknos yang disebabkan oleh patogen cendawan *Colletotrichum gloeosporioides*, *Stemphyllium*, dan embun bulu atau *downy mildew* yang disebabkan oleh patogen cendawan *Peronospora destructor*. Serangan penyakit diamati pada saat tanaman berumur 2 hingga 8 MST. Data serangan penyakit ditampilkan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan jumlah curah hujan pada satu bulan, terdapat tiga kategori bulan yakni bulan kering (<60 mm), bulan lembab (60 – 100 mm), dan bulan basah (>100 mm) (Sasminto *et al.*, 2014). Bulan Februari hingga April tahun 2020 termasuk ke dalam kategori bulan basah, sedangkan bulan Mei hingga Juli tahun 2020 berfluktuasi dengan diawali oleh bulan basah dan dilanjutkan dengan bulan kering. Dengan kisaran curah hujan tersebut maka kecenderungan kedua periode tanam tersebut berbeda secara signifikan. Periode tanam pertama merupakan musim hujan karena didominasi bulan basah, dan periode tanam kedua merupakan musim kemarau karena didominasi oleh bulan kering (Tabel 1).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (Tabel 2) seluruh variabel pengamatan tidak berbeda nyata pada keempat varietas kecuali karakter susut bobot eskip – kering, juga tidak berbeda nyata pada kedua periode tanam kecuali variabel susut bobot basah – kering dan

susut bobot eskip – kering. Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik, keempat varietas tersebut memiliki performa yang tidak berbeda secara signifikan saat ditanam pada musim hujan maupun musim kemarau, kecuali pada karakter susut bobot. Susut bobot sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang terdapat pada umbi. Faktor curah hujan sangat mempengaruhi kandungan air pada umbi bawang merah, jumlah curah hujan yang tinggi selama proses produksi dan panen bawang merah akan sangat mempengaruhi besarnya jumlah penyusutan yang terjadi pada umbi setelah dipanen.

Table 1. Data iklim di Lembang pada bulan Februari hingga Agustus 2020 .

Bulan	Jumlah curah hujan (mm)	Rerata kelembaban (%)	Rerata suhu (⁰ C)	Kategori
Februari	230,8	84	19,8	Bulan basah
Maret	322,5	89,6	21,4	Bulan basah
April	219,5	87,2	20,6	Bulan basah
Mei	162	88	20,9	Bulan basah
Juni	49,3	89,4	21,2	Bulan kering
Juli	31	94,2	23,9	Bulan kering

Tabel 2. Hasil Analisis Sidik Ragam pada Seluruh Variabel Pengamatan.

Variabel	Varietas	Periode tanam	kk (%)
Tinggi tanaman (TT)	tn	tn	12.53
Panjang daun (PD)	tn	tn	14.69
Lebar daun (LD)	tn	tn	6.39
Tebal daun (TD)	tn	tn	5.31
Jumlah anakan (JA)	tn	tn	18.70
Jumlah daun (JD)	tn	tn	24.87
Jumlah umbi (JU)	tn	tn	13.66
Diameter umbi (DU)	tn	tn	8.78
Tinggi umbi (TU)	tn	tn	4.99
Bobot basah/rumpun (BB)	tn	tn	19.51
Bobot eskip/rumpun (BE)	tn	tn	28.39
Bobot kering/rumpun (BK)	tn	tn	24.77
Susut bobot basah-eskip (SBE)	tn	tn	17.38
Susut bobot basah-kering (SBK)	tn	**	5.49
Susut eskip-kering (SEK)	*	**	6.71

Keterangan * = berpengaruh nyata pada $P < 0.05$, ** = berpengaruh nyata pada $P < 0.01$, tn = tidak berpengaruh nyata

Tabel 3. Rerata Karakter Pertumbuhan Empat Varietas pada Dua Periode Tanam.

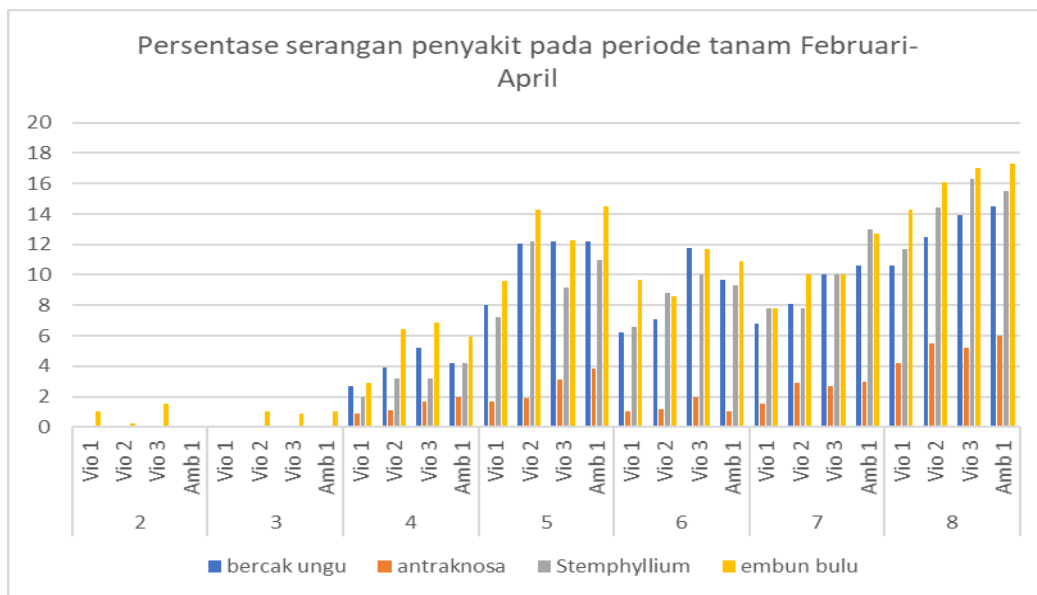
Periode tanam	Varietas	TT (cm)	PD (cm)	LD (mm)	TD (mm)	JA	JD (helai)
1	Vio 1	47.83	36.21	6.38	4.62	10.7	54.15
	Vio 2	46.13	37.14	6.47	4.89	10.4	55.2
	Vio 3	28.94	22.11	4.96	3.98	8.1	31.48
	Amb 1	40.78	31.4	6.42	4.68	7.65	42.18
2	Vio 1	37.25	28.75	6.06	4.86	5.6	33.2
	Vio 2	38.1	31.25	6.4	5.26	6.9	37.1
	Vio 3	32.15	27.8	5.91	4.97	7.85	40.45
	Amb 1	42.7	34.3	6.8	4.92	5.7	44.75

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD taraf 5%

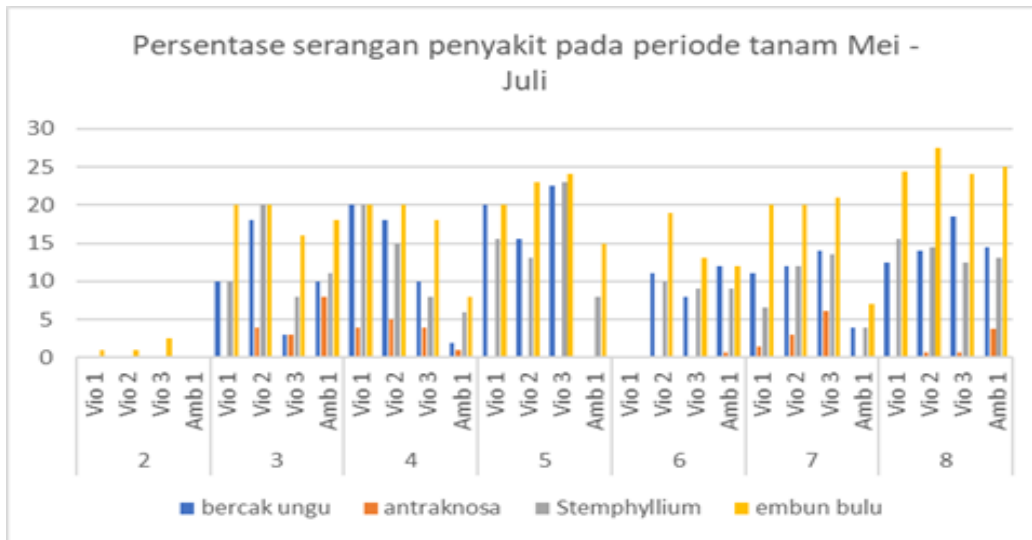
Tabel 4. Rerata Karakter Hasil Empat Varietas pada Dua Periode Tanam.

Periode tanam	Varietas	JU	DU (mm)	TU (mm)	BB (kg)	BE (kg)	BK (kg)	SBE (%)	SBK (%)	SEK (%)
1	Vio 1	12	21.99	28.7	124.24	80.94	30.22	34.55	74.05 ^a	61.62 ^a
	Vio 2	13.08	23.25	27.17	121.41	86.81	46.57	28.6	61.61 ^a	46.07 ^a
	Vio 3	9.13	18.91	23.8	59.35	32.49	18.96	45.16	66.88 ^a	39.77 ^a
	Amb 1	8.68	24.41	29.74	97.3	66.39	33.01	32.03	65.42 ^a	49.11 ^a
2	Vio 1	9.5	21.47	27.96	119.53	65.98	47.58	44.14	59.64 ^b	28.29 ^b
	Vio 2	10.05	22.84	27.38	110.93	66.89	54.92	38.46	48.66 ^b	16.94 ^b
	Vio 3	10.35	24.37	27.17	114.01	72.39	63.18	35.69	43.81 ^b	12.66 ^b
	Amb 1	8.25	25.04	29	107.88	68.15	54.3	36.84	47.08 ^b	15.49 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD taraf 5%.



Gambar 1. Intensitas serangan penyakit pada periode tanam 1 pada umur 2-8 MST



Gambar 2 Intensitas serangan penyakit pada periode tanam 2 pada umur 2-8 MST

Keragaan karakter pertumbuhan dan hasil 4 varietas yang digunakan sebagai bahan tanam pada kedua periode tanam tersaji pada Tabel 2 dan 3. Pada periode tanam 1, varietas Violetta 1 Agrihorti dan Violetta 2 Agrihorti menunjukkan nilai yang lebih tinggi pada karakter pertumbuhan dan hasil dibandingkan pada periode tanam 2 kecuali untuk variabel tebal daun dan bobot kering. Pada periode tanam 2, varietas Violetta 3 Agrihorti dan Ambassador 1 Agrihorti menunjukkan angka yang lebih tinggi pada karakter pertumbuhan dan hasil dibandingkan pada periode tanam 1 kecuali untuk variabel jumlah anakan pada kedua varietas, dan untuk jumlah serta tinggi umbi pada varietas Ambassador 1 Agrihorti. Pada variabel susut bobot, seluruh varietas menunjukkan susut bobot yang lebih rendah pada periode tanam 2. Hal ini dimungkinkan terjadi karena periode tanam 2 merupakan musim kemarau yang menyebabkan umbi bawang merah tidak mengandung terlalu banyak air yang dapat mempengaruhi susut bobot. Selaras dengan penelitian Mutia (2019) yang menjelaskan bahwa jumlah kadar air awal pada umbi bawang merah berpengaruh terhadap susut bobot umbi, dan penyimpanan umbi pada suhu ruang ($25^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$) tidak mampu menekan penurunan kadar air sehingga besarnya kadar air dalam umbi akan diikuti oleh besarnya susut bobot yang terjadi.

Gambar 1 menjelaskan tentang intensitas serangan penyakit bercak ungu, antraknos, *Stemphyllium*, dan embun bulu pada periode tanam 1. Secara umum serangan penyakit meningkat seiring bertambahnya umur tanaman, dan puncaknya terjadi pada 8 MST untuk keempat penyakit pada seluruh varietas. Penyakit embun bulu menjadi penyakit yang paling banyak menyerang pada keempat varietas, dengan rerata sebesar 8% dan penyakit antraknos menyerang pertanaman bawang merah dengan intensitas paling kecil yakni sebesar 1,8%. Serangan penyakit bercak ungu, antraknos dan embun bulu memiliki puncak intensitas serangan tertinggi pada varietas Ambassador 1 Agrihorti dengan nilai berturut turut sebesar 14,5%, 6%, 17,3%; dan puncak serangan terendah pada varietas Violetta 1 Agrihorti dengan skor berturut-turut 10,6%, 2%, dan 14,3%. Sementara itu, serangan penyakit *Stemphyllium* tertinggi pada varietas Violetta 3 Agrihorti (16,3%) dan terendah pada Violetta 1 Agrihorti (11,7%).

Intensitas serangan penyakit bercak ungu, antraknos, *Stemphyllium*, dan embun bulu pada periode tanam 2 tersaji pada Gambar 2. Secara umum serangan penyakit berfluktuasi dan puncak serangan terjadi pada umur tanaman yang berbeda-beda untuk setiap varietas. Kejadian yang sama seperti pada periode tanam 1, penyakit embun bulu dan

antraknos menjadi penyakit yang paling banyak dan paling sedikit menyerang pada keempat varietas, dengan rerata berturut-turut sebesar 15,7% dan 1,6%. Penyakit bercak ungu mengalami puncak serangan tertinggi pada varietas Violetta 3 Agrihorti umur 5 MST (22,5%) dan puncak serangan terendah pada varietas Ambassador 1 Agrihorti umur 8 MST (14,5%). Penyakit antraknos mengalami puncak serangan tertinggi pada varietas Ambassador 1 Agrihorti umur 3 MST (8%) dan puncak serangan terendah pada varietas Violetta 1 Agrihorti umur 4 MST (4%). Serangan penyakit *Stemphyllium* mengalami puncak serangan tertinggi pada varietas Violetta 3 Agrihorti umur 5 MST (23%) dan puncak serangan terendah pada varietas Ambassador 1 Agrihorti umur 8 MST (13%). Penyakit embun bulu mengalami puncak serangan tertinggi pada varietas Violetta 2 Agrihorti (27,5%) dan terendah pada varietas Violetta 3 Agrihorti (24%), keduanya terjadi pada saat tanaman berumur 8 MST

Dilihat dari rerata persentase serangan penyakit, intensitas serangan penyakit pada periode tanam 2 (musim kemarau) lebih tinggi dari pada periode tanam 1 (musim hujan). Pada periode tanam 2 (Mei – Juli), jumlah curah hujan diawali dengan satu bulan basah kemudian dilanjutkan bulan kering. Rerata suhu dan kelembaban lebih tinggi dari periode tanam 1 yakni pada kisaran 20,9 °C – 23,9 °C dan 88% – 94,2%. Kondisi kelembaban yang lebih tinggi dan suhu yang lebih hangat dibandingkan periode tanam 1, lebih memudahkan penyebaran penyakit pada bawang merah (Dutta *et al.*, 2022). Lebih lanjut dilaporkan bahwa puncak perkembangan hama, yang dimungkinkan menjadi inang penyakit pada bawang merah terjadi pada bulan Juni – Juli (Ujiyanti *et al.*, 2019), hal ini sesuai dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa puncak serangan terjadi pada periode tanam antara bulan Mei, Juni dan Juli. Sementara itu, rerata suhu pada kedua periode tanam berkisar antara 19,8 °C – 23,9 °C, kondisi ini menyediakan ruang optimum bagi perkembangan penyakit embun bulu yakni pada suhu 15,6 °C – 32 °C (Supharta *et al.*, 2018). Oleh karena itu, penyakit ini menjadi serangan dengan intensitas tertinggi pada kedua periode tanam.

KESIMPULAN

Secara umum karakter pertumbuhan dan hasil tidak berbeda nyata pada 4 varietas di dua periode tanam. Variable susut bobot berbeda nyata antar varietas pada dua musim tanam. Serangan penyakit tertinggi dan terendah berturut-turut pada semua varietas di kedua musim tanam adalah penyakit embun bulu dan antraknos.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian yang telah membiayai kegiatan ini melalui DIPA BALITSA Tahun Anggaran 2020. Terimakasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya diucapkan kepada Dedeh Suwarsih, Isum, Suharyanti, Nur Faoji, dan Defit Nurmala yang telah membantu teknis kegiatan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldila, H. F., Fariyanti, A., dan Tinaprilla, N. (2017). Analisis profitabilitas usahatani bawang merah berdasarkan musim di tiga kabupaten sentra produksi di Indonesia. *SEPA J. Sos. Ekon. Pertan. dan Agribisnis* 11: 249–60.
- Ambarwati, E. dan Yudono, P. (2003). Keragaan stabilitas hasil bawang merah. *Ilmu Pertanian* 10(2): 1-10.

- Dutta, R., K. J., Nadig, S.M., Manjunathagowda, D. C., Gurav, V. S. dan Singh, M. (2022). Anthracnose of onion (*Allium cepa* L.): a twister disease. *Pathogens* 11(884): 1-21.
- Kementerian Pertanian. (2016). Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura Bawang Merah. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Kementerian Pertanian, deskripsi varietas. (2018). <http://varitas.net/dbvarietas/> [26 Agustus 2022].
- Marpaung, A. E. dan R. Rosliani (2019). Adaptability of growth and yield on 5 varieties of shallot (*Allium ascalonicum* L.) in wet highland. *Journal of Tropical Horticulture* 2(1): 1-5.
- Mutia, A. K. (2019). Pengaruh kadar air awal pada bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap susut bobot dna tingkat kekerasan selama penyimpanan pada suhu rendah. *Gorontalo Agriculture Technology Journal* 2(1): 30-37.
- Nikirahayu, M., Syafi'I, M., Agustini, R. Y. dan Soedomo, P. (2021). Keragaan karakter morfologi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Katumi dan Violetta 3 Agrihorti di Lembang. *Jurnal Agrotek Indonesia* 6(2): 55-61.
- Pinilih, J. 2016. Perbaikan Teknologi Produksi Bawang Merah untuk Meningkatkan Daya Saing dan Adaptif Musim Hujan. *Warta Hasil Pertanian Balai Penelitian Tanaman Sayuran* (05).
- Rahayu, Y.S. (2017). Pengaruh waktu penanaman terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agromix* 4(1): 38-46.
- Sasminto, R. A., Tunggul, A., Rahadi W. J. B. (2014). Analisis spasial penentuan iklim menurut klasifikasi Schmidt-Ferguson dan Oldeman di Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 1(14): 51-56.
- Simatupang, S., Sipahutar, T. dan Sutanto, A. N. (2017). Kajian usahatani bawang merah dengan paket teknologi Good Agriculture Practices. *J. Pengkaj. dan Pengemb. Teknol. Pertan.* 20: 13–24.
- Sukasih, E., Permata, A. C., Bintang M. dan Setyadjit. (2019). Kinetics of shallot powder (*Allium ascalonicum*) quality change during storage and its shelf life. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 309: 1–8.
- Supartha, I. W., Kesumadewi, A. A. I., Susila, I. W., Sarjana, I. D. G. R. dan Suniti, N. W. (2018). Teknologi Pengelolaan Terpadu Hama dan Penyakit Penting Tanaman Bawang Merah di Kabupaten Gianyar. Swasta Nulus, Bali.
- Supriyadi, Supyani, Poromanto, S. H. dan Hadiwiyono. (2021). Moler disease and cultivation practiced by shallot farmers in Brebes Central Java. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 883 : 1-5.
- Ujiyani, F., Trisyono, Y. A., Witjaksono dan Suputa. (2019). Population of *Spodoptera exigua* Hubner during on- and off- season onf shallot in Bantul Regency, Yogyakarta. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 23(2): 261-269.

- Waryanto, B. (2014). Analisis efisiensi teknis, efisiensi ekonomis dan daya saing pada usahatani bawang merah di Kabupaten Nganjuk-Jawa Timur: Suatu pendekatan ekonometrik. *Inform. Pertan.* 23: 147–58.
- Wandschneider, T., Andri, K. B., Ly, K., Puspadi, K., Gniffke, P., Harper, S. dan Kristedi, T. (2013). Shallot Value Chain Study Executive Summary. Australian Centre for International Agriculture Research, Australia Government.