

**INTENSITAS PENYAKIT KUNING (CRINIVIRUS),
PERTUMBUHAN DAN HASIL VARIETAS TOMAT HIBRIDA**

**INTENSITY OF YELLOWING DISEASE (CRINIVIRUS),
GROWTH AND RESULT OF HYBRID TOMATO VARIETIES**

Resti Fajarfika, Jajang Supriatna, Leni Nurainal Mardiah

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Garut

E-mail: fajarfikaresti@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit kuning yang disebabkan oleh TICV (*Tomato infectious chlorosis virus*) pada tanaman tomat merupakan penyakit baru di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui intensitas penyakit kuning (Crinivirus), pertumbuhan dan hasil pada beberapa varietas tomat hibrida di Kabupaten Garut. Penelitian dilakukan di Tarogong Kaler, Garut. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 13 perlakuan dan 3 ulangan. Varietas yang digunakan yaitu varietas Royal 58, TM Marvel, Marta F1, Yasmin F1, Swadesi F1, Maya 353, Larisa F1, Amala 474, Toti F1, Natama Super F1, Warani F1, Agatha F1 dan Marta 9 F1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas TM Marvel secara nyata menunjukkan intensitas serangan TICV paling rendah yaitu 14, 13% dan menunjukkan penampilan terbaik pada tinggi tanaman serta bobot buah layak jual per plot. Varietas Royal 58 menunjukkan penampilan terbaik pada luas daun dan bobot buah per tanaman. Varietas Swadesi F1 mengalami intensitas serangan TICV cukup berat (26,83%) namun mampu menghasilkan bobot buah layak jual per plot cukup banyak dan menunjukkan penampilan terbaik pada bobot kering tanaman. Varietas Amala 474 menunjukkan penampilan terbaik pada jumlah buah per tanaman.

Kata kunci : Intensitas Penyakit, *Crinivirus*, Tomat

ABSTRACT

Yellowing disease caused by TICV (Tomato infectious chlorosis virus) in tomato crops is a new disease in Indonesia. This research was aimed to determine the intensity of yellowing disease (Crinivirus), growth, and result of several hybrid tomato varieties in Garut. The research was conducted in Tarogong kaler, Garut.

This research used Randomized Block Design (RBD) with 13 treatments and 3 replications. Varieties used is varieties of Royal 58, TM Marvel, Marta F1, Yasmin F1, Swadesi F1, Maya 353, Larisa F1, Amala 474, Toti F1, Natama Super F1, Warani F1, Agatha F1 and Marta 9 F1. The results of this research showed that TM Marvel's varieties that significantly showed the lower intensity of TICV attacks, it is 14,13% and showed the best appeared on crops height and fruit weight worth selling per plots. Royal 58 varieties showed the best appeared on the leaf area and weight of fruit per crops. Swadesi F1 varieties experienced a fairly heavy intensity of TICV attack (26,83%) but were able to produce considerable fruit weight worth selling per plots and showed the best appeared on dry weight of the crops. Amala 747 varieties showed the best appeared on the amount of fruits per crops.

Keywords : Disease Intensity, Cinivirus, Tomatoes

PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan salah satu komoditas sayuran penting yang memiliki banyak manfaat. Indonesia termasuk salah satu negara yang memproduksi tomat paling tinggi di kawasan Asia Tenggara (Fitri & Suhartini, 2016). Kontribusi produksi terbesar berasal dari Provinsi Jawa Barat yaitu sebesar 278.260 ton (BPS & Dirjen Hortikultura, 2017). Salah satu sentra produksi tomat berada di Kabupaten Garut yang pada tahun 2013 merupakan kabupaten dengan produksi tomat terbanyak di Jawa Barat yaitu mencapai 125.302 ton (Pusdatin, 2014).

Peningkatan produksi tomat saat ini masih terkendala oleh serangan hama dan penyakit tanaman, salah satu penyakit yang muncul akhir-akhir ini adalah penyakit kuning yang banyak dilaporkan telah terjadi di berbagai negara penghasil tomat, termasuk Indonesia. Penyakit kuning pada tanaman tomat muncul sebagai "New emerging diseases" akibat pemanasan global (Hanssen *et al.*, 2010) yang dapat disebabkan oleh virus, yaitu *Tomato infectious chlorosis virus* (TICV) dan atau *Tomato chlorosis virus* (ToCV) anggota dari Genus *Crinivirus* yang ditularkan *whiteflies* (Wintermantel, 2004). Pemanasan global menyebabkan suhu di dataran tinggi meningkat sehingga terjadi pergeseran adaptasi *whitefly* termasuk penyakit kuning pada tomat. Namun di lapangan selama ini belum dilaporkan bagaimana pengaruh karakter morfologi tanaman tomat terhadap intensitas penyakit kuning (Crinivirus) terutama di Kabupaten Garut sebagai salah satu sentra penghasil tomat.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Tarogong Kaler, Kabupaten Garut dengan ketinggian tempat sekitar 732 meter di atas permukaan laut, pada bulan Mei sampai September 2017. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 13 perlakuan dan 3 ulangan. Varietas yang digunakan yaitu varietas Royal 58, TM Marvel, Marta F1, Yasmin F1, Swadesi F1, Maya 353, Larisa F1, Amala 474, Toti F1, Natama Super F1, Warani F1, Agatha F1 dan Marta 9 F1. Variabel yang diamati adalah intensitas penyakit, tinggi tanaman, luas daun, bobot kering, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, dan bobot buah layak jual per plot, serta kerapatan bulu daun sebagai pengamatan penunjang.

Pengamatan gejala secara visual dilakukan setiap 1 minggu sekali dengan cara mengamati gejala yang tampak dan mengukur intensitas penyakit untuk masing-masing varietas. Pengamatan hasil percobaan secara visual dilakukan dengan menghitung intensitas penyakit dengan rumus (Amir, 2009) sebagai berikut:

$$IP = \frac{\sum (n \times v)}{Z \cdot N} \times 100\%$$

Keterangan :

- IP = Intensitas penyakit
 n = Banyaknya tanaman sakit yang ber skor v
 v = Skor
 N = Banyaknya tanaman sampel seluruhnya
 Z = Skor tertinggi

Tabel 1. Skoring Intensitas Penyakit

Intensitas Penyakit		
No.	Kualitatif	Kuantitatif
1	Tidak terdapat klorosis pada daun, tanaman terlihat sehat	0%
2	Klorosis pada daun bagian bawah	1-25%
3	Klorosis dari beberapa daun bagian bawah	26-50%
4	Sebagian besar daun telah mengalami klorosis	51-75%
5	Semua daun telah mengalami klorosis dan tanaman mati (puso)	76-100%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada 13 varietas tomat di Kecamatan Tarogong kaler, Kabupaten Garut. Hasil pengamatan visual menunjukkan adanya gejala daun

tanaman tomat menguning dimulai dari daun bagian bawah dan berkembang ke bagian atas tanaman yang merupakan salah satu gejala khas yang mengindikasikan Crinivirus (Gambar 1).



Gambar 1. Gejala Crinivirus: gejala pada daun dimulai dari bagian bawah tanaman (A); daun klorosis (B); daun klorosis dan berwarna keunguan (C)

Daun yang terserang TICV terlihat klorosis antar tulang daun dan daun tebal. Gejala lanjut, seluruh permukaan tanaman menjadi klorosis dan rapuh, terkadang daun menjadi nekrotik, keunguan serta terdapat variasi gejala pada tanaman (Fajarfika dkk., 2015). Variasi gejala pada suatu tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor tanaman seperti umur tanaman, kultivar, genotip tanaman, serta faktor lingkungan seperti tingkat kesuburan tanaman, tanah, dan iklim disekitar tanaman (Mathews, 1992).

Intensitas Penyakit

Rerata intensitas penyakit TICV (Crinivirus) sangat bervariasi yaitu antara 14,13% sampai 26,83% (Tabel 2). Menurut Agrios (2005), ekspresi karakter ketahanan masing-masing genotip berbeda. Genom tanaman memiliki reseptor yang mengenali virus yang masuk ke dalam sel tanaman dan menyebabkan terjadinya respon ketahanan (Subekti dkk., 2006).

Ketahanan penyakit dikendalikan oleh gen-gen ketahanan yang terekspresi dalam morfologi tanaman yang akan mendukung terjadinya mekanisme ketahanan terhadap penyakit. Morfologi tersebut seperti lapisan kutikula yang tebal dan bulu daun yang rapat. Ketahanan juga dapat terjadi karena adanya produksi bahan-bahan toksik di dalam jaringan yang cukup banyak sebelum atau sesudah patogen memasuki jaringan tanaman. Salah satu penyebab gen ketahanan tidak muncul adalah karena gen ketahanan itu dikendalikan oleh beberapa gen minor dan bersifat kuantitatif yang berarti dipengaruhi oleh lingkungan (Suganda, 2000).

Tinggi Tanaman

Hasil analisis pada umur 63 HST varietas TM Marvel menunjukkan perbedaan yang nyata dengan Royal 58, Marta F1, Maya 353, Amala 474 dan Toti F1 namun tidak berbeda nyata dengan varietas lain. Varietas Maya 353 berbeda

nyata dengan varietas TM Marvel, Swadesi F1 dan Agatha F1 tetapi tidak berbeda nyata dengan varietas lain. Varietas Marta F1 berbeda nyata dengan varietas Swadesi F1 dan TM Marvel namun tidak berbeda nyata dengan varietas lain.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa setiap varietas memiliki rata-rata tinggi yang bervariasi. Hal ini diduga lebih dipengaruhi oleh faktor genetik yang dimiliki oleh setiap varietas. Gen adalah faktor pembawa sifat menurun yang terdapat dalam sel makhluk hidup dan bekerja untuk mengkodekan aktivitas serta sifat yang khusus dalam pertumbuhan dan perkembangan (Saktiyono, 2006).

Terdapat perbedaan antara rerata tinggi tanaman di antara kelompok tingkat resistensi. Menurut Gunaeni dan Purwati (2013) bahwa berkurangnya tinggi tanaman diperkirakan ada hubungannya dengan intensitas gejala penyakit sehingga mengurangi nodus batang, jumlah bunga dan buah yang terbentuk. Taufik dkk. (2005) juga melaporkan bahwa infeksi penyakit CMV pada tanaman cabai dapat menyebabkan penghambatan terhadap pertambahan tinggi tanaman dan perkembangan cabang tanaman.

Bobot Kering Tanaman

Analisis statistik menunjukkan bahwa bobot kering tanaman pada semua varietas yang diujikan tidak berbeda nyata. Walaupun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, apabila dilihat dari angkanya varietas tomat berpengaruh terhadap bobot kering tanaman. Hal ini sejalan dengan parameter luas daun yang dihasilkan. Komponen luas daun memiliki hubungan dengan produksi bobot kering atau biomassa tanaman, semakin luas permukaan daun maka bobot kering tanaman juga menjadi lebih berat. Varietas yang memiliki bobot kering tanaman tertinggi yaitu varietas Swadesi F1 sebesar 33,03 g diikuti varietas Agatha F1 dan Royal 58 dengan bobot kering masing-masing yaitu 31,90 g dan 28,43 g sedangkan yang terendah yaitu varietas Toti F1 sebesar 17,50 g.

Pertumbuhan dan pembentukan organ vegetatif tanaman sangat berpengaruh terhadap berat kering. Proses ini sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara bagi tanaman serta laju fotosintesis. Semakin banyak energi cahaya matahari yang di konversi pada proses fotosintesis menjadi fotosintat, maka bobot kering total tanaman akan semakin banyak (Budi, 1997).

Bahan kering tanaman merupakan gambaran translokasi fotosintat ke seluruh bagian tanaman, sehingga laju tumbuh tanaman sangat ditentukan oleh laju fotosintesis yang maksimal. Prawiranata dkk. (1981) menyatakan bahwa berat kering tanaman mencerminkan nutrisi tanaman karena berat kering tersebut tergantung pada fotosintesis. Laju tumbuh tanaman juga dapat dipengaruhi pula oleh suhu, kelembaban di lingkungan sekitar dan organisme pengganggu tanaman.

Gangguan organisme pengganggu tanaman terutama adanya infeksi virus dalam jaringan tanaman dapat menurunkan bobot kering tanaman. Subekti dkk. (2006) menyatakan infeksi virus dapat menyebabkan terganggunya sistem metabolisme tanaman melalui pemanfaatan fotosintat yang dihasilkan tanaman

untuk replikasi dan sintesis partikel virus, akibatnya tanaman kekurangan bahan baku untuk dapat melakukan pertumbuhan vegetatif dan generatif.

Hasil analisis statistik bobot kering tanaman yang dihasilkan tidak berkorelasi dengan intensitas serangan TICV. Semakin tinggi bobot kering tanaman tidak selalu menunjukkan intensitas serangan TICV yang rendah. Hal ini lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dari setiap tanaman, selain itu pengamatan bobot kering dilakukan pada saat tanaman memasuki fase generatif awal sehingga intensitas serangan TICV belum begitu tinggi.

Tabel 2. Rerata Intensitas Penyakit Crinivirus dan Karakter Morfologi Tanaman Tomat

Perlakuan (Varietas)	Rerata IP (%)	Rerata dari Karakter Morfologi Tanaman					
		Tinggi tanaman (cm)	Luas daun (cm ²)	Bobot kering (g)	Jumlah buah	Bobot buah (kg)	Bobot buah layak jual (kg)
Royal 58	15,31	120,56 abc	3233 a	28,43 a	29,56 a	1,99 a	9,05 abc
TM Marvel	14,13	148,44 d	2347 a	20,43 a	25,44 a	1,68 a	12,45 c
Marta F1	31,48	117,44 ab	2700 a	22,73 a	16,56 a	0,83 a	3,41 a
Yasmin F1	22,08	129,00 abcd	2780 a	26,13 a	19,33 a	1,11 a	4,33 ab
Swadesi F1	26,83	144,44 cd	3013 a	33,03 a	17,22 a	1,32 a	10,58 bc
Maya 353	21,61	114,89 a	2853 a	21,80 a	17,11 a	1,03 a	5,44 ab
Larisa F1	24,06	136,89 abcd	2040 a	26,07 a	25,33 a	1,30 a	8,75 abc
Amala 474	24,29	121,78 abc	2140 a	21,60 a	29,78 a	1,42 a	9,10 abc
Toti F1	23,79	122,11 abc	1527 a	17,50 a	16,78 a	1,04 a	4,59 ab
Natama Super F1	18,37	135,22 abcd	1673 a	21,00 a	18,78 a	1,14 a	5,34 ab
Warani F1	24,30	126,44 abcd	1327 a	24,30 a	14,78 a	0,74 a	3,24 a
Agatha F1	23,06	142,33 bcd	3040 a	31,90 a	19,89 a	1,63 a	8,98 abc
Marta 9 F1	19,89	135,11 abcd	2747 a	24,97 a	19,00 a	1,06 a	8,35 abc

Jumlah Buah Per Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada jumlah buah per tanaman antara semua varietas tomat yang diujikan. Rerata jumlah buah per tanaman pada semua varietas mengalami penurunan jika dibandingkan potensi jumlah buah per tanaman yang terdapat pada deskripsi masing-masing varietas. Pracaya (1994) menerangkan bahwa tidak semua bunga yang terbentuk akan menjadi buah akibat keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan, misalnya suhu udara, curah hujan, angin dan serangan hama penyakit.

Intensitas serangan TICV yang tinggi dapat mengurangi jumlah buah per tanaman. Hal tersebut dapat disebabkan karena proses fotosintesis tidak berlangsung secara maksimal akibat berkurangnya areal fotosintesis. Menurut Wisler *et al.* (1998) tanaman tomat dengan gejala klorosis sangat parah bagian daunnya akan mengalami nekrotik dan menjadi rapuh serta ukuran buah menjadi lebih kecil, mudah gugur dan proses pemasakan terganggu sehingga hasil panen menurun.

Bobot Buah Per Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada bobot buah per tanaman antara semua varietas tomat yang diujikan. Rerata bobot buah per tanaman yang dihasilkan semua varietas tomat sangat bervariasi. Rata-rata bobot buah per tanaman paling banyak yaitu varietas Royal 58 diikuti oleh varietas TM Marvel F1 dan Agatha F1 dengan bobot buah masing-masing 1,99, 1,68 dan 1,63 kg. Rata-rata bobot buah per tanaman paling sedikit dihasilkan oleh varietas Warani F1 yaitu sebanyak 0,74 kg dan varietas Marta F1 yaitu 0,83 kg.

Varietas-varietas yang mengalami penurunan bobot buah merupakan varietas yang mengalami intensitas serangan TICV cukup tinggi. Gejala serangan TICV dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat yang mengakibatkan bobot buah tomat menurun. Hal ini disebabkan karena TICV mengganggu sistem pengangkutan hasil fotosintesis sehingga fotosintat tidak bisa disebarkan secara merata kepada seluruh bagian tanaman termasuk pada pembentukan dan penambahan bobot buah.

Bobot Buah Layak Jual

Hasil pengamatan menunjukkan varietas TM Marvel berbeda nyata dengan varietas Marta F1, Yasmin F1, Maya 353, Toti F1, Natama Super F1 dan Warani F1 namun tidak berbeda nyata dengan varietas lain. Varietas Marta F1 berbeda nyata dengan varietas TM marvel dan Swadesi F1 namun tidak berbeda nyata dengan varietas lain. Varietas Yasmin F1 berbeda nyata dengan varietas TM Marvel dan tidak berbeda nyata dengan varietas lain sedangkan varietas Swadesi

F1 berbeda nyata dengan varietas Marta F1 dan Warani F1 namun tidak berbeda nyata dengan varietas lain.

Varietas TM Marvel menghasilkan rata-rata bobot buah layak jual per plot terbanyak yaitu 12,45 kg diikuti oleh varietas Swadesi F1 yang mencapai 10,58 kg. Rata-rata bobot buah layak jual per plot paling sedikit dihasilkan oleh varietas Marta F1 yaitu sebanyak 3,41 kg dan varietas Warani F1 yaitu 3,24 kg.

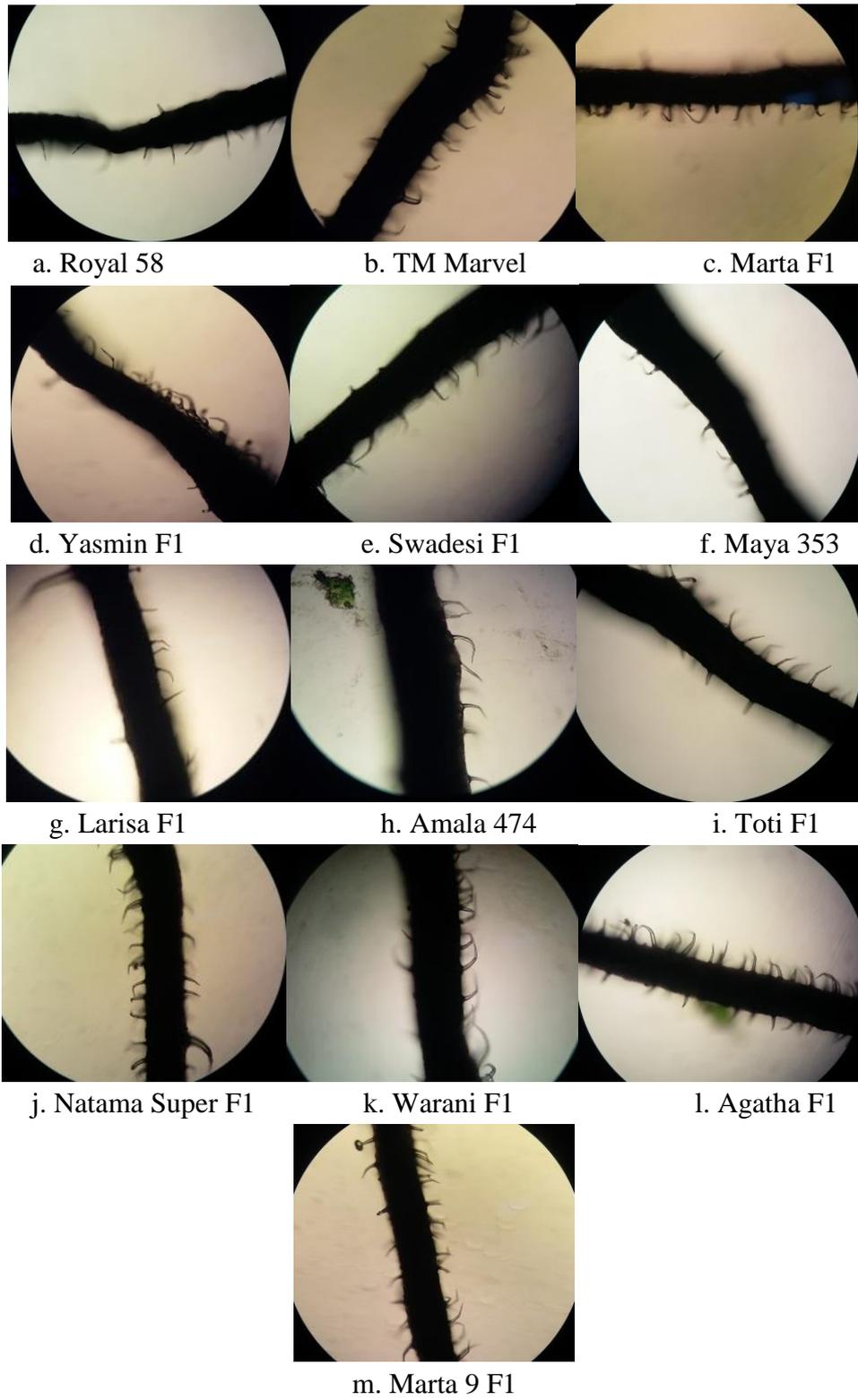
Varietas tomat dengan intensitas serangan TICV cukup tinggi menghasilkan rata-rata bobot buah layak jual per plot yang sedikit, namun hal ini tidak terjadi pada varietas Swadesi F1 dan Amala 474. Walaupun mengalami intensitas serangan TICV cukup tinggi, kedua varietas ini mampu menghasilkan rerata bobot buah layak jual per plot cukup banyak. Hal ini lebih dipengaruhi oleh sifat genetik yang dimiliki oleh tanaman tersebut. Susunan gen yang berbeda pada masing-masing individu dapat mempengaruhi potensi genetik yang berbeda pula dalam setiap individu (Palupi dkk., 2015). Potensi genetik merupakan kemampuan maksimal individu yang ditentukan oleh faktor genetik.

Rendahnya bobot buah layak jual per plot pada setiap varietas tomat juga disebabkan oleh cara budidaya yang dilakukan. Kegiatan budidaya pada percobaan ini tidak menggunakan pestisida dalam pengendalian OPT sehingga beberapa hama berkembang dengan baik di lahan percobaan. Munculnya penyakit lain juga turut menjadi penyebab penurunan produksi tomat pada setiap plot percobaan. Serangan jamur pada saat tanaman mencapai fase pertumbuhan maksimal juga tidak dapat dihindari karena tidak adanya kegiatan pewiwilan sehingga menyebabkan kondisi lingkungan sekitar tanaman menjadi lembab.

Kerapatan Bulu Daun

Kerapatan bulu daun pada setiap varietas tomat yang diuji sangat beragam. Kerapatan bulu daun pada masing-masing varietas tomat dapat dilihat pada Gambar 2. Varietas TM Marvel, Agatha F1 dan Natama Super F1 memiliki bulu daun yang rapat, sedangkan varietas Swadesi F1, Marta F1 dan Amala 474 memiliki bulu daun yang jarang. Hal ini menunjukkan bahwa kerapatan bulu daun dapat mempengaruhi tingkat preferensi vektor dan selanjutnya mempengaruhi intensitas serangan TICV pada tanaman.

Vektor biasanya akan memilih tanaman yang memiliki bulu daun yang sedikit karena akan memudahkan untuk menghisap cairan daun. Hal ini sejalan dengan pendapat Gunaeni dkk. (2011) menyatakan bahwa daun yang tidak terlalu berbulu dan jumlah stomata yang sedikit akan semakin disukai oleh vektor kutukebul. Agarwal *et al.* (1978), Norris dan Kogan (1980) menyatakan bahwa bulu daun cukup berperan penting menghalangi stilet vektor mencapai permukaan daun untuk menghisap cairan daun sehingga daun yang berbulu lebat tidak disukai.



Gambar 2. Kerapatan Bulu Daun Tomat di bawah Mikroskop dengan Pembesaran 400x

KESIMPULAN

Varietas TM Marvel memiliki intensitas serangan TICV paling rendah yaitu 14, 13% dan menunjukkan penampilan terbaik pada tinggi tanaman serta bobot buah layak jual per plot. Varietas Royal 58 menunjukkan penampilan terbaik pada luas daun dan bobot buah per tanaman. Varietas Swadesi F1 mengalami intensitas serangan TICV cukup berat (26,83%) namun mampu menghasilkan bobot buah layak jual per plot cukup banyak dan menunjukkan penampilan terbaik pada bobot kering tanaman. Varietas Amala 474 menunjukkan penampilan terbaik pada jumlah buah per tanaman.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini melalui hibah penelitian dosen pemula nomor 1598/K4/KM/2017, Tanggal 21 April 2017. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Rektor dan Fakultas Pertanian atas kesempatan yang diberikan, serta mahasiswa yang memberikan bantuan tenaga dan moril.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, S., K. Banerjee & K. N. Katiyar. 1978. Resistance to Insect in Cotton to *Amrasca devastans* (Distant). *Cott. Fib. Trop.*, 33 (4) : 409-414.
- Agrios, G. N. 2005. *Plant Pathology, Fifth Edition*. Academic Press, New York.
- Amir. 2009. Kajian Penularan dan Respon Ketahanan Berbagai Varietas Tomat terhadap *Tomato infectious chlorosis virus*. *Tesis*. Universitas Gadjah Mada.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura. 2017. Produksi Tomat Menurut Provinsi.2012-2016. (On-line). [www.pertanian.go.id http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/HortiASEM2016\(pdf\)/Produksi%20Tomat.pdf](http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/HortiASEM2016(pdf)/Produksi%20Tomat.pdf). Diakses tanggal 25 Mei 2017.
- Budi, S. 1997. *Usahatani Kentang*. Kanisius, Yogyakarta.
- Fajarfika, R., S. Hartono, S. Sulandari, & S. Somowiyarjo. 2015. Deteksi Molekuler Penyebab Penyakit Kuning (Tomato chlorosis virus dan Tomato infectious chlorosis virus) pada Tanaman Tomat. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 19 (2) : 80-88.
- Fitri, T. & Suhartini. 2016. Analisis Daya Saing Ekspor Tomat Indonesia dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean (MEA). *Seminar Nasional Pembangunan Pertanian*, 134-142.

- Gunaeni, N., R. Gaswanto & A. S. Duriat. 2011. Hubungan Morfologi Tanaman Tomat dengan Preferensi *Bemisia tabaci* sebagai Bentuk Ketahanan Pasif Terhadap Virus Kuning. *J. Fitomedika*, 7 (3) : 145-149.
- Gunaeni, N. dan Purwanti, E. 2013. Uji Ketahanan terhadap *Tomato yellow leaf curl virus* pada Beberapa Galur Tomat. *J. Hort.*, 23(1) : 65-71.
- Hanssen, I. M., M. Lapidot, and B. P. H. J. Thomma. 2010. Emerging Viral Disease of Tomato Crops. *The American Phytopathological Society*, 23 (5) : 539-548.
- Mathews, R.E.F. 1992. *Fundamental of Plant Virology*. Academic Press Inc., Sandiego. 403 p.
- Norris, D. M. & M. Kogan. 1980. *Biochemical and Morphological Bases of Resistance*. In: *Breeding Plants Resistant to Insect*. F.G. Maxwell and P.R. Jenmins (eds.), John Wiley and Sons. Inc, New York.
- Palupi, Hendra, I. Yulianah & Respatijarti. 2015. Uji Ketahanan 14 Galur Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) Terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* spp) dan Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3 (8) : 640-648.
- Pracaya. 1994. *Bertanam Lombok*. Kanisius, Yogyakarta.
- Prawiranata, W., S. Harran & P. Tjondronegoro. 1981. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan Jilid I*. Departemen Botani Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pusdatin (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian). 2014. *Outlook Komoditi Tomat*. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. ISSN: 1907-1507.
- Saktiyono. 2006. *IPA Biologi SMP dan MTs Jilid 2*. Erlangga, Jakarta.
- Subekti, D., Hidayat, Nurhayati E. & Sujiprihati S. 2006. Infeksi *Cucumbar mosaic virus* dan *Chilli veinal mottle virus* Terhadap pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai. *J. Hayati*, 13 (2) : 53-57.
- Suganda, T. 2000. Induction of Resistance of Red Pepper Against Fruit Antracnose by the of Biotic and Abiotic Inducers. *Jurnal Agriculture*, 11 : 72-78.
- Taufik, M., Hidayat S. H., Suastika G., Sumaraw S. M. & Sujiprihati S. 2005. Kajian Plant Growth Promoting Rhizobacteria sebagai Agens Proteksi *Cucumber mosaic virus* dan *Chilli veinal mottle virus* pada Cabai. *J. Hayati*, 12 : 139-44.
- Wintermantel, W. M. 2004. Emergence of Greenhouse Whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) Transmitted Criniviruses as Threats to Vegetable and Fruit Production in North America. *APSnet Feature Story*.
- Wisler, G. C., Duffus J. E., Liu H. Y. & Li R. H. 1998. Ecology and Epidemiology of Whitefly-transmitted Closteroviruses. *Plant Disease*, 82 (3) : 270-280.