

Pengaruh Naungan Plastik dan Fungisida Berbahan Aktif Asam Fosfit terhadap Perkembangan Penyakit dan Produksi Tomat (Effect of the Rain Shelters and Fungicide with Phosphorous Acid's Ingredient on Diseases Infestation and Production of Tomatoes)

Eli Korlina, Evy Latifah, dan Kuntoro Boga Andri

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur, Jln. Raya Karangploso Km. 4, Malang, Jawa Timur, Indonesia 65152

E-mail: korlinae@yahoo.co.id

Naskah diterima tanggal 28 Oktober 2015 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 11 Mei 2016

ABSTRAK. Kendala utama yang dihadapi pada budidaya tomat di musim penghujan ialah serangan penyakit tanaman. Upaya yang telah dilakukan petani ialah dengan menggunakan fungisida. Salah satu alternatif cara pengendalian yang ramah lingkungan, yaitu penanaman tomat menggunakan naungan yang dikombinasikan dengan biofungisida. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Karangploso Malang, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur, pada bulan Desember 2013 sampai dengan April 2014, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh naungan plastik dan fungisida berbahan aktif asam fosfit terhadap perkembangan penyakit dan produksi tomat. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok pola faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama ialah sistem tanam (S) terdiri atas S0 (lahan terbuka) dan S1 (naungan plastik). Faktor kedua ialah jenis fungisida (F) terdiri atas F0 (tanpa fungisida) F1 (fungisida berbahan aktif asam fosfit), F2 (fungisida berbahan aktif azoxystrobin 200 g/l dan difenokonazol 125 g/l). Tiap kombinasi perlakuan diulang empat kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa naungan plastik dan fungisida tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan lebar kanopi), namun naungan plastik dan fungisida secara tunggal berpengaruh nyata terhadap perkembangan penyakit layu dan busuk kering. Jumlah dan bobot tomat yang diperoleh dari perlakuan di bawah naungan plastik maupun yang diperlakukan dengan fungisida berbahan aktif asam fosfit, lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Penerapan dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menekan penyakit tanaman tomat dan fungisida berbahan aktif asam fosfit dapat dijadikan substitusi fungisida yang sudah ada.

Kata kunci : *Lycopersicon lycopersicum* L; Naungan plastik; Asam fosfit; Penyakit tanaman; Produksi

ABSTRACT. The major constraint of the tomato cultivation during the rainy season is plant diseases's attack. Farmers have been using chemicals to cope it. Tomato cultivation using rain shelter combined with biofungicides is one of the environmentally friendly technology to control diseases. The study was conducted during December 2013 to April 2014 at Karangploso Experimental Field in Assessment Institute for Agriculture Technology in Malang, East Java. The aim of the study was to determine the effect of rain shelter and phosphorous acid fungicide active ingredient toward development of the tomato's disease and production. Factorial randomized block design was used with the two factors. The first factor was planting system (S) i.e. S0 (open field) and S1 (rain shelter). The second factor was fungicides (F) i.e. F0 = without fungicide, F1 = the phosphorous acid fungicide active ingredient, and F2 = the fungicide active ingredient is azoxystrobin 200 g/l and difenokonazol 125 g/l). The results showed that the rain shelter and fungicides have no significant effect on plant growth (height and width of the canopy). It was found that the rain shelter as a single factor had affected the development of wilt and leaf spot diseases, significantly. The tomato production under the rain shelter with application active fungicide ingredient phosphorous acid was higher compared to other treatments. Result of this study is expected to be implemented in control of the tomato plant diseases.

Keywords: *Lycopersicon lycopersicum* L; Rain shelter; Phosphorous acid; Plant diseases; Production

Tomat merupakan komoditas sayuran yang strategis. Komoditas ini banyak diusahakan oleh petani di Indonesia dan termasuk sayuran yang multiguna. Selain sebagai sayuran, juga digunakan sebagai bahan baku industri obat-obatan dan kosmetik serta bahan baku pengolahan makanan (Wijayanti & Susila 2013), dan harganya relatif tinggi, terutama di musim penghujan. Kendala utama yang dihadapi pada musim penghujan ialah penyakit tanaman, seperti penyakit hawar daun (*late blight*) yang disebabkan oleh *Phytophthora infestans*, busuk kering (*early blight*) yang disebabkan oleh *Alternaria solani*, dan penyakit layu (disebabkan jamur dan bakteri) (Hanson et al. 2000). Menurut Palada et al. (2012) produksi tomat di iklim tropis dan subtropis dibatasi oleh faktor tidak

menguntungkan seperti suhu tinggi, banjir, angin kencang, dan tingginya serangan penyakit. Kondisi ini secara signifikan dapat mengurangi hasil panen tomat.

Selama ini untuk mengendalikan penyakit terutama di musim hujan, petani masih menggunakan fungisida, karena dianggap praktis dan mudah dilakukan. Namun, apabila dilakukan secara berlebihan akan berdampak negatif pada lingkungan dan menyebabkan residu pada produk yang dihasilkan. Oleh sebab itu pengendalian secara kultur teknis merupakan alternatif yang dapat diterapkan, yaitu dengan menggunakan naungan plastik (*rain shelter*) sebagai pelindung tanaman terutama musim penghujan sehingga terhindar dari percikan air hujan sebagai pembawa penyakit. Menurut Arya et al. (2000) penanaman tomat dan paprika

menggunakan naungan plastik dapat meningkatkan hasil masing-masing sebesar 169% dan 96%. Di Indonesia, budidaya tomat dengan menggunakan naungan plastik belum secara menyeluruh digunakan petani, tidak seperti halnya di negara Bangladesh yang sudah umum menerapkannya (Lin & Luther 2012). Fungisida berbahan aktif asam fosfit yang tidak meninggalkan residu pada lingkungan dapat dipilih sebagai substitusi fungisida kimia sintetis (Anonim 2015). Senyawa fosfit (Phi) merupakan garam turunan dari phosphorus acid. Senyawa tersebut mempunyai kemampuan untuk melindungi tanaman dari serangan beberapa penyakit yang berbeda (Becot *et al.* 2000, Jackson *et al.* 2000, Johnson *et al.* 2004, Oka *et al.* 2007). Di Indonesia, penggunaan naungan plastik yang dikombinasikan dengan fungisida asam fosfit belum banyak sehingga perlu dicoba agar diperoleh informasi pengendalian penyakit yang efektif dan diperoleh produksi yang tinggi.

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh penggunaan naungan plastik dan fungisida berbahan aktif asam fosfit terhadap perkembangan penyakit dan produksi tomat. Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini, yaitu penggunaan naungan plastik yang dikombinasikan dengan aplikasi fungisida berbahan aktif asam fosfit dapat menekan serangan penyakit dan menekan kerontokan buah sehingga produksi tetap tinggi.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Karangploso Malang, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur, pada bulan Desember 2013 sampai dengan April 2014. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan empat ulangan, yaitu Faktor 1 ialah sistem tanam (S0 = lahan terbuka, S1 = naungan plastik), dan Faktor 2 fungisida (F0 = tanpa fungisida, F1 = fungisida bahan aktif asam fosfit 400 g/l, F2 = fungisida bahan aktif azoxystrobin 200 g/l dan difenokonazol 125 g/l).

Ukuran petak percobaan seluas 30 m². Pemupukan dengan dosis pupuk organik (10 t/ha) diberikan 1 minggu sebelum tanam. Pupuk buatan yang terdiri atas Urea (125 kg/ha), ZA (300 kg/ha), SP 36 (250 kg/ha), dan KCl 200 kg/ha, diaplikasikan dengan ketentuan setengah dosis Urea, ZA, dan KCl serta seluruh dosis P diberikan sebelum tanam dan setengah dosis sisa Urea dan KCl diberikan setelah tanaman berbunga. Fungisida berbahan aktif asam fosfit diaplikasikan

setiap minggu sampai menjelang panen, mulai tanaman tomat berumur 2 minggu setelah tanam (Anonim 2015). Fungisida berbahan aktif asam fosfit ini selain harganya lebih murah dibanding fungisida yang digunakan petani, juga aman terhadap pengguna dan lingkungan, sedangkan fungisida berbahan aktif azoxystrobin 200 g/l, dan difenokonazol 125 g/l sering digunakan petani di sentra pertanaman tomat di Jawa Timur (komunikasi dengan petani tomat Kabupaten Kediri).

Setiap plot terdiri dari 40 tanaman dengan jarak tanam 50 cm x 60 cm. Pemasangan naungan plastik sebagai perlakuan dilakukan sebelum tanam dan setelah pemasangan mulsa. Naungan berukuran tinggi 1,5 m, panjang 5 m, dan lebar 2,5 m (Gambar 1). Penyemprotan fungisida sebagai perlakuan dilakukan seminggu sekali, mulai tanaman tomat berumur 3 minggu setelah tanam (mulai muncul gejala serangan penyakit). Variabel yang diamati ialah pertumbuhan tanaman, serangan hama penyakit, dan komponen hasil. Pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman dan lebar kanopi, diamati pada 10 tanaman contoh. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari permukaan tanah sampai pucuk tanaman, dimulai pada umur 28 hari setelah tanam (HST), dengan asumsi pada umur tersebut tanaman tomat sudah mulai berbunga dan merupakan masa peralihan dari fase vegetatif ke generatif.

Pengamatan terhadap serangan penyakit ditujukan terhadap penyakit penting yang muncul pada tanaman tomat, antara lain penyakit virus, busuk kering (*Alternaria solani*), dan penyakit layu. Pengamatan insiden virus dilakukan pada semua tanaman mulai umur 14 HST, dengan interval seminggu. Adapun perhitungan insiden virus (Gunaeni *et al.* 2014) dan juga penyakit layu menggunakan rumus sbb:

$$\text{Insiden (\%)} = (a/A) \times 100$$

dimana:

a = jumlah tanaman yang bergejala

b = jumlah tanaman yang diamati

Tingkat serangan penyakit busuk kering yang disebabkan oleh cendawan *A. solani* dihitung dengan menggunakan rumus (Setiawati *et al.* 2001) :

Keterangan:

P= tingkat serangan penyakit (%)

n= adalah jumlah tanaman yang memiliki kategori kerusakan yang sama

v= adalah nilai kategori serangan sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum n \times v}{N \times V} \times 100\%$$



Gambar 1. Penanaman tomat di bawah naungan plastik (*The planting of tomato under the rain shelter*)

- 0 = tanaman tidak terserang (sehat)
- 1 = luas kerusakan tanaman $> 0 - \leq 10\%$
- 2 = luas kerusakan tanaman $> 10 - \leq 20\%$
- 3 = luas kerusakan tanaman $> 20 - \leq 40\%$
- 4 = luas kerusakan tanaman $> 40 - \leq 60\%$
- 5 = luas kerusakan tanaman $> 60 - \leq 100\%$
- V= nilai kategori serangan tertinggi ($v = 5$)
- N= jumlah tanaman yang diamati (10 tanaman contoh)

Pengamatan terhadap komponen hasil dilakukan setiap kali waktu panen, dengan menyeleksi buah tomat yang layak jual, menghitung jumlah buah serta menimbang bobot buah yang dipanen per 10 tanaman contoh.

Data yang terkumpul dianalisis secara statistik menggunakan program SAS (*statistical analysis system*) dan uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan multiple range test*) pada taraf kepercayaan 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan (tinggi tanaman dan lebar kanopi) tanaman tomat, secara analisis statistik tidak terjadi interaksi antara faktor

naungan plastik dan fungisida, namun secara faktor tunggal perlakuan naungan plastik memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan, khususnya tinggi tanaman (Tabel 1). Sampai dengan 28 HST tinggi tanaman antarperlakuan tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan. Pada umur 35 HST sampai 49 HST mulai ada perbedaan tinggi tanaman, dengan tanaman tomat tertinggi dihasilkan pada perlakuan yang menggunakan naungan plastik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Syukur *et al.* (2003) bahwa tanaman tomat yang menggunakan naungan plastik, baik plastik UV maupun plastik biasa menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun lebih tinggi pada umur 3, 5, 6, dan 7 minggu setelah tanam. Namun, pada penelitian ini perbedaan tinggi tanaman tidak berlanjut sampai pengamatan selanjutnya, karena pada umur 56 dan 63 HST kondisi tinggi tanaman tomat hampir sama antara yang pakai naungan dan yang tanpa naungan. Untuk lebar kanopi, pengaruh yang nyata hanya terjadi pada awal pengamatan, yaitu pada saat tanaman tomat berumur 28 HST (Tabel 2). Selanjutnya pertumbuhan lebar kanopi sampai umur 63 HST, pada perlakuan naungan dan tanpa naungan hampir merata.

Perkembangan Penyakit Tomat

Dari hasil analisis statistik ternyata tidak ada interaksi antara perlakuan naungan plastik dan

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman tomat (*The effect of treatment to plant height of tomato*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Tinggi tanaman menurut umur tanaman (<i>Plant height according to plant age</i>), HST (<i>DAP</i>)					
	28	35	42	49	56	63
Sistem tanam (<i>Planting system</i>)						
Lahan terbuka (<i>Open field</i>)	24,28 a	29,32 a	42,68 a	60,74 a	74,60 a	85,63 a
Naungan plastik (<i>Rain shelter</i>)	26,87 a	38,22 b	54,22 b	70,84 b	81,19 a	86,24 a
Fungisida (<i>Fungicide</i>)						
Tanpa fungisida (<i>Without fungicide</i>)	25,75 a	32,43 a	47,45 a	64,86 a	83,57 a	87,13 a
Fungisida asam fosfit (<i>Phosphorous acid</i>)	25,55 a	33,40 a	49,33 a	68,53 a	73,83 a	87,13 a
Fungisida azoxystrobin 200 g/l, difenokonazol 125 g/l (<i>Azoxystrobin 200 g/l, difenokonazol 125 g/l</i>)	25,43 a	35,48 a	48,58 a	63,99 a	76,29 a	83,54 a
KK (<i>CV</i>), %	12,52	14,01	13,33	10,99	12,29	5,86

HST (*DAP*) = Hari setelah tanam (*Days after planting*)

Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada uji Duncan 5% (*Value followed by the same letters are not significantly different (P=0.05) according to DMRT (Duncan's Multiple Range Test)*)

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap lebar kanopi tanaman tomat (*The effect of treatment to wide canopy of tomato*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Lebar kanopi menurut umur tanaman (<i>Canopy diameter according to plant age</i>), HST (<i>DAP</i>)					
	28	35	42	49	56	63
Sistem tanam (<i>Planting system</i>)						
Lahan terbuka (<i>Open field</i>)	20,31 a	22,14 a	48,39 a	50,21 a	57,39 a	61,99 a
Naungan plastik (<i>Rain shelter</i>)	24,26 b	30,70 a	41,46 a	54,55 a	62,92 a	66,11 a
Fungisida (<i>Fungicide</i>)						
Tanpa fungisida (<i>Without fungicide</i>)	22,21 a	26,98 a	45,66 a	49,14 a	59,72 a	62,99 a
Fungisida asam fosfit (<i>Phosphorous acid</i>)	23,27 a	26,23 a	48,86 a	53,73 a	61,24 a	67,62 a
Fungisida azoxystrobin 200 g/l, difenokonazol 125 g/l (<i>Azoxystrobin 200 g/l, difenokonazol 125 g/l</i>)	21,38 a	26,06 a	40,26 a	54,27 a	59,51 a	61,54 a
KK (<i>CV</i>), %	17,83	21,29	25,57	17,57	12,31	11,74

HST (*DAP*) = Hari setelah tanam (*Days after planting*)

Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada uji Duncan 5%. (*Value followed by the same letters are not significantly different (P=0,05) according to Duncan's Multiple Range Test*)

perbedaan fungisida terhadap perkembangan penyakit layu (Tabel 3). Naungan plastik secara tunggal berpengaruh nyata terhadap persentase serangan layu pada umur 14, 35, dan 42 HST, dalam hal ini serangan penyakit layu pada perlakuan dengan naungan plastik lebih rendah, dibanding tanpa naungan plastik. Perlakuan pemberian fungisida berpengaruh nyata terhadap penyakit layu, diperlihatkan pada fungisida berbahan aktif azoxystrobin 200 g/l+difenokonazol 125 g/l dengan persentase serangan layu sebesar 5,86 lebih rendah daripada perlakuan lainnya yang tidak berbeda dengan fungisida berbahan aktif asam fosfit, namun berbeda nyata dengan tanpa fungisida. Penyakit layu dapat disebabkan oleh bakteri maupun jamur yang ditularkan melalui akar tanaman dengan bantuan

air sebagai perantara, dalam hal ini curahan air hujan yang jatuh pada tanaman tomat tanpa naungan plastik. Kondisi tanah yang tergenang dapat mendukung dan memacu terjadinya penyakit layu. Menurut Pegg *et al.* (1985), fungisida asam fosfit dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit busuk akar pada tanaman avokad dengan cara menginjeksi ke dalam batang yang dapat memperlambat serangan penyakit tersebut. Di Uganda, untuk mengendalikan penyakit layu yang disebabkan oleh *P. infestans* digunakan fungisida yang berbahan aktif mancozeb (Tumwine *et al.* 2002). Pada pengkajian ini gejala serangan layu setelah umur 42 HST tidak memperlihatkan pertambahan serangan, karena tanaman tomat yang bergejala eradikasi agar tidak menjadi sumber infeksi selanjutnya. Perlakuan

Tabel 3. Rerata luas serangan penyakit layu pada tanaman tomat (*The mean of wilt disease on tomato*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Persentase penyakit layu menurut umur tanaman (<i>Percentage of wilt disease according to plant age</i>), HST (<i>DAP</i>)				
	14	21	28	35	42
Sistem tanam (<i>Planting system</i>)					
Lahan terbuka (<i>Open field</i>)	1,56 b**)	4,69 a	4,95 a	10,68 b	15,63 b
Naungan plastik (<i>Rain shelter</i>)	0,00 a	1,56 a	1,89 a	2,08 a	4,95 a
Fungisida (<i>Fungicide</i>)					
Tanpa fungisida (<i>Without fungicide</i>)	0,78 a	2,73 a	3,91 a	8,20 a	15,23 b
Fungisida asam fosfit (<i>Phosphorous acid</i>)	0,78 a	3,91 a	4,41 a	6,64 a	9,77 ab
Fungisida azoxystrobin 200 g/l, difenokonazol 125 g/l (<i>Azoxystrobin 200 g/l, difenokonazol 125 g/l</i>)	0,78 a	1,95 a	3,52 a	3,52 a	5,86 a

HST (*DAP*) = Hari setelah tanam (*Days after planting*)

**Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada uji Duncan 5%. (*Value followed by the same letters are not significantly different (P=0,05) according to Duncan's Multiple Range Test*)

eradikasi dilakukan pada semua perlakuan termasuk kontrol. Berdasarkan gejala serangan diduga penyakit layu tersebut disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum*, dengan gejala awal ditandai adanya kelayuan pada pucuk daun sampai daun bawah. Untuk memastikan bahwa gejala tersebut disebabkan oleh bakteri, dilakukan pemotongan batang di atas pangkal akar dan mencelupkan ke dalam air bersih. Dari pengamatan selintas terlihat adanya eksudat bakteri yang keluar dari bagian batang.

Berdasarkan hasil analisis statistik tidak terjadi interaksi antara naungan plastik dengan fungisida terhadap penyakit virus, namun perlakuan tunggal naungan berpengaruh nyata terhadap keberadaan penyakit virus mosaik. Dalam hal ini tanaman tomat yang diberi naungan plastik justru memperlihatkan luas serangan virus yang tinggi dengan gejala pada daun tomat belang hijau kuning seperti mosaik (Tabel

4). Padahal harapannya dengan naungan plastik dapat mengurangi ketidakhadiran vektor virus seperti hama kutu putih ataupun kutu daun. Dalam penelitian ini kondisi naungan dindingnya terbuka sehingga masih memungkinkan masuknya hama, seperti kutu putih sebagai vektor. Vektor yang sudah masuk ini akan tetap berada di dalam pertanaman tomat, karena terhalang atap naungan plastik untuk menyebar. Hasil penelitian Arya et al. (2000) menunjukkan bahwa kutu putih yang datang di bawah naungan plastik hanya sekitar 28%, lebih rendah daripada yang datang pada pertanaman di lahan terbuka.

Selain virus, penyakit penting lain yang muncul atau menyerang tanaman tomat, yaitu penyakit busuk kering yang disebabkan oleh jamur *Alternaria solani*. Namun, seperti halnya penyakit lain yang sudah dibahas sebelumnya, untuk pengamatan penyakit busuk kering tidak terjadi interaksi antara perlakuan

Tabel 4. Rerata penyakit virus pada tanaman tomat (*The mean of virus disease on tomato*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Persentase penyakit virus menurut umur tanaman (<i>Percentage of virus disease according to plant age</i>), HST (<i>DAP</i>)		
	21	35	42
Sistem tanam (<i>Planting system</i>)			
Lahan terbuka (<i>Open field</i>)	0,78 a**)	3,13 a	3,13 a
Naungan plastik (<i>Rain shelter</i>)	3,39 a	9,38 b	9,64 b
Fungisida (<i>Fungicide</i>)			
Tanpa fungisida (<i>Without fungicide</i>)	1,56 a	5,47 ab	5,47 ab
Fungisida asam fosfit (<i>Phosphorous acid</i>)	1,95 a	3,91 a	3,91 a
Fungisida azoxystrobin 200 g/l, difenokonazol 125 g/l (<i>Azoxystrobin 200 g/l, difenokonazol 125 g/l</i>)	2,73 a	9,38 b	9,77 b

HST (*DAP*) = Hari setelah tanam (*Day after planting*)

**Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada uji Duncan 5% (*Value followed by the same letters are not significantly different (P=0,05) according to Duncan's Multiple Range Test*)

Tabel 5. Rerata penyakit busuk kering (*Alternaria solani*) pada tanaman tomat (*The mean of early blight disease on tomato*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Persentase penyakit busuk kering menurut umur tanaman (<i>Percentage of early blight disease according to plant age</i>), HST (<i>DAP</i>)		
	21	35	42
Sistem tanam (<i>Planting system</i>)			
Lahan terbuka (<i>Open field</i>)	11,47 b ^{**})	24,74 a	19,94 b
Naungan plastik (<i>Rain shelter</i>)	9,80 a	23,17 a	14,86 a
Fungisida (<i>Fungicide</i>)			
Tanpa fungisida (<i>Without fungicide</i>)	12,05 a	23,37 ab	20,05 b
Fungisida asam fosfit (<i>Phosphorous acid</i>)	9,97 a	21,59 a	15,49 a
Fungisida azoxystrobin 200 g/l, difenokonazol 125 g/l (<i>Azoxystrobin 200 g/l, difenokonazol 125 g/l</i>)	9,89 a	26,91 b	16,65 a

HST (*DAP*) = Hari setelah tanam (*Day after planting*)

^{**}Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada uji Duncan 5% (*Value followed by the same letters are not significantly different (P=0.05) according to Duncan's Multiple Range Test*)

naungan plastik dan fungisida, tetapi secara perlakuan tunggal nampak ada perbedaan serangan penyakit busuk kering di antara perlakuan, baik pada naungan plastik maupun perbedaan fungisida (Tabel 5). Pada perlakuan tanpa naungan plastik dan tanpa fungisida nampak bahwa intensitas serangan penyakit tersebut lebih tinggi. Hal ini dapat saja terjadi karena tanaman tomat tanpa naungan plastik terkena curahan air hujan, yang menyebabkan daun menjadi basah dalam waktu yang panjang sehingga memberi kondisi yang cocok bagi perkecambahan spora. Pada penelitian ini gejala penyakit mulai muncul pada tanaman tomat umur 28 HST, pada kondisi tanaman mulai berbunga. Menurut Sumaraw (1999) periode kritis tanaman tomat terhadap serangan *A. solani* ialah pada umur 50 – 60 hari, pada saat tanaman memasuki fase awal pertumbuhan generatif. Pada fase tersebut tanaman membutuhkan hasil fotosintesis dalam jumlah yang besar untuk

pembentukan bunga dan pembesaran buah. Mengenai hal ini juga dilaporkan Christ & Maczuga (1989) bahwa keparahan penyakit pada tanaman kentang akan lebih rendah apabila aplikasi fungisida dilakukan sebelum fase generatif.

Produksi

Panen pertama dilakukan pada tanaman tomat umur 60 HST. Berdasarkan analisis statistik diketahui bahwa perlakuan tunggal naungan plastik maupun fungisida berpengaruh nyata terhadap jumlah dan bobot buah, dibandingkan tanpa naungan dan tanpa fungisida. Dari hasil kompilasi panen tomat sebanyak enam kali (sampai tanaman tomat berumur 100 HST), tampak bahwa perlakuan penggunaan naungan plastik menghasilkan jumlah buah mencapai 21,92 dengan bobot buah 976,76 g/tanaman (Tabel 6). Hasil tersebut lebih tinggi dibanding tanpa naungan plastik. Dalam hal ini produksi

Tabel 6. Jumlah dan buah tomat per tanaman (*Number and weight on tomato per plant*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Produksi buah tomat per tanaman (<i>Yield of tomato per plant</i>)	
	Jumlah buah (<i>Number of fruit</i>)	Bobot buah (<i>Weight of fruit</i>), g
Sistem tanam (<i>Planting system</i>)		
Lahan terbuka (<i>Open field</i>)	14,02 a ^{*)}	574,17 a
Naungan plastik (<i>Rain shelter</i>)	21,92 b	976,67 b
Fungisida (<i>Fungicide</i>)		
Tanpa fungisida (<i>Without fungicide</i>)	15,23 a	615,50 a
Fungisida asam fosfit (<i>Phosphorous acid</i>)	22,03 b	915,50 b
Fungisida azoxystrobin 200 g/l, difenokonazol 125 g/l (<i>Azoxystrobin 200 g/l, difenokonazol 125 g/l</i>)	18,15 ab	795,3 ab

^{*)}Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada uji Duncan 5% (*Value followed by the same letters are not significantly different (P=0.05) according to Duncan's Multiple Range Test*)

tomat yang dihasilkan berhubungan erat dengan kondisi perkembangan penyakit. Pada perlakuan naungan plastik, serangan penyakit layu dan penyakit busuk kering relatif rendah. Higashide (2007) mengemukakan bahwa penanaman tanaman tomat di bawah naungan dapat mencegah beberapa penyakit tanaman dan dapat meningkatkan hasil panen dibandingkan dengan tanpa naungan. Hasil penelitian lain yang dikemukakan oleh Yamamoto *et al.* (1983), menunjukkan bahwa hasil panen di bawah naungan plastik meningkat sekitar 11–36% dibanding dengan tanpa naungan. Penggunaan fungisida berpengaruh juga terhadap jumlah dan bobot buah. Dalam penelitian ini penggunaan fungisida, baik fungisida berbahan aktif asam fosfit maupun fungisida berbahan aktif azoxystrobin, dapat menekan penyakit layu dan busuk kering dibanding tanpa fungisida. Menurut McDonald *et al.* (2001), fungisida berbahan aktif asam fosfit efektif menekan serangan penyakit pada hasil panen dari berbagai macam spesies pseudo fungi patogen termasuk genus *Phytophthora*. Ketika fosfit mengalami kontak dengan bakteri, baik dalam sistem perakaran tanaman atau di dalam tanah, maka terjadi oksidasi fosfit menjadi fosfat (HPO_4^{2-} ; Pi). Dengan metode tidak langsung ini, fosfit dapat tersedia dalam tanah sebagai sumber P.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perlakuan naungan plastik dan fungisida secara tunggal tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat, baik tinggi tanaman maupun lebar kanopi. Penggunaan naungan plastik dan fungisida asam fosfit dapat mengurangi serangan penyakit layu. Serangan layu pada naungan sebesar 4,95% lebih rendah daripada tanpa naungan yang mencapai 15,63%. Produksi tomat yang diperoleh dari tanaman di bawah naungan plastik dan perlakuan fungisida asam fosfit, lebih tinggi daripada tanpa naungan dan tanpa fungisida, baik jumlah maupun bobot buah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada USAID dan AVRDC yang telah membiayai dan bekerjasama dalam pelaksanaan kegiatan penelitian kerjasama ini. Terima kasih kepada Dr. Greg Luther dan Dr. Joko Marijono yang telah memberikan supervisi dan bantuan kepada tim BPTP Jawa Timur dalam pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim 2015, *Mobilizing vegetable genetic resources and technologies to enhance household nutrition, income, and livelihoods in Indonesia, Final technical report*, January 2011 – February 2015, AVRDC, IVEGRI, Udayana University, AIAT East Java, AIAT Bali, and FIELD Foundation – Indonesia, pp. 21.
2. Arya, LM, Pulver, EL & Genuchen, MT 2000, 'Economic, environmental and natural resource benefits of plastic shelters in vegetable production in a humid tropical environment', *Journal of Sustainable Agriculture*, vol. 17, no. 2, pp. 123-43.
3. Becot, S, Pajot, E, Le Corre, D, Monot, C & Silue, D 2000, 'Phytogard_(K₂HPO₃) induces localized resistance in cauliflower to downy mildew of crucifers', *Crop Prot.*, vol. 19, pp. 417-25.
4. Christ, BJ & Maczuga, SA 1989, 'The effect of fungicide schedules and inoculum levels on early blight severity and yield of potato', *Plant Disease*. vol. 73, no. 8, pp. 695-8.
5. Gunaeni, N, Setiawati, W & Kusandriani, Y 2014, 'Pengaruh perangkap likat kuning, ekstrak *Tagetes erecta*, dan imidacloprid terhadap perkembangan vektor kutu kebul dan virus kuning keriting pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.)', *J. Hort.*, vol. 24, no. 4, pp. 346-54.
6. Hanson, P, Chen, JT, Kuo, CG, Morris, R & Opena, RT 2000, *Suggested cultural practices for tomato*, International Cooperator Guides. Oct, pp. 1-8.
7. Higashide, T 2007, 'Soilless culture on sloping land', *Japanese Journal of Plant Science*, vol. 1, no 1, pp. 30-5.
8. Jackson, TJ, Burgess, T, Colquhoun, I & Hardy, GES 2000, 'Action of the fungicide phosphite on *Eucalyptus marginata* inoculated with *Phytophthora cinnamomi*', *Plant Pathol.*, vol. 49, pp. 147-54.
9. Johnson, DA, Inglis, DA & Miller, JS 2004, 'Control of potato tuber rots caused by oomycetes with foliar applications of phosphorous acid', *Journal of Plant Disease*, vol. 88, pp. 1153-9.
10. Lin, M & Luther, G 2012, 'Summer tomato production brings high profits and improves farmers' livelihoods in Bangladesh', *Feed Back from The Field*, Issue 14 June, pp. 1-3.
11. McDonald, AE, Bruce, RG & William, CP 2001, 'Phosphite (phosphorous acid): Its relevance in the environment and agriculture, and influence on the plant phosphate starvation response', *Journal Plant Nutrition*, vol. 24, pp. 1505-19.
12. Oka, Y, Tkachi, N & Mor, M 2007, 'Phosphite inhibits development of the nematodes *Heterodera avenae* and *Meloidogyne marylandi* in cereals', *Phytopathology*, pp. 396-404.
13. Palada, MC, Roan, YC & Black, LL 2012, *Rain shelters for tomato production in the hot-wet season*, AVRDC – The World Vegetable Center, Shanhua, Taiwan.
14. Pegg, KG, Whiley, AW, Saranah, JB & Glass, RJ 1985, 'Control of phytophthora of avocado with phosphorus acid', *Australasian Plant Pathology*, vol. 14, no. 2, pp. 25-29.
15. Setiawati, W, Sulastrini, I & Gunaeni, N 2001, Penerapan teknologi PHT pada tanaman tomat, Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Pusat Penelitian dan Penembangan Hortikultura, *Monografi*, no. 23, hlm. 49.

16. Sumaraw, SM 1999, 'Periode kritis tanaman tomat terhadap serangan *Alternaria solani* (Ell. & G. Martin) Sor. dan faktor penentunya', *Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan*, vol. 11, no. 2, hlm. 67-72
17. Syukur, A, Koesmaryono, Y & Hidayati R 2003, 'Respon tanaman tomat terhadap radiasi surya dan suhu udara pada penggunaan plastik berproteksi uv', *J. Agromet*, vol. 17, no. 1-2, hlm 12-20.
18. Tumwine, J, Frinking, HD & Jeger, MD 2002, 'Tomato late blight (*Phytophthora infestans*) in Uganda', *International Journal of Pest Management*, vol. 48, no. 1, pp. 59-64.
19. Wijayanti, E & Anas, DS 2013, 'Pertumbuhan dan produksi dua varietas tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) secara hidroponik dengan beberapa komposisi media tanam', *Bul. Agrihorti*, vol. 1, no. 1, hlm. 104-12.
20. Yamamoto, T, Sato, T & Hasegawa, H 1983, 'Studies on cultivation of tomato for summer and autumn crop.1. economical analysis of tomato culture under covering against rain by vinyl film', *Tohoku Agricultural Research*, vol. 33, pp. 221-2.