

Kualitas Buah Tomat pada Pertanaman dengan Mulsa Plastik Berbeda

Setyorini, D.¹, D. Indradewa², dan E. Sulistyaningsih²

¹BPTP Jawa Timur Jl. Raya Karangploso KM. 4 Malang 65101

²Universitas Gadjah Mada, Sekip Unit 1, Yogyakarta 55281

Naskah diterima tanggal 16 Juni 2008 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 5 Oktober 2009

ABSTRAK. Kondisi lingkungan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi pertumbuhan tanaman. Memodifikasi kondisi lingkungan selain akan memengaruhi pertumbuhan tanaman juga dapat memengaruhi kualitas buah yang dihasilkan. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Laboratorium Hortikultura, Fakultas Pertanian, serta Laboratorium Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, pada bulan Februari sampai Juni 2004. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok, 5 perlakuan warna mulsa plastik dengan 4 kali ulangan. Variabel pengamatan meliputi jumlah buah per tanaman, buah rusak per plot, berat per buah, diameter dan panjang buah, kekerasan buah, nilai kematangan buah, total padatan terlarut dalam buah, kandungan vitamin C buah, dan kandungan asam dominan buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna mulsa plastik berpengaruh terhadap parameter kualitas spesifik buah tomat. Penggunaan mulsa plastik merah dapat memperkecil persentase buah rusak, namun menurunkan nilai koefisien kematangan buah, sedangkan penggunaan mulsa plastik biru dapat meningkatkan kekerasan buah. Sementara itu, mulsa plastik hitam perak dapat meningkatkan kadar asam dominan yang cocok untuk budidaya tomat olahan.

Katakunci: *Lycopersicon esculentum*; Mulsa plastik; Kualitas buah

ABSTRACT. Setyorini, D., D. Indradewa, and E. Sulistyaningsih. 2009. **Fruit Quality of Tomato Planted in Different Plastic Mulch.** Environment conditions is one of important factor that may affect plant growth. Modification of environment conditions will not only affect plant growth, but also fruit quality. This study was carried out in The Experimental Garden and Horticultural Laboratory of College of Agriculture, Gadjah Mada University. The experiment was set up in a randomize block design with 5 levels of treatments (plastic mulch color) and 4 replications. Parameter observed were fruit number per plant, damaged fruit per plot, fruit weight, diameter and length of fruit, fruit firmness, coefficient of fruit ripening, total soluble solid, vitamin C, and dominant acid. The results showed that the color of plastic mulch had a specific effect on tomatoes fruit quality parameter. The use of red plastic mulch reduce the percentage of damage fruits but decreased the coefficient of fruit ripening. The blue plastic mulch had a significant effect on increase fruit firmness. Meanwhile, the silvery black plastic mulch could increase the dominant acid content that was suitable for growing processing tomatoes.

Keywords: *Lycopersicon esculentum*; Plastic mulch color; Fruit quality.

Tomat merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan di Jawa Timur. Tanaman ini diusahakan petani untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan industri (Adiyoga 2000). Kualitas hasil sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan konsumen tomat. Kriteria kualitas hasil tomat sangat beragam bergantung konsumen. Kualitas buah untuk konsumsi rumah tangga berbeda dengan standar kualitas untuk industri berbahan baku tomat, baik ukuran maupun kandungan bahan-bahan di dalam buah.

Perbaikan mutu buah untuk memenuhi persyaratan kualitas hasil buah tomat dapat dilakukan dengan berbagai macam teknologi budidaya. Salah satu teknologi budidaya yang dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas buah tomat adalah dengan penggunaan mulsa. Ada 2 macam mulsa, yaitu mulsa organik dan mulsa

plastik. Pada daerah yang memiliki keterbatasan sumber bahan organik biasanya menggunakan mulsa plastik.

Beberapa negara maju menggunakan mulsa plastik dengan berbagai warna untuk meningkatkan kualitas buah yang dihasilkan. Pada tanaman stroberi, ukuran buah meningkat bila mulsa dasar hitam dilapisi mulsa merah dibanding mulsa hitam sebagai pemantul cahaya (Kasperbauer 2000), serta rerata buah paling tinggi pada mulsa putih dan kuning (Albregts *et al.* 1991). Pengujian pada tanaman tomat, warna mulsa dapat memengaruhi rerata ukuran buah, tetapi tidak memengaruhi jumlah produksi buah (Decoteau *et al.* 1990). Hasil studi lapangan yang dilakukan pada musim gugur, buah tomat ekstra besar dengan diameter ≥ 70 mm dan hasil buah tomat layak jual lebih tinggi pada penggunaan

mulsa plastik warna biru dibanding mulsa plastik warna putih. Di musim semi, hasil layak jual lebih awal diperoleh pada pemakaian mulsa plastik merah dibanding mulsa plastik hitam (Csizinsky *et al.* 1995).

Merujuk pada berbagai penelitian yang telah dilakukan, perlu dilakukan pengujian di lokasi yang mempunyai agroekologi berbeda, untuk mengetahui pengaruh dari warna mulsa plastik terhadap kualitas buah tomat yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian lapangan dilaksanakan di Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, dari bulan Februari sampai Juni 2004. Bibit tomat yang digunakan berasal dari biji tomat varietas hibrida Permata yang banyak digunakan petani tomat dataran rendah. Percobaan diatur dalam rancangan acak kelompok dengan 4 ulangan. Terdapat 5 perlakuan warna mulsa plastik yaitu, kontrol/tanpa mulsa (K), mulsa plastik warna hitam perak (H), mulsa plastik warna merah (M), mulsa plastik warna biru (B), dan mulsa plastik warna putih (P).

Analisis dilakukan di Laboratorium Hortikultura, Fakultas Pertanian dan Laboratorium Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Variabel pengamatan meliputi (1) jumlah buah per tanaman, (2) berat per buah, yang dihitung dari berat buah per tanaman dibagi jumlah buah per tanaman, (3) berat buah rusak per petak perlakuan dihitung dan dibagi jumlah total buah per petak perlakuan kali 100%, (4) diameter dan panjang buah diukur menggunakan jangka sorong, (5) klasifikasi warna yang sudah dimodifikasi untuk tomat dari USDA 1975 (Cahyono 1998) digunakan sebagai indeks warna tomat dalam penentuan koefisien kematangan buah, (6) kekerasan buah diukur melalui penekan kekerasan buah yang dihubungkan ke komputer (Newton/mm²), (7) padatan terlarut total diukur dengan refraktometer (% brix), dan (8) kadar vitamin C menggunakan metode titrasi iodine. Buah seberat 20 g dihaluskan, kemudian disaring, volume diencerkan sampai 200 ml, diambil sampel sebanyak 20 ml dan 2 ml larutan amilum 1%. Sampel dititrasi dengan 0,001 N larutan iodine sampai larutan menjadi biru. Setiap 1 ml 0,01 N iodine=0,88 mg vitamin C. Kandungan vitamin C per 100 g bahan dihitung

dengan persamaan penghitungan kadar vitamin C metode iodine, dan (9) kadar asam dominan dilakukan dengan cara buah ditimbang dan dihaluskan menurut perlakuan, kemudian disaring untuk diambil sarinya. Sari buah diencerkan dengan akuades sampai 100 ml. Sari buah diambil 20 ml dituang dalam erlenmeyer sebanyak 4 ulangan. Kemudian dititrasi menggunakan 0,1 N NaOH, digunakan indikator fenolftalin untuk membantu perubahan warna yang terjadi. Setelah itu dilakukan penghitungan dengan persamaan penghitungan metode titrasi NaOH.

Analisis data dilakukan menggunakan uji F, dan uji lanjut Duncan's taraf 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Buah per Tanaman

Jumlah buah per tanaman pada perlakuan mulsa hitam perak lebih banyak dibanding jumlah buah pertanaman pada perlakuan mulsa yang lain (Tabel 1). Hal ini disebabkan karena warna hitam pada mulsa hitam perak menghambat pertumbuhan gulma dan warna perak dari mulsa dapat memantulkan cahaya matahari, sehingga hasil buah pertanaman menjadi lebih tinggi dibanding perlakuan warna mulsa yang lain.

Persentase Buah Rusak per Petak

Persentase buah rusak per petak dipengaruhi oleh perlakuan warna mulsa plastik (Tabel 1). Persentase buah rusak per petak yang paling tinggi adalah pada tanaman yang ditanam tanpa menggunakan mulsa (kontrol), yaitu 0,40% dan tanaman yang ditanam di atas mulsa plastik warna putih sebesar 0,32%, berbeda dengan persentase buah rusak pada tanaman yang ditanam di atas mulsa plastik warna merah sebesar 0,10%. Persentase buah rusak berhubungan nyata dengan pertumbuhan gulma di sekitar tanaman tomat, nilai korelasi $r = 0,53383$. Tanaman yang ditanam di atas mulsa plastik warna putih dan kontrol mempunyai persentase buah rusak dan pertumbuhan gulma yang terbanyak. Jumlah buah rusak dan lebih banyak disebabkan oleh mikroorganisme (hama maupun penyakit), terutama hama ulat buah dan busuk buah oleh cendawan *Phytophthora*, karena gulma yang ada merupakan inang dari hama dan penyakit tanaman (Setyawati 1990, Duriat dan Irawati 1990).

Berat per Buah

Berat per buah yang dihasilkan tanaman tomat tidak dipengaruhi warna mulsa tetapi lebih banyak dipengaruhi varietas tanaman (Tabel 1). Berat per buah tomat umumnya bersifat genetik (Ibarbia dan Lambeth 1971). Hal ini sejalan dengan penelitian Olson (1998) yang menemukan bahwa warna mulsa tidak memengaruhi ukuran atau persentase buah terjual.

Diameter dan Panjang Buah

Diameter dan panjang buah dipengaruhi oleh faktor perlakuan warna mulsa plastik (Tabel 1). Tanaman yang menggunakan mulsa mempunyai diameter buah lebih besar daripada kontrol. Hal ini disebabkan tanaman lebih banyak mendapatkan cahaya pantulan dari mulsa plastik. Diameter buah dengan cahaya pantul berkorelasi nyata dengan nilai $r=0,345$. Diameter buah juga berkorelasi nyata dengan kadar lengas tanah, nilai korelasi $r=0,293323$. Kadar lengas tanah tinggi terjadi pada tanaman yang ditanam menggunakan mulsa. Kadar lengas yang tinggi dapat meningkatkan volume sel tanaman sehingga akan memperluas permukaan sel buah, sehingga diameter buah menjadi lebih besar (Gardner 1991).

Nilai Kematangan Buah

Pengukuran nilai kematangan buah berdasarkan pada indeks warna buah tomat yang dimodifikasi (Cahyono 1998). Tingkat kematangan buah dipengaruhi warna mulsa (Tabel 2).

Tomat yang ditanam di atas mulsa plastik warna hitam perak memiliki nilai kematangan buah lebih tinggi daripada mulsa plastik warna merah. Hal ini terjadi di antaranya karena indeks luas daun tanaman yang ditanam di atas mulsa plastik warna merah lebih sempit dibanding indeks luas daun tanaman yang ditanam di atas mulsa plastik warna hitam perak (Setyorini 2008). Dengan demikian intensitas cahaya matahari di bawah tajuk yang mengenai buah tomat secara langsung menjadi lebih banyak. Intensitas cahaya matahari yang masuk di bawah tajuk tanaman yang tinggi tersebut mengenai buah tomat secara langsung sehingga menyebabkan warna buah menjadi lebih pudar, akibatnya nilai kematangan buah menjadi lebih rendah.

Kekerasan Buah

Tingkat kekerasan buah dipengaruhi oleh perlakuan warna mulsa plastik. Tanaman kontrol dan tanaman yang ditanam di atas mulsa plastik warna biru memiliki nilai kekerasan buah lebih tinggi, karena jumlah buah per tanaman lebih sedikit dibanding perlakuan warna mulsa plastik yang lain. Korelasi negatif terjadi antara kekerasan buah dan jumlah buah per tanaman dengan nilai $r=-0,26739$. Semakin sedikit jumlah buah per tanaman akan semakin tebal daging buah tomat dan semakin keras buah tomat yang dihasilkan (Sumpena 1996).

Padatan Terlarut Total

Padatan terlarut total buah tomat tidak dipengaruhi oleh perlakuan warna mulsa plastik

Tabel 1. Jumlah buah per tanaman, persentase buah rusak per petak, berat per buah, serta diameter dan panjang buah tomat pada perlakuan warna mulsa (Number of fruit per plant, percentage of damaged fruit per plot, weight per fruit, diameter and length of fruit resulted from mulch color treatments)

Perlakuan mulsa (Mulch treatments)	Kualitas buah (Fruit quality)				
	Jumlah buah per tanaman (Fruit number per plant)	Buah rusak per petak (Damage fruit per plot) %*	Berat per buah (Weight per fruit) g	Diameter buah (Diameter of fruit) cm	Panjang buah (Length of fruit) cm
Kontrol (Control)	22,50 d	0,40 a	25,39 a	4,07 b	4,58 b
Hitam perak (Silvery black)	51,72 a	0,21 abc	25,58 a	4,24 a	4,89 a
Biru (Blue)	37,74 c	0,16 bc	25,47 a	4,29 a	4,88 a
Merah (Red)	39,22 bc	0,10 c	24,79 a	4,30 a	4,92 a
Putih (White)	43,20 b	0,32 ab	26,68 a	4,29 a	4,68 ab

* = Angka setelah ditransformasi dengan $\sqrt{\log+1}$. (* = Figures obtained after $\sqrt{\log+1}$ transformation)

Tabel 2. Nilai kematangan dan kekerasan buah perlakuan warna mulsa plastik panen buah kedua (*Coefficient of fruit ripening and fruit firmnes from mulch color treatments*)

Perlakuan mulsa (<i>Mulch treatments</i>)	Kualitas buah (<i>Fruit quality</i>)	
	Nilai kema- tangan buah (<i>Coefficient of fruit ripening</i>)	Kekerasan buah (<i>Hardness of fruit</i>) (<i>Newton/ mm²</i>)*
Kontrol (<i>Control</i>)	4,48 ab	0,33 a
Hitam perak (<i>Silvery black</i>)	4,71 a	0,23 c
Biru (<i>Blue</i>)	4,54 ab	0,31 ab
Merah (<i>Red</i>)	3,90 b	0,25 bc
Putih (<i>White</i>)	4,52 ab	0,24 c

(Tabel 3). Padatan terlarut total lebih banyak dipengaruhi oleh penjarangan buah pada 5 kultivar tomat *determinate* (Sumpena 1996). Penggunaan kultivar yang sama dan dilakukan pemerlihaaran penjarangan buah yang sama dapat memberikan hasil padatan terlarut total yang tidak berbeda.

Kadar Vitamin C

Kadar vitamin C buah tidak dipengaruhi oleh perlakuan warna mulsa plastik (Tabel 3). Pada umumnya kandungan vitamin C dipengaruhi oleh kematangan buah, semakin matang buah

semakin rendah vitamin C yang dikandung dalam buah (Sinaga 1986). Oleh karena itu dengan menganalisis buah pada tingkat kematangan yang sama diperoleh kadar vitamin C yang sama pula. Walaupun kandungan vitamin C dalam buah tidak berbeda, dengan cara ekstraksi yang sama menunjukkan warna larutan ekstraksi yang berbeda (Gambar 1). Belum diketahui komposisi kimia bahan terlarut yang terkandung dalam larutan ekstraksi tersebut, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Kadar Asam Dominan Buah Tomat

Kadar asam buah dipengaruhi oleh perlakuan warna mulsa plastik. Buah dari tanaman yang ditanam di atas mulsa plastik putih mempunyai kadar asam dominan lebih rendah daripada tanaman yang diberi mulsa plastik hitam perak dan kontrol (Tabel 3). Hal ini disebabkan tanaman yang ditanam di atas mulsa plastik putih mendapatkan pantulan sinar lebih banyak daripada tanaman yang ditanam di atas mulsa plastik warna hitam perak dan kontrol. Pantulan cahaya yang lebih banyak menyebabkan suhu di sekitar tanaman lebih tinggi, sehingga meningkatkan berbagai macam proses metabolisme tanaman. Peningkatan proses penguraian kandungan asam dalam buah mengakibatkan kandungan asam dominan menjadi lebih rendah (Gardner 1991).

Tabel 3. Kadar lengas tanah saat tanaman umur 6 MST, padatan terlarut total, kandungan vitamin C, dan kadar asam dominan buah tomat perlakuan warna mulsa plastik (*Soil moisture at 6 WAP, total soluble solid, vitamin C, and dominant acid content affected by plastic mulch color treatments*)

Perlakuan mulsa (<i>Mulch treatments</i>)	Kualitas buah (<i>Fruit quality</i>)			
	Kadar lengas tanah (<i>Soil moisture</i>) 6 MST (<i>WAP</i>)	Padatan terlarut total (<i>Total soluble solid</i>) °Brix	Vitamin C (<i>Vitamin C</i>) mg/100g sample	Kadar asam dominan (<i>Dominant acid content</i>) %
Kontrol (<i>Control</i>)	15,478 b	5,08 a	11,17 a	0,29 a
Hitam perak (<i>Silvery black</i>)	18,897 a	5,03 a	10,93 a	0,30 a
Biru (<i>Blue</i>)	20,053 a	5,04 a	10,94 a	0,27 ab
Merah (<i>Red</i>)	19,761 a	4,94 a	11,25 a	0,26 ab
Putih (<i>White</i>)	19,644 a	5,10 a	11,03 a	0,25 b



Gambar 1. Hasil ekstraksi yang berbeda (*Different results extraction*)

KESIMPULAN

Warna mulsa plastik berpengaruh terhadap parameter kualitas spesifik buah tomat. Penggunaan mulsa plastik merah dapat memperkecil persentase buah rusak, namun menurunkan nilai koefisien kematangan buah, sedangkan penggunaan mulsa plastik biru dapat meningkatkan kekerasan buah. Sementara itu, mulsa plastik hitam perak dapat meningkatkan kadar asam dominan yang cocok untuk budidaya tomat olahan.

PUSTAKA

1. Adiyoga, W. 2000. Pengembangan Ekspor-impor dan Ketidakstabilan Penerimaan Ekspor Komoditas Sayuran di Indonesia. *J. Hort.* 10(9):70-81.
2. Albergt, E.F., C.M. Howard, and C.K. Chandler. 1991. Mulch Color Affects Strawberry Yield and Fruit Size. *HortSci.* 26:681-802.
3. Cahyono, B. 1998. *Tomat*. Penerbit Kanisius Yogyakarta. 99 Hlm.
4. Csizinsky, A.A., D.J. Schuster, and J.B. Kring. 1995. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 120:706-882.
5. Decoteau D.R., H.H. Friend, D.E. Linvill, and G. Upton. 1990. Development of a Plastic Mulch System that Changes Color with Season. *HortSci.* 25:1002-1183.
6. Duriat A.S dan Iriawati. 1990. Penyebab Penyakit Mosaik pada Tomat. *Bul. Penel. Hort.* 19(3):75-78.
7. Gardner, F.P., R. B. Pearce, and R. L. Mitchell. 1991. Physiology of Crop Plants *Dalam: Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI-Press. Jakarta. 428 Hlm.
8. Ibarbia, E.A., and V.N. Lambeth. 1971. Tomato Fruit Size and Quality Interrelationships. *J. Amer Soc. Hort. Sci.* 96 (2):199-201.
9. Kasperbauer, M.J. 2000. Strawberry Yield over Red versus Black Plastic Mulch. *Crop Sci.* 40:171-174.
10. Olson, S.M. 1998. Effect of Red Polyethylene Mulch on Yield of Fresh-market Tomatoes. *HortSci.* 33:443-558.
11. Setiawati W. 1990. Kerusakan dan Kehilangan Hasil Buah Tomat Akibat Serangan *Heliothis armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae). *Bul. Penel. Hort.* 19(4):14-17.
12. Setyorini, D., D. Indradewa, dan E. Sulistyarningsih. 2008. Pengaruh Umur Pindah Tanam dan Warna Mulsa Plastik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat. *Agrivita*. 13(2):179-188.
13. Sinaga, R. M. 1986. Pengaruh Tingkat Kematangan terhadap Mutu Buah Tomat Varietas Money Maker. *Bul. Penel. Hort.* 13(2):43-53.
14. Sumpena, U. 1996. Hubungan Jumlah Buah per Pohon dengan Kuantitas dan Kualitas Hasil pada Tomat. *Dalam A.S. Duriat, R.S. Basuki, R.M. Sinaga, Y. Hilman, dan Z. Abidin (Eds.) Prosiding Seminar II Nasional Komoditas Sayuran*. Kerjasama Balitsa, PFI Komda Bandung dan Ciba Plant Protection. Lembang. Bandung. Hlm. 235-241.

Lampiran Klasifikasi warna yang sudah dimodifikasi untuk tomat dari USDA 1975 (Cahyono 1998) (*Modified fruit color index USDA (Cahyono 1998)*)

Nilai indeks warna (<i>Color index value</i>)	Warna kulit buah (<i>Fruit skin color</i>)	Diskripsi (<i>Description</i>)
1	Hijau masak (<i>Mature green</i>)	Warna kulit buah hijau tua (<i>The fruit skin is green mature</i>)
2	Semburat (<i>Breaker</i>)	Kulit buah kelihatan sedikit warna kuning maksimum 10%. (<i>The fruit skin < 10% yellow colors</i>)
3	<i>Turning</i>	Kulit buah kelihatan ada sedikit warna kuning, merah jambu dan merah atau kombinasi dari ketiganya sebanyak 10 – 50% (hijau kemerahan). (<i>The fruit skin small yellow color; pink and red or treeth color combination 10-50% remnant green</i>)
4	Merah muda (<i>Young red color</i>)	50 – 60% warna kulit buah menjadi merah. (<i>50-60% fruit skin red color</i>)
5	Merah cerah (<i>Bright red color</i>)	60 – 75% warna kulit buah menjadi merah (<i>60-75% fruit skin red color</i>)
6	Merah penuh (<i>Full red color</i>)	75 – 100% warna kulit buah menjadi merah (<i>75-100% fruit skin red color</i>)
7	Merah layu dan keriput (<i>Red color and wrinkled</i>)	Keriput (<i>wrinkled</i>)