Jurnal Viabel Pertanian Vol. 20 No. 2 November 2026
p-ISSN: 1978-5259 e-ISSN: 2527-3345
http://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/viabel
Ninuk Herlina, Mushoffan Prasetianto, M.Rommy Fikri Falih. 2026. Rekayasa Lingkungan Mikro Pada Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tomat (Solanum lycopersicum L.) dengan Berbagai Warna Mulsa Plastik
Journal Viabel Pertanian. (2026), 20 (2) 28-43

REKAYASA LINGKUNGAN MIKRO PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL DUA VARIETAS TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) DENGAN BERBAGAI WARNA MULSA PLASTIK

Diterima:
10 April 2026
Revisi:
04 Juni 2026
Terbit:
27 November 2026

[1]Ninuk Herlina*, [2]Mushoffan Prasetianto, [3]M. Rommy Fikri Falih
[1,2,3]Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Malang, Indonesia
E-mail: [1]ninuk.fp@ub.ac.id, [2]m.prasetianto@ub.ac.id,
[3]rommyfkri@gmail.com

ABSTRAK

Produktivitas tomat yang rendah dan permintaan pasar yang meningkat menjadi alasan dibutuhkannya pengembangan teknik budidaya. Penggunaan mulsa plastik berbagai warna dan pemilihan varietas diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil. Tujuan penelitian mempelajari interaksi warna mulsa plastik dan varietas terhadap lingkungan mikro, pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Penelitian dilakukan pada Juli - September 2025 di Merjosari, Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur (450 mdpl). Penelitian faktorial disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor I : warna mulsa plastik (Tanpa Mulsa, Bening, Hitam, Perak dan Putih). Faktor II : varietas (Liontin F1 dan Servo F1). Tidak terdapat interaksi pada lingkungan mikro, namun terdapat interaksi pada jumlah bunga, panjang dan bobot kering akar serta jumlah dan bobot buah. Mulsa hitam mempunyai suhu tanah minimum dan maksimum lebih tinggi dibandingkan tanpa mulsa, mulsa bening, perak dan putih. Mulsa putih dan perak memiliki kelembapan tanah minimum dan maksimum lebih tinggi dibandingkan tanpa mulsa, bening dan hitam. Pada varietas Liontin F1, mulsa berbagai warna tidak dapat meningkatkan bobot buah, tetapi pada varietas Servo F1 mulsa perak dan putih dapat meningkatkan bobot buah 36,82 dan 40,24% dibandingkan tanpa mulsa.
Kata Kunci: Kelembapan Tanah, Suhu Tanah, Warna Mulsa Plastik

ABSTRACT

Low tomato productivity and increasing market demand are the reasons for the need for development related to tomato cultivation. The use of plastic mulch in various colors and the selection of varieties is expected to increase the growth and yield of tomato. The purpose of this study was to study the interaction of plastic mulch color and varieties on the microenvironment, growth and yield of tomato. The study was conducted from July to September 2025 in Merjosari, Lowokwaru, Malang City, East Java (450 m asl). The factorial study was arranged in a Randomized Block Design. Factor I: plastic mulch color (Without Mulch, Clear, Black, Silver and White). Factor II: varieties (Liontin F1 and Servo F1). There was no interaction in the microenvironment, but there was an interaction in the number of flowers, length and dry weight of roots, and the number and weight of fruit. Black mulch had higher minimum and maximum soil temperatures compared to no mulch, clear, silver and white mulches. White and silver mulches had higher minimum and maximum soil moisture than no mulch, clear and black mulches. In the Liontin F1 variety, mulch of various colors could not increase fruit weight, but in the Servo F1 variety, silver and white mulch could increase fruit weight by 36.82 and 40.24% compared to no mulch.
Keyword: Soil Moisture, Soil Temperature, Plastic Mulch Color

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) merupakan tanaman sayuran semusim yang memiliki kontribusi besar terhadap produksi hortikultura selain bawang merah, bawang putih, kentang, cabai rawit, cabai besar dan wortel (Istiqomah et al., 2018). Iklim mikro di sekitar tanaman memiliki peran penting dalam menentukan keberhasilan pertumbuhan dan hasil tanaman. Beberapa variabel lingkungan mikro diantaranya yaitu suhu dan kelembapan tanah yang dapat mempengaruhi perkembangan vegetatif pada tanaman seperti akar, batang dan daun (Maharani dan Arimurti, 2018).

Pengelolaan lingkungan mikro dapat dilakukan dengan beberapa teknik budidaya, salah satunya dengan menggunakan mulsa. Penggunaan mulsa pada budidaya tanaman bertujuan untuk menjaga kelembapan tanah, mengurangi evaporasi, dan menstabilkan suhu tanah (Enoch et al., 2017). Mulsa terbagi menjadi dua jenis yaitu mulsa organik dan mulsa anorganik yang memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Mulsa anorganik memiliki ketahanan yang lebih lama jika dibandingkan dengan mulsa organik. Bahan dari mulsa anorganik seperti plastik cukup sulit untuk terurai sehingga tidak memerlukan pergantian dan pengelolaan lebih lanjut, namun bahan tersebut tidak ramah untuk lingkungan (Sari, 2015). Selain mulsa, pemilihan jenis varietas juga memiliki peran dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Varietas unggul dan tahan terhadap beberapa hama atau penyakit serta adaptif terhadap suatu kondisi wilayah dibutuhkan untuk meningkatkan produktivitas. Varietas Liontin F1 adaptif terhadap wilayah dataran menengah ke tinggi sedangkan varietas Servo F1 adaptif terhadap wilayah dataran rendah.

Kombinasi antara warna mulsa plastik dan varietas yang sesuai dapat memberikan efek sinergis dalam mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Penggunaan mulsa dan varietas unggul untuk suatu tanaman pada suatu lahan dapat mempengaruhi produktivitas dari tanaman tersebut (Meutia et al., 2022). Berbeda dengan penelitian Suryaningsih dan Mangera (2020) yang hanya menggunakan satu varietas, penelitian ini mempelajari pengaruh interaksi lima warna mulsa dengan dua varietas. Perbedaan performa antar varietas tomat mencerminkan kemampuan genetik masing-masing varietas dalam beradaptasi terhadap kondisi lingkungan tertentu, terutama suhu dan kelembapan. Varietas yang memiliki kesesuaian dengan lokasi tanam menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang lebih optimal dibandingkan varietas yang tidak adaptif (Sahetapy, 2017). Berdasarkan penelitian sebelumnya yang hanya menggunakan satu jenis varietas, sehingga penggunaan warna mulsa plastik dan dua jenis varietas tanaman tomat ini masih belum dilakukan sebelumnya. Oleh sebab itu penelitian ini diharapkan mampu mendukung pertumbuhan serta hasil tanaman tomat. Tujuan dari penelitian ini yaitu mempelajari interaksi antara warna mulsa plastik dengan varietas terhadap lingkungan mikro, pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada Juli - September 2025 di Kelurahan Merjosari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur (450 mdpl). Alat yang digunakan : cangkul, cetok, tray, meteran, tali, alfaboard, ajir bambu, gunting, timbangan analitik, jangka sorong, alat tulis, handphone, kertas, oven, *leaf area meter*, *soil thermometer* dan *soil moisture tester*. Bahan yang digunakan : benih tomat varietas Liontin F1 dan Servo F1, arang sekam, coco peat, pupuk kandang kambing, pupuk anorganik (ZA, SP-36 dan KCl), mulsa plastik hitam, mulsa plastik putih, mulsa plastik perak, mulsa plastik bening, dan fungsida Antracol 70 WP.

Penelitian faktorial yang disusun secara Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu warna mulsa plastik dengan 5 taraf perlakuan (M0: tanpa mulsa, M1: Mulsa Bening, M2: Mulsa Hitam, M3: Mulsa Perak dan M5: Mulsa Putih). Faktor kedua yaitu varietas dengan 2 taraf perlakuan (V1: Liontin F1 dan V2: Servo F1).

Variabel yang diamati adalah lingkungan mikro (suhu dan kelembaban tanah), pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah dan luas daun, umur berbunga, jumlah bunga, *fruit set*, panjang dan bobot kering akar) dan hasil tanaman (jumlah buah per tanaman, diameter buah, bobot segar buah per tanaman dan per hektar). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf 5% dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Interaksi antara Warna Mulsa Plastik dengan Varietas Tanaman terhadap Lingkungan Mikro, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi nyata antara perlakuan warna mulsa plastik dengan varietas terhadap suhu tanah minimum dan maksimum serta kelembapan tanah minimum dan maksimum. Rata rata suhu tanah minimum dan maksimum serta kelembapan tanah minimum dan maksimum akibat pengaruh perlakuan warna mulsa dan varietas tanaman tomat pada umur 7 – 10 MST disajikan pada Tabel 1- 4.

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas Tanaman Tomat terhadap Suhu Tanah Minimum pada 7 – 10 MST

Perlakuan	Suhu Tanah Minimum (°C) pada Umur (MST)			
	7	8	9	10
Warna Mulsa :				
Tanpa Mulsa	18,43 a	18,90 ab	19,70 ab	18,55 ab
Bening	18,58 a	19,43 ab	19,07 ab	18,53 ab
Hitam	23,70 b	24,10 b	24,13 b	25,02 b
Perak	17,27 a	18,15 a	18,00 a	17,90 a
Putih	16,90 a	18,05 a	17,87 a	17,82 a
BNJ 5%	4,74	5,32	5,78	7,01
Varietas :				
Liontin F1	19,35	20,09	19,73	19,61
Servo F1	18,61	19,37	19,78	19,52
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
KK (%)	10,11	10,92	11,85	14,51

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, MST = Minggu Setelah Tanam

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas Tanaman Tomat terhadap Suhu Tanah Maksimum pada 7 – 10 MST

Perlakuan	Suhu Tanah Maksimum (°C) pada Umur (MST)			
	7	8	9	10
Warna Mulsa:				
Tanpa Mulsa	34,27 b	32,93 b	33,87 b	32,02 b
Bening	34,00 b	33,33 b	34,25 b	32,28 b
Hitam	35,00 b	33,70 b	35,28 b	32,53 b
Perak	25,83 a	25,02 a	25,08 a	23,75 a
Putih	25,17 a	24,85 a	24,77 a	23,57 a
BNJ 5%	7,89	7,61	7,98	7,18

Varietas:				
Liontin F1	31,09	30,13	30,84	28,97
Servo F1	30,61	29,80	30,46	28,69
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
KK (%)	10,34	10,27	10,54	10,08

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, MST = Minggu Setelah Tanam

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas Tanaman Tomat terhadap Kelembapan Tanah Minimum pada 7 – 10 MST

Perlakuan	Kelembapan Tanah Minimum (%) pada Umur (MST)			
	7	8	9	10
Warna Mulsa:				
Tanpa Mulsa	66,15 a	67,05 a	66,95 a	67,78 a
Bening	66,22 a	66,52 a	66,82 a	67,48 a
Hitam	65,48 a	66,18 a	66,45 a	67,40 a
Perak	74,87 b	75,75 b	75,72 b	76,48 b
Putih	75,18 b	76,08 b	75,75 b	76,73 b
BNJ 5%	8,31	7,85	8,17	8,18
Varietas:				
Liontin F1	69,40	70,13	70,31	71,09
Servo F1	69,76	70,50	70,36	71,27
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
KK (%)	4,84	4,52	4,70	4,65

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, MST = Minggu Setelah Tanam.

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas Tanaman Tomat terhadap Kelembapan Tanah Maksimum pada 7 – 10 MST

Perlakuan	Kelembapan Tanah Maksimum (%) pada Umur (MST)			
	7	8	9	10
Warna Mulsa:				
Tanpa Mulsa	71,05 a	72,27 a	72,82 a	73,75 a
Bening	70,85 a	70,52 a	71,87 a	72,88 a
Hitam	70,05 a	70,12 a	70,78 a	72,15 a
Perak	80,60 b	81,03 b	82,00 b	84,08 b
Putih	81,35 b	81,33 b	81,95 b	84,43 b
BNJ 5%	7,63	6,08	6,62	7,21
Varietas:				
Liontin F1	74,71	74,90	75,96	77,37
Servo F1	74,85	75,21	75,81	77,55
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
KK (%)	4,13	3,28	3,53	3,77

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, MST = Minggu Setelah Tanam.

Suhu tanah dan kelembapan tanah minimum dan maksimum dipengaruhi oleh perlakuan warna mulsa plastik, sedangkan perlakuan varietas tidak mempengaruhi lingkungan mikro (Tabel 1- 4). Perlakuan warna mulsa plastik mempengaruhi perubahan suhu dan kelembapan tanah terutama melalui pantulan cahaya, penyerapan panas, dan pengurangan evaporasi (Zaerani *et al*., 2023). Varietas tanaman tidak seperti perlakuan warna mulsa yang dapat mempengaruhi lingkungan mikro di sekitarnya, namun memiliki tingkat adaptif tertentu bergantung pada varietasnya yang menyebabkan tidak terjadi interaksi. Varietas yang berbeda dapat memiliki perbedaan dari segi pertumbuhan, hasil, toleransi terhadap suatu hama atau penyakit dan wilayah adaptif (Kusumayati *et al*., 2015). Hal tersebut didukung oleh Ma'rifat dan Abdiyanto (2024) yang menjelaskan bahwa untuk merubah lingkungan mikro dalam bidang pertanian dibutuhkan alat bantu seperti paranet atau mulsa yang memiliki fungsi mengatur intensitas cahaya, suhu dan kelembapan di sekitar tanaman.

Terdapat interaksi nyata antara perlakuan warna mulsa plastik dengan varietas terhadap panjang akar dan bobot kering akar (Tabel 5 dan 6). Pada semua warna mulsa, varietas Liontin F1 mempunyai panjang akar dan bobot kering akar yang lebih rendah dibandingkan varietas Servo F1.

Tabel 5. Pengaruh Interaksi Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas terhadap Panjang Akar Tanaman Tomat

Panjang Akar (cm)					
	Warna Mulsa				
Varietas	Tanpa Mulsa	Bening	Hitam	Perak	Putih
Liontin F1	7,67 a A	8,00 a A	8,00 a A	9,00 a A	9,00 a A
Servo F1	11,00 a B	11,33 a B	11,33 a B	16,67 b B	17,67 b B
BNJ 5%			3,14		
KK (%)			16,71		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama dan angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Tabel 6. Pengaruh Interaksi Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas terhadap Bobot Kering Akar Tanaman Tomat

Bobot Kering Akar (g tan^{-1})					
	Warna Mulsa				
Varietas	Tanpa Mulsa	Bening	Hitam	Perak	Putih
Liontin F1	5,33 a A	5,00 a A	4,33 a A	5,33 a A	6,00 a A
Servo F1	11,00 a B	11,33 a B	12,33 a B	16,00 b B	17,00 b B
BNJ 5%			2,55		
KK (%)			15,89		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama dan angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Pada varietas Liontin F1, perlakuan warna mulsa bening, hitam, perak dan putih memiliki panjang akar dan bobot kering akar yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa mulsa. Pada varietas Servo F1, perlakuan warna mulsa bening dan hitam memiliki panjang akar dan bobot kering akar yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa mulsa, sedangkan mulsa warna perak dan putih memiliki panjang akar dan bobot kering akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa. Mendonça *et al*. (2021) menyebutkan bahwa penggunaan mulsa plastik berwarna terang dapat meningkatkan perkembangan akar tanaman karena mampu menjaga suhu tanah tetap stabil dan meningkatkan kelembapan di zona perakaran, sehingga pertumbuhan dan perkembangan akar berlangsung optimal. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Mustopa (2020) bahwa pertumbuhan dan perkembangan akar yang lebih tinggi pada varietas tertentu menunjukkan kondisi lingkungan tanah seperti suhu dan kelembapan pada tanah yang dapat mendukung respirasi akar dan penyerapan unsur hara dari varietas tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi nyata antara perlakuan warna mulsa plastik dengan varietas terhadap variabel komponen hasil dan hasil tanaman tomat yaitu jumlah bunga (Tabel 7), jumlah buah (Tabel 8), bobot buah per tanaman (Tabel 9) dan bobot buah per hektar (Tabel 10). Pada warna mulsa putih dan perak, varietas Liontin F1 mempunyai jumlah bunga dan jumlah buah yang lebih rendah dibandingkan varietas Servo F1.

Tabel 7. Pengaruh Interaksi Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas terhadap Jumlah Bunga Tanaman Tomat

Jumlah Bunga (kuntum tan^{-1})					
	Warna Mulsa				
Varietas	Tanpa Mulsa	Bening	Hitam	Perak	Putih
Liontin F1	31,67 a A	31,33 a A	30,67 a A	30,33 a A	31,33 a A
Servo F1	34,33 a A	36,00 a A	36,67 a A	55,00 b B	56,67 b B
BNJ 5%			12,89		
KK (%)			20,20		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama dan angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Tabel 8. Pengaruh Interaksi Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas terhadap Jumlah Buah Tomat per Tanaman

Jumlah Buah Panen (buah tan^{-1})					
	Warna Mulsa				
Varietas	Tanpa Mulsa	Bening	Hitam	Perak	Putih
Liontin F1	21,67 a A	18,67 a A	20,33 a A	20,00 a A	21,67 a A
Servo F1	24,33 a A	26,00 a A	26,33 a A	48,00 b B	49,67 b B
BNJ 5%			13.41		
KK (%)			28,27		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama dan angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Pada perlakuan tanpa mulsa, warna mulsa bening dan hitam, kedua varietas mempunyai jumlah bunga dan jumlah buah yang tidak berbeda nyata. Hal tersebut dikarenakan pada perlakuan tanpa mulsa dan mulsa bening serta hitam memiliki lingkungan mikro berupa suhu tanah yang lebih tinggi dan kelembapan yang lebih rendah (Tabel 1- 4). Kelembapan tanah yang rendah pada mulsa bening disebabkan karena radiasi matahari yang menembus ke dalam tanah sehingga menyebabkan meningkatnya evaporasi pada tanah (Kusumasiwi *et al.,* 2016). Hal tersebut juga didukung oleh Raksun *et al*. (2020) bahwa mulsa berwarna gelap cenderung menyerap radiasi matahari baik di bawah maupun di atas permukaan tanah sehingga menyebabkan kelembapan yang rendah akibat evaporasi. Pada varietas Liontin F1, perlakuan warna mulsa bening, hitam, perak dan putih memiliki jumlah bunga dan jumlah buah yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa mulsa. Pada varietas Servo F1, perlakuan warna mulsa bening dan hitam memiliki jumlah bunga dan jumlah buah yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa mulsa, sedangkan warna mulsa perak dan putih memiliki jumlah bunga dan jumlah buah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa. Mustopa (2020) menjelaskan bahwa penggunaan mulsa plastik berwarna terang seperti putih dan perak mampu memantulkan cahaya matahari ke bagian bawah kanopi tanaman sehingga proses fotosintesis meningkat, yang berimplikasi pada peningkatan jumlah bunga dan buah. Hal ini didukung oleh Singh *et al*. (2017) yang mengatakan bahwa varietas tomat yang adaptif terhadap lingkungannya menunjukkan respons pertumbuhan generatif yang lebih baik pada penggunaan mulsa reflektif dibandingkan varietas lain yang kurang adaptif.

Tabel 9. Pengaruh Interaksi Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas terhadap Bobot Segar Buah per Tanaman

Bobot Segar Buah (g tan^{-1})					
	Warna Mulsa				
Varietas	Tanpa Mulsa	Bening	Hitam	Perak	Putih
Liontin F1	579,00 a A	568,00 a A	554,67 a A	578,50 a A	605,67 a A
Servo F1	1640,33 a B	1690,33 a B	1717,33 a B	2244,33 b B	2300,33 b B
BNJ 5%			399.95		
KK (%)			10,95		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dan angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Tabel 10. Pengaruh Interaksi Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas terhadap Bobot Segar Buah Tanaman per Hektar

Bobot Segar Buah (ton ha^{-1})					
	Warna Mulsa				
Varietas	Tanpa Mulsa	Bening	Hitam	Perak	Putih
Liontin F1	23,16 a A	22,72 a A	22,19 a A	23,14 a A	24,23 a A
Servo F1	65,61 a B	67,61 a B	68,69 a B	89,77 b B	92,01 b B
BNJ 5%			16,00		
KK (%)			10,95		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dan angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Pada semua warna mulsa, varietas Liontin F1 mempunyai bobot buah per tanaman dan per hektar yang lebih rendah dibandingkan varietas Servo F1 (Tabel 9 dan 10). Pada varietas Liontin F1, perlakuan warna mulsa bening, hitam, perak dan putih memiliki bobot segar buah per tanaman dan per hektar yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa mulsa. Pada varietas Servo F1, perlakuan warna mulsa bening dan hitam memiliki bobot buah per tanaman dan per hektar yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa mulsa, sedangkan warna mulsa perak dan putih memiliki bobot buah per tanaman dan per hektar yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa (Tabel 9 dan 10). Pada varietas Servo F1, perlakuan warna mulsa bening dan hitam memiliki bobot buah per hektar yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa mulsa, sedangkan warna mulsa perak dan putih memiliki bobot buah per hektar yang lebih tinggi masing-masing sebesar 36,82 dan 40,24% dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa. Tesfaye *et al*. (2016) menyebutkan bahwa peningkatan bobot buah tomat pada penggunaan mulsa plastik disebabkan oleh kemampuan mulsa tersebut dalam memantulkan radiasi matahari, menjaga kestabilan suhu dan kelembapan tanah, serta mengurangi kehilangan air melalui evaporasi sehingga penyerapan unsur hara menjadi lebih efisien. Hal tersebut didukung dengan Agarwal *et al.* (2024) bahwa varietas adaptif menunjukkan respon hasil yang optimal pada kondisi lingkungan yang optimal akibat penggunaan mulsa reflektif dikarenakan efisiensi fotosintesis dan distribusi asimilat menuju organ buah meningkat.

Perlakuan warna mulsa perak dan putih, pada varietas Servo F1 memiliki pertumbuhan (jumlah bunga, panjang dan bobot kering akar) dan hasil (jumlah buah, bobot buah per tanaman dan per hektar) yang lebih tinggi dibandingkan dengan warna mulsa lainnya dan varietas Liontin F1. Mulsa warna perak dan putih memiliki tingkat kelembapan tanah maksimum yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa mulsa, warna mulsa bening dan hitam (Tabel 4). Kelembapan tanah yang cukup dapat mendukung pertumbuhan tanaman tomat seperti daun, batang dan akar sehingga efektif dalam membantu proses fotosintesis untuk pertumbuhan dan perkembangan buah (Mangesti, 2019). Mulsa berwarna terang seperti perak dan putih mampu menurunkan evaporasi dan menjaga kestabilan kelembapan tanah, sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman tetap optimal. Hal ini didukung oleh pendapat Barki *et al*. (2024) yang menyatakan bahwa keseimbangan kadar air tanah berperan penting dalam mempertahankan laju fotosintesis dan translokasi hasil asimilasi ke buah, yang pada akhirnya meningkatkan hasil tanaman tomat. Kemampuan dalam menjaga kelembaban dan memantulkan cahaya tersebut mempengaruhi varietas Servo F1 dan tidak berpengaruh terhadap varietas Liontin F1. Hal tersebut menunjukkan bahwa perubahan iklim mikro dari mulsa perak dan putih belum sesuai dengan varietas Liontin F1. Ilmam *et al*. (2025) mengatakan bahwa setiap varietas memiliki perbedaan kemampuan dalam memanfaatkan cahaya dan kelembapan tanah yang dihasilkan oleh jenis mulsa tertentu. Hal ini juga diperkuat oleh pendapat Prathama *et al.* (2025) yang menjelaskan bahwa varietas yang tidak sesuai dengan perubahan suhu dan kelembapan akibat penggunaan mulsa akan mengalami penurunan efisiensi fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif.

Pengaruh Warna Mulsa terhadap Lingkungan Mikro dan Pertumbuhan Tanaman dan Hasil Tanaman Tomat

Perlakuan warna mulsa memiliki pengaruh nyata terhadap lingkungan mikro. Perlakuan mulsa warna hitam mempunyai suhu tanah minimum dan maksimum yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa dan warna mulsa lainnya. Pada 10 MST, mulsa warna hitam memiliki rerata suhu tanah minimum dan maksimum masing-masing sebesar 25,02 dan 32,53 ^{o}C yang lebih tinggi dibandingkan warna mulsa putih, dengan peningkatan sebesar 40,40 dan 38,01%. Perlakuan mulsa warna bening, perak dan putih mempunyai suhu tanah minimum dan maksimum yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa mulsa (Tabel 1 dan 2). Da Silva *et al*. (2024) menyatakan bahwa mulsa yang memiliki warna lebih gelap seperti

hitam dapat menyerap radiasi matahari dalam jumlah besar karena sifat permukaannya yang gelap, sehingga mampu meningkatkan suhu dalam tanah. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Tesfaye *et al*. (2016) yang menyatakan bahwa penggunaan mulsa hitam dan bening dapat meningkatkan suhu tanah karena energi panas yang terserap atau sinar matahari yang dapat menembus ke tanah lebih banyak tertahan di sekitar zona perakaran tanaman. Perlakuan mulsa warna putih mempunyai kelembapan tanah minimum dan maksimum yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa, namun tidak berbeda nyata dengan mulsa warna perak. Pada 10 MST, mulsa warna putih memiliki kelembapan tanah minimum dan maksimum masing-masing sebesar 76,73 dan 84,43% yang lebih tinggi dibandingkan tanpa mulsa, dengan peningkatan sebesar 13,20 dan 14,48% (Tabel 3 dan 4). Perlakuan tanpa mulsa mempunyai kelembapan tanah minimum yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan mulsa warna bening dan hitam. Hal ini menunjukkan bahwa mulsa dengan warna yang lebih terang dapat memantulkan radiasi matahari seperti mulsa warna perak dan putih menyebabkan tanah memiliki kelembapan yang lebih tinggi dibandingkan mulsa warna hitam, bening dan tanpa mulsa yang dapat menyerap dan meneruskan radiasi matahari ke dalam tanah. Jayalalitha *et al*. (2020) mulsa berwarna terang memiliki kemampuan reflektif terhadap radiasi matahari, sehingga mengurangi penguapan air dari permukaan tanah dan menjaga kelembapan tanah tetap stabil. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Mustopa (2022) bahwa penggunaan mulsa yang reflektif terhadap sinar matahari dapat meningkatkan kelembapan tanah dibandingkan dengan mulsa gelap, karena energi panas yang dipantulkan membantu mempertahankan lingkungan mikro tanah yang lebih lembap.

Perlakuan warna mulsa mempunyai pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah dan luas daun serta *fruit set*. Pada 10 MST, perlakuan warna mulsa perak dan putih mempunyai tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa (Tabel 11 - 14). Tegen *et al*. (2016) menyatakan bahwa penggunaan mulsa berwarna terang seperti putih dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman akibat dari pemantulan cahaya matahari ke bagian bawah kanopi, sehingga efisiensi fotosintesis meningkat. Hal tersebut menyebabkan pertumbuhan vegetatif menjadi lebih optimal. Zhang *et al*. (2018) menjelaskan bahwa mulsa mampu memantulkan cahaya di sekitar tanaman dan menjaga ketersediaan air tanah yang dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman lebih baik. Perlakuan warna mulsa perak dan putih mempunyai *fruit set* yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa, warna mulsa bening dan hitam (Tabel 14). Hal tersebut berkaitan dengan jumlah buah yang terbentuk dan kelembapan tanah pada mulsa perak dan putih yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa dan warna mulsa lainnya, dimana keberhasilan dalam pembentukan buah juga ditentukan dengan ketersediaan air. Hal ini didukung oleh pendapat Zulkarnain *et al.* (2017) bahwa ketersediaan air yang mencukupi selama fase pembungaan hingga pembentukan buah berpengaruh terhadap keberhasilan pembuahan karena air berperan pada transport nutrisi yang dibutuhkan dalam pembentukan bunga dan bakal buah.

Perlakuan warna mulsa plastik tidak mempunyai pengaruh nyata terhadap diameter buah (Tabel 14), namun berpengaruh pada bobot buah per tanaman (Tabel 9). Diameter buah lebih dipengaruhi oleh karakteristik gen suatu varietas dengan ukuran yang berbeda tiap varietasnya dibandingkan dengan perlakuan mulsa. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kusumayati *at al.* (2015) bahwa tiap varietas suatu tanaman memiliki karakteristik pada diameter buah yang berbeda. Meskipun diameter buah merupakan salah satu faktor penentu seberapa besar bobot buah per tanaman, terdapat satu faktor yang juga menentukan besarnya bobot buah per tanaman yaitu jumlah buah per tanaman (Tabel 8). Mulsa plastik dapat menjaga ketersediaan air dan memantulkan cahaya matahari sehingga dapat memaksimalkan hasil fotosintesis pada tanaman untuk perkembangan jumlah buah yang terbentuk (Suhendra *et al*., 2015). Hal tersebut sesuai dengan pendapat Herawati (2017) bahwa semakin banyak jumlah buah yang terbentuk dalam satu tanaman, semakin tinggi bobot buah per tanamannya.

Tabel 11. Pengaruh Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas terhadap Tinggi Tanaman Tomat pada Umur 7 – 10 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) pada Umur (MST)			
	7	8	9	10
Warna Mulsa:				
Tanpa Mulsa	85,17 a	91,39 a	96,56 a	100,06 a
Bening	86,17 a	93,28 a	98,33 a	101,83 a
Hitam	87,47 a	96,78 ab	101,17 ab	103,17 ab
Perak	100,02 b	107,47 b	112,79 b	116,17 b
Putih	102,91 b	109,36 b	113,68 b	118,34 b
BNJ 5%	11,34	12,24	13,08	13,32
Varietas:				
Liontin F1	79,56 a	85,87 a	89,60 a	92,00 a
Servo F1	105,14 b	113,44 b	119,41 b	123,83 b
BNJ 5%	7,17	7,74	8,27	8,42
KK (%)	10,12	10,13	10,32	10,17

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, MST = Minggu Setelah Tanam

Tabel 12. Pengaruh Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas terhadap Jumlah Daun Tanaman Tomat pada umur 7 – 10 MST

Perlakuan	Jumlah daun (helai.tan^{-1}) pada Umur (MST)			
	7	8	9	10
Warna Mulsa:				
Tanpa Mulsa	16,44 a	17,11 a	18,33 a	19,11 a
Bening	17,17 ab	17,67 a	18,72 ab	19,28 ab
Hitam	17,44 ab	17,94 a	19,00 ab	19,78 ab
Perak	19,78 b	21,11 b	21,72 b	22,61 b
Putih	20,22 b	21,72 b	22,72 b	23,67 b
BNJ 5%	2,74	2,96	3,21	3,39
Varietas:				
Liontin F1	15,96 a	16,11 a	17,73 a	18,49 a
Servo F1	20,47 b	21,11 b	22,47 b	23,29 b
BNJ 5%	1,73	1,87	2,02	2,15
KK (%)	12,33	12,73	13,26	13,55

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, MST = Minggu Setelah Tanam

Tabel 13. Pengaruh Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas terhadap Luas Daun Tanaman Tomat pada umur 7 – 10 MST

Perlakuan	Luas Daun (cm^2 tan^{-1}) pada Umur (MST)			
	7	8	9	10
Warna Mulsa:				
Tanpa Mulsa	2510,69 a	2860,17 a	2951,11 a	2968,69 a
Bening	2547,98 a	2933,77 ab	3079,52 a	3135,03 a

Hitam	2658,64 ab	3006,63 ab	3153,57 ab	3210,39 a
Perak	2963,64 b	3294,96 b	3512,01 b	3614,07 b
Putih	3047,53 b	3361,10 b	3538,86 b	3629,15 b
BNJ 5%	348,51	377,50	402,65	405,25
Varietas:				
Liontin F1	2308,30 a	2541,92 a	2663,42 a	2749,00 a
Servo F1	3183,09 b	3640,73 b	3830,61 b	3873,93 b
BNJ 5%	220,42	238,75	254,66	256,30
KK (%)	10,46	10,07	10,22	10,09

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, MST = Minggu Setelah Tanam.

Tabel 14. Pengaruh Perlakuan Warna Mulsa dan Varietas terhadap Umur Berbunga, *Fruit Set* dan Diameter Buah Tanaman Tomat

Perlakuan	Umur Berbunga (HST)	*Fruit Set* (%)	Diameter Buah (cm)
Warna Mulsa:			
Tanpa Mulsa	36,83	68,91 a	4,12
Bening	37,00	65,67 a	3,98
Hitam	37,50	68,26 ab	4,12
Perak	35,00	76,59 b	4,20
Putih	35,00	77,83 b	4,30
BNJ 5%	tn	7,88	tn
Varietas:			
Liontin F1	38,87 b	65,40 a	3,14 a
Servo F1	33,67 a	77,51 b	5,15 b
BNJ 5%	3,32	4,98	1,22
KK (%)	5,34	9,10	17,13

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%, tn = tidak berbeda nyata, HST = Hari Setelah Tanam.

Pengaruh Varietas terhadap Lingkungan Mikro, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat

Perlakuan varietas tanaman tomat memiliki pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, umur berbunga dan *fruit set* serta hasil tanaman tomat yaitu diameter buah (Tabel 11-14). Varietas Servo F1 memiliki tinggi tanaman, jumlah dan luas daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Liontin F1. Pada umur 2 – 10 MST, varietas Liontin F1 mempunyai tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun yang lebih rendah dibandingkan dengan varietas Servo F1. Sembiring *et al.* (2017) menyatakan bahwa perbedaan pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman antar varietas dipengaruhi oleh faktor genetik yang menentukan laju fotosintesis dan efisiensi penyerapan unsur hara. Hal ini juga sesuai dengan Sahetapy (2017) bahwa varietas unggul dan adaptif yang sesuai dengan lingkungan sekitar

umumnya memiliki pertumbuhan vegetatif yang lebih cepat dan pembentukan daun yang lebih banyak, sehingga mampu melakukan proses fotosintesis yang lebih optimal dibandingkan varietas yang tidak adaptif terhadap lingkungan sekitar.

Varietas Servo F1 memiliki umur berbunga yang lebih cepat dan *fruit set* serta diameter buah yang tinggi dibandingkan varietas Liontin F1 (Tabel 14). Menurut Astutik *et al*. (2017) perbedaan perkembangan fase generatif seperti umur berbunga antar varietas dapat ditentukan oleh faktor genetik, dimana tiap varietas memiliki waktu dalam fase pembungaan yang berbeda. Varietas dengan laju pertumbuhan lebih cepat cenderung berbunga lebih awal dan memiliki persentase *fruit set* yang lebih tinggi karena proses pembentukan bunga dan pembuahan lebih efisien. Varietas Liontin F1 mempunyai diameter buah yang lebih rendah dibandingkan dengan varietas Servo F1 (Tabel 14). Tiap varietas memiliki karakterisik yang berbeda seperti ukuran diameter buah. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kusumayati *et al*. (2015) bahwa varietas dengan tingkat adaptasi lingkungan yang sesuai memiliki karakter fisiologis yang mendukung pembentukan bunga sempurna dan ukuran buah yang lebih besar, sehingga menghasilkan diameter buah lebih besar dibandingkan varietas dengan tingkat adaptif yang kurang sesuai dengan lingkungan sekitarnya.

Varietas Liontin F1 memiliki wilayah adaptif pada dataran menengah ke tinggi (600-800 mdpl) dan varietas Servo F1 memiliki wilayah adaptif pada dataran rendah (145-300 mdpl). Tanaman tomat ditanam pada ketinggian 451 mdpl pada bulan Juni hingga September pada musim kemarau yang memiliki curah hujan rendah berkisar 10 - 75 mm bulan^{-1}, sehingga varietas Liontin F1 tidak dapat tumbuh dengan optimal dari awal pertumbuhan hingga akhir panen. Musim kemarau dengan curah hujan yang rendah menyebabkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang tidak optimal. Kekurangan air pada musim kemarau menurunkan potensi pertumbuhan sel, menghambat pemanjangan batang dan menurunkan hasil fotosintesis (Lapanjang dan Syafrizal, 2025). Hal tersebut didukung oleh pendapat Maimunah *et al.* (2018) bahwa varietas yang tidak memiliki kemampuan beradapatasi pada lingkungan dengan ketersediaan air yang kurang dan suhu yang tinggi dapat mengalami penurunan pertumbuhan dan pembentukan organ generatif. Berbeda dengan varietas Servo F1 yang lebih tahan dibandingkan dengan varietas Liontin F1 terhadap musim kemarau tersebut. Varietas dengan wilayah adaptif di dataran rendah umumnya memiliki ketahanan pada suhu yang tinggi seperti pada musim kemarau. Ketahanan suatu varietas agar tetap tumbuh optimal terhadap cekaman atau stres akibat suhu yang tinggi dan rendahnya curah hujan disebabkan karena dari genetik varietas tersebut yang relatif memiliki wilayah adaptif di dataran rendah (Nur *et al*., 2015).

Varietas Liontin F1 memiliki variabel pertumbuhan dan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan varietas Servo F1. Hal tersebut menandakan bahwa tempat penelitian dan pengaruh warna mulsa dalam merubah iklim mikro di sekitar tanaman masih belum sesuai dengan tingkat wilayah adaptif varietas Liontin F1. Menurut Tegen *et al*. (2016) varietas yang ditanam di luar zona adaptifnya dapat mengalami stres lingkungan yang dapat mengganggu proses fotosintesis dan penyerapan unsur hara. Hal ini juga didukung oleh Mendonça (2021) yang menyatakan bahwa rekayasa lingkungan mikro melalui mulsa tidak sepenuhnya mampu mengimbangi ketidaksesuaian adaptasi genetik varietas terhadap ketinggian tempat, sehingga ada kemungkinan tidak mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Pertumbuhan vegetatif yang optimal dapat menjadi penunjang hasil tanaman tomat yang lebih tinggi. Menurut Elsayed-Farag *et al*. (2018) varietas dengan pertumbuhan vegetatif yang optimal memiliki sistem fotosintesis dan penyerapan hara yang lebih efektif, sehingga mendukung pembentukan buah yang lebih banyak dan berkualitas. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Amir (2016) yang menjelaskan bahwa fase vegetatif yang optimal memungkinkan tanaman tomat membentuk kanopi daun yang luas, meningkatkan laju fotosintesis dan akumulasi karbohidrat untuk mendapatkan hasil yang tinggi.

KESIMPULAN

1. Mulsa warna hitam mempunyai suhu tanah minimum dan maksimum lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa mulsa dan mulsa warna bening, perak dan putih.
2. Mulsa warna putih dan perak memiliki kelembapan tanah minimum dan maksimum lebih tinggi dibandingkan tanpa mulsa, mulsa bening dan hitam.
3. Pada varietas Liontin F1, perlakuan warna mulsa bening, hitam, perak dan putih tidak dapat meningkatkan bobot segar buah per tanaman dan per hektar dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa.
4. Pada varietas Servo F1, perlakuan warna mulsa bening dan hitam tidak dapat meningkatkan bobot buah per hektar, sedangkan warna mulsa perak dan putih memiliki bobot buah per hektar masing-masing 89,77 dan 92,01 ton ha^{-1}, lebih tinggi 36,82 dan 40,24% dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa sebesar 65,61 ton ha^{-1}

DAFTAR PUSTAKA

Agarwal, A., Yadav, P. K., Sahay, D., Prakash, O., Gupta, S. M., & Bala, M. (2024). Effect of Coloured Plastic Mulches on Yield and Quality of Tomato (*Solanum lycopersicum*) in Central Himalayan Region. *Journal Defence Life Science*, 9(4), 1-7.

Albahari, A., Radian, R., & Abdurrahman, T. (2023). Respon Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Padi Pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Desa Rasau Jaya. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(4), 720-730.

Amir, B. (2016). Pengaruh Perakaran terhadap Penyerapan Nutrisi dan Sifat Fisiologis Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*). *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 4(1), 1-9.

Andayani, R. D. (2021). Uji Adaptasi Sorgum (*Sorghum bicolor*) Berdaya Hasil Tinggi di Wilayah Kediri. *Agrovigor : Jurnal Agroekoteknologi,* 14(1), 30-34.

Asamin, D., Noer, H., & Sayani, S. (2019). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Pada Berbagai Jenis Mulsa. *Jurnal Agrotech*, 9(1), 1-6.

Asnijar, Kusumawati, E., & Syammiah. (2013). Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Pupuk Bayfolan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agrista Unsyiah*, 17(2), 60-66.

Astutik, W., Rahmawati, D., & Sjamsijah, N. (2017). Uji Daya Hasil Galur MG1012 dengan Tiga Varietas Pembanding Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). *Agriprima. Journal of Applied Agricultural Sciences*, 1(2), 163-173.

Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian. (2015). *Teknik Budidaya Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum).* https://bbpplembang.bppsdmp.pertanian.go.id/publikasi-detail/1178.Diakses pada 25 Desember 2024 pukul 13.37.

Badan Pusat Statistik. (2025a). Produksi Tanaman Sayuran Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Tanaman di Provinsi Jawa Timur, 2023. https://jatim.bps.go.id/id/statisticstable/3/%20ZUhFd1JtZzJWVVpqWTJsV05XTllhVmhRSzFoNFFUMDkjMw==/produksi-tanaman-sayuranmenurut-kabupaten-kota-dan-jenis-tanaman-di-provinsi-jawa- timur2023.html?year=2024. Diakses pada 9 November 2025 pukul 13.46.

Badan Pusat Statistik. (2025b). Kota Malang dalam Angka 2025. https://malangkota.bps.go.id/id/publication/2025/02/28/a2f2a9dec4e415a79da3d6d6/kota-malang-dalam-angka-2025.html. Diakses pada 10 November pukul

10.38.

Barki, Y. S., Ramadhan, T. I., & Supriatman, A. (2024). Design of A Soil Moisture and pH Monitoring System for Tomato Plants. *Journal Prajaiswara*, 5(3), 352-360.

Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Jawa Timur. (2025). Infografis Dasarian Tahun 2025. https://staklim-jatim.bmkg.go.id/index.php/informasi- iklim/infografis-iklim/infografis-dasarian/infografis-dasarian-iklim. Diakses pada 9 Desember 2025 pukul 02.22.

Da Silva, V. J., da Silva, C. R., Atarassi, R. T., & Maciel, G. M. (2024). Selection of Colored Plastic-Mulching Films for The Production of Mini-Tomatoes in The Field. *Research, Society and Development*, 13(3), e8313345247- e8313345247.

Elsayed-Farag, S., Anciso, J., Marconi, C., Avila, C., Rodriguez, A., Badillo- Vargas, I. E., & Enciso, J. (2018). Appropriate Planting Dates and Plastic Mulch for Increasing Common Tomato Varieties Yield in South Texas. *African Journal of Agricultural Research*, 13(26), 1349-1357.

Enoch, G. J., Lengkong, E. F., & Pongoh, J. (2017). Pengaruh Penggunaan Mulsa pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Dataran Menengah. *In Cocos*, 9(5), 66-76.

Herawati, L. (2017). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Licopersicum esculentum* Mill.) pada Berbagai Jarak Tanam dan Pemangkasan. *Agrotek: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 1(2), 32-42.

Ilmam, H. S., Udayana, C., & Suryanto, A. (2025). Penggunaan Sistem Pemberian Air dan Jenis Mulsa untuk Peningkatan Efisiensi Konversi Energi pada Tanaman Padi Gogo (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agrikultura*, 36(2), 284-296.

Istiqomah, N., Mulyani, N. S., Mafruhah, I., & Ismoyowati, D. (2018). Analisis Pengembangan Klaster Hortikultura di Kabupaten Ngawi. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 16(1), 103-118.

Jayalalitha, M., Rajeswari, M., Saravanapandian, P., & Lalitha, R. (2020). Effect of Plastic Mulches and Irrigation Levels on Yield Parameters of Tomato (*Solanum lycopersicum*) in Madurai District of Tamil Nadu. *Eco. Env*., 26(2), 1184-1188.

Karyati, K., Putri, R. O., & Syafrudin, M. (2018). Suhu dan Kelembaban Tanah pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang di PT. Adimitra Baratama Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur. *Agrifor*, 17(1), 103-114.

Kasim, M., Airtur, M. M., & Bako, P. O. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kotoran Sapi dan Mulsa Plastik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Wana Lestari*, 6(1), 202-212.

Kholida, N., Wulansari, Windriyati, R. D. H., & A. Kurniawati, A. (2022). Pengaruh Varietas dan Media Tanam pada Sistem Hidroponik Tetes Tomat Ceri di Dataran Rendah. *Agro Bali Jurnal Agricultura*, 5(3), 477-484.

Kusrini, K., & Aryuni, V. T. (2020). Faktor Berpengaruh dalam Produktivitas Tomat di Gurabunga Kota Tidore Kepulauan. *Jurnal Geocivic*, 3(1), 262-265.

Kusumasiwi, A.W. P., Muhartini, S., & Trisnowati, S. (2016). Pengaruh Warna Mulsa Plastik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Terung (*Solanum melongena* L.) Tumpangsari dengan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.). *Jurnal Vegetalika*, 1(4), 118-127.

Kusumayati, N., Nurlaelih, E. E., & Setyobudi, L. (2015). Tingkat Keberhasilan Pembentukan Buah Tiga Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pada Lingkungan yang Berbeda. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(8), 683-688.

Lapanjang, I. M., & Syafrizal, Y. (2025). Respons Pertumbuhan Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) terhadap Variasi Ketersedian Air sebagai Strategi Adaptasi terhadap Perubahan Iklim. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 11(1), 33-40.

Maharani, D. M., & Arimurti, P. (2018). Pengontrolan Suhu dan Kelembaban (Rh) terhadap Pertumbuhan Vegetatif Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Pada Plant Factory. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 6(2), 120-134.

Maimunah, M., RusmayadiG., & Langai, B. F. (2018). Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Merril) Dibawah Kondisi Cekaman Kekeringan pada Berbagai Stadia Tumbuh. *Journal EnviroScienteae*, 14(3), 211-221.

Mangesti, Z. A., Budiyanto, S., & Sutarno, S. (2019). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tomat (*Solanum lycopersicum*) pada Berbagai Jenis Penggunaan Mulsa dan Frekuensi Penyiraman. *Jurnal Anatomi dan Fisiologi*, 4(2), 175-181.

Ma'rifat, F. B., & Abdiyanto, S. (2024). Pengaruh Perbedaan Kerapatan Naungan Paranet dan Jenis Mulsa terhadap Hasil Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Varietas Grand Rapids. *Agroscience, Jurnal Teknologi dan Budidaya Pertanian*, 1(2), 1-7.

Mendonça, S. R., Ávila, M. C. R., Vital, R. G., Evangelista, Z. R., de Carvalho Pontes,N., & dos Reis Nascimento, A. (2021). The Effect of Different Mulching on Tomato Development and Yield. *Scientia Horticulturae*. 275(109657).

Meutia, C., Hayati, M., & Hayati, R. (2022). Pengaruh Dosis Mulsa Sekam Padi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agrica Ekstensia*, 16(2), 42-48.

Muslim, M., & Soelistyono, R. (2018). Pengaruh Penggunaan Mulsa Plastik Hitam Perak dengan Berbagai Bentuk dan Tinggi Bedengan pada Pertumbuhan Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. Botrytis L.). *Plantropica: Journal of Agricultural Science*, 2(2), 85-90.

Mustopa, T. (2022). Pengaruh Jarak Tanam dan Berbagai Jenis Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Varietas Servo F1. *Ta'lim: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(2), 122-131.

Nur, A., Syahruddin, K., & Mejaya, M. J. (2015). Perbaikan Genetik Gandum Tropis Toleran Suhu Tinggi dan Permasalahan Pengembangannya pada Daerah Dataran Rendah. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 34(1), 19-30.

Prathama, M., Santosa, E., & Susila, A. D. (2025). Efektivitas dan Efisiensi Mulsa Polyethylene terhadap Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Lahan Kering. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 16(1), 9-16. DOI : https://doi.org/10.29244/jhi.16.1.9-16

Raksun, A., Mahrus, M., & Mertha, I. G. (2020). Pertumbuhan Vegetatif Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill) pada Keragaman Tipe Mulsa dan Dosis Pupuk Organik. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1), 40-45.

Rinaldi, F. B., & Erlin, E. (2022). Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Karakteristik Buah Kacang Panjang. Quagga: *Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 14(2), 159-163.

Riyanty, E. L. (2020). *Bercocok Tanam Tomat Untung Melimpah*. Bhuana Ilmu Populer.

Rizki, T., Hadid, A., & Hidayati, M. (2015). Pengaruh Berbagai Jenis Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* L.). *Agrotekbis*, 3(5), 579- 584

Rizkir, G. (2021). Sistem Monitoring dan Otomatisasi Pengontrolan Kelembaban Tanah, Kelembaban Udara dan Suhu Udara pada Tanaman Tomat Berbasis Web. *Indonesian Journal of Applied Informatics*, 5(2), 136-145.

Prathama, M., Santosa, E., & Susila, A. D. (2025). Efektivitas dan Efisiensi Mulsa Polyethylene terhadap Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Lahan Kering. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 16(1), 9-16.

Sahetapy, M. M. (2017). Analisis Pengaruh Beberapa Dosis Pupuk Bokashi Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) di Desa Airmadidi. *Agri-Sosioekonomi*, 13(2A), 71-82.

Sari, K. R., Battong, U., & Rahing, A. (2020). Pengaruh Jarak Tanam dan Penggunaan Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *EnviroScienteae*, 16(1), 77-84.

Sari, V. I. (2015). Pemanfaatan Berbagai Jenis Bahan Organik sebagai Mulsa untuk Pengendalian Gulma di Areal Budidaya Tanaman. *Jurnal Citra Widya Edukasi,* 7(2), 56-62.

Sembiring, M. Y., Setyobudi, L., & Sugito, Y. (2017). Pengaruh Dosis Pupuk Urin Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tomat. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(1),

Singh, H., Sharma, P., Kumar, P., Dhillon, N. S., & Sekhon, B. S. (2017). Influence of Mulching on Growth and Yield of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Under Protected Environment. *Biotechnology Journal International*, 19(2), 1-6.

Suhendra, S., Rosmawaty, T., & Zulkifli, Z. (2015). Penggunaan Berbagai Jenis Mulsa dan Dosis Pupuk Kascing terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica charantia*. L.). *Jurnal Dinamika Pertanian*, 30(1), 29- 36.

Suminarti, N. E. (2015). Pengaruh Tingkat Ketebalan Mulsa Jerami pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Talas (*Colocasia esculenta* L. Schott var. Antiquorum). *Jurnal Agro*, 2(2), 1-13.

Suryaningsih, D. R., & Mangera, Y. (2020). Kajian Penggunaan Naungan dan Mulsa terhadap Iklim Mikro pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Musamus AE Featuring*, 2(2), 61-73.

Syamsuwirman, & Sari, H. P. (2020). *Perancangan Percobaan Agroteknologi*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. https://anyflip.com/hgudw/txxr/. (diakses pada 3 November 2025).

Tegen, H., Dessalegn, Y., & Mohammed, W. (2016). Influence of Mulching and Varieties on Growth and Yield of Tomato Under Polyhouse. *Journal of Horticulture and Forestry,* 8(1), 1-11.

Tesfaye, T., Tigabu, E., Gedamu, Y., & Lemma, H. (2016). Effect of Colored Polyethylene Mulch on Soil Temperature, Growth, Fruit Quality and Yield of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *World Journal of Agricultural Sciences*, 12(3), 161-166.

Wahyuni, P. S., Srilaba, N. & Rumtily, E.A. (2018). Pengaruh Varietas dan Kepadatan Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi (*Oryza sativa* L.) pada Lahan Sawah di Anturan. *Agro Bali. Jurnal Agricultural*, 1(1), 40-49.

Wiryanta, B. T. W. (2015). *Bertanam Tomat*. Agromedia Pustaka.

Wisudawati, D., Anshar, M., & Lapanjang, I. (2016). Pengaruh Jenis Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* Var. Lembah Palu) yang Diberi Sungkup. *Agrotekbis*, 4(2), 126-133

Yulina, N., Ezward, C., & Haitami, A. (2021). Karakter Tinggi Tanaman, Umur Panen, Jumlah Anakan dan Bobot Panen Pada 14 Genotipe Padi Lokal. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 6(1), 15-24.

Zairani, F. Y., Hasani, B., Nisfuriah, L., Dali, D., Kalasari, R., & Nasser, G. A. (2023). The Effect of Various Kinds of Mulch on the Growth and Production of Chili Plants. *Journal of Global Sustainable Agriculture*, 3(2), 7-11.

Zhang, H., Huang, G., Xu, X., Xiong, Y., & Huang, Q. (2018). Estimating Evapotranspiration of Processing Tomato Under Plastic Mulch Using The SIMDualKc Model. *Journal Water*, 10(8), 1088.

Zulkarnain, M. F., Lientje, K. T., & Mawara, J. M. (2017). Analisis Ketersediaan Air untuk Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dan Jagung (*Zea mays* L.) di Tonsewer. *In Cocos*, 8(6), 1-20.

Zulman, Z., Marliah, A. M. A., & Hasanuddin, H. (2022). Pengaruh Pupuk Bokashi Kotoran Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 822-830.