

Dampak jenis dan tingkat ketebalan mulsa organik pada lingkungan mikro tanaman, dan hasil tanaman stroberi (*Fragaria x ananassa*) var. *California* di dataran rendah

Impact of type and thickness of organic mulch on plant microenvironment and yield of strawberry (*Fragaria x ananassa*) var. *California* in the lowland

NUR EDY SUMINARTI*, KHAIRA ANNISA YONSKAR, SISCA FAJRIANI, MUSHOFFAN PRASETIANTO

Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia. Tel.: +62-341-551665,

Fax.: +62-341-560011, *email: nuredys2@gmail.com

Manuskrip diterima: 25 Maret 2023. Revisi disetujui: 5 Mei 2023.

Abstrak. Suminarti NE, Yonskar KA, Fajriani S, Prasetianto M. 2023. Dampak jenis dan tingkat ketebalan mulsa organik pada lingkungan mikro tanaman, dan hasil tanaman stroberi (*Fragaria x ananassa*) var. *California* di dataran rendah. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 9: 45-52. Inovasi teknologi tentang budidaya tanaman stroberi di dataran rendah telah dilakukan pada bulan April hingga Juli 2021 di Desa Jatikerto, Kabupaten Malang, Jawa Timur, Indonesia. Pengembangan ini dilakukan dalam upaya untuk menjaga kontinuitas ketersediaan buah stroberi serta untuk mengantisipasi makin mahalnya harga buah tersebut. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan jenis dan tingkat ketebalan mulsa organik yang sesuai pada tanaman stroberi. Rancangan lingkungan yang digunakan adalah Acak Kelompok Lengkap dengan 7 kombinasi perlakuan jenis dan tingkat ketebalan mulsa. Ke tujuh kombinasi perlakuan tersebut adalah: tanpa mulsa (kontrol), mulsa jerami padi ketebalan 2 cm, 4 cm, 6 cm, dan mulsa sekam padi dengan ketebalan 2 cm, 4 cm, dan 6 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi mulsa jerami mampu meningkatkan suhu tanah minimum rata-rata sebesar 2,81°C (12,35%), kelembaban tanah minimum rata-rata sebesar 15,92% (33,46%), dan menurunkan suhu tanah maksimum rata-rata sebesar 5,03°C (15,26%) dan mampu meningkatkan bobot buah per tanaman dan per hektar rata-rata sebesar 3,29 g per tanaman (84,29%) dan bobot buah/ha sebesar 0,22 t ha⁻¹ (88%) dibandingkan kontrol. Namun mulsa sekam padi hanya mampu meningkatkan suhu tanah minimum rata-rata sebesar 1,25°C (5,63%), kelembaban tanah minimum rata-rata sebesar 8,35% (17,53%), dan menurunkan suhu tanah maksimum minimum rata-rata sebesar 2,94°C (8,93%), meningkatkan bobot buah per tanaman dan per hektar rata-rata sebesar 19,47 g per tanaman (121%) dan sebesar 0,18 t ha⁻¹ (73,33%) dibandingkan kontrol. Kesimpulannya adalah aplikasi mulsa pada budidaya tanaman stroberi di dataran rendah sangat diperlukan dalam upaya untuk meningkatkan hasil tanaman stroberi. Jenis dan ketebalan mulsa yang sesuai digunakan adalah jerami padi dengan ketebalan 6 cm.

Kata kunci: Dataran rendah, hasil, jenis mulsa, ketebalan mulsa, lingkungan mikro tanaman

Abstrak. Suminarti NE, Yonskar KA, Fajriani S, Prasetianto M. 2023. Impact of type and thickness of organic mulch on plant microenvironment and yield of strawberry (*Fragaria x ananassa*) var. *California* in the lowland. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 9: 45-52. The technological innovations in the cultivation of strawberry plants in the lowlands have been conducted from April to July 2021 in Jatikerto Village, Malang Regency, East Java, Indonesia. This technological innovation development was carried out to maintain the continuity of strawberries' availability and anticipate the increasingly higher price. The research objective was to determine the appropriate type and thickness of organic mulch for strawberry plants. The environmental design used was a Completely Randomized Block with 7 treatment combinations of types and levels of mulch thickness. The seven treatment combinations were: without mulch (the control), rice straw mulch with 2 cm, 4 cm, 6 cm, and rice husk mulch with 2 cm, 4 cm, and 6 cm thickness. The study showed that applying straw mulch increased the average minimum soil temperature by 2.81°C (12.35%), the average minimum soil moisture by 15.92% (33.46%), and the average maximum soil temperature was reduced an average of 5.03°C (15.26%) and was able to increase fruit weight per plant and per hectare by an average of 3.29 g per plant (84.29%) and fruit weight/ha of 0.22 t ha⁻¹ (88%) compared to control. However, rice husk mulch could only increase the average minimum soil temperature by 1.25°C (5.63%), average minimum soil moisture by 8.35% (17.53%), and reduce the minimum average maximum soil temperature. Moreover, the average of 2.94°C (8.93%) increased fruit weight per plant and per hectare by an average of 19.47 g per plant (121%) and by 0.18 t ha⁻¹ (73.33%) were obtained compared to control. The study concluded that mulch application in the strawberry plant cultivations in the lowlands is necessary to increase strawberry plant yields. The type and thickness of mulch suitable for use is rice straw at 6 cm.

Keywords: Lowland, mulch thickness, mulch type, plant microenvironment, yield per hectare

PENDAHULUAN

Buah stroberi yang unik dan menarik ternyata menyimpan segudang manfaat. Manfaat tersebut tidak hanya untuk pemenuhan gizi, vitamin maupun untuk pemenuhan tubuh manusia, tetapi tanaman tersebut juga memiliki nilai estetika yang tinggi (Asmawati and Aulia 2016). Bentuk buahnya yang unik yang dipadu padankan dengan warna buahnya yang menyolok berpeluang untuk menarik para wisatawan asing maupun domestik.

Tanaman ini banyak dikembangkan di wilayah dataran tinggi karena untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang optimal dan hasil panen yang tinggi diperlukan suhu yang relatif rendah, sekitar 17-20°C. Akan tetapi dengan semakin meningkatnya kegiatan alih fungsi lahan, menyebabkan luas lahan di wilayah ini semakin berkurang. Selain hal tersebut di atas, dengan semakin beragamnya komoditas hortikultura yang dikembangkan di wilayah dataran tinggi, menyebabkan timbulnya kompetisi diantara komoditas hortikultura itu sendiri. Berkaitan dengan permasalahan tersebut di atas, menyebabkan terbitnya peraturan pemerintah No 26 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Pertanian. Selanjutnya Mulyani dan Sarwani (2013) menyatakan bahwa seiring dengan berkembangnya kepentingan industri dan perumahan, maka pembangunan usaha pertanian saat ini telah diarahkan ke wilayah dataran rendah, khususnya lahan kering. Hal ini mengingat bahwa luas lahan kering di Indonesia masih cukup luas (12,2 juta hektar) dan belum dimanfaatkan secara maksimal (Idjudin dan Marwanto 2008). Namun demikian, hal yang perlu diperhatikan dalam usahatani di lahan kering adalah terbatasnya tingkat ketersediaan air bagi tanaman. Oleh karena itu untuk mengantisipasi dampak yang kemungkinan terjadi akibat terbatasnya ketersediaan air tersebut, maka perlu dilakukan rekayasa lingkungan yang berupa penerapan mulsa.

Mulsa merupakan suatu bahan, baik yang bersumber dari organik maupun an-organik yang dihamparkan di atas permukaan tanah untuk kepentingan pertanian (Azis et al. 2015). Pada penelitian ini penggunaan mulsa difokuskan untuk mengendalikan kehilangan air tanah akibat evaporasi, maupun evapotranspirasi sehingga lengas tanah tetap dapat dipertahankan selama satu musim pertumbuhan tanaman. Hal ini karena air merupakan senyawa penting bagi tanaman yang tidak hanya berfungsi sebagai senyawa pelarut dan pengangkut, tetapi juga berperan penting dalam proses membuka dan menutupnya stomata. Selain itu, dengan diaplikasikannya mulsa dapat menekan tingginya suhu tanah yang terbentuk (Mubarak et al. 2018). Namun demikian, besar kecilnya pengaruh yang ditimbulkan akibat pemulsaan akan sangat dipengaruhi oleh jenis dan tingkat ketebalan mulsa yang digunakan. Dipilihnya jenis mulsa jerami padi dan sekam padi karena kedua jenis mulsa ini mampu berperan sebagai mulsa, yaitu tidak mudah terdekomposisi sehingga mempunyai peran yang baik dalam pengendalian kehilangan air maupun pengaturan suhu tanah (Suminarti et al. 2021). Namun demikian fungsi tersebut juga akan sangat dipengaruhi oleh tingkat ketebalan mulsa. Oleh karena itu untuk dapat mengetahui seberapa besar pengaruh pemulsaan ini terhadap

pembentukan lingkungan mikro, pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi di lahan kering, maka penelitian ini perlu dilakukan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat

Penelitian telah dilakukan pada bulan April hingga Juli 2022 di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang terletak di desa Jatikerto, Kabupaten Malang. Lokasi terletak pada ketinggian 330 m dpl yang dikategorikan sebagai lahan kering dengan dominasi alfisol. Secara klimatologis suhu udara minimum berkisar antara 18-21°C, suhu udara maksimum berkisar antara 30-33°C, dengan curah hujan sekitar 100 mm/bulan (Suminarti et al. 2016).

Bahan penelitian

Bahan tanam yang digunakan berupa stolon dari varietas *California*, jerami padi, sekam padi, pupuk nitrogen (urea: 45%N) dan pupuk fosfor (SP₃₆: 36% P₂O₅). Pupuk Kalium tidak diberikan mengingat kandungan K di dalam tanah cukup tinggi: 1,09 cmol kg⁻¹

Penentuan kebutuhan mulsa

Menurut Suminarti et al. (2020a) bahwa perhitungan kebutuhan mulsa mengikuti rumus berikut:

Kebutuhan mulsa = luas per plot x tingkat ketebalan mulsa x dosis rekomendasi mulsa jerami ketebalan 1 cm

Ukuran setiap plot adalah 6,72 m²

Jerami padi

Dosis rekomendasi setiap hektar adalah 5 ton dengan ketebalan mulsa 3 cm = 1,67 ton/ha untuk ketebalan 1 cm = 1670 kg/10.000 m² = 0,17 kg/m² untuk ketebalan 1 cm

Ketebalan mulsa 2 cm = 6,72 m² x 2 x 0,17 kg/m² = 2,28 kg jerami padi/plot

Ketebalan mulsa 4 cm = 6,72 m² x 4 x 0,17 kg/m² = 4,56 kg jerami padi/plot

Ketebalan mulsa 6 cm = 6,72 m² x 6 x 0,17 kg/m² = 6,84 kg jerami padi/plot

Sekam padi

Dosis rekomendasi setiap hektar adalah 5 ton dengan ketebalan 1cm = 5000 kg/10.000 m² = 0,5 kg/m²

Ketebalan mulsa 2 cm = 6,72 m² x 2 x 0,5 kg/m² = 6,72 kg sekam padi/plot

Ketebalan mulsa 4 cm = 6,72 m² x 4 x 0,5 kg/m² = 13,44 kg sekam padi/plot

Ketebalan mulsa 6 cm = 6,72 m² x 6 x 0,5 kg/m² = 20,16 kg sekam/plot

Pelaksanaan penelitian

Sebelum kegiatan penanaman, lahan harus bersih dari gangguan gulma maupun seresah dari hasil panen tanaman sebelumnya. Kegiatan selanjutnya adalah olah tanah yang dilakukan sebanyak dua kali dengan menggunakan

cangkul. Olah tanah pertama bertujuan untuk membalik tanah, dan olah tanah kedua bertujuan untuk meratakan tanah. Pemetakan dilakukan setelah olah tanah selesai dengan cara membagi lahan menjadi 3 blok ulangan (Suminarti et al. 2020b). Setiap blok ulangan terdiri dari 7 petak perlakuan, dan setiap petak perlakuan terdiri dari 56 lubang tanam. Penanaman dilakukan pada sore hari dengan meletakkan 1 bibit tanaman stroberi yang berupa stolon pada setiap lubang tanam. Pemupukan P dilakukan 7 hari sebelum tanam seluruh dosis, sedangkan pupuk N diaplikasikan secara bertahap. Tahap pertama pupuk N diaplikasikan ketika tanaman berumur 7 hari setelah tanam (hst) sebanyak 1/3 bagian dosis, dan sisanya diberikan pada saat tanaman telah berumur 30 hst. Pupuk diaplikasikan disamping kiri tanaman dengan jarak 5 cm dari tanaman dan dengan kedalaman 7 cm. Penyiraman dilakukan 1 hari sebelum penanaman untuk mempermudah penugalan, pengairan kedua dan ketiga dilakukan setelah pemupukan N pertama dan kedua. Penyiraman selanjutnya dengan melihat kondisi tanah dan tanaman.

Rancangan penelitian dan pengumpulan data

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok non faktorial dengan menempatkan sebanyak 7 kombinasi perlakuan jenis dan ketebalan mulsa, yaitu : tanpa mulsa, mulsa jerami padi dengan ketebalan (2,4, dan 6 cm), mulsa sekam padi dengan ketebalan (2,4, dan 6 cm). Setiap kombinasi perlakuan diulang 4 kali, sehingga didapatkan 28 satuan kombinasi perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji F taraf 5% untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dari perlakuan. Apabila terjadi pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

Pengumpulan data dipisahkan menjadi dua kelompok, yaitu (1) data lingkungan mikro tanaman meliputi pengukuran suhu tanah minimum dan maksimum, serta kelembaban tanah minimum. Pengukuran lingkungan mikro ini dilakukan secara periodik pada saat tanaman berumur 12 hst, 26 hst, 40 hst dan 54 hst. (2) Data pertumbuhan tanaman hanya diwakili dengan pengukuran bobot kering total tanaman yang dilakukan pada umur 14 hst, 28 hst, 42 hst, dan 56 hst. Sedangkan untuk data panen mencakup pengukuran bobot segar buah/tanaman, dan bobot buah/ha dilakukan pada saat panen, yaitu antara umur 60-78 hst.

Cara pengukuran

Suhu tanah minimum dan maksimum

Pengukuran suhu tanah minimum dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 05.00, dan suhu tanah maksimum dilakukan pada siang hari sekitar pukul 13.00 dengan menggunakan alat thermometer alcohol. Thermometer ditancapkan pada kedalaman 15 cm dari permukaan tanah, dan diletakkan pada posisi tengah dari setiap petak panen pada setiap kombinasi perlakuan. Sedangkan kelembaban tanah minimum diukur dengan menggunakan alat *soil moisture tester* yang dilakukan pada siang hari sekitar pukul 13.00 dengan cara menekan tombol yang ada pada alat tersebut, yang kemudian ditancapkan ke dalam tanah kurang lebih 10 cm dari permukaan tanah untuk

mendapatkan informasi kelembaban tanah di zona perakaran tanaman. Alat ditancapkan selama kurang lebih 3 menit untuk mendapatkan nilai yang konstan.

Bobot kering total tanaman

Pengukuran bobot kering total tanaman dilakukan dengan cara memisahkan setiap bagian tanaman seperti akar, daun, batang, dan bagian ekonomis tanaman, yang kemudian bagian-bagian tersebut dimasukkan kedalam amplop yang tidak mudah terbakar yang selanjutnya dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 81°C hingga mencapai bobot yang konstan, kemudian ditimbang dan dijumlahkan dari bagian-bagian tanaman tersebut.

Panen

Bobot buah/tanaman

Bobot buah/tanaman didapatkan dengan cara menimbang seluruh buah yang terbentuk dari panen pertama hingga panen ketiga dengan menggunakan timbangan analitik

Bobot buah/ha

Bobot buah/ha didapatkan dengan cara mengkonversi dari bobot buah/petak panen ke satuan hektar dengan menggunakan rumus berikut (Suminarti et al. 2021):

$$\text{Bobot buah/ha} = \frac{\text{Luas lahan 1 hektar}}{\text{Luas petak panen}} \times \frac{\text{bobot buah/petak panen}}{\text{FK}}$$

$$\text{FK} = \frac{\text{Luas petak} \times \text{jumlah petak}}{\text{Total luas lahan yang digunakan}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lingkungan mikro tanaman

Suhu tanah minimum

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi pengaruh nyata dari perlakuan kombinasi jenis dan tingkat ketebalan mulsa pada pengamatan suhu tanah minimum (Tabel 1). Secara umum bahwa suhu tanah minimum yang dihasilkan oleh perlakuan mulsa jerami, 2 cm dan 4 cm, maupun pada perlakuan mulsa sekam, 4 cm dan 6 cm menunjukkan tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa mulsa maupun pada perlakuan mulsa jerami ketebalan 6cm dan perlakuan mulsa sekam padi, 2 cm. Namun demikian untuk perlakuan mulsa jerami padi dengan ketebalan 6 cm, mampu menghasilkan suhu tanah minimum 3°C (11,39%) dan 3,22°C (12,3%) lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan mulsa sekam padi ketebalan 2 cm, dan tanpa mulsa. Pada perlakuan tanpa mulsa, maupun dengan mulsa sekam padi dengan ketebalan 2 cm, energi yang diterima permukaan tanah pada siang hari lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan mulsa jerami dengan ketebalan 6 cm. Mengingat permukaan tanah ini mempunyai sifat sebagai black body radiation, maka energi yang telah diterima dan diserap oleh permukaan tanah

tersebut akan dipantulkan kembali ke atmosfer hingga terbenamnya matahari (Condons and Ransoms, 2015). Akibatnya energi yang tersimpan di dalam tanah rendah, dan penurunan suhu akan terus berlangsung hingga tercapainya suhu minimum, yaitu sekitar pukul 3 – 4 pagi hari (Mubarak et al. 2018). Sedangkan untuk permukaan tanah yang ditutup mulsa jerami dengan ketebalan 6 cm, walaupun pada siang hari energi yang diterima oleh permukaan tanah rendah, tetapi kemampuan tanah untuk memantulkan energi tersebut juga rendah sebagai akibat adanya halangan (*boundry layer*) yang berupa mulsa. Akibatnya, energi yang tersimpan di dalam tanah relative lebih banyak dibandingkan dengan permukaan tanah yang terbuka (Sajid et al. 2013). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suminarti et al. (2021) yang mendapatkan bahwa suhu tanah minimum pada tanaman bit merah yang ditanam dengan ketebalan mulsa jerami 6 cm adalah lebih tinggi (24,63°C) bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa yang hanya mencapai 22,19°C. Hal ini mengindikasikan bahwa dengan penambahan mulsa akan mampu meningkatkan suhu tanah minimum. Hasil studi juga menunjukkan bahwa dengan pemberian mulsa organik telah mampu meningkatkan suhu tanah minimum sebesar 2,04°C (8,97%) dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa yang rata-ratanya hanya mencapai nilai 22,75°C. Akan tetapi apabila dilihat dari sumber mulsa yang digunakan, maka mulsa jerami padi lebih efektif dalam meningkatkan suhu tanah minimum (12,35%) daripada mulsa sekam padi yang hanya mencapai nilai 5,63%. Sedangkan apabila dilihat dari tingkat ketebalan mulsa, maka ketebalan mulsa 6 cm, rata-rata mampu meningkatkan suhu tanah minimum sebesar 2,92°C (12,81%) dibandingkan perlakuan tanpa mulsa.

Suhu tanah maksimum

Pengaruh nyata terjadi akibat perlakuan kombinasi jenis dan tingkat ketebalan mulsa pada pengamatan suhu tanah maksimum (Tabel 2).

Secara umum bahwa suhu tanah maksimum yang lebih tinggi didapatkan pada perlakuan tanpa mulsa bila dibandingkan dengan perlakuan mulsa jerami ketebalan 6 cm (Tabel 2). Suhu maksimum merupakan suhu paling tinggi yang terjadi pada siang hari sekitar pukul 13.00 – 14.00. Pada siang hari permukaan tanah yang terbuka akan melakukan kontak langsung dengan matahari, sehingga energi yang diterima maupun diserab oleh permukaan tanah adalah tinggi daripada permukaan yang tertutup mulsa (Polthane et al.2011). Akibatnya, suhu tanah yang dihasilkan juga lebih tinggi dibandingkan dengan permukaan tanah yang tertutup mulsa. Hal ini sejalan dengan hukum Beer yang menyatakan bahwa besar kecilnya energi yang diterima oleh suatu permukaan akan sangat dipengaruhi oleh besarnya halangan yang dilalui oleh energi matahari tersebut (Liu et al. 2014). Semakin tinggi tingkat halangan, semakin rendah energi yang diterima suatu permukaan yang mengakibatkan rendahnya suhu yang dihasilkan. Hasil studi menunjukkan bahwa pada perlakuan tanpa mulsa, suhu tanah maksimum yang dihasilkan mencapai nilai paling tinggi, rata-rata sebesar 32,94°C, sedangkan untuk mulsa jerami padi dengan ketebalan 6 cm hanya mencapai nilai 27,92°C. Hal ini memberi arti bahwa dengan penerapan mulsa jerami padi ketebalan 6 cm mampu menurunkan suhu tanah maksimum sebesar 5,02°C (15,24%) dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa. Penurunan suhu tanah maksimum tersebut berlaku secara proporsional dengan tingkat ketebalan dan jenis mulsa yang digunakan. Penggunaan mulsa jerami padi mampu menekan tingginya suhu tanah maksimum sebesar 12,42% (4,09°C) daripada mulsa sekam padi yang hanya mencapai 8,93% (2,94°C) dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa. Sedangkan bila dilihat dari tingkat ketebalan mulsa, maka pada ketebalan mulsa 6 cm, 4 cm, dan 2 cm, mampu menekan suhu tanah maksimum masing-masing sebesar 4,35°C (13,21%), 3,41°C (10,35%), dan sebesar 2,78°C (8,42%) dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa (Tabel 3).

Tabel 1. Rerata suhu tanah minimum pada berbagai kombinasi perlakuan jenis dan tingkat ketebalan mulsa pada empat umur pengamatan (hst)

Perlakuan	Rerata suhu tanah minimum (°C) pada berbagai umur pengamatan (hst)			
	12	26	40	54
Tanpa mulsa	23,11 a	24,44 ab	21,22 a	22,22 a
Jerami padi, 2 cm	24,67 ab	26,33 abc	23,67 bc	24,00 abc
Jerami padi, 4 cm	25,33 ab	27,33 bc	24,33 bc	25,00 bc
Jerami padi, 6 cm	26,33 b	28,00 c	25,33 c	26,33 c
Sekam padi, 2 cm	23,33 a	24,33 a	22,00 ab	23,33 ab
Sekam padi, 4 cm	24,00 ab	25,00 ab	23,33 abc	23,67 ab
Sekam padi, 6 cm	25,00 ab	26,33 abc	23,67 bc	24,33 abc
BNJ 5%	2,51	2,96	2,35	2,43

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%. Hst : hari setelah tanam

Tabel 2. Rerata suhu tanah maksimum pada berbagai kombinasi perlakuan jenis dan tingkat ketebalan mulsa pada empat umur pengamatan (hst)

Perlakuan	Rerata suhu tanah maksimum (°C) pada berbagai umur pengamatan (hst)			
	12	26	40	54
Tanpa mulsa	33,22 c	35,33 d	30,89 d	32,33 b
Jerami padi, 2 cm	29,33 ab	33,00 bc	28,00 bc	28,00 a
Jerami padi, 4 cm	29,33 ab	31,67 ab	27,67 ab	27,67 a
Jerami padi, 6 cm	28,00 a	30,33 a	26,33 a	27,00 a
Sekam padi, 2 cm	30,33 b	33,67 cd	29,33 c	29,67 ab
Sekam padi, 4 cm	29,67 ab	33,00 bc	28,67 bc	28,67 a
Sekam padi, 6 cm	29,33 ab	32,33 bc	27,67 ab	27,67 a
BNJ 5%	1,97	1,89	1,39	2,81

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%. Hst: hari setelah tanam

Tabel 3. Rerata suhu tanah maksimum dari empat umur pengamatan, penurunan dan peningkatannya akibat berbagai kombinasi perlakuan jenis dan tingkat ketebalan mulsa

Perlakuan	Rata-rata suhu tanah maksimum dari empat umur pengamatan (°C)	Nilai penurunan suhu tanah dari perlakuan tanpa mulsa ke berbagai jenis dan tingkat ketebalan mulsa (°C)	Nilai penurunan suhu tanah dari perlakuan tanpa mulsa ke berbagai jenis dan tingkat ketebalan mulsa (%)	Rata-rata nilai suhu tanah maksimum pada 3 tingkat ketebalan mulsa (°C)	Nilai penurunan suhu tanah maksimum dari perlakuan tanpa mulsa ke jenis mulsa pada 3 tingkat ketebalan mulsa (°C)/(%)
Tanpa Talsa	32,94	-	-	-	-
Jerami padi, 2 cm	29,58	3,36	10,20	-	-
Jerami padi, 4 cm	29,06	3,88	11,78	-	-
Jerami padi, 6 cm	27,92	5,02	15,24	-	-
Sekam padi, 2 cm	30,75	2,19	7,12	-	-
Sekam padi, 4 cm	30,00	2,94	9,8	-	-
Sekam padi, 6 cm	29,25	3,69	12,62	-	-
Mulsa jerami padi	-	-	-	28,85	4,09°C (12,42%)
Mulsa sekam padi	-	-	-	30,00	2,94°C (8,93%)
Berdasarkan tingkat ketebalan mulsa jerami dan sekam padi	Rata-rata suhu tanah maksimum (°C)	Nilai penurunan suhu tanah dari perlakuan tanpa mulsa ke tingkat ketebalan mulsa (°C)	Nilai penurunan suhu tanah dari perlakuan tanpa mulsa ke tingkat ketebalan mulsa (%)	-	-
6 cm	28,59	4,35	13,21	-	-
4 cm	29,53	3,41	10,35	-	-
2 cm	30,17	2,78	8,42	-	-

Kelembaban tanah minimum

Hasil anova menunjukkan adanya pengaruh nyata dari perlakuan kombinasi jenis dan tingkat ketebalan mulsa pada pengamatan kelembaban tanah minimum pada berbagai umur pengamatan (Tabel 4). Tabel ini menunjukkan bahwa kelembaban tanah minimum yang paling rendah pada empat umur pengamatan didapatkan pada perlakuan tanpa mulsa, rata-rata sebesar 46,91%, sedangkan yang tertinggi didapatkan pada perlakuan mulsa jerami padi ketebalan 6 cm, yaitu sebesar 69,65%. Kelembaban tanah mencerminkan banyaknya uap air yang terkandung di dalam tanah, dan besar kecilnya sangat dipengaruhi oleh laju evaporasi yang sangat ditentukan oleh banyak sedikitnya energi radiasi yang tersedia pada permukaan tersebut (Biswal et al. 2022). Ketika energi radiasi yang tersedia di permukaan tanah tinggi, maka laju evaporasi juga tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa

peristiwa kehilangan air dari tanah tinggi yang menyebabkan rendahnya kelembaban tanah. Hasil studi menunjukkan bahwa suhu tanah maksimum tertinggi didapatkan pada perlakuan tanpa mulsa yaitu sebesar 32,94°C (Tabel 3).

Tingginya suhu tersebut akan berdampak pada tingginya laju evaporasi yang menyebabkan rendahnya kelembaban tanah minimum yang dihasilkan (46,91%). Sedangkan pada perlakuan mulsa jerami padi ketebalan 6 cm, tingginya kelembaban tanah minimum yang dihasilkan (69,65%) sebagai akibat dari rendahnya suhu tanah maksimum yang terbentuk, yaitu sebesar 27,92°C.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Teame et al. (2017) yang mendapatkan bahwa pada penggunaan mulsa jerami padi kelembaban tanah minimum yang dihasilkan nyata lebih tinggi 60,59% bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa. Secara umum bahwa penerapan

mulsa mampu meningkatkan kelembaban tanah minimum sebesar 27,30% bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa. Hasil studi ini juga mendapatkan bahwa dengan penerapan mulsa jerami padi akan mampu meningkatkan kelembaban tanah minimum sebesar 33,46% dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa jerami, dan nilai tersebut masih lebih tinggi bila dibandingkan dengan penggunaan mulsa sekam padi yang hanya mencapai nilai 17,53%.

Bobot kering total tanaman

Bobot kering total tanaman mencerminkan banyaknya asimilat yang dihasilkan oleh tanaman. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata dari perlakuan kombinasi jenis dan ketebalan mulsa pada pengamatan bobot kering total tanaman pada semua umur pengamatan (Tabel 6). Tabel 6 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 14 hst hingga 42 hst, bobot kering total tanaman yang lebih tinggi didapatkan pada perlakuan mulsa jerami padi ketebalan 6 cm, bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa, maupun dengan mulsa sekam padi ketebalan 2 cm. Rendahnya bobot kering total tanaman yang dihasilkan pada perlakuan tanpa mulsa, maupun dengan mulsa sekam ketebalan 2 cm adalah sebagai akibat tingginya suhu tanah maksimum yang

dihasilkan pada kedua perlakuan tersebut, masing-masing sebesar 32,94°C dan 30,75°C (Tabel 2), yang diikuti dengan rendahnya nilai kelembaban tanah minimum, masing-masing sebesar 47,58% dan 53,81% (Tabel 4).

Rendahnya kelembaban tanah minimum yang dihasilkan menggambarkan rendahnya tingkat ketersediaan air di dalam tanah. Pada kondisi air tanah rendah, yaitu kurang dari 60% menyebabkan terganggunya proses fisiologis tanaman, khususnya kegiatan fotosintesis tanaman (Kar and Kumar, 2007). Hal ini sangat terkait dengan terhambatnya proses nitrifikasi yaitu perubahan nitrit (NO₂⁻) menjadi nitrat (NO₃⁻) (Chen et al. 2007). Akibatnya N kurang tersedia bagi tanaman. Sementara N ini berperan penting dalam penyusunan klorofil yang berfungsi sebagai penyerap cahaya untuk kegiatan fotosintesis. Akibatnya sintesa karbohidrat terganggu yang menyebabkan asimilat (bahan kering total tanaman) yang dihasilkan rendah (Suminarti et al. 2016). Hasil studi menunjukkan bahwa bobot kering total tanaman yang lebih rendah didapatkan pada perlakuan tanpa mulsa yaitu rata-rata sebesar 2,13 g/tanaman), dan yang lebih tinggi didapatkan pada perlakuan mulsa jerami ketebalan 6 cm, sebesar 3,41 g/tanaman).

Tabel 4. Rerata kelembaban tanah minimum pada berbagai kombinasi perlakuan jenis dan tingkat ketebalan mulsa pada empat umur pengamatan (hst)

Perlakuan	Rerata kelembaban tanah maksimum (%) pada berbagai umur pengamatan (hst)			
	12	26	40	54
Tanpa mulsa	47,94 a	45,92 a	45,80 a	47,97 a
Jerami padi, 2 cm	58,00 c	55,00 c	58,92 cd	57,00 c
Jerami padi, 4 cm	64,25 d	62,17 d	63,75 e	64,33 d
Jerami padi, 6 cm	72,17 e	64,33 d	71,42 f	70,67 e
Sekam padi, 2 cm	54,08 b	50,83 b	55,75 b	54,58 b
Sekam padi, 4 cm	55,67 bc	52,83 b	57,00 bc	57,00 c
Sekam padi, 6 cm	57,00 bc	56,50 c	59,67 d	60,17 d
BNJ 5%	3,87	2,85	2,52	1,71

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%. Hst: hari setelah tanam

Tabel 5. Rerata bobot kering total tanaman pada berbagai kombinasi perlakuan jenis dan tingkat ketebalan mulsa pada empat umur pengamatan (hst)

Perlakuan	Rerata bobot kering total tanaman (g) pada berbagai umur pengamatan (hst)			
	14	28	42	56
Tanpa mulsa	1,34 a	2,04 a	2,48 a	2,66 a
Jerami padi, 2 cm	2,04 bc	2,58 ab	3,06 ab	3,06 a
Jerami padi, 4 cm	2,16 bc	2,75 bc	3,42 b	3,55 ab
Jerami padi, 6 cm	2,43 c	3,14 c	3,71 b	4,34 b
Sekam padi, 2 cm	1,20 a	2,09 a	2,60 a	3,16 a
Sekam padi, 4 cm	1,91 b	2,53 ab	3,25 ab	3,00 a
Sekam padi, 6 cm	2,40 bc	2,87 bc	3,45 b	3,45 ab
BNJ 5%	0,50	0,54	0,77	0,90

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%. Hst: hari setelah tanam

Tabel 6. Rerata bobot buah/tanaman dan per hektar pada berbagai kombinasi perlakuan jenis dan ketebalan mulsa pada saat panen

Perlakuan	Bobot buah/tanaman (g)	Bobot buah/ha (ton)
Tanpa mulsa	19,09 a	0,25 a
Jerami padi, 2 cm	32,54 c	0,43 c
Jerami padi, 4 cm	35,86 cd	0,48 de
Jerami padi, 6 cm	32,27 d	0,50 e
Sekam padi, 2 cm	27,60 b	0,37 b
Sekam padi, 4 cm	27,61 b	0,37 b
Sekam padi, 6 cm	33,46 c	0,45 cd
BNJ 5%	3,63	0,05

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%. Hst: hari setelah tanam

Panen

Bobot buah/tanaman dan bobot buah/ha

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata dari perlakuan kombinasi jenis dan tingkat ketebalan mulsa pada pengamatan bobot buah/tanaman dan bobot buah/hektar (Tabel 6). Bobot buah/tanaman maupun per hektar yang paling rendah didapatkan pada perlakuan tanpa mulsa, bila dibandingkan dengan perlakuan pemulsaan. Rendahnya hasil tersebut sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menjadi penentu dari hasil tersebut, baik dilihat dari faktor lingkungannya (suhu tanah maksimum, kelembaban tanah minimum), maupun dilihat dari komponen pertumbuhannya (bobot kering total tanaman) (Ruberti et al. 2012). Suhu tanah yang tinggi selain menyebabkan rendahnya kelembaban tanah, juga dapat berdampak pada terganggunya kinerja enzim, karena enzim adalah protein (Iqbal et al. 2012). Disisi lain dengan rendahnya tingkat ketersediaan air menyebabkan rendahnya tingkat kepadatan stomata (Said et al. 2018). Hasil penelitian Suminarti et al. (2020b) mendapatkan bahwa pada tingkat irigasi 350 mm/musim, tingkat kepadatan stomata yang dihasilkan paling rendah, yaitu sebesar 111.74 ($257 \times 345 / \text{cm}^3 / \text{mm}^2$) bila dibandingkan dengan perlakuan irigasi sebanyak 950 mm/musim yang mencapai 192.23 ($257 \times 345 / \text{cm}^3 / \text{mm}^2$). Hal inilah yang menyebabkan rendahnya bobot kering total tanaman yang dihasilkan pada perlakuan tanpa mulsa. Padahal bobot kering total tanaman mencerminkan banyaknya asimilat yang dihasilkan, dan merupakan energi (Sajid et al. 2013). Energi yang terkandung di dalam bobot kering total tersebut sebagian akan didistribusikan ke bagian sink (buah). Oleh karenanya ketika bobot kering total tanaman yang dihasilkan rendah, maka bobot buah/tanaman maupun per hektar yang dihasilkanpun juga rendah. Dari hasil percobaan ini didapatkan bahwa dengan pemberian mulsa organik mampu meningkatkan bobot buah/tanaman maupun per hektar masing-masing sebesar 19,47 g/tanaman (121%) dan sebesar 0,18 ton/ha (73,33%) bila dibandingkan dengan kontrol (tanpa mulsa).

DAFTAR PUSTAKA

- Asmawati, Aulia M. 2016. Pemanfaatan buah stroberi sebagai bahan pemutih gigi. *Makassar Dent J* 2016 5 (2): 40-43. DOI: 10.35856/mdj.v5i2.96. [Indonesian]
- Aziz A, Herlina N, Suminarti, NE. 2015. Pengaruh jenis dan tingkat ketebalan mulsa pada tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 6 (4): 524 -530. [Indonesian]
- Biswal P, Swain DK, Jha MK. 2022. Straw mulch with limited drip irrigation influenced soil microclimate in improving tuber yield and water productivity of potato in subtropical India. *Soil Tillage Res* 223: 105484. DOI: 10.1016/j.still.2022.105484.
- Chen SY, Zhang XY, Pei D, Sun HY, Chen SL. 2007. Effects of straw mulching on soil temperature, evaporation and yield of winter wheat: Field experiments on the North China Plain. *Ann Appl Biol* 150 (3): 261-268. DOI: 10.1111/j.1744-7348.2007.00144.x.
- Condons JJ, Ransom. 2015. Blackbody radiation. *Natonal Research Council, Canada*.
- Iqbal M, Hassan AU, Ibrahim M. 2012. Effects of tillage systems and mulch on soil physical quality parameters and maize (*Zea mays* L.) yield in semi-arid Pakistan. *Biol Agric Hortic Intl J Sustain Prod Systems* 25 (4): 311-325. DOI: 10.1080/01448765.2008.9755058.
- Kar G, Kumar A. 2007. Effects of irrigation and straw mulch on water use and tuber yield of potato in eastern India. *Water Technology Centre for Eastern Region (ICAR), Bhubaneswar 751023, Orissa, India. Agric Water Manag* 94: 109-116. DOI: 10.1016/j.agwat.2007.08.004.
- Liu Q-H, Wu X, Chen B-C, Ma J-Q, Gao J. 2014. Effects of light on agronomic and physiological characteristics of rice including grain yield and quality. *Rice Sci* 21 (5): 243-251. DOI: 10.1016/S1672-6308(13)60192-4.
- Mubarak S, Impron, June T. 2018. Solar radiation use efficiency and Soybean (*Glycine max* L.) responses to the utilization of reflective mulches. *J Agron Indonesia* 46 (3): 247-253. DOI: 10.24831/jai.v46i3.18220. [Indonesian]
- Mulyani A, Sarwani M. 2013. The characteristics and potential of sub optimal land for agricultural development in Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 7 (1): 47-55. DOI: 10.2018/JSDL.V7I1.6429.
- Polthanee A, Promsaena K, Laoken A. 2011. Influence of low light intensity on growth and yield of four soybean cultivars during wet and dry seasons of northeast thailand. *Agric Sci* 2: 61-67. DOI: 10.4236/as.2011.22010.
- Ramakrishna A, Tamb HM, Wani SP, Lomg TN. 2006. Effect of mulch on soil temperature, moisture, weed infestation and yield of groundnut in northern Vietnam. *Field Crops Res* 95: 115-125. DOI: 10.1016/j.fcr.2005.01.030.
- Ruberti I, Sessa G, Ciolfi A, Possenti M, Carabelli M, Morelli G. 2012. Plant adaptation to dynamically changing environment: The shade avoidance response. *Biotechnol Adv* 30 (5): 1047-1058. DOI: 10.1016/j.biotechadv.2011.08.
- Said A, Hardley S, Pearson S, Khan M, Iqbal Q. 2018. Effect of high temperature and exposure duration on stem elongation of iceberg lettuce. *Pak J Agric Sci* 55 (1): 95-101. DOI: 10.21162/PAKJAS/18.6554.
- Sajid M, Hussain I, Khan IA, Rab A, Jan I, Wahid F, Shah ST. 2013. Influence of organic mulches on growth and yield components of Pea's cultivars. *Greener J Agric Sci* 3 (8): 652-657. DOI: 10.15580/GJAS.2013.3.122912351.
- Suminarti NE, Ariffin Guritno B, Rayes ML. 2016. Effect of fertilizer application and plant density on physiological aspect and yield of taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *Antiquorum*). *Intl J Agric Res* 1 (1): 32-39. DOI: 10.3923/ijar.2016.32.39.
- Suminarti NE, Noviana T, Fajrin AN. 2020b. The combined effect of volume water supply and varieties on physiological aspect, growth, and yield of red beetroot (*Beta vulgaris* L.) in dryland Jatikerto, Indonesia. *Intl J Environ Agric Biotechnol* 5 (2): 436-450. DOI: 10.22161/ijeab.52.18.
- Suminarti NE, Pamungkas BPAR, Fajriani S, Fajrin AN. 2021. Effect of size and thickness of mulch on soil temperature, soil humidity, growth and yield of red beetroot (*Beta vulgaris* L.) in Jatikerto Dry Land, Indonesia. *Asian J Plant Sci* 20 (1): 33-43. DOI: 10.3923/ajps.2021.33.43.
- Suminarti NE, Riza F, Faajrin AN. 2020a. Effect of paranet shade on the four green bean in Jatikerto Dry Land Indonesia. *Asian J Crop Sci* 12 (2): 63-71. DOI: 10.3923/ajcs.2020.63.71.

Teame G, Tsegay A, Abrha B. 2017. Effect of organic mulching on soil moisture, yield, and yield contributing component of sesame (*Sesame indicum* L.). Hindawi Intl J Agron 2017: 4767509. DOI: 10.1155/2017/476509.