

Pengaruh Penggunaan Mulsa Jerami dan Jarak Antar Baris terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota L.*) di Dataran Rendah

The Effect of Straw Mulching and Row Spacing on Growth and Yield of Carrot (*Daucus carota L.*) in the Lowlands

Rizal Wikaldi¹, Herman Suheri^{2*}, Wahyu Astiko²

¹Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram¹

²Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Mataram²

**corresponding author, email: herman.suheri@unram.ac.id*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan mulsa jerami dan pengaturan jarak antar baris terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman wortel (*Daucus carota L.*) di dataran rendah. Percobaan ini menggunakan metode eksperimental yang dilaksanakan di Kelurahan Bertais, Kecamatan Sandubaya, Kota Mataram, pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2022. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 (dua) faktor, faktor pertama adalah penggunaan mulsa jerami (m) dengan 2 (dua) aras yang terdiri dari: tanpa mulsa jerami (m_0) dan mulsa jerami (m_1). Faktor kedua yaitu perlakuan jarak antar baris (j) yang terdiri dari: 10 cm (j_1), 15 cm (j_2), 20 cm (j_3), 25 cm (j_4). Kedua faktor dikombinasikan sehingga diperoleh 8 (delapan) kombinasi perlakuan, setiap kombinasi diulang sebanyak 3 (tiga) kali, sehingga diperoleh 24 petak percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan diuji lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan mulsa jerami dan jarak antar baris terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman wortel di dataran rendah. Perlakuan jarak antar baris berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 65 HST, laju jumlah daun, bobot brangkas basah, berat umbi per tanaman, berat umbi per petak, dan kekerasan umbi.

Kata kunci : Wortel, Mulsa jerami, Jarak antar baris.

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of straw mulching and row spacing on growth and yield of carrot (*Daucus carota L.*) in the lowlands. This experiment used an experimental method which was located in Bertais Village, Sandubaya District, Mataram City, from August to December 2022. The experimental design used was a Factorial Randomized Block Design (RAK) which consisted of 2 (two) factors. The first factor was the use of straw mulch (m) with 2 (two) levels consisting of: without straw mulch (m_0) and straw mulch (m_1). The second factor is the treatment of row spacing (j) consisting of: 10 cm (j_1), 15 cm (j_2), 20 cm (j_3), 25 cm (j_4). The two factors were combined to obtain 8 (eight) treatment combinations. Each combination was repeated 3 (three) times, resulting in 24 experimental plots. Observational data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and further tested using the honest significant difference test (HSD) at the 5% level. The results showed that there was no interaction between straw mulch treatment and row spacing on the growth and yield of carrots in the lowlands. The treatment of row spacing had a significant effect on the number of leaves at 65 HST, the rate of leaf number, fresh weight, tuber weight per plant, tuber weight per plot, and tuber hardness.*

Keywords: Carrots, Straw mulch, Row spacing.

PENDAHULUAN

Wortel (*Daucus carota* L.) merupakan salah satu jenis sayuran umbi yang memiliki peranan penting dalam penyediaan bahan pangan, khususnya penyediaan sumber vitamin dan mineral bagi masyarakat, sehingga permintaan terhadap komoditas ini sangat besar baik dalam negeri maupun luar negeri. Seiring dengan kenaikan jumlah penduduk, kenaikan taraf hidup masyarakat, dan semakin tingginya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya nilai gizi, permintaan wortel akan terus meningkat pada tahun-tahun mendatang. Selain itu wortel merupakan sayuran yang disukai masyarakat karena memiliki banyak manfaat bagi kesehatan dengan kandungan vitamin B, vitamin C, dan zat-zat lain, sehingga meningkatkan kebutuhan atau permintaan (Ilham *et al.*, 2021).

Menurut Badan Pusat Statistik (2021), produksi wortel di Indonesia dalam 5 tahun terakhir berfluktuasi dan cenderung meningkat dari 537.341 ton pada tahun 2017 mengalami peningkatan pada tahun 2018 menjadi 609.634 ton meningkat lagi pada tahun 2019 menjadi 674.634 ton, namun terjadi penurunan pada tahun 2020 menjadi 650.858 ton dan meningkat lagi pada tahun 2021 menjadi 720.090 ton. Sedangkan, produksi wortel di Nusa Tenggara Barat (NTB) juga berfluktuasi dan tidak stabil dari 2043 ton pada tahun 2017, meningkat drastis pada tahun 2018-2020 yaitu dari 2153 ton pada tahun 2018 menjadi 3141 ton pada tahun 2019 dan 5283 pada tahun 2020, namun pada tahun 2021 kembali mengalami penurunan menjadi 5053 ton. Pengembangan tanaman wortel di NTB masih terbatas dikarenakan hanya ditanam pada daerah dataran tinggi Kecamatan Sembalun Lombok Timur yang memiliki ketinggian tempat 1.000–1.600 m dpl. Pengembangan tanaman wortel di daerah lain masih belum banyak dilakukan karena kurangnya lahan pertanian dengan ketinggian yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman wortel. Oleh karena itu, perlu upaya pengembangan produksi wortel melalui ekstensifikasi yaitu memperluas daerah produksi wortel ke daerah dengan ketinggian yang lebih rendah yaitu dataran rendah.

Upaya pengembangan wortel di dataran rendah bersuhu >28 °C di Indonesia masih belum banyak dilakukan (Firmansyah *et al.*, 2016). Hal tersebut menjadi kendala utama dalam pengembangan wortel di dataran rendah yang suhu udaranya relatif lebih tinggi sehingga terdapat kekhawatiran gagal panen karena produktivitas tanaman wortel yang rendah. Suhu yang tinggi akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman wortel dan kualitas umbi yang dihasilkan. Suhu udara yang terlalu tinggi sering kali menyebabkan umbi kecil dan warna pucat atau kusam. Menurut Samadi (2014) bahwa tanaman wortel yang ditanam pada suhu melebihi 21,1 °C akan menghasilkan umbi yang pendek dan warna umbi kurang bagus. Adapun suhu optimal untuk pertumbuhan tanaman wortel berkisar antara 18-21 °C, akan tetapi tanaman wortel masih dapat tumbuh dengan baik pada suhu 26 °C (Firmansyah *et al.*, 2016).

Dikarenakan suhu di dataran rendah yang relatif tinggi maka perlu inovasi teknik budidaya yang sesuai untuk pengembangan budidaya wortel salah satunya dengan penggunaan mulsa jerami dan pengaturan jarak antar baris tanaman. Penggunaan mulsa jerami pada tanaman wortel di dataran rendah diharapkan dapat menurunkan suhu tanah menjadi lebih rendah dari suhu tanah normal dan dapat meningkatkan kelembaban tanah. Mardin & Lestari (2012) menyatakan penggunaan mulsa jerami padi dapat menurunkan suhu sampai 25 °C pada pertumbuhan wortel di dataran rendah. Dengan menurunnya suhu dan kelembaban lingkungan tumbuh diharapkan tanaman wortel pada dataran rendah dapat memberikan hasil yang maksimal. Penelitian Ilham *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa mulsa jerami padi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman wortel di dataran rendah. Hasil penelitian Mardin & Dewanto (2013) juga menunjukkan bahwa pemberian mulsa jerami berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, bobot basah tajuk, bobot brangkas, volume umbi, diameter umbi, bobot umbi per tanaman, dan bobot umbi per petak efektif, kecuali terhadap jumlah daun, bobot kering tajuk, dan panjang umbi tidak berbeda nyata.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman wortel yaitu pengaturan jarak tanam. Jarak tanam yang tepat penting dalam pemanfaatan cahaya matahari secara optimal untuk proses fotosintesis dan akan memperoleh ruang tumbuh yang seimbang (Ikhwani, 2013). Produktivitas dan efisiensi penggunaan lahan pada budidaya wortel di dataran rendah dapat ditingkatkan dengan mengatur kepadatan atau

populasi tanaman. Populasi tanaman yang tinggi akan menghasilkan tanaman dengan jarak yang rapat sehingga mengakibatkan kompetisi yang lebih tinggi dalam mendapatkan ruang tumbuh, unsur hara dan cahaya. Safitri (2012) menyatakan bahwa jarak tanaman yang terlalu rapat menyebabkan kompetisi dalam memperoleh unsur hara pada lahan menjadi tinggi yang kemudian berdampak pada produksi yang tidak maksimal. Menurut Soedomo (2015) bahwa jarak tanam yang tepat pada tanaman wortel akan menghasilkan umbi yang baik pula.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Penggunaan Mulsa Jerami dan Jarak Antar Baris Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.) di Dataran Rendah”.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Percobaan

Penelitian ini merupakan percobaan eksperimental yang dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2022 di Kelurahan Bertais, Kecamatan Sandubaya, Kota Mataram.

Alat dan Bahan Percobaan

Alat-alat yang digunakan antara lain cangkul, parang, sabit, meteran, penggaris, jangka sorong, gelas ukur, gembor, sprayer, timbangan analitik, refraktometer, penetrometer, tali rafia, plang penelitian, ember, kamera digital/hp, dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain benih wortel varietas New Kuroda, pupuk kandang sapi, Jerami padi, NPK Phonska, SP-36, dan KCl

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 (dua) faktor, faktor pertama adalah penggunaan mulsa jerami (m) dengan 2 (dua) aras yang terdiri dari: tanpa mulsa jerami (m_0), mulsa jerami (m_1). Faktor kedua yaitu perlakuan jarak antar baris (j) yang terdiri dari: 10 cm (j_1), 15 cm (j_2), 20 cm (j_3), 25 cm (j_4). Kedua faktor dikombinasikan sehingga diperoleh 8 (delapan) kombinasi perlakuan, setiap kombinasi diulang sebanyak 3 (tiga) kali, sehingga diperoleh 24 petak percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

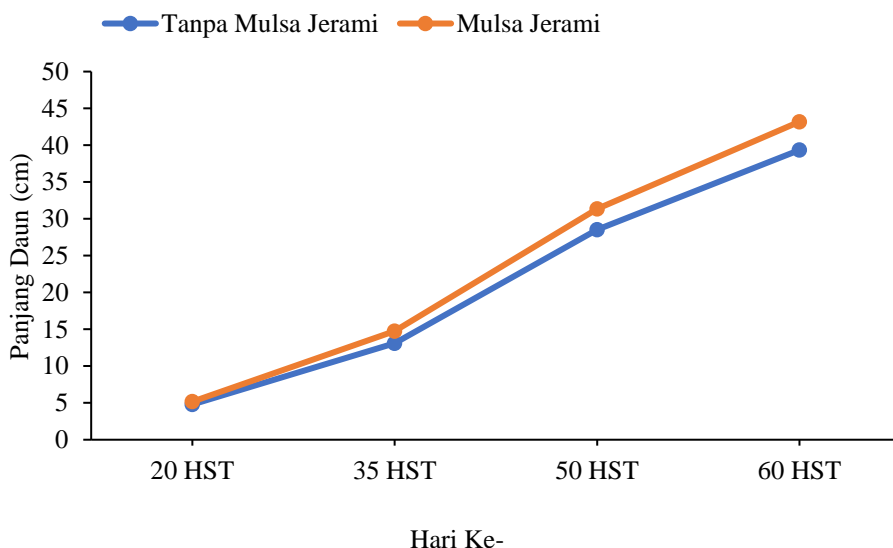
Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan tahapan pertama yaitu persiapan benih wortel varietas New Kuroda. Tahapan kedua yaitu pengolahan lahan dilakukan dengan cara mencangkul tanah dan menggemburkannya sedalam 30-40 cm, serta diaplikasikan pupuk kandang sapi dengan dosis 10 ton/ha atau setara dengan 1,5 kg/petak. Adapun panjang bedengan yaitu 1,5 m, lebar 1 m dan tinggi 30 cm dengan jarak antar blok 50 cm, dan jarak antar petak 30 m. Tahapan ketiga yaitu penanaman dilakukan dengan cara dibuat larikan terlebih dahulu dengan jarak sesuai dengan perlakuan percobaan, selanjutnya benih wortel ditaburkan secara merata di larikan dan ditutup lagi dengan tanah dan disiram sampai tanah terlihat basah. Tahapan keempat yaitu pemberian mulsa jerami padi pada petak percobaan yang menggunakan mulsa jerami dengan ketebalan 1,5 kg/petak (10 ton/ha). Tahapan selanjutnya yaitu pemeliharaan diantaranya penyiraman, penjarangan, penyiangan, dan pengendalian hama penyakit. Penyiraman dilakukan dengan cara digembor dua kali sehari pada pagi dan sore hari tergantung kondisi tanah di lapangan. Apabila tanah sudah tampak kekurangan air maka dilakukan penyiraman. Penjarangan tanaman wortel dilakukan pada saat tanaman wortel berumur 30 HST. Penjarangan ini dilakukan untuk menghindari tanaman wortel yang terlalu rapat. Jarak antar tanaman wortel dalam baris yaitu 7 cm sehingga didapatkan jumlah tanaman wortel yaitu 20 tanaman per barisan. Penyiangan dilakukan untuk menghilangkan gulma atau tanaman lain yang berada di sekitar tanaman wortel. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menggunakan fungisida berbahan aktif Mankozeb 80% dengan nama dagang Dithane M-45, diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada daun tanaman yang terkena serangan jamur. Tahapan terakhir yaitu pemanenan dilakukan ketika umbi tanaman wortel telah berkembang penuh, umumnya tercapai pada umur 102 – 110 HST atau ketika sudah memenuhi kriteria panen yaitu ketika daun bagian bawah mulai terkulai dan menguning, pemanenan dapat dilakukan dengan cara

mencabut umbi beserta akarnya, sebelum umbi wortel dicabut sebaiknya tanah sekitar tanaman wortel digemburkan terlebih dahulu yang bertujuan untuk memudahkan pencabutan wortel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

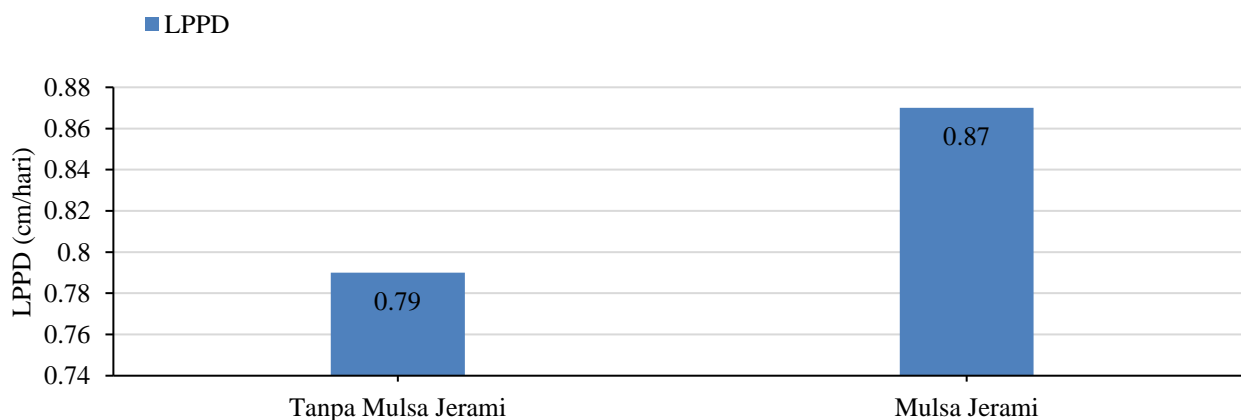
Panjang Daun

Pada Gambar 1, perlakuan M_1 (mulsa jerami) cenderung memiliki pertumbuhan panjang daun yang lebih baik dibandingkan dengan M_0 (tanpa mulsa jerami). Adapun pada Gambar 2 memperlihatkan grafik laju pertumbuhan panjang daun terhadap perlakuan mulsa jerami. Laju pertumbuhan panjang daun dari umur 20 - 65 HST menunjukkan perlakuan M_1 (mulsa jerami) memiliki laju pertumbuhan 0,87 cm/hari cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan M_0 (tanpa mulsa jerami) dengan laju 0,79 cm/hari.



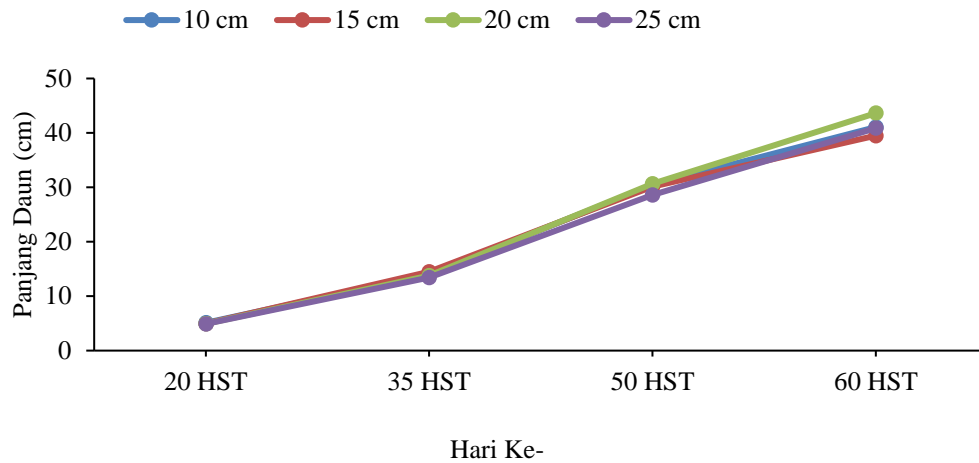
Gambar 1. Grafik Pertambahan Panjang Daun pada Perlakuan Mulsa Jerami

Pada Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa penggunaan mulsa jerami cenderung memberikan pertambahan panjang daun lebih baik dibandingkan tanpa mulsa jerami. Hal ini dikarenakan penggunaan mulsa jerami dapat mempertahankan kelembaban tanah dan mengurangi kehilangan air melalui evaporasi, sehingga dengan ketersediaan air yang cukup fotosintesis dapat terus dilakukan. Menurut Tinambunan (2014) perlakuan mulsa secara langsung dapat menciptakan kondisi yang sesuai bagi tanaman terutama lingkungan mikro di daerah perakaran tanaman, mampu mempertahankan kelembaban tanah dan ketersediaan air dalam tanah, sehingga dalam keadaan panas yang terik sekalipun tanah masih mampu menyediakan air bagi tanaman.



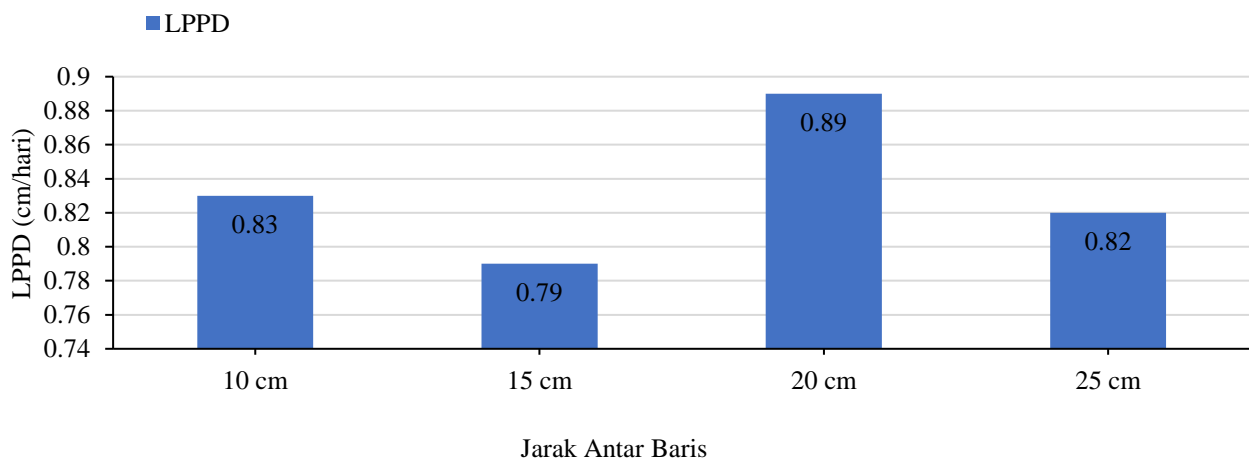
Gambar 2. Laju Pertambahan Panjang Daun (LPPD) pada Perlakuan Mulsa jeram

Pengaturan jarak antar baris pada penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kompetisi antar tanaman dalam mendapatkan cahaya matahari, air dan nutrisi. Rajasekaran *et al.* (2006) mengatakan bahwa populasi tanaman yang padat akan menimbulkan kompetisi dalam penyerapan air, nutrisi, dan cahaya matahari sehingga dapat mengganggu pertumbuhan dan menurunkan hasil panen. Pada penelitian ini panjang daun umur 20 HST-65 HST dan laju pertumbuhan panjang daun tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan jarak antar baris. Hal ini diduga karena besarnya pengaruh iklim yaitu suhu pada dataran rendah yang terlalu tinggi dari awal tanam sampai dengan waktu panen dengan rata-rata suhu harian 26,5 °C. Sedangkan menurut Firmansyah *et al.* (2016) menyatakan bahwa tanaman wortel menyukai kondisi suhu udara relatif dingin selama pertumbuhannya yaitu 18 °C–21°C.



Gambar 3. Grafik Pertambahan Panjang Daun pada Perlakuan Jarak Antar Baris

Pada Gambar 3 tersaji grafik pertambahan panjang daun pada perlakuan jarak antar baris umur 20 HST, 35 HST, 50 HST, dan 65 HST. Dilihat dari grafik tersebut pada umur 20 HST – 35 HST perlakuan dengan jarak yang lebih rapat J_1 (10 cm) dan J_2 (15 cm) cenderung memiliki pertambahan panjang daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dengan jarak yang lebar J_3 (20 cm), tetapi selanjutnya pada umur 50 HST – 65 HST perlakuan dengan jarak yang lebih lebar J_3 (20 cm) memiliki pertambahan panjang daun yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan jarak yang lebih rapat J_1 (10 cm) dan J_2 (15 cm). Hal ini disebabkan pada umur 20 HST-35 HST populasi tanaman pada perlakuan J_1 (10 cm) dan J_2 (15 cm) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan J_3 (20 cm), populasi yang tinggi dapat meningkatkan indeks luas daun suatu tanaman. Menurut Sasmito (2016) populasi tanaman yang semakin padat menyebabkan tanaman menjadi lebih tinggi dan indeks luas daun semakin meningkat.



Gambar 4. Laju Pertambahan Panjang Daun (LPPD) pada Perlakuan Jarak Antar Baris

Dengan meningkatnya indeks luas daun maka akan menyebabkan laju evaporasi menjadi lebih rendah sehingga kehilangan air tidak terlalu banyak pada perlakuan J₁ (10 cm) dan J₂ (15 cm), dengan ketersediaan air yang cukup menyebabkan kemampuan fotosintesis lebih baik dan pertambahan panjang daun menjadi lebih baik. Berbeda dengan hasil penelitian pada umur 50 HST-65 HST perlakuan dengan jarak yang lebih lebar memiliki pertambahan panjang daun yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan jarak yang lebih rapat, ini disebabkan karena pada umur 50 HST-65 HST perlakuan J₁ (10 cm) dan J₂ (15 cm) sudah mulai terjadi kompetisi terhadap intensitas cahaya, air dan unsur hara karena jarak yang terlalu rapat. Berbeda dengan perlakuan J₃ (20 cm) yang memiliki jarak yang cukup ideal sehingga kompetisi antar tanaman tidak terlalu tinggi. Selanjutnya pada perlakuan J₄ (25 cm) panjang daun yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena perlakuan J₄ (25 cm) jarak antar baris terlalu lebar sehingga terjadinya penguapan yang tinggi dan kehilangan air yang cukup banyak. Secara umum dilihat dari laju pertambahan panjang daun yang tersaji pada Gambar 4, perlakuan J₃ (20 cm) cenderung memiliki laju pertambahan panjang daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 0,89 cm/hari diikuti oleh J₁ (10 cm) 0,83 cm/hari, J₄ (25 cm) 0,82 cm/hari dan J₂ (15 cm) 0,79 cm/hari.

Jumlah Daun

Berdasarkan Tabel 1 bahwa penggunaan mulsa jerami berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun umur 20 HST, 35 HST, 50 HST, 65 HST serta laju pertambahan jumlah daun. Namun secara umum dilihat dari laju pertambahan jumlah daun dari umur 20-65 HST perlakuan yang diberi mulsa jerami cenderung memiliki laju pertambahan jumlah daun tertinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa jerami. Hal ini juga diduga karena penggunaan mulsa jerami dapat mempengaruhi suhu sekitar tanaman yang juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu jumlah daun wortel. Menurut Rinata (2018) bahwa penggunaan mulsa jerami berakibat pada suhu yang tidak hanya mempengaruhi hasil, tetapi juga mempengaruhi saat tumbuh, saat inisiasi, bentuk daun, jumlah daun, dan struktur percabangan.

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Mulsa Jerami dan Jarak Antar Baris terhadap Jumlah Daun dan Laju Pertambahan Jumlah daun

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)				LPJD (helai/hari)
	20 HST	35 HST	50 HST	65 HST	
Mulsa Jerami					
M ₀	1,96	3,92	5,74	6,54	0,10
M ₁	1,91	3,73	5,78	6,59	0,11
BNJ 5%	-	-	-	-	-
Jarak Antar Baris					
J ₁ (10 cm)	1,90	3,83	5,74	6,19 ^b	0,09 ^b
J ₂ (15 cm)	1,97	3,85	5,70	6,46 ^{ab}	0,10 ^{ab}
J ₃ (20 cm)	1,96	3,75	5,83	7,06 ^a	0,11 ^a
J ₄ (25 cm)	1,90	3,88	5,78	6,55 ^{ab}	0,10 ^{ab}
BNJ 5%	-	-	-	0,73	0,02

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%. (LPJD = Laju Pertambahan Jumlah Daun)

Pada Tabel 1 perlakuan jarak antar baris berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun umur 20 HST, 30 HST, 50 HST, namun berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 65 HST dan laju pertambahan jumlah daun. Hal ini diduga pada umur 20 HST, 35 HST, dan 50 HST kompetisi unsur hara, air dan cahaya matahari yang terjadi antara tanaman tidak terlalu tinggi. Sedangkan pada umur 65 HST, kompetisi antar tanaman dalam menyerap unsur hara, air dan cahaya matahari sudah mulai tinggi dikarenakan tajuk-tajuk tanaman sudah mulai menutupi satu sama lain. Pada umur 65 HST perlakuan J₃ (20 cm) memiliki jumlah daun tertinggi yaitu 7,06 helai tidak berbeda nyata dengan J₂ (15 cm) dan J₄ (25 cm) dan berbeda nyata dengan J₁ (10 cm) yaitu 6,19 helai. Hal ini menunjukkan bahwa jarak yang optimal akan mempengaruhi jumlah daun per tanaman. Semakin

lebar jarak yang digunakan maka akan menghasilkan jumlah daun yang lebih tinggi, sebaliknya jarak yang rapat akan menghasilkan jumlah daun yang lebih rendah. Namun jarak yang terlalu lebar (melebihi batas optimum) juga dapat mengganggu pertumbuhan suatu tanaman. Menurut Abebe (2021) bahwa jarak tanam yang terlalu lebar dapat menurunkan hasil karena pemanfaatan faktor tumbuh seperti cahaya matahari yang tidak efisien. Tidak efisiennya pemanfaatan cahaya matahari ini menyebabkan evaporasi tanah lebih tinggi dan unsur yang terkandung di dalam tanah lebih banyak menguap daripada diserap oleh tanaman. Akibatnya tanaman mengalami kekurangan unsur hara dan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu.

Komponen Hasil

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Mulsa Jerami dan Jarak Antar Baris terhadap parameter hasil Brangkasan Basah (BB), Panjang Umbi (PU), Volume Umbi (VU), Diameter Umbi (DU), Berat Umbi/Tanaman (BU/T), dan Berat Umbi/Petak (BU/P).

Perlakuan	Parameter					
	BB (g)	PU (cm)	VU (m ³)	DU (cm)	BU/T (g)	BU/P (kg)
Mulsa Jerami						
M ₀	54,08	14,43	27,11	1,91	26,78	2,73
M ₁	54,27	14,64	24,54	1,82	26,16	2,70
BNJ 5%	-	-	-	-	-	-
Jarak Antar Baris						
s						
J ₁ (10 cm)	41,19 ^b	13,83	20,91	1,74	20,75 ^b	3,47 ^a
J ₂ (15 cm)	55,89 ^{ab}	14,29	24,53	1,84	26,15 ^{ab}	2,79 ^a
J ₃ (20 cm)	62,03 ^a	14,85	30,56	1,94	30,89 ^a	2,70 ^{ab}
J ₄ (25 cm)	57,59 ^{ab}	15,15	27,31	1,92	28,07 ^{ab}	1,92 ^b
BNJ 5%	19,17	-	-	-	8,61	0,78

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 2 diatas, perlakuan mulsa jerami berpengaruh tidak nyata terhadap brangkasan basah, panjang umbi, volume umbi, diameter umbi dan berat umbi wortel. Namun ada kecenderungan bahwa penggunaan mulsa jerami menghasilkan berat brangkasan basah tertinggi dan panjang umbi tertinggi berturut-turut 54,27 g dan 14,64 cm.

Perlakuan jarak antar baris berpengaruh nyata terhadap brangkasan basah, berat umbi per tanaman, dan berat umbi per petak, namun berpengaruh tidak nyata terhadap panjang umbi, volume umbi, dan diameter umbi. Berdasarkan hasil uji lanjut BNJ 5%, perlakuan J₃ (20 cm) menghasilkan berat brangkasan basah tertinggi yaitu 62,03 g, berbeda tidak nyata dengan J₂ (15 cm) dan J₄ (25 cm) dengan masing-masing bobot berturut-turut 55,89 g dan 57,59 g, namun berbeda nyata dengan J₁ (10 cm) dengan bobot 41,19 g. Untuk parameter berat umbi per tanaman, perlakuan J₃ (20 cm) juga menghasilkan berat umbi tertinggi yaitu 30,89 g, berbeda tidak nyata dengan J₂ (15 cm) dan J₄ (25 cm) dengan masing-masing berat berturut-turut 26,15 g dan 28,07 g, namun berbeda nyata dengan J₁ (10 cm) dengan bobot 26,15 g. Selanjutnya panjang umbi dengan perlakuan J₄ (25 cm) memiliki panjang umbi yang lebih panjang yaitu 15,15 cm namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Volume umbi perlakuan J₃ (20 cm) memiliki volume tertinggi yaitu 30,56 m³ dan volume umbi terkecil yaitu pada perlakuan J₁ (10 cm). Sedangkan untuk diameter umbi tertinggi yaitu pada perlakuan J₃ (20 cm) dengan diameter 1,94 cm dan diameter umbi terkecil yaitu pada perlakuan J₁ (10 cm) dengan diameter 1,74 cm.

Berdasarkan Tabel 2 perlakuan mulsa jerami berpengaruh tidak nyata terhadap brangkasan basah tanaman wortel. Namun ada kecenderungan perlakuan M₁ (mulsa jerami) memiliki bobot brangkasan basah tertinggi dibandingkan dengan perlakuan M₀ (tanpa mulsa jerami), hal ini diduga karena mulsa jerami dapat memperbaiki iklim mikro sekitar tanaman misalnya suhu dan kelembaban tanah. Suhu dan kelembaban tanah yang optimal dapat mempengaruhi ketersediaan air di bawah permukaan tanah. Oleh karena itu dengan adanya

ketersediaan air yang cukup maka proses fotosintesis pada tanaman dapat berjalan dengan lancar dan berpengaruh terhadap asimilat yang disalurkan ke seluruh bagian tanaman. Hal ini sejalan dengan Rinata (2018) bahwa pemberian mulsa jerami mampu meningkatkan laju fotosintesis dan asimilasi melalui ketersediaan air dan hara.

Berdasarkan Tabel 2, jarak antar baris berpengaruh nyata terhadap bobot brangkasan basah tanaman wortel. Perlakuan J_3 (20 cm) memiliki bobot brangkasan basah tertinggi yaitu 62,03 g berbeda tidak nyata dengan J_1 (10 cm) dan J_4 (25 cm), tetapi berbeda nyata dengan J_1 (10 cm) yaitu 41,19 g. Pada penelitian ini perlakuan J_3 (20 cm) adalah jarak yang optimal untuk memproduksi brangkasan basah tanaman wortel. Hal ini diduga karena pada perlakuan J_3 (20 cm) mampu membuat tanaman lebih banyak mendapatkan cahaya matahari, unsur hara dan air sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat optimal. Dibandingkan dengan perlakuan J_1 (10 cm) dan J_2 (15 cm) yang jaraknya terlalu rapat sehingga daun tanaman tidak mendapatkan cahaya matahari yang optimal. Adapun pada jarak yang terlalu lebar yaitu perlakuan J_4 (25 cm), daun tanaman juga mendapatkan cahaya matahari yang cukup, namun cahaya matahari tersebut juga lebih banyak menembus daun tanaman menuju ke permukaan tanah yang menyebabkan air pada permukaan tanah yang tersedia mengalami penguapan. Hal ini sejalan dengan pendapat Abebe (2021) bahwa jarak tanam yang terlalu lebar dapat menurunkan hasil karena pemanfaatan faktor tumbuh seperti cahaya matahari yang tidak efisien.

Pada Tabel 2 perlakuan mulsa jerami menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap panjang umbi. Perlakuan M_1 (mulsa jerami) cenderung memiliki panjang umbi tertinggi dibandingkan dengan perlakuan M_0 (tanpa mulsa jerami). Hal ini diduga karena penggunaan mulsa jerami dapat menurunkan suhu udara sekitar tanaman. Dalam Rinata (2018) menyatakan bahwa suhu udara yang tinggi seringkali menyebabkan umbi berukuran kecil dan berwarna pucat sedangkan jika suhu udara rendah umbi yang terbentuk akan menjadi panjang kecil.

Pada Tabel 2 perlakuan jarak antar baris berpengaruh tidak nyata terhadap panjang umbi, namun ada kecenderungan bahwa semakin lebar jarak yang diberikan maka panjang umbi yang dihasilkan juga semakin panjang. Hal ini dikarenakan jarak tanam akan mempengaruhi jumlah populasi tanaman. Tinggi rendahnya populasi tanaman akan mempengaruhi tingkat persaingan tanaman dalam mendapatkan unsur hara dan air. Populasi tanaman yang tinggi menyebabkan unsur hara dan air yang terkandung dalam tanah lebih cepat habis diserap oleh tanaman, sehingga umbi yang merupakan modifikasi dari akar kurang berkembang atau kurang panjang. Menurut Kabir *et al.* (2013) mengatakan bahwa pada populasi rendah tanaman memiliki banyak ruang untuk pertumbuhan akar dan tingkat kompetisi penyerapan nutrisi yang rendah.

Pada Tabel 2 perlakuan mulsa jerami dan jarak antar baris menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap parameter volume umbi dan diameter umbi. Volume umbi dan diameter umbi dapat menggambarkan kemampuan tanaman untuk mengisi umbi. Semakin tinggi diameter umbi yang dihasilkan semakin besar juga volume umbi yang dihasilkan. Menurut Sasmito (2016) peningkatan diameter umbi berbanding lurus dengan peningkatan volume umbi. Nilai diameter umbi yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 1,74-1,94 cm. Hasil ini masih rendah dibandingkan dengan hasil pada deskripsi varietas dengan hasil 3,5-4,2 cm. Hal tersebut diduga karena kondisi lingkungan dataran rendah berada di bawah kondisi optimum untuk memproduksi umbi yang baik.

Berat umbi adalah berat umbi wortel yang telah dibersihkan dari daun, akar sekunder dan kotoran lainnya. Hasil berat umbi tanaman merupakan salah satu indikator yang dapat menunjukkan kualitas produksi tanaman wortel. Pada Tabel 4.3 perlakuan mulsa jerami berpengaruh tidak nyata terhadap berat umbi per tanaman dan berat umbi per petak. Sedangkan perlakuan jarak antar baris berpengaruh nyata terhadap berat umbi per tanaman dan berat umbi per petak. Berat umbi per tanaman tertinggi dimiliki oleh perlakuan J_3 (20 cm) yaitu 30,89 g berbeda tidak nyata dengan perlakuan J_2 (15 cm) dan J_4 (25 cm) dengan berat masing-masing 26,15 g dan 28,07 g, namun berbeda nyata dengan J_1 (10 cm) yang memiliki berat umbi terkecil yaitu 20,75 g. Berat umbi dipengaruhi oleh banyaknya penyerapan air dan penimbunan hasil fotosintesis pada daun untuk ditranslokasikan pada pembentukan umbi.

Sedangkan pada berat umbi per petak, berat tertinggi dimiliki oleh perlakuan J₁ (10 cm) diikuti perlakuan J₂ (15 cm), J₃ (20 cm), J₄ (25 cm). Ini menunjukkan bahwa jarak antar baris yang digunakan akan mempengaruhi jumlah populasi yang ada pada dalam satuan luasan lahan. Penggunaan jarak yang sempit akan menghasilkan populasi yang tinggi, sebaliknya jarak yang lebar akan menghasilkan populasi yang rendah. Populasi yang tinggi akan meningkatkan hasil per satuan luasan lahan, namun akan membatasi kemampuan tanaman untuk mendapatkan hasil yang maksimal pada setiap individu tanaman. Menurut Sasmito (2016) apabila dalam suatu luasan lahan memiliki populasi tanaman yang terlalu padat maka persaingan untuk mendapat air, unsur hara, dan sinar matahari juga semakin tinggi sehingga pertumbuhan dan hasil tidak maksimal.

Berdasarkan Tabel 3 perlakuan mulsa jerami berpengaruh tidak nyata terhadap kekerasan umbi. Sedangkan perlakuan jarak antar baris berpengaruh nyata terhadap kekerasan umbi. Perlakuan J₁ (10 cm) memiliki nilai kekerasan umbi paling keras yaitu 3,55 g/detik/cm² berbeda tidak nyata dengan perlakuan J₂ (15 cm) dan J₃ (20 cm), namun berbeda nyata dengan J₄ (25 cm) yaitu 3,43 g/detik/cm². Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin sempit jarak yang digunakan maka kekerasan umbi akan semakin keras. Perlakuan jarak antar baris dapat mempengaruhi ketersediaan air yang diserap oleh tanaman. Jarak tanam yang rapat akan menghasilkan populasi yang tinggi, sebaliknya jarak tanam yang lebar akan menghasilkan populasi yang rendah. Populasi tanaman yang tinggi akan menyebabkan kompetisi antar tanaman dalam memperoleh unsur hara semakin tinggi, populasi yang tinggi juga menyebabkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah lebih cepat habis diserap oleh tanaman. Dengan berkurangnya unsur hara yang terkandung dalam tanah maka akan terjadi penebalan dinding sel akibat lignifikasi yang menyebabkan umbi wortel menjadi keras. Hal ini sesuai dengan pendapat Barros *et al.* (2015) yang melaporkan bahwa lignifikasi dapat dipicu oleh cekaman biotik maupun cekaman abiotik salah satunya kekurangan unsur hara. Ahmed *et al.* (2020) juga mengatakan bahwa pengendapan lignin yang tinggi mempengaruhi tekstur dan kualitas umbi wortel.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Mulsa Jerami dan Jarak Antar Baris terhadap Kekerasan Umbi (KU), Kemanisan Umbi (MU), Perbandingan Korteks dan Stele (K/S), dan Umbi Normal (UN).

Perlakuan	Parameter			
	KU (g/detik/cm ²)	MU (°Brix)	K/S (g)	UN (%)
Mulsa Jerami				
M ₀	3,48	11,62	2,17	53,82
M ₁	3,49	11,41	2,32	43,60
BNJ 5%	-	-	-	-
Jarak Antar Baris				
J ₁ (10 cm)	3,55 ^a	11,49	2,39	50,46
J ₂ (15 cm)	3,50 ^{ab}	11,52	2,33	48,22
J ₃ (20 cm)	3,46 ^{ab}	11,93	2,03	46,45
J ₄ (25 cm)	3,43 ^b	11,14	2,24	49,70
BNJ 5%	0,10	-	-	-

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 3 perlakuan mulsa jerami dan perlakuan jarak antar baris berpengaruh tidak nyata terhadap kemanisan umbi. Pada perlakuan mulsa jerami kemanisan umbi berkisar antara 11,41-11,62 °Brix. Sedangkan pada perlakuan jarak antar baris kemanisan umbi berkisar antara 11,14-11,93 °Brix. Berdasarkan hal tersebut, kemanisan umbi wortel pada penelitian ini tergolong dalam kategori tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Firmansyah *et al.* (2016) bahwa terdapat 4 tingkat kadar gula untuk wortel yaitu : rendah (<5 °Brix), sedang (5-9 °Brix), tinggi (9-15 °Brix), dan sangat tinggi (>15 °Brix).

Pada Tabel 3 perlakuan mulsa jerami dan jarak antar baris berpengaruh tidak nyata terhadap perbandingan korteks dan stele umbi wortel. Hal ini diduga karena perkembangan kortek dan stele terjadi bersamaan sehingga menghasilkan perbandingan korteks dan stele yang tidak berbeda nyata, namun umbi pada

penelitian ini cenderung menghasilkan bagian korteks yang lebih besar daripada bagian stele. Perbandingan korteks dan stele pada perlakuan mulsa jerami berkisar antara 2,17-2,32 g. Sedangkan perbandingan korteks dan stele pada perlakuan jarak antar baris berkisar antara 2,03-2,39 g. Menurut Haq (2014) kualitas akar atau umbi secara langsung bergantung pada perbandingan korteks dan stele.

Pada Tabel 3 perlakuan mulsa jerami dan jarak antar baris berpengaruh tidak nyata terhadap persentase umbi normal. Pada perlakuan mulsa jerami persentase umbi normal berkisar antara 43,60-53,82 %. Sedangkan pada perlakuan jarak antar baris persentase umbi normal berkisar antara 46,45-50,46 %. Data tersebut menunjukkan bahwa rata-rata persentase umbi normal yang terbentuk yaitu setengah dari populasi yang ada pada semua perlakuan. Hal ini diduga karena besarnya pengaruh lingkungan dalam hal ini suhu dan kelembaban di tempat penelitian dataran rendah. Menurut Rinata (2018) suhu yang tinggi akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman wortel dan kualitas umbi yang dihasilkan. Mardin & Lestari (2012) juga menyatakan bahwa wortel pada dataran rendah dapat menghasilkan umbi tetapi kualitas umbi yang dihasilkan belum optimal.

KESIMPULAN

Tidak ada interaksi antara penggunaan mulsa jerami dan jarak antar baris pada semua parameter pertumbuhan dan hasil tanaman wortel di dataran rendah. Mulsa jerami tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil tanaman wortel. Sedangkan perlakuan jarak antar baris tidak berpengaruh nyata terhadap panjang daun 20 HST, 35 HST, 50 HST, dan 65 HST, jumlah daun 20 HST, 35 HST, 50 HST, laju pertambahan panjang daun, panjang umbi, volume umbi, diameter umbi, kemanisan umbi, perbandingan korteks dan stele, dan persentase umbi normal. Namun berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 65 HST, laju pertambahan jumlah daun, brangkasan basah, berat umbi per tanaman, berat umbi per petak, dan kekerasan umbi. Perlakuan jarak antar baris 20 cm (J_3) mampu menghasilkan jumlah daun terbanyak pada umur 65 HST yaitu 7,06 helai dan laju pertambahan jumlah daun 0,11 helai per/hari, brangkasan basah terbesar 62,03 g, serta berat umbi per tanaman terbesar 30,89 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Abebe, M., Yonas, Y. 2021. Effect of Row spacing on growth and yield components of Carrot (*Dacusa carrot* L.). *Journal of Horticulture*. 8 (2):288.
- Ahmed, K., Guang-Long, W., Ya-Hui, W., Rong-rong, Z., Xin-Rui, W., Zhi-Sheng, X., Yong-Sheng, T., Ai-Sheng, X. 2020. Effects of Auxin (indole-3-butyric acid) on Growth Characteristics, Lignification, and Expression Profiles of Genes Involved in Lignin Biosynthesis in Carrot Taproot. *PeerJ*. 8: 10492.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Data Produksi Tanaman Sayuran. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>. [13 Juli 2022].
- Barros, J., Henrik, S., Irene, G., Eduard, P. 2015. The Cell Biology of Lignification in Higher Plants. *Annals of Botany*. 115 (7):1063-1074.
- Firmansyah, M. A., Liana, T., Rahayu. 2016. Uji Adaptasi Wortel di Tanah Lempung Liat Berpasir Dataran Rendah Palangka Raya. *J. Hort*. Vol. 26 No.2: 197-206.
- Haq, Raees-Ui, Prasad K. 2014. Carrot one of The Most Nutritious Root Crops. *Ingradients South Asia*. 1-15 October : 94-95.
- Ikhwani, E., Paturrohman, A. K., Makarim., G. R. Pratiwi. 2013. Peningkatan Produksi Padi Melalui Penerapan Jarak Tanam Jajar Legowo. *IPTEK Tanaman Pangan*. 8 (2): 8-12.
- Ilham, O. F., Jayaputra, Nikmatullah, A., Santoso, B. B. 2021. Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.) di Dataran Rendah pada Berbagai Ketebalan Mulsa Jerami Padi. *J. Sains Teknologi & Lingkungan*. Special Issue Hal: 278-286.

-
- Kabir, A., Arfan, A., Waliullah, M. H., Mehde, M.M.U.R, Rashid, A. 2013. Effect of Spacing and Sowing Time on Growth and Yield of Carrot (*Daucus carota* L.). *Intl J. Sustain Agric.* Sher-e-Bangla Agricultural University, Dhaka, Bangladesh. 5 (1): 29-36.
- Mardin, S., Dewanto, E. 2013. Kajian Dosis Pupuk Organik Cair Leachate Plus dan Ketebalan Mulsa Untuk Pertumbuhan dan Hasil Wortel di Dataran Rendah. *Jurnal Agrin.* 17(1): 130-139.
- Mardin, S., Lestari, S. 2012. Aplikasi Pupuk Organik Cair Leachate Plus dan Pemberian Mulsa Untuk Pertumbuhan dan Hasil Wortel (*Daucus carota* L.) di Dataran Rendah. Kongres dan Seminar nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia.
- Rajasekaran, L.R., Astatkie, T., Caldwell, C. 2006. Seeding Rate and Seed Spacing Modulate Root Yield and Recovery of Slicer and Dicer Carrots Differently. Department of Plant and Animal Sciences, Department of Engineering, Nova Scotia Agriculture College, P.O. Can. *Sci. Hort.* 107:319-324
- Rinata, M. E. 2018. Pengaruh Tingkat Ketebalan Mulsa Jerami pada Tanaman Wortel (*Daucus carota* L. var. New Kuroda) dengan Ketinggian Berbeda. *Jurnal Produksi Tanaman.* 6 (4): 553-560.
- Safitri, L. S. 2012. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Wortel Di Kabupaten Cianjur Jawa Barat. [Skripsi, unpublished]. Fakultas Agrobisnis dan Rekayasa Pertanian, Universitas Subang. Subang.
- Samadi, B. 2014. *Rahasia Budidaya Wortel Sistem Organik.* Depok: Pustaka Mina.
- Sasmito, Y. E. N. 2016. Pengaruh Berbagai Populasi Tiga Varietas Wortel (*Daucus carota* L.) Pada Model Tanam Alur Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang. Indonesia.
- Soedomo. 2015. Respon Kombinasi Varietas dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Bobot Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.). *J. Agrijati.* 28(1):100-108.
- Tinambunan, E. 2014. Penggunaan Beberapa Jenis mulsa terhadap Produksi Baby (*Daucus carota* L.) Varietas Hibrida. *Jurnal Produksi Tanaman.* 2(1): 26-30.