

## Pengaruh EM4 dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni) dengan Irigasi Tetes

### *The Effect of EM4 and Planting Spacing on Growth and Yield of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) by Drip Irrigation*

Ila Wasi'atul Mustabsyiroh, Arthur Frans Cesar Regar\*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jember

\*Corresponding author: arthur.faperta@unej.ac.id

#### ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan dan hasil tanaman stevia terhadap perbedaan konsentrasi EM4 dan dikombinasikan dengan tiga jarak tanam yang berbeda. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu pola rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor penelitian. Faktor pertama yaitu konsentrasi EM4 yang terdiri dari 4 taraf, yaitu A0 = konsentrasi EM4 0%, A1 = konsentrasi EM4 25%, A2 = konsentrasi EM4 50%, dan A3 = konsentrasi EM4 75%. Faktor kedua yaitu penggunaan tiga jarak tanam yang berbeda yaitu terdiri dari 25 cm x 25 cm, 30 cm x 30 cm, dan 40 cm x 40 cm. Variabel pengamatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah daun, berat basah tanaman, berat kering daun, dan panjang akar. Analisis data yang digunakan yaitu analisis ragam ANOVA dengan melakukan uji F pada taraf  $\alpha = 0,05$  ANOVA. Uji F dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh antara pemberian EM4 dan jarak tanam terhadap pengaruh pertumbuhan dan hasil tanaman stevia. Jika F-Hitung lebih besar dari F-Tabel maka hal itu menunjukkan adanya pengaruh beda nyata yang selanjutnya dilakukan uji lanjut DMRT dengan taraf kepercayaan  $p = 0,05$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya interaksi antara berbagai jarak tanam dan pemberian EM4 yang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada variabel pengamatan tinggi tanaman dan memberikan pengaruh berbeda nyata pada variabel pengamatan jumlah daun. Faktor tunggal berbagai jarak tanam memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada variabel pengamatan panjang akar, serta memberikan pengaruh berbeda nyata pada variabel jumlah daun, tinggi tanaman, berat basah daun, berat basah tanaman, dan berat kering daun. Faktor tunggal EM4 memberikan pengaruh berbeda nyata pada variabel pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun. Perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm (L1) dan konsentrasi EM4 50% (A2) memberikan pengaruh terbaik.

Kata Kunci : EM4, Jarak Tanam, Tanaman Stevia

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of stevia plant growth and yield on differences in EM4 concentrations and combinations with three different spacings. The experimental design used was a factorial randomized block design (RBD) with two research factors. The first factor was the EM4 concentration which consisted of 4 levels, namely A0 = 0% EM4 concentration, A1 = 25% EM4 concentration, A2 = 50% EM4 concentration, and A3 = 75% EM4 concentration. The second factor was the use of three different spacings, namely 25 cm x 25 cm, 30 cm x 30 cm, and 40 cm x 40 cm. The observation variables used in this study were plant height, number of leaves, fresh leaf weight, plant fresh weight, leaf dry weight, and root length. The data analysis used was ANOVA analysis of variance by conducting the F test at the ANOVA level  $\alpha = 0.05$ . The F test was conducted to determine whether there was an effect of EM4 and spacing on the growth and yield of stevia plants. If the F-count is greater than the F-table, it indicates that there is a significant difference, then a follow-up DMRT test is performed with a  $p = 0.05$  confidence level. The results showed that there was an interaction between the various spacings and the application of EM4 which had a highly significant effect on the variable plant height observed and a significantly different effect on the number of leaves observed. The single factor of the various plant spacings had highly significant different effects on the observed root length variables, as well as significantly different effects on the number of leaves, plant height, leaf fresh weight, plant fresh weight, and dry weight. leaf. The single factor EM4 had a significantly different effect on the variable plant height and number of leaves observed. Treatment distance of 30 cm x 30 cm (L1) and 50% EM4 concentration (A2) gave the best effect.

Keywords : EM4, Planting Spacing, Stevia.

Submitted : 28-07-2023

In revised : 03-10-2023

Accepted : 19-10-2023

Available Online: 01-11-2023

#### How to cite:

Mustabsyiroh, I., & Cesar Regar, A. (2023). Pengaruh EM4 dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) dengan Irigasi Tetes. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 6(4), 230-239. doi:10.19184/bip.v6i4.42302

## PENDAHULUAN

Produksi GKP (Gula Kristal Putih) di Indonesia mencapai 2.227.046 ton, namun nilai rata-rata produksi GKP pada periode 2015-2021 diestimasikan turun hingga 0,66% per tahunnya (Statistik Direktorat Jenderal Perkebunan, 2020). Menurut data Badan Pusat Statistik (2018), pemenuhan kebutuhan konsumsi gula nasional masih mengandalkan impor tebu sebagai bahan dasar pembuatan gula. Angka impor tebu saat ini mencapai 4,07 juta ton pada periode Januari-Oktober. Penggunaan gula yang terlalu banyak dapat menyebabkan ketidakseimbangan energi dan mengganggu pola makan yang sehat (Senee *et al.*, 2022)

Tanaman stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) merupakan tanaman perdu tahunan yang sering dimanfaatkan sebagai pemanis alami (Sumanto dan Sembiring., 2021). Menurut Wahyono *et al.* (2021), tanaman stevia memiliki tingkat kemanisan yang tinggi yaitu 200-300 kali lebih tinggi dibanding gula tebu sehingga sering dijadikan sebagai pemanis alami pengganti gula tebu. Pemanis rendah ataupun tanpa kalori semakin banyak disukai oleh masyarakat, penggunaan pemanis tanpa kalori dapat menjadikan hidup sehat (Ahmad *et al.*, 2020). Glikosida steviol disukai dikarenakan asalnya dari pemanfaatan bahan alami dengan kalori dan indeks glikemat rendah (Masoumi *et al.*, 2020).

*Effective microorganism 4* (EM4) adalah salah satu jenis MOL yang terdiri dari berbagai mikroorganisme menguntungkan bagi tanaman (Meriatna dkk., 2018). Terdapat sekitar 80 jenis mikroorganisme aktif yang terkandung pada EM4. Mikroorganisme akan bekerja efektif dalam menfermentasikan bahan organik yang terkandung di dalam tanah. Menurut Utomo (2007), menyatakan bahwa mikroorganisme yang terkandung dalam EM4 terdiri dari mikroorganisme sintetik dan fermentasi yang terdiri dari Streptomycetes Sp (ragi dan actinomycetes), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* Sp), dan bakteri asam laktat (*Lactobacillus* Sp). Mikroorganisme yang terkandung pada EM4 menjadi bahan stater untuk mikroba dapat bekerja sebagai pembusuk yang berguna untuk peningkatan kesuburan tanah. Pemanfaatan EM4 dapat mempengaruhi kualitas dan peningkatan produktivitas tanaman (Ekawandani & Alvianingsih, 2018).

Jarak tanam sangat penting bagi tanaman dikarenakan pengaturan kerapatan tanaman mempengaruhi produksi tanaman, dalam memperoleh unsur hara, apabila jarak tanam yang terlalu rapat maka akan menimbulkan *kurangnya* ruang gerak bagi suatu tanaman (Palupi dan Alfandi, 2018). Jarak tanam terlalu rapat akan mengakibatkan antar daun saling ternaungi dan akan menyebabkan tanaman tersebut kekurangan cahaya matahari akibat perebutan sinar matahari (Sakti dan Sugito, 2018).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian EM4 dan penggunaan jarak tanam yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman stevia.

## BAHAN DAN METODE

**Tempat dan Waktu:** Penelitian “Pengaruh EM4 dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) Dengan Irigasi Tetes” dilaksanakan pada bulan Desember 2021 – Februari 2022, di Lahan Penelitian Agriranch, Desa Tawangargo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Lahan Penelitian Agriranch berada pada ketinggian ±750 mdpl dan curah hujan 2001-2500mm.

**Bahan:** yaitu bibit stevia, mulsa plastik hitam putih (MPHP), blotong, rock phosphate, trichoderma, EM4, urea (46% N), KCl putih (60% K<sub>2</sub>O), air, dan kertas label.

**Alat:** instalasi irigasi tetes *surface*, cangkul, meteran, ajir bambu, gunting, penggaris, alvaboard, amplop coklat, timbangan digital, pelubang mulsa plastik, gunting pangkas tanaman, ember, gelas ukur, dan gembor.

**Rancangan percobaan:** Penelitian ini menggunakan rancangan dasar RAK (Rancangan Acak Kelompok) Faktorial dan menggunakan dua faktor penelitian. Faktor pertama penelitian ini yaitu konsentrasi EM4 yang terdiri dari 4 taraf, yaitu A0 = tanpa EM4, A1 = konsentrasi EM4 25%, A2 = konsentrasi EM4 50%, dan A3 = konsentrasi EM4 75%. Faktor kedua pada penelitian ini yaitu penggunaan jarak tanam yang terdiri dari 3 taraf, yaitu L0 = 25 cm x 25 cm, L1 = 30 cm x 30 cm, dan L2 = 40 cm x 40 cm. Total perlakuan yaitu 12 perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga terdapat 36 unit percobaan.

**Prosedur Penelitian** sebagai berikut:

**Persiapan Bibit Stevia.** Kegiatan ini dilakukan untuk mendapatkan bibit yang seragam sehingga dapat digunakan untuk bahan penelitian. Bibit yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit yang berasal dari metode perbanyakan vegetatif, yaitu stek daun. Ciri-ciri bibit stevia yang digunakan ialah tidak berbunga, memiliki daun yang sehat, dan tidak terserang OPT. Hal ini bertujuan agar tanaman yang diperoleh seragam.

**Persiapan Lahan.** Lahan yang digunakan seluas 286 m<sup>2</sup>. Pengolahan lahan dilakukan 14 hari sebelum tanam, hal itu bertujuan untuk mengemburkan tekstur tanah. Lahan diolah sebanyak 2 kali yaitu pengolahan primer dan sekunder, kemudian dilakukan pembuatan bedengan dengan ukuran 22 m x 0,8 m dan saluran drainase lebar 50 cm. Bedengan dilapisi dengan plastik mulsa bertujuan untuk menghindari tumbuhnya gulma. Lahan dibuat petakan dengan ukuran 1,3 m x 0,8 m sebanyak 36 plot.

**Persiapan EM4.** Rancangan percobaan yang digunakan yaitu 0%, 25%, 50%, dan 75%. Pada konsentrasi 0%, dilakukan pencampuran antara 0 ml EM4 dengan 100 ml air. Pada konsentrasi 25%, dilakukan pencampuran antara 25 ml EM4 dengan 75 ml air. Pada konsentrasi 50%, dilakukan pencampuran antara 50 ml EM4 dengan 50 ml air. Pada konsentrasi 75%, dilakukan pencampuran antara 75 ml EM4 dengan 25 ml air

**Penanaman.** Bibit stevia dari perbanyakan vegetatif yang telah siap kemudian ditanam dengan menggunakan jarak tanam perlakuan. Jarak tanam yang digunakan yaitu 25 cm x 25 cm, 30 cm x 30 cm, dan 40 cm x 40 cm. Bedengan yang telah dilapisi mulsa kemudian dibuat lubang sesuai dengan jarak tanam. Pindah tanam dilakukan dengan

pembuatan lubang sebagai tempat tanam bibit stevia, kemudian bibit stevia diletakkan pada lubang tanam dan ditutup kembali dengan tanah.

**Pemangkasan.** Kegiatan bertujuan untuk menyeragamkan bibit sebagai bahan tanam penelitian. Pemangkasan dilakukan 2-3 minggu setelah pindah tanam untuk memberikan adaptasi lingkungan dan membentuk kerangka tanaman yang kokoh dan seimbang (Sinta and Sumaryono, 2019). Pemangkasan dilakukan dengan menyisakkan 5-10 cm batang stevia dari permukaan tanah.

**Pemeliharaan.** Pada prosedur ini dilakukan penyulaman, penyiangan, penyiraman, pemupukan, pemberian konsentrasi EM4, dan pengendalian organisme pengganggu tanaman.

**Panen.** Tanaman stevia dapat dipanen setiap 30-60 hari (Djajadi, 2014). Pada penelitian ini tanaman stevia dipanen saat umur 60 HST. Pemanenan dilaksanakan dengan mencabut keseluruhan bagian tanaman untuk selanjutnya dilakukan pengamatan dan analisis sesuai variabel pengamatan.

**Variabel Pengamatan.** Variabel pengamatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: 1) Tinggi tanaman; 2) Jumlah daun; 3) Panjang akar; 4) Berat basah tanaman; 5) Berat basah daun; 6) Berat kering daun; serta 7) kadar sukrosa dan total klorofil.

**Analisis Data.** Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan analisis ragam ANOVA dengan melakukan uji F pada taraf  $\alpha = 0,05$ . Uji F dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh antara pemberian EM4 dan jarak tanam terhadap pengaruh pertumbuhan dan hasil tanaman stevia. Uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh antar perlakuan. Jika F-Hitung lebih besar dari F-Tabel maka hal itu menunjukkan adanya pengaruh beda nyata yang selanjutnya dilakukan uji lanjut DMRT dengan taraf kepercayaan  $p = 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian EM4 dan perbedaan jarak tanam memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). Berikut disajikan tabel 1 yang merupakan rangkuman hasil analisis data pada semua variabel pengamatan.

Tabel 1 Rangkuman Hasil Analisis Data Semua Variabel Pengamatan

No.	Variabel Pengamatan	Jarak Tanam	EM4	L x A
1.	Tinggi Tanaman	*	*	**
2.	Jumlah Daun	*	*	*
3.	Panjang Akar	**	ns	ns
4.	Berat Basah Tanaman	*	ns	ns
5.	Berat Basah Daun	*	ns	ns
6.	Berat Kering Daun	*	ns	ns

Keterangan: \*\*= berbeda sangat nyata \* =berbeda nyata ns=berbeda tidak nyata

Berdasarkan tabel 1, interaksi antara jarak tanam dengan pemberian EM4 memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman, dan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, serta tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman, berat basah daun, panjang akar dan berat kering daun. Jarak tanam berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar, dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah tanaman, berat basah daun, dan berat kering daun. Perlakuan konsentrasi EM4 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun dan tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman, berat basah daun, panjang akar dan berat kering daun.

### Tinggi Tanaman

Interaksi antara penggunaan jarak tanam yang berbeda dan pemberian konsentrasi EM4 memberikan hasil yang berbeda sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil yang berbeda sangat nyata pada interaksi ini, berbeda dengan yang terjadi pada faktor tunggal perbedaan jarak tanam yang memberikan pengaruh nyata. Adanya interaksi antara jarak tanam dan konsentrasi EM4 terhadap variabel tinggi tanaman Stevia. Hasil DMRT  $\alpha 5\%$ , perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm dan konsentrasi EM4 50% memiliki tinggi tanaman tertinggi dimana perlakuan tersebut menunjukkan pengaruh berbeda nyata terhadap perbandingan taraf yang lain. Tanaman membutuhkan ruang tumbuh yang baik untuk mendapatkan cahaya dalam proses fotosintesis sehingga terjadi persaingan antar tanaman dalam merebutkan sinar matahari serta unsur hara yang menyebabkan memacu pertumbuhan batang tanaman menjadi tinggi (Binolombangan dkk., 2017). Jarak tanam diperlukan untuk mendukung kegiatan fotosintesis dan kondisi kelembaban udara di sekitar pertanaman (Arifah, dkk., 2019). Menurut pendapat Lingga (1986), EM4 mengandung berbagai bakteri dan jamur yang dapat mempercepat N, P, dan K mudah larut sehingga tanaman dapat tercukupi dalam pemenuhan unsur hara mikro lainnya, selain itu mikroba yang terdapat pada EM4 juga mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Dengan demikian unsur hara N, P, dan K bagi tanaman dapat merangsang pertumbuhan tanaman secara menyeluruh sehingga akan mempengaruhi tinggi tanaman.

Berikut tabel hasil analisis ragam interaksi jarak tanam dan konsentrasi EM4 terhadap tinggi tanaman yang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata.

Tabel 2 Interaksi Jarak Tanam dan Konsentrasi EM4 terhadap Tinggi Tanaman

Jarak Tanam	EM4			
	A0 (0%)	A1 (25%)	A2 (50%)	A3 (75%)
L0 (25cm x 25cm)	59,25 A a	51,925 A a	49,05 A Bc	69,55 A Bc
L1 (30cm x 30cm)	56,6 BC a	65,475 BC a	109,5 A A	74,55 B A
L2 (40cm x 40cm)	60,85 A a	69,85 A a	67,85 A B	78,2 A A

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada DMRT  $\alpha$  5%. Huruf kapital dibaca vertikal (membandingkan jarak tanam). Huruf non kapital dibaca horizontal (membandingkan konsentrasi EM4)

Perkembangan tanaman yang baik juga dihasilkan dari jarak tanam yang tidak terlalu sempit. Jika kondisi tanah dan bahan-bahan (air, CO<sup>2</sup>, sinar matahari, dan unsur hara) terpenuhi, tanaman akan mampu berkembang dengan melakukan proses fotosintesis dengan baik. Sebagian besar unsur kimia dalam tubuh tanaman berasal dari tanah yang diserap oleh akar tanaman. Tanaman membutuhkan beberapa unsur hara untuk pertumbuhan yang normal (Widodo dkk., 2016).

### Jumlah Daun

Interaksi antara penggunaan jarak tanam berbeda dan pemberian konsentrasi EM4 memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap jumlah daun tanaman stevia. Faktor tunggal pemberian konsentrasi EM4 juga memberikan pengaruh nyata pada jumlah daun stevia. Menurut Hidalgo *et al* (2022), pemberian EM4 pada tanaman mampu meningkatkan jumlah daun, dengan pemberian langsung pada tanaman menjadi pengendali hama dan pengobatan profilaksis untuk pengendalian penyakit. Kandungan N, P, dan K yang terdapat pada EM4 mampu meningkatkan jumlah daun tanaman. Sejalan dengan penelitian Cvijanovic *et al* (2022), mikroorganisme baik yang terkandung mampu mengurangi stress yang terdapat pada tanaman terutama pada daun, sehingga mampu tumbuh dengan baik. Penggunaan jarak tanam juga perlu memperhatikan pertumbuhan tiap bagian tanaman, media tanam, dan kesuburan tanah yang digunakan. Menurut Tumpal dkk. (2021), jarak tanam yang baik bagi tanaman yakni jarak yang menyesuaikan perkembangan tanaman pada bagian atas serta tercukupinya ruangan guna memberikan kenyamanan pada perakaran yang akan tumbuh di dalam tanah.

Berikut tabel hasil analisis ragam interaksi jarak tanam dan konsentrasi EM4 terhadap tinggi tanaman yang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata.

Tabel 3 Interaksi Jarak Tanam dan Konsentrasi EM4 terhadap Jumlah Daun

Jarak Tanam	EM4			
	A0 (0%)	A1 (25%)	A2 (50%)	A3 (75%)
L0 (25cm x 25cm)	214 A a	172 A A	154 A C	127 A bc
L1 (30cm x 30cm)	162 BC a	229 B A	378 A A	173 C a
L2 (40cm x 40cm)	223 A a	219 A a	285 A B	266 A a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada DMRT  $\alpha$  5%. Huruf kapital dibaca vertikal (membandingkan jarak tanam). Huruf non kapital dibaca horizontal (membandingkan konsentrasi EM4)

Purnama dkk. (2013), berpendapat bahwa perkembangan dan pertumbuhan akar tanaman akan mempengaruhi penyerapan unsur hara dari dalam tanah, jarak tanam yang terlalu pendek akan membuat perakaran pendek juga, sehingga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan yakni dengan menggunakan jarak tanam 30 cm x 30 cm, bobot basah daun meningkat dikarenakan akar tanaman yang panjang dan dapat menyerap unsur hara dan air dengan mudah.

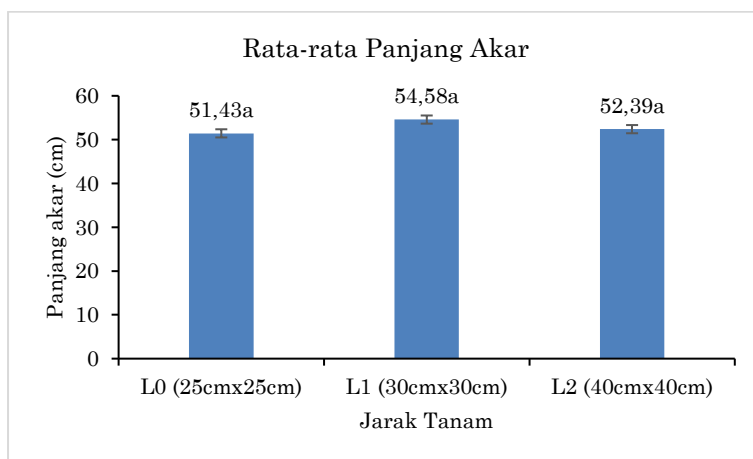
### Panjang Akar

Interaksi antara perbedaan penggunaan jarak tanam dan pemberian konsentrasi EM4 memberikan hasil berbeda tidak nyata pada variabel panjang akar. Faktor tunggal pemberian konsentrasi EM4 juga memberikan hasil berbeda tidak nyata pada variabel panjang akar. Menurut Aidoo *et al*. (2016), panjang akar memiliki kaitan dengan perbedaan suhu lingkungan. Pertumbuhan akar tanaman stevia pada suhu tinggi dapat terhambat. Akar menjadi organ penyerapan zat hara dan air. Sesuai dengan yang disampaikan Setyawati dkk. (2020), curah hujan yang tinggi menyebabkan tanah banyak mengikat air sehingga pemberian konsentrasi EM4 tidak dapat diserap maksimal oleh tanaman. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tekstur liat dengan memiliki kapasitas yang baik untuk menyimpan air dan zat hara. Hal ini sejalan dengan Haryati (2014), yang menyatakan bahwa jika air

ditambahkan di atas kapasitas tanah untuk memegang air, air akan bergerak di atas permukaan atau bahkan dapat masuk ke lapisan tanah yang lebih dalam.

Penggunaan jarak tanam memberikan hasil berbeda nyata terhadap panjang akar tanaman stevia. Berdasarkan gambar 1, penggunaan jarak tanam 30 cm x 30 cm memberikan hasil tertinggi terhadap variabel panjang akar dibandingkan penggunaan jarak tanam 25 cm x 25 cm dan 40 cm x 40 cm. Menurut Hamzah, dkk. (2018), penggunaan jarak tanam 30 cm x 30 cm merupakan jarak tanam yang ideal untuk tanaman. Hal ini karena jarak tanam tersebut jarak yang tidak terlalu sempit dan tidak terlalu lebar, semakin tua umur tanaman maka akar tanaman juga akan semakin panjang sehingga memerlukan jarak tanam yang tepat. Jarak tanam yang lebar memudahkan perkembangan akar ke bawah dan ke samping, sehingga menghasilkan lebih banyak akar yang terbentuk. Berdasar penelitian yang dilakukan Kurniasih dkk. (2008), jarak tanam 30 cm x 30 cm menyebutkan pertumbuhan akar yang baik sehingga dapat meningkatkan panjang akar tanaman, dengan hal itu maka tanaman menjadi lebih kokoh terutama untuk tanaman stevia yang merupakan tanaman tahunan. Menurut lutfiyana (2017), suhu tanah juga berpengaruh langsung pada reaksi kimia dan aktivitas mikroorganisme tanah, yang mengubah senyawa organik menjadi hara, suhu tanah yang stabil akan sangat membantu pertumbuhan tanaman. Suhu tanah yang rendah dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman, pertumbuhan akar, dan hasil panen (Pandey *et al.*, 2015).

Berikut grafik hasil analisis ragam perlakuan jarak tanam terhadap panjang akar yang memberikan hasil berbeda sangat nyata.



Gambar 1 Grafik Perlakuan Jarak Tanam terhadap Panjang Akar

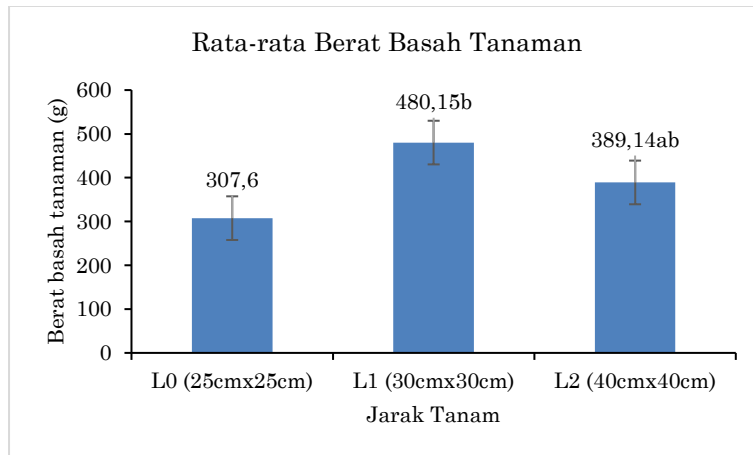
Berdasarkan gambar 1 hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm memberikan rata-rata panjang akar tertinggi yaitu senilai 54,58 cm. Kemudian pada perlakuan jarak tanam 40 cm x 40 cm memberikan hasil rata-rata senilai 52,39 cm, dan perlakuan jarak tanam kontrol yakni 25 cm x 25 cm memberikan nilai terendah yaitu dengan rata-rata panjang akar senilai 51,43 cm. Perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm dan 40 cm x 40 cm mampu meningkatkan panjang akar tanaman stevia secara optimal sehingga berdampak pada peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman stevia. Perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm merupakan jarak tanam terbaik daripada lainnya.

### Berat Basah Tanaman

Interaksi antara penggunaan jarak tanam yang berbeda dan pemberian konsentrasi EM4 memberikan hasil berbeda tidak nyata terhadap berat basah tanaman. Faktor tunggal pemberian konsentrasi EM4 juga memberikan hasil berbeda tidak nyata terhadap variabel berat basah tanaman. Menurut Saragih, dkk. (2022), perbedaan biomassa disebabkan oleh produk yang dihasilkan oleh fotosintesis. Ketersediaan air yang lebih baik dapat menghasilkan perkembangan dan pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Ukuran akar dapat meningkatkan asupan nutrisi dan air untuk fotosintesis. Tekstur tanah yang digunakan dalam penelitian ini ialah tanah yang memiliki tekstur liat dengan kapasitas retensi air dan hara yang baik. Menurut Intara, dkk. (2011), tanah liat mampu mengikat unsur hara dan air pada permukaan. Namun menurut Pujawan dkk. (2016) tanaman yang ditanam pada tanah liat, akar tanaman kurang dalam melakukan penjajahan tanah sehingga ukuran akar tidak maksimal karena memiliki tingkat kerapatan yang tinggi.

Faktor tunggal penggunaan jarak tanam yang berbeda memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap berat basah tanaman. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Aisyah dan Herlina (2018), dampak dari penanaman dengan jarak terlalu rapat adalah pengurangan ketersediaan gas karbondioksida dan oksigen. Selain itu, tanaman akan mengalami gangguan dan persaingan yang berlebihan akibat jarak tanam yang terlalu padat. Pertumbuhan tanaman akan terhambat karena pertumbuhan yang tidak seimbang, yang berarti produksi daun, bunga, dan buah akan berkurang. Selain itu, air di sekitar tanaman dapat menjadi lebih rentan terhadap hama dan penyakit karena airnya kurang lancar dan lembab. Pada gambar 2 menunjukkan bahwa berat basah tanaman tertinggi terdapat pada jarak tanam 30 cm x 30 cm yang menjadi jarak ideal untuk budidaya. Menurut Kholid dkk. (2023), dengan menggunakan jarak tanam yang lebih luas, tanaman memiliki kesempatan yang lebih besar untuk menerima pasokan air dan sinar matahari yang lebih banyak. Jarak tanam yang lebih lebar mengurangi tingkat kompetisi dan meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi dan udara selama proses fotosintesis, sehingga dapat meningkatkan berat basah tanaman (Kartika, 2018).

Berikut grafik hasil analisis ragam perlakuan jarak tanam terhadap berat basah tanaman yang memberikan hasil berbeda nyata.



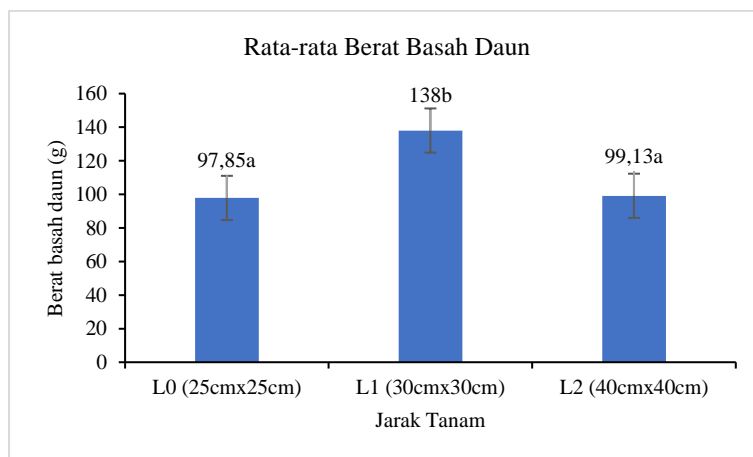
Gambar 2 Grafik Perlakuan Jarak Tanam terhadap Berat Basah Tanaman

**Berat Basah Daun**

Interaksi antara penggunaan jarak tanam yang berbeda dan pemberian konsentrasi EM4 memberikan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap berat basah daun. Hasil berbeda tidak nyata juga pada faktor tunggal pemberian konsentrasi EM4. Faktor dari tidak adanya pengaruh pada variabel ini ialah dikarenakan iklim pada lahan penelitian, lahan yang digunakan memiliki curah hujan pada tahun 2021 yaitu 2454 mm/tahun. Menurut Herlina, dkk. (2020), curah hujan yang terlalu tinggi mengakibatkan tanah terlalu basah dan tergenang akibat banyaknya air sehingga penyerapan zat hara dari EM4 menjadi terganggu sehingga memberikan hasil berbeda tidak nyata terhadap berat basah daun.

Penggunaan jarak tanam yang berbeda memberikan hasil berbeda nyata pada berat basah daun. Berdasarkan gambar 3, penggunaan jarak tanam 30 cm x 30 cm memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dengan penggunaan jarak tanam lainnya yakni 25 cm x 25 cm dan 40 cm x 40 cm. Menurut Febriyono dkk. (2017), jarak tanam yang benar mengurangi persaingan tanaman untuk mendapatkan faktor pendukung pertumbuhan organ vegetatif seperti cabang dan daun yang optimal. Itu artinya jarak tanam yang benar membantu tanaman untuk menerima faktor perangsang pertumbuhan. Selain itu, mendukung pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan membentuk cabang dan daun adalah akumulasi produk fotosintesis. Ketika datang organ vegetatif seperti cabang dan daun terbentuk dengan baik, berat keringnya adalah akumulasi fotosintesis sebagai hasil dari proses tersebut fotosintesis lebih besar. Sejalan dengan penelitian Mulyani dkk. (2019), apabila kegiatan fotosintesis bekerja dengan baik katas pertumbuhan tanaman maka juga akan berpengaruh pada pembentukan daun baru sehingga menyebabkan peningkatan jumlah daun tumbuhan dan menghasilkan bobot basah daun yang tinggi sama halnya dengan penelitian yang telah dilakukan yakni pada jarak 30 cm x 30 cm memberikan nilai tertinggi bobot basah daun. Metode budidaya tanaman stevia dengan menggunakan jarak tanam 30 cm x 30 cm dan jarak tanam 40 cm x 40 cm dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman stevia dibandingkan dengan menggunakan jarak tanam kontrol yakni 25 cm x 25 cm. Perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm memberikan hasil berat basah daun tanaman stevia tertinggi dan juga sebagai metode terbaik penggunaan jarak tanam guna meningkatkan hasil berat basah daun tanaman stevia.

Berikut grafik hasil analisis ragam perlakuan jarak tanam terhadap berat basah daun yang memberikan hasil berbeda nyata.



Gambar 3 Grafik Perlakuan Jarak Tanam terhadap Berat Basah Daun

### Berat Kering Daun

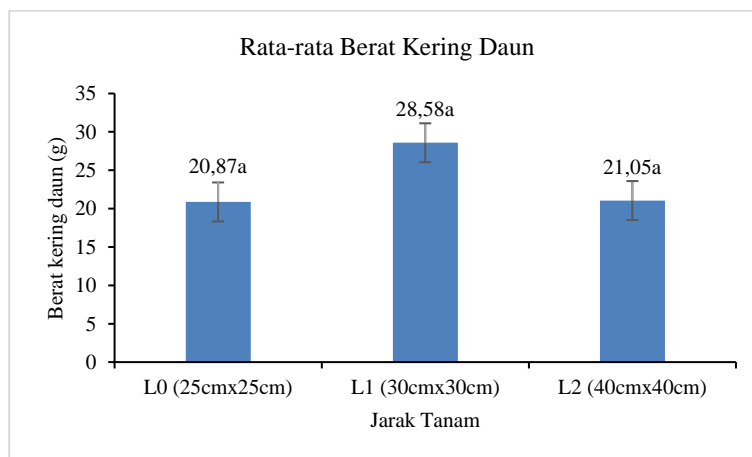
Interaksi antara penggunaan jarak tanam yang berbeda dan pemberian konsentrasi EM4 memberikan hasil berbeda tidak nyata pada variabel berat kering daun. Faktor tunggal pemberian konsentrasi EM4 juga memberikan hasil berbeda tidak nyata terhadap berat kering daun. Menurut Rizal (2017), kondisi lingkungan yang kurang baik akan menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang tidak maksimal sehingga unsur hara yang diserap tidak memenuhi kebutuhan tanaman itu. Unsur hara yang ada di dalam tanah akan diserap oleh akar tanaman, apabila kondisi tidak sesuai maka akar tanaman tidak memperoleh makanan untuk disebarkan ke organ tanaman lainnya, oleh sebab itu berat kering daun tidak berpengaruh nyata (Sutrisno dkk, 2015). Dalam hal ini kondisi lingkungan kebun Karangploso tidak memenuhi kebutuhan tumbuh tanaman stevia, sehingga asupan nutrisi dari EM4 terganggu.

Faktor tunggal penggunaan jarak tanam yang berbeda memberikan hasil berbeda nyata terhadap berat kering daun. Berdasarkan gambar 4, jarak tanam 30 cm x 30 cm menjadi jarak tanam yang direkomendasikan karena menghasilkan nilai tertinggi dibanding dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Menurut Nurbaiti dkk. (2017), menyebutkan bahwa penggunaan jarak tanam yang tepat yakni tidak renggang dan sempit berpengaruh atas unsur hara yang diserap dari sinar matahari dan juga air yang ada di dalam tanah sehingga unsur hara terpenuhi dan produksi organ tanaman bekerja dengan baik dengan jumlah daun yang meningkat, jumlah daun dengan kandungan hara baik maka bobot kering daun akan tinggi. Sejalan dengan penelitian Ruminta dkk. (2017), jarak tanam merupakan penentu dari baik dan buruknya pertumbuhan dan hasil tanaman. Jarak tanam yang menentukan banyaknya jumlah anakan yang akan tumbuh sehingga memerlukan jarak tanam yang lebar, dengan jumlah anakan banyak maka pertumbuhan tanaman efisien sehingga organ tanaman lainnya pun berkembang baik.

Produktivitas daun kering stevia di Indonesia tergolong rendah, yaitu berkisar antara 3,5 hingga 6 ton/ha/tahun, dengan frekuensi pemanenan sebanyak 6 kali dalam satu tahun (Sinta, 2019). Sementara itu, penelitian yang dilakukan di Amerika Serikat oleh Parris *et. al.*, (2016) menunjukkan bahwa produktivitas daun kering stevia di empat lokasi mencapai 4,16 hingga 7 ton/ha/tahun. Di Bulgaria, menurut Nikolova *et. al.*, (2015), produktivitas daun kering stevia mencapai 17,2 ton/ha/tahun dengan frekuensi panen 2-4 kali/tahun. Di India, menurut penelitian oleh Kumar *et. al.*, (2014), produktivitas daun kering stevia mencapai 7,2 ton/ha/tahun. Dan di negara Brazil, Pereira *et. al.*, (2016) mencatat bahwa produktivitas biomassa daun stevia mencapai 4,01 ton/ha dengan frekuensi panen 1-3 kali per tahun.

Namun, meskipun produktivitas di Indonesia tergolong rendah dibandingkan dengan beberapa negara lain, produksi stevia di daerah tropis seperti Indonesia memiliki potensi yang lebih menguntungkan dari segi kumulatif produksi. Hal ini disebabkan oleh frekuensi panen yang lebih tinggi, yaitu lebih dari 3 kali per tahun. Dengan frekuensi panen yang lebih sering, jumlah hasil panen dalam satu tahun dapat lebih tinggi, sehingga secara keseluruhan produksi stevia di Indonesia dapat menjadi lebih menguntungkan. Pada penelitian yang telah dilakukan dengan memberikan konsentrasi EM4 dan penggunaan jarak tanam menghasilkan sekitar 1 ton hingga 1,5 ton/hektar dengan 1-3 kali panen per tahun, sehingga produktivitasnya tergolong rendah.

Berikut grafik hasil analisis ragam perlakuan jarak tanam terhadap berat kering daun yang memberikan hasil berbeda nyata.



Gambar 4 Grafik Perlakuan Jarak Tanam terhadap Berat Kering Daun

### Analisis Kadar Sukrosa

Penggunaan jarak tanam berbeda dan pemberian konsentrasi EM4 memberikan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap kadar sukrosa pada daun tanaman stevia. Namun, berdasarkan hasil uji nilai rata-rata pada tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi pemberian konsentrasi EM4 75% dengan penggunaan jarak tanam 30 cm x 30 cm (A3L1) menunjukkan hasil rata-rata kadar sukrosa tertinggi yaitu 23,01 mg/g. Kadar sukrosa pada seluruh tanaman diduga menurun karena tanaman memasuki tahap reproduktif atau generatif yang ditandai dengan munculnya organ bunga pada tanaman. Hal ini menyebabkan hasil kadar sukrosa yang berbeda pada kombinasi perlakuan yang berbeda. Nilai sukrosa untuk semua kombinasi perlakuan dibandingkan dengan penelitian Moongnarm *et al.* (2022) menjelaskan bahwa hasil yang sangat rendah, berkisar antara 3,64 hingga 15,34 gram/100 gram. Kalium memiliki peranan yang cukup penting untuk meningkatkan kandungan sukrosa, glukosa, dan kandungan gula lainnya pada

tanaman stevia, namun kandungan kalium pada EM4 masih kurang terpenuhi (Yadav *et al.*, 2011). Menurut Pal *et al.*, (2015), daun stevia memiliki kandungan steviosida yang tinggi apabila kandungan N sedang. Penyebabnya adalah karena jumlah N yang cukup untuk tanaman mampu meningkatkan laju fotosintesis, sehingga mengakibatkan peningkatan kandungan steviosida pada daun.

Berikut grafik hasil analisis sukrosa pada daun tanaman stevia.

Tabel 4 Tabel Analisis Kadar Sukrosa pada Daun Tanaman Stevia

Jarak Tanam	EM4			
	A0 (0%)	A1 (25%)	A2 (50%)	A3 (75%)
L0 (25cm x 25cm)	18,16 A b	22,62 A A	19,77 A a	17,64 A b
L1 (30cm x 30cm)	20,02 B a	19,37 B B	15,01 B b	23,01 A a
L2 (40cm x 40cm)	15,72 A b	17,96 A B	13,47 A b	19,40 A b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada DMRT  $\alpha$  5%. Huruf kapital dibaca vertikal (membandingkan jarak tanam). Huruf non kapital dibaca horizontal (membandingkan konsentrasi EM4)

Hasil uji nilai rata-rata pengaruh sederhana faktor konsentrasi EM4 75% (A3) yang sama terhadap variabel kadar sukrosa, menunjukkan bahwa jarak tanam 25 cm x 25 cm (L0) memberikan pengaruh berbeda tidak nyata dengan perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm (L1) dan jarak tanam 40 cm x 40 cm (L2). Perlakuan L1A3 memberikan hasil rata-rata kadar sukrosa tertinggi yaitu 23,01 mg/g, sehingga rekomendasi yang dapat diberikan yaitu jarak tanam 30 cm x 30 cm dengan konsentrasi EM4 75%.

#### **Analisis Total Klorofil**

Penggunaan jarak tanam berbeda dan pemberian konsentrasi EM4 memberikan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap total klorofil daun tanaman stevia pada setiap kombinasi perlakuan. Namun, berdasarkan hasil uji nilai rata-rata pada tabel 5 menunjukkan bahwa interaksi pemberian konsentrasi EM4 50% dengan penggunaan jarak tanam 40 cm x 40 cm (A2L2) menunjukkan hasil rata-rata total klorofil tertinggi yaitu 68,31 mg/ml. Menurut Pratama, dkk. (2022), kadar total klorofil daun dapat dipengaruhi oleh proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat dengan menimbulkan rasa manis pada tanaman. Ketersediaan air yang cukup untuk pertumbuhan tanaman menyebabkan transportasi nutrisi yang baik juga dari media tanaman dan proses fotosintesis (Suhartono *et al.*, 2021). Menurut penelitian oleh Kosma *et al.* (2013), intensitas cahaya yang rendah pada musim hujan, sehingga laju fotosintesis rendah dan konsentrasi klorofil juga rendah. Oleh karena itu, bisa disebutkan bahwa kadar total klorofil pada tanaman stevia dapat dipengaruhi oleh faktor internal seperti sifat genetik, morfologi dan fisiologis tanaman yang berbeda (Hasra dan Dewi, 2022). Kadar klorofil daun dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti naungan dan musim tanam (Kosma *et al.*, 2013).

Berikut grafik hasil analisis total klorofil pada daun tanaman stevia.

Tabel 5 Analisis Total Klorofil pada Daun Tanaman Stevia

Jarak Tanam	EM4			
	A0 (0%)	A1 (25%)	A2 (50%)	A3 (75%)
L0 (25cm x 25cm)	46,86 A b	64,02 A A	66,23 A b	52,42 A b
L1 (30cm x 30cm)	58,01 B a	47,46 B B	65,01 B b	68 A a
L2 (40cm x 40cm)	42,54 A b	30,25 A B	68,31 A a	55,99 A b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada DMRT  $\alpha$  5%. Huruf kapital dibaca vertikal (membandingkan jarak tanam). Huruf non kapital dibaca horizontal (membandingkan konsentrasi EM4)

Hasil uji nilai rata-rata pengaruh sederhana faktor konsentrasi EM4 50% (A2) yang sama terhadap variabel total klorofil, menunjukkan bahwa jarak tanam 25 cm x 25 cm (L0) memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm (L1), namun memberikan pengaruh berbeda tidak nyata dengan jarak tanam 40 cm x 40 cm (L2). Perlakuan L2A2 memberikan hasil rata-rata total klorofil tertinggi yaitu 68,31 mg/ml, sehingga rekomendasi yang dapat diberikan yaitu jarak tanam 40 cm x 40 cm dengan konsentrasi EM4 50%.



## KESIMPULAN

1. Interaksi antara penggunaan variasi jarak tanam dan pemberian konsentrasi EM4 memberikan pengaruh berbeda sangat nyata variabel tinggi tanaman yaitu pada perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm dan konsentrasi EM4 50% (109,5 cm), serta memberikan pengaruh berbeda nyata pada variabel jumlah daun (378 helai) pada jarak tanam 30 cm x 30 cm dan konsentrasi EM4 50%.
2. Pemberian konsentrasi EM4 berinteraksi tidak nyata pada semua variabel pengamatan, kecuali tinggi tanaman dan jumlah daun. Hasil terbaik konsentrasi EM4 0% pada berat basah daun dan berat kering daun; konsentrasi EM4 25% pada panjang akar; konsentrasi EM4 50% pada tinggi tanaman dan jumlah daun dan konsentrasi EM4 75% pada berat basah tanaman.
3. Penggunaan variasi jarak tanam berinteraksi nyata pada semua variabel pengamatan, kecuali pada variabel panjang akar memberikan pengaruh sangat nyata. Jarak tanam 30 cm x 30 cm memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan dan hasil semua variabel pengamatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J., Khan, I., Blundell, R., Azzopardi, J., & Mahomoodally, M. F. (2020). Stevia rebaudiana Bertoni.: an updated review of its health benefits, industrial applications and safety. *Trends in Food Science & Technology*, 100(1): 177-189.
- Aisyah, Y., & Herlina, N. 2018. Pengaruh jarak tanam tanaman jagung manis (*Zea mays L. var. saccharata*) pada tumpangsari dengan tiga varietas tanaman kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(1): 66 - 75.
- Arifah, S. H., Astiningrum, M., & Susilowati, Y. E. (2019). Efektivitas Macam Pupuk Kandang Dan Jarak Tanam Pada Hasil Tanaman. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika* 4, 4(1): 38–42.
- Badan Pusat Statistika (BPS) dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2018. Statistik Produksi Gula di Indonesia Tahun 2018. Kementerian Pertanian.
- Binolombangan, R., Pembengo, W., Dude, S. (2017). Pengaruh Waktu Penyiangan dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil tanaman Nilam (*Pogostemon cabli* Benth). *ARTIKEL*, 1(4771).
- Cvijanovic, V., Gorica, C., Rajicic, V., Marikovic, J., Dukic, V., Bajagic, M., Duric, N. 2022. Influence of diferent methods of application of efective microorganisms in nutrition of wheat on weight by 1000 grains, yield, and content of crude wheat proteins (TRITICUM SP). *Cereal Research Communications*, 50: 1259–1268
- Ekawandani, N., & Alviaingsih. (2018). Efektivitas Kompos Daun Menggunakan EM4 dan Kotoran Sapi. *TEDC*, 12(2): 145–149.
- Febriyono, R., Susilowati, Y. E., & Suprpto, A. (2017). Peningkatan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans*, l.) melalui perlakuan jarak tanam dan jumlah tanaman per lubang. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 2(1), 22-27.
- Fera, A. R., Sumartono, G. H., & Tini, E. W. (2019). Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) pada jarak tanam dan pemotongan bibit yang berbeda. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(1), 11-18.
- Hamzah, H., Kunu, P. J., & Rumakat, A. (2018). Respons Pertumbuhan Dan Produksi Ketimun (*Cucumis sativus* L) Terhadap Sistem Pengolahan Tanah Dan Jarak Tanam. *Agrologia*, 1(2): 106-112.
- Haryati, U. 2014. Teknologi Irigasi Suplemen untuk Adaptasi Perubahan Iklim pada Pertanian Lahan Kering. *Jurnal Sumber Daya Lahan*. 8(1): 43-57.
- Hasra, M., & Fithria, D. (2022). Pengaruh Pemberian Berbagai Pupuk Kandang terhadap Tiga Varietas Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 10(1), 128-136.
- Herlina, N., & Prasetyorini, A. (2020). Pengaruh perubahan iklim pada musim tanam dan produktivitas jagung (*Zea mays* L.) di Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), 118-128.
- Hidalgo, D., Corona, F., & Martín-Marroquín, J. M. (2022). Manure biostabilization by effective microorganisms as a way to improve its agronomic value. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 12(10), 4649-4664.
- Intara, YI, Sapei, A., Sembiring, N., & Djoefrie, MB. (2011). Pengaruh penambahan bahan organik pada lempung dan lempung liat terhadap kemampuan mengikat air. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 16 (2), 130-135.
- Kartika, T. 2018. Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (*Zea Mays* L) Non Hibrida di Lahan Balai Agro Teknologi Terpadu (ATP). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 15(2): 129-139.
- Kholid, M., Wangiyana, W., & Sudantha, I. M. (2023). Pengaruh Berbagai Jarak Tanam dan Penyisipan Kedelai terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(1), 81-90.
- Kosma, C., V. Triantafyllidis, A. Papisavvas, G. Salahas, dan A. Patakas. 2013. Yield and Nutritional Quality of Greenhouse Lettuce as Affected by Shading and Cultivation Season. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 25(12): 974-979.
- Kumar, R., S. Sharma, S. Sood. (2014). Yield components, light interception and marker compound accumulation of stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) affected by planting material and plant density under western Himalayan conditions. *Arch. Agron. Soil Sci.* 1:1- 15.
- Kurniasih, B. S. F., & Purnawati, D. A. (2008). Karakteristik Perakaran Tanaman Padi Sawah IR 64 (*Oryza sativa*, L) pada Umur Bibit dan Jarak Tanam yang Berbeda. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 15(1), 15-25.
- Lingga, P. 1986. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lutfiyana, N. H. (2017). Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah dan Resistensi. *Jurnal Teknik Elektro*, 80-81.

- Masoumi, S. J., Ranjbar, S., & Keshavarz, V. (2020). The effectiveness of stevia in diabetes mellitus: A review. *International journal of nutrition sciences*, 5(2), 45-49.
- Meriatna., Zulmiardi. 2018. Study on Impact Strength Against Welding Smaw on Hardening Steel AISI 1050. In: *Proceedings of MICoMS 2017*, 1(1): 259-264.
- Moongngarm, A., Sriharboot, N., Loypimai, P., & Moontree, T. (2022). Ohmic heating-assisted water extraction of steviol glycosides and phytochemicals from Stevia rebaudiana leaves. *LWT*, 154, 112798.
- Mulyani, C., Heviyanti, M., & Hardiansyah, I. (2019). Pengaruh Jarak Tanam Dan Interval Penyemprotan Ekstrak Daun Muntingia Calabura Terhadap Hama Spodoptera Litura, F Terhadap Bunga Kubis (Brassica oleracea, L). *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 6 (1), 20-31.
- Nikolova, E. (2015). Development in the production of natural sweetener (*Stevia rebaudiana*) in Bulgaria. *Journal of Environmental and Agricultural Sciences*, 3, 61-71.
- Nurbaiti, F., Haryono, G., & Suprpto, A. (2017). Pengaruh Pemberian Mulsa Dan Jarak Tanam Pada Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max, L. Merrill.) Var. Grobogan. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika*, 2(2), 41-47.
- Palupi, T., Alfandi. (2018). Pengaruh jarak tanam dan pemotongan umbi bibit terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima Brebes. *Agrosawagati*, 6(1): 678-692.
- Pandey, S., Singh, J., & Mauray, I.B. (2015). Effect of Black Polythene Mulch on Growth and Yield of Winter Dawn Strawberry (*Fragaria x ananassa*) by Improving Root Zone Temperature. *Indian. J. Agric. Sci*, 85, 1219-1222.
- Pereira, C., Storck, L., Lopes, S. J., Martin, T. N., & Bisognin, D. A. (2016). Dry biomass and glycosides yield from Stevia rebaudiana leaves under different harvesting times. *Bioscience Journal*, 32(6).
- Pujawan, M., Afandi, A., Novpriansyah, H., & Manik, K. E. (2016). Kemantapan agregat tanah pada lahan produksi rendah dan tinggi di PT Great Giant Pineapple. *Jurnal Agrotek Tropika*, 4(1).
- Purnama, R. H., Santosa, S. J., & Hardiatmi, J. S. (2013). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Kompos Enceng Gondok dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.)". *INNOFARM: Jurnal Inovasi Pertanian*, 12(2): 95-107.
- Pratama, FW (2022). Efektivitas Penipisan Buah dan Pemberian Berbagai Konsentrasi Pupuk Kalium terhadap Kualitas Buah Mentimun Apel (*Cucumis* sp.). *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 24 (1), 7-12.
- Rizal, S. (2017). Pengaruh nutrisi yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* l.) Yang ditanam secara hidroponik. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 14(1), 38-44.
- Ruminta, R., Wahyudin, A., & Sakinah, S. (2017). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman padi terhadap jarak tanam pada lahan tadah hujan dengan menggunakan pengairan intermitten. *Agrin*, 21(1).
- Sakti, I. T., & Sugito, Y. (2019). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science*, 3(2), 124-132.
- Saragih, D. S., Dalimunthe, B. A., Sepriani, Y., & Adam, D. H. (2022). Pengaruh Media Tanam Tanah Liat Dan Tanah Bakaran Terhadap Pertanamantanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum* L.) Di Perkebunan Berangir Kabupaten Labuhanbatu Utara. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(2), 350-355.
- Senee, A., Ishnoo, Y. B., & Jeewon, R. (2022). An analysis of the contributors and factors influencing dietary patterns among the elderly population. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 10(3): 895-903.
- Setyawati, L., M. Marmaini, dan Y. P. Putri. 2020. Respons Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) terhadap Pemberian Air Kelapa Tua (*Cocos nucifera*). *Indobiosains*. 2(1): 1-6.
- Sinta, M. M., & Sumaryono. (2019). Pertumbuhan, Produksi Biomassa, dan Kandungan Glikosida Steviol pada Lima Klon Stevia Introduksi di Bogor, Indonesia. *Jurnal. Agron. Indonesia*. 47(1), 105-110.
- Suhartono, S., Djunaedy, A., Suryono, E., & Widodo, A. B. (2021). Pengaruh Interval Pemberian Air Dan Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.). *Rekayasa*, 14(2), 282-287.
- Sumanto, N., & Sembiring, A. 2021. Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Stek Stevia (*Stevia rebaudiana* B.). *Jurnal Agrotek Ummat*, 8(1): 37-41.
- Sutrisno, A., Ratnasari, E., & Fitrihidajati, H. (2015). Fermentasi limbah cair tahu menggunakan em4 sebagai alternatif nutrisi hidroponik dan aplikasinya pada sawi hijau (*Brassica juncea* var. Tosakan). *Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya*.
- Talaat, N. B., Ghoniem, A. E., Abdelhamid, M. T., & Shawky, B. T. (2015). Effective microorganisms improve growth performance, alter nutrients acquisition and induce compatible solutes accumulation in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants subjected to salinity stress. *Plant Growth Regulation*, 75: 281-295.
- Tumpal, H. S. S., Riyadi, S., Nuraeni, L. 2021. Panduan Praktis Budidaya Kakao. Jakarta: Penerbit Swadaya Grup.
- Utomo, A. (2007). Pembuatan kompos dengan limbah organik. Jakarta: CV Sinar Cemerlang Abadi.
- Wahyono, N. D., N. Hasanah, dan N. Nurprahastani. 2021. Optimization of Sterilization Techniques and Effects of Coconut Water for the Induction of Shoots of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). *Food and Agricultural Sciences: Polije Proceedings Series*. 3(1): 10-18.
- Widodo, A., Sujalu, A. P., & Syahfari, H. (2016). Pengaruh jarak tanam dan pupuk NPK Phonska terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Varietas Sweet Boy. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 15(2), 171-178.
- Yadav, A. K., Singh, S., Dhyani, D., & Ahuja, P. S. (2011). A review on the improvement of stevia [*Stevia rebaudiana* (Bertoni)]. *Canadian Journal of Plant Science*, 91(1), 1-27.