

PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT DENGAN PEMBERIAN VITAMIN B1 DAN HORMON GIBERELIN

Rizka Nur Kholifah*, Suparti

Program Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta

*Email: rizkankh0205@gmail.com

Abstrak

Tomat merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak diminati oleh masyarakat dan memiliki permintaan tinggi di pasaran. Tingginya tingkat permintaan tomat membuka peluang budidaya tomat menjadi lebih banyak. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi budidaya tanaman tomat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan tanaman tomat setelah pemberian vitamin B1 dan hormone giberelin. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental rancangan acak lengkap (RAL) dua faktor masing-masing 4 kali ulangan dengan komposisi P0 (kontrol), P1 (pemberian Vitamin B1 0.2 ml), P2 (pemberian hormon giberelin 0.2 ml), P3 (pemberian Vitamin B1 dan hormone giberelin 0.2 ml), dan P4 (pemberian Vitamin B1 dan hormone giberelin 0.4 ml).

Data dianalisis menggunakan *Two Way Anova* untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil paling baik pada perlakuan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman tomat terbaik terdapat pada perlakuan P1 (pemberian Vitamin B1 0.2 ml) dengan rerata tinggi tanaman 85.37 cm, jumlah daun 229,5 helai, dan jumlah bunga 15 buah.

Kata Kunci: Tomat, jumlah daun, tinggi tanaman, vitamin, giberelin

1. PENDAHULUAN

Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan jenis sayuran yang memiliki permintaan tinggi di pasaran dunia (Effendi & Rasdanelwati, 2020), bagi masyarakat Indonesia tomat termasuk komoditas yang sangat penting (Sutjahjo et al., 2016). Tomat juga merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi, tergolong tanaman semusim berbentuk perdu dan termasuk kedalam familia *Solanaceae*. Penggunaannya semakin luas, karena selain dikonsumsi sebagai tomat segar dan untuk bumbu masakan, juga dapat diolah lebih lanjut sebagai bahan baku industri makanan seperti sari buah dan saus.

Peningkatan permintaan tomat bukan hanya karena multifungsi dalam masakan, tetapi juga memiliki rasa yang manis dan segar. Tomat memiliki berbagai vitamin dan mineral yang bermanfaat untuk meningkatkan imunitas tubuh manusia (Sari et al., 2021). Vitamin A, vitamin C, beta-karoten, kalium dan antioksidan terkandung didalam buah ini. Buah tomat dengan ukuran sedang mengandung hampir setengah batas jumlah kebutuhan harian (*required daily allowance/RDA*) vitamin C untuk orang dewasa (Caffagni et al., 2011).

Tingginya tingkat permintaan tomat membuka peluang budidaya tomat menjadi lebih banyak. Banyak macam teknis dan metode yang dapat dikembangkan sehingga pembibitan tomat diantaranya adalah dengan menambahkan vit B1 dan hormone Giberelin.

Vitamin B1 sering dikenal sebagai *thiamine*. Vitamin B1 atau *thiamine*. ini diperlukan sebagai katalisator sekaligus *co-enzim*. Katalisator merupakan zat untuk mempercepat laju reaksi, sedangkan *co-enzim* adalah senyawa-senyawa non-protein yang dapat terdialisa, termostabil dan terikat secara "longgar" dengan bagian protein dari enzim (*apoenzim*) (Munir et al., 2016). Penggunaan Vit B1 mendorong metabolisme pada tanaman tomat akan berlangsung secara cepat sehingga mempercepat pertumbuhan tomat. Selain Vitamin B1, hormone Giberelin juga dapat merangsang pertumbuhan tomat. Giberelin merupakan zat pengatur tumbuh yang memiliki peranan penting dalam pembentukan dan perkembangan buah tomat (Gorguet et al., 2005). Giberelin berfungsi membantu pembentukan tunas/ embrio, menghambat perkecambahan dan pembentukan biji. Hal itu dapat dibuktikan pada tumbuhan kerdil, jika diberi giberelin akan tumbuh normal, jika pada tumbuhan normal diberi giberelin akan tumbuh lebih cepat (Fauzi et al., 2017).

Sebagaimana penjelasan di atas, ada 2 metode yang akan diteliti dalam rangka meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah adakah pengaruh vitamin B1 terhadap pertumbuhan tanaman tomat; serta adakah pengaruh hormone giberelin terhadap pertumbuhan tanaman tomat.

Tujuan penelitian ini ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan tanaman tomat setelah pemberian vitamin B1 dan hormone giberelin dengan manfaat memberikan pengetahuan kepada masyarakat dan peneliti yang akan datang tentang pengaruh vitamin B1 dan hormone giberelin terhadap pertumbuhan tanaman khususnya tanaman tomat.

1.1. Tanaman Tomat

Tanaman tomat termasuk berhabitus perdu pendek. Tanaman tomat bisa tumbuh sampai setinggi 3 meter. Pada tanaman tomat, sewaktu masih muda bertekstur lunak. Setelah menua bertekstur keras. Pada tanaman tomat, bagian permukaan batangnya diselimuti oleh bulu-bulu halus (Nurhakim, 2019).

1.2. Vitamin B1

Vitamin merupakan nutrisi tambahan yang diperlukan tanaman berguna untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman. Pada umumnya, tanaman membutuhkan vitamin (Darlina et al., 2016) dalam jumlah yang sedikit. Meski begitu, vitamin menjadi salah satu zat penting bagi tanaman antara lain dalam menunjang proses fotosintesis, pembelahan sel serta pertumbuhan organ. Salah satu vitamin yang dibutuhkan tanaman yaitu vitamin B1 (thiamin) (Gibson et al., 2016).

1.3. Hormon Giberelin

Hormon adalah sekumpulan senyawa organik bukan hara (nutrient), baik yang terbentuk secara alami maupun dibuat oleh manusia, yang dalam kadar sangat kecil mampu mendorong, menghambat, atau mengubah pertumbuhan, perkembangan, dan pergerakan (taksis) tumbuhan. Fungsi hormon sendiri yaitu sebagai zat pengatur tumbuh. Hormon pada tumbuhan atau fitohormon yang dapat memicu pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan antara lain auksin, sitokinin, etilen dan giberelin (Pujiasmanto, 2020).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Februari 2022. Tempat penelitian di desa Wirocanan, Rt 01/ Rw 04, Kertonatan, Kartasura, Sukoharjo, Jawa Tengah.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : timbangan digital, gelas ukur 1000 ml, suntikan, sprayer, polybag semai, tray semai 20 cm X 30, plastik kresek, polybag tanam 12.5 cm x 30 cm, mistar. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Vitamin B1 *Liquinox Start Vitamin B-1* 100 ml, hormone giberelin ZPT PROUD 4EC, air sumur, benih tomat, media tanam (tanah, sekam, sampah organik), label perlakuan.

2.3. Tahap Penelitian

Tahap penelitian meliputi tahap persiapan yaitu meliputi pengenceran *Liquinox Start Vitamin B-1* 100 ml, hormone giberelin ZPT PROUD 4EC dengan air sumur serta mempersiapkan benih tomat. Tahap penyemaian yaitu menaruh bibit ke dalam polybag selama 1 minggu kemudian ditaruh di tray semai selama 14 hari. Tahap penanaman yaitu memindahkan tanaman ke dalam polybag tanam selama satu minggu. Tahap penyiraman yaitu

dengan cara disemprot menggunakan 5 perlakuan pada setiap pagi dan sore hari untuk menjaga tanaman agar tidak kekeringan. Tahap Pengamatan yaitu pengamatan waktu perkecambah, jumlah daun, dan rekapitulasi pertumbuhan tanaman tomat.

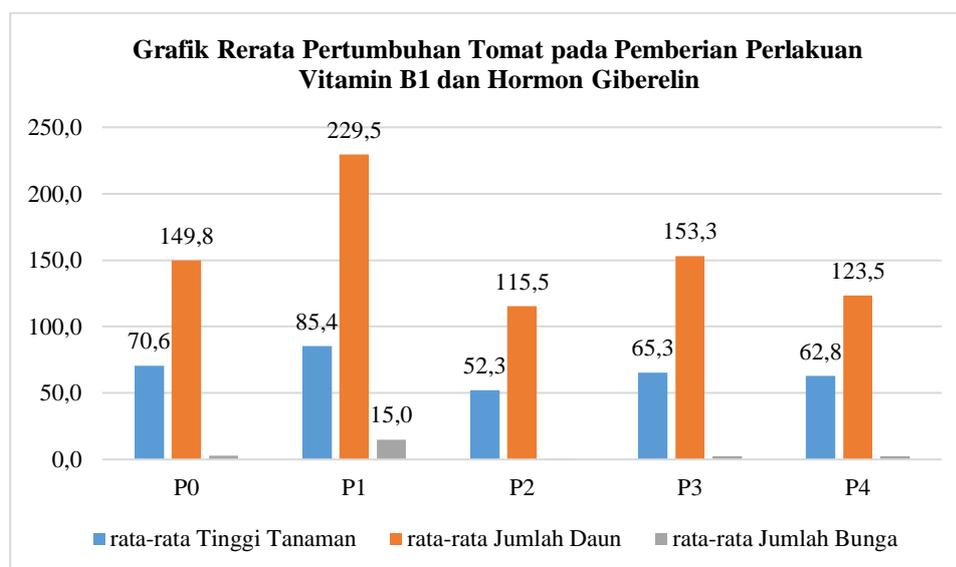
2.4. Metode dan Analisis

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Adinugraha & Wijayaningrum, 2017; Hasdar et al., 2021; Rahmawati & Erina, 2020) dengan dua factor yaitu konsentrasi vitamin B1 dan Hormon giberelin dengan 5 perlakuan pemberian suplemen vitamin B1 dan hormone giberelin dengan konsentrasi yang berbeda. Data dianalisis menggunakan Two Way Anova yang dilakukan kepada pengukuran tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah bunga dari hasil 5 perlakuan. Perlakuan yang tanpa menggunakan vitamin B1 dan hormone giberelin diberikan symbol P0. Perlakuan dengan vitamin B1 0,2 ml, diberikan symbol P1. Perlakuan dengan hormone giberelin 0,2 ml, diberikan symbol P2. Perlakuan dengan vitamin B1 dan hormone giberelin 02 ml, diberikan symbol P3. Perlakuan dengan vitamin B1 dan hormone giberelin 0.4 ml, diberikan symbol P4.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rerata Pertumbuhan Tomat pada Pemberian Perlakuan Vitamin B1 dan Hormon Giberelin

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Bunga (buah)
P0	70.62 ± 21.02ab	149.75 ± 55.73a	3.00 ± 2.58a
P1	85.37 ± 6.67b	229.50 ± 29.86b	15.00 ± 5.59b
P2	52.25 ± 13.14a	115.50 ± 53.30a	0.50 ± 1.000a
P3	65.25 ± 14.27ab	153.25 ± 30.86a	2.50 ± 2.51a
P4	62.75 ± 15.19ab	123.50 ± 35.06a	2.25 ± 1.78a



Gambar 1. Grafik Rerata Pertumbuhan Tomat pada Pemberian Perlakuan Vitamin B1 dan Hormon Giberelin



Gambar 2. Gambar Pertumbuhan Tomat pada Pemberian Perlakuan Vitamin B1 dan Hormon Giberelin hari ke-35

Berdasarkan analisis ragam (tabel 1 dan gambar 1) menunjukkan rerata tanaman tomat tertinggi pada perlakuan P1 dengan tinggi 85.37 cm dan penyimpangan baku sebesar 6.67. Tingginya tanaman tomat pada P1 disebabkan karena adanya pengaruh pemberian vitamin B1 dengan konsentrasi 0,2 ml. Hal ini sejalan dengan peran vitamin B1 yang menyatakan bahwa vitamin B1 menjadi energi bagi tanaman untuk melakukan metabolisme (Afriansyah et al., 2020). Pertumbuhan tanaman tomat dengan dukungan vitamin B1 memiliki sifat membantu adaptasi tanaman, sehingga tanaman tomat memiliki intensitas tumbuh lebih cepat. Vitamin B1 mengkonversikan karbohidrat menjadi energi untuk menggerakkan aktifitas di dalam tanaman, sehingga tanaman yang mengalami stres karena akar yang terbuka ataupun karena pemindahan tanaman ke media baru, segera bermetabolisme untuk beradaptasi dengan lingkungan ataupun media yang baru. Selain itu, peranan vitamin B1 untuk tanaman tomat juga berfungsi agar tanaman tidak mudah layu, yaitu memaksimalkan penyerapan nutrisi di dalam tanah dengan kandungan vitamin B1 (Yustitia, 2017). Pada rerata tinggi tanaman tomat terendah adalah perlakuan P2 dengan tinggi 52.25 cm dengan penyimpangan baku sebesar 13.14. Hal ini sesuai dengan karakteristik hormone giberelin yang kurang dominan dalam mengatur pertumbuhan tinggi tanaman tomat. Sehingga hal ini menyebabkan adanya tinggi tanaman yang cenderung pendek ketika mendapatkan perlakuan penambahan hormone giberelin 0,2 ml. Hal ini ditegaskan oleh hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh Fauzi et al. (2017) bahwa hormone giberelin selain berfungsi membantu pembentukan tunas/ embrio, ternyata hormone giberelin juga menghambat perkecambahan dan pembentukan biji. Hal inilah yang memungkinkan tanaman tomat tingginya tidak bisa bertambah. Pada hasil uji tersebut tidak ada perbedaan yang sangat nyata antara P0 (Kontrol), P1(pemberian Vitamin B1 0.2 ml), P2(pemberian Hormon Giberelin 0.2 ml) , P3 (pemberian Hormon Giberelin dan Vitamin B1 0.2 ml) dan P4 (pemberian Hormon Giberelin dan Vitamin B1 0.4 ml).

Berdasarkan analisis ragam (tabel 1 dan gambar 1) menunjukkan rerata jumlah daun terbanyak pada perlakuan P1 dengan jumlah 229.50 helai dan penyimpangan baku sebesar 29.86. Jumlah daun pada perlakuan P1 memiliki perbedaan yang cukup berarti dengan jumlah daun dibandingkan dari perlakuan P0, P2, P3 dan P4. Artinya, ada pengaruh vitamin B1 terhadap banyaknya jumlah daun tanaman tomat. Vitamin B1 untuk tanaman tomat berperan dalam membantu proses kimiawi pembentukan senyawa yang lebih besar dari molekul-molekul yang lebih kecil, yaitu pati, selulose, protein, lemak dan asam lemak (Afriansyah et al., 2020). Vitamin B1 mengkonversikan karbohidrat menjadi energi untuk menggerakkan aktifitas di dalam tanaman, sehingga tanaman yang mengalami stres karena akar yang terbuka ataupun karena pemindahan tanaman ke media baru, segera bermetabolisme untuk beradaptasi dengan lingkungan ataupun media yang baru. Selain itu, peranan vitamin B1 untuk tanaman tomat juga berfungsi agar tanaman tidak mudah layu, yaitu memaksimalkan penyerapan nutrisi di dalam tanah dengan kandungan vitamin B1 (Yustitia, 2017). Pada rerata jumlah daun

tanaman tomat terendah adalah perlakuan P2 dengan jumlah 115.50 helai dengan penyimpangan baku sebesar 53.30. Pada perlakuan pemberian hormon giberelin, seharusnya merangsang tumbuhnya daun dan bunga. Hal ini tidak sejalan dengan Farida & Rohaeni (2019) bahwa pemberian hormone giberelin terbukti meningkatkan jumlah daun pada tanaman. Terkait rendahnya jumlah daun pada penelitian ini bisa saja terjadi karena faktor selain pemberian hormone giberelin contohnya factor eksternal seperti lingkungan, suhu, dan cuaca. Pada hasil uji tersebut ada beda yang cukup signifikan atau nyata antara P0 (Kontrol), P1(pemberian Vitamin B1 0.2 ml), P2(pemberian Hormon Giberelin 0.2 ml) , P3 (pemberian Hormon Giberelin dan Vitamin B1 0.2 ml) dan P4 (pemberian Hormon Giberelin dan Vitamin B1 0.4 ml).

Berdasarkan analisis ragam (tabel 1 dan gambar 1) menunjukkan rerata jumlah bunga terbanyak pada perlakuan P1 dengan jumlah bunga sebanyak 15 buah dan penyimpangan baku sebesar 5.59. Hal ini bersesuaian dengan pendapat Cholid (2014) dan Yustitia (2017) vitamin B1 merupakan nutrisi penting yang berperan untuk mengubah karbohidrat menjadi energi. Peran vitamin B1 ini juga dibutuhkan dalam jaringan tanaman (Yustitia, 2017). Tanpa adanya energi, proses pertumbuhan tanaman, seperti pembelahan sel, pembentukan jaringan baru (Sun et al., 2019). Peran inilah yang kemudian tanaman tomat tumbuh bunga dengan jumlah banyak. Pada rerata jumlah bunga tanaman tomat terendah adalah perlakuan P2 dengan jumlah 0.50 buah dengan penyimpangan baku sebesar 1.000. Hal ini sejalan tidak dengan Farida & Rohaeni (2019) bahwa pemberian hormone giberelin terbukti meningkatkan jumlah daun pada tanaman. Terkait rendahnya jumlah daun pada penelitian ini bisa saja terjadi karena faktor selain pemberian hormone giberelin contohnya factor eksternal seperti lingkungan, suhu, dan cuaca. Pada hasil uji tersebut ada perbedaan yang cukup signifikan atau nyata antara P0 (Kontrol), P1(pemberian Vitamin B1 0.2 ml), P2(pemberian Hormon Giberelin 0.2 ml) , P3 (pemberian Hormon Giberelin dan Vitamin B1 0.2 ml) dan P4 (pemberian Hormon Giberelin dan Vitamin B1 0.4 ml).

Tabel 2. Analisis Multivariat

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Perlakuan	Tinggi Tanaman	2356.625	4	589.156	2.692	.071
	Jumlah Daun	32523.700	4	8130.925	4.506	.014
	Jumlah Bunga	549.800	4	137.450	14.244	.000

Berdasarkan hasil dari tabel 2, pengaruh pemberian vitamin B1 dan hormon giberelin tidak nyata ($0,071 > 0,05$). Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Andianingsih, Rosmala, & Mubarak (2021) bahwa pemberian hormon giberelin berpengaruh terhadap tinggi tanaman tomat. Sementara hasil penelitian dari Permatasari, Rahayu, & Ratnasari (2016) juga bertentangan dengan hasil penelitian ini dimana induksi giberelin berpengaruh nyata terhadap parameter panjang tanaman tomat. Pada table Pemberian vitamin b1 dan hormon giberelin memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah daun ($0,014 < 0,05$) dan jumlah bunga ($0,00 < 0,05$). Sundahri, Tyas, & Setiyono (2016) menyatakan pemberian hormon giberelin secara eksogen memacu pertumbuhan batang dan daun muda, sehingga proses fotosintesis lebih terpacu dan menghasilkan peningkatan pertumbuhan pada seluruh organ tanaman.

4. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Pertumbuhan tanaman tomat yang paling tinggi adalah tanaman yang diberikan Vitamin B1 0.2 ml. Hal ini ditunjukkan pada hasil rerata tanaman tomat pada perlakuan P1 dengan tinggi 85.37 cm. Pada uji *two way annova* dengan analisis *multivariate* (table 2) diketahui nilai signifikansi pengaruh pemberian vitamin B1 dan hormone giberelin tidak nyata ($0,071 > 0,05$), artinya tidak ada perbedaan pertumbuhan tanaman tomat yang diukur berdasarkan tinggi

tanaman. Dengan kata lain tidak ada pengaruh pemberian vitamin B1 ataupun hormone giberelin terhadap tinggi tanaman tomat.

Pertumbuhan tanaman tomat yang paling banyak daunnya adalah tanaman yang diberi vitamin B1 0.2 ml. Hal ini ditunjukkan pada rerata jumlah daun terbanyak pada perlakuan P1 dengan jumlah 229.50 helai. Pada uji *two way annova* dengan analisis *multivariate* (table 2) diketahui nilai signifikasi pengaruh nyata terhadap jumlah daun ($0,014 < 0,05$), artinya ada perbedaan pertumbuhan tanaman tomat yang diukur berdasarkan jumlah daun. Dengan kata lain ada pengaruh pemberian vitamin B1 ataupun hormone giberelin terhadap jumlah daun tanaman tomat.

Pertumbuhan bunga pada tanaman tomat yang paling banyak daunnya adalah tanaman yang diberi vitamin B1 0.2 ml. Hal ini ditunjukkan pada rerata jumlah daun terbanyak pada perlakuan P1 dengan jumlah bunga 15 buah. Pada uji *two way annova* dengan analisis *multivariate* (table 2) diketahui nilai signifikasi pengaruh nyata terhadap jumlah bunga ($0,00 < 0,05$), artinya ada perbedaan pertumbuhan tanaman tomat yang diukur berdasarkan jumlah bunga. Dengan kata lain ada pengaruh pemberian vitamin B1 ataupun hormone giberelin terhadap jumlah bunga tanaman tomat.

4.1. Saran dan rekomendasi

Sebagaimana hasil analisis dan pembahasan di atas, saran untuk budi daya tanaman tomat dapat memberikan nutrisi vitamin B1 agar jumlah daun dan bunganya banyak. Namun pemberian tersebut harus menggunakan takaran agar dapat optimal sesuai yang diharapkan. Rekomendasi yang ditekankan adalah untuk memberi takaran vitamin B1 sebesar 0,2 ml. Pada peningkatan jumlah daun, takaran yang direkomendasikan takaran vitamin B1 sebesar 0,2 ml dan untuk peningkatan jumlah bunga takaran vitamin B1 juga sebesar 0,2 ml.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, B. S., & Wijayaningrum, T. N. (2017). Rancangan Acak Lengkap Dan Rancangan Acak Kelompok Pada Bibit Ikan. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi UMS*.
- Afriansyah, S., Sindi Tira, B., & Nur Khasanah, A. (2020). "Pearl Tea" Inovasi Teh Herbal Buah Mangrove Pedada (*Sonneratia Caseolaris*) Sebagai Sumber Antioksidan Dalam Mendukung Tercapainya Industri Kreatif 4.0 Daerah Jambi. *Jurnal Khazanah Intelektual*, 3(3), 527–542. <https://doi.org/10.37250/newkiki.v3i3.43>
- Andianingsih, N., Rosmala, A., & Mubarak, S. (2021). Pengaruh Pemberian Hormon Auksin dan Giberelin terhadap Pertumbuhan Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Var. Aichi First. *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(1), 48–56. <https://doi.org/10.36423/agroscript.v3i1.531>
- Caffagni, A., Arru, L., Meriggi, P., Milc, J., Perata, P., & Pecchioni, N. (2011). Iodine fortification plant screening process and accumulation in tomato fruits and potato tubers. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 42(6), 706–718. <https://doi.org/10.1080/00103624.2011.550372>
- Cholid, M. (2014). Optimalisasi Pembentukan Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) melalui Aplikasi Zat Induksi Perkecambahan Serbuk Sari dan Polinator. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, 20(2), 1–32.
- Darlina, Hasanuddin, & Rahmatan, H. (2016). Pengaruh penyiraman air kelapa (*Cocos nucifera* L.) terhadap pertumbuhan vegetatif lada (*Piper nigrum* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1), 20–28.
- Effendi, F., & Rasdanelwati, R. (2020). Respon Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* mill) Terhadap Kombinasi Pemberian Pupuk Organik POS, EP dan ST di PT. Indmira Yogyakarta. *Hortuscoler*, 1(2), 63–69. <https://doi.org/10.32530/jh.v1i02.252>
- Farida, F., & Rohaeni, N. (2019). Pengaruh Konsentrasi Hormon Giberelin Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Okra. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 44(1), 1–8. <https://doi.org/10.31602/zmip.v44i1.1601>

- Fauzi, A., Nilawati, Prayogi, A. J., & Harahap, F. (2017). Pengaruh Jumlah dan Frekwensi Pemberian Hormon Giberelin Terhadap Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Prosiding Seminar Nasional III Biologi dan Pembelajarannya*, 164–170.
- Gibson, G. E., Hirsch, J. A., Fonzetti, P., Jordan, B. D., Cirio, R. T., & Elder, J. (2016). Vitamin B1 (thiamine) and dementia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1367(1), 21–30. <https://doi.org/10.1111/nyas.13031>
- Gorguet, B., Van Heusden, A. W., & Lindhout, P. (2005). Parthenocarpic fruit development in tomato. *Plant Biology*, 7(2), 131–139. <https://doi.org/10.1055/s-2005-837494>
- Hasdar, M., Wadli, W., & Meilani, D. (2021). Rancangan Acak Lengkap Dan Rancangan Acak Kelompok Pada pH Gelatin Kulit Domba Dengan Pretreatment Larutan NaOH. *Journal of Technology and Food Processing (JTFFP)*. <https://doi.org/10.46772/jtffp.v1i01.338>
- Munir, Aini, F., & Jariah, S. (2016). Pengaruh Kadar Thiamine (Vitamin B1) Terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Biota*, 2(2), 158–165.
- Nurhakim, Y. I. (2019). *Sukses Budidaya Tumpang Sari Cabai & Tomat Praktis & Menguntungkan*. Ilmu Cemerlang Group.
- Permatasari, D. A., Rahayu, Y. S., & Ratnasari, E. (2016). Pengaruh Pemberian Hormon Giberelin Terhadap Pertumbuhan Buah Secara Partenokarpi pada Tanaman Tomat Varitas Tombatu F1. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 5(1), 25–31.
- Pujiasmanto, B. (2020). *Peran dan Manfaat Hormon Tumbuhan*. Yayasan Kita Menulis.
- Rahmawati, A. S., & Erina, R. (2020). Rancangan Acak Lengkap (RAL) Dengan Uji Anova Dua Jalur. *Optika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 54–62. <https://doi.org/10.37478/optika.v4i1.333>
- Sari, L. D. A., Kurniawati, E., Ningrum, R. S., & Ramadani, A. H. (2021). Kadar Vitamin C Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Tiap Fase Kematangan Berdasar Hari Setelah Tanam. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(1), 74–82. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v8i12021.74-82>
- Sun, J., Sigler, C. L., Beaudoin, G. A. W., Joshi, J., Patterson, J. A., Cho, K. H., Ralat, M. A., Gregory, J. F., Clark, D. G., Deng, Z., Colquhoun, T. A., & Hanson, A. D. (2019). Parts-prospecting for a high-efficiency thiamin thiazole biosynthesis pathway. *Plant Physiology*, 179(3), 958–968. <https://doi.org/10.1104/pp.18.01085>
- Sundahri, S., Tyas, H. N., & Setiyono, S. (2016). Efektivitas Pemberian Giberelin Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tomat. *Agrotrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 14(1), 42–47. <https://doi.org/10.32528/agr.v14i1.408>
- Sutjahjo, S. H., Herison, C., Sulastrini, I., & Marwiyah, S. (2016). Pendugaan Keragaman Genetik Beberapa Karakter Pertumbuhan dan Hasil pada 30 Genotipe Tomat Lokal. *Jurnal Hortikultura*, 25(4), 304–310. <https://doi.org/10.21082/jhort.v25n4.2015.p304-310>
- Yustitia, R. I. (2017). Penambahan vitamin b1 (thiamine) pada media tanam (arang kayu dan sabut kelapa) untuk meningkatkan pertumbuhan bibit anggrek (*dendrobium* sp) pada tahap aklimatisasi. *Jurnal Pendidikan Biologi Pertanian*, 1(11), 1–11.