

Pengaruh Pemangkasan dan Konsentrasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum syn*)

Jonathan Richat Sinaga^{*}, Pauliz Budi Hastuti, Retni Mardu Hartati
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta
^{*}Email Korespondensi: jonathanrichat01@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan guna memahami pengaruh pemangkasan dan konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Solanum lycopersicum syn*). Penelitian ini dilaksanakan di KP2 (Kebun Pendidikan dan Penelitian) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, kelurahan Maguwoharjo, Desa Tempelsari Banjeng, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta bulan November 2023 – Februari 2024. Penelitian ini menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu pemangkasan wiwilan terdiri dari 3 aras yakni tanpa pemangkasan, pemangkasan 15 hari, pemangkasan 30 hari. Faktor kedua yaitu konsentrasi PGPR terdiri dari 4 aras yakni tanpa pemberian PGPR, 10 ml/L, 20 ml/L, 30 ml/L. Dari kedua faktor diperoleh 12 kombinasi perlakuan dengan masing masing perlakuan terdiri dari 4 ulangan dan ada 48 satuan percobaan. Analisis hasil data menggunakan sidik ragam pada jenjang 5%, jika ada pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji (Duncan Multiple Range Test) DMRT 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemangkasan wiwilan dan konsentrasi PGPR memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat buah pertanaman. pemangkasan wiwilan 30 HST pada pemberian PGPR dengan konsentrasi 30 ml/L menghasilkan berat buah pertanaman terbaik.

Kata Kunci: Tomat, pemangkasan, konsentrasi PGPR

PENDAHULUAN

Tanaman tomat adalah tanaman hortikultura yang mampu tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi. Tomat ialah tanaman sayuran, buah dan banyak digemari orang orang dalam bentuk buah segar dan bentuk olahan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Seiring dengan semakin berkembang dan bertambahnya jumlah penduduk maka dalam jumlah permintaan juga akan semakin meningkat terhadap permintaan buah tomat dan petani tidak bisa dalam menyediakan tomat (Ginting *et al.*, 2017).

Tanaman tomat juga termasuk kedalam tanaman berbunga (angiospermae). Buah pada tanaman tomat merah, rasanya manis keasaman. Didalam tomat ini juga banyak terdapat vitamin dan mineral seperti vitamin C, vitamin A, fosfor dan kalium. Nitrogen dibutuhkan untuk memproduksi protein, pertumbuhan daun serta mendukung dalam proses fotosintesis. Selain itu, fosfor membantu pertumbuhan akar, dan kalium menambah proses kekebalan dari beberapa serangan penyakit dan hama serta membantu dalam pembentukan karbohidrat dan protein (Shabira *et al.*, 2020).

Menurut Mugiyanto & Heri Nugroho, (2000) tanaman tomat mampu tumbuh mencapai 70 cm sampai 200 cm. Pada tanaman ini mampu tumbuh serta berproduksi dengan berbagai jenis tanah. Tanaman tomat mampu tumbuh sangat baik dengan tanah yang subur, sirkulasi udara dan air yang baik. pH tanah yang optimal biasanya 5 sampai 6 dengan curah hujan sekitar 100 sampai 200 mm per bulan. Pada buah tomat sedikit bulat dan oval dengan ukuran panjang sekitar 4 cm sampai 7 cm dan diameter pada buah tomat 3 cm sampai 8 cm. Buah tomat ini mempunyai kulit tipis, halus serta ketika masak akan berwarna kuning dan merah. Dalam mendukung perawatan tanaman tomat maka perlu memilih tempat tumbuh yang baik karena berpengaruh untuk kebutuhan suhu, air dan mekanisme unsur hara. Pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat terbaik sangat memerlukan unsur hara mikro dan makro yang cukup (Oskar Totong *et al.*, 2016).

Pemangkasan wiwilan adalah pemotongan cabang air yang tidak produktif sehingga mampu merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta pembentukan buah. Pemangkasan wiwilan juga membuat daun bagian bawah tanaman untuk menerima sinar matahari yang cukup dalam melakukan proses fotosintesis lebih maksimal (Sukmawati *et al.*, 2018). Pemangkasan wiwilan ini dapat menjaga kelembaban tanaman tomat dan membuat tanaman tidak mudah terserang hama ataupun penyakit. Pemangkasan wiwilan juga memfokuskan dalam proses fotosintesis yang memaksimalkan dalam pembentukan dan perkembangan buah tanaman tomat (Hamidah & Irawan, 2020). Dalam teknik pemangkasan wiwilan sangat membantu untuk mengatur keseimbangan nutrisi dan asimilat dalam pertumbuhan serta perkembangan tanaman itu sendiri sehingga mempermudah budidaya tanaman (Gumelar *et al.*, 2015).

Menurut Mainannur & Nurhayati (2020) pemangkasan tanaman tomat mampu menjaga keseimbangan mutu buah dan benihnya. Pemangkasan tanaman tomat juga mampu berpengaruh nyata terhadap diameter batang, buah dan menjaga dalam kesetabilan antara pertumbuhan cabang dan jumlah cabang. bertambahnya jumlah cabang yang akan dipangkas maka akan menghasilkan meningkatnya pertumbuhan tanaman tomat. Pengaturan dalam jumlah cabang yang dipangkas akan mendorong waktu pembungaan lebih awal dan menghasilkan jumlah buah yang banyak (Nurjannah *et al.*, 2021).

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan bakteri yang aktif dalam sekitar perakaran tanaman untuk pertumbuhan tanaman. Dalam pemberian konsentrasi PGPR bagi tanaman mampu memberikan hasil lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman dari pada tanpa pemberian konsentasi PGPR. Pemberian PGPR bagi tanaman tomat memiliki hasil lebih baik bagi pertumbuhan batang. Kelebihan dalam pemberian PGPR mampu meningkatkan fiksasi nitrogen, kadar mineral, serta menambah kekebalan tanaman tomat dari pengaruh lingkungan dan PGPR juga berperan menyuburkan tanah serta melindungi tanaman dari serangan patogen (Kie *et al.*, 2020). PGPR mempunyai prinsip dalam meningkatkan jumlah bakteri yang aktif dan sangat memberikan keuntungan bagi tanaman. Faktor PGPR untuk memacu besarnya konsentrasi dan dosis dalam penggunaanya seperti dalam kondisi tanah, formulasi perbanyak, ketersediaan bahan organik yang terdapat dalam tanah (Erlin Wahyu Nur khasanah *et al.*, 2021).

Menurut Marom *et al.*, (2017) dalam penerapan PGPR dengan konsentrasi 12,5 ml/L dapat memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman karena pemberian konsentrasi PGPR dapat memaksimalkan dalam penyediaan unsur hara N yang dimanfaatkan dalam fase vegetatif. Untuk konsentrasi PGPR 10 ml/L merupakan pemberian yang maksimal untuk mempercepat waktu pembungaan tanaman jagung dan bakteri yang terdapat didalam konsentrasi PGPR dapat menggabungkan serta menambah kebutuhan unsur P (Phosfor) serta menambah dalam pembentukan hormon dan tanaman menjadi sehat (Nur *et al.*, 2020).

Dengan penyiraman dua minggu sekali, konsentrasi PGPR 20 ml/L berpengaruh terhadap tinggi tanaman (Messakh & Jella, 2021).

Tujuan penelitian ini guna memahami pengaruh pemangkasan wiwilan dan konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di KP2 INSTIPER Yogyakarta, berada di Maguwoharjo, kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Proses penelitian berlangsung dari bulan November 2023 hingga Februari 2024. Alat alat yang digunakan yaitu kompor, panci, baskom, sendok pengaduk, jerigen, ayakan, paku, palu, cangkul, polybag ukuran 40 cm x 40 cm, meteran, kertas label, serta alat tulis. Dalam penelitian ini bahan bahan yang digunakan termasuk akar bambu (biang PGPR) kapur sirih, dedak padi, gula pasir, air matang dan terasi.

Metode Rancangan Lengkap (RAL) digunakan dalam penelitian ini. Faktor pertama Pemangkasan, terdiri dari tiga aras, yaitu tanpa pemangkasan, 15 hari, dan 30 hari. Faktor kedua konsentrasi PGPR terdiri dari 4 aras, yaitu kontrol (0 ml/L), 10 ml/L, 20 ml/L, 30 ml/L.

Dari kedua faktor tiga kali empat sama dengan dua belas kombinasi perlakuan dengan empat ulangan setiap perlakuannya. Dengan total keseluruhannya empat puluh delapan tanaman. Analisis sidik ragam digunakan untuk memeriksa data yang dikumpulkan dan jika ada perbedaan perlakuan. Uji Duncan Multiple Range Test dilakukan pada taraf signifikan 5%. Analisis dilakukan menggunakan program SPSS.

Dalam penelitian ini, akar bambu direndam selama tiga hingga tujuh hari, kemudian larutan nutrisi dibuat setelah penambahan nutrisi. Larutan nutrisi dibuat dengan merebus air sepuluh liter, satu kilogram dedak halus, 200 gram terasi, dan 2 sendok the kapur sirih. Setelah biang dibuat, 3 liter nutrisi sebagai makanan PGPR dicampur dengan 10 liter nutrisi sebagai makanan. Biang ditutup agar tidak terkontaminasi bakteri serta difermentasi selama sekitar dua bulan. Hasil fermentasi PGPR ditunjukkan dengan gelembung dan aroma yang khas. Penggunaannya PGPR dilakukan setiap dua minggu sekali, mulai dari 15 HST hingga menjelang panen. Pemberian PGPR dilakukan dengan konsentrasi 10 ml/L air, 20 ml/L air dan 30 ml/L air. Dengan masing masing penyiraman tiap polibagnya 200 ml per polibag.

Proses menyediakan media tanam dimulai dengan mencangkul tanah hingga diayak dan tanah seragam setelah itu di isi kedalam polybag berukuran 40 cm x 40 cm. polybag yang telah diisi dengan tanah kemudian diberi label dan disusun dengan rapi pada petak yang telah disediakan untuk perawatan. Seminggu sebelum tanam, polybag yang telah dipenuhi dengan media tanam disiram air sampai batas lapang. Sebelum ditanam dilapangan, benih direndam dengan air selama sekitar dua belas jam. Setelah itu benih yang terapung selama direndam akan disingkirkan. Bibit ditanam pada polybag dengan kedalaman 1 cm, dengan tiga bibit per polybag. Setelah kecambah tumbuh, satu tanaman dipilih dari setiap polybag.

Pemanenan tanaman tomat dimulai saat buah kuning dan merah kemudian dipetik, ditimbang dan dihitung jumlah buahnya. Tanda tanamam tomat siap untuk dipanen apabila persentase kematangan dimulai dari 70 hingga 90 persen buahnya matang. Setelah tanaman tomat berumur 75 sampai 80 HST, panen tomat dilaksanakan tiga hari sekali dan dilakukan sebanyak enam kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara pemangkasan wiwilan dan konsentrasi PGPR terhadap berat buah pertanaman. Hal ini menunjukkan pemangkasan wiwilan dan konsentrasi PGPR dapat bekerja sama dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh pemangkasan wiwilan dan konsentrasi PGPR terhadap berat buah per tanaman (gram)

Konsentrasi PGPR (ml/L)	Pemangkasan wiwilan (HST)		
	Tanpa Pangkas	15	30
0	112,49 cd	75,21 d	106,67 cd
10	180,49 bc	166,34 bc	148,48 bcd
20	176,55 bc	218,30 ab	187,07 bc
30	158,36 bc	229,60 ab	293,62 a

(+)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT jenjang 5%.

(+) : Ada interaksi

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemangkasan wiwilan dan konsentrasi PGPR memberikan pengaruh nyata terhadap berat buah per tanaman tomat. Pemangkasan wiwilan 30 hari pada konsentrasi PGPR 30 ml/L memiliki hasil berat buah pertanaman terbaik. Sedangkan pemangkasan wiwilan 15 hari dengan pemberian PGPR pada konsentrasi 20 ml/L tidak berbeda nyata dengan pemberian PGPR pada konsentrasi 30 ml/L. pada tanpa pemangkasan wiwilan menghasilkan berat buah pertanaman terendah. Menurut Putro (2023) pemangkasan wiwilan sangat diperlukan agar tanaman cepat berbuah dan pemangkasan wiwilan juga dapat membuat tanaman menjadi sehat serta menghasilkan buah yang maksimal. Pemangkasan wiwilan juga mampu merangsang pembungaan lebih cepat dan mampu mencegah perkembangbiakan berbagai hama ataupun penyakit. Konsentrasi 30 ml/L tidak berbeda nyata dengan pemberian PGPR dengan konsentrasi 20 ml/L pada pemangkasan wiwilan 15 hari. Pada tanpa pemberian PGPR dengan pemangkasan wiwilan 15 hari menghasilkan berat buah pertanaman terendah. Menurut Ichwan *et al.*, (2021) pemberian PGPR dapat memberikan peningkatan jaringan akar tanaman sehingga akar tanaman mampu menjangkau untuk melakukan penyerapan air. Menurut Harwadi & Yudiawati, (2021) menjelaskan bahwa pemberian PGPR mempunyai kemampuan dalam menyediakan hara N,P,K,S dan ion Fe sehingga dengan adanya hara serta air yang cukup didalam perakaran akan membuat tanaman melakukan laju proses fotosintesis. Pada PGPR juga terdapat asam indo asetat (AIA) adalah bentuk aktif auksin yang mampu untuk meningkatkan kualitas hasil panen.

Tabel 2. Pengaruh pemangkasan wiwilan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

Parameter	pemangkasan (HST)		
	Tanpa pangkas	15	30
Tinggi tanaman (cm)	75,87 q	76,75 p	76,75 p
Berat segar tajuk (g)	80,98 p	82,95 p	78,53 p
Berat kering tajuk (g)	25,76 p	29,64 p	20,07 p
Berat segar akar (g)	6,83 p	5,38 p	6,55 p
Berat kering akar (g)	2,31 p	2,16 p	2,10 p
Umur berbunga (h)	37,12 p	36,62 p	37,00 p
Jumlah buah pertanaman (g)	8,25 p	7,93 p	8,31 p

Keterangan : Rerata diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT jenjang 5%

(-) : Tidak ada interaksi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemangkasan wiwilan 15 HST dan 30 HST berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tomat. Hal ini menunjukkan bahwa pemangkasan wiwilan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tomat tetapi tidak berpengaruh pada parameter lainnya. Menurut Sukmawati *et al* (2018) pemangkasan wiwilan dilakukan karena dapat memberikan pengaruh yang baik bagi tanaman dalam penerimaan cahaya matahari sehingga proses fotosintesis dapat berjalan dengan baik. Tujuan dalam pemangkasan wiwilan dilakukan untuk mengurangi tunas air yang tumbuh dan hasil asimilat dapat menyimpan lebih banyak dalam pembentukan buah. Pemangkasan wiwilan ini juga dilakukan untuk mengurangi pertumbuhan vegetatif pada cabang yang tumbuh diketiak daun dan dapat memberikan ruang sirkulasi serta penetrasi cahaya matahari untuk bagian tanaman yang difokuskan.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat

Parameter	Konsentrasi PGPR (ml/L)			
	0	10	20	30
Tinggi tanaman (cm)	74,08 d	75,58 c	77,33 b	78,83 a
Berat segar tajuk (g)	87,15 a	73,87 a	78,44 a	83,81 a
Berat kering tajuk (g)	25,85 a	21,33 a	27,63 a	25,83 a
Berat segar akar (g)	6,47 a	6,20 a	6,09 a	6,23 a
Berat kering akar (g)	2,25 a	2,18 a	2,13 a	2,19 a
Umur berbunga (h)	39,33 b	36,66 a	35,83 a	35,85 a
Jumlah buah pertanaman (g)	5,50 c	8,91 ab	8,75 b	9,50 a

Keterangan : Rerata diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT jenjang 5%

(-) : Tidak ada interaksi

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terjadi pengaruh nyata antara konsentrasi PGPR terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, dan jumlah buah pertanaman. Hal ini menunjukkan bahwa berapapun konsentrasi PGPR yang diberikan akan berpengaruh nyata. Konsentrasi PGPR terbaik untuk tinggi tanaman dan jumlah buah pertanaman tomat terdapat pada konsentrasi 30 ml/L yang memiliki pengaruh terbaik dari pada konsentrasi lainnya. Pada pemberian PGPR dengan berbagai konsentrasi 10 ml/L, 20 ml/L dan 30 ml/L memiliki umur berbunga lebih cepat dari pada tanpa pemberian konsentrasi PGPR. Hal ini sesuai dengan penelitian Iswati, (2008) menjelaskan bahwa walaupun tinggi tanaman tomat memiliki perbedaan yang tidak terlalu jauh tetapi perlakuan tanpa pemberian konsentrasi PGPR akan menunjukkan pertumbuhan paling lambat atau menunjukkan angka paling rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi PGPR berpengaruh nyata terhadap fase generatif tanaman tomat.

Tabel 4. Pengaruh pemberian konsentrasi PGPR terhadap lama mulai kecambah

Perlakuan konsentrasi PGPR (ml/L)	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	Rerata
0	3	2	3	2	2,66 b
10	2	3	2	2	2,25 a
20	2	2	2	2	2,00 a
30	2	3	2	2	2,08 a

Keterangan : rerata diikuti huruf sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT jenjang 5%

(-) : Tidak ada interaksi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian PGPR dengan berbagai konsentrasi 10 ml/L, 20 ml/L, 30 ml/L memiliki pengaruh nyata terhadap lama mulai kecambah tanaman tomat tetapi berbeda nyata pada tanpa pemberian PGPR yang memiliki lama mulai kecambah paling lambat. Kecambah akan terbentuk secara berangsur-angsur dari berbagai peristiwa seperti mulai dari biji yang akan bentuk kecambah kecil setelah dalam 2 sampai 3 hari dan kecambah tersebut akan tumbuh akar, batang serta daun pada tanaman tomat. Konsentrasi PGPR memberikan pengaruh terhadap lama mulai kecambah karena bakteri yang dihasilkan dari konsentrasi PGPR dapat memacu pertumbuhan tanaman. Menurut Fathoni Baihaqi *et al.*, (2018) perendaman benih pada konsentrasi PGPR mampu memberikan hasil yang baik karena benih yang direndam dengan PGPR membentuk bakteri yang dapat mengkoloni benih dan akar tanaman lebih awal.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemangkasan wiwilan dan konsentrasi PGPR memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat buah pertanaman. pemangkasan wiwilan 30 HST pada pemberian PGPR dengan konsentrasi 30 ml/L menghasilkan berat buah pertanaman terbaik. Pemangkasan wiwilan 15 HST dan 30 HST memberikan pengaruh nyata sangat baik pada tinggi tanaman tomat tetapi tidak berpengaruh pada parameter lainnya. Konsentrasi PGPR 30 ml/L menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah buah pertanaman terbaik. Pemberian PGPR pada berbagai konsentrasi umur berbunga lebih cepat. Benih yang direndam dengan PGPR pada berbagai konsentrasi lebih cepat berkecambah dari pada tanpa pemberian PGPR. Pemberian PGPR pada konsentrasi 10 ml/L, 20 ml/L dan 30 ml/L waktu berkecambahnya sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Erlin Wahyu Nur khasanah, Eny fuskhah, & Sutarno. (2021). Pengaruh berbagai jenis pupuk kandang dan konsentrasi plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai. *Mediaagro*, 17(1), 2–4.
- Fathoni Baihaqi, A., Sumiya, W., Yamika, D., Jurusan, N. A., Pertanian, B., & Pertanian, F. (2018). pengaruh lama perendaman benih dan konsentrasi penyiraman dengan PGPR pada pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(5), 899–905.
- Ginting, S. L. B., Sunaryo, Y., & Prasetyowati, S. E. (2017). Pengaruh dosis pupuk NPK dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dalam polibag. *Jurnal Ilmiah Agroust*, 1(1), 24–33.
- Gumelar, Eima, M., Sutjahjo, S., Marwiyah, S., & Nindita, A. (2015). Karakterisasi dan Respon Pemangkasan Tunas Air terhadap Produksi serta Kualitas Buah Genotipe Tomat Lokal. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 5(2), 73–80. <https://doi.org/10.29244/jhi.5.2.73-83>
- Hamidah, & Irawan, Y. (2020). Aplikasi Pupuk Organik Air Cucian Beras dan Pemangkasan Tunas Air pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) untuk Pertumbuhan dan Hasil Optimal. *Journal Agrifarm*, 9(2), 28–32.
- Harwadi, & Yudiawati, E. (2021). pengaruh pemberian Plan Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabe (*Capsicum, annum* L.). *Jurnal Sains Agro*, 6(2), 44–54.
- Ichwan, B., Novita, T., Eliyanti, E., & Masita, E. (2021). Aplikasi Berbagai Jenis Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah. *Jurnal Media Pertanian*, 6(1), 1–4. <https://doi.org/10.33087/jagro.v6i1.111>
- Iswati, R. (2008). Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* syn). *Formula Pgpr*, 1, 9–12.
- Kie, K., Sari, E. M., Kadek, N., & Ariska, N. (2020). Pengaruh pemberian PGPR terhadap pertumbuhan sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1–14.

- Mainannur, M., & Nurhayati, N. (2020). Pengujian Pupuk Hayati Agrobost dan Pemangkasan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(1), 66–72. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v4i1.10411>
- Marom, N., Rizal, F., & Bintoro, M. (2017). Uji Efektivitas Saat Pemberian dan Konsentrasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) terhadap Produksi dan Mutu Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Agriprima*, 1(2), 174–184. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v1i2.43>
- Messakh, Olivina Sofia, & Jella, Ester R. (2021). *Pertumbuhan tanaman tomat akibat aplikasi PGPR ekstrak babadotan (Agaratum conyzoides) pada konsentrasi dan interval pemberian berbeda* (Vol. 4, pp. 108–109). politeknik pertanian negeri kupang.
- Mugiyanto, & Heri Nugroho. (2000). *Instalasi penelitian dan pengkajian teknologi pertanian kotabaru jambi badan penelitian dan pengembangan pertanian departemen pertanian 2000* (Mugiyanto & Heri Nugroho (eds.); Nurli Izha, Vol. 5). 2000.
- Nur, Fira Mita Fitri, Deno Okalia, & Nopsagiarti, T. (2020). Uji konsentrasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) asal akar bambu dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L) pada tanah ultisol. *Green Swarnadwipa*, 9(2), 63–67.
- Nurjannah, Muhardi, & Abdul Hadid. (2021). Pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L) terhadap pemangkasan tunas air dan dosis pemberian pupuk hijau. *Agrotekbis*, 9(5), 1173–1180.
- Oskar Totong, Hadid, A., & Hidayat Mas'ud. (2016). Pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*lycopersicum esculentum* mill) pada berbagai media tumbuh dengan interval penyiraman air kelapa yang berbeda. In *Agrotekbis* (Vol. 4, Issue 6).
- Putro, Muchammad Afyan Wibisono. (2023). upaya memperbesar buah terong (*Solanum melongena* L) dengan pemangkasan tunas air dan penjarangan buah. *Agronomika*, 21(2), 4–6. www.journal.uniba.ac.id
- Shabira, S. P., Hereri, A. I., & Kesumawati, E. (2020). Identifikasi Karakteristik Morfologi dan Hasil Beberapa Jenis Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*) di Dataran Rendah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(2), 51–60. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v4i2.11042>
- Sukmawati, S., Subaedah, S., & Numba, S. (2018). pengaruh pemangkasan terhadap pertumbuhan dan produksi berbagai varietas cabai merah (*Capsicum annum* L.). *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 2(1), 45–53. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v2i1.44>