

**PEMBERIAN PUPUK HAYATI BIONEENSIS DAN MEDIA ORGANIK
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI CABAI MERAH BESAR
(*Capsicum annuum L.*)**

*Provision Of Bionensis and Organic Media On The Growth And Production Of Large Red Chillies (*Capsicum annuum L.*)*

Nurul Alifka Agus, Abdul Haris, dan Mahir S. Gani

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UMI Makassar

E-mail: nurulalifkaa@gmail.com abdul.haris@umi.ac.id mahir.gani@umi.ac.id

ABSTRACT

*This research was conducted from June 2022 to September 2022 at the Green House, Faculty of Agriculture, Universitas Muslim Indonesia. This study aims to determine the application of biofertilizer bioneensis and planting media to the growth and production of large red chili (*Capsicum annuum L.*), to determine the interaction between biofertilizer bioneensis and organic media on the growth and production of large red chili (*Capsicum annuum L.*). This study used a factorial randomized block design (RAK) with 2 (two) factors, namely the first factor, namely: Bio-fertilizer bioneensis with 3 levels. The second factor is: planting media with 3 levels. There were 9 treatment combinations, each treatment was repeated 3 times to obtain 27 experimental units. Observational data were analyzed using the analysis of variance (ANOVA) and continued with the Honest Significant Difference Test (BNJ). The parameters observed were plant height, number of branches, flowering age, number of fruit, fruit weight and fruit production. The results showed that the use of biofertilizer bioneensis alone had no significant effect on all observation parameters. productive branches, number of fruit, fruit weight, and amount of production. The interaction of the application of biofertilizer bioneensis and organic media on large red chili plants did not significantly affect all observation parameters.*

Keywords: Chili Plants; Biofertilizer Bionensis; Planting Media

PENDAHULUAN

Penting di kalangan masyarakat. Selain berguna untuk penyedap masakan cabai merah juga bernilai tinggi karena memiliki banyak kandungan gizi. Permasalahan yang sering dihadapi pada cabai merah yaitu cepat busuknya tanaman tersebut pasca panen. Oleh karena itu, penanganan pasca panen yang baik merupakan salah satu alternatif yang dibutuhkan untuk mengatasi masalah penurunan mutu. Cabai merah besar (*Capsicum annuum L.*) banyak dibudidayakan di Indonesia karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan didukung dengan kemampuan adaptasi yang luas dari lahan sawah dataran rendah hingga lahan kering dataran tinggi, serta memiliki peran penting dalam menu masakan orang Indonesia. Di Indonesia cabai diperlukan dalam jumlah yang kecil sekitar 5 kg/kapita/tahun, namun setiap

hari dikonsumsi oleh hampir seluruh penduduk Indonesia (Putranto et al, 2015).

Bioneensis adalah pupuk hayati yang diformulasikan sebagai bahan aktif bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, dan bakteri penghasil Indole Acetic Acid (IAA) yang berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman Rhizobakteri (PGPR). Bakteri yang terkandung dalam produk ini berperan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor di dalam tanah sehingga dapat dengan mudah diserap dan diserap oleh tanaman. Selain itu, jumlah bakteri penghasil IAA berperan dalam produksi hormon yang merangsang pertumbuhan tanaman (Handayani, 2020).

Pupuk hayati adalah pemanfaatan mikroba baik dari kompos maupun tanah yang menguntungkan bagi tanaman, kemudian dikembangkan atau diperbanyak dan diberikan ketanaman sebagai pupuk. Menurut Sriwahyuni dan Parmila (2019),

pembuatan pupuk hayati dapat dilakukan secara sederhana dengan mengambil tanah yang pernah diaplikasikan pupuk hayati, kemudian diaplikasikan kembali ke pertanaman baru atau dengan menggunakan teknologi canggih untuk mengidentifikasi, mengisolasi mikroorganisme tertentu dan membuat suatu formulasi dengan berbagai campuran mikroorganisme yang mampu mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung.

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) adalah bakteri-bakteri yang berada di daerah perakaran yang berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. Menurut Husnihuda (2017), PGPR mampu memperbaiki sifat fisik tanah, karena mampu memperbaiki tekstur dan struktur tanah, PGPR mampu memperbaiki sifat kimia tanah dengan menghasilkan fitohormon dan bertindak sebagai biofertilizer, serta memperbaiki sifat biologi tanah dengan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah.

Pupuk kompos kotoran sapi merupakan salah satu alternatif dalam penerapan teknologi pertanian organik yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Penggunaan bahan organik seperti kompos kotoran sapi, bermanfaat untuk memperbaiki struktur tanah yang rusak akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dan dapat memperbaiki pertumbuhan (Pranoto et al, 2021).

Tanah adalah media untuk pertumbuhan tanaman dan memasok unsur hara untuk tanaman. Pada umumnya tanah memasok 13 dari 16 unsur hara esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman, terutama tanaman pangan. Unsur hara esensial tersebut harus terus menerus tersedia dalam takaran yang berimbang. Namun demikian, hal ini tidak selalu terjadi pada semua jenis tanah. Beberapa tanah tertentu yang tidak dapat memenuhi tujuan tersebut disebut sebagai tanah tidak

subur. Sebaliknya, ada beberapa tanah yang dapat memenuhi tujuan tersebut disebut tanah subur. Oleh karena itu, kesuburan tanah adalah aspek hubungan tanah tanaman, yaitu per tumbuhan tanaman dalam hubungannya dengan unsur hara yang tersedia dalam tanah. Unsur hara lainnya, nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, sulfur, dan unsur hara mikro diperoleh langsung dari tanah. Oleh karena itu tanaman tergantung pada tanah untuk memperoleh unsur hara. Jadi secara sederhana kesuburan tanah dapat didefinisikan sebagai kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara dalam jumlah yang cukup dalam bentuk yang tersedia. Bentuk unsur hara tersedia adalah dalam bentuk ion yang dapat diserap oleh tanaman yang tumbuh. Media tanam merupakan salah satu faktor lingkungan yang penting dalam mendapatkan unsur hara dan air pada budidaya tanaman. Agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan optimal diperlukan media tanam yang baik seperti sekam bakar, pupuk organik, dll. (Eka, Wahyu 2011.)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2022 sampai dengan September tahun 2022. Tempat pelaksanaan penelitian ini di area Laboratorim Rumah Kaca (Green House) Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Indonesia, Makassar. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, kertas label, wadah/ember, gayung, gembor, timbangan, meteran, mistar panjang, sekop, alat menyemai (tray) dan alat dokumentasi serta alat tulis menulis. Sedangkan bahan yang digunakan yakni benih cabai merah besar varietas ciko, tanah, pupuk hayati bioneensis, kompos, sekam, air dan polibag ukuran tinggi 40 cm dan lebar 40 cm. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). 2 Faktor, Faktor pertama adalah dosis pupuk hayati bioneensis yang terdiri atas 3 taraf yaitu 250 gr, 300 gr, dan 400

gr. Faktor kedua adalah pemberian media tanah, kompos, dan tanah + kompos

Faktor Pertama Dosis Pupuk Hayati Bioneensis

- P₁ : Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dengan dosis 250 gram
- P₂ : Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dengan dosis 300 gram
- P₃ : Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dengan dosis 400 gram

Faktor Kedua Pemberian Media Tanam:

- M₁ : Tanah
- M₂ : Kompos
- M₃ : Tanah + Kompos

Dari kedua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi, tiap kombinasi terdiri dari 3 ulangan sehingga terdapat 27 unit percobaan. Pelaksanaan penelitian ini meliputi persiapan media tanam, penyemaian benih, pengaplikasian pupuk

hayati bioneensis, penyiraman dan panen. Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman (cm), umur berbunga (hari), cabang produktif (tangkai), berat buah/tanaman (gr) dan produktivitas (ton/ha).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman Cabai Merah Besar pada Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan Media Organik, dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 3a dan 3b. Sidik ragam menunjukkan bahwa Media Organik berpengaruh sangat nyata terhadap tanaman. Perlakuan Pupuk Hayati Bioneensis dan interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Cabai Merah Besar pada Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan media organik

Perlakuan	P1	P2	P3	Rerata	NPBJ 5%
M1	47,67	56,00	55,67	53.11 ^a	12,877
M2	51,67	49,33	45,33	48.78 ^a	
M3	57,33	59,33	59,00	58.56 ^a	
Rerata	52,22	54,89	53,33		

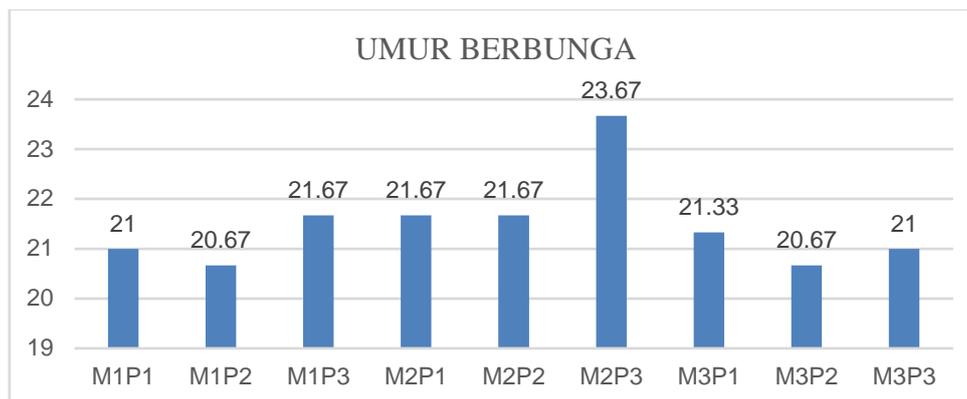
Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b) berbeda tidak nyata menurut uji BNJ taraf 5%

Hasil uji BNJ (5%) pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman tertinggi diperlihatkan oleh perlakuan M3 yaitu 58,56 cm yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Umur Berbunga

Hasil rata-rata waktu munculnya bunga tanaman cabai merah besar pada pemberian pupuk hayati bioneensis dan

media tanam, sidik ragamnya disajikan pada tabel lampiran 4a dan 4b. sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati bioneensis dan media tanam pada tanaman cabai merah besar berpengaruh tidak nyata pada taraf uji F 5% terhadap waktu munculnya bunga.



Gambar 1. Diagram Umur Berbunga Tanaman Cabai Merah Besar Terhadap Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan Media Organik

Persentase umur berbunga tanaman cabai merah besar pada pemberian pupuk hayati bioneensis dan media organik menunjukkan bahwa rata-rata umur bunga tercepat pada perlakuan M1P2 dan M3P2 20,67 hari dan umur bunga terlama pada perlakuan M2P3 23,67 hari.

Cabang Produktif (Tangkai)

Hasil pengamatan cabang produktif tanaman Cabai Merah Besar pada

Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan Media Organik, dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 5a dan 5b. Sidik ragam menunjukkan bahwa Media Organik berpengaruh nyata terhadap tanaman. Perlakuan Pupuk Hayati Bioneensis dan interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Cabang Produktif Tanaman Cabai Merah Besar pada Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan Media Organik (tangkai).

Perlakuan	P1	P2	P3	Rerata	NPBJ 5%
M1	10,00	10,33	9,33	9,89 ^a	2,567
M2	8,67	8,67	10,00	9,11 ^a	
M3	11,00	10,33	10,00	10,44 ^a	
Rerata	9,89	9,78	9,78		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b) berbeda tidak nyata menurut uji BNJ taraf 5%

Hasil uji BNJ (5%) pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata cabang tertinggi diperlihatkan oleh perlakuan M3 yaitu 10,44 cabang yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Jumlah Buah/tanaman

Hasil pengamatan jumlah buah tanaman Cabai Merah Besar pada

Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan Media Organik dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 6a dan 6b. Sidik ragam menunjukkan bahwa Media Organik berpengaruh nyata terhadap tanaman. Perlakuan Pupuk Hayati Bioneensis dan interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Buah Tanaman Cabai Merah Besar pada Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan Media Organik (per tanaman).

Perlakuan	P1	P2	P3	Rerata	NPBJ 5%
M1	21,00	20,67	21,67	21,11 ^a	3,633
M2	21,67	21,67	23,67	22,33 ^a	
M3	23,33	23,00	23,00	23,11 ^a	
Rerata	22,00	21,78	22,78		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b) berbeda tidak nyata menurut uji BNJ taraf 5%

Hasil uji BNJ (5%) pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah buah tertinggi diperlihatkan oleh perlakuan M3 yaitu 23,11 buah yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Berat Buah (gr)

Hasil pengamatan berat buah tanaman Cabai Merah Besar pada Pemberian Pupuk Hayati

Bioneensis dan Media Organik dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 7a dan 7b. Sidik ragam menunjukkan bahwa Media Organik berpengaruh nyata terhadap tanaman. Perlakuan Pupuk Hayati Bioneensis dan interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap berat buah.

Tabel 5. Rata-rata Berat Buah Tanaman Cabai Merah Besar pada Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan Media Organik (gr)

Perlakuan	P1	P2	P3	Rerata	NPBJ 5%
M1	106,20	120,30	135,63	120,71 ^a	119,086
M2	127,07	96,73	157,73	127,18 ^a	
M3	182,50	196,83	144,87	174,73 ^a	
Rerata	138,59	137,96	146,08		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b) berbeda tidak nyata menurut uji BNJ taraf 5%

Hasil uji BNJ (5%) pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata berat buah tertinggi diperlihatkan oleh perlakuan M3 yaitu 174,73 gram yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Jumlah Produksi (ton/ha)

Hasil pengamatan berat buah tanaman Cabai Merah Besar pada

Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan Media Organik dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 8a dan 8b. Sidik ragam menunjukkan bahwa Media Organik berpengaruh nyata terhadap tanaman. Perlakuan Pupuk Hayati Bioneensis dan interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang.

Tabel 6. Rata-rata Berat Produksi Tanaman Cabai Merah Besar pada Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan Media Organik (ton/ha)

Perlakuan	P1	P2	P3	Rerata	NPBJ 5%
M1	2,14	1,73	1,92	1,93 ^a	3,028
M2	1,95	3,03	2,84	2,61 ^a	
M3	4,10	2,94	2,90	3,31 ^a	
Rerata	2,73	2,57	2,55		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b) berbeda tidak nyata menurut uji BNJ taraf 5%

Hasil uji BNJ (5%) pada Tabel 6 perlakuan M3 yaitu 3,31 ton/ha yang tidak menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman tertinggi diperlihatkan oleh

Pembahasan

Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L.*) Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati bioneensis terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah besar tidak berpengaruh nyata pada semua parameter. Hal ini bertolak belakang pada pendapat Dini dan Rini pada tahun 2020, yang mengatakan bioneensis merupakan pupuk hayati dengan formulasi berupa bahan aktif bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, dan bakteri penghasil indole acetic acid. Bakteri yang terkandung didalam produk ini berperan meningkatkan ketersediaan hara Nitrogen dan Phosphor dalam tanah sehingga dapat tersedia dan diserap dengan mudah oleh tanaman. Selain itu, kandungan bakteri penghasil IAA berperan dalam menghasilkan hormon-hormon yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Hal lain yang mungkin menjadi penyebabnya dikarenakan tingginya persaingan antar mikroba dalam memperoleh makanan yang menyebabkan kebutuhan nutrisi mikroba kurang terpenuhi sehingga mikroba bekerja kurang optimal berpengaruh terhadap tinggi tanaman (Simanungkalit *et al* dalam Nazimah *et al*, 2020) Pengaruh Perlakuan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L.*)

Pemberian pupuk organik yang tinggi dapat menambah unsur hara mikro dan juga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah bagi tanaman terutama unsur N yang fungsi utamanya ialah untuk perkembangan vegetatif tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Cabral *dalam* Al Ghifari, dkk., (2014) menunjukkan bahwa Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan Media Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah Besar berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman dan

berpengaruh nyata pada cabang produktif, jumlah buah, berat buah dan jumlah produksi.

Interaksi antara dosis pupuk hayati Bioneensis dan media tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum Annuum L.*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara dosis pupuk hayati bioneensis dan media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah besar tidak berpengaruh nyata. Hal yang menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati bioneensis dan media organik tidak berinteraksi sesuai dengan pendapat Dini dan Rini *et al*, (2020) bahwa pemberian pupuk hayati Bioneensis dengan berbagai dosis dan interaksi antara pupuk organik padat dan pupuk hayati tersebut tidak berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan pada penelitian ini. Hal ini kemungkinan disebabkan bakteri rhizobium yang terdapat pada bintil akar tanaman edamame efektif dalam menambat Nitrogen dari atmosfer, sehingga adanya bakteri penghasil IAA dan bakteri penambat N yang terkandung pada pupuk hayati tidak memberikan pengaruh nyata dibanding tanaman kontrol.

Hasil penelitian Dwipa *et al*, (2020) *dalam* Dini dan Rini *et al*, (2020) menunjukkan IAA pada kentang merah tidak dipengaruhi oleh interaksi antara pupuk kandang dan isolat rhizobacteria. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang dan rizobakteri dalam waktu yang sama tidak mempengaruhi IAA pada tanaman. Produksi IAA oleh rhizobacteria tergantung pada kemampuan dalam membentuk koloni pada rizosfer. Kemampuan rhizobakteri untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman terkait erat dengan kemampuannya untuk mensintesis hormone pertumbuhan seperti indole asetic, indole butyric acid dan giberelin.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian pupuk hayati bioneensis pada media tanah memberikan pengaruh baik terhadap tinggi tanaman (56,00), cabang produktif (10,33), jumlah buah (21,67), berat buah (135,67) dan jumlah produksi (2,14) pada tanaman cabai merah besar
2. Pemberian pupuk hayati bioneensis pada media kompos memberikan pengaruh baik terhadap tinggi tanaman (51,67), cabang produktif (10,00), jumlah buah (23,67), berat buah (157,73) dan jumlah produksi (3,03) pada tanaman cabai merah besar
3. Pemberian pupuk hayati bioneensis pada media tanah dan kompos memberikan pengaruh baik terhadap tinggi tanaman (59,33), cabang produktif (11,00), jumlah buah (23,33), berat buah (196,83) dan jumlah produksi (4,10) pada tanaman cabai merah besar
4. Pemberian berbagai dosis pupuk hayati bioneensis pada media tanah memberikan pengaruh baik terhadap tinggi tanaman pada taraf P2 (59,33), cabang Produktif pada taraf P2 (10,33), jumlah buah pada taraf P3 (23,67), berat buah pada taraf P2 (196,83), jumlah produksi pada taraf P1 (4,10) pada tanaman cabai merah besar.

Saran

Disarankan dalam budidaya tanaman cabai merah besar menggunakan media tanam dengan campuran tanah dan kompos pada kombinasi pupuk hayati bioneensis pada taraf 250 gr

DAFTAR PUSTAKA

[BPS] Badan Pusat Statistik.2013. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas

Cabai, 2009-2013. Jakarta. [internet]. [diunduh 2014 Okt 1]; Tersedia pada : <http://www.bps.go.id>

- Backer, Rachel Bui, Florentina, Maria Afrita Lelang, and Roberto I. C. O. Taolin. 2016. "Pengaruh Komposisi Et al. 2018. Plant Growth-Promoting Rhizobacteria: Context, Mechanisms of Action, and Roadmap to Commercialization of Biostimulants for Sustainable Agriculture. *Front. Plant Sci.* 9:1473.
- Cahyono, B. 2003. Cabai Rawit. Kanisius. Yogyakarta. 74 hal.
- Dwipa, I., W. P. Sari, and Warnita. 2019. Effect of Indigenous Rhizobacteria and Manure on the Growth and Yield of Red Potato (*Solanum tuberosum L.*) in Solok, West Sumatera . Cabai Rawit. Kanisius. Yogyakarta. 74 hal.
- Dalimartha, (2005). *Morfologi dan Syarat Tumbuh Cabai*. Diakses pada 3/10/2022, dari <https://www.kajianpustaka.com/2016/04/morfologi-dan-syarat-tumbuh-cabai.html>
- Eka, Wahyu 2011 Media Tanam Terhadap Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) Sebagai Salah Satu Sumber Belajar Biologi SMA kelas XII Semester Ganjil Berdasarkan KTSP. Skripsi UM Metro
- Husnihuda, Muhammad Ikaf. Sartiwi, Rahayu dan Susilowati Yulia Eko. 2017. Respon pertumbuhan hasil kubis bunga (*Brassica oleracea var. Botrytis L.*) pada pemberian PGPR akar bamboo dan komposisi media tanam. *J. Ilmu pertanian Tropika dan Subtropika.* 2 (1): 13-16.
- Handayani, Purnama. 2020. "Al Ulum Seri Sainstek, Volume VIII Nomor 1 , Tahun 2020 ISSN 2338-5391 (Media Cetak) | ISSN 2655-9862 (Media Online) Al Ulum Seri Sainstek , Volume VIII Nomor 1 ,

- Tahun 2020 ISSN 2338-5391 (Media Cetak) | ISSN 2655-9862 (Media Online).” VIII: 1–11.
- Kusandriani, Y., dan A. Muharam. 2005. *Produksi Benih Cabai*. Balitsa. Lembang-Bandung. 31 hal
- Riadi, Muchlisin. (2016). *Morfologi dan Syarat Tumbuh Cabai*. Diakses pada 3/10/2022, dari <https://www.kajianpustaka.com/2016/04/morfologi-dan-syarat-tumbuh-cabai.html>
- Susiana, (2006). *Morfologi dan Syarat Tumbuh Cabai*. Diakses pada 3/10/2022, dari <https://www.kajianpustaka.com/2016/04/morfologi-dan-syarat-tumbuh-cabai.html>
- Srywahyuni, Putu dan Parmila. Putu. 2019. Peran Bioteknologi dalam Pembuatan Pupuk Hayati. *Agro Bali (Agricultural Journal)*. 2 (1): 46-57.
- Susilo, H. Mubarik, N.R. dan Triadiati. 2015. Characterization Of Gibberilin Producing Rhizobacteria Isolated from Soil Forest in Banten. *Current Biochemistry* 2(1): 32-41.
- Yu, et al. 2019. “meningkatkan produksi tanaman di tanah yang bermasalah: sebuah tinjauan. *Jurnal Manajemen Lingkungan*, 232, 8-21.
- Zhou, et al, 2018. “The effects of biochar addition on phosphorus transfer and water utilization efficiency in a vegetable field in Northeast China. *Agrivulture Water Management*, 210, 324-329.