

**RESPON PERTUMBUHAN, HASIL DAN KANDUNGAN VITAMIN E KACANG HIJAU
(*Vigna Radiata L.*) TERHADAP PUPUK KANDANG DAN PENYIRAMAN DILAHAN
PASIR PANTAI**

***RESPONSE OF GROWTH, RESULTS AND VITAMIN E CONTENT OF MUNG BEAN
(*Vigna radiata L.*) ON MANURE AND WATERING
IN COASTAL SANDY LAND***

Yekti Maryani¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of manure and watering on the growth, yield and vitamin E content of mung bean plants on coastal sandy land. This research was conducted in Parangtritis, Kretek, Bantul Regency, Yogyakarta with an altitude of ± 10 m above sea level. Average annual rainfall is 1400 – 1900 mm/year, soil pH is 5.6 – 6.0, humidity is 65 – 85 % and average temperature is 24 – 32° C. The type of land used is coastal sandy land. Experiment arranged in a Completely Randomized Block Design including two factors. The first factor is manure, 4 levels include no fertilizer, cow manure, goat manure, chicken manure. The second factor is watering, 2 levels include 1 day 1 time and 3 days 1 time. Based on the results of the study, the treatment of cow, goat and chicken manure gave higher yields of mung beans per hectare than without fertilizer. The one-day watering treatment gave higher growth and yield per hectare of mung beans than three-day watering. The combination of chicken treatment with watering once a day gave higher vitamin E content than the combination of other treatments.

Key-words : Coastal sandy, response of growth, Vigna radiata

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk kandang dan penyiraman terhadap pertumbuhan, hasil dan kandungan vitamin E tanaman kacang hijau di lahan pasir pantai. Penelitian ini dilaksanakan di Parangtritis, Kretek, Kabupaten Bantul, D.I.Yogyakarta dengan ketinggian ± 10 m diatas permukaan laut. Rata-rata curah hujan per-tahun 1400 – 1900 mm/th, pH tanah 5,6 – 6,0, kelembaban udara 65 – 85 % dan suhu rata-rata 24 – 32° C. Jenis lahan yang digunakan adalah lahan pasir pantai Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap meliputi dua faktor. Faktor pertama adalah pupuk kandang 4 level meliputi tanpa pupuk, pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, pupuk kandang ayam. Faktor kedua adalah penyiraman, 2 level meliputi. 1 hari 1 kali dan 3 hari 1 kali. Berdasarkan hasil penelitian bahwa Perlakuan pupuk kandang kandang sapi, kambing dan kandang ayam memberikan hasil kacang hijau per hektar lebih tinggi daripada tanpa pupuk. Perlakuan penyiraman satu hari satu kali memberikan pertumbuhan hasil per hektar kacang hijau lebih tinggi daripada penyiraman tiga hari satu kali. Kombinasi perlakuan ayam dengan penyiraman satu hari satu kali memberikan kandungan vitamin E lebih tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lain.

Kata kunci : Pasir pantai, respon pertumbuhan, Vigna radiata

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Yekti Maryani. Fakultas Pertanian, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta. Email: ym_ust@yahoo.com

PENDAHULUAN

Kacang hijau merupakan tanaman pangan penting di Indonesia dan menduduki urutan ketiga dalam kelompok tanaman polong. Produktivitasnya sangat rendah, 1,162 ton ha⁻¹ (Maryani *et al.*, 2018a; Maryani *et al.*, 2018b).

Tauge merupakan salah satu bahan makanan yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan eksogen untuk mencegah radikal bebas. Tauge mengandung senyawa antioksidan yang diperlukan oleh tubuh dalam menangkal radikal bebas. Kandungan antioksidan dalam tauge berupa fitosterol, vitamin E (α -tokoferol), fenol, dan beberapa mineral. Mineral tersebut meliputi selenium, mangan, Tembaga, Zinc, dan Besi. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat (Sayuti dan Yenrina, 2015; Siswanto dan Ernawati, 2013).

Selain itu, kacang hijau merupakan salah satu bahan pangan yang dapat memenuhi kebutuhan dasar manusia karena mengandung unsur makro, mikro, vitamin, dan asam amino yang dapat memperlancar peredaran darah, kaya serat, vitamin A, baik bagi ibu hamil dan menyusui karena mengandung asam fosfat (Yusuf, 2014). Vitamin A adalah salah satu zat gizi dari golongan vitamin yang sangat diperlukan tubuh untuk kesehatan mata (Setiawan *et al.*, 2021).

Pupuk organik dapat berupa pupuk kandang yang berasal dari kotoran hewan. Kadar unsur hara kotoran ternak tergantung jenis makanannya. Pupuk organik memiliki kelebihan dalam menambah unsur hara makro dan hara mikro yang ada didalam tanah dan kualitas pupuk organik bergantung dari bahan baku atau proses dekomposisi (Hidayat *et al.*, 2021). Pupuk organik yang diperkaya bahan lainnya diharapkan dapat meningkatkan nutrisi pupuk.

Pupuk kandang dapat digolongkan ke dalam pupuk organik yang memiliki kelebihan. Dapat memperbaiki struktur dan tekstur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman. Pupuk kandang ada beberapa macam yaitu pupuk kandang sapi, kandang kambing, kandang ayam. Masing-masing jenis pupuk kandang memiliki kandungan unsur hara yang ditentukan oleh jenis makanan dan usia ternak.

Pupuk kandang sapi merupakan pupuk yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa dan C/N rasio yang cukup tinggi > 40. Penambahan kotoran sapi meningkatkan kandungan karbon organik tanah terdegradasi, peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah, serta meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pupuk kandang kambing mengandung N 2,10 %, P₂O₅ 0,66 %, K₂O 1,97 %, Ca 1,64 %, Mg 0,60 %, Mn 233 ppm dan Zn 90,8 ppm (Andayani & La Sarido, 2013).

Menurut Rastiyanto *et al.* (2013) pupuk kandang kambing memiliki bentuk butiran-butiran yang agak sulit pecah, sehingga berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan penyediaan unsur hara. Pupuk kandang kambing memiliki kandungan unsur hara meliputi 0,75% N, 0,50% P₂O₅, dan 0,45% K₂O. Komposisi unsur hara tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran sapi (Latuamury, 2015).

Kandungan unsur hara dalam kotoran ayam adalah sangat tinggi karena bagian cair (urin) tercampur dengan bagian padat (Roidah, 2013). kandang ayam unsur haranya N 3,21 %, P₂O₅ 3,21 %, K₂O 1,57 %, Ca 1,57 %, Mg 1,44 %, Mn 250 ppm dan Zn 315 ppm (Andayani dan La Sarido, 2013). Hasil uji analisis kotoran ayam menunjukkan pH 6,8, C-organik 12,23% (Tufaila *et al.*, 2014).

MATERI DAN METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk kandang dan penyiraman terhadap pertumbuhan, hasil dan kandungan vitamin E tanaman kacang hijau di lahan pasir pantai. Penelitian ini dilaksanakan di Parangtritis, Kretek, Kabupaten Bantul, D.I.Yogyakarta dengan ketinggian ± 10 m diatas permukaan laut. Rata-rata curah hujan per-tahun 1400 – 1900 mm/th, pH tanah 5,6 – 6,0, kelembaban udara 65 – 85 % dan suhu rata-rata 24 – 32° C. Jenis lahan yang digunakan adalah lahan pasir pantai.

Alat yang akan digunakan antara lain cangkul, ember, alat tulis, tali rafia, meteran, gelas ukur, alat penyiram, *cetok*, selang, timbang, kamera dan gayung. Bahan yang digunakan antara lain: benih kacang hijau, pupuk kandang sapi, kambing, dan ayam.

Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap meliputi dua faktor. Faktor pertama adalah pupuk kandang dan faktor kedua adalah penyiraman. Faktor pertama ada 4 level meliputi tanpa pupuk, pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, pupuk kandang ayam. Faktor kedua ada 2 level meliputi: 1 hari 1 kali dan 3 hari 1 kali. Variabel yang diamati berupa bobot segar, bobot kering

tanaman, bobot biji per ha, bobot 100 biji, dan vitamin E. Data yang di olah dengan analisis varian dengan tingkat kepercayaan 95%, kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan yang tercermin rasio tajuk-akar kering dan bobot kering tanaman disajikan pada tabel 1. Analisis sidik ragam indeks panen dan hasil kacang hijau per hektar disajikan pada gambar 1, gambar 2, gambar 3 dan gambar 4. Analisis sidik ragam bobot 100 biji dan kandungan vitamin E.

Perlakuan pupuk kandang menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap rasio tajuk-akar kering (tabel 1). Perlakuan penyiraman menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap rasio tajuk-akar kering (tabel 1). Penentuan rasio tajuk akar berbasis pada berat kering tajuk dan berat kering akar (Polnaya, 2012). Rasio tajuk akar berhubungan dengan proses pendistribusian hasil fotosintesis ke bagian tajuk dan akar.

Tabel 1. Rasio tajuk-akar kering dan berat kering tanaman

Perlakuan	Rasio tajuk-akar kering	Bobott kering tanaman (g)
Pupuk kandang		
Tanpa pupuk	10,65 a	3,05 b
Kandang sapi	10,56 a	4,15 a
Kandang kambing	11,85 a	4,17 a
Kandang ayam	11,21 a	5,13 a
Penyiraman		
1 hari 1 kali	10,84 p	6,78 p
3 hari 1 kali	11,30 p	2,49 q

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada DMRT taraf 5%.

Tabel 2. Bobot 100 biji, dan kandungan vitamin E biji kacang hijau

Perlakuan	Bobot 100 biji	Kandungan Vitamin E Biji (mg per 100 g)
Sehari x 1 dan Tanpa pupuk	5,55 c	115,00 b
Sehari x 1 dan Kandang Sapi	5,91 b	123,80 ab
Sehari x 1 dan Kandang kambing	5,95 b	115,46 b
Sehari x 1 dan Kandang ayam	6,30 a	135,76 a
3 hari x 1 dan Tanpa pupuk	6,21 b	114,00 b
3 hari x 1 dan Kandang Sapi	6,23 a	121,67 b
3 hari x 1 dan Kandang kambing	6,21 a	123,69 ab
3 hari x 1 dan Kandang ayam	5,98 b	122,81 ab

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada DMRT taraf 5%.

Perlakuan pupuk kandang menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap rasio tajuk-akar kering (tabel 1). Perlakuan penyiraman menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap rasio tajuk-akar kering (tabel 1). Penentuan rasio tajuk akar berbasis pada berat kering tajuk dan berat kering akar (Polnaya, 2012). Rasio tajuk akar berhubungan dengan proses pendistribusian hasil fotosintesis ke bagian tajuk dan akar.

Lingkungan berbeda yang disebabkan pemberian pupuk dan air tidak mempengaruhi pembentukan tajuk dan akar, sehingga tidak berpengaruh terhadap rasio tajuk akar. Hal ini menunjukkan bahwa fenotipe tanaman ditentukan oleh factor genetic. Hal tersebut didukung oleh Sudarmaji *et al.* (2017) bahwa faktor genetik berpengaruh penampilan tanaman apabila dibandingkan dengan lingkungan. Penampilan tanaman ditentukan faktor genetik (Sunarya *et al.*, 2017). Keseimbangan pertumbuhan antara akar dan tajuk menentukan rasio tajuk akar (Feryono, 2013).

Perlakuan pupuk kandang sapi, kambing, dan ayam memberikan pertumbuhan lebih baik daripada tanpa pupuk. Hal ini tercermin pada bobot kering tanaman (gambar 1). Pupuk kandang sapi, kambing dan ayam memiliki pengaruh baik terhadap kesuburan tanah. Hal ini karena pupuk kandang

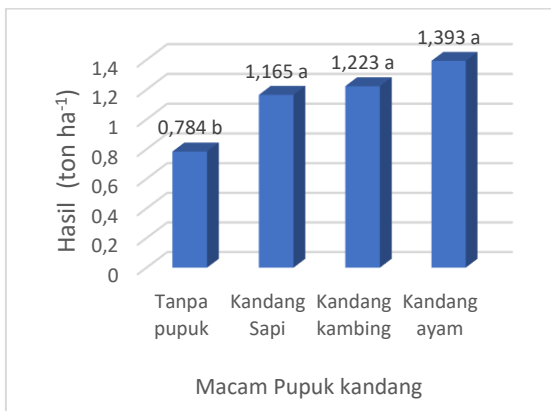
mengandung unsur hara yang lengkap baik unsur hara makro dan mikro serta mikroorganisme. Dengan demikian, pupuk kandang akan memperbaiki kondisi fisik dan kesuburan tanah (Hidayat *et al.*, 2021). Hidayat *et al.* (2021) menyatakan bahwa pupuk kandang mengandung nitrogen, fosfat dan kalium, sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Perlakuan macam pupuk kandang menunjukkan beda nyata terhadap hasil kacang hijau per hektar, tetapi tidak berpengaruh terhadap indeks panen (tabel 1). Perlakuan pupuk kandang sapi, kambing ayam memberikan hasil per hektar lebih tinggi daripada tanpa pupuk. Hal ini karena pemberian pupuk kadang berupa pupuk kandang sapi, kandang kambing, pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik. Pupuk organik ini memperbaiki sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi tanah (Sutrisno & Priyambada, 2019).

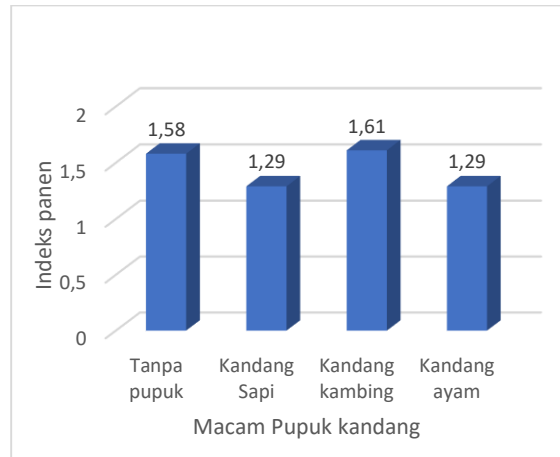
Pupuk organik pada kacang hijau dilahan pasir pantai ini mampu memperbaiki sifat fisik tanah, terutama struktur tanah. Struktur tanah akan meningkatkan daya ikat air dalam rizosfer tanaman kacang hijau di lahan pantai pasir. Kondisi ini juga membantu tanaman untuk baik yang di tampilkan dalam hasil per hektar. Menurut Abdirahman *et al.* (2014) pupuk organik seperti pupuk kandang, kompos mampu meningkatkan kapasitas tukar kation, siklus

hara, kemampuan menahan air dan mengurangi erosi tanah.

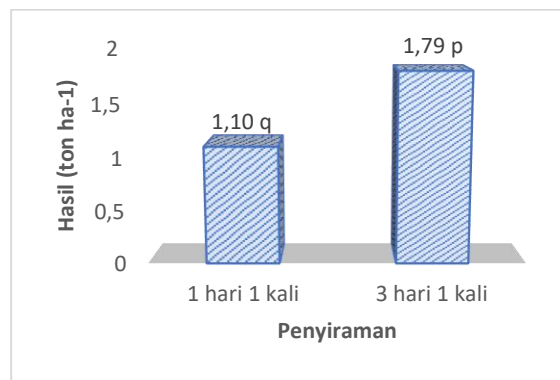
Selain itu, menurut Kurnia *et al.* (2019) kandungan unsur hara yang lengkap menjadikan pupuk organik dimanfaatkan oleh tanaman sebagai sumber unsur hara. Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil yang akan meningkatkan laju fotosintesis, sehingga meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang hijau. Pendapat tersebut sesuai dengan Baroroh *et al.* (2015) bahwa unsur hara makro yang merangsang pertumbuhan vegetatif adalah unsur nitrogen. Unsur nitrogen akan membentuk daun tanaman berwarna hijau gelap. Pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan unsur hara bagi tanaman, terutama unsur nitrogen. Menurut Hidayat *et al.* (2021) unsur nitrogen berperan dalam tubuh tanaman seperti protein, enzim, hormon tumbuh dan klorofil. Menurut Murtiaksono & Anwar (2014) untuk meningkatkan produktivitas tanah, penambahan bahan organik diperlukan sebagai bahan pembenah tanah.



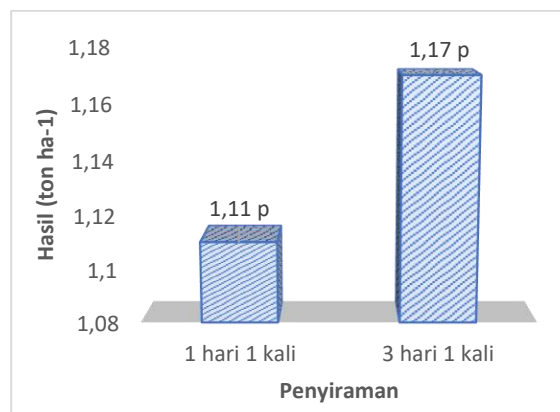
Gambar 1. Hasil per hektar perlakuan macam pupuk kandang



Gambar 2. Indeks panen perlakuan macam pupuk kandang



Gambar 3. Hasil per hektar perlakuan penyiraman



Gambar 4. Indeks panen perlakuan penyiraman

Penyiraman sehari sekali memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan penyiraman tiga hari satu kali (tabel 1 dan gambar 1). Pertumbuhan tanaman yang tercermin pada bobot kering tanaman kacang hijau (tabel 1). Ketersediaan air yang cukup bagi tanaman akan membantu tanaman tumbuh baik karena air berperan dalam melarutkan unsur hara menjadi tersedia bagi tanaman sehingga mudah diserap. Menurut Marsha *et al.* (2014) air memiliki fungsi sebagai pelarut unsur hara, serta sebagai media translokasi unsur hara, baik di dalam tanah maupun di dalam jaringan tubuh tanaman. Tanaman menyerap akar tergantung pada kandungan air tanah dan kemampuan partikel tanah untuk menahan air (Hidayat *et al.* 2021).

Penyiraman dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu mengganti air yang telah menguap, memberi tambahan air yang dibutuhkan oleh tanaman, dan mengembalikan kekuatan tanaman. Hal ini sesuai dengan penyiraman sehari sekali pada pembibitan kelapa sawit dapat meningkatkan diameter batang yang lebih besar dibandingkan dengan penyiraman dua hari sekali dan tiga hari sekali (Hermanto *et al.*, 2014).

Kombinasi perlakuan pupuk kandang ayam dengan penyiraman satu hari satu kali memberikan bobot 100 biji dan kandungan vitamin E lebih tinggi dari pada perlakuan tanpa pupuk dengan penyiraman satu hari satu kali maupun tiga hari satu kali. Hal ini pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik berfungsi dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya mengikat air, sehingga air yang di tahan tanah lebih banyak dan tersedia lebih lama bagi tanaman. Pendapat ini didukung oleh Setiawan *et al.* (2021) bahwa aplikasi pupuk kandang kotoran ayam 40 ton/ha mampu meningkatkan laju infiltrasi dan porositas tanah-tanah lempung berpasir.

Selain itu, pemberian pupuk organik meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan dalam pembentukan biji. Bahan organik dalam pupuk organik dapat menyediakan nutrisi bagi pertumbuhan dan hasil panen, serapan hara, kualitas biji serta kesuburan tanah (Hidayat *et al.*, 2021). Pendapat ini didukung oleh Baroroh *et al.* (2015) bahwa fosfat berperan bagi tanaman dalam proses respirasi dan fotosintesis, penyusunan asam nukleat, pembentukan bibit tanaman dan penghasil biji buah.

KESIMPULAN

1. Perlakuan pupuk kandang sapi, kambing, dan ayam memberikan hasil kacang hijau per hektar lebih tinggi daripada tanpa pupuk.
2. Perlakuan penyiraman satu hari satu kali memberikan pertumbuhan dan hasil per hektar kacang hijau lebih tinggi daripada penyiraman tiga hari satu kali.
3. Kombinasi perlakuan ayam dengan penyiraman satu hari satu kali memberikan bobot 100 biji dan kandungan vitamin E lebih tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan perlakuan lain

DAFTAR PUSTAKA

Abdirahman, M.M., Shamsuddin, J., Teh Boon, S.C., Megat, W.P.E., and Ali, P.Q. 2014. Effect of Drip Irrigation Frequency, Fertilizer Source, and Their Interaction and Dry Matter and Yield Component of Sweet Corn. *Journal of Crop Science*. 8 (2): 223- 231.

Andayani dan Sarido, L. 2013. Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Agrifor*. 7 (1): 22-28.

- Baroroh, A., Setyono, P., Setyaningsih, R. 2015. Analisis Kandungan Unsur Hara Makro dalam Kompos dari Serasah Daun Bambu dan Limbah Padat Pabrik Gula (Blotong). *Bioteknologi*. 12 (2): 46-51.
- Feryono, A dan Yulia, AE. 2013. Pertumbuhan dan Serapan Kalium Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Main-Nursery dengan Efek Sisa Pupukan pada Beberapa Medium Tumbuh. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas, Riau.
- Hermanto, Sitepu, F.E.T dan Ginting, J. 2014. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Menggunakan Media Sekam Padi dan Frekuensi Penyiraman di *Main Nursery*. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2 (3): 1211-1218.
- Hidayat, N., Inti, M., Nurhidayat, E., Nurhuda, M., Rokim, A.M., Rohmadan, A.R.A., Anggraini, D.J., Nurmaliatik, Nurwito, Setyaningsih, I.R., Setiawan, N.C., Wicaksana, Y., Darnawi, Maryani, Y. 2021. Kajian Pengaruh Macam Pupuk Kandang dan Frekuensi Penyiraman Terhadap Serapan Fosfat Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L). *Jurnal Pertanian Agros*. 23 (1): 186 -193.
- Kurnia, S.D., Setyowati, N., Alnopri. 2019. Pengaruh Kombinasi Dosis Kompos Gulma dan Pupuk Sintetik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian Indonesia*. 21(1): 15-21. <https://doi.org/10.31186/jipi.21.1.15-21>.
- Latuamury, N. 2015. Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Agroforestri*. 10 (2): 209- 216.
- Marsha, N.D., Aini, N., dan Sumarni, T. 2014. Pengaruh Frekuensi dan Volume Pemberian Air pada Pertumbuhan Tanaman *Crotalaria mucronata* Desv. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (8): 673 - 678.
- Maryani Y., Sudadi, Dewi WS., and Yunus A. 2018b. Study on Rhizobium in Interaction with Osmoprotectant Rhizobacteria Tor Improving Mung Bean Yield. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 129 (2018) 012011. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/129/1/012011>.
- Maryani Y., Sudadi, Dewi WS., and Yunus A. 2018a. Study on Osmoprotectant Rhizobacteria to Improve Mung Bean Growth Under Drought Stress. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 129 (2018) 012014. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/129/1/012014>
- Murtalaksono, K., dan Anwar, S. 2014. Potensi, Kendala dan Strategi Pemanfaatan Lahan Kering dan Kering Masam untuk Pertanian (Padi, Jagung, Kedelai), Peternakan, dan Perkebunan dengan Menggunakan Teknologi Tepat Guna dan Spesifik Lokasi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 26–27 September 2014*. P: 4115.
- Rastiyanto, E.A., Sutirman, dan Pullaila, A. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kotoran Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Buletin Ikatan*. 3 (2):36-40.
- Polnaya, F. dan Lesilolo, M.K. 2012. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Green Tonik dan Waktu Pemberian Pupuk Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *J Bud Pert*. 8: 31-38.

- Roidah, I.S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*. 1: 30-43.
- Sayuti, K. dan Yenrina, R. (2015). *Antioksidan, Alami dan Sintetik*. Andalas University Press. Padang.
- Sudarmadji, Rusim M.D., Hadi, S. 2007. Variasi Genetik, Heritabilitas, dan Korelasi Genotipik Sifat-Sifat Penting Tanaman Wijen (*Sesamum indicum* L.). *Jurnal Littri*. 13 (3): 88 – 92.
- Setiawan, N.C., Inti, M., Nurhidayat, E., Rokim, A.M., Setyaningsih, I.R., Nurhuda, M., Rohmadan, A.R.A., Anggraini, D.J., Nurmaliatik, Nurwito, Wicaksana, Y., Hidayat, N., Widata, S., Maryani, Y. 2021. Kajian Pengaruh Perlakuan Macam Pupuk Kandang Terhadap Hasil dan Kandungan Vitamin E dan A Kacang Hijau (*Vigna radiata* L). *Jurnal Pertanian Agros*. 23 (1): 18 -25.
- Siswanto, B., dan Ernawati, F. 2013. Peran Beberapa Zat Gizi Mikro Dalam Sistem Imunitas. *Gizi Indonesia*. 36 (1): 57-64.
- Sunarya, S., Murdaningsih H.K., Rostini, N., dan Sumadi. 2017. Variabilitas Genetik, Kemajuan Genetik dan Pola Klaster Populasi Tegakan Benih *Paraserianthes Falcataria* (L.) Nielsen Setelah Seleksi Massa Berdasarkan Marka Morfologi. *Jurnal Kultivasi*. 16 (1): 279-286.
- Sutrisno E., dan Priyambada, I.B. 2019. Pembuatan Pupuk Kompos Padat Limbah Kotoran Sapi Dengan Metoda Fermentasi Menggunakan Bioaktivator Starbio Di Desa Ujung – Ujung Kecamatan Pabelan Kabupaten Semarang. *Jurnal Pasopati* 1 (2): 76-79.
- Tufaila M., dan Alam, S. 2013. Perakitan Pupuk Alam Berbasis Sumberdaya Lokal Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan P dan K Serta Hasil kedelai Di Tanah Masam. *J. Agroteknos*. 3 (3): 152-162.
- Yusuf. 2014. Pemanfaatan Kacang Hijau Sebagai Pangan Fungsional Mendukung Diversifikasi Pangan Di Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2014* :741-746.