

KAJIAN RIZOBAKTERIA DAN PUPUK KOMPOS TERHADAP HASIL DAN KANDUNGAN PROTEIN KACANG HIJAU (*Vigna Radiata L.*) DI LAHAN PASIR PANTAI

STUDY OF RZOBACTERIA AND COMPOST FERTILIZER ON YIELD AND PROTEIN CONTENT OF MUNG BEAN (*Vigna radiata L.*) IN COASTAL SANDY LAND

**Yekti Maryani¹, Ign. Suprih Sudrajat, Sri Endah Prasetyowati S, Susi Widiatmi, Sri Widata
Fakultas Pertanian, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta**

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of rhizobacteria and compost on growth, yield and protein content of mung bean in coastal sandy land. This research was conducted in Parangtritis, Kretek, Bantul Regency, D.I.Yogyakarta with an altitude of ± 10 m above sea level. The experiment was arranged in a completely randomized block design with two factors. The first factor is that there are 2 levels of rhizobacteria, including EM4 and bamboo root rhizobacteria. The second factor is that there are 4 levels of compost dosage, including doses of 0 tons ha⁻¹, 10 tons ha⁻¹, 20 tons ha⁻¹, 30 tons ha⁻¹. The observed variables included dry shoot-root ratio, plant dry weight, seed weight per hectare, weight of 100 seeds, protein content. The data were processed by analysis of variance with a 95% confidence level, then continued with the Duncan Multiple Range Test with a 95% confidence level. Effect Microorganisms (EM4) gave higher yield of mung beans per hectare than bamboo root rhizobacteria. The compost fertilizer treatment gave better yield than without fertilizer. The combination of EM4 treatment with compost gave higher 100 seeds weight and protein content than the combination of EM4 treatment with without fertilizer, combination treatment of bamboo root rhizobacteria with no compost or with compost.

Key words : Rhizobacteria, compost, green beans, yield, protein

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rizobakteria dan kompos terhadap pertumbuhan, hasil dan kandungan protein kacang hijau di lahan pasir pantai. Penelitian ini dilaksanakan di Parangtritis, Kretek, Kabupaten Bantul, D.I.Yogyakarta dengan ketinggian ± 10 m di atas permukaan laut. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap dengan dua faktor. Faktor pertama rizobakteria ada 2 level meliputi EM4 dan rizobakteria akar bambu. Faktor kedua dosis kompos ada 4 level meliputi dosis 0 ton ha⁻¹, 10 ton ha⁻¹, 20 ton ha⁻¹, 30 ton ha⁻¹. Variable pengamatan yang diamati meliputi Rasio tajuk-akar kering, bobot kering tanaman, bobot biji per hektar, bobot 100 biji, kandungan protein. Data di olah dengan analisis varian dengan tingkat kepercayaan 95%, kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* dengan tingkat kepercayaan 95%. Pemberian rizobakteria tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau. Mikroorganisme Efek (EM4 memberikan hasil kacang hijau per hektar lebih tinggi dibandingkan rizobakteria akar bambu. Perlakuan pupuk kompos memberikan pertumbuhan dan hasil lebih baik daripada tanpa pupuk. Kombinasi perlakuan EM4 dengan kompos memberikan bobot 100 biji dan kandungan protein lebih tinggi dari pada kombinasi perlakuan EM4 dengan tanpa pupuk, kombinasi perlakuan rizobakterian akar bambu dengan tanpa kompos maupun dengan kompos.

Kata kunci : Rizobakteria, kompos, kacang hijau, hasil, protein

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Yekti Maryani. Email: : ym_ust@yahoo.com

PENDAHULUAN

Rizobakteria merupakan pertanian organik yang ramah lingkungan, menjaga kesuburan tanah serta mikroorganisme dalam tanah secara berkelanjutan (Gumelar dan Maryani, 2020a). Beberapa rizobakteria tanah merupakan bakteri yang menguntungkan yang secara aktif mengkolonisasi rizofe dan berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Rahni, 2012). Rizobakteria berperan dalam fiksasi nitrogen seperti *Azospirillum*, *Azotobacter*, pelarut fosfat seperti *Pseudomonas* (Maryani *et al.*, 2019). Selain itu, rizobakteria meningkatkan nutrisi dan biokontrol (Maryani *et al.*, 2018a). Maryani *et al.* (2018b) Rizosfer akar bambu dikolonisasi bakteri *Pseudomonas fluorescens*. Firmansyah *et al.* (2015) menyatakan bahwa *Pseudomonas sp.* merupakan bakteri yang dapat meningkatkan kelarutan fosfat. *Azotobacter paspali*, *Pseudomonas sp.* dan *Beijerinca sp.* merupakan rizobakteri fiksasi N₂ dan mampu menghasilkan zat pemacu tumbuh giberelin, sitokinin, dan asam indolasetat, sehingga dapat memacu pertumbuhan akar (Maulina *et al.*, 2015).

Setiawati dan Maryani (2020) dalam penelitiannya pada jagung manis menunjukkan beda nyata pada kombinasi konsentrasi PGPR dua persen dan pupuk kandang sapi 20 ton per ha meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, bobot kering, bobot segar tongkol, panjang tongkol, diameter tongkol, kadar gula, hasil tongkol per ha dibandingkan dengan kontrol. Hal tersebut didukung hasil penelitian Gumelar dan Maryani (2020a) yang menyatakan

bahwa perlakuan rizobakteria akar bambu memberikan pertumbuhan, hasil jagung dan indeks toleransi lebih tinggi daripada kontrol.

Aktivator merupakan bahan yang mampu meningkatkan dekomposisi bahan organik seperti EM4, promi. Pemberian bioaktivator akan membantu pengomposan dan kualitas bahan organik (Bachtiar dan Achmad, 2019).

Kompos merupakan pupuk yang berasal dari sisa-sisa bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Kurnia *et al.*, 2019). Menurut Wicaksana *et al.* (2021) kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman yang berperan memperbaiki struktur tanah, sehingga dapat meningkatkan daya menahan air. Kegunaan kompos adalah memperbaiki struktur tanah, memperkuat daya ikat agregat tanah berpasir, meningkatkan daya tahan dan daya serap air, memperbaiki drainase dan pori-pori dalam tanah. menambah dan mengaktifkan unsur hara. Kompos adalah hasil penguraian campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembap, dan aerobik atau anaerobik (Nugraha, *et al.*, 2017). Pupuk organik juga dapat memperbaiki sifat kimia tanah dalam menyediakan unsur hara yang penting bagi tanaman secara berkelanjutan melalui mineralisasi pupuk organik (Meena *et al.*, 2015).

Di Indonesia, kacang hijau merupakan tanaman pangan terpenting ketiga setelah kedelai dan kacang tanah (Maryani *et al.*, 2018). Kacang hijau berumur 55-65 hari,

tahan kekeringan, kurang subur. Kacang hijau dapat ditanam di dataran rendah sampai ketinggian 500 m di atas permukaan laut. Kacang hijau tumbuh dengan curah hujan optimal 50-200 mm per bulan. suhu 25-27 °C, kelembaban udara 50-80% dan cukup mendapat sinar matahari (Anggraini *et al.*, 2021).

Kandungan gizi kacang hijau meliputi karbohidrat 63,55 gram, protein berkisar 21,04 gram, lemak 1,64 gram, air 11,42 gram, abu 2,36 gram dan serat 2,46% (Lestari, *et al.*, 2014). Kandungan kacang hijau terbesarnya adalah karbohidrat dan protein yang mengandung asam amino leusin, arginin, isoleusin, valin, dan lisin. Menurut Wicaksana *et al.* (2021) kacang hijau mengandung protein isoflavone. Isoflavone ini sejenis senyawa estrogen yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Selain itu, kacang hijau merupakan sumber energi, protein, vitamin, mineral, dan serat makanan yang baik (Hutagalung, 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari pengamatan di lapangan dan laboratorium. Penelitian lapangan dilaksanakan di lahan

Pertumbuhan

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

Perlakuan	Rasio tajuk-akar kering	Bobot kering tanaman (g)
Rizobakteria		
EM4	13,03 p	6,98 p
Akar bambu	11,95 p	6,62 p
Dosis kompos		
0 ton ha ⁻¹	10,04 a	3,66 b
10 ton ha ⁻¹	13,45 a	8,73 a
20 ton ha ⁻¹	14,21 a	7,72 a
30 ton ha ⁻¹	12,25 a	8,85 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom menunjukkan tidak

pasir pantai desa Parangtritis, kecamatan Kretek, kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan ketinggian 10 meter dari permukaan laut. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap dengan dua faktor. Faktor pertama rizobakteria ada 2 level meliputi EM4 dan rizobakteria akar bambu. Faktor kedua dosis kompos ada 4 level meliputi dosis 0 ton ha⁻¹, 10 ton ha⁻¹, 20 ton ha⁻¹, 30 ton ha⁻¹. Variabel pengamatan yang diamati meliputi rasio tajuk-akar kering, bobot kering tanaman, bobot biji per hektar, bobot 100 biji, kandungan protein. Data diolah dengan analisis varian dengan tingkat kepercayaan 95%, kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

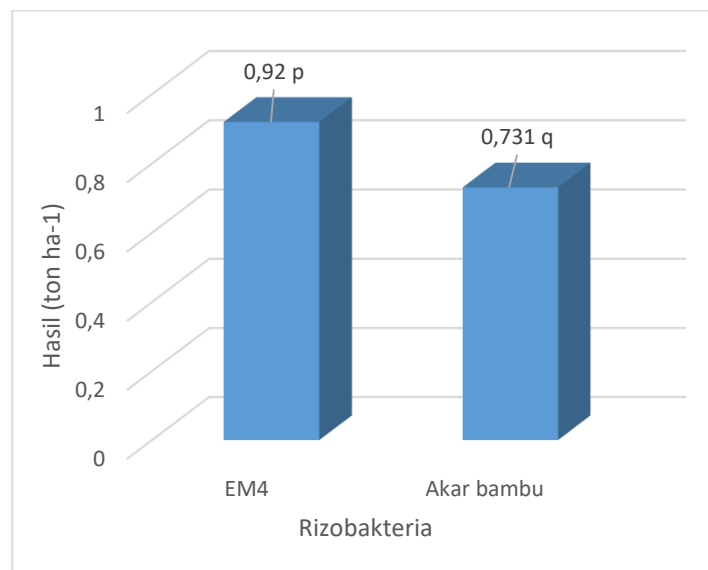
Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan yang tercermin pada rasio tajuk-akar kering dan bobot kering tanaman disajikan pada tabel 1. Analisis sidik hasil kacang hijau per hektar disajikan pada gambar 1, gambar 2. Analisis sidik ragam bobot 100 biji dan kandungan protein biji kacang hijau disajikan pada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

ada beda nyata pada DMRT taraf 5%.

Pemberian rizobakteria tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau. Hal ini karena rizobakteria sedang dalam proses adaptasi terhadap rhizosfer kacang hijau. Rizobakteria EM4 dan rizobakteria akar bambu merupakan bakteri yang memiliki aktifitas dalam pengurai bahan organik, sehingga berpengaruh terhadap aktivitas penguraian bahan organik menjadi bahan yang siap dimanfaatkan tanaman dalam rizosfer kacang hijau. Pendapat tersebut didukung oleh Sahwan (2015) yang menyatakan bahwa keberagaman jenis dan populasi mikrobial yang fungsional berpengaruh terhadap proses penguraian bahan organik.

Perlakuan pupuk kompos memberikan pertumbuhan lebih baik daripada tanpa pupuk. Hal ini tercermin pada bobot kering tanaman (tabel 1). Pupuk kompos memiliki pengaruh baik terhadap kesuburan tanah melalui sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Sutrisno dan Priyambada, 2019). Kompos memperbaiki sifat tanah terutama dalam struktur tanah, sehingga tanah akan memiliki daya simpan air dalam tanah yang baik. Selain itu, pupuk kompos mengandung unsur hara yang lengkap, baik unsur hara makro maupun mikro serta mikroorganisme. Kandungan unsur hara makro dalam kompos paling baik adalah C organik 27,79%; bahan organik 47,91%; 2,73% N; 1,95% P₂O₅; 1,88% K₂O; C/N rasio 10,18 dan kadar air 24,44% (Baroroh *et al.*, 2014; Setyaningsih *et al.*, 2021).

Hasil dan Kandungan Protein



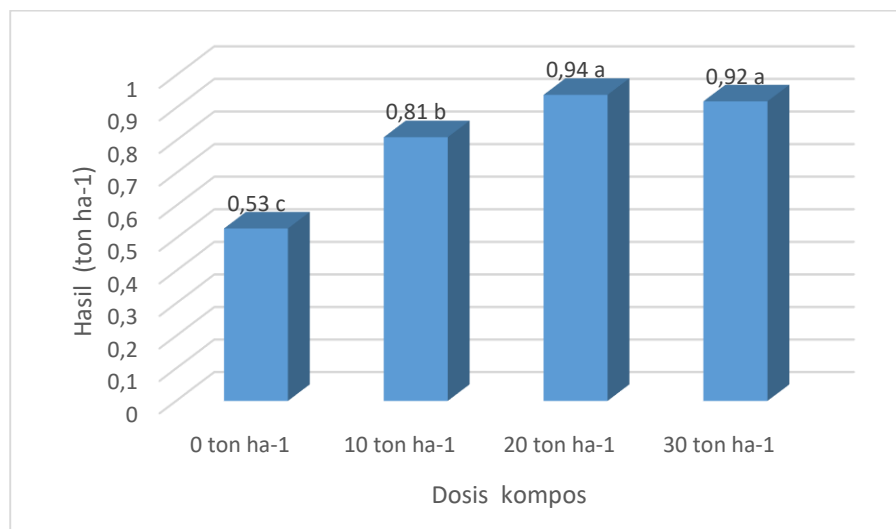
Gambar 1. Hasil per hektar perlakuan rizobakteria

Mikroorganisme Efektif (EM4) memberikan hasil kacang hijau per hektar lebih tinggi dibandingkan rizobakteria akar bambu. Hal ini diduga karena mikroorganisme efektif merupakan inokulum yang dapat meningkatkan keragaman mikroorganisme tanah yang bermanfaat bagi kesuburan tanah dan tanaman.

Mikroorganisme efektif bukanlah pupuk yang menyediakan unsur hara bagi tanaman tetapi merupakan bahan yang dapat mempercepat proses pembuatan pupuk organik dan meningkatkan kualitas pupuk. Hal ini juga diungkapkan oleh Hasil penelitian Arfandi (2019) yang menunjukkan bahwa rizobakteria yang berasal dari perakaran bambu memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan

rizobakteria yang berasal dari akar alang-alang, akar rumput gajah atau akar tumbuhan putri malu. Pengujian penggunaan rizobakteria tersebut dilakukan terhadap jumlah daun, jumlah tunas, jumlah polong, berat polong, dan berat biji tanaman kedelai.

EM4 mengandung mikroorganisme yang terfermentasi dan senyawa sintetik seperti bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas Sp*), bakteri asam laktat (*Lactobacillus Sp*), *Streptomyces Sp*, *Actinomyces Sp* dan ragi (yeast) serta jamur pengurai selulosa. Senyawa-senyawa tersebut membantu dalam proses fermentasi untuk mengubah bahan organik tanah menjadi senyawa anorganik yang mudah diserap akar. (Siswati *et al.*, 2009).



Gambar 2. Hasil per hektar perlakuan macam pupuk organik

Perlakuan kompos menunjukkan beda nyata terhadap hasil kacang hijau per hektar (gambar 2). Perlakuan pupuk kompos memberikan hasil per hektar lebih tinggi daripada tanpa pupuk. Menurut Sutrisno dan Priyambada, (2019) pupuk kompos berperan memperbaiki sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi tanah. Pemberian kompos pada kacang hijau di lahan pasir pantai 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 kacang hijau dalam meningkatkan hasil per hektar. Pupuk kompos mampu meningkatkan kapasitas tukar kation, kemampuan menahan air dan mengurangi erosi tanah (Abdirahman *et al.*, 2014).

Kombinasi perlakuan EM4 dengan kompos memberikan bobot 100 biji dan kandungan protein lebih tinggi daripada perlakuan EM4 tanpa pupuk, kombinasi perlakuan rizobakterian akar bambu tanpa kompos maupun dengan kompos. Hal ini

karena kompos merupakan pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat kimia, Menurut Kurnia *et al.* (2019) pupuk organik seperti kompos mengandung unsur hara yang lengkap, baik unsur hara makro maupun mikro. Unsur hara makro terutama unsur nitrogen, fosfat, dan kalium. Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan protein. Hidayat *et al.* (2021) menyatakan bahwa unsur nitrogen berperan dalam tubuh tanaman seperti protein, enzim, hormon tumbuh dan klorof.

KESIMPULAN

Pemberian rhizobakteria tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau. Mikroorganisme Efektif (EM4) memberikan hasil kacang hijau per hektar lebih tinggi dibandingkan rhizobakteria akar bambu. Perlakuan pupuk kompos memberikan pertumbuhan dan hasil lebih baik daripada tanpa pupuk. Kombinasi perlakuan EM4 dengan kompos memberikan bobot 100 biji dan kandungan protein lebih tinggi daripada kombinasi perlakuan EM4 tanpa pupuk, kombinasi perlakuan rizobakterian akar bambu tanpa kompos maupun dengan kompos.

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

Perlakuan	Bobot 100 biji	Kandungan protein Biji (% per 100 g)
EM4 dan kompos 0 ton ha ⁻¹	6,01 b	21,08 b
EM4 dan kompos 10 ton ha ⁻¹	6,28 a	21,27 ab
EM4 dan kompos 20 ton ha ⁻¹	6,26 a	21,66 a
EM4 dan kompos 30 ton ha ⁻¹	6,30 a	21,76 a
Rizo. Akar bambu dan kompos 0 ton ha ⁻¹	5,55 c	18,57 c
Rizo. Akar bambu dan kompos 10 ton ha ⁻¹	5,91 b	20,87 b
Rizo. Akar bambu dan kompos 20 ton ha ⁻¹	5,95 b	20,91 b
Rizo. Akar bambu dan kompos 30 ton ha ⁻¹	5,98 b	21,01 b

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

DAFTAR PUSTAKA

- Abdirahman, M.M., Shamsuddin, J., Teh Boon, S.C., Megat, W.P.E., Ali, P.Q., 2014. Effect Of Drip Irrigation Frequency, Fertilizer Source, and Their Interaction and Dry Metter and Yield Componen Of Sweet Corn. *Journal of Crop Science* 8 (2): 223- 231.
- Angraini, D. J., M. Inti, E. Nurhidayat, N. Hidayat, M. Nurhuda, A. M. Rokim, A. R. A. Romadan, Nurmaliatik, Nurwito, I. R. Setyaningsih, N. C. Setiawan, Y. Wicaksana, Darnawi, Y. Maryani. 2021. Kajian pengaruh macam pupuk organik dan frekuensi penyiraman terhadap serapan nitrogen tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L). *Jurnal Pertanian Agros* 23 (1): 178 -185/
- Arfandi. 2019. Pengaruh beberapa Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L Merrill). *Jurnal Envisol* 1(1):10-16
- Bachtiar, B dan A. H. Ahmad. 2019. Analisis kandungan hara kompos johan *Cassia siamea* dengan penambahan aktivator promi. *Bioma : Jurnal Biologi Makassar*, 4(1): 68-76.
- Baroroh , A, P. Setyono, R. Setyaningsih. 2015. Analisis kandungan unsur hara makro dalam kompos dari serasah daun bambu dan limbah padat pabrik gula (blotong). *Bioteknologi* 12 (2): 46-51.
- Firmansyah, I., L. Liferdi, K. Nur, & P.Y. Muhammad. 2015 Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah dengan Aplikasi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati Pada Tanah Alluvial. *Jurnal Hortikultura*. 25(2):133- 141.
- Gumelar, R. M., Y. Maryani. 2020a. Respon tanaman bawang merah terhadap rhizobakteria di tanah entisol. *Jurnal Pertanian Agros* 22 (1): 71 – 75.
- Hayanti, E. D. N., Yuliani, H. Fitrihidayati. Penggunaan Kompos Kotoran Kelelawar (Guano) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*). *LenteraBio* 3 (1): 7–11.
- Hidayat, N.,M. Inti, E. Nurhidayat, M. Nurhuda, A. M. Rokim, A. R. A. Rohmadan, D. J. Angraini, Nurmaliatik, Nurwito, I. R. Setyaningsih, N. C. Setiawan, Y. Wicaksana, Darnawi, Y. Maryani. 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.
- Hutagalung, T. Y., R. J. Nainggolan dan M. Nurminah. 2016. Pengaruh perbandingan kacang hijau dan biji nangka bergerminasi dengan konsentrasi laru terhadap mutu tempe. *J.Rekayasa Pangan dan Pert.* 4 93): 371-378.
- Kurnia, S. D. , N. Setyowati, Alnopri. 2019. Pengaruh kombinasi dosis kompos gulma dan pupuk sintetis terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Ilmu lmu Pertanian Indonesia* 21(1): 15-21. DOI: <https://doi.org/10.31186/jipi.21.1.15-21>.
- Lestari, E., Mariatul kiptiah, apifah. 2017. Karakterisasi tepung kacang hijau dan optimasi penambahan tepung kacang hijau sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan kue bingka. *Jurnal Teknologi Agro-industri* 4 (1): 20-34.

- Maryani, Y. Sudadi, W. S. Dewi, A. Yunus. 2018a. Study on osmoprotectant rhizobacteria to improve mung bean growth under drought stress. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 129 (2018) 012014. Doi: 10.1088/1755.1315/129/012014.
- Maryani, Y. Sudadi, W. S. Dewi, A. Yunus. 2018b. Study on rhizobium in interaction with osmoprotectant rhizobacteria for improving mung bean yield. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 129 (2018) 012011. Doi: 10.1088/1755.1315/129/012011.
- Maryani, Y. Sudadi, W. S. Dewi, A. Yunus. 2019. Isolation and screening of calcareous and non calcareous soil rhizobacteria producing osmoprotectant and indol acetic acid in Gunungkidul, Yogyakarta, Indonesia. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 25(1): 36-41.
- Maryani, Y., S. Widiatmi, W. Satyaka, S. Widata. 2020a. Rhizobacteria response to the yield of corn variety (*Zea mays* L.) in Sleman Regency, Yogyakarta, Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 423 (2020) 012011. Doi:10.1088/1755-1315/423/1/012011.
- Maryani, Y., R. Rogomulyo, S. Widiatmi, S. Widata. 2020a. Biotic resistance and rhizobacteria on the growth and yield of selected red onion (*Allium ascalonicum* L.) variety. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 423 (2020) 012012. Doi:10.1088/1755-1315/423/1/012012.
- Maryani, Y. 2022. Respon pertumbuhan, hasil dan kandungan vitamin e kacang hijau (*Vigna radiata* L.) terhadap pupuk kandang dan penyiraman di lahan pasir pantai. *Jurnal Pertanian Agros* 24(2): 534-542.
- Maron, N., Rizal & M. Bintoro. 2017. Test effectiveness time application and concentration PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) to produce and quality peanut seed (*Arachis hypogaea* L.). *Agriprima* 1 (2): 191 – 202.
- Marsha, N. D., N. Aini . dan T. Sumarni. Pengaruh frekuensi dan volume pemberian air pada pertumbuhan tanaman *Crotalaria mucronata* Desv. *Jurnal Produksi Tanaman* 2 (8): 673 - 678.
- Maulina, N.M.I., K. Khalimi, G.N.A.S. Wirya., & D.N. Saputra. 2015. The Potential of Rhizobacteria Isolated from The Rhizosphere of Non-Rice Graminae Plants to Stimulate The Growth of Rice Seedlings. *J. Agric. Sci. and Biotechnol.* 4(1): 1-8.
- Meena, R.S., Dhakal, J.S. Bhora, S.P. Singh, M.K. P. Sanodiya, and H. Meena. 2015. Influence of Bioinorganic Combination on Yield, Quality and Economics of Mung Bean. *Am. J. Of Exp. Agric.* Vol. 8(3): 159-166.
- Nugraha, N., Anggraeni, N. D., Ridwan, M., Fauzi, F., Yusuf, D., 2017. *Rancang Bangun Komposter Rumah Tangga Komunal Sebagai Solusi Pengolahan Sampah* Jurusan Teknik mesin. Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- Rahni, N.M. 2012. Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *J. Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. 3(2):27-35. Rahni, N.M. 2012. Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *J. Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. 3(2):27-35.
- Sahwan, F. L., S. Wahyono dan F. Suryanto, 2011. Evaluasi Proses Produksi Pupuk Organik Granul (POG) yang Diperkaya dengan Mikroba ungsional. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Pusat Teknologi Lingkungan-BPPT, 12 (1):7 – 16.

Setiawati, E., Y. Maryani. 2020b. Respon pertumbuhan dan hasil varietas jagung hibrida (*Zea mays*) terhadap rhizobakteria. *Jurnal Pertanian Agros* 22 (2): 140 -146.

Setyaningsih, I. R., M. Inti, E. Nurhidayat, A. M. Rokim, M. Nurhuda, A. R. A. Romadan, D. J. Angraini Nurmaliatik, Nurwito, N. C. Setiawan, Y. Wicaksana, N. Hidayat, S. Widata, Y. Maryani. 2021. Kajian macam pupuk organik dan penyiraman terhadap hasil dan kualitas kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Pertanian Agros* 23 (1): 9 -17.

Siswati, N. D., H. Theodorus, Eko. P.W. 2009. Kajian penambahan Effective Microorganism (EM4) pada proses dekomposisi limbah padat industri kertas. *Buana Sains* 9(1): 63-68.

Sutrisno E., I. B. Priyambada. 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.

Wicaksana, Y., M. Inti, E. Nurhidayat, M. Nurhuda, A. M. Rokimi, A. R. A. Romadan, D. J. Angraini, Nurmaliatik, Nurwito, I. R. Setyaningsih, N. C. Setiawan, N. Hidayat, S. Widata, Y. Maryani. 2021. Kajian pengaruh frekuensi penyiraman dan macam pupuk kandang dan kompos terhadap hasil dan kandungan karbohidrat kacang hijau *Vigna radiata* L.). *Jurnal Pertanian Agros* 23(1): 202 – 208.