

## Pengaruh Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan PGPR Terhadap Komponen Produksi Tanaman Padi

### *Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) and PGPR Application on Paddy Yield Components*

Muhammad Aswad<sup>1</sup>, Zahraeni Kumalawati<sup>2\*</sup>, Muhammad Yusuf<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Pangkep 90655.

<sup>2</sup> Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Pangkep 90655.

\*Corresponden Author Email: zahraeni.km@gmail.com

#### ABSTRAK

Untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi maka penggunaan pupuk hayati berbasis Fungi atau bakteri menguntungkan sangat perlu dilakukan melalui percobaan-percobaan sehingga diperoleh manfaat maksimal dengan menemukan atau memperoleh dosis maupun konsentrasi yang tepat dalam memacu pertumbuhan dan produksi tanaman Padi. Dimana pada masa yang akan datang pengaruh lingkungan dari penggunaan pupuk non-organik harus benar-benar diperhatikan dan dieliminir guna mencegah kerusakan lingkungan yang lebih parah, selain itu pemanfaatan pupuk hayati dan organik lainnya sudah sangat urgen. Untuk itu maka penelitian bertujuan untuk mempelajari bagaimana pengaruh dari aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan juga PGPR terutama pada komponen Produksi tanaman. Penelitian dirancang dengan pola Rancangan Petak terpisah 2 faktor terdiri dari Petak Utama adalah Aplikasi PGPR terdiri dari konsentrasi 10, 20 dan 30 ml/L ditambah Perlakuan Kontrol Serta Anak petak Adalah Dosis FMA masing-masing 10, 20, dan 30 gram per tanaman. Percobaan dilakukan pada Petakan berukuran 50 cm x 50 cm. Aplikasi FMA dilakukan pada bibit padi saat Pindah tanam sedangkan Aplikasi PGPR dimulai 7 hari setelah pindah tanam. Pengamatan dilakukan pada parameter generative atau produksi meliputi Jumlah Malai per tanaman, bobot gabah pertanaman dan Bobot Gabah Berisi per tanaman. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa Aplikasi Dosis Mikoriza sebanyak 30 g per tanaman memberikan pengaruh terbaik terhadap jumlah komponen Produksi jumlah malai, Jumlah gabah, gabah berisi dengan rata-rata yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan Mikoriza, demikian pula aplikasi PGPR sebanyak 30 ml/L berpengaruh nyata dan memberikan hasil terbaik terhadap Jumlah malai, rata-rata bobot gabah, dan rata-rata bobot gabah berisi dan semua lebih baik daripada tanaman yang tidak diberi perlakuan PGPR.

Kata kunci : FMA, PGPR, Padi, Produksi

#### ABSTRACT

*To increase the productivity of rice plants, the use of biological fertilizers based on Fungi or beneficial bacteria is very necessary to be carried out through experiments so as to obtain maximum benefits by finding or obtaining the right dose and concentration in spurring the growth and production of rice plants. Where in the future the environmental effects of the use of non-organic fertilizers must be really considered and eliminated in order to prevent more severe environmental damage, besides that the use of biological fertilizers and other organics is very urgent. For this reason, the research aims to study the effect of the application of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) and PGPR, especially on plant Yield components. The research was designed with a 2-factor Split Plot design, pattern consisting of the main plot is PGPR application consisting of concentrations of 10, 20 and 30 ml/L plus control treatment and the subplots are AMF doses of 10, 20, and 30 grams per plant respectively. The experiment was conducted on 50 cm x 50 cm plots. The application of AMF was carried out on rice seedlings during transplanting while PGPR application began 7 days after transplanting. Observations were made on generative or production parameters including the number of panicles per plant, grain weight per plant and grain weight per plant. The results showed that the application of mycorrhiza dose as much as 30 g per plant gave the best effect on the number of production components of the number of panicles, the number of grains, the grain contained with a better average compared to plants that were not treated with mycorrhiza (AMF), as well as the application of PGPR as much as 30 ml / L had a real effect and gave the best results on the number of panicles, the average grain weight, and the average grain weight contained and all better than plants that were not treated with PGPR.*

Keyword: AMF, PGPR, Paddy, Yield

## PENDAHULUAN

Produksi dan produktivitas padi di Indonesia masih mengalami fluktuasi serta berbeda jika ditinjau dari aspek geografis dimana terdapat daerah yang surplus namun juga tidak sedikit yang mengalami deficit. Beberapa wilayah yang menggenjot produksinya diketahui melakukan intensifikasi. Menurut Husnain, *et al.*, 2014, peningkatan produksi dapat dilakukan melalui penggunaan pupuk yang maksimal. Penggunaan pupuk kimia merupakan salah satu input teknologi yang sangat dibutuhkan oleh sistem pertanian modern, namun penggunaannya secara terus menerus dalam setiap musim tanam, apalagi bila diberikan dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan tanah dan perairan. Oleh karena itu, perlu memanfaatkan sumber hara dari pupuk hayati seperti mikroba (cendawan maupun bakteri) yang lebih ramah lingkungan namun tetap dapat memberikan sumber hara yang cukup bagi pertumbuhan dan produksi tanaman.

Pemanfaatan mikroba tanah untuk mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah yang bersifat ramah lingkungan sangat penting. Di dalam tanah terdapat berbagai jenis biota tanah, antara lain mikroba (bakteri, fungi, aktinomisetes, mikroflora, dan protozoa) serta fauna tanah. Masing-masing biota tanah mempunyai fungsi yang khusus. Dalam kaitannya dengan tanaman, mikroba sangat berperan dalam membantu pertumbuhan tanaman melalui penyediaan hara (mikroba penambat N, pelarut P), membantu penyerapan hara (cendawan mikoriza arbuskula), memacu pertumbuhan tanaman (penghasil hormon), dan pengendali hama-penyakit (penghasil antibiotik, antipatogen), aplikasi PGPR pada padi sawah di lahan salin mampu meningkatkan bobot kering padi sawah sebesar 130% (Husna *et al.*, 2018).

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) merupakan simbiosis mutualisme yang berhasil dikenali oleh para peneliti. Umur simbiosis ini ditengarai berkisar 600 juta–1 miliar tahun dan jauh lebih tua dibandingkan dengan umur tanaman monokotil dan dikotil (200 juta tahun), ataupun simbiosis lainnya (Smith & Smith, 2012). Fungi mikoriza arbuskula memiliki kelas tersendiri yaitu *Glomeromycota* yang memiliki ciri berbeda dibandingkan dengan kerabat dekatnya, yaitu *Ascomycota*, *Basidiomycota*, atau kelas fungi lainnya. Berdasarkan kajian biomolekuler dapat diketahui bahwa FMA memiliki empat ordo (*Glomerales*, *Diversisporales*, *Paraglomerales*, dan *Archaeosporales*), 11 famili, dan 17 genus (Schubler dan Walker, 2010). Taksonomi ini akan terus berkembang sejalan dengan kemajuan teknologi. Perbedaan FMA dengan fungi lainnya tidak semata-mata pada ciri morfologi atau molekulernya, tetapi juga karena perbedaan peran fungsional FMA. Peran fungsional FMA sudah cukup banyak diteliti dan diulas oleh para pakar di bidang mikoriza. Salah satu manfaat utama FMA adalah sebagai bioprosesor mampu bertindak sebagai pompa dan pipa hidup karena mampu membantu tanaman untuk menyerap hara dan air dari lokasi yang tidak terjangkau oleh akar rambut.

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) adalah mikroba tanah yang berada di sekitar akar tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam memacu pertumbuhan tanaman padi serta perkembangan tanaman (Jaborova *et al.*, 2021). Pengaruh langsung PGPR didasarkan atas kemampuannya menyediakan dan memobilisasi atau memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah serta mensintesis dan mengubah konsentrasi berbagai fitohormon pemacu tumbuh. Sedangkan pengaruh tidak langsung berkaitan dengan kemampuan PGPR menekan aktivitas patogen dengan cara menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit seperti antibiotik dan siderophore (Ali *et al.*, 2020).

Plant growth-promoting rhizobacteria pertama kali diteliti untuk menggambarkan bakteri tanah yang mendiami daerah perakaran tanaman yang diinokulasikan ke dalam benih dan ternyata meningkatkan pertumbuhan tanaman. Proses kolonisasi selengkapannya adalah sebagai berikut: kemampuan mempertahankan diri (*survive*) dari proses inokulasi ke dalam benih, penggandaan diri dalam spermosfer (daerah di sekeliling benih) dalam responsnya terhadap eksudat benih, penyerangan

terhadap permukaan akar, dan berkolonisasi/mendiami daerah perakaran untuk memperkuat sistem perakaran yang pada akhirnya dapat meningkatkan pertumbuhan padi (Santoyo *et al.*, 2021). Aplikasi PGPR bermanfaat sebagai biostimulant, biofertilizer dan bioprotectant (Mulyadi, 2018). Keanekaragaman biota dalam tanah dapat digunakan sebagai indikator biologis kualitas tanah. Kualitas lingkungan. Mikroorganisme tanah yang menguntungkan dikategorikan sebagai pemacu pertumbuhan sekaligus pupuk hayati yang berperan 1). Menekan perkembangan penyakit (Bioprotectant), 2). Memproduksi fitohormon (Biostimulant) Meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Biofertilizer), 3). Mengurai bahan organik dan 4). Memantapkan agregat tanah, 5). Merombak persenyawaan agrokimia (Karmila *et al.*, 2023).

Dalam Upaya meningkatkan produktivitas tanaman padi maka penggunaan pupuk hayati berbasis Fungi atau bakteri menguntungkan sangat perlu dilakukan melalui percobaan-percobaan sehingga diperoleh manfaat maksimal dengan menemukan atau memperoleh dosis maupun konsentrasi yang tepat dalam memacu pertumbuhan dan produksi tanaman Padi. Pada masa yang akan datang pengaruh lingkungan dari penggunaan pupuk non-organik harus benar-benar diperhatikan dan dieliminir guna mencegah kerusakan lingkungan yang lebih parah. Untuk itu maka penelitian untuk mempelajari bagaimana pengaruh dari aplikasi FMA dan juga PGPR pada tanaman padi ini dilakukan.

## **METODE**

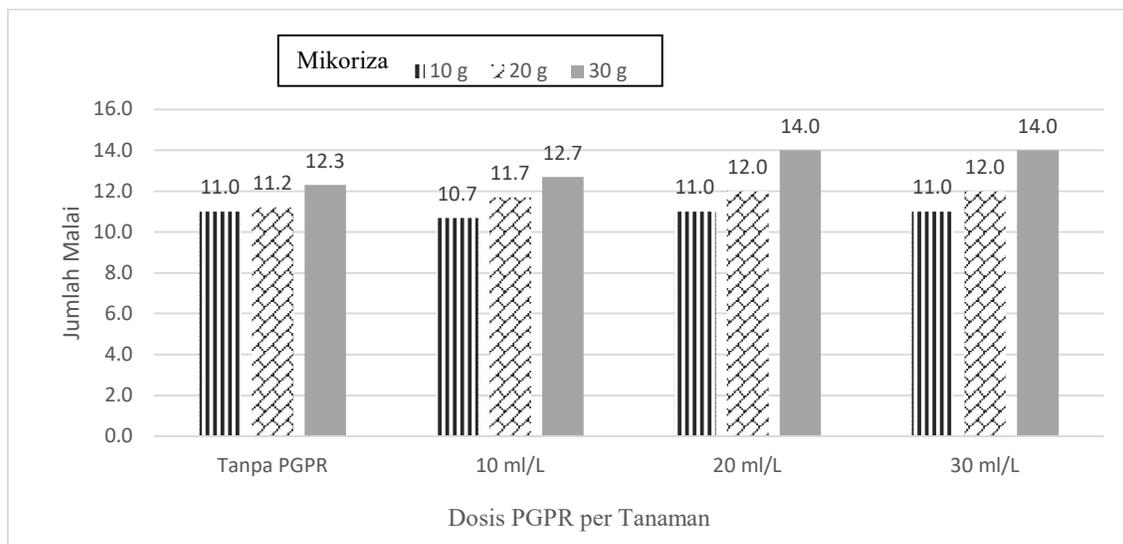
Penelitian ini di laksanakan di Desa Mandalle, Kecamatan Mandalle, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan pada bulan Desember 2021 hingga April 2022. Menggunakan bahan utama berupa benih padi varietas IR64, Formulasi PGPR komersil (*Floraone*), inokulan Fungi Mikoriza Arbuskula jenis *Glomus* koleksi Polipangkep, dan peralatan eteran, cangkul, jerigen, papan nama, paku, papan perlakuan, papan plot, tali rafia, timbangan neraca digital, buku catatan, mistar, handsprayer, kamera digital, dan alat tulis.

Penelitian dirancang dengan pola Rancangan Petak terpisah 2 faktor terdiri dari Petak Utama adalah Aplikasi PGPR terdiri dari konsentrasi 10, 20 dan 30 ml/L ditambah Perlakuan Kontrol Serta Anak petak Adalah Dosis FMA masing-masing 10, 20, dan 30 gram per tanaman. Percobaan dilakukan pada Petakan berukuran 50 cm x 50 cm. Aplikasi FMA dilakukan pada bibit padi saat Pindah tanam sedangkan Aplikasi PGPR dimulai 7 hari setelah pindah tanam. Pengamatan dilakukan pada parameter generative atau produksi meliputi Jumlah Malai per tanaman, bobot gabah pertanaman (g) dan Bobot Gabah Berisi per tanaman (g). data ditabulasi dan dianalisis Anova Dimana Parameter yang menunjukkan ada pengaruh nyata dari perlakuan dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan BNT.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Jumlah malai terbentuk merupakan karakter morfologis awal tanaman padi Dimana malai merupakan tempat biji dan buah padi terbentuk. Rata-rata malai padi terbentuk tertinggi adalah 14 malai pada aplikasi dosis PGPR sebanyak 20 dan 30 ml/L pada aplikasi 30 gram FMA per tanaman. Pemberian FMA sebanyak 10 g pertanaman memperlihatkan bahwa tidak memiliki pengaruh terhadap Jumlah malai terbentuk sementara untuk Aplikasi FMA 20 g per tanaman menunjukkan angka rata-rata yang berkisar antara 11.2 hingga 12 malai per tanaman pada semua taraf aplikasi PGPR. Hasil ini menunjukkan dosis FMA dengan dosis 30 gram per tanaman dapat membantu meningkatkan penyerapan hara dan memperbaiki struktur tanah sehingga pertumbuhan organ generative cukup baik (Gambar 1).

Bobot Gabah per tanaman dan Bobot gabah berisi tidak menunjukkan adanya penambahan yang dipengaruhi oleh interaksi antara aplikasi FMA dan PGPR sehingga data yang ditampilkan merupakan pengaruh Tunggal masing-masing.



Gambar 1. Rata-rata Jumlah malai padi yang diberi FMA dan pada Aplikasi Konsentrasi PGPR Berbeda

Tabel 1 dan Tabel 2 Menunjukkan rata-rata bobot Gabah per tanaman yang terbaik pada aplikasi Dosis FMA per tanaman adalah aplikasi 30 gram per tanaman menghasilkan rata-rata 743.85 gram dan Bobot gabah berisi sebesar 733.92 g atau mencapai 98.67 %. Berbeda nyata dengan Kontrol dan ini adalah angka rata-rata tertinggi untuk pengaruh FMA. Sementara untuk pengaruh Aplikasi PGPR terbaik adalah aplikasi PGPR 30 ml/L dengan rata-rata 672.21 gram dengan bobot gabah berisi 661.5 g atau 98.1 % (Tabel 3).

Tabel 1. Bobot Gabah per tanaman (g) pada aplikasi Mikoriza serta Pada Aplikasi PGPR

| Dosis Mikoriza per tanaman | Bobot gabah per Tanaman | Konsentrasi PGPR | Bobot gabah per Tanaman |
|----------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| 0 g                        | 482.45 <sup>a</sup>     | 0 ml/L           | 531.79 <sup>a</sup>     |
| 10 g                       | 566.98 <sup>ab</sup>    | 10 ml/L          | 595.42 <sup>ab</sup>    |
| 20 g                       | 652.32 <sup>b</sup>     | 20 ml/L          | 646.19 <sup>b</sup>     |
| 30 g                       | 743.85 <sup>b</sup>     | 30 ml/L          | 672.21 <sup>b</sup>     |

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada Uji BNT-0.05

Bobot gabah berisi yang ditunjukkan pada Tabel 2 menunjukkan rata-rata terbaik adalah aplikasi FMA 30 g per tanaman dengan rata-rata 733.92 gram berbeda nyata dengan Kontrol dan dosis lainnya. Sementara Untuk data Rata-rata Bobot gabah berisi pada aplikasi PGPR terbaik adalah pemberian 30 ml per liter namun rata-rata sebesar 661.5 gram ini berbeda tidak nyata dengan Perlakuan 10 ml dan 20 ml per liter tetapi nilai tertinggi ini berbeda nyata dengan perlakuan Kontrol.

Tabel 2. Bobot Gabah berisi per tanaman (g) pada aplikasi Mikoriza serta Pada Aplikasi PGPR

| Dosis Mikoriza per tanaman | Bobot gabah per Tanaman | Konsentrasi PGPR | Bobot gabah per Tanaman |
|----------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| 0 g                        | 466.25 <sup>a</sup>     | 0 ml/L           | 516.83 <sup>a</sup>     |
| 10 g                       | 552.50 <sup>ab</sup>    | 10 ml/L          | 581.42 <sup>ab</sup>    |
| 20 g                       | 640.08 <sup>b</sup>     | 20 ml/L          | 633.00 <sup>b</sup>     |
| 30 g                       | 733.92 <sup>c</sup>     | 30 ml/L          | 661.50 <sup>b</sup>     |

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada Uji BNT-0.05

Tabel 3. Persentase Gabah berisi per tanaman (g) pada aplikasi Mikoriza serta Pada Aplikasi PGPR

| Dosis Mikoriza per tanaman | Bobot gabah per Tanaman | Konsentrasi PGPR | Bobot gabah per Tanaman |
|----------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| 0 g                        | 96.64%                  | 0 ml/L           | 97.19%                  |
| 10 g                       | 97.45%                  | 10 ml/L          | 97.65%                  |
| 20 g                       | 98.12%                  | 20 ml/L          | 97.96%                  |
| 30 g                       | 98.67%                  | 30 ml/L          | 98.41%                  |

Menurut Sittadewi (2021), bahwa infeksi FMA dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan kemampuannya memanfaatkan nutrisi terutama unsur P, Ca, N, Cu, Mn, K, dan Mg. Hal ini disebabkan karena kolonisasi mikoriza pada akar tanaman dapat memperluas bidang serapan akar dengan adanya hifa eksternal yang tumbuh dan berkembang melalui bulu akar. Menurut Taufiq (2013) bahwa peran PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman diduga berhubungan dengan kemampuan mensintesis hormon tumbuh, memfiksasi nitrogen dan melarutkan fosfat. Budidaya tanaman padi bisa optimal apabila diberi kandungan unsur hara tetap terjaga. Salah satunya dengan penggunaan mikoriza, hal ini diduga memberikan pengaruh antar anakan padi sehingga pertumbuhan tanaman tetap optimal.

Sutedjo (2010) mengatakan mikoriza menghasilkan enzim fosfatase dari tubuhnya yang dapat membantu tersedianya fosfor (P) yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman sehingga pada akhirnya meningkatkan penyerapan hara P oleh tanaman. Adapun fungsi unsur P dalam tanaman dapat mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa pada umumnya dan dapat meningkatkan produksi.

Peningkatan ketersediaan unsur P disebabkan karena mikroba pelarut fosfat yang mampu mengeluarkan asam-asam organik seperti asam sitrat, glutamate, suksinat dan gliksalat yang dapat mengkhelat Fe, Al, Ca dan Mg sehingga fosfor yang terikat menjadi larut dan tersedia. Unsur P berperan dalam merangsang pembungaan dan pembuahan, serta merangsang pembentukan biji (Permatasari dan Nurhidayati, 2014).

## KESIMPULAN

Dosis Mikoriza sebanyak 30 g memberikan pengaruh terbaik terhadap jumlah komponen Produksi jumlah malai, Jumlah gabah, gabah berisi dengan rata-rata yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan Mikoriza, demikian pula aplikasi PGPR sebanyak 30 ml/L berpengaruh nyata dan memberikan hasil terbaik terhadap Jumlah malai, rata-rata bobot gabah, dan rata-rata bobot gabah berisi dan semua lebih baik daripada tanaman yang tidak diberi perlakuan PGPR.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada kepala Desa Mandalle, Ketua Jurusan TPP dan Staf Dosen khususnya Prodi TPTP atas bantuannya selama penelitian dilaksanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali S, Hameed S, Shahid M, Iqbal M, Lazarovits G, Imran A. 2020. Functional Characterization of Potential PGPR Exhibiting Broad-Spectrum Antifungal Activity. *Microbiol Res.* 232:126389
- Husna, H., Arif, A., Hermansyah, H., Tuheteru, F. D., Basrudin, B., Karepesina, S., & Albasri, A. 2018. Uji Efektivitas Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Lokal Terhadap Pertumbuhan Semai Pala Hutan (*Knema latericia*) pada Media Tailing Emas. In *Prosiding Seminar Nasional Mikoriza* (pp. 149-168).
- Husnain, Nursyamsi D, dan Wibowo H., 2014. Tantangan Pertanian Ramah Lingkungan Akibat Penggunaan Bahan Agrokimia. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik, Bogor 18-19 Juni 2014*:181-187
- Jabborova, D., Enakiev, Y., Sulaymanov, K., Kadirova, D., Ali, A., & Annapurna, K. 2021. Plant Growth Promoting Bacteria *Bacillus Subtilis* Promote Growth and Physiological Parameters of *Zingiber officinale* Roscoe. *Plant Science Today*, 8(1), 66–71. <https://doi.org/10.14719/pst.2021.8.1.997>
- Karmila, K., Mustafa, M., & Mustafa, R. 2023. Pengaruh Pemberian Giberelin Acid dan PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dari Akar Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(2), 172-183.
- Mulyadi, B. R. 2018. Penggunaan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Sebagai Agens Proteksi Dalam Mekanisme Ketahanan Terinduksi Terhadap Infeksi Soybean Mosaic Virus (Smv) Pada Tanaman Kedelai (*Glycine Max* L.) Varietas Anjasmoro (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Permatasari, A.D., Nurhidayati, T. 2014. Pengaruh Inokulan Bakteri Penambat Nitrogen, Bakteri Pelarut Fosfat dan Mikoriza Asal Desa Condo, Lumajang, Jawa Timur terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit. *Jurnal Sains dan Seni Pomits* 3(2): 44-48
- Santoyo, G., Urtis-Flores, C. A., Loeza-Lara, P. D., Orozco-Mosqueda, M. D. C., & Glick, B. R. 2021. Rhizosphere colonization determinants by plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR). *Biology*, 10(6), 475.
- Schubler A, Walker C. 2010. The Glomeromycota. A Species List with New Families and New Genera. Kew: The Royal Botanic Garden Kew
- Sittadewi, H. 2021. Efek Biologi dari Mikoriza Vesikular Arbuskular untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman dan Stabilitas Agregat Tanah. *Jurnal ALAMI: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, 5(1), 49-54.
- Smith, S. E., & Smith, F. A. 2012. Fresh perspectives on the roles of arbuscular mycorrhizal fungi in plant nutrition and growth. *Mycologia*, 104(1), 1-13.
- Taufiq. 2013. Aplikasi NPK Organik dan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Skripsi. fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru (tidak dipublikasikan)