

APLIKASI PUPUK HAYATI MIKORIZA DALAM MENINGKATKAN FASE PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN GENERATIF KACANG TANAH (*Arachis hypogea* L.)

Application of Mycorrhizal Biological Fertilizer for Improving the Vegetative and Generative Growth Phases of Peanut (*Arachis hypogea* L.)

Fahrizal Hazra^{1*}, Fatimah Nur Istiqomah², Rafid Nanda Saputra¹

¹Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB University

²PT. Anugerah Sarana Hayati Bogor

* Penulis korespondensi: fahrizalha@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Kacang tanah sudah lama dibudidayakan di Indonesia dan umumnya ditanam di lahan kering. Penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus dapat berdampak negatif terhadap tanah, sehingga perlu adanya pupuk yang ramah lingkungan seperti pupuk hayati. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh biofertilizer mikoriza terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif kacang tanah. Penelitian dilakukan di lahan percobaan IPB Cikabayan dengan rancangan acak lengkap tiga faktor. Perlakuan yang diuji adalah 1) kontrol, 2) pupuk NPK 100%, 3) pupuk organik 100%, 4) pupuk organik 100% + NPK, 5) mikoriza 5 g, 6) NPK 100% + mikoriza 5 g, 7) pupuk organik 100% + mikoriza 5 g, dan 8) pupuk organik + NPK 100% + mikoriza 5 g. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang primer, jumlah polong, bobot polong, kolonisasi atau infeksi akar, jumlah dan jenis spora. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK + pupuk organik + mikoriza 5 g dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kacang tanah. Perlakuan pupuk organik NPK+ + mikoriza 5 g (OMA) memiliki persentase infeksi yang sangat tinggi yaitu 86,67%. Perlakuan OMA memiliki jumlah spora yang tinggi yaitu 32 spora dan 3 jenis spora berhasil berasosiasi yaitu *Acaulospora* sp1, *Acaulospora* sp 2 dan *Glomus etunicatum*.

Kata kunci: infeksi akar, kacang tanah, mikoriza, spora

Abstract

Peanut has long been cultivated in Indonesia and is generally grown on dry land. The continuous use of inorganic fertilizers can have a negative impact on the soil, so there is a need for environmentally friendly fertilizers such as biological fertilizers. This study aimed to elucidate the effect of mycorrhiza biofertilizer on the vegetative and generative growth of peanuts. The study was conducted in the experimental field of Cikabayan IPB with a three-factor completely randomized design. The treatments tested were 1) control, 2) 100% NPK fertilizer, 3) 100% organic fertilizer, 4) 100% organic fertilizer + NPK, 5) 5 g mycorrhizae, 6) 100% NPK + mycorrhizae 5 g, 7) 100% organic fertilizer + mycorrhiza 5 g, and 8) organic fertilizer + NPK 100% + mycorrhiza 5 g. Parameters observed included plant height, number of primary branches, number of pods, pod weight, colonization or root infection, number and types of spores. The results showed that the application of NPK fertilizer + organic fertilizer + mycorrhizae 5 g could increase vegetative and generative growth in peanut plants. The treatment of NPK+ organic fertilizer + mycorrhizae 5 g (AOM) had a very high percentage of infection, which was 86.67%. The AOM treatment had a high number of spores, which was 32 spores and 3 types of spores were successfully associated, namely *Acaulospora* sp1, *Acaulospora* sp 2 and *Glomus etunicatum*.

Keywords: mycorrhizal, peanut, root infection, spore

Pendahuluan

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) telah lama dibudidayakan di Indonesia dan umumnya ditanam di lahan kering. Saat ini, budidaya kacang tanah telah memanjang dari lahan kering ke sawah melalui pola tanam padi-padi-palawija. Kacang tanah tumbuh di berbagai lingkungan agroklimat dengan suhu yang bervariasi, curah hujan dan jenis tanah. Kacang tanah merupakan komoditas terpenting kedua setelah kedelai di Indonesia dengan kandungan minyak dan protein yang tinggi, yaitu masing-masing 42% dan 22%, kacang tanah merupakan sumber lemak dan protein nabati yang penting bagi masyarakat Indonesia. Kebutuhan kacang tanah terus meningkat seiring dengan perkembangan industri makanan dan peningkatan jumlah populasi (Prasasti *et al.*, 2013). Peningkatan produksi kacang tanah dipengaruhi oleh tanah, air, iklim, pupuk, dan kebiasaan petani. Tanah masam mendominasi tanah di Indonesia, sehingga sebagian besar tergolong tanah suboptimal. Sebanyak 82% dari total luas lahan kering di Indonesia tergolong lahan suboptimal (Rachman *et al.*, 2021). Perlu diberikan perlakuan tambahan tertentu agar tanah dapat dioptimalkan dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Perlakuan umum yang diberikan pada tanah adalah pemberian input tambahan berupa pupuk organik dan anorganik.

Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dapat berdampak buruk untuk tanah. Dampak buruk yang diberikan adalah terjadi ketidakseimbangan unsur hara dalam tanah, tanah lebih cepat mengeras, dan mikroba di dalam tanah menjadi sedikit (Murnita dan Taher, 2021). Hal ini menyebabkan produktivitas lahan maupun kualitas produk menjadi menurun. Menyadari dampak buruk yang disebabkan dari pupuk anorganik, maka diperlukan pupuk yang lebih ramah lingkungan. Salah satu pupuk yang ramah lingkungan adalah pupuk hayati. Pemberian pupuk hayati dapat menjadi salah satu alternatif meningkatkan kualitas tanaman, salah satu pupuk hayati yang popularitas saat ini ialah pupuk hayati mikoriza.

Pupuk hayati mikoriza merupakan golongan jamur dalam ekosistem perakaran yang ikut berperan dalam keseimbangan hayati dan menunjang pertumbuhan tanaman. Tanaman yang terinfeksi mikoriza tumbuh lebih baik daripada tanaman belum terinfeksi mikoriza. Penyebab utamanya adalah mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara baik unsur hara makro maupun mikro. Selain itu, akar yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam

bentuk dan yang tidak tersedia bagi tanaman (Hariono *et al.*, 2021).

Menurut Sumiati dan Gunawan (2007), pupuk hayati mikoriza merupakan agen bioteknologi dan bioprotektor yang ramah lingkungan dan mendukung konsep pertanian berkelanjutan. Jamur mikoriza arbuskular merupakan simbiosis obligat yang membutuhkan fotosintesis dari tanaman inangnya untuk pertumbuhan hifanya. Hifa yang menembus tanaman inang membantu mendekati unsur hara ke zona rizosfer tanaman inang sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman inang lebih cepat.

Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh pemberian pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif kacang tanah.

Bahan dan Metode

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juni 2022. Lokasi penanaman berada di Kebun Percobaan Cikabayan IPB Dramaga, Kabupaten Bogor. Analisis sifat kimia tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Institut Pertanian Bogor dan analisis infeksi akar dilakukan di Laboratorium Mikoriza PT. Anugerah Sarana Hayati Bogor.

Karakteristik tanah di Kebun Cikabayan

Analisis tanah dilakukan sebelum penanaman, kegiatan analisis yang dilakukan yaitu, pH, C organik, kadar N total, kadar P tersedia, kadar P-total dan kadar K total. Kriteria yang digunakan didasarkan pada kriteria sifat kimia tanah menurut PPT 1983 (Sulaiman dan Eviati, 2009). Hasil analisis kimia tanah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis tanah kebun cikabayan IPB Dramaga.

Parameter	Hasil	Kriteria
pH H ₂ O	4,51	masam
C organik (%)	0,39	sangat rendah
N total (%)	0,142	rendah
P tersedia (ppm)	6,954	sangat rendah
P total (ppm)	364,273	sangat tinggi
K total (ppm)	8,018	sangat rendah

Berdasarkan Tabel 1, tanah lahan Cikabayan Dramaga tergolong masam dengan pH H₂O 4,51. Menurut Alayya dan Prasetya (2022), kondisi pH tanah masam akan mampu dimanfaatkan oleh

mikoriza arbuskula dalam beradaptasi dengan lingkungan tersebut dan memungkinkan spora akan semakin banyak berkembang karena mikoriza arbuskula memiliki sifat acidophylis (senang dengan kondisi yang asam). Tanah yang digunakan pada penanaman kacang tanah ini belum efisien dan belum mendukung harapan produksi kacang tanah yang tinggi. Hasil sifat kimia awal tanah menunjukkan bahwa tanah dapat tergolong buruk dan beberapa parameter tanah yang dapat menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman. Oleh karena itu, perlunya pemberian pupuk hayati mikoriza dalam peningkatan produktivitas tanah.

Alat dan bahan

Alat-alat untuk persiapan lahan yaitu cangkul, label, spidol penggaris, meteran dan alat-alat laboratorium pada umumnya seperti timbangan, spektrofotometer, pH meter, botol kocok, pipet, gelas piala, labu ukur, mikroskop stereo, pinset, gunting, *cover glass*, saringan bertingkat berukuran 250 μm , 125 μm , dan 63 μm . Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kacang tanah, pupuk hayati mikoriza "Fumyco" milik PT Anugerah Sarana Hayati Bogor, pupuk organik, pupuk NPK 15-15-15, untuk mengamati infeksi mikoriza pada akar tanaman kacang tanah meliputi alkohol, aquades, H_2O_2 , KOH 2,5%, HCl 0.1 N, *trypan blue* 0.02%, gliserin 50%, larutan glukosa 60% asam laktat dan larutan *Melzer*. Analisis kimia tanah menggunakan larutan H_2SO_4 , HCl 25%, PA (Bray), PB dan bahan kimia lainnya untuk kebutuhan analisis.

Prosedur kerja

Percobaan dilakukan di kebun percobaan Cikabayan IPB dengan rancangan percobaan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tiga faktor dengan menggunakan tanaman kacang tanah. Perlakuan yang terdiri atas 8 taraf perlakuan yaitu perlakuan 1) kontrol, 2) pupuk NPK 100%, 3) pupuk organik 100%, 4) pupuk organik +NPK 100 %, 5) mikoriza 5 g, 6) NPK 100% + mikoriza 5 g, 7) pupuk organik 100% + mikoriza 5 g, 8) pupuk organik +NPK 100 % + mikoriza 5 g. Pupuk NPK yang digunakan adalah NPK 15-15-15 dengan dosis 2,8 g tanaman⁻¹ dan pupuk organik diberikan dengan dosis 180 g tanaman⁻¹. Rancangan ini dilakukan 3 kali ulangan sehingga total satuan percobaan menjadi 24 satuan percobaan. Lahan yang digunakan pada penelitian ini seluas 10 x 4 m. Penanaman dilakukan dengan membenamkan benih ke dalam lubang yang telah dibuat sedalam 2-

3 cm dari permukaan. Pupuk hayati mikoriza diaplikasikan 1 kali pada saat awal penanaman dan diletakkan di bawah benih pada rhizosfer (zona perakaran) sebanyak 5 g di setiap perlakuan. Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyulaman, pemupukan susulan, dan pengendalian OPT (organisme pengganggu tumbuhan). Penyiraman dilakukan secara rutin setiap sore dan untuk pemupukan disesuaikan dengan standar pemupukan. Selanjutnya dilanjutkan dengan pencabutan gulma yang tumbuh disekitar tanaman, dan pengendalian OPT. Rangkaian pemeliharaan tersebut dilakukan sampai panen.

Pengukuran tinggi tanaman dan umlah cabang primer dilakukan pada tanaman berusia 8 MST (minggu setelah tanam). Tinggi tanaman kacang tanah diukur mulai dari pangkal batang sampai ujung pucuk daun menggunakan penggaris dan meteran, serta untuk jumlah cabang primer dilakukan penghitungan secara manual. Pengamatan keanekaragaman jumlah jenis spora dilakukan pada media tanah penanaman kacang tanah. Pengamatan tersebut akan dilakukan pada setiap tanah masing-masing perlakuan. Teknik yang digunakan dalam mengisolasi dengan metode tuang-saring (Pacioni, 1992).

Sampel tanah setelah panen untuk pengamatan jumlah dan jenis spora disaring dengan sistem saringan basah menggunakan saringan bertingkat berukuran 250 μm , 125 μm , dan 63 μm dibawah air mengalir, kemudian air pada saringan 63 μm dimasukkan ke dalam cawan petri, dan berikutnya diamati menggunakan mikroskop stereo. Persentase kolonisasi akar adalah data yang digunakan untuk melihat efektivitas mikoriza dalam menginfeksi akar. Sebelumnya diberikan root pewarnaan akar agar mudah dilihat di bawah mikroskop. Akar dicuci bersih, kemudian direndam dalam larutan KOH 10% selama 1-3 hari sampai terlihat akarnya Putih. Akar dicuci dengan air mengalir kemudian direndam dalam larutan HCL 0,1 M tanpa dicuci setelahnya. Akar direndam dalam larutan trypan blue untuk 1-3 hari. Akar dicuci dari larutan trypan blue dan akhirnya direndam dalam larutan destaining selama 24 jam. Akar tersebut kemudian dipotong kira-kira 1 cm dan diletakkan berjajar pada kaca objek. Setiap 5 buah akar ditutupi dengan kaca penutup. Infeksi akar dapat dilihat melalui adanya vesikula, arbuskula, dan hifa. yang menginfeksi akar. Persentase kolonisasi akar dihitung menggunakan rumus dikembangkan oleh Rajapakse dan Miller (1992) sebagai berikut:

$$\% \text{ kolonisasi akar} = \frac{\sum \text{bidang pandang yang terkolonisasi}}{\sum \text{keseluruhan bidang pandang}} \times 100\%$$

Analisis data

Analisis data kimia tanah dilakukan di laboratorium dan data pertumbuhan dan hasil tanaman disajikan dan diproses secara statistik dengan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dilanjutkan dengan perbandingan antara perlakuan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf uji 5%.

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan tanaman kacang tanah

Pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kacang tanah disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan parameter yang telah diamati, tanaman dengan perlakuan pemberian pupuk NPK+pupuk organik+pupuk hayati mikoriza Fumyco dilambangkan dengan AOM. Perlakuan AOM berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tinggi dan jumlah cabang pada kacang

tanah juga berbeda nyata terhadap kontrol dan perlakuan lainnya. Secara keseluruhan, tanaman dengan perlakuan AOM memiliki pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan Prasasti *et al.* (2013) dimana pemberian mikoriza efektif dalam mengoptimalkan pertumbuhan kacang tanah, karena mikoriza yang menginfeksi akar tanaman akan menghasilkan jaringan hifa eksternal yang tumbuh secara alami ekspansif, sehingga meningkatkan kapasitas akar dalam penyerapan air dan unsur hara terutama fosfat (P). Tinggi air dan unsur hara yang diserap oleh tanaman membuat pertumbuhan tanaman yang lebih baik, yang ditunjukkan dengan pertumbuhan tinggi tanaman yang optimal. Hal ini sejalan dengan penelitian Hazra *et al.* (2022) dimana interaksi perlakuan dosis mikoriza dapat menunjang pertumbuhan tinggi dan diameter batang dengan lebih baik serta lebih efektif dibanding perlakuan lainnya.

Tabel 2. Pengaruh pemberian pupuk mikoriza terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, dan berat polong segar tanaman kacang tanah 12 MST (minggu setelah tanam).

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang tanaman ¹	Jumlah polong plot ¹	Bobot polong segar (g plot ¹)
K:Kontrol	18 c	7 f	18 g	38 f
A:NPK	29 b	9 e	23 f	46 e
O:Organik	28 b	10 de	26 ef	49 de
AO:NPK+Organik	31 ab	11 cd	29 de	52 cde
M: Mikoriza	31 ab	13 bc	32 cd	55 bcd
AM:NPK+Mikoriza	32 ab	13 bc	35 bc	58 abc
OM:Organik+Mikoriza	30 b	13 bc	38 ab	61 ab
AOM:NPK+Organik+Mikoriza	34 a	18 a	41 a	64 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Kolonisasi atau infeksi akar

Parameter untuk menentukan keberhasilan bersembiosisnya mikoriza Fumyco dengan tanaman inangnya adalah kolonisasi atau infeksi akar. Persentase infeksi mikoriza pada akar adalah jumlah akar yang terinfeksi di setiap bidang pandang yang dilihat dengan mikroskop. Menurut Baptista *et al.* (2011) proses kolonisasi akar terbagi menjadi 4 tahapan yaitu sebelum infeksi, penetrasi hifa pada akar tanaman inang, hifa tumbuh dan berkembang pada sel akar dan tahapan akhir FMA akan menjalankan fungsinya membantu penyerapan hara dan air untuk tanaman inang. Klasifikasi yang

digunakan dalam menentukan tingkat infektivitas mikoriza, yaitu kriteria yang diajukan oleh Rajapakse dan Miller (1992) yang kurang dari 0-5% kelas 1 (sangat rendah), 6-25% kelas 2 (rendah), 26-50% kelas 3 (sedang), 51-75% kelas 4 (tinggi), dan lebih besar dari 75-100% kelas 5 (sangat tinggi). Pengaruh pemberian pupuk hayati mikoriza Fumyco dan berbagai dosis pupuk terhadap infeksi akar kacang tanah terdapat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa perlakuan dengan pemberian pupuk hayati mikoriza Fumyco menghasilkan infeksi akar yang tinggi dan berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa penggunaan pupuk

hayati mikoriza Fumyco. Tingkat infeksi tertinggi terdapat pada perlakuan AOM (NPK+organik+mikoriza) dengan tingkat infeksi 86,67% atau kelas V(sangat tinggi).

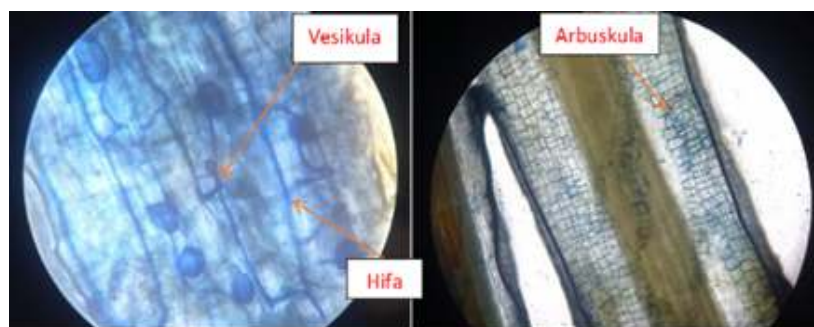
Tabel 3. Pengaruh pemberian mikoriza terhadap infeksi akar kacang tanah 12 MST.

Perlakuan	Infeksi akar (%)
K: Kontrol	3.3 g
A: NPK	10 e
O: Organik	6.67 f
AO: NPK + Organik	10 e
M: Mikoriza	66.67 c
AM: NPK + Mikoriza	73.3 b
OM: Organik + Mikoriza	63.3 d
AOM: NPK+Organik+Mikoriza	86.67 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Hal ini sejalan dengan Hazra *et al.* (2021) yang mana dengan pemberian dosis mikoriza 5 kg 4 kg⁻¹ media tanam umumnya memiliki presentase kolonisasi akar yang lebih tinggi. Hal ini diperkirakan bahwa

mikoriza telah mampu menginfeksi akar tanaman kacang tanah, demikian mikoriza juga telah mampu beradaptasi baik dengan lingkungan dan berinteraksi lebih dengan akar tanaman kacang tanah. Sukmawaty (2016) menyatakan akar tanaman yang dijadikan inang oleh mikoriza akan terlihat di mikroskop jika diberi pewarna akar. Menurut Hazra *et al.* (2021), akar yang terinfeksi oleh mikoriza memiliki ciri-ciri dengan adanya arbuskula, vesikula, spora dan spora atau salah satu diantara mereka akan terlihat, bila akar terinfeksi dengan baik maka ciri-ciri tersebut akan terlihat semua pada mikroskop. Hifa merupakan bagian mikoriza berbentuk akar halus dan berfungsi sebagai perpanjangan akar tanaman inang mikoriza dalam menyerap hara dan nutrisi lain yang dibutuhkan tanaman (Messa *et al.*, 2020). Arbuskula merupakan hifa yang berstruktur dan membentuk cabang-cabang seperti pohon kecil dan berada pada bagian korteks tanaman yang terinfeksi mikoriza. Vesikula merupakan pembengkakan pada hifa yang berbentuk lonjong atau bulat, mengandung cairan lemak yang berfungsi sebagai tempat menyimpan nutrisi (Anggiani *et al.*, 2021). Hasil pengamatan pada akar yang terinfeksi mikoriza dapat dilihat pada Gambar 1.



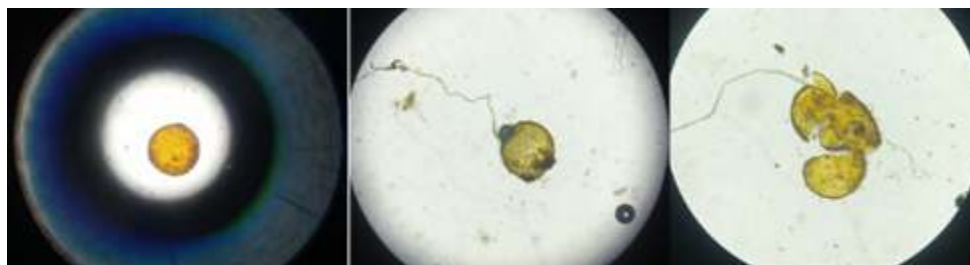
Gambar 1. Akar kacang tanah yang terinfeksi mikoriza diamati dengan mikroskop (perbesaran 100x).

Jumlah dan jenis spora

Jumlah spora tertinggi ditemukan pada perlakuan AOM dengan jumlah 32 spora 10 g tanah⁻¹, sedangkan jumlah spora terendah terdapat pada perlakuan kontrol, pupuk NPK dan pupuk organik, masing-masing hanya ditemukan spora berjumlah 2 g, 4 g, dan 3 g 10 g tanah⁻¹. dosis mikoriza yang diberikan tidak mempengaruhi jumlah spora yang dihasilkan. Menurut Birhane *et al.* (2017) jumlah spora mikoriza di tanah bergantung pada sifat-sifat tanah, hubungan dengan tanaman inang dan kelangsungan hidup dari mikoriza. Berdasarkan

hasil penelitian jumlah dan jenis spora yang ditemukan pada 24 sampel tanah di perakaran tanaman kacang tanah dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 2.

Menurut Puschel *et al.* (2021), terbentuknya spora pada mikoriza dapat dijadikan parameter dari infeksi mikoriza terhadap tanaman inangnya. Gambar 2 merupakan spora yang berhasil berasosiasi dengan tanaman kacang tanah, dari 5 spesies mikoriza yang terdapat pada pupuk hayati mikoriza Fumyco yang berhasil berasosiasi hanya 3 spesies yaitu *Acaulospora* sp1 (a) dan *Glomus etunicatum* (b) dan (c). *Acaulospora* sp2 (kuning jeruk).



Gambar 2. *Acaulospora* sp1 (a) dan *Glomus etunicatum* (b) dan *Acaulospora* sp. (*kuning jeruk*) (c).

Tabel 4. Pengaruh pemberian mikoriza terhadap jumlah spora mikoriza tanaman kacang tanah

Perlakuan	Jumlah spora
K: Kontrol	2 g
A: NPK	4 e
O: Organik	3 f
AO: NPK + Organik	4 e
M: Mikoriza	10 c
AM: NPK + Mikoriza	12 b
OM: Organik + Mikoriza	8 d
AOM: NPK+Organik+Mikoriza	32 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5% dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Menurut Warouw dan Kainde (2010), *Acaulospora* pada umumnya berbentuk bulat dengan merah kecoklatan, kuning, coklat tua dan orange, sedangkan pada *Glomus etunicatum* umumnya bewarna kuning kecoklatan, kuning terang dan coklat tua. Spora berbentuk bulat sampai bulat lancip, pada salah satu ujungnya terdapat hifa yang berbentuk lurus atau bengkok. Menurut Puspita *et al.* (2012), spora *Glomus* rata-rata memiliki bentuk bulat sampai bulat lonjong, memiliki dinding spora mulai dari kuning bening sampai coklat kemerahan, permukaan dinding spora relatif halus, dan memiliki dinding spora yang tipis. Masing-masing spesies memiliki ciri-ciri tersendiri mulai bentuk spora bulat sampai bulat lonjong. Spora yang ditemukan ada yang melekat dengan hifa dan ada pula yang tidak. Hifa pada spora yang ditemukan langsung menyatu dengan dinding spora dengan warna yang hampir sama dengan dinding spora.

Kesimpulan

Penggunaan pupuk hayati mikoriza berpengaruh nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong dan bobot polong.

Perlakuan AOM menghasilkan tanaman dengan pertumbuhan terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan yang diaplikasikan memiliki presentase infeksi yang sangat tinggi yaitu sebesar 86,67%. Jenis spora yang berhasil berasosiasi ada 3 jenis yaitu *Acaulospora* sp1, *Acaulospora* sp2 dan *Glomus etunicatum*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DITSL, Institut Pertanian Bogor yang telah menyediakan fasilitas laboratorium dan mendanai pelaksanaan penelitian. Terimakasih kepada PT. Anugerah Sarana Hayati Bogor atas bahan dan fasilitas penelitian

Daftar Pustaka

- Alayya, N.P. dan Prasetya, B. 2022. Kepadatan spora dan persen koloni Mikoriza Vesikula Arbuskula (MVA) pada beberapa tanaman pangan di lahan pertanian Kecamatan Jabung Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 9(2):267-276, doi:10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.7.
- Anggiani, A.A.Y., Proborini, M.W., Muksin, I.K. dan Narayani, I. 2021. Aplikasi fungsi mikoriza arbuskula *Glomus* sp. and *Trichoderma* sp. sebagai pupuk hayati dan biostimulator pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum Lycopersicum* L.). *Jurnal Biologi Udayana* 25(2):111-1321.
- Baptista, P., Tavares, R.M. and Neto, T.L. 2011. Signaling in ectomycorrhizal symbiosis establishment. In: Rai, M. and Varma, A. (eds), *Diversity and Biotechnology of Ectomycorrhizae*. Portugal (PT). Springer.
- Birhane, E., Aregawi, K. and Giday, K. 2017. Changes in arbuscular mycorrhiza fungi spore density and root colonization of woody plants in response to enclosure age and slope position in the highlands of Tigray, Northern Ethiopia. *Journal of Arid Environment* 142:1-10, doi:10.1016/j.jaridenv.2017.03.002.
- Hariono, T., Nasirudin, M., Ftriani, I. dan Latif, A. 2021. Sosialisasi dan pelatihan penggunaan pupuk agens hayati mikoriza. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2(2):55-58.

- Hazra, F., Istiqomah, F.N. dan Adriani, L. 2021. Aplikasi pupuk hayati mikoriza pada tanaman bawang merah (*Allium vepa* var. *aggregatum*) di tanah Latosol Dramaga. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 23(2):59-65.
- Hazra, F., Istiqomah, F.N. and Agus, H.N. 2022. Aplikasi mikoriza granula dan powder menggunakan teknik coating pada jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) di tanah Latosol dan Regosol. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 9(2):311-320, doi:10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.11.
- Hazra, F., Syahiddin, D. dan Widyastuti. 2022. Peran kompos dan mikoriza pada pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) di tanah berpasir. Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab 4(2):113-122.
- Messa, V.R., da Costa, A.C.T., Kuhn, O.J. and Stroze, C.T. 2020. Nematophagous and endomycorrhizal fungi in the control of *Meloidogyne incognita* in soybean. *Rhizosphere* 15:100222, doi:10.1016/j.rhisph.2020.100222.
- Murnita, dan Taher, Y.A. 2021. Dampak pupuk organik dan anorganik terhadap perubahan sifat kimia tanah dan produksi tanama padi (*Oryza sativa* L.). Menara Ilmu 15 (2):67-76.
- Pacioni, G. 1992. Wet-sieving and decanting techniques for the extraction of spores of vesicular-arbuscular fungi. *Methods in Microbiology*. San Diego (US): Academic Press Inc.
- Prasasti, O.H., Kristanti, I.P. dan Nurhatika, S. 2013. Pengaruh mikoriza *Glomus fasciculatum* terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kacang tanah yang terinfeksi pathogen *Sclerotium rolfsii*. Jurnal Sains dan Seni Pomits 2(2):74-78.
- Puschel, D., Bitterlich, M., Rydlovà, J. and Jansa, J. 2021. Drought accentuates the role of mycorrhiza in phosphorus uptake. *Soil Biology and Biochemistry* 157:108243, doi:10.1016/j.soilbio.2021.108243.
- Puspita, D., Purwani, K.I. dan Muhibuddin, A. 2012. Eksplorasi *Vesicular Arbuscular Mycorrhiza* (VAM) indigenous pada lahan jagung di Desa Torjun, Sampang Madura. Jurnal Sains dan Seni ITS 1:19-21.
- Rachman, L.M., Hazra, F., Baskoro, D.P.T., Riskawati, R. and Putri, S.K. 2021. Improvement of suboptimal soil productivity to growth and production of groundnut (*Arachis hypogea* L.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 807(4):042072, doi: 10.1088/1755-1315/807/4/042072.
- Rajapakse, S. and Miller, J.C. 1992. 15 Methods for studying vesicular-arbuscular mycorrhizal root colonization and related root physical properties. *Methods in Microbiology* 24: 301-316.
- Sukmawaty, E., Hafsan, dan Asriani. 2016. Identifikasi cendawan mikoriza arbuskula dari perakaran tanaman pertanian. *Jurnal Ilmiah Biologi* 4(1):16-20.
- Sulaiman, dan Eviati. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Sumiati, E. dan Gunawan, O.S. 2006. Aplikasi pupuk hayati mikoriza untuk meningkatkan efisiensi serapan unsur hara NPK serta pengaruhnya terhadap hasil dan kualitas umbi bawang merah. *Jurnal Hortikultura* 17(1):35-42.
- Warouw, V. dan Kainde, R.P. 2010. Populasi jamur Mikoriza Vesikula Arbuskular (MVA) pada zone perakaran jati. *Eugenia* 16(1):38-45.