

**KAJIAN PERANAN MIKORIZA ARBUSKULAR TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN CABAI (*Capsicum Annum L.*)**

Monika Moi Meo

Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa

monika.stiperfb@gmail.com

ABSTRACT

Arbuscular Vesicular Mycorrhiza (VMA) is a type of fungus from the endomycorrhizal group and is a type of fungus that is capable of symbiosis with plant roots during the active growth period of the plant. The use of mycorrhizal fungi has been carried out by farmers and researchers in Indonesia to increase the growth and yield of plants where the arbuscular vesicular mycorrhiza provides greater and more efficient access through fungal hyphae for nutrient absorption and delivery to plants. The most widely studied mycorrhizal fungi are the endomycorrhizal group, namely *Vesicular Arbuscular Mycorrhiza (VAM)*. This type of fungus is often found associated with plants in nature, for example tomatoes, upland rice, wheat, oil palm, chilies and melons. *Chili plants (Capsicum annum L.)* are known to be able to carry out various interactions with microbes such as mycorrhizal fungi to support their growth and development, such as interacting with *Vesicular Arbuscular Mycorrhiza (VAM)*. The interaction of chili plants with mycorrhizal fungi can increase the ability of chili plants to survive in various conditions, one of which is dry soil with low nutrient conditions or lack of nutrients

Keywords : *Mikoriza Vesicular Arbuskular, Capsicum annum L.*

ABSTRAK

Mikoriza Vesicular Arbuskular (VMA) adalah jenis jamur dari kelompok endomikoriza dan merupakan jenis jamur yang mampu bersimbiosis dengan akar tanaman selama masa pertumbuhan aktif pada tanaman. Pemanfaatan jamur mikoriza telah dilakukan oleh petani dan peneliti di Indonesia dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil suatu tanaman dimana mikoriza vesikular arbuskular menyediakan akses yang lebih besar dan lebih efisien melalui hifa jamur untuk penyerapan nutrisi dan mengirimkan ke tanaman. Jamur mikoriza yang banyak diteliti ialah golongan endomikoriza yaitu *Vesikular Arbuskular Mikoriza (VAM)*. Jenis jamur ini sering ditemukan berasosiasi dengan tanaman di alam misalnya pada tanaman tomat, padi gogo, gandum, kelapa sawit, cabe dan melon. Tanaman cabai (*Capsicum annum L.*) diketahui mampu melakukan berbagai interaksi dengan mikroba seperti jamur mikoriza untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya, seperti

berinteraksi dengan *Vesikular Arbuskular Mikoriza (VAM)*. Interaksi tanaman cabai dengan fungi mikoriza mampu meningkatkan kemampuan hidup tanaman cabai di berbagai kondisi, salah satunya yaitu tanah kering dengan kondisi rendah nutrisi atau kekurangan unsur hara.

Kata kunci : *Mikoriza Vesicular Arbuskular, Capsicum annuum L.*

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annuum L.*) merupakan salah satu jenis sayuran yang menempati urutan paling atas di antara delapan belas sayuran komersil yang dibudidayakan di Indonesia dan memiliki peluang bisnis yang menjanjikan. Meskipun harga pasar cabai sering naik turun cukup tajam, namun minat petani untuk membudidayakan sebagai kebutuhan pangan tidak pernah surut. (Rukmana & Oesman, 2006). Sejalan dengan itu permintaan cabai rawit makin hari terus meningkat sehingga menuntut kita untuk terus berupaya dalam peningkatan produksi dan kualitas tanaman cabai dimana kegiatan ini tentunya akan menunjang usaha pemerintah dalam meningkatkan pendapatan dan taraf hidup petani (Effran et al., 2021). Pertanian cabai (*Capsicum annuum L.*) menjadi salah satu pertanian yang mempengaruhi inflasi nasional dan dapat membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat sehingga

tanaman cabai perlu dibudidayakan dengan baik dalam mencapai produksi yang memuaskan.

Tanaman Cabai (*Capsicum annuum L.*) termasuk ke dalam famili *Solanaceae* yang di dalamnya terdiri dari 36 taksa serta memiliki umur yang pendek atau tanaman semusim. Cabai memiliki diversitas yang tinggi dalam hal bentuk, ukuran, rasa, warna, aroma, hingga tingkat kepedasan. Tanaman cabai bisa digunakan sebagai bahan kesehatan, karena tanaman ini memiliki kandungan vitamin A dan vitamin C yang tinggi. Komoditas cabai sangat beragam, terdiri dari cabai rawit merah dan hijau, cabai merah besar, dan cabai keriting, paprika (Rukmana & Oesman, 2006).

Produksi cabai di Indonesia sampai saat ini masih belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat secara luas. Rendahnya produksi cabai di Indonesia disebabkan oleh berbagai macam faktor, diantaranya adalah serangan Organisme Pengganggu

Tumbuhan (OPT) berupa serangga dan mikroorganisme seperti virus, bakteri dan jamur, kekeringan, kekeurangan unsur hara makro dan mikro, harga pupuk yang mahal. Hal-hal inilah yang menyebabkan turunnya kualitas cabe. Turunnya kualitas tanaman cabai dapat mempengaruhi rendahnya pendapatan petani cabai di Indonesia (Rozi, 2019).

Untuk mendapatkan hasil yang lebih tinggi dalam budidaya tanaman cabai diperlukan ketersediaan unsur hara makro maupun mikro dalam mendukung pertumbuhan tanaman itu sendiri. Unsur hara makro sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman, seperti Nitrogen, Fosfor, dan Kalium. Unsur hara makro *phosfat* pada tanaman berperan dalam merangsang perkembangan akar sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan serta mempercepat pertumbuhan dan pemasakan buah (Basri, 2018).

Unsur P (*Phosfor*) sebagian besar diambil oleh tanaman dari tanah atau dari pemupukan, hasil dekomposisi, dan mineralisasi bahan organik. Meskipun ada banyak unsur P di dalam tanah, namun jumlah P yang tersedia bagi tanaman masih rendah

dibandingkan dengan Nitrogen dan Kalium karena tanaman belum mampu menyerap yang berakibat akan rendahnya produksi suatu tanaman. Kecepatan hara yang diambil oleh sistem akar tanaman bergantung pada seberapa cepat akar mencapai unsur hara di dalam tanah. Faktor-faktor seperti tanah (kelembaban, kapasitas menyangga, suhu) dan faktor tanaman (panjang akar, kerapatan akar, infeksi akar) sangat berperan dalam menentukan kecepatan difusi hara ke akar dan perkembangan akar di dalam tanah (Basri, 2018).

Tanaman cabai dikenal dapat berinteraksi dengan berbagai mikroba untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan mereka. Vesikular Arbuskular Mikoriza (VAM) adalah salah satu contoh interaksi tanaman cabai dengan fungi mikoriza. Interaksi ini dapat meningkatkan kemampuan hidup tanaman cabai di berbagai lingkungan, seperti tanah kering dengan nutrisi yang rendah. Kekeringan adalah salah satu masalah besar yang dihadapi petani selama musim kemarau, yang memiliki dampak langsung dan tidak langsung pada hasil pertanian. Kekeringan dapat mengurangi tekanan

turgor dalam sel dan laju fotosintesis, serta berdampak pada pertumbuhan tanaman dan bahkan bisa menyebabkan kematian (Latief et al., 2019).

Mikoriza merupakan jamur yang mampu bersimbiosis dengan tanaman dan biasanya pada akar tanaman, untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap patogen dan kekeringan serta meningkatkan laju pertumbuhan suatu tanaman. Bentuk simbiosis ini adalah simbiosis mutualisme yang memerlukan akar tanaman dalam melengkapi daur hidupnya. Tomat, padi gogo, gandum, kelapa sawit, cabe, dan melon adalah contoh tanaman yang mampu berasosiasi dengan mikoriza dalam pertumbuhannya (Latief et al., 2019).

Beberapa petani dan peneliti di Indonesia telah menggunakan jamur mikoriza sebagai pupuk hayati. Tipe jamur endomikoriza, yakni *Vesikular Arbuskular Mikoriza* (VAM), adalah jamur mikoriza yang paling banyak diteliti. VAM berdampak positif bagi pertumbuhan tanaman dengan menstimulasi produksi hormon pertumbuhan, meningkatkan laju fotosintesis, meningkatkan tekanan

osmotik sel yang mengalami cekaman salinitas dan kekeringan (Basri, 2018).

Tanaman paprika (*Capsicum annum var grossum* L.). dalam penelitian menunjukkan pemberian mikoriza dua minggu sebelum hasil penelitian yang dilakukan Jamilah et al. (2017) bahwa aplikasi mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan tanam juga menunjukkan hasil berat buah segar cabai paprika dan peningkatan berat kering buah yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman cabai paprika yang diberi mikoriza dua minggu setelah tanam. Berdasarkan penelitian Jamilah et al. (2017) diketahui bahwa pemberian MVA campuran (*Acaulospora* sp., *Glomus* sp., dan *Gigaspora decipiens*) dapat meningkatkan pertumbuhan cabai merah. Pemberian mikoriza dengan dosis 6 g/tanaman sudah mampu meningkatkan hasil pertumbuhan tanaman cabai rawit yang di tanam di tanah berpasir. Akan tetapi tanaman cabai rawit yang di tanam di media tanah tetap memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan tanah berpasir (Adetya et al., 2018).

Simbiosis VAM dan tanaman saling menguntungkan atau mutualisme.

Miselium VAM memperluas daerah penyerapan akar tanaman yang bersimbiosis dengan VAM dan meningkatkan penyerapan hara, terutama unsur P. Unsur makro P dapat masuk ke hifa VAM enam kali lebih cepat daripada melalui rambut akar. Inokulasi jamur mikoriza jenis VAM sangat efektif dimana tidak hanya meningkatkan pertumbuhan dan penyerapan fosfor, tetapi juga dapat meningkatkan hasil tanaman. Jenis dan varietas tanaman, jenis tanah, jenis VAM, jenis pupuk, dan faktor lingkungan seperti suhu dan cahaya mempengaruhi inokulasi jamur mikoriza terhadap pertumbuhan, penyerapan fosfor, dan hasil tanaman.(Setiadi, 2000).

Tujuan Penelitian

Dalam studi ini akan dilakukan analisa dan pembahasan baik dari literatur maupun dari penelitian yang sudah ada tentang potensi mikoriza vesicular arbuscular dalam meningkatkan pertumbuhan dan pertahanan hidup tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). Diharapkan dari hasil studi ini dapat dijadikan referensi dalam penelitian selanjutnya.

BAHAN DAN METODE

Bahan Penelitian

Penelitian ini didasarkan pada penelusuran literatur tentang manfaat fungi mikoriza dalam meningkatkan pertumbuhan dan pertahanan hidup tanaman cabai (*Capsicum annum* L.), yang ditemukan dalam jurnal ilmiah internasional dan nasional. Hasil penelitian terbaru terkait pokok bahasan akan digunakan dalam tulisan ini.

Metode Penelitian

Kajian tentang peranan cendawan mikoriza dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman cabai dilakukan dengan metode sebagai berikut :

- a. Melakukan studi pustaka atau literatur baik tentang informasi, data maupun penelitian sebelumnya melalui penelusuran jurnal, buku atau website yang terkait.
- b. Mendeskripsikan secara umum tentang karakteristik jamur mikoriza
- c. Menganalisis dan menyimpulkan hasil deskripsi secara keseluruhan tentang peranan jamur mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biologi Jamur Mikoriza

Simbiosis antara jamur dan tanaman yang mengkolonisasi jaringan korteks akar terjadi selama masa pertumbuhan aktif tanaman. Mikoriza adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan hubungan simbiosis antara akar tanaman dan jamur. Terdapat enam tipe mikoriza yakni *vesicular arbuscular mycorrhizae (VAM)* atau *endomikoriza*, *ectomycorrhizae*, *ectoendomycorrhizae*, *ericoid*, *arbutoid*, *monotropoid*, dan *orchid mycorrhizae*. Endomokoriza yang banyak digunakan yaitu *Vesikular Arbuskular Mikoriza (VAM)* (Basri, 2018).

Jamur VAM membentuk vesikel dan arbuskular di dalam korteks tanaman setelah bersimbiosis dengan akarnya. Ujung bulat hifa berfungsi sebagai organ penyimpan, dan hifa arbuskular terletak di dalam sel tanaman. Sembilan genus dalam famili ini dapat membentuk VAM, termasuk *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Glomus*, *Sclerocytis*, *Glaziella*, *Complexiples*, *Modecila*, *Entrospora*, dan *Endogone*. Genus *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Glomus*, *Sclerocytis* adalah yang paling

mampu membentuk VAM (Latief et al., 2019).

Tipe-Tipe Mikoriza

Berdasarkan cara infeksi terhadap tanaman inang, mikoriza dikelompokkan menjadi tiga golongan yakni *ektomikoriza*, *endomikoriza*, dan *ektoendomycoriza*.

a. Ektomikoriza

Ektomikoriza merupakan hubungan simbiosis diantara jamur dan akar tanaman dimana jamur ini membentuk sarung diseluruh atau dibeberapa jaringan akar yang halus. Hifa menembusi diantara sel akar dan kadang-kadang masuk kedalam sel tetapi tidak menembusi melewati kortek dan hifa intraseluler dan tidak menyebabkan kerusakan pada sel inang. Akar ektomikoriza biasanya membesar dipermukaan luar dan ditutupi mantel atau sarung jamur yang padat dengan miselia jamur yang menyebar kedalam tanah dan jamur ini menyerang jaringan korteks tapi terbatas diantara dinding sel. Tipe ini terjadi pada akar pohon seperti *pinus*, *dipterocarps*, dan *eucalyptua*(Basri, 2018).

Perakaran *ektomikoriza* tidak memiliki rambut akar dan tertutup oleh selapis atau selubung hifa jamur yang

hampir mirip dengan jaringan inang yang disebut *pseudoparenkimatis*. Dari selubung ini hifa memasuki korteks dan hanya tinggal di lapisan sel-sel korteks luar untuk membentuk jaring-jaring yang disebut jala hartig. Seluruh nutrisi diserap oleh mantel jamur dan ditransportasikan ke akar melalui jala hartig. Beberapa genus jamur pembentuk ektomikoriza adalah *Amanita*, *Boletus*, *Cantharellus*, *Cortinaruis*, *Entoloma*, *Gophidius*, *Hebeloma*, *Inocybe*, *Lactarius*, *Paxillus*, *Russula*, *Rhizopogon*, *Scleroderma*, dan *Conococcum* (Rao & Subha, 1994).

b. *Endomikoriza*

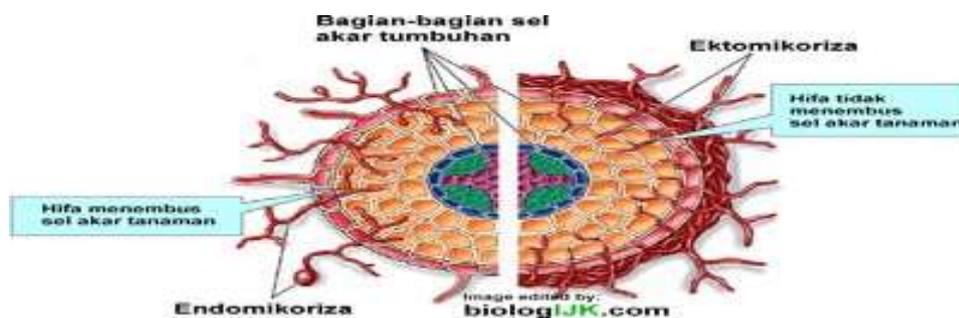
Endomikoriza adalah sebuah istilah yang menjelaskan hubungan simbiosis mutualisme antara jamur dan akar tanaman, dimana jamur akan tumbuh dalam korteks akar dan menembus sel dari akar inang. Terdapat tiga kelompok endomikoriza yakni *ericoid mikoriza*, *orchid mikoriza* dan *vesicular arbuskular mikoriza (VMA)* (Setiadi, 2000)

Jamur jenis ini membentuk jaringan bebas berupa hifa yang terdapat pada permukaan akar atau secara langsung pada permukaan sel

epidermal. Jamur tidak hanya menginfeksi jaringan korteks tetapi juga menembus jaringan korteks dimana akan berkembang menjadi hifa yang bercabang-cabang (*arbuskular*) dan struktur berdinding tipis yang berbentuk bulat sampai oval di luar akar yang disebut spora. Jamur *endomikoriza* tidak membentuk suatu selubung luar tapi hidup dalam sel-sel akar dan membentuk hubungan langsung antara sel akar dan tanah disekitarnya. Tanaman perkebunan yang dapat berasosiasi dengan jamur *endomikoriza* adalah karet, teh, cokelat, dan jeruk. Kelompok jamur pembentuk *endomikoriza* adalah *Accaulospora* Sp., *Gigaspora* Sp., dan *Sclerocystis* Sp.

c. *Ektoendomikoriza*

Ektoendomikoriza merupakan perpaduan antara *ektomikoriza* dan *endimikoriza*, dimana pada akar yang terinfeksi terbentuk mantel dan ada yang tidak terbentuk mantel serta membentuk jala hartig dan hifa yang masuk ke dalam sel. Jenis *ektoendomikoriza* berasosiasi dengan sebagian besar *Gymnospermae* (Setiadi, 1989).



Gambar 1. Perbedaan Ektomikoriza dan Endomikoriza
 Sumber: www.davidpiner.com

Ekologi Mikoriza

Akar tanaman menciptakan suatu lingkungan tempat tinggal yang cocok bagi banyak mikrobia yang terdapat didalam tanah. Lebih dari 80% spesies tanaman berasosiasi dengan mikoriza jamur tanah di alam, terutama VAM yang ditemukan pada sebagian besar spesies tanaman tingkat tinggi yang tumbuh di berbagai tempat dengan berbagai iklim. Perbedaan besarnya infeksi tidak saja terjadi antar spesies tanaman tapi juga antar ekotipe, kultivar atau klon dalam spesies yang sama. Kondisi lingkungan dapat mempengaruhi pembentukan VAM ataupun terhadap besarnya infeksi mikoriza. Konsentrasi inokulum jamur mikoriza dalam tanah menentukan besarnya infeksi pada akar (Setiadi, 2000).

Mikoriza mempunyai spektrum penyebaran yang cukup luas dan dapat ditemukan pada kisaran akar tanaman yang luas yakni dari tumbuhan *angiospermae* sampai *bryophyte* yang secara geografis menyebar dari kutub sampai hutan basah. Kesesuaian dan kekhususan hubungan antara jamur dengan inangnya sangat dipengaruhi oleh kondisi ekologi dan fluktuasi iklim. Populasi mikoriza lebih tinggi pada tanah lapisan bagian atas dan makin berkurang bahkan tidak ditemukan pada kedalaman yang tidak dapat dijangkau akar. Sebaran jamur spesies mikoriza juga bervariasi menurut iklim, lingkungan, edafik dan penggunaan lahan (Rao & Subha, 1994).

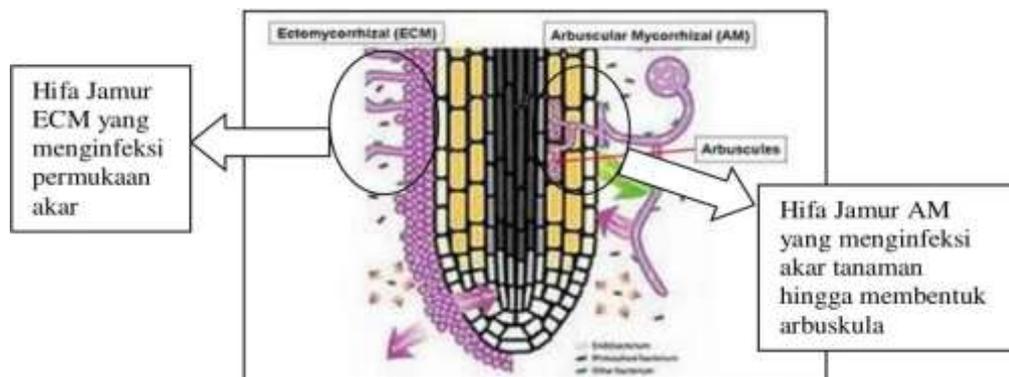
Mekanisme Infeksi Vesikular

Arbuskular Mikoriza (VAM)

Proses infeksi vesikular arbuskular mikoriza (VAM) dimulai

dengan pembentukan apresorium di permukaan akar, yang melewati sel-sel epidermis akar tanaman. Hifa tumbuh di dalam kortek secara intraseluler atau ekstraseluler setelah proses penetrasi. Di luar kortek, hifa membentuk koil hifa

pada beberapa inang. Mekanisme memperluas permukaannya yang bersinggungan dengan tanah, hifa di rhizosfer memiliki kemampuan untuk meningkatkan pengambilan fosfor dari dalam tanah (Rao & Subha, 1994)



Gambar 2. Mekanisme infeksi oleh *Vesikular Arbuskular Mikoriza*

Sumber : <https://safnowandi.wordpress.com/2021/08/17/mikoriza/2/>

Pengaruh pengambilan nutrisi oleh mikoriza, hifa di dalam tanah akhirnya dipindahkan ke dalam sel akar. Aliran fosfor di dalam hifa diikuti oleh aliran sitoplasma, sedangkan nutrisi dari jamur ke tanaman inang diduga melalui arbuskular. VAM tersebar dari tumbuhan *Angiospermae* hingga *Briophyta*, dan tersebar dari kutub hingga hutan basah secara geografis (Basri, 2018).

Dampak dari pengambilan nutrisi oleh mikoriza, hifa di dalam tanah akhirnya dipindahkan ke dalam

sel akar. Aliran fosfor di dalam hifa diikuti oleh aliran sitoplasma, sedangkan aliran nutrisi dari jamur ke tanaman inang diduga melalui arbuskular. VAM tersebar dari tumbuhan *Angiospermae* hingga *Briophyta*, dan tersebar dari kutub hingga hutan basah secara geografis (Rao & Subha, 1994)

Jamur mikoriza memiliki hifa eksternal yang mampu untuk menyerap unsur fosfat dari dalam tanah dan segera mengubahnya menjadi senyawa polifosfat. Senyawa polifosfat kemudian

dipindahkan ke dalam hifa dan kemudian dipecah menjadi phosfat organik, yang dapat diserap oleh sel tanaman. Dengan menggunakan mikoriza, efisiensi pemupukan P jelas meningkat. Pewarnaan dengan bahan kimia dapat menunjukkan infiltrasi mikoriza pada akar tanaman. Sel akar yang terinfeksi tumbuh dan mengembang, tetapi tidak sampai merusak sel akar yang terinfeksi (Basri, 2018).

Peran Mikoriza Bagi Tanaman

Menurut Setiady (2000) peran mikoriza adalah serapan unsur hara dan translokasi khususnya *phosfat*. Tanaman bermikoriza dikatakan mampu bertahan dari kekeringan dan pengaruh lainnya adalah terlindungnya akar dari patogen tanah, nematoda dan konsentrasi logam berat di daerah perakaran. Asosiasi antara tanaman inang dengan mikoriza akan memperoleh beberapa manfaat antara lain:

1. Meningkatkan penyerapan unsur hara pada tanaman.
Pertumbuhan tanaman yang terinfeksi mikoriza lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak terinfeksi mikoriza karena

tanaman yang terinfeksi mikoriza mempunyai kemampuan menyerap unsur hara lebih tinggi daripada tanpa mikoriza (Wilarso, 1990). Mikoriza dapat menyerap dan mengumpulkan Nitrogen, Fosfor, Kalsium dan Kalium dalam mantel lebih cepat dan menyimpannya dalam waktu yang lebih lama dibandingkan dengan akar yang tidak bermikoriza (Astiko et al., 2012).

2. Lebih tahan terhadap kekeringan.
Dalam mengambil air, akar tanaman mempunyai kesulitan jika rongga-rongga tanah lebih kecil dari diameter akar, akan tetapi akar tanaman yang bermikoriza dapat melakukan pengambilan air yang lebih baik karena hifa masih dapat bekerja untuk mengambil air di rongga tersebut. Ketahanan terhadap kekeringan dapat dihubungkan dengan eksploitasi tanah yang lebih besar oleh pertumbuhan hifa yang ekstensif. Hifa jamur mikoriza berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan akar dengan lapisan tipis air dan alirannya ke akar dapat diatur dan

terpelihara. Membaiknya keharuan tanaman bermikoriza berpengaruh besar terhadap ketahanan terhadap cekaman kekeringan. Tanaman bermikoriza tumbuh lebih cepat melalui perakaran yang dalam dan intensif sehingga air dapat diperoleh dengan lebih efisien (Astiko et al., 2012).

3. Tahan terhadap serangan mikroorganisme parasit dan unsure-unsur toksik.

Mikoriza memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan melindungi tanaman dari unsur toksik dan patogen akar. Struktur mikoriza dapat berfungsi sebagai pelindung biologi untuk patogen akar dan jamur mikoriza dapat melepaskan antibiotik yang dapat membunuh patogen. Akar tanaman yang bermikoriza akan terlindungi dari serangan pathogen akar karena akar bermikoriza akan menjadi lebih keras sehingga lebih sulit ditembusi patogen. Selain itu secara kimiawi akar bermikoriza terlindungi, karena mempunyai zat anti pathogen (Setiadi, 2000).

4. Memperbaiki struktur akar.

Hifa eksternal jamur mikoriza yang berkembang kedalam tanah dapat mengikat partikel-partikel dan membentuk agregat sehingga jumlah partikel tanah yang teragregasi lima kali lebih banyak dibandingkan dengan tanah yang tidak bermikoriza. Mikoriza dapat meningkatkan struktur tanah dengan menyelimuti butir-butir tanah. Stabilitas agregat dapat ditingkatkan oleh adanya gel polisakarida yang dihasilkan oleh cendawan pembentuk mikoriza (Wilarso, 1990).

5. Memproduksi senyawa-senyawa perangsang pertumbuhan tanaman.

Beberapa temuan penelitian menunjukkan bahwa jamur mikoriza dapat menghasilkan hormon seperti sitokinin, giberalin, dan vitamin.

6. Merangsang aktivitas beberapa organisme yang menguntungkan.

Jamur mikoriza berinteraksi dengan banyak organisme di rhizosfer, termasuk rhizobium pada tanaman legum. Jamur yang berasosiasi pada tanaman legum memiliki kemampuan untuk meningkatkan serapan fosfor, yang menghasilkan

aktivitas nitrogenase yang lebih tinggi, yang pada gilirannya meningkatkan pertumbuhan akar dan mikoriza.

7. Membantu siklus mineral

Beberapa fungi mikorisa, hifa menghasilkan enzim hidrolitik seperti protease. Protease berfungsi untuk meningkatkan agregasi tanah dan mineralisasi bahan organik (Rao & Subha, 1994).

8. Meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Beberapa studi menunjukkan peran mikoriza dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman:

- a. Pengaruh inokulasi jamur mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai (*Capsicum annum* L.).

Penelitian inokulasi mikoriza dilakukan dengan menambahkan mikoriza kedalam tanah pada sebelum penanaman sesuai perlakuan dan ditutup dengan tanah. Metode yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan perlakuan dosis mikoriza per tanaman, yaitu P0 : 0 gr, P1 : 1 gr, P2 : 3 gr, P3 : 5 gr yang diulang

sebanyak 2 kali dan setiap ulangan terdapat 2 sampel. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dengan taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh nyata maka diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang pada minggu ke 10, sedangkan jumlah daun berpengaruh pada minggu ke 8 dan ke 10. Dosis mikoriza yang terbaik untuk pertumbuhan dan produksi terdapat pada perlakuan P3 dengan produksi buah rata-rata sebesar 94,12 gram/tanaman/minggu, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1.

- b. Pengaruh Jenis Media Tanam dan Pemberian Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) factorial dan menggunakan 2 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah komposisi media tanam dengan 3 jenis yaitu :

M1 = tanah : sabut kelapa : pupuk kambing (3 : 2 : 1), M2 = tanah : sabut kelapa : pupuk kambing (2 : 2 : 2), M3 = tanah : sabut kelapa : pupuk kambing (2 : 3 : 1). Faktor kedua pemberian mikoriza dengan 4 taraf yaitu A1 : 0 gram/ polybag (kontrol), A2 : 10 gram/ polybag, A3 : 15 gram/ polybag, A4 : 20 gram/ polybag. Hasil penelitian ini memberikan hasil pelakuan M2A2 : tanah 2 : sabut kelapa 2 :pupuk kambing 2 + pemberian mikoriza 10 gram mampu memberikan hasil terbaik pada jumlah buah dengan total 412,67 buah dan bobot buah total mencapai 810.00 gram. Juga menunjukkan hasil yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan juga panjang akar tanaman.

c. Respons Pertumbuhan dan Kadar Kapsaisin Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) terhadap Kekeringan dan Pemberian Mikoriza Arbuskular

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respons pertumbuhan tanaman cabai merah 64 Vegetalika (*Capsicum annuum* L.) dan kadar

kapsaisin buah cabai terhadap interval penyiraman dan pemberian mikoriza. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas dua faktor yaitu interval penyiraman dan pemberian mikoriza. Perlakuan interval penyiraman terdiri atas 2 kelompok yaitu penyiraman setiap hari dan tiga hari sekali. sedangkan perlakuan pemberian mikoriza terdiri atas 3 kelompok yaitu tanpa pemberian mikoriza, mikoriza 10 g/tanaman dan 15 g/tanaman. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, kadar klorofil, jumlah buah, berat buah dan kadar kapsaisin buah cabai. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis variansi dan pengujian lanjut DMRT dengan $\alpha = 0,05$. Hasil yang diperoleh yaitu kombinasi perlakuan mikoriza+interval penyiraman berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, kadar klorofil, jumlah buah, berat buah dan kadar kapsaisin buah. Pemberian mikoriza meningkatkan

kadar kapsaisin baik pada interval penyiraman setiap hari maupun tiga hari sekali. Interval penyiraman setiap hari menunjukkan berat buah lebih tinggi daripada interval penyiraman 3 hari sekali, namun kadar kapsaisin yang lebih rendah. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perlakuan pemberian mikoriza 15g+interval penyiraman setiap hari menunjukkan hasil tertinggi pada jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah buah, berat buah, serta kadar klorofil daun.

d. Pengaruh Pupuk Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) di Tanah Pasir

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pertumbuhan cabai rawit (*Capsicum frutescens*) yang ditanam di tanah pasir dengan penambahan pupuk mikoriza berbeda dosis yaitu 0g, 2g, 4g, 6g dan 10g serta kontrol positif menggunakan tanah taman. Adanya pengaruh dosis mikoriza terlihat dari parameter pengamatan meliputi tinggi, luas daun dan berat kering tanaman. Persentase akar terinfeksi

dan jumlah spora juga diamati untuk mengetahui proses infeksi mikoriza pada tanaman cabai rawit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa budidaya cabai rawit di tanah pasir dengan penambahan 6g mikoriza sudah mampu meningkatkan hasil pertumbuhan namun belum bisa disamakan dengan pertumbuhan *C. frutescens* yang ditanam di tanah taman. Infeksi akar dan jumlah spora paling banyak terdapat pada cabai rawit dengan pemberian 10g mikoriza.

KESIMPULAN

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang menempati urutan paling atas di antara delapan belas sayuran komersil yang dibudidayakan di Indonesia. Meskipun harga pasar cabai sering naik turun cukup tajam, namun minat petani untuk membudidayakannya tidak pernah surut. Sejalan dengan itu permintaan cabai rawit makin hari terus meningkat sehingga menuntut kita untuk terus berupaya dalam peningkatan produksi dan kualitas tanaman cabai dimana kegiatan ini tentunya akan menunjang usaha pemerintah dalam

meningkatkan pendapatan dan taraf hidup petani. Pertanian cabai (*Capsicum annuum* L.) menjadi salah satu pertanian yang mempengaruhi inflasi nasional dan dapat membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat sehingga tanaman cabai perlu dibudidayakan dengan baik dalam mencapai produksi yang memuaskan.

Produksi cabai di Indonesia sampai saat ini masih belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat secara luas. Rendahnya produksi cabai disebabkan oleh berbagai macam faktor, diantaranya adalah serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) berupa serangga dan mikroorganisme seperti virus, bakteri dan jamur, kekeringan, kekeurangan unsur hara makro dan mikro, harga pupuk yang mahal sehingga dapat menurunkan kualitas dan produksi cabai. Turunnya kualitas tanaman cabai dapat mempengaruhi rendahnya pendapatan petani cabai di Indonesia.

Untuk mendapatkan hasil yang lebih tinggi dalam budidaya cabai diperlukan ketersediaan unsur hara makro maupun mikro dalam mendukung pertumbuhan tanaman itu sendiri. Unsur makro berupa Nitrogen

(N), Fosfor (P), dan Kalium (K) adalah unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman pada proses pertumbuhan dan perkembangannya. Keberadaan unsur hara makro tidak bisa tergantikan dengan unsur hara lainnya sebab termasuk unsur hara esensial yang wajib dimiliki oleh tanaman. Unsur hara makro *phosfat* pada tanaman berperan dalam merangsang perkembangan akar sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan serta mempercepat pertumbuhan dan pemasakan buah.

Tanaman cabai diketahui mampu melakukan berbagai interaksi dengan mikroba seperti fungi/jamur mikoriza untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya, seperti berinteraksi dengan *Vesikular Arbuskular Mikoriza* (VAM) yang merupakan golongan dari fungi mikoriza. Interaksi tanaman cabai dengan fungi mikoriza mampu meningkatkan kemampuan hidup tanaman cabai di berbagai kondisi, salah satunya yaitu tanah kering dengan kondisi rendah nutrisi. Kekeringan merupakan salah satu permasalahan yang serius bagi petani ketika musim kemarau yang berdampak langsung maupun tidak langsung terhadap hasil pertanian. Dampak dari kekeringan

adalah penurunan tekanan turgor di dalam sel dan juga berpengaruh langsung pada penurunan laju fotosintesis sehingga mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman bahkan dapat berakibat pada kematian.

Mikoriza merupakan jamur yang mampu bersimbiosis dengan tanaman dan biasanya pada akar tanaman, untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap patogen dan kekeringan serta meningkatkan laju pertumbuhan suatu tanaman. Bentuk simbiosis ini adalah simbiosis mutualisme yang memerlukan akar tanaman dalam melengkapi daur hidupnya dan ada beberapa tanaman yang pertumbuhannya mampu berasosiasi dengan mikoriza. Tomat, padi gogo, kelapa sawit, cabe, dan melon adalah contoh tanaman yang dapat berasosiasi dengan fungi mikoriza.

Beberapa petani dan peneliti di Indonesia telah menggunakan jamur mikoriza. Kelompok endomikoriza yakni Vesikular Arbuskular Mikoriza (VAM), adalah jamur mikoriza yang paling banyak diteliti. VAM berdampak positif bagi pertumbuhan tanaman dengan menstimulasi produksi hormon

pertumbuhan, meningkatkan laju fotosintesis, meningkatkan tekanan osmotik sel yang mengalami cekaman salinitas dan kekeringan

Simbiosis VAM dengan tanaman bersifat mutualistik. Daerah penyerapan akar tanaman yang bersimbiosis dengan VAM diperluas oleh miselium VAM, serta dapat meningkatkan penyerapan hara, terutama unsure P. Fosfor dapat masuk ke hifa VAM enam kali lebih cepat daripada melalui rambut akar. Inokulasi dengan VAM yang efektif tidak hanya meningkatkan pertumbuhan dan penyerapan P, tetapi juga dapat meningkatkan hasil tanaman. Tanaman yang dipupuk dengan pupuk P yang kurang tersedia lebih baik terkena dampak inokulasi dengan VAM. Jenis dan varietas tanaman, jenis tanah, jenis VAM, jenis pupuk, dan faktor lingkungan seperti cahaya dan suhu memengaruhi inokulasi jamur mikoriza terhadap pertumbuhan, serapan P, dan hasil tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

AdETYA, V., Nurhatika, S., & Muhibuddin, A. (2018). Pengaruh Pupuk Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens*) di

- Tanah Pasir. *Sains dan Seniits*, 7, 2337–3520.
- Astiko, W., Sastrahidayat, I. R., Djauhari, S., & Muhibuddin, D. A. (2012). Aplikasi Pupuk Organik Berbasis Mikoriza Untuk Meningkatkan Hasil Kedelai Di Daerah Semi Arid Tropis Lombok Utara. *Buana Sains*, 12(1), 15–20.
- Basri, A. H. H. (2018). *KAJIAN PERANAN MIKORIZA DALAM BIDANG PERTANIAN*.
- Effran, E., Kurniasih, S., & Zakiah. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penerimaan Usahatani Cabai Merah Keriting di Kecamatan Gunung Tujuh Kabupaten Kerinci. *Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis*, 24(02), 22–26. <https://online-journal.unja.ac.id/jseb/article/view/15402>
- Jamilah, M., Purnomowati, P., & Dwiputranto, U. (2017). Pertumbuhan Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) pada Tanah Masam yang Diinokulasi Mikoriza Vesikula Arbuskula (MVA) Campuran dan Pupuk Fosfat. *Biosfera*, 33(1), 37. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2016.33.1.347>
- Latief, N., Musa, N., & Pembengo, W. (2019). Effect of Frequency of Giving Water and Phonska Dosage on the Growth and Crop Yield of Chili (*Capsicum frutescens* L.). (In Indonesian). *Jatt*, 8(3), 330–336.
- Rao, N., & Subha, S. (1994). Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Universitas Indonesia.
- Rozi, P. (2019). Analisis Pendapatan Usahatani cabai Keriting (*Capsicum annuum* L) Di Musim Hujan dan Musim Kemarau. *Repository.Uinjkt.Ac.Id*, 98. [http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/55332%0Ahttp://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/55332/1/PAHRUL ROZI-FST.pdf](http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/55332%0Ahttp://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/55332/1/PAHRUL%20ROZI-FST.pdf)
- Rukmana, & Oesman, Y. (2006). *BERTANAM CABAI DALAM POT* (KANISIUS (Ed.)
- Setiadi, Y. (1989). Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Hutan. PAU-IPB.
- Setiadi, Y. (2000). Pengembangan Cendawan Mikoriza Arbuskula Sebagai Alat Biologis Untuk Merehabilitasi Lahan Kritis Indonesia. *Makalah “Seminar Sehari” Peranan Mikoriza Dalam Pertanian Yang Berkelanjutan*. Universitas Padjajaran.
- Wilarso, S. (1990). Peranan Endomikoriza Dalam Kehidupan. Kerjasama Antara PAU Bioteknologi IPB Dengan PAU Bioteknologi UGM.