

PENGARUH APLIKASI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA DAN TINGKAT KEKERINGAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KANGKUNG DARAT (*IPOMOEA REPTANS. POIR*)

The Effect of Arbuscular Mycorrhizae Fungi Application and Drought Level on the Growth and Yield of Land Kangkung (*Ipomoea reptans. Poir*)

Dwi Ayu Ardianti^{1*}, Rudi Priyadi¹, Ida Hadiyah¹, Amir Amilin¹

¹ Pascasarjana Agroteknologi, Universitas Siliwangi
Jl. Siliwangi No 24 Kota Tasikmalaya

*Korespondensi: ardiantidwiayu@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi fungi mikoriza arbuskula (FMA) dan tingkat kekeringan terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans. Poir*) dan kombinasi aplikasi fungi mikoriza arbuskula dan tingkat kekeringan yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat. Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Kertasari Kecamatan Ciamis Kabupaten Ciamis dan Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya. Mulai bulan November sampai Desember 2021. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola sederhana dengan kombinasi delapan perlakuan dan diulang empat kali. Perlakuan yang dicoba adalah sebagai berikut : FMA 0 g + tingkat kekeringan kapasitas lapang; FMA 2 g + tingkat kekeringan kapasitas lapang; FMA 4 g + tingkat kekeringan kapasitas lapang; FMA 6 g + tingkat kekeringan kapasitas lapang; FMA 0 g + tingkat kekeringan 50% kapasitas lapang; FMA 2 g + tingkat kekeringan 50% kapasitas lapang; FMA 4 g + tingkat kekeringan 50% kapasitas lapang; FMA 6 g + tingkat kekeringan kapasitas lapang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi FMA dan tingkat kekeringan berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, luas daun, bobot kering, jumlah klorofil dan derajat infeksi akar. Selain itu, tinggi tanaman yang paling baik ditunjukkan oleh perlakuan FMA 6 g + tingkat kekeringan pada kapasitas lapang 50% yaitu 24,88 cm.

Kata Kunci: kangkung darat; tingkat kekeringan; pertumbuhan tanaman

ABSTRACT

*The aim of this study to know the effect of arbuscular mycorrhizae fungi application and drought level on the growth and yield of land kangkung (*Ipomoea reptans. Poir*) and to know the combination of arbuscular mycorrhizae fungi and drought level which give the best effect on growth and yield of Land Kangkung. This research was conducted in Kertasari Village, Sub district of Ciamis, district of Ciamis and agriculture faculty laboratory in Siliwangi University. The research method used is an experimental design by using simple Randomized Block Design (RBD) with eight combination treatments and repeated four times. The treatments tested were as follow, arbuscular mycorrhizae fungi 0 g + drought level of field capacity; arbuscular mycorrhizae fungi 2 g + drought level of field capacity; arbuscular mycorrhizae fungi 4 g + drought level of field capacity; arbuscular mycorrhizae fungi 6 g + drought level of field capacity; arbuscular mycorrhizae fungi 0 g + drought level 50% of field capacity; arbuscular mycorrhizae fungi 2 g + drought level 50% of field capacity; arbuscular mycorrhizae fungi 4 g*

+ drought level 50% of field capacity and arbuscular mycorrhizae fungi 6 g + drought level 50% of field capacity. The results of this research showed that application of arbuscular mycorrhizae fungi and drought level of field capacity gave the effect only on plant height, leaf area, dry weight, amount of chlorophyll, and degree of root infection. Furthermore, the best plant height was shown at 50% field capacity drought level, which was 24,88 cm.

Keywords: *land kangkung; drought level; plant growth*

PENDAHULUAN

Kangkung darat (*Ipomoea reptans Poir*) merupakan salah satu tanaman sayuran yang populer dan banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia. Kepopuleran tersebut terjadi karena kangkung darat ini banyak diminati oleh berbagai lapisan masyarakat, mulai dari lapisan bawah hingga lapisan atas. Namun demikian, terdapat faktor yang menjadi kendala dalam memproduksi tanaman kangkung darat adalah kemarau panjang yang mengakibatkan terjadinya kekeringan. Tingkat kekeringan merupakan kondisi dimana kadar air tanah berada pada kondisi yang minimum untuk pertumbuhan dan produksi tanaman sehingga tanaman tidak dapat melakukan proses pertumbuhan dan perkembangan secara optimal. Kondisi tersebut mengakibatkan produksi menurun bahkan dapat menyebabkan kematian pada tanaman.

Tingkat kekeringan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu rendahnya curah hujan, rendahnya penyimpanan air tanah, dan laju transpirasi yang melebihi pemasukan air pada tanaman (Rao *et al.* 2006). Tingkat kekeringan pada tumbuhan dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu tingkat ringan, sedang, dan berat. Tingkat kekeringan ringan ditandai dengan adanya beberapa gangguan pada aktivitas biosintesis, yaitu dalam menghasilkan komponen-komponen dinding sel, klorofil, enzim-enzim, dan protein. Selain itu, tingkat kekeringan rendah ini terjadi apabila potensial air pada sel tanaman mengalami sedikit penurunan hingga -0,5 MPa. Sementara itu, yang dikategorikan tingkat kekeringan sedang terjadi saat potensial air dalam sel tanaman mengalami penurunan berkisar -0,5 dan -1,5 hingga -1,2 MPa. Kategori kekeringan tingkat berat terjadi pada saat potensial air dalam sel tanaman kurang dari -1,5 MPa.

Usaha untuk mempertahankan dan meningkatkan kesuburan serta produktivitas tanah telah lama mendapat perhatian banyak ahli pertanian. Sebagian besar usaha-usaha tersebut baru mencapai tahap rekayasa fisik dan kimia tanah. Usaha tersebut dilakukan melalui pengolahan tanah, konservasi tanah, pemupukan dan lain-lainnya. Sementara itu, usaha rekayasa biologis, hingga saat ini, belum begitu banyak mendapat perhatian yang serius. Sejatinya, rekayasa biologis ini memiliki dampak dan manfaat yang sangat luas terhadap kesinambungan dan produktivitas pertanian.

Salah satu upaya mengembalikan kesuburan lahan yaitu melalui input teknologi yang bisa memanfaatkan sumberdaya hayati lokal. Mikoriza merupakan sumberdaya lokal yang bisa digunakan sebagai agen hayati. Menurut Suryaman (2011), mikoriza sebagai pupuk hayati dapat meningkatkan produktivitas tanaman tanpa mengganggu lingkungan, sehingga dapat mendukung pertanian

berkelanjutan. Mikoriza adalah suatu bentuk hubungan simbiosis mutualistik antara fungi (*mykes*) dan perakaran (*rhiza*) tumbuhan tinggi.

Mikoriza yang hidup di bagian luar akar dikenal sebagai ektomikoriza dan yang hifanya masuk ke jaringan akar tanaman dikenal sebagai endomikoriza. Endomikoriza lebih populer dengan nama FMA (Fungi Mikoriza Arbuskula). FMA dapat membentuk organ khusus yang disebut arbuskula dan vesikula yang masing-masing merupakan organ yang berfungsi dalam transfer unsur hara dan merupakan tempat penyimpanan cadangan makanan. Inokulasi FMA dapat meningkatkan hasil tanaman pertanian, karena selain dapat membantu dalam memperluas serapan hara juga mengubah hara tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman (Musfal, 2010).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan ternaungi yang terletak di Kelurahan Kertasari Kecamatan Ciamis Kabupaten Ciamis dan Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Kota Tasikmalaya dari bulan November 2021 sampai Desember 2021.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kangkung darat Varietas Bangkok dan Mikoriza (*Mycogrow*). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul kecil, *polybag*, gelas ukur, timbangan, penggaris, alat tulis, *leaf area meter*, *hygrometer*, serta alat-alat lainnya yang digunakan untuk budidaya tanaman kangkung darat.

Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola sederhana dengan satu faktor dan empat kali ulangan dengan delapan kombinasi perlakuan sehingga diperoleh 32 petak percobaan. Setiap petak terdiri dari delapan tanaman, sehingga diperoleh jumlah tanaman kangkung darat berjumlah 256 tanaman. Kombinasi perlakuan yaitu tingkat kekeringan kapasitas lapang + FMA 0 g (K_0M_0), tingkat kekeringan kapasitas lapang + FMA 2 g (K_0M_1), tingkat kekeringan kapasitas lapang + FMA 4 g (K_0M_2), tingkat kekeringan kapasitas lapang + FMA 6 g (K_0M_3), tingkat kekeringan kapasitas lapang 50% + FMA 0 g (K_1M_0), tingkat kekeringan kapasitas lapang 50% + FMA 2 g (K_1M_1), tingkat kekeringan kapasitas lapang 50% + FMA 4 g (K_1M_2), tingkat kekeringan kapasitas lapang 50% + FMA 6 g (K_1M_3).

Perlakuan tingkat kekeringan atau penyiraman dilakukan mulai pada fase vegetatif umur satu minggu setelah pindah tanam ke *polybag* hingga panen, dengan memberikan air menurut metode gravimetri yaitu dengan cara penimbangan berat tanah (kg) yang dilakukan setiap 2 hari sekali. Perlakuan penyiraman air dilakukan sesuai tingkat ketersediaan air yang diujikan. Waktu penyiraman atau penambahan air dilakukan pada sore hari yaitu pada pukul 16.00 WIB.

Pengamatan yang dilakukan meliputi dua hal, yaitu pengamatan penunjang dan pengamatan utama. Pengamatan penunjang meliputi analisis tanah, organisme pengganggu tanaman, suhu, dan kelembaban udara. Sedangkan pengamatan utama meliputi Tinggi tanaman rata-rata tinggi tanaman per tanaman dari 4 pot tanaman per perlakuan. Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai ujung titik

tumbuh. Pengukuran dilakukan pada umur 14 dan 21 hari setelah tanam, Luas daun diamati pada umur 14 dan 21 hari setelah tanam menggunakan aplikasi imageJ. Pengamatan bobot basah/hasil per tanaman dilakukan pada usia 21 hari setelah tanam lalu dibersihkan dari tanah dan dikeringanginkan. Kemudian ditimbang seluruh bagian itu dari tajuk hingga akar. Bobot brangkas kering per tanaman dilakukan setelah tanaman berumur 21 hari setelah tanam, lalu dibersihkan dari tanah dan dikeringkan oleh oven pada suhu 110 °C selama 24 jam kemudian ditimbang seluruh bagian baik itu tajuk dan akar. Nisbah Pupus Akar Diukur menggunakan Klorofil meter (SPAD) pada umur 21 HST pada 4 pot tanaman sample per perlakuan, Untuk membuktikan adanya pengaruh perlakuan variabel respons yang diamati, maka data hasil pengamatan diolah dan dianalisis ke dalam daftar sidik ragam untuk mengetahui tarif nyata dari uji F. Bila nilai F hitung menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjutan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%, dengan rumus sebagai berikut :

$$LSR (\alpha.dbg.p) = SSR 5(\alpha.dbg.p) \times S_x$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh nyata pada tinggi tanaman, luas daun, bobot kering, jumlah klorofil dan derajat infeksi akar.

Tinggi Tanaman

Berikut hasil tinggi tanaman yang telah direkam.

Tabel 1 Pengaruh Aplikasi FMA dan tingkat kekeringan berbeda terhadap tinggi Tanaman Kangkung Darat pada umur 14 HST dan 21 HST

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | |
|-------------------------------|---------------------|---------|
| | 14 HST | 21 HST |
| K ₀ M ₀ | 12,61a | 18,56a |
| K ₀ M ₁ | 13,81a | 22,34ab |
| K ₀ M ₂ | 14,12a | 23,08b |
| K ₀ M ₃ | 13,68a | 22,25ab |
| K ₁ M ₀ | 11,59a | 18,48a |
| K ₁ M ₁ | 12,97a | 21,11a |
| K ₁ M ₂ | 13,30a | 22,91ab |
| K ₁ M ₃ | 14,45a | 24,88b |

* **Keterangan:** angka yang rata-rata diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji berganda Duncan pada taraf kesalahan 5 persen.

Aplikasi FMA memberikan pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman

umur 21 HST. Sejalan dengan Haris (2005), bahwa manfaat dari aplikasi FMA antara lain pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik sehingga hasil yang lebih banyak. Hal ini karena FMA dapat meningkatkan luasan penyerapan hara oleh miselium eksternal.

Pada umur 21 HST (Tabel 1) terlihat bahwa perlakuan tingkat kekeringan 50% kapasitas lapang menunjukkan adanya peningkatan tinggi tanaman dengan peningkatan takaran aplikasi FMA. Pada perlakuan K_1M_3 menunjukkan tinggi tanaman yang berbeda dengan nyata dengan K_1M_0 dan K_1M_1 , hal ini disebabkan oleh pelapukan bahan organik lebih mudah terjadi di lahan kering karena suasananya aerob, aerasinya lebih baik. Keadaan anaerob akan berpengaruh terhadap dekomposisi bahan organik, yaitu bahan organik akan mengalami proses humifikasi sehingga dihasilkan senyawa organik yang tahan terhadap pelapukan.

Luas Daun

Hasil analisis statistic pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi aplikasi FMA dan tingkat kekeringan pada tanaman kangkung darat mempengaruhi luas daun, dimana pada kombinasi K_1M_3 menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan yang lainnya tetapi tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan yang lainnya namun tidak berbeda nyata dengan K_0M_0 , apabila dilihat dari angka pada tabel kombinasi K_1M_3 menunjukkan luas daun yang paling tinggi. Hal ini sejalan dengan Yusrinawati (2016) yang menyatakan bahwa tanaman yang mengalami kondisi kekeringan akan lebih cepat tanggap untuk FMA melakukan infeksi dan bersimbiosis.

Tabel 2 Pengaruh aplikasi FMA dan tingkat kekeringan berbeda terhadap luas daun tanaman kangkung darat pada umur 14 HST dan 21 HST.

| Perlakuan | Luas Daun Tanaman (cm) | |
|-----------|------------------------|--------|
| | 14 HST | 21 HST |
| K_0M_0 | 11,14ab | 18,36a |
| K_0M_1 | 10,62a | 20,96a |
| K_0M_2 | 7,25a | 22,94a |
| K_0M_3 | 8,81a | 15,84a |
| K_1M_0 | 7,51a | 19,59a |
| K_1M_1 | 9,99a | 20,31a |
| K_1M_2 | 8,71a | 20,34a |
| K_1M_3 | 14,66b | 19,68a |

* **Keterangan:** angka yang rata-rata diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji berganda Duncan pada taraf 5 persen.

Pada umur 21 HST kombinasi aplikasi FMA dan tingkat kekeringan tidak

memberikan pengaruh nyata pada luas daun. hal ini diduga karena penyiraman tanaman kangkung pada saat pemeliharaan. Pada saat tanah dalam kondisi kadar air yang rendah dapat ditemukan jumlah spora yang lebih banyak dibanding dengan pada saat musim hujan (Gunawan, 1993 dalam Hidayati *et al.* 2015). Adapun mekanismenya pada saat kemarau, untuk mengatasi lingkungan yang kering FMA akan membentuk spora untuk bertahan hidup, sedangkan disaat musim hujan dengan ketersediaan air yang banyak akan merangsang spora untuk segera berkecambah (Hidayati *et al.* 2015).

Sastrahidayat (2011), menjelaskan bahwa ketahanan tanaman yang mengandung FMA terhadap kekeringan dapat dihubungkan dengan eksploitasi tanah yang lebih besar oleh pertumbuhan hifa yang ekstensif, hifa ini berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan akar dengan lengas tanah, sehingga lapisan tipis air dan alirannya ke akar dapat diatur dan dipelihara.

Bobot Basah

Bobot basah tanaman menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai bobot basah ini dipengaruhi oleh kadar air jaringan, unsur hara, dan hasil metabolisme. Hasil analisis statistik menunjukkan kombinasi aplikasi FMA dan tingkatan kekeringan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot basah.

Tabel 3 Pengaruh aplikasi FMA dan tingkat kekeringan berbeda terhadap bobot basah tanaman kangkung darat.

| Perlakuan | Bobot Basah (g) |
|-------------------------------|-----------------|
| K ₀ M ₀ | 6,15a |
| K ₀ M ₁ | 6,32a |
| K ₀ M ₂ | 6,11a |
| K ₀ M ₃ | 6,16a |
| K ₁ M ₀ | 6,18a |
| K ₁ M ₁ | 6,30a |
| K ₁ M ₂ | 6,25a |
| K ₁ M ₃ | 6,55a |

* **Keterangan:** angka yang rata-rata diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji berganda Duncan pada taraf 5 persen.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa kombinasi aplikasi FMA dan tingkat kekeringan tidak berpengaruh nyata terhadap bobot basah. Pada kondisi tingkat kekeringan kapasitas lapang 50%, aplikasi FMA membuat bobot basah lebih besar dibandingkan tanpa aplikasi FMA. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sumiati & Gunawan (2006) menunjukkan bobot umbi bawang meningkat oleh aplikasi pupuk hayati mikoriza Mycofer dosis 2,5-5,0 g/tanaman

secara mandiri ini setara dengan pemupukan N, P, dan K 400-800kg/ha.

Bobot Kering

Dari data analisis Tabel 5 perlakuan K_0M_3 berpengaruh lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya kecuali K_1M_2 terhadap bobot kering tanaman kangkung darat. Secara umum aplikasi FMA memberikan bobot kering lebih besar daripada tanpa aplikasi FMA. Menurut Yusrinawati (2016), FMA dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik bila dibandingkan dengan tanpa FMA karena FMA dapat dikatakan biofertilizer, adanya asosiasi ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi pertumbuhan dan hasil tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Secara langsung, FMA dapat meningkatkan serapan air, hara dan melindungi tanaman dari patogen akar dan unsur racun. Secara tidak langsung berperan dalam perbaikan struktur tanah, meningkatkan kelarutan hara dan proses pelapukan bahan induk. Sehingga manfaat dari FMA tersebut mampu meningkatkan bobot kering tanaman.

Rusaknya jaringan kortek akibat kekeringan dan matinya akar tidak permanen pengaruhnya pada akar yang bermikoriza. Setelah periode kekurangan air, akar akan cepat kembali normal. Hal ini disebabkan karena hifa jamur mampu menyerap air yang ada pada pori-pori tanah saat akar tanaman tidak mampu menyerap air. Penyerapan hifa yang sangat luas di dalam tanah menyebabkan jumlah air yang diambil meningkat (Basri, 2018) sehingga tanaman bermikoriza akan tumbuh dengan baik dan menghasilkan bobot kering maksimal.

Tabel 4 Pengaruh aplikasi FMA dan tingkat kekeringan berbeda terhadap bobot kering tanaman kangkung darat.

| Perlakuan | Bobot Kering (g) |
|-----------|------------------|
| K_0M_0 | 4,94a |
| K_0M_1 | 5,08a |
| K_0M_2 | 5,24a |
| K_0M_3 | 5,72c |
| K_1M_0 | 5,04a |
| K_1M_1 | 5,40b |
| K_1M_2 | 5,57bc |
| K_1M_3 | 5,36b |

* **Keterangan:** angka yang rata-rata diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji berganda Duncan pada taraf 5 persen.

Nisbah Pupus Akar

Nisbah pupus akar adalah nisbah berat kering bagian pupus atau atas dengan berat kering bagian akar, indeks ini memberikan gambaran aliran partisi fotosintat dan menjelaskan efisiensi akar dalam mendukung pembentukan biomassa bagian pupus tanaman atau biomassa total tanaman.

Tabel 5 Pengaruh aplikasi FMA dan tingkat kekeringan berbeda terhadap nisbah pupus akar tanaman kangkung darat.

| Perlakuan | Nisbah Pupus Akar |
|-------------------------------|-------------------|
| K ₀ M ₀ | 5,65a |
| K ₀ M ₁ | 5,61a |
| K ₀ M ₂ | 5,50a |
| K ₀ M ₃ | 5,39a |
| K ₁ M ₀ | 5,64a |
| K ₁ M ₁ | 5,33a |
| K ₁ M ₂ | 5,35a |
| K ₁ M ₃ | 5,78a |

* **Keterangan:** angka yang rata-rata diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji berganda Duncan pada taraf 5 persen.

Hasil analisis pada Tabel 5 kombinasi aplikasi FMA dan tingkat kekeringan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nisbah pupus akar. Hal ini diduga karena kurang maksimalnya pencahayaan matahari pada tanaman karena penggunaan paranet 55%, sedangkan cahaya sangat berperan penting dimana mikroorganisme yang hidup bersimbiosis dengan akar tanaman memperoleh sumber energi dari tanaman inang yang juga bergantung pada kemampuan fotosintesis tanaman dan translokasi fotosintat ke akar (Yusrinawati, 2016).

Jumlah Klorofil

Hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh nyata perlakuan kombinasi aplikasi FMA dan tingkat kekeringan pada jumlah klorofil. Pengaruh perlakuan kombinasi FMA dan tingkat kekeringan dapat dilihat pada Tabel 1. Perlakuan K₀M₀ berbeda nyata dengan perlakuan K₀M₂ namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya, pada tabel perlakuan K₀M₂ (kapasitas lapang+4 g FMA/pot) menunjukkan hasil terbaik pada jumlah klorofil yaitu 24,39 µg/cm².

Tabel 6 Pengaruh aplikasi FMA dan tingkat kekeringan berbeda terhadap jumlah klorofil tanaman kangkung darat.

| Perlakuan | Jumlah Klorofil |
|-------------------------------|-----------------|
| K ₀ M ₀ | 21,03a |
| K ₀ M ₁ | 23,04ab |
| K ₀ M ₂ | 24,39b |
| K ₀ M ₃ | 22,03a |
| K ₁ M ₀ | 20,17a |
| K ₁ M ₁ | 19,88a |
| K ₁ M ₂ | 21,93a |
| K ₁ M ₃ | 20,40a |

* **Keterangan:** angka yang rata-rata diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji berganda Duncan pada taraf 5 persen.

Klorofil merupakan faktor utama yang memengaruhi fotosintesis. Fotosintesis adalah proses perubahan senyawa anorganik (CO₂ dan H₂O) menjadi senyawa organik (karbohidrat) dan O₂ dengan bantuan sinar matahari. Klorofil adalah pigmen utama yang ditemukan dalam kloroplas. Tiga fungsi utama proses fotosintesis, klorofil adalah pemanfaatan energi matahari, pemicu fiksasi CO₂ untuk menghasilkan karbohidrat dan menyediakan energi bagi ekosistem secara keseluruhan. Karbohidrat yang dihasilkan dalam fotosintesis diubah menjadi lemak, protein, asam nukleat dan molekul organik lainnya.

Sedangkan pada perlakuan kombinasi FMA dan tingkat kekeringan 50% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah klorofil. Hal ini sejalan dengan Pratama (2015), bahwa fotosintesis tidak akan maksimal apabila bahannya tidak maksimal. Bahan yang dimaksud diantaranya klorofil dan H₂O dimana pada tingkat kekeringan 50% air tidak optimum.

Hasil analisis statistik pada Tabel 7 menunjukkan menunjukkan bahwa pemberian FMA berpengaruh nyata pada derajat infeksi akar tanaman kangkung, dimana perbedaan antara derajat infeksi akar tersebut menunjukkan hasil yang signifikan secara statistik.

Tanpa pemberian FMA (M₀) baik pada kapasitas lapang (K₀) maupun kapasitas lapang 50% (K₁) tidak memiliki derajat infeksi FMA (0%). Sedangkan penggunaan FMA (2g/pot dan 4g/pot) pada kapasitas lapang 50% (K₁) berturut-turut menghasilkan derajat infeksi akar yang lebih tinggi, yaitu 85,00 dan 77,75. Adanya cekaman kekeringan meningkatkan kemampuan FMA untuk menginfeksi akar. Hal ini sejalan dengan Atmaja (2001), bahwa derajat infeksi terbesar pada tanah-tanah yang mempunyai kesuburan rendah.

Tabel 7 Pengaruh aplikasi FMA dan tingkat kekeringan berbeda terhadap derajat infeksi akar tanaman kangkung darat.

| Perlakuan | Derajat Infeksi Akar (%) |
|-------------------------------|--------------------------|
| K ₀ M ₀ | 0,00a |
| K ₀ M ₁ | 24,25b |
| K ₀ M ₂ | 50,25c |
| K ₀ M ₃ | 61,00d |
| K ₁ M ₀ | 0,00a |
| K ₁ M ₁ | 85,00e |
| K ₁ M ₂ | 77,75e |
| K ₁ M ₃ | 28,75b |

* **Keterangan:** angka yang rata-rata diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji berganda Duncan pada taraf 5 persen.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. aplikasi FMA dan tingkat kekeringan berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, luas daun, bobot kering, jumlah klorofil dan derajat infeksi akar; serta
2. tinggi tanaman yang paling baik ditunjukkan oleh perlakuan FMA 6 g dan tingkat kekeringan 50% kapasitas lapang, yaitu sebesar 24,88 cm.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh aplikasi FMA terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans Poir*) pada kondisi tingkat kekeringan yang berbeda maka disarankan, beberapa hal berikut:

1. dalam budidaya kangkung darat perlu diberikan FMA sebanyak 6 g/pot.; dan
2. agar lebih sempurna, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja I. 2001. Bioteknologi tanah (Ringkasan Kuliah). Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Denpasar: Universitas Udayana.
- Basri, AHH. 2018. Kajian Peranan Mikoriza dalam Bidang Pertanian. *Agrica Ekstensi*, 12(2), 74–78.
- Haris A, Adnan AM 2000. Mikoriza dan Manfaatnya. Balai Penelitian Tanaman Serelia. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVI Komda Sul-Sel.

- Musfal, 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. Litbang Pertanian. 29 (4).
- Hidayati N, E Faridah, Sumardi. 2015. Peran Mikoriza pada Semai beberapa Sumber Benih Mangium (*Acacia mangium* Willd.) yang Tumbuh pada Tanah Kering. Yogyakarta. Universitas Gajah Mada.
- Pratama AJ. 2015. Analisis Kandungan Klorofil Gandasuli (*Hedychium gardnerianum* Shephard ex Ker Gawl)
- Rao, KVM, AS Raghavendra, KJ Reddy, Raghavendra, KJ Reddy. 2006. Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plants. Springer, Netherlands, NL.
- Sastrahidayat, IR. 2011. Rekayasa Pupuk Hayati Mikoriza dalam Meningkatkan Produksi Pertanian. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Sumiati E, OS Gunawan. 2006. Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza untuk meningkatkan Efisiensi Serapan Unsur Hara NPK serta Pengaruhnya terhadap Hasil dan Kualitas Umbi Bawang Merah. Bandung : Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Vol. 17 No. 1 : 34-42.
- Suryaman M. 2011. Mikoriza. LPPM Universitas Siliwangi. Tasikmalaya Yusrinawati dan I Made Sudantha. "Peranan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dalam Meningkatkan Ketahanan Kekeringan, Ketahanan Penyakit, Pertumbuhan dan Hasil pada Tanaman Bawang. Pascasarjana Universitas Matara.