

KOMBINASI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA DENGAN PENAMBAHAN LARUTAN NUTRISI AIR CUCIAN BERAS PADA SISTEM HIDROPONIK

¹Ratna Stia Dewi, ¹Endang Sri Purwati, ² Novita Hikmatul Guntari

¹ Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Jl. dr. Suparno 63 Grendeng, Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53122

² *Undegraduate student*, Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Jl. dr. Suparno 63 Grendeng, Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53122
Email: ratna.dewi0509@unsoed.ac.id

Abstrak

Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) telah diketahui dapat meningkatkan penyerapan unsur hara tanaman melalui pembentukan zona perakaran. Pemberian tambahan soluble fertilizer mampu meningkatkan efektivitas FMA pada pertumbuhan tanaman. Percobaan pada rumah kaca dilakukan untuk mengetahui pengaruh aplikasi FMA melalui sistem hidroponik (sistem wick) dan modifikasi penambahan soluble fertilizer berupa nutrisi dari air cucian beras (leri). Kacang hijau digunakan sebagai tanaman inang, ditanam selama seminggu pada media rockwool dengan penambahan inokulum FMA. Kombinasi dosis FMA yang berbeda (0 dan 3 g) dan penambahan larutan nutrisi (0 dan 5 ml) diuji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi aplikasi FMA dan penambahan air cucian beras dalam larutan nutrisi tambahan memberikan peningkatan pertumbuhan tanaman, pertambahan jumlah daun dan biomassa tanaman. Kombinasi terbaik adalah perlakuan 3 g FMA dan penambahan larutan nutrisi 5 ml dengan tinggi, jumlah daun dan biomassa berturut-turut sebesar 19,97 cm, 5 helai, 0,43 g. Temuan ini menunjukkan aplikasi FMA dengan penambahan larutan nutrisi air cucian beras dalam sistem hidroponik berpotensi untuk praktik di masa depan.

Kata Kunci: Air cucian beras, Fungi Mikoriza, pertumbuhan tanaman, hidroponik

1. PENDAHULUAN

Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) adalah kelompok jamur tular tanah, yang bersifat simbiosis biotropik dan obligat. FMA hanya dapat tumbuh dalam simbiosis dengan berbagai macam akar tanaman dan tidak dapat dibudidayakan. FMA berperan penting untuk mengambil unsur hara fosfor dan unsur hara lainnya dari tanah melalui pembentukan zona perakaran. Peran lain FMA adalah meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman abiotik seperti kekeringan, salinitas, dan logam berat, memperbaiki karakteristik fisik tanah, dan meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman biotik seperti berbagai penyakit bawaan tanah, dan merehabilitasi lahan terdegradasi. FMA dapat mengurangi aplikasi pupuk kimia dan juga dapat meningkatkan kualitas tanaman. Inokulasi FMA pada tanaman dapat meningkatkan efisiensi aplikasi pupuk anorganik dan tambahan *soluble fertilizer* (Simanungkalit, 2006; Nurbaity et al. 2016).

Pemberian tambahan *soluble fertilizer* diketahui mampu meningkatkan efektivitas FMA pada pertumbuhan tanaman, namun belum banyak dilaporkan. Salah satu solusi alternatif untuk mengetahui peningkatan efektivitas FMA adalah dengan otomatisasi media pertumbuhan dan penambahan nutrisi pada tanaman berFMA. Teknik tersebut meliputi sistem hidroponik yang mengoperasikan otomatisasi penambahan larutan nutrisi. Hidroponik memiliki daya dukung yang kuat lingkungan untuk tumbuh tanaman, dan bersifat steril sehingga hidroponik menyediakan semua nutrisi yang dibutuhkan tanaman dalam bentuk yang dapat diakses secara langsung dan membantu FMA untuk membantu asimilasi nutrisi (urbangardenmagazine.com., 2009).

Percobaan pada rumah kaca melalui sistem hidroponik (sistem wick) perlu diuji keefektifannya untuk mengetahui pengaruh aplikasi FMA. Modifikasi penambahan *soluble fertilizer* berupa larutan nutrisi dari air cucian beras (leri) perlu diteliti menggunakan sistem ini untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman.

Citra Wulandari et al. (2012.) mengungkapkan bahwa air cucian beras memiliki kandungan unsur hara nitrogen, fosfor (P), magnesium, kalsium, besi, vitamin B1, dan sulfur (S) (Tabel 1). Unsur hara yang sangat dalam larutan air cucian beras adalah P, Mg dan Ca. Unsur P berperan dalam penyusunan asam amino, koenzim NAD, NADP dan ATP, serta aktif dalam pembelahan sel dan merangsang pertumbuhan biji dan pembungaan. Unsur Mg adalah unsur yang esensial pada penyusun klorofil, berperan sebagai kofaktor pada enzim yang bekerja pada proses fosforilasi, sebagai jembatan antara struktur pirofosfat dari ATP dan ADP dan molekul enzim serta menstabilkan partikel dalam konfigurasi untuk sintesis protein. Unsur (Ca) adalah penyusun dinding sel, memiliki peran dalam memelihara integritas sel dan permeabilitas membran (Utami, 2003, dan Citra Wulandari et al., 2012).

Tabel 1. Kadar mineral pada air cucian beras putih

No	Unsur hara	Kadar (%)
1	Nitrogen (N)	$1,5 \cdot 10^{-2}$
2	Fosforus (P)	16,31
3	Kalium (K)	$2 \cdot 10^{-2}$
4	Kalsium (Ca)	2,94
5	Besi	$4,27 \cdot 10^{-2}$
6	Vitamin B1	$4,3 \cdot 10^{-2}$
7	Magnesium (Mg)	14,25
7	Sulfur	$2,7 \cdot 10^{-2}$

Sumber: Citra Wulandari et al., (2012.)

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dimulai dari bulan Januari hingga April 2022. Penelitian ini dilaksanakan di *Sceen House* dan di Laboratorium Mikologi dan Fitopatologi, Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman.

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan habis pakai yang digunakan meliputi biji kacang hijau, FMA dengan carrier zeolite yang terdiri dari Genus *Glomus* sp., *Gigaspora* sp., dan *Acaulospora* sp. dengan kepadatan 30-33 spora/g, air, air cucian beras. Alat-alat yang digunakan meliputi hidroponik sistem wick, jangka sorong, penggaris, timbangan analitik, pinset, alat tulis, alat pemotong.

2.3. Persiapan media tanam

Media tanam berupa air bersih sebanyak 1 liter dengan penambahan nutrisi sesuai perlakuan. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi media tanam hidroponik dan setiap perlakuan memiliki 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam pengujian adalah air tanpa air cucian beras, kombinasi campuran dosis FMA yang berbeda (0 dan 3 g) dan penambahan larutan nutrisi air cucian beras (0 dan 5 ml) diuji.

2.4. Parameter pengamatan

Kacang hijau digunakan sebagai tanaman inang, biji ditanam selama seminggu pada media rockwool yang ditempatkan pada hidroponik dengan penambahan inokulum FMA. Pengujian dilakukan selama 1 minggu. Parameter diukur pada 0 dan 1 minggu dengan data berupa parameter tinggi, berat basah dan jumlah daun (Dewi et al., 2022).

2.4.1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris dari pangkal batang hingga daun paling atas dari tanaman kacang hijau. Pengamatan terhadap tinggi tanaman dilaksanakan pada minggu ke-0 dan ke-1 (Zulya et al., 2016).

2.4.2. Berat basah Tanaman

Pengamatan bobot basah pada tanaman kacang hijau dilaksanakan pada minggu ke-1 setelah tanam. Tanaman dibersihkan dari media, dipotong-potong, dan ditimbang menggunakan timbangan digital. Pengukuran bobot basah akar dilakukan secara terpisah dengan bobot basah bagian tanaman yang lain (Zulya et al., 2016)

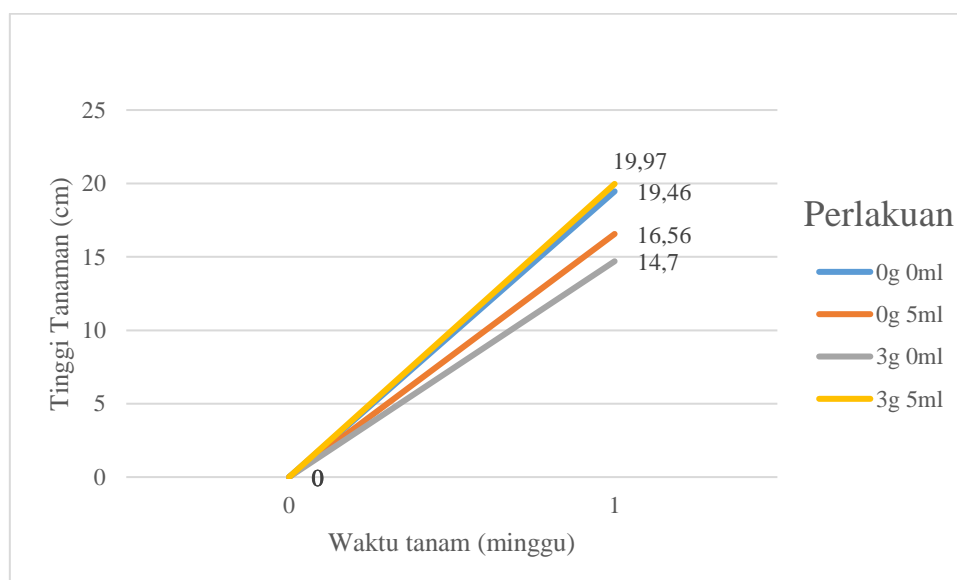
2.4.3. jumlah daun Tanaman

Jumlah daun tanaman kacang hijau diamati dengan cara menghitung secara langsung jumlah daun yang telah membuka sempurna pada unit perlakuan. Pengamatan terhadap jumlah daun dilaksanakan pada minggu ke-0 dan ke-1 (Zulya et al., 2016).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengukuran Tinggi Tanaman Tanaman kacang hijau

Kombinasi 3 g FMA dan 5 ml air limbah cucian beras merupakan perlakuan dengan nilai tertinggi pada tinggi tanaman kacang hijau (Gambar 1). Hal ini diduga karena pada perlakuan ini menggunakan air limbah cucian beras dengan dosis tertinggi yang mengandung unsur hara yang dapat berakibat positif pada pertumbuhan tanaman. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Latief, (2015), bahwa pemberian air cucian beras mempengaruhi tinggi tanaman Kacang Hijau saat berumur 3 dan 4 Minggu setelah Tanam (MST) per polybag. Begitu pula pada hasil penelitian Bahar, (2016), yaitu pemberian air cucian beras mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkong. adalah konsentrasi 1.5 liter air cucian beras yang terlihat dari tingginya bobot segar tanaman yaitu 1.00 g, dan bobot segar/plot yaitu 7.83 cm dan bobot kering tanaman adalah 0.83 g .



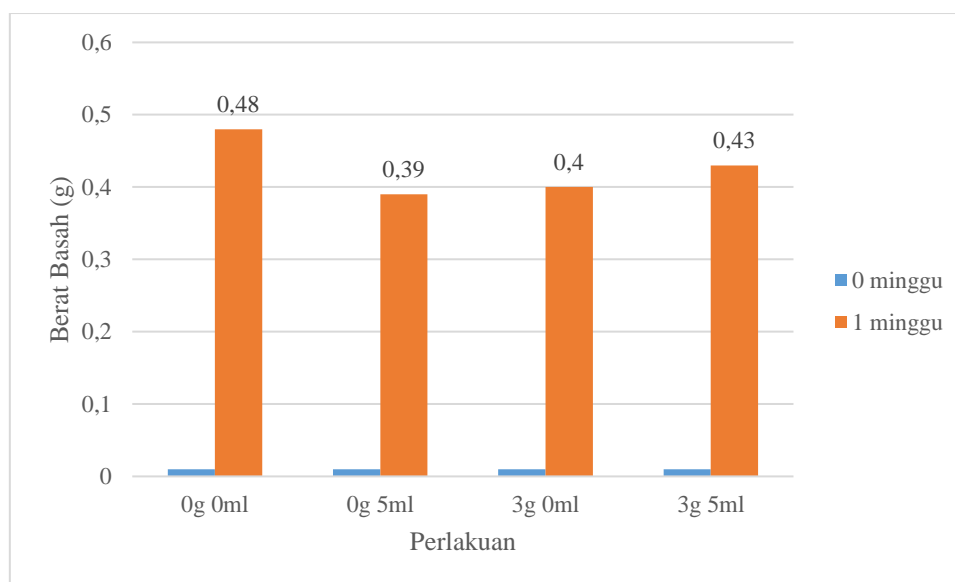
Gambar 1. Tinggi Tanaman kacang hijau dengan perlakuan kombinasi FMA dengan penambahan larutan nutrisi air cucian beras

Penambahan nutrisi berupa cucian beras membuat larutan hidroponik memiliki tambahan hara N (0,015 %), P (16,306%), dan K (0,02) yang dapat menambah tinggi tanaman (Tabel 1). Menurut Lingga (2001), Unsur P dan N dalam jumlah cukup memiliki peran untuk percepatan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, baik batang dan daun. Unsur ini bekerja dalam pembentukan sel, jaringan, dan organ tanaman. Menurut Lakitan (2000), dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi, unsur K berperan sebagai aktivator dari enzim-enzim esensial dan enzim pada sintesis protein dan pati. Tumbuhan memperoleh energi melalui fotosintesis untuk proses fisiologisnya. Sarief (1986) menambahkan bahwa unsur K dapat merangsang titik-titik

tumbuh tanaman. Sedangkan menurut (Lingga dan Marsono, 2003) kehadiran unsur K juga dapat memacu pertumbuhan tanaman yang terjadi saat permulaan pertumbuhan, serta dapat mengurangi resiko rebah tanaman dengan cara memperkuat ketegaran batang tanaman.

3.2. Hasil Pengukuran Berat basah Tanaman kacang hijau

Pada perlakuan kombinasi FMA dan pemberian tambahan nutrisi cucian beras tidak terjadi perbedaan berarti bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol (0 g FMA dan 0 ml cucian beras). Namun bila dibandingkan antar perlakuan non control, semakin besar FMA dan semakin banyak volume tambahan nutrisi, kombinasi 3 g FMA dan 5 ml air cucian beras merupakan perlakuan terbaik dalam menghasilkan berat basah (Gambar 2). Hal ini terjadi seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Citra Wulandari et al., (2012.), bahwa penyiraman air cucian beras dapat meningkatkan berat segar selada bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian air cucian beras. Nilai berat segar tanaman lebih besar dibanding tanpa pemberian air cucian beras karena memiliki kandungan unsur hara yang terdapat dalam air cucian beras memiliki kemampuan untuk memacu pertumbuhan tanaman.

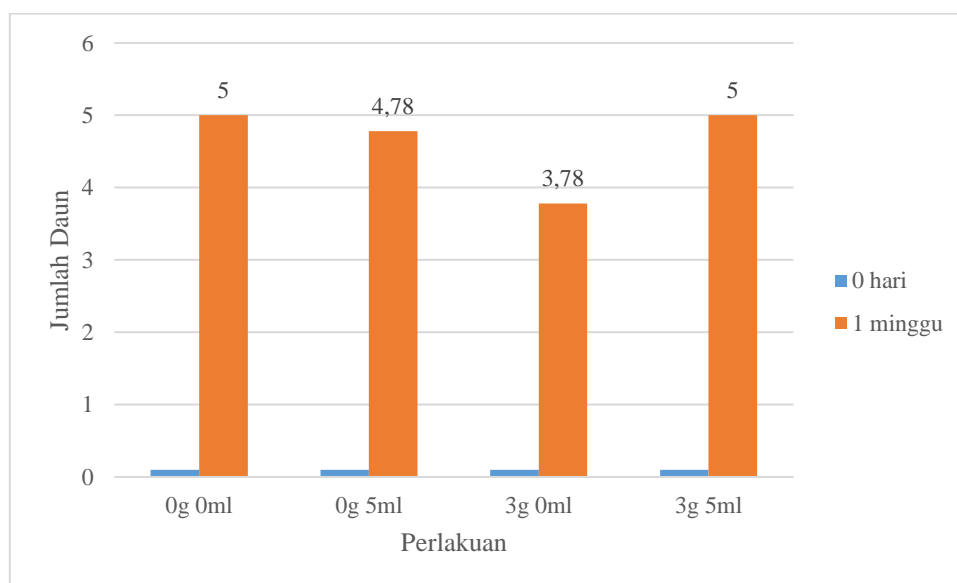


Gambar 2. Berat basah Tanaman kacang hijau dengan perlakuan kombinasi FMA dengan penambahan larutan nutrisi air cucian beras

Peningkatan berat segar diduga terjadi karena air cucian beras putih mengandung sulfur yang cukup tinggi yaitu sebanyak 0,027% (Tabel 1). Secara tidak langsung, sulfur dapat mensintesis thiamin yang akan mempengaruhi akar tanaman untuk lebih kuat dalam perkembangannya sehingga menghasilkan berat segar akar yang lebih besar. Unsur hara yang terserap digunakan untuk tumbuh dan kembang akar dan fotosintat ditransportasikan ke bagian tajuk (Citra Wulandari et al., 2012). Sulfur berperan dalam sintesis protein dan bagian dari asam amino sistein, biotin dan thiamin dalam metabolisme tanaman. Sulfur diperlukan pada stabilisasi struktur protein, membantu pembentukan klorofil dan sintesis minyak, dan mengurangi adanya serangan penyakit tanaman (Utami, 2003). Air cucian beras mengandung unsur hara sebagai tambahan nutrisi, Lahadassy (2007) menyatakan bahwa tanaman membutuhkan banyak unsur hara sehingga terjadi peningkatan secara optimal dalam hal jumlah dan ukuran sel. Selaian itu hal ini dapat meningkatkan kandungan air tanaman yang optimal.

3.3. Hasil perhitungan jumlah daun Tanaman kacang hijau

Perlakuan kombinasi FMA dengan penambahan larutan nutrisi air cucian pada penelitian ini tidak mempengaruhi jumlah daun tanaman kacang hijau (Gambar 3). Perlakuan 3 g FMA dan 5 ml air cucian beras memiliki jumlah daun yang sama dengan kontrol. Hal ini sesuai dengan pendapat Elfarisna, & Mirdani, (2013), dalam penelitiannya, perlakuan air limbah cucian beras tanpa campuran, dan Miza plus, serta campuran keduanya, masing-masing menghasilkan data jumlah daun tanaman kedelai edamame yang tidak berbeda. Semestinya penambahan nutrisi pada perlakuan FMA menambah jumlah daun bila dibanding kontrol. Hal ini kemungkinan terjadi karena volume dan interval pemberian air cucian beras yang kurang. Pada penelitian Latief (2015), jumlah polong dan hasil biji kering optimal dengan perlakuan dengan kombinasi terbaik 1 x 3 hari untuk interval dan volume cucian sebesar 200 ml air beras pada umur 3 MST.



Gambar 3. Jumlah Daun Tanaman kacang hijau dengan perlakuan kombinasi FMA dengan penambahan larutan nutrisi air cucian

Menurut Simanungkalit et al (2006) tanaman dengan FMA memiliki kadar Zn dan Cu yang tinggi yang diduga mampu meningkatkan jumlah daun meskipun dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit. Seng diperlukan pada pembentukan auxin, merupakan hormon yang penting pada keseimbangan fisiologis tanaman, sedangkan tembaga berperan dalam pembentukan enzim dan berperan pada pembentukan khlorofil (Sutedjo 2008).

4. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Simpulan dari penelitian ini penelitian adalah kombinasi aplikasi FMA dan penambahan air cucian beras dalam larutan nutrisi tambahan memberikan peningkatan pertumbuhan tanaman, pertambahan jumlah daun dan biomassa tanaman. Kombinasi terbaik adalah perlakuan 3 g FMA dan penambahan larutan nutrisi 5 ml dengan tinggi, jumlah daun dan biomassa berturut-turut sebesar 19,97 cm, 5 helai, 0,43 g. Temuan ini menunjukkan aplikasi FMA dengan penambahan larutan nutrisi air cucian beras dalam sistem hidroponik berpotensi untuk praktik di masa depan, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kombinasi dengan dosis FMA dan volume air cucian beras yang lebih besar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bahar, A.E., 2016. Pengaruh pemberian limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans*Poir) (Doctoral dissertation, Universitas Pasir Pengaraian).
- Citra Wulandari, G.M., Muhartini, S. and Trisnowati, S., 2012. Pengaruh air cucian beras merah dan beras putih terhadap pertumbuhan dan hasil selada (*Lactuca sativa* L.). *Vegetalika*, 1(2), pp.24-35.
- Dewi, R., Guntari, N., Agustin, M., & Budiman, L. (2022). Novel of Liquid Organic Fertilizer from Degraded Batik Dye and Tofu Effluents On Hydroponic Systems.
- Elfarisna, R. T. P., & Mirdani, M. (2013). Pengaruh Penggunaan Air Limbah Cucian Beras Dan Miza Plus Terhadap Hasil Kedelai Edamame. In *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* (p. 99).
- Lahadassy.J. 2007. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Padat Daun Gamal terhadap Tanaman Latief, S. H. "Pengaruh Interval dan Pemberian Cucian Air Beras Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) varietas Vima-1." *Skripsi 1*, no. 613410032 (2015). *Sawi.Jurnal Agrisistem*, Volume.3, No.2, Desember 2007.
- Lingga dan Marsono. 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Nurbaity A, Hamdani J S, Sofyan E T (2016) Application of *Glomus* sp. and *Pseudomonas diminuta* reduce the use of chemical fertilizers in production of potato grown on different soil types IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 41 (1), 012004
- Sarief, S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*.Pustaka Buana. Bandung
- Simanungkalit, R. D. M. (2006). *Cendawan mikoriza arbuskuler. Dalam Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Simanungkalit, R.D.M., D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, dan W. Hartatik. (2006). *Prospek Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Sutedjo, M.M. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Utami S.N.H. 2003. *Nutrisi Tanaman*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Zulya, F., Noli, Z. A. and Maideliza, T., 2016. Respon Bibit Surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem.) Terhadap Inokulasi Beberapa Dosis Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Media Tanah Ultisol yang Dicampur Pupuk Kompos, *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 9(1), pp. 10–18.
- urbangardenmagazine.com. (2009). Super feeding: Do Mycorrhizae Have a Role in Hydroponics. www.urbangardenmagazine.com