

monograf

Publishing
format

PERAN **fungi mikoriza arbuskular** *dalam Pertumbuhan dan Produksi* *Tanaman Pangan dan Hortikultura*

Dr. Ir. Suswati., M.P.



Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/5/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Monograf

PERAN
FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR
dalam Pertumbuhan dan Produksi
Tanaman Pangan dan Hortikultura

Dr. Ir. Suswati, M.P.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/5/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Monograf: Peran Fungsi Mikoriza Arbuskular dalam Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pangan dan Hortikultura

Penulis:

Dr. Ir. Suswati., M.P.

Editor ahli

Prof. Dr. Ir. Dyah Roeswitawati, MS

Editor

Dyah Satiti

Layouter:

Hikmawan Syahputra, M.A

Desain Sampul:

Ananda Rizalni, S.Pd

Cetakan Pertama; April 2023

(x + 204 hlm); 15.5 x 23 cm

ISBN : 978-602-97084-4-8

E-ISBN : 978-602-97084-5-5 (PDF)

Penerbit:

CV. Format Publishing

Alamat:

Kompleks Griya Sei Rotan Syakinah Blok 5

Jalan Sugeng, Dusun IX, Desa Sei- Rotan- Percut Sei Tuan, Deli Serdang – Sumatera Utara

Email: format.publishing@gmail.com

Website: www.formatpublishing.id

Member IKAPI (No.039/SUT/2020)

HAK CIPTA DILINDUNGI UNDANG-UNDANG

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dengan bentuk dan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/5/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Daftar Isi

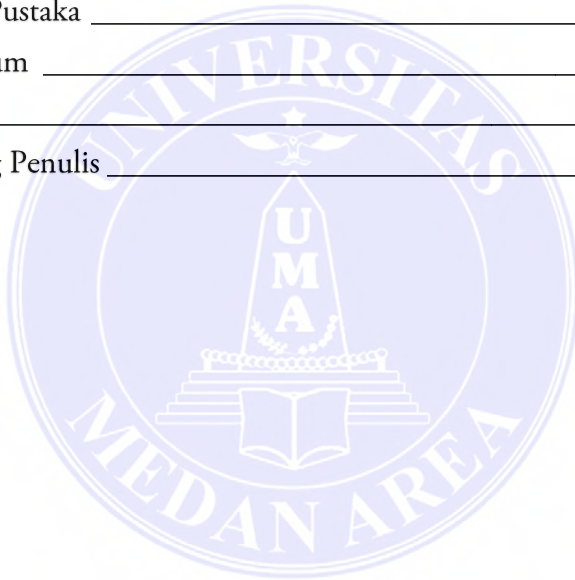
Daftar Isi	v
Prakata	ix
BAB 1 Pendahuluan	1
BAB 2 Fungi Mikoriza Arbuskular	7
A. Taksonomi Fungi Mikoriza Arbuskular	7
B. Struktur Kolonisasi FMA	8
C. Mekanisme Penyerapan Hara oleh Fungi Mikoriza Arbuskular	10
D. Peranan Fungi Mikoriza Arbuskular	11
E. Keberhasilan Pemanfaatan FMA pada Berbagai Tanaman	12
BAB 3 Teknologi Isolasi dan Perbanyakan FMA	15
A. Isolasi Spora FMA dan Karakterisasi FMA	16
B. Perbanyakan Terbatas FMA	18
C. Perbanyakkan Massal FMA	18
D. Pengamatan Perkembangan Mikoriza di dalam Perakaran Tanaman	19
1. Persentase Kolonisasi FMA	19
2. Intensitas Kolonisasi FMA	20
BAB 4 Prosedur Pengujian FMA	23
A. Produksi Fungsi Mikrozia Arbuskular	23
1. Isolasi dan Formulasi Mikoriza	23
2. Aplikasi FMA pada Berbagai Tanaman	25
B. Rancangan Pengujian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman	25

1.	Pengujian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis yang Diaplikasi Kompos Kulit Kopi dan Berbagai Dosis FMA	26
2.	Pengujian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon yang Diaplikasi PGPR dan Berbagai Dosis FMA	26
3.	Pengujian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah Varietas F1 Lado yang Diaplikasi POC Jantung Pisang Barangan dan Berbagai Dosis FMA	27
4.	Pengujian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah yang Diaplikasi Kompos limbah sapi dan Berbagai Dosis FMA pada Agroekosistem Berefugia <i>Tagetes erecta</i> .	27
C.	Variabel Pengamatan	28
1.	Tinggi Tanaman (cm)	29
2.	Jumlah Cabang	30
3.	Umur Berbunga	30
4.	Jumlah Buah/Tanaman Sampel (g)	30
5.	Produksi/Tanaman Sampel (g)	30
6.	Produksi/Plot (kg)	30
7.	Intensitas Serangan Hama dan Penyakit per Plot	31

BAB 5 Hasil Pengujian FMA dalam Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pangan dan Hortikultura

A.	Hasil Isolasi dan Identifikasi FMA dari Rhizosfer Tanaman Pisang Kepok Sehat di Lahan Endemik BDB.	33
B.	Hasil Perbanyak FMA Indigenus	34
C.	Hasil Aplikasi FMA Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Berbagai Tanaman	35
1.	Aplikasi FMA pada Tanaman Jagung Manis	35

2. Aplikasi FMA pada Tanaman Melon _____	62
3. Aplikasi FMA pada Cabai Merah _____	105
4. Aplikasi FMA dan Kompos Limbah Sapi pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah_____	130
 BAB 6 Peran Penting Asosiasi FMA di Berbagai Tanaman	 181
 BAB 7 Penutup _____	 187
 Daftar Pustaka _____	 191
Glosarium _____	195
Indeks _____	199
Tentang Penulis _____	203





UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/5/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id) 9/5/23

Prakata

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas tersusunnya monograf dengan judul “Peran Fungi Mikoriza Arbuskular dalam Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pangan Dan Hortikultura” yang merupakan salah satu luaran penelitian sesuai kompetensi penyusun di bidang hama dan penyakit tanaman.

Monograf ini disusun berdasarkan hasil penelitian dan kajian literatur yang bersumber pada berbagai artikel jurnal internasional relevan terkait.

Nilai kebaruan penelitian ini adalah pemanfaatan isolat mikoriza arbuskular yang berhasil diisolasi dari rhizosfer tanaman pisang kepok sehat pada pertanaman pisang yang terserang penyakit darah bakteri (*Blood Disease Bacterium*) di dataran tinggi Baso Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Monograf ini diharapkan dapat menjawab ancaman patogen layu bakteri yang menyerang semua fase perkembangan tanaman pisang di semua sentra tanaman pisang nasional.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada: Dekan dan Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian atas dukungan moril dan fasilitas yang disediakan bagi kelancaran penelitian dan penyusunan monograf ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Medan, April 2023
Dr. Ir. Suswati., M.P.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/5/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id) 9/5/23



BAB 1

Pendahuluan

Tanaman dalam pertumbuhannya membutuhkan unsur hara yang cukup, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro. Unsur hara adalah suatu zat yang dapat memberi pengaruh terhadap pertumbuhan dan juga perkembangan fisik pada tanaman. Ketersediaan unsur hara makro seperti N, P, dan K sangat dibutuhkan untuk tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Unsur hara tak bisa digantikan dengan unsur lainnya karena termasuk unsur esensial yang harus ada dalam jumlah tertentu dengan takaran yang pas bagi masing-masing tanaman. Fosfor (P) ialah unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman. Tanaman memperoleh unsur P seluruhnya dari tanah atau dari pemupukan dan hasil dekomposisi serta mineralisasi bahan organik. Jumlah P total di dalam tanah cukup banyak, tetapi yang tersedia bagi tanaman jumlahnya rendah (0.01-0.2 mg/kg tanah) (Handayanto, et al., 2006).

Kecepatan pengambilan hara oleh sistem akar tanaman tergantung pada kecepatan akar tanaman mencapai unsur hara. Di dalam tanah, hara P bergerak dengan cara difusi. Semua faktor

yang berperan dalam menentukan kecepatan difusi P ke akar dan perkembangan akar di dalam tanah akan menentukan ketersediaan P bagi tanaman. Faktor tersebut antara lain ialah faktor tanah (kelembaban, kapasitas menyangga, suhu) dan faktor tanaman (panjang akar, kerapatan akar, dan infeksi akar) oleh mikoriza arbuskular. Mikoriza ialah simbiosis asosiasi antara FMA dan tanaman yang mengkolonisasi jaringan korteks akar tanaman, terjadi selama masa pertumbuhan aktif tanaman tersebut.

Penggunaan mikoriza telah dimanfaatkan oleh beberapa petani dan peneliti di Indonesia. FMA mikoriza yang banyak diteliti ialah golongan endomikoriza yaitu Fungi mikoriza arbuskular (FMA). Jenis FMA ini sering ditemukan berasosiasi dengan tanaman di alam misalnya pada tanaman tomat, padi gogo, gandum, kelapa sawit, cabe dan melon. Simbiosis antara FMA dan tanaman bersifat mutualistik. Pada tanaman yang bersimbiosis dengan FMA, daerah penyerapan akar diperluas oleh miselium FMA, sehingga penyerapan hara terutama P menjadi lebih besar. Kecepatan masuknya P ke dalam hifa FMA dapat mencapai enam kali lebih cepat daripada kecepatan masuknya P melalui rambut akar (Bolan, 1991). Pengaruh inokulasi dengan FMA lebih baik pada tanaman yang dipupuk dengan pupuk P yang kurang tersedia daripada yang dipupuk dengan pupuk P yang mudah tersedia bagi tanaman. Selain meningkatkan pertumbuhan dan penyerapan P, inokulasi dengan FMA yang efektif juga dapat meningkatkan hasil tanaman. Pengaruh inokulasi FMA MA terhadap pertumbuhan, serapan P dan hasil tanaman dipengaruhi oleh jenis dan varietas

tanaman, jenis tanah, jenis FMA, jenis pupuk, faktor lingkungan yaitu cahaya dan suhu.

Mikoriza pada tanaman mampu meningkatkan penyerapan nutrisi dan air yang ada di dalam tanah. Beberapa manfaat dari mikoriza ialah: a. Serapan Air dan Hara Jaringan hipa eksternal dari mikoriza akan memperluas bidang serapan air dan hara. Disamping itu ukuran hifa yang lebih halus dari bulu-bulu akar memungkinkan hifa dapat menyusup ke pori-pori tanah yang paling kecil (mikro) sehingga hipa bisa menyerap air pada kondisi kadar air tanah yang sangat rendah. Serapan air yang lebih besar oleh tanaman bermikoriza, juga membawa unsur hara yang mudah larut dan terbawa oleh aliran masa seperti N, K dan S. sehingga serapan unsur tersebut juga makin meningkat. Disamping serapan hara melalui aliran masa, serapan P yang tinggi juga disebabkan karena hipa cendawan juga mengeluarkan enzim phosphatase yang mampu melepaskan P dari ikatan-ikatan spesifik, sehingga tersedia bagi tanaman. Mikoriza juga diketahui berinteraksi sinergis dengan bakteri pelarut fosfat atau bakteri pengikat N. Inokulasi bakteri pelarut fosfat (PSB) dan mikorisa dapat meningkatkan serapan P oleh tanaman tomat dan pada tanaman gandum. Adanya interaksi sinergis antara FMA dan bakteri penambat N_2 , pembentukan bintil akar meningkat bila tanaman alfalfa diinokulasi dengan Glomus. Pertumbuhan tanaman meningkat dengan adanya mikoriza karena meningkatnya serapan hara, ketahanan terhadap kekeringan, produksi hormon pertumbuhan dan zat pengatur tumbuh, perlindungan dari patogen akar dan unsur toksik.

Teknologi pemanfaatan fungi mikoriza arbuskula (FMA) telah lama diusahakan untuk meningkatkan pertumbuhan

tanaman, khususnya pada lahan-lahan tergolong marginal. Lahan marginal yang umumnya didominasi pada tanah Ultisol, Oxisol dan Inceptisol memiliki banyak kendala dalam pemanfaatannya, seperti: pH tanah rendah, rendah kandungan bahan organik, kandungan Al tinggi dan kadar unsur P rendah. Ultisol merupakan bagian terluas yang belum digunakan secara maksimal untuk subsektor perkebunan (Tampubolon et al., 2001). Tanah Ultisol merupakan tanah yang tingkat kesuburannya rendah karena memiliki kemasaman tanah yang tinggi. Kandungan unsur hara N, P, K, Ca, Mg, S dan Mo yang rendah, serta unsur Al, Fe dan Mn yang tinggi seringkali mencapai tingkat berbahaya bagi pertumbuhan tanaman. Kandungan Al yang tinggi pada tanah Ultisol menyebabkan unsur P terikat sehingga menjadi tidak larut, yang menyebabkan unsur ini tidak tersedia bagi tanaman (Sufardi, 2012).

Kemasaman tanah mempengaruhi ketersediaan unsur hara, pada pH dibawah 6, unsur hara P, Ca, Mg dan Mo berkurang ketersediaannya dan pada pH yang rendah ketersediaan Al, Fe dan Mn semakin meningkat dan dapat meracuni tanaman (Sutedjo dan Kartasapoetra, 2002).

Mikoriza merupakan bentuk asosiasi yang terjadi antara jamur dengan tumbuhan, adanya mikoriza dapat membantu tanaman dalam penyediaan hara. Mikoriza berperan pada tanaman untuk meningkatkan kelarutan dari mineral, sehingga dapat meningkatkan suplai hara N, P dan K bagi tanaman, melindungi akar tanaman dari serangan patogen akar, menambah luas permukaan spesifik akar sehingga dapat menjangkau nutrisi di dalam tanah, meningkatkan ketahanan

tanaman terhadap cekaman air karena luas permukaan akar meningkat (Sufardi, 2012).

Efektifitas fungi mikoriza arbuskular sangat tergantung pada jenis FMA dan tergantung pada jenis tanaman dan jenis tanah serta interaksi ketiganya, setiap jenis tanaman memberikan tanggapan yang berbeda terhadap FMA dan jenis tanah yang berkaitan dengan pH dan tingkat kesuburan tanah. Setiap FMA mempunyai perbedaan dalam kemampuan meningkatkan penyerapan hara dan pertumbuhan tanaman, sehingga akan berbeda pula efektifitasnya dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman di lapangan (Kartika, 2007).

Usaha untuk pengembangan pertanian berkelanjutan dapat dilakukan dengan cara pemanfaatan limbah pertanian berupa brangkasan panen, jantung pisang, tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang dapat dijadikan sebagai bahan kompos atau penggunaan limbah peternakan sapi, kambing, kerbau. Penggunaan pupuk kompos limbah pertanian dapat mengurangi biaya produksi dan mengurangi pemakaian pupuk anorganik yang mahal harganya, sedangkan penggunaan FMA spesifik lokasi untuk meningkatkan keberlanjutan pertumbuhan produksi tanaman dengan teknologi ini akan meningkatkan kesuburan tanah dengan biaya murah, mudah, tepat guna dan aman bagi lingkungan.

Pada tulisan ini diungkap mengenai manfaat fungi mikoriza arbuskular pada berbagai tanaman yang diteliti oleh mahasiswa bimbingan di Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Secara umum diperoleh hasil bahwa inokulant FMA dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi berbagai tanaman yang diteliti.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/5/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id) 9/5/23



BAB 2

Fungi Mikoriza Arbuskular

A. Taksonomi Fungi Mikoriza Arbuskular

Mikoriza istilah yang berasal dari bahasa Latin yakni *Myces* (fungi) dan *Rhyza* (akar). Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) merupakan salah satu pupuk hayati yang didefinisikan sebagai inokulan berbahan aktif organisme hidup yang berfungsi untuk menambat/mengikat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman. Mikoriza terbentuk karena adanya simbiosis mutualisme antara cendawan atau fungi dengan sistem perakaran tumbuhan dan keduanya saling memberikan keuntungan (Husna, 2015).

Sedikitnya terdapat lima manfaat mikoriza bagi perkembangan tanaman yang menjadi inangnya, yaitu meningkatkan absorpsi hara dari dalam tanah, sebagai penghalang biologis terhadap infeksi patogen akar, meningkatkan ketahanan inang terhadap kekeringan, meningkatkan hormon pemacu tumbuh, dan menjamin terselenggaranya siklus biogeokimia. Dalam hubungan simbiosis ini, cendawan mendapatkan keuntungan nutrisi (karbohidrat dan zat tumbuh lainnya) untuk keperluan hidupnya dari akar

tanaman. Efektivitas FMA sangat tergantung pada kesesuaian antara faktor-faktor jenis FMA, tanaman dan tanah serta interaksi ketiga faktor tersebut (Husna, 2015)

Fungi mikoriza arbuskular termasuk golongan endomikoriza dicirikan dengan hifa intraseluler yaitu hifa yang menembus ke dalam korteks dari satu sel ke sel yang lain. Di dalam sel terdapat hifa yang membelit atau struktur hifa yang bercabang-cabang yang disebut arbuskular. Arbuskular berperan dalam memudahkan proses identifikasi tanaman, apakah telah terjadi infeksi pada akar tanaman atau tidak. Selanjutnya dikatakan bahwa seluruh endofit dan yang termasuk genus *Gigaspora*, *Scutellospora*, *Glomus*, *Sclerocystis* dan *Acaulospora* mampu membentuk arbuskular. Ciri utama FMA adalah terdapatnya arbuskular di dalam korteks akar. Awalnya fungi tumbuh di antara sel-sel korteks, kemudian menembus dinding sel inang dan berkembang di dalam sel (Suharno *dkk*, 2016).

B. Struktur Kolonisasi FMA

FMA tergolong ke dalam tipe endomikoriza dan mampu membentuk organ-organ khusus yaitu arbuskul, vesikular dan spora.

1. *Vesikular*

Vesikular merupakan stuktur fungsi yang berasal dari pembelahan hifa internal berbentuk bulat telur yang berukuran 30-50 μm sampai 80-100 μm dan berisi banyak senyawa lemak sehingga merupakan organ penyimpan cadangan makanan dan pada kondisi tertentu dapat berperan sebagai spora atau alat untuk mempertahankan kehidupan fungi. Jika suplai metabolik dari tanaman inang berkurang, maka cadangan makanan tersebut

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/5/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id) 9/5/23

akan digunakan oleh fungi sehingga versikular mengalami degenerasi. Tipe FMA yang bervesikular memiliki fungsi yang paling menonjol dari fungsi mikoriza lainnya karena kemampuannya dalam berasosiasi dengan hampir 90% jenis tanaman sehingga dapat digunakan secara luas untuk meningkatkan ketahanan makanan (Brundrett, 2004).

2. *Arbuskular*

Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) di dalam akar membentuk struktur khusus yang disebut arbuskular. Arbuskular merupakan hifa yang bercabang halus yang dibentuk oleh percabangan dikotomi yang berulang-ulang sehingga menyerupai pohon di dalam sel inang. Struktur ini mulai terbentuk 2-3 hari setelah infeksi, dimulai dengan penetrasi cabang hifa lateral yang dibentuk oleh ekstraseluler dan intraseluler ke dalam dinding sel inang (Brundrett, 2004).

Arbuskular merupakan percabangan hifa yang masuk ke dalam sel tanaman inang. Dengan bertambahnya umur, arbuskular akan berubah menjadi suatu struktur yang menggumpal dan cabang-cabang pada arbuskular tidak dapat dibedakan lagi. Pada akar yang telah dikolonisasi oleh FMA dapat dilihat berbagai arbuskular dewasa yang dibentuk berdasarkan umur dan letaknya. Arbuskular dewasa terletak dekat pada sumber unit kolonisasi tersebut (Pattimahu, 2004).

3. *Spora*

Spora terbentuk pada ujung hifa eksternal, dapat dibentuk secara tunggal, berkelompok atau di dalam sporokarp tergantung pada jenis fungi. Perkecambahan spora sangat sensitif tergantung pada lingkungan seperti pH, temperatur dan

kelembaban tanah. Spora dapat hidup di dalam tanah sampai beberapa tahun. Namun untuk perkembangan, FMA memerlukan tanaman inang. Spora dapat disimpan dalam waktu yang lama sebelum digunakan lagi. Ukuran spora fungi yaitu sekitar >35 sampai $>500 \mu\text{m}$. Karena ukurannya yang cukup besar, maka spora ini dapat dengan mudah diisolasi dari dalam tanah dengan menyaringnya (Simanungkalit, 2004).

C. Mekanisme Penyerapan Hara Oleh Fungi Mikoriza Arbuskular

Fungi mikoriza arbuskular yang diinokulasikan pada akar tanaman akan menginfeksi akar. Proses infeksi akar oleh FMA dimulai dengan perkecambahan spora yang menghasilkan hifa kemudian masuk ke dalam epidermis akar dan berkembang secara interseptuler dan intraseluler. Hifa intraseluler dapat menembus sel korteks akar dan membentuk arbuskular setelah hifa mengalami percabangan. Arbuskular berfungsi sebagai tempat terjadinya transfer hara dua arah antara fungi dan inang (Upadhayaya *et al*, 2010).

Pembentukan arbuskular ini dipengaruhi oleh jenis tanaman, umur tanaman, dan morfologi akar tanaman. Sedangkan perkembangan hifa secara interseluler, hifa akan berkembang menjadi vesikel yang berisi cairan lemak, sebagai cadangan makanan bagi spora dan sekaligus sebagai struktur tahan untuk mempertahankan kelangsungan hidup cendawan. Vesikel biasanya lebih banyak dibentuk di luar jaringan korteks pada daerah infeksi yang sudah lama (Upadhayaya *et al*, 2010).

Sebagai mikroorganisme tanah, fungi mikoriza menjadi kunci dalam memfasilitasi penyerapan unsur hara oleh tanaman.

Mikoriza merupakan bentuk simbiosis mutualisme antara fungi dan sistem perakaran tumbuhan. Peran mikoriza adalah membantu penyerapan unsur hara tanaman, peningkatan pertumbuhan dan hasil produk tanaman. Sebaliknya, fungi memperoleh energi hasil asimilasi dari tumbuhan (Suharno and Sufati 2016).

Walaupun simbiosis FMA dengan tumbuhan pada lahan subur tidak banyak berpengaruh positif, namun pada kondisi ekstrim mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Mikoriza meningkatkan pertumbuhan tanaman pada tingkat kesuburan tanah yang rendah, lahan terdegradasi dan membantu memperluas fungsi sistem perakaran dalam memperoleh nutrisi. Secara khusus, fungi mikoriza berperan penting dalam meningkatkan penyerapan ion dengan tingkat mobilitas rendah, seperti fosfat (PO_4^-) dan amonium (NH_4^+) dan unsur hara tanah yang relatif immobil lain seperti belerang (S), tembaga (Cu), seng (Zn), dan juga Boron (B). Mikoriza juga meningkatkan luas permukaan kontak dengan tanah, sehingga meningkatkan daerah penyerapan akar hingga 47 kali lipat, yang mempermudah melakukan akses terhadap unsur hara di dalam tanah. Mikoriza tidak hanya meningkatkan laju transfer nutrisi di akar tanaman inang, tetapi juga meningkatkan ketahanan terhadap cekaman biotik dan abiotik (Khan, 2005).

D. Peranan Fungi Mikoriza Arbuskular

Fungi Mikoriza Arbuskular berpengaruh terhadap perbaikan agregat tanah. Miselium FMA yang dilapisi oleh glomalin dapat menyebabkan partikel tanah melekat satu dengan yang lainnya. Glomalin merupakan glikoprotein yang dapat

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/5/23

11

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From repository.unma.ac.id/975/29

mengikat partikel-partikel tanah yang dikeluarkan oleh hifa FMA. Tanah bekas galian C yang bersifat mudah tererosi dengan diberikan FMA mampu meningkatkan stabilitas tanah (Upadhyaya *et al*, 2010)

Fungi mikoriza arbuskular memperoleh sumber nutrisi dari eksudat akar (asam-asam organik) dan tanaman inang akan memperoleh keuntungan berupa penyerapan unsur hara khususnya P dan air akan meningkat, tanaman lebih tahan terhadap kekeringan, meningkatkan hormon auksin sehingga memperlambat penuaan akar dan terhambatnya infeksi oleh OPT di dalam tanah

Pada masa generatif unsur hara P banyak dialokasikan untuk proses pembentukan biji atau buah tanaman. Hara P lebih banyak dimanfaatkan pada fase generatif untuk proses pembungaan dan pembuahan tanaman (Suharno *dkk.*, 2016).

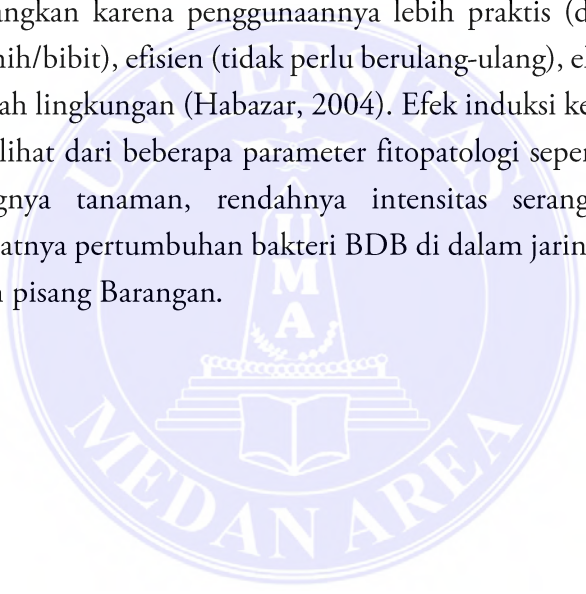
E. Keberhasilan Pemanfaatan FMA pada Berbagai Tanaman

Fungi mikoriza arbuskular sudah banyak digunakan untuk meningkatkan produksi tanaman baik itu tanaman perkebunan maupun tanaman hortikultura. Menurut penelitian Dini Oktaviani *dkk* (2015) bahwa aplikasi fungi mikoriza arbuskular dengan dosis 20 g/tanaman meningkatkan tinggi tanaman 6 MST, diameter batang, derajat infeksi FMA. Interaksi aplikasi FMA dan konsorsium mikroba meningkatkan tinggi tanaman 2 MST, bobot bintil akar dan jumlah bintil akar efektif. Bobot bintil akar dan jumlah bintil akar efektif tertinggi terdapat pada pemberian FMA 40 g dan konsorsium rhizobium 15 g.

Menurut penelitian Suswati *dkk* (2013) bahwa aplikasi FMA (*Glomus* tipe-1, *Acaulospora* tipe-4, *Glomus fasciculatum*) dapat meningkatkan ketahanan tanaman pisang Barangan terhadap BDB. Kepadatan propagul BDB ditemukan dalam jumlah rendah dalam perakaran tanaman pisang yang dikolonisasi FMA indigen. Peningkatan ketahanan pisang terhadap BDB berkaitan erat dengan tingginya persentase dan intensitas kolonisasi FMA serta intensifnya struktur mikoriza (kepadatan spora, hifa eksternal dan hifa internal) pada perakaran tanaman pisang Barangan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tanaman pisang Kepok, aplikasi FMA indigenus (*Glomus* tipe-1 dan *Acaulospora* tipe-4) yang berasal dari rizosfer tanaman pisang Kepok di lahan endemik penyakit darah bakteri, Kecamatan Baso, Kabupaten Agam, Sumatera Barat dapat menginduksi tanaman pisang Kepok terhadap BDB dalam pengujian rumah kaca (Suswati et al., 2007). Kedua jenis FMA indigenus tersebut juga dapat mempercepat masa berbuah dan meningkatkan 25-30% produksi di lahan endemik dan mampu menurunkan persentase dan intensitas serangan hingga 90,8% (Suswati et al., 2011b). Dalam penelitian Maharadingga et al. (2009), isolat FMA tersebut mampu menekan perkembangan penyakit *Fusarium oxysporum* f sp. *cubense* (Foc), meningkatkan ketahanan semaian cabai merah terhadap *Sclerotium roolfii*, memperpanjang masa inkubasi BDB pada pisang Cavendish (Yefriwati et al., 2005). Aplikasi FMA pada saat aklimatisasi dapat meningkatkan pertumbuhan mikropropagasi pantlet pisang, pisang Cavendish (*Musa acuminata* Colla AAA) (Ariningsih, 2009) menyebabkan perbaikan pertumbuhan

vegetatif yang lebih baik di tanah masam. Aplikasi in vitro *Glomus intraradices* dapat meningkatkan pertumbuhan dan ketersediaan P terhadap mikropropagasi pisang (*Musa spp. cv. Grand Naine*) (Declerck et al., 2000). Menurut Suharti et al. (2012) aplikasi FMA indigenus dari rizosfer tanaman jahe dapat meningkatkan ketahanan jahe terhadap *R. solanacearum* ras 4. Induksi ketahanan tanaman yang rentan merupakan salah satu mekanisme pengendalian hayati yang sangat potensial untuk dikembangkan karena penggunaannya lebih praktis (diaplikasi pada benih/bibit), efisien (tidak perlu berulang-ulang), ekonomis dan ramah lingkungan (Habazar, 2004). Efek induksi ketahanan dapat dilihat dari beberapa parameter fitopatologi seperti: tidak terserangnya tanaman, rendahnya intensitas serangan dan terhambatnya pertumbuhan bakteri BDB di dalam jaringan akar tanaman pisang Barangan.





BAB 3

Teknologi Isolasi dan Perbanyakan FMA

Fungi endomikoriza yang bersifat obligat tidak dapat ditumbuhkan pada media buatan, tetapi biasanya tumbuh pada perakaran inang tertentu misalnya tanaman jagung, yang pemeriksaan kelimpahan populasinya ditentukan melalui proses penyaringan bertingkat setidaknya dengan saringan 250- μm dan kemudian saringan 50- μm (García-González *et al.*, 2016). Teknologi aplikasi mikoriza semakin berkembang sejalan berkembangnya metode pengujian efektivitas yang melibatkan pemanfaatan teknologi kultur *in vitro* di mana perkembangan infeksi fungi mikoriza arbuskula pada akar planlet dapat diamati langsung (Voets *et al.*, 2015). Kegiatan perbanyakan FMA diawali dengan melakukan eksplorasi FMA indigenus dari rhizosfer tanaman pisang Kepok kemudian dilakukan isolasi spora tunggal, identifikasi FMA secara morfologi. Selanjutnya spora FMA diperbanyak secara terbatas dengan tanaman inang jagung dan akhirnya diperbanyak secara

massal untuk pengujian pada berbagai tanaman pisang atau tanaman lainnya.

A. Isolasi Spora FMA dan Karakterisasi FMA

Sampel akar dan tanah rizozfir diambil dari tanaman pisang kepok sehat yang berada di daerah endemik penyakit layu bakteri, Desa Baso Kecamatan Ampek Angkek Canduang, Kabupaten Agam, Sumatera Barat dari berbagai kultivar pisang sehat. Pengambilan sampel dilakukan dengan pemilihan kebun secara purposive randomized sampling berdasarkan daerah sentra produksi pisang dan endemik penyakit layu Fusarium.

Pengambilan sampel akar dan tanah rizosfir adalah pada beberapa rumpun pisang sehat di setiap kebun, sampel dipisahkan sesuai kultivar/jenis pisang, untuk kultivar/jenis pisang yang sama dalam suatu kebun sampel diambil minimal pada 10 rumpun. Isolasi FMA dilakukan untuk memisahkan spora dari contoh tanah sehingga dapat dilakukan identifikasi guna mengetahui genus spora FMA. Ekstraksi dilakukan dengan teknik tuang saring basah (Gedermann dan Nicolson. 1963) dan dilanjutkan dengan teknik sentrifugasi (Brundrett et al.. 1996).

Hasil saringan terakhir pada proses tuang saring dipindahkan ke dalam tabung sentrifuse ditambah glukosa 60% dengan menggunakan pipet. Tabung sentrifuse ditutup rapat dan disentrifusi dengan kecepatan 2500 rpm selama 3 menit. Proses sentrifugasi akan menghasilkan lapisan di tengah tabung, yaitu antara air dan glukosa yang merupakan kumpulan partikel-partikel mengandung spora FMA. Lapisan tersebut selanjutnya diambil dan dituangkan ke dalam saringan dengan ukuran $45\mu\text{m}$ dan dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan glukosa.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/15/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access Front (repository.uma.ac.id) 9/15/23

Endapan yang tersisa dalam saringan dituangkan ke dalam cawan petri dan kemudian dilihat di bawah mikroskop untuk penghitungan jumlah spora. Pembuatan preparat spora FMA dimaksudkan untuk membantu dalam proses identifikasi. Dari preparat tersebut diharapkan informasi morfologi dan struktur subseluler spora dapat menentukan genus FMA. Pembuatan preparat menggunakan bahan pewarna Melzer's dan bahan pengawet PVLG (polyvinyl laetoglyeerol).

Awetan PVLG tidak mengubah warna asli spora dan mempunyai daya simpan permanen, jika ditambahkan Melzer's akan terjadi perubahan warna pada genus FMA tertentu. Penggunaan larutan Melzer's dapat membantu dalam mempercepat identifikasi sampai ke tingkatan genus. Dengan bantuan mikroskop dan pinset spora, kumpulkan spora yang didapatkan berdasar ukuran, warna dan bentuk. Selanjutnya teteskan pada slide preparat masing-masing PVLG dan Melzer's. Tutup dengan kaca penutup, dan tekan sedikit pada larutan Melzer's agar spora pecah dan terjadi reaksi. Keragaman FMA dari lokasi pengambilan contoh tanah dan akar tanaman pisang diamati berdasarkan tipe dan morfologi spora serta struktur kolonisasi yang terbentuk pada akar.

Keragaman isolat FMA diamati diantaranya adalah:

- (1).Jenis isolat FMA diamati berdasarkan: tipe, warna dan morfologi spora. Identifikasi FMA berdasarkan tipe morfologi spora mengacu pada buku (Schenck. 1982 dan Morton. 1988).
- (2).Kepadatan spora FMA dan (3).Kolonisasi akar oleh FMA dihitung dengan metode slide (Giovannetti and Mosse, 1980).

Bidang pandang yang menunjukkan tanda-tanda kolonisasi (terdapat vesikel dan atau, arbuskula atau hifa) diberi tanda (+)

sedangkan yang tidak ditemukan tanda-tanda kolonisasi diberi tanda (-).

B. Perbanyak Terbatas FMA

Penangkaran secara terbatas merupakan kultur investasi untuk mengembangkan inokulum FMA. Potongan akar terinfeksi (hasil isolasi spora tunggal) dipindahkan ke pot kultur volume 200 ml yang berisi pasir steril. Dibagian atas inokulan diletakkan kecambah sorghum (diusahakan agar akar kecambah bersentuhan langsung dengan potongan akar). Tanaman dipelihara dengan penyiraman nutrisi rendah P (Hyphonex 25-5-20) sebanyak 1 gr per l. Selanjutnya diberikan 2 kali dalam seminggu dalam keadaan basah (kapasitas lapang). Tanaman dipelihara hingga mencapai awal masa berbunga. Monitoring simbiosis (kolonisasi akar) dilakukan setiap bulan.

C. Perbanyak Massal FMA

Perakaran dan media tanam jagung umur 2 bulan pada penangkaran terbatas dipanen dalam keadaan segar, bagian alas tanaman dipangkas sedang bagian akar dipotong-potong ukuran 1 cm, diaduk dengan media tanam. Sebanyak 200 gr campuran tersebut dimasukkan kedalam pot besar yang telah berisi 4 kg pasir steril. Dibagian atas sumber inokulum diletakkan kecambah jagung, kemudian ditutup dengan lapisan tipis pasir steril. Tanaman dipelihara selama 2 bulan dan disiram dengan larutan hara rendah P sampai kapasitas lapang, selanjutnya bagian pangkal jagung dipotong dan dipelihara tanpa penyiraman untuk mempercepat sporulasi FMA. Media tanam

dibongkar dan perakaran tanaman jagung dipotong-potong ukuran 1 cm. selanjutnya akar dan media tanam diaduk sehingga bagian akar tersebar merata. Inokulan FMA disimpan di ruangan dingin suhu 17-20 °C.

D. Pengamatan Perkembangan Mikoriza di dalam Perakaran Tanaman

1. Persentase Kolonisasi FMA

Pewarnaan akar dilakukan dengan metoda Kormanick and McGraw, 1982. Mula-mula akar dipotong (1 cm) masing masing perlakuan sebanyak 15 potong dan dicuci dengan air kran, kemudian potongan akar dimasukkan kedalam tabung reaksi untuk masing-masing perlakuan, tambahkan larutan KOH 10% kedalam tabung reaksi sampai akar terendam semua kemudian di aduk akar tersebut sampai benar-benar tercampur semua dengan KOH. Rebus tabung reaksi dengan berisi akar dan KOH dengan cara memasukkan ke dalam gelas ukur yang telah dipanaskan di hot plat selama 30 menit. Akar yang sudah direbus lalu didinginkan beberapa menit kemudian buang larutan KOH dan dibilas dan di netralkan dengan HCL 10% sampai akar menjadi putih/bersih. Akar kemudian diwarnai dengan methylene blue, selanjutnya potongan akar diletakkan ke objek glass dan disusun sebanyak 15 potongan dan ditutup dengan cover glass. Akar kemudian siap diamati dengan mikroskop binokuler.

Persentase kolonisasi FMA dihitung dengan metode slide (Giovannetti dan mosse, 1980). Bidang panjang yang menunjukkan tanda-tanda kolonisasi (terdapat vesikel dan arbuskular atau hifa) diberi tanda (+) sedangkan yang tidak

ditemukan tanda-tanda kolonisasi diberi tanda (-), dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ kolonisasi akar} = \frac{\text{jumlah akar yang terinfeksi}}{\text{jumlah contoh akar}} \times 100\%$$

Kriteria persentase kolonisasi akar dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel. 3.1

Kriteria persentase kolonisasi akar

KELAS	KATEGORI
1	0–5% (sangat rendah)
2	6–20% (rendah)
3	27–50% (sedang)
4	51–75% (tinggi)
5	76-100% (sangat tinggi)

Sumber : The Institute of Mycorrhiza Research and Development, USDA Firest Service Feorgia (Giovanmetri dan Mosse, 1980 dalam Setiadi *et al*, 1992).

2. Intensitas Kolonisasi FMA

Pengamatan intensitas kolonisasi dilakukan pada saat setelah panen. Pengamatan intensitas kolonisasi diamati pada akar yang telah di preparasi (pengamatan ini dilakukan bersamaan dengan pengamatan persentase kolonisasi FMA).

Tabel 3.2
Kategori Kelas Intensitas Kolonisasi FMA

Kategori Kelas Intensitas Kolonisasi Fungi Mikoriza Arbuskular		
Kelas	Skor	Keterangan
0	0%	Tidak terkolonisasi
1	1%	Terkolonisasi sedikit
2	5 – 10%	Terkolonisasi
3	11 – 50%	Terkolonisasi
4	51 – 90%	Terkolonisasi
5	>90%	Terkolonisasi

Intensitas kolonisasi dihitung dengan rumus:

$$\% I = \frac{(95 N^5 + 75 N^4 + 30 N^3 + 5 N^2 + N^1)}{N}$$

I : Persentase intensitas kolonisasi FMA

N : Jumlah keseluruhan akar yang diamati

N₁₋₅ : Jumlah kolonisasi yang ditentukan kelas % intensitas kolonisasi

3. Efektivitas Aplikasi Perlakuan terhadap Semua Parameter

Efektivitas aplikasi perlakuan terhadap semua parameter dilakukan dengan mengikuti rumus sebagai berikut:

a. Efektivitas Tinggi Tanaman

$$ETT = \frac{DTT - DK}{DK} \times 100\%$$

b. Efektivitas Jumlah Buah

$$EJB = \frac{DJB-DK}{DK} \times 100\%$$

c. Efektivitas Bobot persampel

$$EBS = \frac{DBS-DK}{DK} \times 100\%$$

d. Efektivitas Bobot perPlot

$$EBP = \frac{DBP-DK}{DK} \times 100\%$$

Keterangan:

ETT : Efektivitas tinggi tanaman

EJB : Efektivitas jumlah buah

EBS : Efektivitas bobot per sampel

EBP : Efektivitas bobot per plot

DTT : Data tinggi tanaman

DJB : Data jumlah buah

DBS : Data bobot per plot

DBP : Data bobot per plot

DK : Data kontrol



BAB 4

Prosedur Penujian FMA

A. Produksi Fungsi Mikrozia Arbuskular

1. Isolasi dan Formulasi Mikoriza

Sampel akar dan tanah rizofir diambil dari tanaman pisang kepok sehat yang berada di daerah endemik penyakit layu bakteri, Desa Baso Kecamatan Ampek Angkek Canduang, Kabupaten Agam, Sumatera Barat dari berbagai kultivar pisang sehat. Pengambilan sampel dilakukan dengan pemilihan kebun secara purposive randomized sampling berdasarkan daerah sentra produksi pisang dan endemik penyakit layu bakteri.

Pengambilan sampel akar dan tanah rizosfir adalah pada beberapa rumpun pisang sehat di setiap kebun, sampel dipisahkan sesuai kultivar/jenis pisang, untuk kultivar/jenis pisang yang sama dalam suatu kebun sampel diambil minimal pada 10 rumpun. Isolasi FMA dilakukan untuk memisahkan spora dari contoh tanah sehingga dapat dilakukan identifikasi guna mengetahui genus spora FMA. Ekstraksi dilakukan dengan teknik tuang saring basah (Gedermann dan Nicolson. 1963) dan dilanjutkan dengan teknik sentrifugasi (Brundrett et al.. 1996).

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/5/23

23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From repository.uin-suka.ac.id/975/29

Hasil saringan terakhir pada proses tuang saring dipindahkan ke dalam tabung sentrifuse ditambah glukosa 60% dengan menggunakan pipet. Tabung sentrifuse ditutup rapat dan disentrifusi dengan kecepatan 2500 rpm selama 3 menit. Proses sentrifugasi akan menghasilkan lapisan di tengah tabung, yaitu antara air dan glukosa yang merupakan kumpulan partikel-partikel mengandung spora FMA.

Pembuatan preparat menggunakan bahan pewarna Melzer's dan bahan pengawet PVLG (*polyvinyl laetoglyeerol*). Awetan PVLG tidak mengubah warna asli spora dan mempunyai daya simpan permanen, jika ditambahkan Melzer's akan terjadi perubahan warna pada genus FMA tertentu. Penggunaan larutan Melzer's dapat membantu dalam mempercepat identi fikasi sampai ke tingkatan genus. Dengan bantuan mikroskop dan pinset spora, kumpulkan spora yang didapatkan berdasar ukuran, warna dan bentuk. Selanjutnya teteskan pada slide preparat masingmasing PVLG dan Melzer's. tutup dengan kaca penutup, dan tekan sedikit pada larutan Melzer's agar spora pecah dan terjadi reaksi. Keragaman FMA dari lokasi pengambilan contoh tanah dan akar tanaman pisang diamati berdasarakan tipe dan morfologi spora serta struktur kolonisasi yang terbentuk pada akar.

Keragaman isolat FMA diamati diantaranya adalah:
(1)Jenis isolat FMA berdasarakan: tipe, warna dan morfologi spora. Identifikasi FMA berdasarakan tipe morfologi spora mengacu pada buku (Schenck. 1982 dan Morton. 1988).
(2)Kepadatan spora FMA dan (3)Kolonisasi akar oleh FMA dihitung dengan metode slide (Giovannetti and Mosse, 1980).
Bidang pandang yang menunjukkan tanda-tanda kolonisasi

(terdapat vesikel dan atau, arbuskula atau hifa) diberi tanda (+) sedangkan yang tidak ditemukan tanda-tanda kolonisasi diberi tanda (-). Spora tunggal yang diperoleh diperbanyak secara terbatas pada media pasir dengan tanaman inangnya jagung. Setelah berumur 2.5 bulan (tanaman jagung menjelang berbunga), maka bagian atas tanaman jagung di potong dan dibiarkan kering selama 15 hari. selanjutnya perakaran tanaman jagung dibongkar dan akar jagung dipotong-potong dengan ukuran 0.5-1 cm. Media tanam yang mengandung spora dan akar jagung yang terkolonisasi FMA dapat digunakan sebagai sumber inokulant mikoriza. Kepadatan spora setiap gram media tanam mengandung 50 spora. Inokulant disimpan pada temperatur 17⁰C, agar viabilitas spora tetap terjaga.

2. Aplikasi FMA pada Berbagai Tanaman

Penelitian dilakukan pada berbagai komoditi tanaman diantaranya tanaman pangan (jagung, pisang), tanaman sayuran (pak coy, cabai merah, bawang merah, kacang panjang, kacang tanah), tanaman buah-buahan (melon). Dalam percobaan dilakukan penelitian aplikasi berbagai dosis FMA yang dikombinasikan dengan aplikasi kompos/bahan organik, dan lain-lain.

B. Rancangan Pengujian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

Rancangan Perobaan dan Analisis Statistika penelitian dengan perlakuan aplikasi FMA yang dikombinasikan dengan agen hayati yang terdapat dalam *formula Plant growth promoting*

rhizobacteria (PGPR) yang dikombinasikan dengan berbagai sumber unsur hara (kompos dan pupuk cair organik) memberikan hasil seperti pada kesimpulan berikut:

1. Pengujian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis yang Diaplikasi Kompos Kulit Kopi dan Berbagai Dosis FMA

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 taraf perlakuan, yaitu : Faktor pemberian kompos kulit kopi (K), terdiri dari 5 taraf, yaitu : K_0 = tanpa kompos kulit kopi (kontrol) K_1 = kompos kulit kopi 10 ton/ha (1,44 kg/plot) K_2 = kompos kulit kopi 20 ton/ha (2,88 kg/plot) K_3 = kompos kulit kopi 30 ton/ha (4,32 kg/plot) K_4 = pupuk kimia (phonska 400 g/plot ; urea 600 g/plot). Faktor pemberian aplikasi fungi mikoriza arbuskular (M), terdiri dari 4 taraf, yaitu: M_0 = tanpa inokulan FMA (kontrol) M_1 = inokulan FMA 10 g/plot M_2 = inokulan FMA 15 g/plot M_3 = inokulan FMA 20 g/plot, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 (dua) kali.

2. Pengujian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon yang Diaplikasi PGPR dan Berbagai Dosis FMA

Rancangan Acak Kelompok faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu *plant growth promoting rizobacteri* (PGPR) dan aplikasi mikoriza. PGPR terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu: P_0 = tanpa PGPR (air), P_1 = PGPR konsentrasi 20% /liter air (20 ml/L), P_2 = PGPR konsentrasi 25% /liter air (25 ml/L) dan P_3 = PGPR konsentrasi 30% /liter air (30 ml/L). Sedangkan Mikoriza terdiri dari 5 taraf,yaitu: M_0 = kontrol (tanpa inokulan FMA),

M1 = 5 g/m² inokulan FMA (50 kg/ha), M2 = 10 g/m² inokulan FMA (100 kg/ha), M3 = 15 g/m² inokulan FMA (150 kg/ha) dan M4 = 20 g/m inokulan FMA (200 kg/ha).

3. Pengujian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah Varietas F1 Lado yang Diaplikasi POC Jantung Pisang Barangan dan Berbagai Dosis FMA

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan dan 2 ulangan. Faktor perlakuan terdiri atas: A = Dosis POC jantung pisang Barangan yang terdiri dari 4 taraf, A0 = Kontrol (tanpa perlakuan)/plot/1.8 m²; A1=250 ml/plot/1.8 m²; A2=500 ml/plot/1.8 m²; A3=750 ml/plot/1.8 m²; B=Dosis FMA dengan 4 taraf; B0=Kontrol (tanpa FMA); B1=5 g / plot /1.8 m²; B2=10 g/plot/1.8 m²; B3=15 g/plot/1.8 m² dan B4=20 g/plot/1.8 m².

4. Pengujian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah yang Diaplikasi Kompos Limbah Sapi dan Berbagai Dosis FMA pada Agroekosistem *Berefugia *Tagetes erecta**.

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu : kompos limbah sapi dan fungi mikoriza arbuskular. Kompos limbah sapi terdiri dari 5 taraf, yaitu: K0= tanpa pemberian kompos limbah sapi, K1= kompos limbah sapi dosis 5 ton ha⁻¹, K2= kompos limbah sapi dosis 10 ton ha⁻¹, K3= kompos limbah sapi dosis 15 ton ha⁻¹, K4= kompos limbah sapi dosis 20 ton ha⁻¹. Sedangkan fungi mikoriza arbuskula terdiri dari 4 taraf, yaitu: M0= tanpa FMA, M1= FMA sebanyak 50 kg ha⁻¹, M2= FMA sebanyak 100 kg ha⁻¹, M3= FMA sebanyak 150 kg ha⁻¹.

C. Variabel Pengamatan

Variabel Pengamatan penelitian dengan perlakuan aplikasi FMA yang dikombinasikan dengan agen hayati yang terdapat dalam formula Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) yang dikombinasikan dengan berbagai sumber unsur hara (kompos dan pupuk cair organik) memberikan hasil seperti pada kesimpulan berikut:

1. Pengujian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis yang Diaplikasi Kompos Kulit Kopi dan Berbagai Dosis FMA

Variabel pengamatan meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, bobot basah bagian atas, bobot basah bagian bawah, produksi tanaman sampel per plot, produksi tanaman per plot.

2. Pengujian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon yang Diaplikasi PGPR dan Berbagai Dosis FMA

Variabel pengamatan meliputi: tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah buah per sampel (buah), jumlah buah per plot (buah), diameter buah per sampel (cm), bobot buah per sampel (g), bobot buah per plot (kg) dan kolonisasi mikoriza.

3. Pengujian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah Varietas F1 Lado yang Diaplikasi POC Jantung Pisang Barangan dan Berbagai Dosis FMA

Variabel pengamatan meliputi: tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, jumlah buah/tanaman sampel, produksi

per tanaman sampel, produksi per plot dan intensitas serangan hama dan penyakit. Hasil penelitian menunjukkan FMA berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah per tanaman, produksi per tanaman dan produksi per plot, namun tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, dan umur berbunga tanaman cabai merah varietas Laris.

4. Pengujian Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah Yang Diaplikasi Kompos limbah sapi Dan Berbagai Dosis FMA Pada Agroekosistem berefugia *Tagetes erecta*.

Variabel pengamatan meliputi: tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, jumlah buah/tanaman sampel, produksi per tanaman sampel, produksi per plot dan intensitas serangan hama dan penyakit. Hasil penelitian menunjukkan FMA berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah per tanaman, produksi per tanaman dan produksi per plot, namun tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, dan umur berbunga tanaman cabai merah varietas Laris.

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada umur 2 minggu setelah pindah tanam. Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan penggaris mulai dari leher akar (diberi patok) sampai titik tumbuh terakhir atau ujung daun tanaman cabai merah yang paling ujung (tinggi). Pengukuran dilakukan dengan interval waktu pengamatan 1 minggu sekali, sampai berakhirnya masa vegetatif (setelah munculnya bunga).

2. Jumlah Cabang

Pengamatan Jumlah cabang dilakukan dengan cara menghitung jumlah cabang per tanaman setiap minggu mulai dari tanaman berumur 2 minggu setelah tanam sampai 6 minggu setelah tanam.

3. Umur Berbunga

Umur berbunga dihitung dari awal penanaman bibit di plot sampai terbentuk bunga pertama pada setiap tanaman.

4. Jumlah Buah/Tanaman Sampel (g)

Dengan menghitung jumlah buah yang dipanen pada tanaman sampel, yakni dengan cara memetik buah, dengan kriteria warna buah yang berwarna merah, serta daging buah keras. Penghitungan jumlah buah dilakukan pada masa panen minggu pertama sampai minggu ke 6.

5. Produksi/Tanaman Sampel (g)

Berat buah yang ditimbang setiap kali panen, dengan menimbang jumlah berat total buah setiap panen untuk setiap tanaman sampel. Penimbangan jumlah berat total buah/sampel dilakukan pada masa panen minggu ke-1 sampai minggu ke- 6.

6. Produksi/Plot (kg)

Berat buah yang ditimbang setiap kali panen, dengan menimbang semua jumlah produksi dari tiap plot, ditimbang pada saat panen untuk tanaman keseluruhan. Penimbangan jumlah berat total buah / plot dilakukan sampai pada masa panen minggu pertama sampai ke 6.

7. Intensitas Serangan Hama dan Penyakit per Plot

Pengamatan jenis dan intensitas serangan hama dan penyakit dengan mengamati jenis dan intensitas serangan hama dan penyakit dengan dicatat dan dihitung jenis serangan hama dan penyakit apabila ditemukan adanya serangan hama dan penyakit. Serangan yang terjadi pada tiap plot dihitung untuk mengetahui persentase kerusakan yang disebabkan oleh hama dan penyakit. Persentase kerusakan yang disebabkan hama dan penyakit tersebut dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Dimana :

- P : presentase serangan
a : jumlah tanaman yang diserang
b : jumlah seluruh tanaman yang diamati
(Asmaliyah dan Nesti, 2016).

Untuk mengetahui tingkat keparahan penyakit, perlu menentukan intensitas penyakit dengan menggunakan rumus:

$$IP = \frac{\sum(n \times v)}{N \times V} \times 100\%$$

Keterangan :

- IP : Intensitas Serangan (%)
n : Jumlah daun dengan skor tertentu
v : Skala numerik daun yang sakit
N : Jumlah seluruh daun yang diamati (sampel)
V : Skor atau skala numerik tertinggi
(Asmaliyah dan Nesti, 2016).

D. Metode Pengujian dan Analisis

Metode analisa data yang di pakai untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \sum_{ijk}$$

dimana :

- Y_{ijk} : Hasil pengamatan dari setiap plot percobaan yang mendapatkan perlakuan faktor 1 tahap ke j dan faktor dua taraf di tempatkan di ulangan kelompok i
- μ : Pengaruh nilai tengah/rata-rata umum
- α_j : Pengaruh aplikasi faktor 1 pada taraf ke- j
- β_k : Pengaruh aplikasi *Fungi Mikoriza Arbuscular* pada taraf ke-k
- $(\alpha\beta)_{jk}$: Pengaruh kombinasi perlakuan antara aplikasi faktor 1 taraf ke-j dan faktor *Fungi Mikoriza Arbuscular* taraf ke-k
- \sum_{ijk} : Pengaruh galat dari perlakuan aplikasi faktor 1 pada taraf ke-j dan perlakuan fungi mikoriza asrbuskular pada taraf ke- k serta ulangan taraf ke-i

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan disusun daftar sidik ragam, dan untuk perlakuan yang berpengaruh nyata dan sangat nyata dilanjutkan dengan uji beda rataaan dengan jarak Duncan's.



BAB 5

Hasil Penujian FMA *dalam Pertumbuhan dan Produksi* *Tanaman Pangan dan Hortikultura*

A. Hasil Isolasi dan Identifikasi FMA dari Rhizosfer Tanaman Pisang Kepok Sehat di Lahan Endemik BDB.

Hasil isolasi FMA indigenus perakaran tanaman pisang Kapok diperoleh beberapa genus mikoriza diantaranya:

1. Glomus,
2. Acaulospora,
3. Gigaspora, dan
4. Scutellospora.

Tabel 4.1
 Deskripsi Morfologi Spora FMA Indigenus
 Hasil Identifikasi Morfologi

No	Deskripsi Mofologi Spora	Jenis	Populasi (spora/ 100g tanah)
1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bentuk spora bulat lonjong ▪ Warna : coklat ▪ Dinding sel berlapis 2 dengan ketebalan 3,2 μm 	<i>Glomus sp.</i> 1	50
2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bentuk spora bulat lonjong ▪ Warna : coklat tua ▪ Dinding sebanyak 2 lapis yang tebalnya 3,1 μm 	<i>Glomus sp.</i> 2	117
3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bentuk spora bulat lonjong ▪ Warna : coklat ▪ Dinding sel berlapis 2 dengan ketebalan 3,4 μm 	<i>Glomus sp.</i> 3	54

B. Hasil Perbanyakkan FMA Indigenus

Dalam upaya meningkatkan kebermanfaatn FMA maka dilakukan perbanyakkan massal FMA dengan menggabungkan semua genus yang diperoleh, sehingga memiliki efek yang lebih tinggi dibandingkan hanya menggunakan satu genus. Inokulant mikoriza dikemas dalam wadah kantong plastik dan diberi label. Inokulant ini diuji cobakan pada berbagai komoditas tanaman diantaranya pisang , melon, cabai merah, tomat, bawang merah, pak coy dan kacang tanah.

C. Hasil Aplikasi FMA Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Berbagai Tanaman

1. Aplikasi FMA pada Tanaman Jagung Manis

Penelitian ini dilakukan oleh Mhd Hary Sahputra di bawah bimbingan Bapak Ir.Gusmeizal,M.Si dan Dr.Ir.Suswati.MP. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays sccharata Sturt*).

Hasil penelitian mengenai respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis yang diaplikasi FMA dan kompos kulit kopi diuraikan sebagai berikut:

a. Tinggi Tanaman

Rangkuman hasil sidik ragam pengaruh pemberian kompos kulit kopi dan fungsi mikoriza arbuskular terhadap tinggi tanaman jagung manis dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2

Rangkuman Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan Fungsi Mikoriza Arbuskular serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan

SK	F _{Hitung} Tinggi Tanaman						F _{Tabel}	
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	F _{0,05}	F _{0,01}
K	2,82 tn	2,37 tn	0,49 tn	0,71 tn	0,07 tn	0,70 tn	2,90	4,50
M	1,23 tn	0,02 tn	0,04 tn	0,11 tn	0,65 tn	0,27 tn	3,13	5,01
K x M	1,71 tn	0,29 tn	0,53 tn	0,42 tn	0,57 tn	0,57 tn	2,31	3,30

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

Dari Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian kompos kulit kopi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman sejak umur 2 – 7 MST, perlakuan pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman sejak umur 2 – 7 MST dan perlakuan kombinasi antara pemberian kompos kulit kopi dan FMA berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman sejak umur 2 – 7 MST.

Pada Tabel 2 dapat dijelaskan bahwa untuk faktor pemberian kompos kulit kopi (K) diperoleh bahwa laju pertambahan yang tertinggi dijumpai pada perlakuan K1, dengan rata-rata laju pertumbuhan 20,20%, untuk faktor pemberian FMA (M) diperoleh bahwa perlakuan M1 merupakan perlakuan dengan rata-rata laju pertambahan tertinggi, yakni sebesar 20,55% dan untuk kombinasi perlakuan diperoleh bahwa perlakuan K3M1 merupakan kombinasi dengan laju tertinggi, yakni sebesar 24,10%.

Tabel 4.3.

Laju Pertambahan dan Efektivitas Tinggi Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan Fungi Mikoriza Arbuskular serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan

Perlakuan	Rataan Tinggi Tanaman (cm)	Efektivitas (%)	Laju Pertambahan (%)	R ²
Kompos Kulit Kopi				
K0	110,33 tn	-	20,05	0,99
K1	113,23 tn	2,63	20,20	0,98
K2	99,61 tn	-9,72	18,20	0,98
K3	110,28 tn	-0,05	19,76	0,99
K4	112,05 tn	-1,56	19,75	0,99
Fungi Mikoriza Arbuskular				
M0	106,67 tn	-	19,12	1,00

M1	113,43 tn	6,34	20,55	0,99
M2	107,47 tn	0,75	19,40	0,99
M3	108,82 tn	2,02	19,44	0,99
Interaksi				
K0M0	103,00 tn	-	18,35	0,98
K0M1	117,90 tn	14,47	21,43	0,96
K0M2	107,15 tn	4,03	19,46	0,99
K0M3	113,25 tn	9,95	20,66	0,99
K1M0	112,40 tn	9,13	20,01	0,99
K1M1	116,05 tn	12,67	20,49	0,99
K1M2	119,05 tn	15,59	21,70	0,98
K1M3	105,40 tn	2,33	19,06	0,99
K2M0	94,75 tn	-8,01	17,42	0,97
K2M1	93,15 tn	-9,57	17,23	0,96
K2M2	93,40 tn	-9,32	17,57	0,96
K2M3	117,15 tn	13,73	21,31	0,99
K3M0	103,55 tn	0,53	18,41	1,00
K3M1	130,65 tn	26,84	24,16	0,98
K3M2	105,75 tn	2,67	18,33	1,00
K3M3	101,15 tn	-1,80	18,26	0,99
K4M0	119,65 tn	16,17	21,20	0,99
K4M1	109,4 tn	6,21	19,45	1,00
K4M2	112,00 tn	8,74	20,26	0,99
K4M3	107,15 tn	0,40	18,44	1,00

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

Dari tabel diatas dapat dilihat efektivitas faktor K diperoleh bahwa perlakuan K1 memiliki efektivitas tertinggi (2,63%), untuk faktor M diperoleh perlakuan M1 memiliki efektivitas tertinggi (6,34%) dan untuk kombinasi perlakuan

diperoleh bahwa perlakuan K3M1 merupakan kombinasi dengan efektivitas tertinggi (26,84%).

Berdasarkan sumber dari Tora (2013) yang menyebutkan bahwa jagung akan tumbuh dengan baik dengan iklim yang ideal untuk tanaman jagung seperti suhu dengan kisaran 24° C sedangkan kebutuhan curah hujan yang dibutuhkan adalah sekitar 85 – 100 mm per bulan sedangkan berdasarkan data dari stasiun klimatologi deli serdang menunjukkan bahwa suhu selama penelitian berkisar 27 – 28° C serta curah hujan berkisar 193 mm per bulan. Hal ini bisa menyebabkan pertumbuhan yang tidak nyata pada setiap parameter dikarenakan tidak idelanya suhu dan curah hujan di daerah penelitian sehingga pertumbuhan jagung kurang baik.

Bahan organik mempengaruhi besar kecilnya daya serap tanah akan air. Semakin banyak air dalam tanah maka semakin banyak reaksi pelepasan ion H⁺ sehingga tanah menjadi masam. Dua masalah utama yang melekat pada tanah-tanah masam bagi suatu tanaman adalah keracunan Alumunium dan kejenuhan Al yang lebih tinggi. Keracunan alumunium langsung merusak akar tanaman, menghambat pertumbuhannya dan menghalangi pengambilan dan translokasi kalsium maupun fospor (Prabowo dan Subantoro, 2008).

Kondisi pH tanah juga menentukan perkembangan mikroorganisme dalam tanah. Pada pH 5,5 – 7 jamur dan bakteri pengurai bahan organik akan tumbuh dengan baik. Demikian juga mikroorganisme yang menguntungkan bagi akar tanaman juga akan berkembang dengan baik (Maspury, 2011).

b. Jumlah Daun (Helai)

Rangkuman sidik ragam pengaruh pemberian kompos kulit kopi dan fungi mikoriza arbuskular terhadap jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4.

Rangkuman Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan Fungi Mikoriza Arbuskular serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan

SK	F _{Hitung} Jumlah Daun						F _{Tabel}	
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	F _{0,05}	F _{0,01}
K	2,70 tn	1,33 tn	1,01 tn	0,44 tn	0,80 tn	1,43 tn	2,90	4,50
M	2,44 tn	0,34 tn	0,43 tn	0,07 tn	0,77 tn	0,90 tn	3,13	5,01
K x M	0,83 tn	0,44 tn	0,60 tn	0,80 tn	0,35 tn	0,38 tn	2,31	3,30

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

Pada Tabel di atas dapat dilihat bahwa pemberian kompos kulit kopi dan FMA serta kombinasi kedua faktor perlakuan berpengaruh tidak nyata. Pengaruh yang tidak nyata dari pemberian kompos kulit kopi ini disebabkan kandungan hara yang dihasilkan dari dekomposisi kulit kopi setelah diaplikasikan pada tanah masih tergolong rendah.

Pada parameter jumlah daun menunjukkan bahwa perlakuan faktor pemberian kompos kulit kopi dan FMA serta kombinasi kedua faktor perlakuan tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman. Pengaruh yang tidak nyata disebabkan karena kandungan hara yang disumbangkan oleh kompos kulit

kopi sangat rendah, sehingga tidak mencukupi untuk kebutuhan tanaman. Hal ini bisa dilihat dari hasil analisa tanah yang dilakukan di Laboratorium BPTP Sumatera Utara (2019), dengan hasil : C-organik 1,34%; N 0,19%; P 9,11 ppm; K 0,27 me/100 g. Selain itu, kandungan hara tanah tempat tanam juga tergolong rendah. Berdasarkan Laboratorium Penguji Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara (2019) kandungan hara tanah tempat tanam tergolong rendah yaitu C-organik (1,34%), N-Total (0,19%), C/N (7,05%), Ca (7,45%) dan Mg (1,24%) dengan pH tanah 4,75.

Laju pertambahan jumlah daun dan efektivitas aplikasi kompos kulit kopi dan fungi mikoriza arbuskular terhadap jumlah daun tanaman jagung manis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4.5

Laju Pertambahan dan Efektivitas Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan Fungi Mikoriza Arbuskular serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan

Perlakuan	Rataan Jumlah Daun (helai)	Efektivitas (%)	Laju Pertambahan (%)	R ²
Kompos Kulit Kopi				
K0	8,58 tn	-	1,16	0,99
K1	8,84 tn	3,03	1,20	0,97
K2	7,91 tn	-7,81	1,02	0,98
K3	8,94 tn	4,20	1,15	0,99
K4	8,53 tn	-0,58	1,04	0,97
Fungi Mikoriza Arbuskular				
M0	8,23 tn	-	1,01	0,99
M1	8,92 tn	8,38	1,24	0,99
M2	8,52 tn	3,52	1,10	0,98
M3	8,56 tn	4,01	1,10	0,98

Interaksi				
K0M0	7,90 tn	-	1,04	0,99
K0M1	9,05 tn	14,56	1,26	0,98
K0M2	8,55 tn	8,23	1,12	0,98
K0M3	8,80 tn	11,40	1,23	0,98
K1M0	8,40 tn	6,33	0,99	0,97
K1M1	9,00 tn	13,92	1,37	0,98
K1M2	9,40 tn	18,99	1,39	0,99
K1M3	8,55 tn	8,22	1,04	0,91
K2M0	7,40 tn	-6,33	0,92	0,98
K2M1	8,00 tn	1,27	1,12	1,00
K2M2	8,00 tn	1,27	0,98	0,94
K2M3	8,25 tn	4,43	1,05	0,98
K3M0	8,80 tn	11,39	1,13	0,97
K3M1	9,90 tn	25,32	1,34	0,99
K3M2	8,25 tn	4,43	1,01	0,99
K3M3	8,80 tn	11,39	1,12	0,96
K4M0	8,65 tn	9,49	0,98	0,97
K4M1	8,65 tn	9,49	1,13	0,98
K4M2	8,40 tn	6,33	1,01	0,94
K4M3	8,40 tn	6,33	1,02	0,97

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

Dari Tabel diatas dapat dijelaskan bahwa untuk faktor pemberian kompos kulit kopi (K) diperoleh bahwa laju pertambahan yang tertinggi dijumpai pada perlakuan K1, dengan rata-rata laju pertambahan 1,20%, untuk faktor pemberian FMA (M) diperoleh bahwa perlakuan M1 merupakan perlakuan dengan rata-rata laju pertambahan tertinggi, yakni sebesar 1,24% dan untuk kombinasi perlakuan diperoleh bahwa

perlakuan K1M2 merupakan kombinasi dengan laju tertinggi, yakni sebesar 1,39%. Sedangkan untuk efektivitas faktor K diperoleh bahwa perlakuan K3 memiliki efektivitas tertinggi (4,20%), untuk faktor M diperoleh perlakuan M1 memiliki efektivitas tertinggi (8,38%) dan untuk kombinasi perlakuan diperoleh bahwa perlakuan K3M1 merupakan kombinasi dengan efektivitas tertinggi (25,32%).

Unsur hara sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Unsur hara makro sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti akar, batang dan daun. Unsur hara makro dan mikro yang tidak lengkap dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini disebabkan bahwa pupuk dapat meningkatkan tunas-tunas samping untuk membentuk anakan baru. Pemberian pupuk organik padat mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan pertumbuhan daun lebih hijau dan meningkatkan perkembangan mikroorganisme dalam tanah (Sutedja, 1995 *dalam* Zainuddin, 2015).

Pemberian pupuk organik merupakan upaya untuk menambah unsur hara dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Havlin, *et al.* (2005) *dalam* Zainuddin (2015) bahwa pemberian pupuk organik padat ke dalam tanah menyebabkan tanah tersebut mendapat suplay unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik padat terutama unsur N, P dan K demikian pula unsur hara lainnya seperti Ca dan Mg serta unsur-unsur mikro. Unsur hara tersebut merupakan unsur esensial bagi tanaman yang dapat menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman yang baik.

c. Panjang Tongkol (cm)

Hasil sidik ragam pengaruh pemberian kompos kulit kopi dan fungi mikoriza arbuskular serta kombinasi kedua faktor perlakuan terhadap panjang tongkol tanaman jagung manis dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6.

Hasil Sidik Ragam Panjang Tongkol Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan Fungi Mikoriza Arbuskular serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan

SK	F _{Hitung}	F _{Tabel}	
		F _{0,05}	F _{0,01}
K	0,80 tn	2,90	4,50
M	0,43 tn	3,13	5,01
K x M	1,18 tn	2,31	3,30

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

Dari Tabel di atas dapat dilihat bahwa faktor perlakuan pemberian kompos kulit kopi dan FMA serta kombinasi kedua faktor perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tongkol jagung manis. Berdasarkan kriteria kandungan hara pada tanah yang ditetapkan oleh Balai Penelitian Tanah Bogor (2009), keadaan tanah tempat penelitian ini tergolong pada tanah yang unsur haranya rendah. Selain rendahnya kandungan hara pada tanah, pH tanah juga tergolong masam, yakni 4,75.

Efektivitas aplikasi kompos kulit kopi dan fungi mikoriza arbuskular terhadap panjang tongkol jagung manis dapat dilihat pada Tabel 6. Pada parameter panjang tongkol menunjukkan bahwa perlakuan faktor pemberian kompos kulit kopi dan FMA

serta kombinasi kedua faktor perlakuan tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman hal ini dapat juga disebabkan oleh faktor lingkungan seperti pendapat Tora (2013) yang menyebutkan bahwa jagung akan tumbuh dengan baik dengan iklim yang ideal untuk tanaman jagung seperti suhu dengan kisaran 24°C sedangkan kebutuhan curah hujan yang dibutuhkan adalah sekitar 85 – 100 mm per bulan namun berdasarkan data dari stasiun klimatologi Deli Serdang menunjukkan bahwa suhu selama penelitian berkisar 27 – 28° C serta curah hujan berkisar 193 mm per bulan, hal ini diduga penyebab kurang baiknya pembentukan buah tanaman jagung. Kemudian adanya hama yang menyerang tanaman jagung manis yang menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman tersebut seperti hama semut, belalang, walang sangit, ulat tanah dan lain-lain. Selain dari itu tanaman jagung manis adalah salah satu tanaman yang sangat rentan terserang penyakit layu Stewart.

Dari Tabel 4.7 dapat dijelaskan bahwa untuk efektivitas faktor K diperoleh bahwa perlakuan K1 memiliki efektivitas tertinggi, yakni 7,84%, untuk faktor M diperoleh perlakuan M1 memiliki efektivitas tertinggi, yakni 5,37% dan untuk kombinasi perlakuan diperoleh bahwa perlakuan K3M1 merupakan kombinasi dengan efektivitas tertinggi, yakni 16,31%. Kemasaman tanah merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam tanah. pH tanah dapat mempengaruhi ketersediaan hara tanah dan bisa menjadi faktor yang berhubungan dengan kualitas tanah dan faktor pembatas pertumbuhan dan produksi tanaman. Ketersediaan optimum dari beberapa unsur hara di dalam tanah dipengaruhi oleh pH.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/15/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access Front (repository.uma.ac.id) 9/15/23

Pada pH kurang dari 5,5 ion fosfat akan diikat oleh Fe dan Al sebagai senyawa yang tidak larut dalam air, sedangkan di atas pH 7,0 akan bereaksi dengan Ca dan Mg membentuk senyawa yang tidak larut dalam air dan unsur hara fosfor (P) menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Fosfor (P) merupakan unsur hara esensial bagi tanaman.

Tabel 4.7.

Efektivitas Rataan Panjang Tongkol Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan Fungi Mikoriza Arbuskular serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan

Perlakuan	Rataan Panjang Tongkol (cm)	Efektivitas (%)
Kompos Kulit Kopi		
K0	16,45 tn	-
K1	17,74 tn	7,84
K2	17,10 tn	3,95
K3	16,30 tn	-0,91
K4	16,90 tn	2,74
Fungi Mikoriza Arbuskular		
M0	16,39 tn	-
M1	17,27 tn	5,37
M2	16,89 tn	3,05
M3	17,04 tn	3,97
Interaksi		
K0M0	16,25 tn	-
K0M1	16,15 tn	-0,62
K0M2	16,20 tn	-0,31
K0M3	17,20 tn	5,85
K1M0	17,55 tn	8,00
K1M1	18,50 tn	13,85
K1M2	17,30 tn	6,46
K1M3	17,60 tn	8,31
K2M0	16,55 tn	1,85
K2M1	18,25 tn	12,31
K2M2	15,90 tn	-2,15

K2M3	17,70 tn	8,92
K3M0	14,20 tn	-12,62
K3M1	18,90 tn	16,31
K3M2	16,65 tn	2,46
K3M3	15,45 tn	-4,92
K4M0	17,40 tn	7,08
K4M1	14,55 tn	-10,46
K4M2	18,40 tn	13,23
K4M3	17,25 tn	6,15

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

d. Bobot Basah Bagian Atas (g)

Hasil sidik ragam pengaruh pemberian kompos kulit kopi dan fma serta kombinasi kedua faktor perlakuan terhadap bobot basah bagian atas tanaman jagung manis dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8.

Hasil Sidik Ragam Bobot Basah Bagian Atas Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan Fungsi Mikoriza Arbuskular serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan

SK	F _{Hitung}	F _{Tabel}	
		F _{0,05}	F _{0,01}
K	1,50 tn	2,90	4,50
M	0,30 tn	3,13	5,01
K x M	1,66 tn	2,31	3,30

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

Dari Tabel di atas dapat dilihat bahwa pemberian kompos kulit kopi berpengaruh tidak nyata, pemberian FMA berpengaruh tidak nyata dan kombinasi antara pemberian kulit kopi dengan FMA berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah bagian atas tanaman jagung manis. Menurut Talanca (2010), bahwa fungi mikoriza arbuskular mempunyai struktur yang terdiri dari hifa yang tidak bersekat, dan tumbuh diantara sel korteks dan didalamnya bercabang, tetapi tidak masuk sampai jaringan stele (silinder pusat, bagian terdalam dari akar). Artinya, mikoriza tidak sampai menginfeksi bagian struktur dalam akar, tetapi hanya sampai bagian struktur luar dari sistem perakaran.

Mikoriza tidak secara langsung membantu pertumbuhan bagian tanaman yang spesifik, tetapi mikoriza merupakan mikroorganisme perantara pertumbuhan tanaman dengan menyediakan suplai untuk mengambil nutrisi di dalam tanah yang biasanya tidak dapat dijangkau oleh tanaman ketika tanpa adanya mikoriza. Selanjutnya, bagian tanaman yang memiliki fungsi tersendiri yang mengalirkan dan meneruskan ke seluruh bagian tanaman lainnya. Efektivitas aplikasi kompos kulit kopi dan fungi mikoriza arbuskular terhadap bobot bagian atas tanaman jagung manis dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Pada Tabel 4.9 dapat dijelaskan bahwa untuk efektivitas faktor K diperoleh bahwa perlakuan K4 memiliki efektivitas tertinggi, yakni 0,72%. Sedangkan untuk faktor M diperoleh perlakuan M3 memiliki efektivitas tertinggi, yakni 6,42% dan untuk kombinasi perlakuan diperoleh bahwa perlakuan K0M3 merupakan kombinasi dengan efektivitas tertinggi, yakni 94,69%.

Tabel 4.9.

Efektivitas Rataan Bobot Basah Bagian Atas Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan Fungi Mikoriza Arbuskular serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan

Perlakuan	Rataan Bobot Basah Bagian Atas (g)	Efektivitas (%)
Kompos Kulit Kopi		
K0	803,88 tn	-
K1	738,25 tn	-8,16
K2	664,50 tn	-17,34
K3	663,13 tn	-17,51
K4	809,63 tn	0,72
Fungi Mikoriza Arbuskular		
M0	727,80 tn	-
M1	706,30 tn	-2,95
M2	734,90 tn	0,98
M3	774,50 tn	6,42
Interaksi		
K0M0	508,50 tn	-
K0M1	805,50 tn	58,40
K0M2	911,50 tn	79,25
K0M3	990,00 tn	94,69
K1M0	810,00 tn	59,29
K1M1	704,50 tn	38,54
K1M2	741,00 tn	45,72
K1M3	697,50 tn	37,19
K2M0	848,50 tn	66,86
K2M1	460,50 tn	-9,44
K2M2	555,50 tn	9,24
K2M3	793,50 tn	56,05
K3M0	697,50 tn	37,17
K3M1	777,50 tn	52,90
K3M2	648,00 tn	27,43
K3M3	529,50 tn	4,13

K4M0	774,50 tn	52,31
K4M1	783,50 tn	54,08
K4M2	818,50 tn	60,96
K4M3	862,00 tn	69,52

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

e. Bobot Basah Bagian Bawah (g)

Hasil sidik ragam pengaruh pemberian kulit kopi dan fma serta kombinasi kedua faktor perlakuan terhadap bobot basah bagian bawah tanaman jagung manis dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10

Hasil Sidik Ragam Bobot Basah Bagian Bawah Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan Fungi Mikoriza Arbuskular serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan

SK	F _{Hitung}	F _{Tabel}	
		F _{0,05}	F _{0,01}
K	1,25 tn	2,90	4,50
M	2,85 tn	3,13	5,01
K x M	1,40 tn	2,31	3,30

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

Dari Tabel 4.10. dapat dilihat bahwa pemberian kompos kulit kopi berpengaruh tidak nyata, pemberian FMA berpengaruh tidak nyata dan kombinasi antara pemberian kompos kulit kopi dengan FMA berpengaruh tidak nyata

terhadap bobot basah bagian bawah tanaman jagung manis. Mikoriza tidak mampu beradaptasi pada tanaman yang tercekam oleh faktor biotik seperti serangan patogen tanaman. Efektivitas aplikasi kompos kulit kopi dan fungi mikoriza arbuskular terhadap berat basah bagian bawah tanaman jagung manis dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Pada Tabel 4.11 dapat dijelaskan bahwa untuk efektivitas faktor K diperoleh bahwa perlakuan K2 memiliki efektivitas tertinggi, yakni 21,56%, untuk faktor M diperoleh perlakuan M3 memiliki efektivitas tertinggi, yakni 14,56% dan untuk kombinasi perlakuan diperoleh bahwa perlakuan K4M3 merupakan kombinasi dengan efektivitas tertinggi, yakni 58,99%.

Menurut Talanca (2010), bahwa mikoriza vesikular-arbuskular (MVA) mempunyai struktur yang terdiri dari hifa yang tidak bersekat, dan tumbuh diantara sel korteks dan didalamnya bercabang, tetapi tidak masuk sampai jaringan stele (silinder pusat, bagian terdalam dari akar). Artinya, mikoriza tidak sampai menginfeksi bagian struktur dalam akar, tetapi hanya sampai bagian struktur luar dari sistem perakaran. Dengan demikian, mikoriza tidak secara langsung membantu pertumbuhan bagian tanaman yang spesifik, tetapi mikoriza merupakan mikroorganisme perantara pertumbuhan tanaman dengan menyediakan suplai untuk mengambil nutrisi di dalam tanah yang biasanya tidak dapat dijangkau oleh tanaman ketika tanpa adanya mikoriza.

Tabel 4.11.

Efektivitas Rataan Bobot Basah Bagian Bawah Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan Fungi Mikoriza Arbuskular serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan

Perlakuan	Rataan Bobot Basah Bagian Bawah (g)	Efektivitas (%)
Kompos Kulit Kopi		
K0	228,38 tn	-
K1	268,13 tn	17,41
K2	277,63 tn	21,56
K3	276,63 tn	21,13
K4	273,00 tn	19,54
Fungi Mikoriza Arbuskular		
M0	264,50 tn	-
M1	237,10 tn	-10,36
M2	254,40 tn	-3,82
M3	303,00 tn	14,56
Interaksi		
K0M0	217,00 tn	-
K0M1	271,00 tn	24,88
K0M2	229,00 tn	1,61
K0M3	348,00 tn	40,32
K1M0	271,50 tn	25,12
K1M1	268,00 tn	23,50
K1M2	206,00 tn	-5,07
K1M3	115,50 tn	50,69
K2M0	202,00 tn	52,53
K2M1	161,00 tn	-3,00
K2M2	306,50 tn	41,24
K2M3	262,50 tn	20,97

K3M0	292,50 tn	34,79
K3M1	322,50 tn	22,81
K3M2	271,50 tn	25,11
K3M3	276,00 tn	27,19
K4M0	165,00 tn	-3,00
K4M1	202,00 tn	23,96
K4M2	267,50 tn	23,27
K4M3	337,00 tn	58,99

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

f. Produksi Sampel per Plot (g)

Data hasil sidik ragam pengaruh pemberian kompos kulit kopi dan fma serta kombinasi kedua faktor perlakuan terhadap produksi sampel per plot tanaman jagung manis dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12

Hasil Sidik Ragam Produksi Per Sampel Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan FMA serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan

SK	F _{Hitung}	F _{Tabel}	
		F _{0,05}	F _{0,01}
K	1,37 tn	2,90	4,50
M	0,40 tn	3,13	5,01
K x M	1,41 tn	2,31	3,30

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

Dari Tabel 4.12 dapat dilihat bahwa pemberian kompos kulit kopi dan FMA serta kombinasi kedua faktor perlakuan berpengaruh tidak nyata. Tidak nyatanya pemberian kompos kulit kopi diduga disebabkan adanya penyakit layu stewart (*Pantoea stewartii*) yang menyerang pada tanaman jagung hal ini juga penyebab kurang baiknya pertumbuhan tanaman jagung sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap produksi tanaman. Gejala penyakit layu stewart yang ditemukan pada beberapa sentra pertanaman jagung di Sumatera Barat sangat beragam. Gejala penyakit sesuai dengan yang dikemukakan oleh Rahma (2014), yaitu daun-daun bagian bawah awalnya memiliki garis-garis berwarna kuning. Penyakit ini berbeda dengan penyakit hawar yang umumnya menyebabkan warna daun-daunnya berkembang menjadi hijau pucat sampai kuning, terdapat garis longitudinal, dengan pinggiran tidak teratur atau bergelombang, dan dapat memanjang di sepanjang helaian daun, garis-garis ini mengering kemudian bewarna cokelat.

Hal ini juga disebabkan karena rendahnya kandungan hara yang terdapat pada tanah yang digunakan setelah pemberian kompos kulit kopi. Unsur hara sangat berperan bagi tanaman salah satunya unsur hara fosfor. Unsur hara fosfor berperan penting bagi tanaman yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses metabolisme tanaman yang lainnya. Kandungan tanah P tersedia seringkali terikat oleh unsur mikro Al dan Fe, unsur ini akan berpengaruh buruk bagi tanaman bahkan bersifat racun bila kandungannya terlampaui tinggi. Jika Fe dan Al tinggi, maka unsur P akan terikat (Suryono, 2009 dalam Amirullah dan Prabowo, 2017). Efektivitas aplikasi

kompos kulit kopi dan fungi mikoriza arbuskular terhadap produksi sampel per plot dapat dilihat pada Tabel 13.

Dari Tabel 4.13 dapat dijelaskan bahwa untuk efektivitas faktor K diperoleh bahwa perlakuan K1 memiliki efektivitas tertinggi, yakni 13,78%, untuk faktor M diperoleh perlakuan M1 memiliki efektivitas tertinggi, yakni 9,76% dan untuk kombinasi perlakuan diperoleh bahwa perlakuan K3M1 merupakan kombinasi dengan efektivitas tertinggi, yakni 50,70%.

Tabel 4.13.

Efektivitas Rataan Produksi Sampel per Plot Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan Fungi Mikoriza Arbuskular

Perlakuan	Rataan Produksi Sampel Per Plot (g)	Efektivitas (%)
Kompos Kulit Kopi		
K0	165,79	-
K1	188,63	13,78
K2	182,95	10,35
K3	151,89	-8,38
K4	167,55	1,06
Fungi Mikoriza Arbuskular		
M0	164,10	-
M1	180,12	9,76
M2	167,45	2,04
M3	173,77	5,89
Interaksi		
KOM0	137,30 tn	-
KOM1	186,80 tn	36,05

K0M2	141,80 tn	3,28
K0M3	197,25 tn	43,67
K1M0	167,65 tn	22,10
K1M1	193,90 tn	41,22
K1M2	203,15 tn	47,97
K1M3	189,80 tn	38,24
K2M0	189,40 tn	37,95
K2M1	169,75 tn	23,63
K2M2	171,90 tn	25,20
K2M3	200,75 tn	46,21
K3M0	137,50 tn	0,15
K3M1	206,90 tn	50,70
K3M2	162,00 tn	17,99
K3M3	101,15 tn	-26,33
K4M0	188,65 tn	37,40
K4M1	106,75 tn	-22,25
K4M2	158,40 tn	15,36
K4M3	179,90 tn	31,03

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

g. Produksi per Plot (g)

Hasil sidik ragam pengaruh pemberian kompos kulit kopi dan fma serta kombinasi kedua faktor perlakuan terhadap produksi per plot jagung manis dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 4.14.

Hasil Sidik Ragam Produksi per Plot Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan FMA serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan

SK	F _{Hitung}	F _{Tabel}	
		F _{0,05}	F _{0,01}
K	1,43 tn	2,90	4,50
M	2,00 tn	3,13	5,01
K x M	1,18 tn	2,31	3,30

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

Dari Tabel 4.14 dapat dilihat bahwa faktor perlakuan pemberian kompos kulit kopi berpengaruh tidak nyata, faktor perlakuan pemberian FMA berpengaruh tidak nyata dan kombinasi antara pemberian kompos kulit kopi dengan FMA berpengaruh tidak nyata terhadap produksi per plot. Tidak nyatanya pemberian kompos kulit kopi disebabkan karena rendahnya kandungan hara yang terdapat pada tanah. Tanah merupakan media tanam bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman diperoleh dari tanah hasil dari dekomposisi bahan organik yang akan memperbaiki kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah (Winata, *dkk.*, 2012). Selain rendahnya unsur hara pada tanah, adanya gangguan dari serangga dan tanaman terserang layu Stewart (*Pantoea stewartii*) yang menyebabkan tanaman tidak tumbuh dengan baik. Hal ini diduga yang menyebabkan rendahnya produksi pada buah tanaman jagung. Rendahnya pH tanah juga

akan menyebabkan menurunnya ketersediaan hara bagi tanaman yang pada akhirnya akan menurunkan produksi (Soewardita, 2008 *dalam* Darlita, *dkk.*, 2017).

Pada umumnya unsur hara akan mudah diserap tanaman pada pH 6 - 7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara akan mudah larut dalam air. Derajat pH dalam tanah juga menunjukkan keberadaan unsur-unsur yang bersifat racun bagi tanaman. Jika tanah masam akan banyak ditemukan unsur aluminium (Al) yang selain meracuni tanaman juga mengikat fosfor sehingga tidak bisa diserap tanaman. Selain itu pada tanah masam juga terlalu banyak unsur mikro yang bisa meracuni tanaman. Kondisi pH tanah juga menentukan perkembangan mikroorganisme dalam tanah. Pada pH 5,5–7 jamur dan bakteri pengurai bahan organik akan tumbuh dengan baik. Demikian juga mikroorganisme yang menguntungkan bagi akar tanaman juga akan berkembang dengan baik (Maspury, 2011). Efektivitas faktor perlakuan kompos kulit kopi dan FMA dapat dilihat pada Tabel 15.

Pada Tabel 15 dapat dijelaskan bahwa untuk efektivitas faktor K diperoleh bahwa perlakuan K4 memiliki efektivitas tertinggi, yakni 22,28%, untuk faktor M diperoleh perlakuan M3 memiliki efektivitas tertinggi, yakni -0,57% dan untuk kombinasi perlakuan diperoleh bahwa perlakuan K4M3 merupakan kombinasi dengan efektivitas tertinggi, yakni 55,47%.

Tabel 4.15.

Efektivitas Rataan Produksi per Plot Tanaman Jagung Manis Setelah Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan Fungi Mikoriza Arbuskular serta Kombinasi Kedua Faktor Perlakuan

Perlakuan	Rataan Produksi Per Plot (g)	Produksi (kg/ha)	Efektivitas (%)
Kompos Kulit Kopi			
K0	943,00	6549	-
K1	965,38	6704	2,37
K2	1042,63	7240	10,57
K3	1052,75	7311	11,64
K4	1153,13	8008	22,28
Fungi Mikoriza Arbuskular			
M0	1105,20	7675	-
M1	1000,80	6950	-9,45
M2	920,60	6393	-16,7
M3	1098,90	7631	-0,57
Interaksi			
K0M0	927,50	6441	-
K0M1	943,50	6552	1,73
K0M2	981,50	6816	5,82
K0M3	919,50	6385	-0,86
K1M0	1069,00	7424	15,26
K1M1	932,00	6472	0,49
K1M2	843,50	5858	-9,06
K1M3	1017,00	7063	9,65
K2M0	1274,50	8851	37,41
K2M1	920,50	6392	0,75
K2M2	764,50	5309	-17,57
K2M3	1211,00	8410	30,57

K3M0	1071,00	7438	15,47
K3M1	1214,00	8431	30,88
K3M2	1021,00	7090	10,08
K3M3	905,00	6285	-2,43
K4M0	1184,00	8222	27,65
K4M1	994,00	6903	7,17
K4M2	992,50	6892	7,01
K4M3	1442,00	10014	55,47

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf α 0.5 (huruf kecil) dan α 0.1 (huruf besar) berdasarkan Uji Jarak Duncan. tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

h. Kolonisasi Fungi Mikoriza Arbuskular

Data pengamatan persentase akar tanaman pada produksi jagung manis memeriksa bahwa semua perlakuan menunjukkan telah terkolonisasi oleh mikoriza. Persentase dan Intensitas Fungi Mikoriza Arbuskular dapat dilihat pada Tabel 16. Akar yang terkolonisasi oleh FMA sangat bervariasi, kolonisasi FMA terjadi kenaikan pada perlakuan K0M0 dengan K3M3. P0M0 merupakan perlakuan yang terendah pada parameter kolonisasi FMA yaitu (50%) dan terjadi peningkatan pada perlakuan lainnya. Perlakuan K3M3 merupakan perlakuan yang tertinggi dengan tingkat persentase FMA yaitu 100%. Semua perlakuan yang tertinggi pada produksi jagung manis menunjukkan akar yang terkolonisasi oleh FMA meningkat di semua perlakuan.

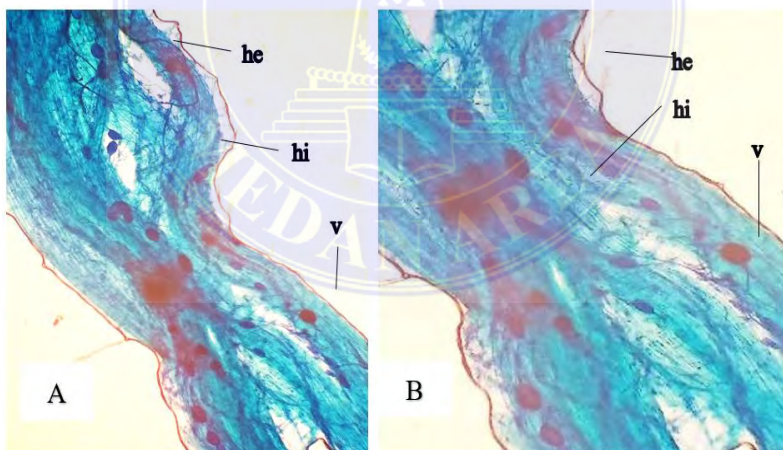
Tabel 4.16.

Persentase dan Intensitas Fungi Mikoriza Arbuskular Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Umur 84 HST Setelah Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular

Perlakuan	Kolonisasi	
	Persentase FMA (%)	Intensitas FMA
K0M0	50	Kelas 1
K1M0	50	Kelas 1
K2M0	60	Kelas 1
K3M0	70	Kelas 2
K4M0	60	Kelas 1
K0M1	70	Kelas 2
K1M1	80	Kelas 2
K2M1	80	Kelas 1
K3M1	70	Kelas 1
K4M1	80	Kelas 3
K0M2	80	Kelas 2
K1M2	70	Kelas 2
K2M2	90	Kelas 3
K3M2	80	Kelas 2
K4M2	80	Kelas 3
K0M3	90	Kelas 2
K1M3	90	Kelas 3
K2M3	80	Kelas 2
K3M3	100	Kelas 4
K4M3	100	Kelas 2

Pada pengamatan mikroskopis dapat diamati perkembangan fungi mikoriza arbuskular dalam perakaran jagung manis. Dari pengamatan tersebut didapat struktur hifa internal, vesikular dan hifa eksternal (Gambar 1) .

Menurut Brundred (1990), struktur FMA dapat berfungsi sebagai pelindung biologis terhadap patogen akar (1) terdapat selaput hifa yang berfungsi sebagai penghalang masuknya patogen, (2) mikoriza menggunakan hampir semua karbohidrat dan eksudat lainnya sehingga terciptanya lingkungan yang tidak sesuai oleh patogen, (3) FMA dapat mengeluarkan senyawa kimia yang berfungsi mematikan dan menghambat pertumbuhan patogen, (4) akar tanaman yang sudah terkolonisasi oleh FMA akan sulit menetralkan akar patogen harus berkompetisi terlebih dahulu oleh FMA.



Gambar 4.1. Hasil Pengamatan Akar yang Terkolonisasi Fungi Mikoriza Arbuskular: A. Perlakuan KOM2, B. Perlakuan K4M3. Keterangan : 1. he = Hifa eksternal, 2. hi = Hifa internal, 3. v = Vesikular

2. Aplikasi FMA pada Tanaman Melon

Penelitian ini dilakukan oleh Reska Gonanra, di bawah bimbingan Dr.Ir.Zoelhery Noer.MP dan Dr.Ir.Suswati.MP. Dengan judul: “Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis Melo L.*) Dengan Pemberian *Plant Growth Promoting Rizobacteri* (PGPR) dan Aplikasi Mikoriza”.

Melon merupakan tanaman jenis labu yang masih satu family dengan semangka dan blewah, tanaman melon sangat memiliki kemiripan dengan semangka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *plant growth promoting rizobacteri* (PGPR) dan aplikasi mikoriza dalam pertumbuhan dan produksi pada tanaman melon varietas pertiwi. Hasil penelitian menunjukkan PGPR parameter pengamatan pada pertumbuhan dan produksi tanaman melon dengan perlakuan terbaik yaitu P3 dengan dosis PGPR konsentrasi 30% /liter air. Dan Aplikasi perlakuan mikoriza berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah buah per sampel, jumlah buah per plot, masa awal pembungaan, berat buah per sampel, berat buah per plot dan kolonisasi FMA, dengan perlakuan terbaik yaitu M4 dengan dosis 20 g/m² inokulan FMA. Hasil penelitian mengenai respon pertumbuhan dan produksi tanaman melon yang diaplikasi FMA dan kompos kulit kopi diuraikan sebagai berikut:

a. Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam tinggi tanaman melon yang disajikan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian PGPR tidak berpengaruh nyata pada umur 2 - 4 MST tetapi berpengaruh nyata pada umur 5 dan 6 MST dan aplikasi mikoriza tidak berpengaruh nyata pada umur 2 – 4 MST tetapi

berpengaruh nyata pada umur 5 dan 6 MST. Kombinasi kedua factor berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman melon pada umur 2 MST hingga 6MST

Tabel 4.17
Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm)
Melon Terhadap Pemberian PGPR dan Aplikasi Mikoriza pada
Umur 2 - 6 MST.

SK	F. Hitung Tinggi Tanaman (cm)					F. Tabel	
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	0,05	0,01
Kelompok	3,20 tn	2,53 tn	2,95 tn	4,45 *	3,71 tn	4,38	8,18
P	0,11 tn	1,18 tn	0,48 tn	3,74 *	5,35 **	3,13	5,01
M	0,94 tn	2,79 tn	1,44 tn	3,37 *	4,55 **	2,90	4,50
P x M	0,75 tn	1,09 tn	1,13 tn	0,19 tn	1,60 tn	2,31	3,30
KK	21,10%	14,08%	11,53%	9,23%	5,64%	-	-

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata pada taraf 95%, ** = sangat nyata pada taraf 99%

Berdasarkan data pada Tabel 4.17 menunjukkan bahwa pemberian PGPR berpengaruh tidak nyata pada umur 2 MST - 4 MST, pada umur 5 MST berpengaruh nyata dan umur 6 MST berpengaruh sangat nyata pada parameter tinggi tanaman melon, sedangkan aplikasi mikoriza berpengaruh tidak nyata pada umur 2 MST - 4 MST, pada umur 5 MST berpengaruh nyata dan umur 6 MST berpengaruh sangat nyata. Kombinasi pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada umur 2 MST – 6 MST.

Tabel 4.18.

Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Tinggi Tanaman (cm) Melon Terhadap Pemberian PGPR dan Aplikasi Mikoriza pada Umur 5 MST dan 6 MST.

Perlakuan	5 MST	6 MST
PGPR		
P0	175,10 c	188,70 bcB
P1	186,40 b	188,55 cC
P2	190,15 ab	196,90 bB
P3	200,81 a	205,45 aA
Mikoriza		
M0	174,25 d	184,63 cC
M1	179,76 cd	195,38 bB
M2	190,06 b	188,56 bcB
M3	194,94 ab	201,38 abA
M4	201,56 a	204,56 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 0,05 (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf uji 0,01 (huruf besar).

Berdasarkan data pada Tabel 4.18 menunjukkan perlakuan PGPR yang terbaik yaitu P3 dengan nilai rata-rata 205,35 dan perlakuan yang terendah yaitu P1 dengan nilai rata-rata 188,55. Perlakuan P3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P0 serta berbeda nyata dengan perlakuan P1, perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P0 serta berbeda nyata dengan P2. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tinggi tanaman melon meningkat seiring dengan pemberian PGPR dengan konsentrasi 30% liter air pada tanaman melon. Hal ini

diduga yang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang cukup dan diserap dengan cepat oleh tanaman dan pengaruh dari bahan organik yaitu PGPR yang dapat membantu proses pertumbuhan dan penyerapan unsur hara secara optimal sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman melon. Sesuai dengan penelitian Widodo (2016) dan Nelson (2014), menjelaskan bahwa bakteri dalam PGPR dapat memberikan keuntungan dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhannya, seperti memproduksi dan mengubah konsentrasi fitohormon pemacu tumbuh tanaman, meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman dengan menyediakan dan memobilisasi atau memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah dan menekan perkembangan hama atau penyakit tanaman. Perlakuan aplikasi mikoriza menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu M4 dengan nilai rata-rata 204,56 dan perlakuan yang terendah yaitu M0 dengan nilai rata-rata 184,63. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tinggi tanaman melon meningkat seiring dengan aplikasi mikoriza dengan dosis 20 g/m inokulan FMA pada tinggi tanaman melon. Hal ini disebabkan karena mikoriza ialah salah satu pupuk hayati yang mampu meningkatkan serapan unsur hara N dalam tanah. Menurut Utomo (2009), hifa jamur mikoriza dapat membantu penyerapan air dan unsur hara yang digunakan dalam proses metabolisme di dalam tubuh tanaman sehingga dapat memicu pertumbuhan tinggi tanaman.

b. Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil sidik ragam pengaruh pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza terhadap jumlah daun (helai) tanaman melon umur 2 – 6 MST yang dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19.

Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Tanaman Melon Terhadap Pemberian PGPR dan Aplikasi Mikoriza pada Umur 2 - 6 MST.

SK	F. Hitung Jumlah Daun (helai)					F. Tabel	
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	0,05	0,01
Kelompok	4,61 *	1,87 tn	12,98 **	1,81 tn	3,29 tn	4,38	8,18
P	1,05 tn	2,09 tn	2,17 tn	0,70 tn	3,70 *	3,13	5,01
M	2,13 tn	1,59 tn	3,49 *	0,70 tn	1,39 tn	2,90	4,50
P x M	0,74 tn	1,15 tn	1,00 tn	0,76 tn	0,65 tn	2,31	3,30
KK	7,22%	10,78%	5,65%	7,69%	9,36%	-	-

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata pada taraf 95%, ** = sangat nyata pada taraf 99%

Berdasarkan data pada Tabel 4.19 menunjukkan bahwa pemberian PGPR berpengaruh tidak nyata pada umur 2 MST - 5 MST dan pada umur 6 MST berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun melon, sedangkan aplikasi mikoriza berpengaruh tidak nyata pada umur 2, 3, 5 dan 6 MST dan pada umur 4 MST berpengaruh nyata. Kombinasi pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada umur 2 MST – 6 MST

Tabel 4.20
Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Jumlah Daun (helai)
Tanaman Melon Terhadap Pemberian PGPR dan Aplikasi
Mikoriza pada Umur 4 MST dan 6 MST

Perlakuan	4 MST	6 MST
PGPR		
P0	24,70 tn	31,65 bc
P1	23,55 tn	29,80 c
P2	25,05 tn	32,95 b
P3	24,55 tn	34,05 a
Mikoriza		
M0	23,50 d	31,25 tn
M1	24,31 b	30,88 tn
M2	25,44 a	31,63 tn
M3	25,38 ab	33,88 tn
M4	23,69 cd	32,94 tn

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 0,05 (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf uji 0,01 (huruf besar).

Berdasarkan data pada Tabel 4.20 menunjukkan perlakuan PGPR yang terbaik yaitu P3 dengan nilai rataan 34,05 dan perlakuan yang terendah yaitu P1 dengan nilai rataan 29,80. Perlakuan P3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P0 serta berbeda nyata dengan perlakuan P1, perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P0 serta berbeda nyata dengan P2. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah daun meningkat dengan pemberian PGPR dengan konsentrasi 30% liter air

terhadap tanaman melon. Hal ini disebabkan karena PGPR yang digunakan mengandung *Aspergillus sp.* Hal ini sependapat dengan hasil penelitian Utomo (2010), yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman terbaik diperoleh pada aplikasi perlakuan *Aspergillus sp.* yang menghasilkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun dan luas daun paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Salah satu fungsi PGPR ialah sebagai penyedia unsur hara dengan menambat N₂ dari udara. Nitrogen berperan terhadap perluasan helai daun pada tanaman, sehingga berpengaruh terhadap proses fotosintesis tanaman. Tanaman yang cukup mendapat suplai N akan membentuk helai daun yang luas dengan kandungan klorofil yang tinggi, sehingga tanaman dapat menghasilkan asimilat dalam jumlah yang cukup untuk menopang pertumbuhan vegetatifnya (Wijaya,2018)

c. Jumlah Buah Per Sampel (buah)

Data pengamatan pengaruh pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza terhadap jumlah buah per sampel dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian PGPR berpengaruh sangat nyata pada parameter jumlah buah per sampel tanaman melon, sedangkan aplikasi mikoriza berpengaruh nyata. Kombinasi pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada parameter jumlah buah per sampel (buah) tanaman melon.

Tabel 4.21

Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Buah Per Sampel (buah) Tanaman Melon Terhadap Pemberian PGPR dan Aplikasi Mikoriza.

SK	F. Hitung Jumlah Buah Per Sampel (buah)	F. Tabel	
		0.05	0.01
Kelompok	0,56 tn	4,38	8,18
P	7,36 **	3,13	5,01
M	3,02 *	2,90	4,50
P x M	0,46 tn	2,31	3,30
KK	26,44%	-	-

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata pada taraf 95%, ** = sangat nyata pada taraf 99%

Uji beda rata-rata secara Duncan's Test untuk faktor pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza dapat dilihat pada Tabel 7. Berdasarkan data pada Tabel 4.22, menunjukkan perlakuan PGPR yang terbaik yaitu P3 dengan nilai rata-rata 2,00 dan perlakuan yang terendah yaitu P0 dengan nilai rata-rata 1,15. Perlakuan P3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P0 serta berbeda nyata dengan perlakuan P1, perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P0 serta berbeda nyata dengan P2.

Tabel 4.22

Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Jumlah Buah Per Sampel (buah) Tanaman Melon Terhadap Pemberian PGPR dan Aplikasi Mikoriza.

Perlakuan	Jumlah Buah Per Sampel
PGPR	
P0	1,15 cC
P1	1,50 bcB
P2	1,75 abB

P3	2,00 aA
Mikoriza	
M0	1,31 c
M1	1,50 bc
M2	1,50 bc
M3	1,69 b
M4	2,00 a
Kombinasi	
P0M0	1,00 tn
P0M1	1,00 tn
P0M2	1,00 tn
P0M3	1,00 tn
P0M4	1,75 tn
P1M0	1,25 tn
P1M1	1,50 tn
P1M2	1,25 tn
P1M3	1,50 tn
P1M4	2,00 tn
P2M0	1,25 tn
P2M1	1,50 tn
P2M2	2,00 tn
P2M3	2,00 tn
P2M4	2,00 tn
P3M0	1,75 tn
P3M1	2,00 tn
P3M2	1,75 tn
P3M3	2,25 tn
P3M4	2,25 tn

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 0,05 (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf uji 0,01 (huruf besar).

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

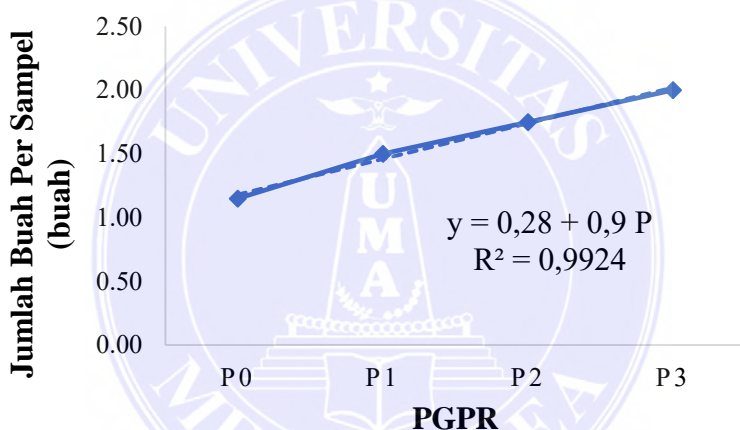
Document Accepted 01/5/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id) 9/5/23

Perlakuan aplikasi mikoriza menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu M4 dengan nilai rata-rata 2,00 dan perlakuan yang terendah yaitu M0 dengan nilai rata-rata 1,31. Perlakuan M4 yang tidak berbeda nyata dengan M3 dan M2 serta berbeda nyata dengan M1 dan M0, M0 tidak berbeda nyata dengan M1 serta berbeda nyata dengan M2 dan M3.

Bentuk kurva respon hubungan antara pemberian PGPR pada jumlah buah per sampel tanaman melon dapat dilihat pada gambar 4.2.

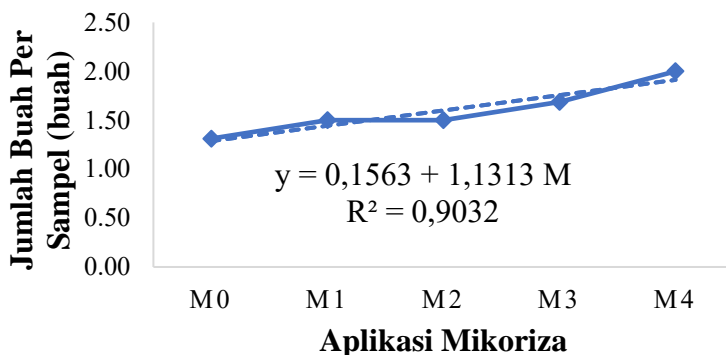


Gambar 4.2. Grafik Hubungan Antara Pemberian PGPR dengan Jumlah Buah Per Sampel (buah) Tanaman Melon.

Dari gambar 4.2 dapat dilihat bahwa bentuk kurva respon hubungan antara pemberian PGPR dengan jumlah buah per sampel adalah linear Positif, dengan persamaan : $y = 0,28 + 0,9 P$. Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,9924$) menjelaskan bahwa pemberian PGPR memberikan pengaruh sebesar 99,24% terhadap peningkatan jumlah buah per sampel tanaman melon.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah buah per sampel meningkat seiring dengan pemberian PGPR dengan konsentrasi 30% liter air pada tanaman melon. Hal ini diduga karena bakteri yang ada pada PGPR dapat melarutkan pupuk P sehingga penyerapan unsur hara P menjadi maksimal. Menurut Lindung (2014) unsur hara P bermanfaat untuk memperbaiki pembungaan pembentukan buah dan mengurangi kerontokan buah. Sedangkan pupuk KCl berpengaruh tidak nyata, karena penyerapan unsur kalium sangat sedikit. Menurut Havlin *et al.*, (2018) Pupuk K berpengaruh pada masa pembentukan buah.

Bakteri *Azospirillum sp* yang terdapat pada PGPR merupakan bakteri penambat nitrogen dan penghasil zat tumbuh yang hidup berasosiasi dengan perakaran tanaman pada daerah rizosfer. Bakteri ini mampu meningkatkan jumlah buah pada tanaman melon. Nayak *et al.*, (2017), menyatakan bahwa inokulasi *Azospirillum* meningkatkan tinggi dan jumlah buah pada tanaman dan mendorong pertumbuhan awal tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Riyanti, *dkk.*, (2017), yang menyatakan bahwa perlakuan inokulasi *Azospirillum sp.* pada semua taraf N menghasilkan jumlah buah lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa inokulasi. Bentuk kurva respon hubungan antara aplikasi mikoriza pada jumlah buah per sampel tanaman melon dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Grafik Hubungan Antara Aplikasi Mikoriza dengan Jumlah Buah Per Sampel (buah) Tanaman Melon.

Dari Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa bentuk kurva respon hubungan antara aplikasi mikoriza dengan jumlah buah per sampel adalah linear Positif, dengan persamaan : $y = 0,1563 + 1,1313 M$. Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0.9032$) menjelaskan bahwa aplikasi mikoriza memberikan pengaruh sebesar 90.32% terhadap peningkatan jumlah buah per sampel tanaman melon. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah buah per sampel meningkat seiring dengan peningkatan dosis aplikasi mikoriza dengan dosis 20 g/m inokulan FMA pada tanaman melon. Hal ini disebabkan karena mikoriza yang menginfeksi perakaran tanaman melon akan memproduksi jaringan hifa eksternal yang tumbuh secara ekspansif, sehingga akan meningkatkan kapasitas akar dalam penyerapan air dan unsur hara. Tingginya air dan unsur hara yang terserap oleh tanaman membuat pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, dimana ditunjukkan dengan jumlah buah per sampel tanaman melon yang lebih banyak (Sastrahidayat, 2011).

d. Jumlah Buah Per Plot (buah)

Data pengamatan pengaruh pemberian *Plant Growth Promoting Rizobacteria* (PGPR) dan aplikasi mikoriza terhadap jumlah buah per plot. Hasil analisa data secara statistik pada daftar sidik ragam untuk masing-masing pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23

Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Buah Per Plot (buah) Tanaman Melon Terhadap Pemberian *Plant Growth Promoting Rizobacteria* (PGPR) dan Aplikasi Mikoriza.

SK	F. Hitung Jumlah Buah Per Plot (buah)	F. Tabel	
		0.05	0.01
Kelompok	0,15 tn	4,38	8,18
P	0,15 tn	3,13	5,01
M	5,65 **	2,90	4,50
P x M	0,55 tn	2,31	3,30
KK	18,94%	-	-

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata pada taraf 95%, ** = sangat nyata pada taraf 99%

Berdasarkan data pada Tabel 4.23 menunjukkan bahwa pemberian PGPR berpengaruh tidak nyata pada parameter jumlah buah per plot tanaman melon, sedangkan aplikasi mikoriza berpengaruh sangat nyata. Kombinasi pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada parameter jumlah buah per plot (buah) tanaman melon.

Uji beda rataan secara Duncan's Test untuk faktor pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza dapat dilihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24.

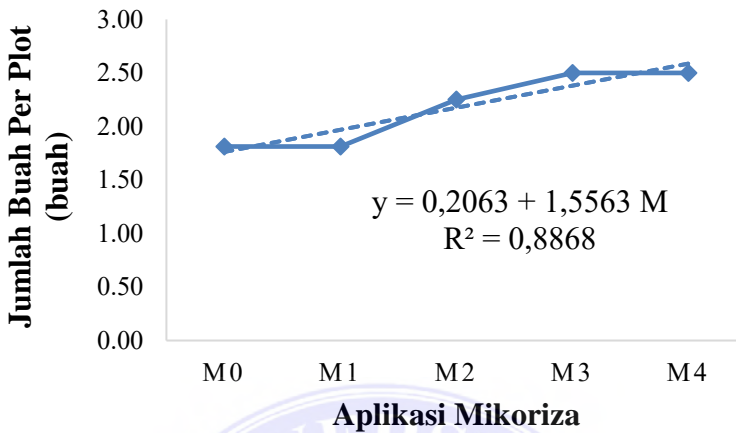
Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Jumlah Buah Per Plot (buah) Tanaman Melon Terhadap Pemberian *Plant Growth Promoting Rizobacteria* (PGPR) dan Aplikasi Mikoriza.

Perlakuan	Jumlah Buah Per Plot
PGPR	
P0	2,15 tn
P1	2,25 tn
P2	2,15 tn
P3	2,15 tn
Mikoriza	
M0	1,81 b
M1	1,81 b
M2	2,25 ab
M3	2,50 a
M4	2,50 a
Kombinasi	
P0M0	2,00 tn
P0M1	2,00 tn
P0M2	2,25 tn
P0M3	2,25 tn
P0M4	2,25 tn
P1M0	1,75 tn
P1M1	1,75 tn
P1M2	2,25 tn
P1M3	2,75 tn
P1M4	2,75 tn

P2M0	1,75 tn
P2M1	2,00 tn
P2M2	2,25 tn
P2M3	2,50 tn
P2M4	2,25 tn
P3M0	1,75 tn
P3M1	1,50 tn
P3M2	2,25 tn
P3M3	2,50 tn
P3M4	2,75 tn

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 0,05 (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf uji 0,01 (huruf besar).

Berdasarkan data pada Tabel 4.24 menunjukkan perlakuan aplikasi mikoriza menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu M4 dan M3 dengan nilai rata-rata 2,50 dan perlakuan yang terendah yaitu M0 dan M1 dengan nilai rata-rata 1,81. Perlakuan M4 yang tidak berbeda nyata dengan M3 dan M2 serta berbeda nyata dengan M1 dan M0, M0 dan M1 tidak berbeda nyata dengan M2 serta berbeda nyata dengan M3. Bentuk kurva respon hubungan antara aplikasi mikoriza pada jumlah buah per plot pada tanaman melon dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Grafik Hubungan Antara Aplikasi Mikoriza dengan Jumlah Buah Per Plot (buah) pada Tanaman Melon.

Dari gambar 4.4. dapat dilihat bahwa bentuk kurva respon hubungan antara aplikasi mikoriza dengan jumlah buah per plot adalah linear Positif, dengan persamaan : $y = 0,2063 + 1,5563 M$. Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0.8868$) menjelaskan bahwa aplikasi mikoriza memberikan pengaruh sebesar 88.68% terhadap peningkatan jumlah buah per plot tanaman melon.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah buah per sampel meningkat seiring dengan aplikasi mikoriza dengan dosis 20 g/m inokulan FMA pada tanaman melon. Hal ini disebabkan karena mikoriza yang menginfeksi perakaran tanaman melon akan memproduksi jaringan hifa eksternal yang tumbuh secara ekspansif, sehingga akan meningkatkan kapasitas akar dalam penyerapan air dan unsur hara. Tingginya air dan unsur hara yang terserap oleh tanaman membuat pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, dimana ditunjukkan dengan jumlah

buah per sampel tanaman melon yang lebih banyak (Sastrahidayat, 2011). Muis, Indradewa dan Widada (2013), juga menyatakan tanaman yang diinokulasi mikoriza tumbuh lebih subur karena luas permukaan akar yang lebih besar untuk menyerap hara dan jumlah daun yang lebih banyak untuk mendukung proses fotosintesis dan akan menghasilkan jumlah buah yang lebih banyak.

Hal ini sesuai dengan penelitian Syamsiah *dkk*, (2012), yang menyatakan bahwa serapan hara N, P dan K yang cukup tinggi terdapat pada tanaman yang diberi mikoriza akan mendorong berkembangnya hifa pada akar tanaman yang selanjutnya akan membantu penyerapan hara P dan K. Akar yang terinfeksi FMA akan semakin luas daya jelajahnya karena adanya hifa eksternal yang berkembang di luar akar, sehingga serapan hara pada tanaman meningkat.

Hal ini juga menunjukkan bahwa unsur hara yang tersedia sudah dimanfaatkan oleh tanaman. Bahwa tanaman yang diberi unsur hara dengan optimal akan tumbuh dan berkembang lebih baik daripada tanaman yang diberikan unsur hara kurang optimal. Dengan bertambah baiknya pertumbuhan suatu tanaman akan menyebabkan produksi yang dihasilkan lebih baik pula (Lakitan, B. 2011).

e. Diameter Buah Per Sampel (cm)

Data pengamatan pengaruh pemberian *Plant Growth Promoting Rizobacteria* (PGPR) dan aplikasi mikoriza terhadap diameter buah per sampel, masing-masing dapat dilihat pada lampiran 41 sampai lampiran 43, sedangkan hasil analisa data

secara statistik pada daftar sidik ragam untuk masing-masing pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25.

Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Diameter Buah Per Sampel (cm) Tanaman Melon Terhadap Pemberian *Plant Growth Promoting Rizobacteria* (PGPR) dan Aplikasi Mikoriza.

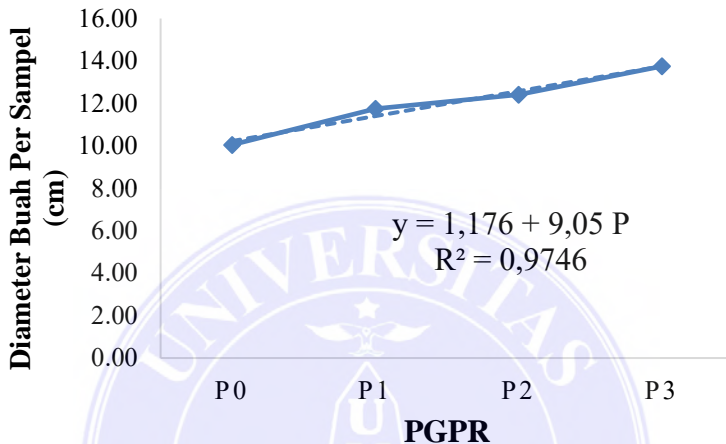
SK	F. Hitung Diameter Buah Per Sampel (cm)	F. Tabel	
		0.05	0.01
Kelompok	0,85 tn	4,38	8,18
P	3,24 *	3,13	5,01
M	2,09 tn	2,90	4,50
P x M	1,93 tn	2,31	3,30
KK	6,08%	-	-

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata pada taraf 95%, ** = sangat nyata pada taraf 99%.

Berdasarkan data pada Tabel 4.25 menunjukkan bahwa pemberian PGPR berpengaruh nyata pada parameter diameter buah per sampel tanaman melon, sedangkan aplikasi mikoriza berpengaruh tidak nyata. Kombinasi pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada parameter diameter buah per sampel (cm) tanaman melon.

Uji beda rata-rata secara Duncan's Test untuk faktor pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza dapat dilihat pada Tabel 11. Berdasarkan data pada Tabel 11 menunjukkan perlakuan PGPR yang terbaik yaitu P3 dengan nilai rata-rata 13,75 dan perlakuan yang terendah yaitu P0 dengan nilai rata-rata 10,05. Perlakuan P3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P1 serta berbeda nyata dengan perlakuan P0, perlakuan P0 tidak

berbeda nyata dengan P1 serta berbeda nyata dengan P2. Bentuk kurva respon hubungan antara pemberian PGPR pada diameter buah per sampel pada tanaman melon dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5. Grafik Hubungan Antara Pemberian PGPR dengan Diameter Buah Per Sampel (cm) pada Tanaman Melon.

Dari gambar 7 dapat dilihat bahwa bentuk kurva respon hubungan antara pemberian PGPR dengan diameter buah per sampel adalah linear Positif, dengan persamaan : $y = 1,176 + 9,05 P$. Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0.9746$) menjelaskan bahwa pemberian PGPR memberikan pengaruh sebesar 97.46% terhadap peningkatan diameter buah per sampel tanaman melon.

Tabel 4.26.

Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Diameter Buah Per Sampel (cm)
Tanaman Melon Terhadap Pemberian PGPR dan Aplikasi Mikoriza

Perlakuan	Diameter Buah Per Sampel (cm)
PGPR	
P0	10,05 dC
P1	11,75 cdB
P2	12,41 abB
P3	13,75 aA
Mikoriza	
M0	11,94 tn
M1	11,60 tn
M2	12,16 tn
M3	12,00 tn
M4	11,98 tn
Kombinasi	
P0M0	10,00 tn
P0M1	10,25 tn
P0M2	10,00 tn
P0M3	10,00 tn
P0M4	10,00 tn
P1M0	11,30 tn
P1M1	11,38 tn
P1M2	11,05 tn
P1M3	12,63 tn
P1M4	12,39 tn
P2M0	12,75 tn
P2M1	11,43 tn
P2M2	13,12 tn
P2M3	12,50 tn

P2M4	12,25 tn
P3M0	13,75 tn
P3M1	13,35 tn
P3M2	14,45 tn
P3M3	12,90 tn
P3M4	12,30 tn

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 0,05 (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf uji 0,01 (huruf besar).

Pemberian PGPR dapat meningkatkan diameter buah tanaman melon disebabkan oleh inokulasi PGPR yang memberikan pengaruh pada perakaran. Inokulasi PGPR memberikan peningkatan perkembangan akar, sehingga memungkinkan tingkat penyerapan air dan mineral yang lebih baik (Vacheron *et al.*, 2013). Diameter buah dan berat buah tanaman dihasilkan melalui serangkaian proses pertumbuhan, meliputi pembelahan sel, pembesaran sel, dan diferensiasi sel. Peningkatan bobot basah merupakan efek sinergis dari beberapa peran PGPR pada tanaman. Sebagai biostimulan, PGPR menghasilkan IAA yang berakibat pada pembelahan, pembesaran dan perpanjangan sel tanaman, khususnya pada daerah perakaran. Peningkatan pertumbuhan rambut akar memberikan pengaruh pada peningkatan luas arena penyerapan nutrisi tanaman. Sebagai biofertilizer, PGPR berperan sebagai penyedia nutrisi tanaman, khususnya nitrogen dan fosfor. Peningkatan kandungan nitrogen tanaman dapat berpengaruh terhadap fotosintesis baik lewat kandungan klorofil maupun enzim

fotosintetik, sehingga meningkatkan fotosintat (berat dan ukuran buah) yang terbentuk (Sutarno, 2019).

f. Masa Awal Pembungaan (Hari)

Data pengamatan pengaruh pemberian *Plant Growth Promoting Rizobacteria* (PGPR) dan aplikasi mikoriza terhadap masa awal pembungaan, masing-masing dapat dilihat pada lampiran 50 sampai lampiran 53, sedangkan hasil analisa data secara statistik pada daftar sidik ragam untuk masing-masing pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.27.

Tabel 4.27

Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Masa Awal Pembungaan (hari) Tanaman Melon Terhadap Pemberian *Plant Growth Promoting Rizobacteria* (PGPR) dan Aplikasi Mikoriza.

SK	F. Hitung Masa Awal Pembungaan (hari)	F. Tabel	
		0,05	0,01
Kelompok	0,94 tn	4,38	8,18
P	3,29 *	3,13	5,01
M	4,13 *	2,90	4,50
P x M	1,56 tn	2,31	3,30
KK	2,32%	-	-

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata pada taraf 95%, ** = sangat nyata pada taraf 99%.

Berdasarkan data pada Tabel 4.27 menunjukkan bahwa pemberian PGPR berpengaruh nyata pada parameter masa awal pembungaan tanaman melon dan aplikasi mikoriza berpengaruh nyata. Kombinasi kedua faktor antara pemberian PGPR dan

aplikasi mikoriza menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada parameter masa awal pembungaan (hari) tanaman melon.

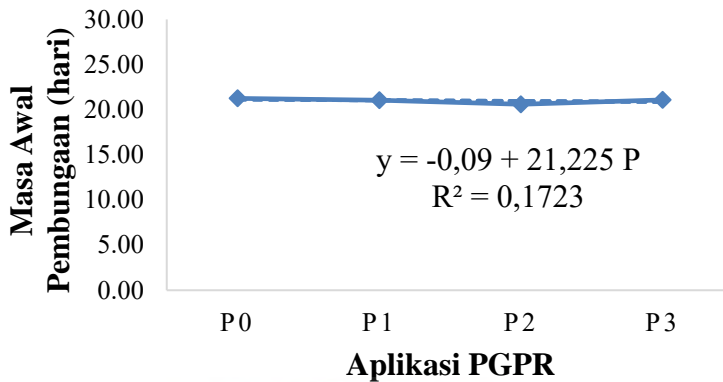
Tabel 4.28.

Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Masa Awal Pembungaan (hari) Tanaman Melon Terhadap Pemberian PGPR dan Aplikasi Mikoriza.

Perlakuan	Masa Awal Pembungaan (Hari)
PGPR	
P0	21,25 c
P1	21,05 ab
P2	20,60 a
P3	21,10 b
Mikoriza	
M0	21,44 c
M1	21,25 bc
M2	20,69 a
M3	21,00 ab
M4	20,63 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 0,05 (huruf kecil).

Berdasarkan data pada Tabel 4.28 menunjukkan perlakuan PGPR yang terbaik yaitu P2 dengan nilai rataan 20,60 dan perlakuan yang terendah yaitu P0 dengan nilai rataan 21,25. Perlakuan P2 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P1 serta berbeda nyata dengan perlakuan P0, perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan P1 serta berbeda nyata dengan P3. Bentuk kurva respon hubungan antara pemberian PGPR pada masa awal pembungaan (hari) pada tanaman melon dapat dilihat pada gambar 4.6.



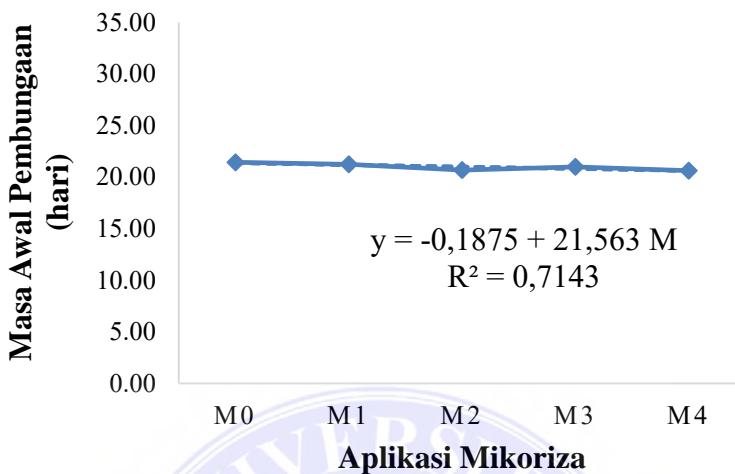
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Antara Pemberian PGPR dengan Masa Awal Pembungaan (hari) pada Tanaman Melon.

Dari gambar 8 dapat dilihat bahwa bentuk kurva respon hubungan antara pemberian PGPR dengan masa awal pembungaan adalah linear Negatif, dengan persamaan : $y = - 0,09 + 21,225 P$. Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0.1723$) menjelaskan bahwa pemberian PGPR memberikan pengaruh sebesar 17.23% terhadap peningkatan masa awal pembungaan tanaman melon.

Pemberian PGPR dapat meningkatkan masa awal pembungaan tanaman melon diduga dapat mempercepat proses pembungaan karena bakteri akan membantu tanaman dalam penyerapan dan memenuhi kebutuhan unsur haranya. Marom, *dkk.*, (2017), menyatakan bahwa bakteri PGPR berfungsi melarutkan dan meningkatkan ketersediaan unsur Phosphor (P) dan Mangan (Mn) dalam tanah serta meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur Sulfur (S). Tersedianya unsur hara fosfor maka akan mempercepat pembungaan. Rohmawati, *dkk.*, (2019), dalam penelitiannya menyatakan bahwa PGPR

berpengaruh nyata terhadap umur berbunga, umur berbuah, umur panen pertama, dan bobot buah per tanaman dengan perlakuan PGPR. PGPR yang merupakan kelompok bakteri yang dimanfaatkan sebagai pupuk hayati untuk membantu tanaman dalam suplai hara dan memperkuat tanaman terhadap serangan hama maupun penyakit tanaman (Naihati dan Rusae, 2018), sehingga pemberian PGPR dengan interval yang tepat memberikan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman melon yang terbaik. Pemberian PGPR berguna bagi kesuburan tanah berfungsi memperbaiki sifat fisik tanah sehingga tekstur dan struktur tanah menjadi gembur, memperbaiki sifat kimia tanah karena PGPR dapat menstimulasi fitohormon dan mendukung proses kapasitas pertukaran kation dan memperbaiki sifat biologi tanah aktivitas mikroorganisme tanah meningkat (Husnihuda, *dkk*, 2017). Hal ini berakibat pada meningkatnya unsur hara makro dan mikro. Sehingga pertumbuhan menjadi meningkat mendukung proses fotosintesis tanaman. Proses fotosintesis menghasilkan fotosintat yang tinggi menyebabkan perkembangan generatif tanaman sehingga masa awl pembungaan dapat meningkat.

Bentuk kurva respon hubungan antara aplikasi mikoriza pada masa awal pembungaan (hari) pada tanaman melon dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7. Grafik Hubungan Antara Aplikasi Mikoriza dengan Masa Awal Pembungaan (hari) pada Tanaman Melon.

Dari gambar 4.7 dapat dilihat bahwa bentuk kurva respon hubungan antara aplikasi mikoriza dengan masa awal pembungaan adalah linear Negatif, dengan persamaan : $y = -0,1875 + 21,563 M$. Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0.7143$) menjelaskan bahwa pemberian PGPR memberikan pengaruh sebesar 71.43% terhadap peningkatan masa awal pembungaan tanaman melon.

Aplikasi mikoriza memberikan pengaruh pada masa awal pembungaan tanaman melon. Hal ini diduga karena semakin awal pemberian FMA ke tanaman maka akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, karena lebih banyak waktu dari mikoriza untuk berkembang membentuk hifa yang lebih banyak yang akan membantu tanaman dalam penyerapan unsur hara. Tanaman bermikoriza tumbuh lebih baik dari pada tanaman tanpa pemberian FMA, karena mikoriza secara efektif dapat

meningkatkan penyerapan unsur hara dalam bentuk terikat dan yang tidak terdapat oleh tanaman (Yulius, 2016).

Seperti yang dikatakan Anas (2017), tanaman yang bermikoriza tumbuh lebih baik dari pada tanaman yang tanpa mikoriza. Penyebab unsur utama adalah FMA secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara baik unsur makro dan mikro. Fungsi utama dari hifa ini adalah untuk menyerap N dalam tanah. Peningkatan serapan unsur hara N juga disebabkan oleh meluasnya daerah penyerapan akar tanaman.

g. Bobot Buah Per Sampel (g)

Data pengamatan pengaruh pemberian *Plant Growth Promoting Rizobacteria* (PGPR) dan aplikasi mikoriza terhadap bobot buah per sampel, masing-masing dapat dilihat pada lampiran 44 sampai lampiran 46, sedangkan hasil analisa data secara statistik pada daftar sidik ragam untuk masing-masing pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.29

Tabel 4.29

Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Bobot Buah Per Sampel (g) Tanaman Melon Terhadap Pemberian PGPR dan Aplikasi Mikoriza.

SK	F. Hitung Bobot Buah Per Sampel (g)	F. Tabel	
		0.05	0.01
Kelompok	1,12 tn	4,38	8,18
P	24,38 **	3,13	5,01
M	3,12 *	2,90	4,50
P x M	2,74 *	2,31	3,30
KK	16,21%	-	-

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata pada taraf 95%, ** = sangat nyata pada taraf 99%.

Berdasarkan data pada Tabel 4.29 menunjukkan bahwa pemberian PGPR berpengaruh sangat nyata pada parameter bobot buah per sampel tanaman melon, sedangkan aplikasi mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat buah per sampel. Kombinasi pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza menunjukkan berpengaruh nyata pada parameter bobot buah per sampel (g) tanaman melon. Uji beda rata-rata secara Duncan's Test untuk faktor pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza dapat dilihat pada Tabel 4.30

Tabel 4.30.

Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Bobot Buah Per Sampel (g) Tanaman Melon Terhadap Pemberian PGPR dan Aplikasi Mikoriza.

Perlakuan	Bobot Buah Per Sampel (g)
PGPR	
P0	856,80 dC
P1	913,35 cdB
P2	1087,95 bB
P3	1191,00 aA
Mikoriza	
M0	888,50 cd
M1	752,88 d
M2	1155,19 a
M3	1131,00 b
M4	1133,81 b
Kombinasi	
P0M0	746,75 j
P0M1	898,00 gh
P0M2	832,00 h
P0M3	868,25 gh

P0M4	939,00 f
P1M0	904,25 fg
P1M1	979,00 ef
P1M2	883,50 hi
P1M3	796,75 ij
P1M4	1003,25 de
P2M0	1043,75 d
P2M1	977,50 ef
P2M2	1070,75 cd
P2M3	1099,25 cd
P2M4	1248,50 c
P3M0	859,25 gh
P3M1	1517,00 b
P3M2	1834,50 a
P3M3	1759,75 ab
P3M4	1344,50 bc

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 0,05 (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf uji 0,01 (huruf besar).

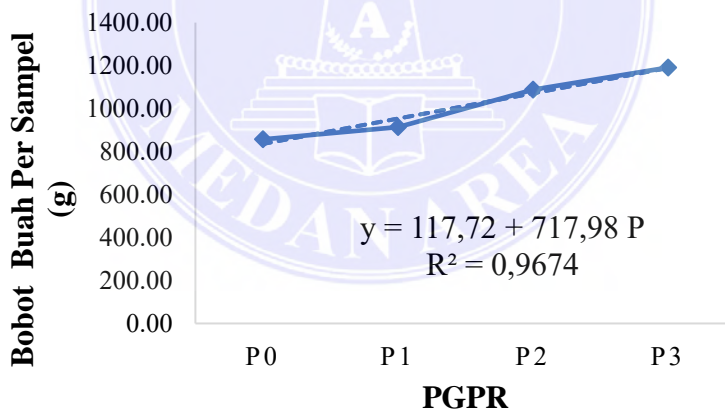
Berdasarkan data pada Tabel 4.30 menunjukkan perlakuan PGPR yang terbaik yaitu P3 dengan nilai rataan 1191,00 dan perlakuan yang terendah yaitu P0 dengan nilai rataan 856,80. Perlakuan P3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P1 serta berbeda nyata dengan perlakuan P0, perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan P1 serta berbeda nyata dengan P2.

Perlakuan aplikasi mikoriza menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu M2 dengan nilai rataan 1155,19 dan perlakuan yang terendah yaitu M1 dengan nilai rataan 752,88.

Perlakuan M2 yang tidak berbeda nyata dengan M4 dan M3 serta berbeda nyata dengan M0 dan M1, M1 tidak berbeda nyata dengan M0 serta berbeda nyata dengan M3 dan M4.

Kombinasi pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza terhadap bobot buah per sampel menunjukkan kombinasi perlakuan terbaik yaitu P3M2 dengan nilai rata-rata 1834,50 dan kombinasi perlakuan yang terendah yaitu P0M0 dengan nilai rata-rata 746,75. Kombinasi perlakuan P3M2 tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P3M3, P3M4, P3M1, P2M4, P2M3, P2M2, P1M4, P1M3, P1M2, dan P0M4, serta berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan P0M0.

Bentuk kurva respon hubungan antara pemberian PGPR pada bobot buah per sampel (g) pada tanaman melon dapat dilihat pada gambar 4.8.



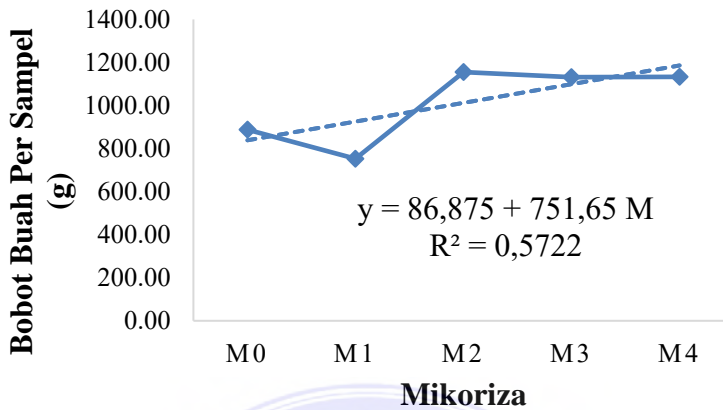
Gambar 4.8. Grafik Hubungan Antara Pemberian PGPR dengan Bobot Buah Per Sampel (g) pada Tanaman Melon.

Dari gambar 4.8 dapat dilihat bahwa bentuk kurva respon hubungan antara pemberian PGPR dengan bobot buah

per sampel adalah linear Positif, dengan persamaan : $y = 117,72 + 717,98 P$. Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0.9674$) menjelaskan bahwa pemberian PGPR memberikan pengaruh sebesar 96.74% terhadap peningkatan berat buah per sampel tanaman melon.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa bobot buah per sampel meningkat seiring dengan pemberian PGPR dengan konsentrasi 30% liter air pada bobot buah per sampel. Hal ini diduga karena bakteri yang ada pada PGPR dapat melarutkan pupuk P sehingga penyerapan unsur hara P menjadi maksimal. Menurut Naikofi dan Rusae (2017) PGPR merupakan bakteri yang aktif mengkolonisasi akar tanaman yang berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil panen. Menurut Febriyanti *dkk*, (2015) menyatakan bahwa penambahan PGPR menghasilkan bobot basah polong kacang tanah berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol (tanpa PGPR).

Bentuk kurva respon hubungan antara aplikasi mikoriza pada bobot buah per sampel (g) pada tanaman melon dapat dilihat pada gambar 11. Dari gambar 11 dapat dilihat bahwa bentuk kurva respon hubungan antara aplikasi mikoriza dengan bobot buah per sampel adalah linear Positif, dengan persamaan : $y = 86,875 + 751,65 M$. Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0.5722$) menjelaskan bahwa aplikasi mikoriza memberikan pengaruh sebesar 57.22% terhadap peningkatan bobot buah per sampel tanaman melon.

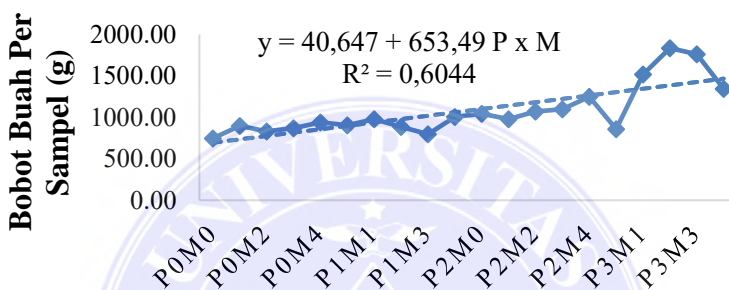


Gambar 4.9. Grafik Hubungan Antara Aplikasi Mikoriza dengan Bobot Buah Per Sampel (g) pada Tanaman Melon.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi mikoriza meningkat seiring dengan aplikasi mikoriza dengan dosis 20 g/m^2 inokulan FMA. Hal ini disebabkan semakin awal pemberian mikoriza ke tanaman maka dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, karena lebih banyak waktu dari mikoriza untuk berkembang membentuk hifa yang lebih banyak yang akan membantu tanaman dalam penyerapan unsur hara. Tanaman bermikoriza tumbuh lebih baik dari pada tanaman tanpa mikoriza, karena mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara dan mikoriza juga dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan yang tidak terdapat oleh tanaman (Yulius, 2016).

Seperti yang di katakan Anas (1997) tanaman yang bermikoriza tumbuh lebih baik dari tanaman yang tanpa mikoriza. Penyebab utama adalah mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara baik unsur hara makro dan

mikro. Fungsi utama dari hifa ini adalah untuk menyerap fosfor dalam tanah. Peningkatan serapan fosfor juga di sebabkan oleh makin meluasnya daerah penyerapan akar tanaman. Bentuk kurva respon hubungan antara pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza pada bobot buah per sampel (g) pada tanaman melon dapat dilihat pada gambar 4.10.



Kombinasi PGPR Dan Mikoriza

Gambar 4.10. Grafik Bobot Buah Per Sampel (g) Tanaman Melon pada Kombinasi Pemberian PGPR dan Aplikasi Mikoriza.

Dari gambar 4.10 dapat dilihat bahwa bentuk kurva respon hubungan antara kombinasi pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza dengan bobot buah per sampel adalah linear Positif, dengan persamaan : $y = 40,647 + 653,49 P \times M$. Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0.6044$) menjelaskan bahwa kombinasi kedua faktor pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza memberikan pengaruh sebesar 60.44% terhadap peningkatan bobot buah per sampel tanaman melon.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi kedua faktor antara pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza meningkat seiring dengan kombinasi kedua faktor dengan dosis

P₃M₂ (konsentrasi 60% liter air dan 15 g/m². Hal ini disebabkan karena PGPR yang digunakan mengandung empat jenis bakteri yaitu *Azotobacter sp.*, *Azospirillum sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Bacillus sp.* dan satu fungi yaitu *Aspergillus sp.* Gholami *et al.* (2019), menyatakan bahwa benih tanaman jagung yang diinokulasi dengan *Pseudomonas*, *Azospirillum* dan *Azotobacter* meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas jagung melalui sintesis fitohormon, meningkatkan serapan hara sekitar akar, mendukung penyerapan hara melalui penurunan tingkat keracunan logam berat dan melawan patogen. Tanaman yang diinokulasi PGPR juga menunjukkan peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah, diameter buah dan bobot buah per sampel.

h. Bobot Buah Per Plot (kg)

Data pengamatan pengaruh pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza terhadap bobot buah per plot, masing-masing dapat dilihat pada lampiran 47 sampai lampiran 50, sedangkan hasil analisa data secara statistik pada daftar sidik ragam untuk masing-masing pengamatan dapat dilihat pada Tabel 16.

Berdasarkan data pada Tabel 4.31 menunjukkan bahwa pemberian PGPR berpengaruh sangat nyata pada parameter bobot buah per plot tanaman melon, sedangkan aplikasi mikoriza berpengaruh sangat nyata terhadap bobot buah per plot tanaman melon. Kombinasi pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada parameter bobot buah per plot (kg) tanaman melon. Uji beda rata-rata secara Duncan's Test untuk faktor pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza dapat dilihat pada Tabel 4.32.

Tabel 4.31.

Rangkuman Data Hasil Analisis Sidik Ragam Bobot Buah Per Plot (kg) Tanaman Melon Setelah Pemberian PGPR dan Mikoriza.

SK	F. Hitung Bobot Buah Per Plot (kg)	F. Tabel	
		0.05	0.01
Kelompok	0,00 tn	4,38	8,18
P	6,32 **	3,13	5,01
M	11,02 **	2,90	4,50
P x M	0,90 tn	2,31	3,30
KK	15,59%	-	-

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata pada taraf 95%, ** = sangat nyata pada taraf 99%.

Tabel 4.32.

Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Bobot Buah Per Plot (kg) Tanaman Melon Setelah Pemberian PGPR dan Mikoriza.

Perlakuan	Bobot Buah Per Plot (kg)	Produksi (ton/ha)
PGPR		
PP0	1,60 Cc	10.640
P1	1,82 bcB	12.160
P2	2,06 abB	13.760
P3	2,11 aA	14.080
Mikoriza		
M0	1,45 dD	9.680
M1	1,71 cdC	11.400
M2	1,89 bcB	12.600
M3	2,06 bB	13.733
M4	2,37 aA	15.800
Kombinasi		
P0M0	1,35 tn	9.000
P0M1	1,40 tn	13.360

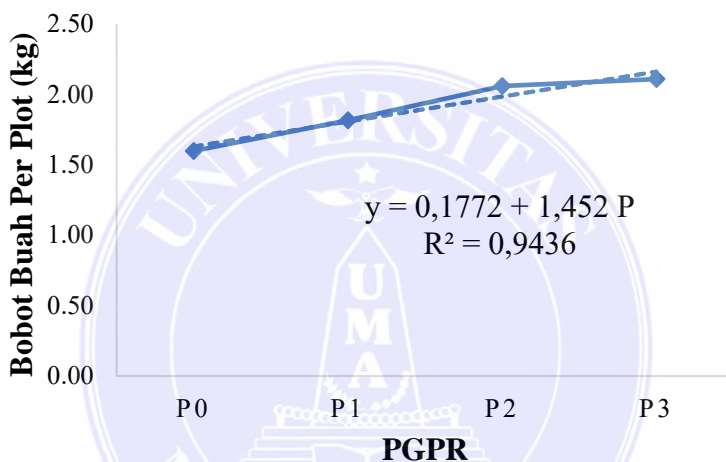
P0M2	1,63 tn	10.880
P0M3	1,60 tn	10.640
P0M4	2,01 tn	13.400
P1M0	1,56 tn	10.400
P1M1	1,72 tn	11.440
P1M2	1,73 tn	11.520
P1M3	1,74 tn	11.600
P1M4	2,33 tn	15.520
P2M0	1,49 tn	9.920
P2M1	1,99 tn	13.200
P2M2	2,11 tn	14.000
P2M3	2,30 tn	15.280
P2M4	2,40 tn	16.000
P3M0	1,41 tn	9.400
P3M1	1,71 tn	11.400
P3M2	2,09 tn	13.920
P3M3	2,60 tn	17.360
P3M4	2,73 tn	18.200

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 0,05 (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf uji 0,01 (huruf besar).

Berdasarkan data pada Tabel 4.32 menunjukkan perlakuan PGPR yang terbaik yaitu P3 dengan nilai rata-rata 2,11 dan perlakuan yang terendah yaitu P0 dengan nilai rata-rata 1,60. Perlakuan P3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P1 serta berbeda nyata dengan perlakuan P0, perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan P1 serta berbeda nyata dengan P2.

Perlakuan aplikasi mikoriza menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu M4 dengan nilai rata-rata 2,37 dan

perlakuan yang terendah yaitu M0 dengan nilai rata-rata 1,45. Perlakuan M4 yang tidak berbeda nyata dengan M3 dan M2 serta berbeda nyata dengan M1 dan M0, M0 tidak berbeda nyata dengan M1 serta berbeda nyata dengan M2 dan M3. Bentuk kurva respon hubungan antara pemberian PGPR pada bobot buah per plot (kg) pada tanaman melon dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 4.11. Grafik Hubungan Antara Pemberian PGPR dengan Bobot Buah Per Plot (kg) pada Tanaman Melon.

Dari gambar 4.11. dapat dilihat bahwa bentuk kurva respon hubungan antara pemberian PGPR dengan bobot buah per plot adalah linear Positif, dengan persamaan : $y = 0,1772 + 1,452 P$. Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0.9436$) menjelaskan bahwa pemberian PGPR memberikan pengaruh sebesar 94.36% terhadap peningkatan bobot buah per plot (kg) tanaman melon.

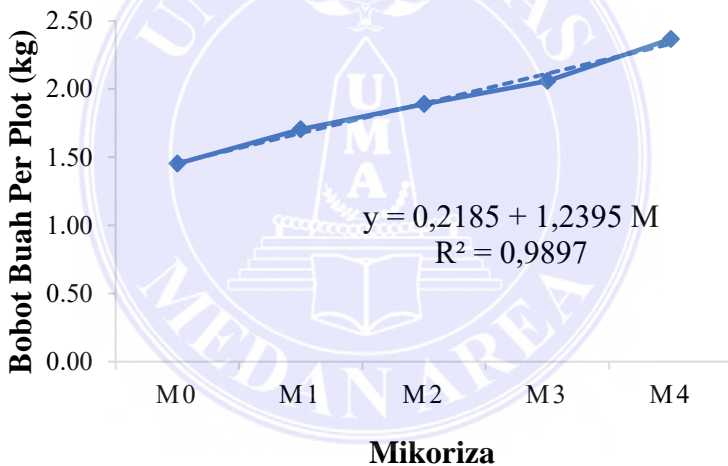
Aplikasi PGPR dapat meningkatkan bobot buah tanaman melon disebabkan oleh inokulasi PGPR yang

memberikan pengaruh pada perakaran. Inokulasi PGPR memberikan peningkatan perkembangan akar, sehingga memungkinkan tingkat penyerapan air dan mineral yang lebih baik (Vacheron *et al.*, 2013). Bobot buah tanaman dihasilkan melalui serangkaian proses pertumbuhan, meliputi pembelahan sel, pembesaran sel, dan diferensiasi sel. Peningkatan bobot basah merupakan efek sinergis dari beberapa peran PGPR pada tanaman. Sebagai biostimulan, PGPR menghasilkan IAA yang berakibat pada pembelahan, pembesaran dan perpanjangan sel tanaman, khususnya pada daerah perakaran. Peningkatan pertumbuhan rambut akar memberikan pengaruh pada peningkatan luas arena penyerapan nutrisi tanaman. Sebagai biofertilizer, PGPR berperan sebagai penyedia nutrisi tanaman, khususnya nitrogen dan fosfor. Peningkatan kandungan nitrogen tanaman dapat berpengaruh terhadap fotosintesis baik lewat kandungan klorofil maupun enzim fotosintetik, sehingga meningkatkan fotosintat (bobot segar) yang terbentuk (Sutarno, 2019).

Menurut Ningrum *et al.*, (2017) bahwa PGPR secara tidak langsung memiliki kemampuan menyediakan hara N,P,K,S dan ion Fe. Ketersediaan hara dan air yang cukup ditunjang dengan perakaran yang maka dapat meningkatkan laju fotosintesis tanaman. Menurut Salisbury dan Ross (1992), laju fotosintesis yang baik dapat meningkatkan asimilat yang dihasilkan. Asimilat yang dihasilkan didistribusikan ke organ generatif dalam hal ini untuk menghasilkan hasil tanaman (jumlah buah dan berat buah). Selanjutnya (Arshad dan Frankenberg, 2017,) bahwa asam indol asetat (AIA) merupakan

bentuk aktif auksin yang berberperan dalam meningkatkan kualitas dan hasil panen.

Bentuk kurva respon hubungan antara aplikasi mikoriza pada bobot buah per plot (kg) pada tanaman melon dapat dilihat pada gambar 14. Dari gambar 14 dapat dilihat bahwa bentuk kurva respon hubungan antara aplikasi mikoriza dengan bobot buah per plot adalah linear Positif, dengan persamaan : $y = 0,2185 + 1,2395 M$. Nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0.9897$) menjelaskan bahwa aplikasi mikoriza memberikan pengaruh sebesar 98.97% terhadap peningkatan bobot buah per plot (kg) tanaman melon.



Gambar 4.12. Grafik Hubungan Antara Aplikasi Mikoriza dengan Bobot Buah Per Plot (kg) pada Tanaman Melon.

i. Kolonisasi Mikoriza

Kolonisasi akar merupakan bentuk proses simbiosis antara akar tanaman inang dan FMA. Menurut Baptista *et al.* (2015) salah satu proses kolonisasi akar yaitu hifa tumbuh dan

berkembang pada sel akar dan tahapan akhir FMA akan menjalankan fungsinya membantu penyerapan hara dan air untuk tanaman inang. Data pengamatan persentase akar tanaman pada produksi tanaman melon memeriksa bahwa semua perlakuan menunjukkan telah terkolonisasi oleh mikoriza. Persentase dan intensitas kolonisasi FMA dapat dilihat pada Tabel 4.33.

Hasil penelitian menunjukkan penyebaran hifa FMA dalam perakaran tanaman tidak di pengaruhi pemupukan, kolonisasi FMA pada perlakuan P0M2, P0M3, P1M1, dan P2M0 menunjukkan persentase kenaikan 50% pada parameter kolonisasi FMA. P0M0, P0M1 dan P1M0 merupakan perlakuan yang terendah. Perlakuan P1M4, P2M4, dan P3M4 dengan dosis FMA 200 kg/ha merupakan perlakuan yang tertinggi dengan tingkat persentase FMA yaitu 100%.

Berdasarkan dari data yang diperoleh dari Stasiun Klimatologi Deli Serdang diperoleh curah hujan berturut-turut pada bulan Agustus 2022 – Oktober 2022 sebesar 203 mm, 286 mm, 292 mm, 268 mm. Curah hujan tertinggi pada bulan September 2022 sebesar 292 mm. Dari data yang diperoleh tersebut curah hujan sangat berpengaruh terhadap kolonisasi akar, dimana dalam keadaan curah hujan yang tinggi maka kolonisasi FMA akan semakin meningkat. Pernyataan ini sesuai dengan Delvian (2003) yang menyatakan dari aspek curah hujan terlihat bahwa kolonisasi mikoriza relatif lebih tinggi pada saat curah hujan tinggi dan berkurang pada saat curah hujan rendah.

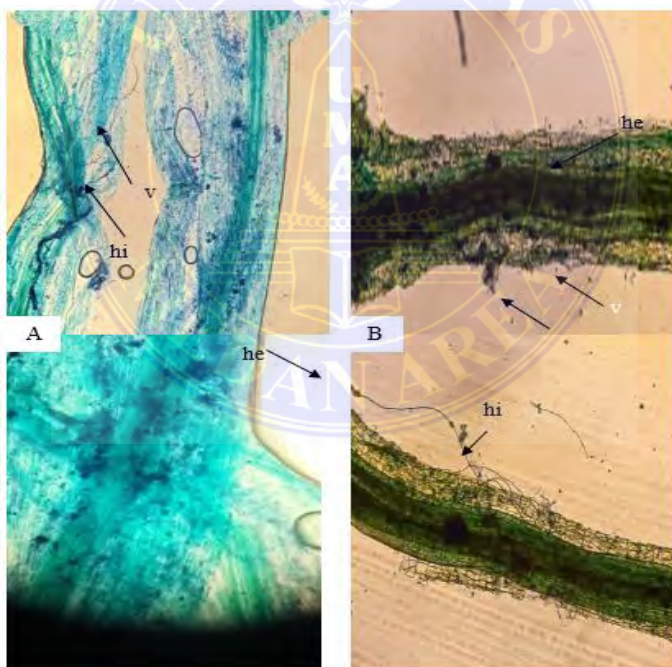
Tabel 4.33.
 Persentase Dan Intensitas Fungi Mikoriza Arbuskular Terhadap
 Tanaman Melon Umur 7 MST.

Perlakuan	Persentase FMA	Intensitas FMA	Keterangan
P0M0	0	kelas 0	sangat rendah
P0M1	0	kelas 0	sangat rendah
P0M2	50	kelas 1	sedang
P0M3	50	kelas 1	sedang
P0M4	70	kelas 3	tinggi
P1M0	0	kelas 0	sangat rendah
P1M1	50	kelas 1	sedang
P1M2	70	kelas 2	tinggi
P1M3	80	kelas 3	sangat tinggi
P1M4	100	kelas 5	sangat tinggi
P2M0	50	kelas 1	sedang
P2M1	60	kelas 2	tinggi
P2M2	70	kelas 2	tinggi
P2M3	80	kelas 3	sangat tinggi
P2M4	100	kelas 5	sangat tinggi
P3M0	70	kelas 2	tinggi
P3M1	90	kelas 4	sangat tinggi
P3M2	90	kelas 4	sangat tinggi
P3M3	90	kelas 4	sangat tinggi
P3M4	100	kelas 5	sangat tinggi

Faktor kondisi suhu juga mempengaruhi kolonisasi FMA, sesuai dengan data yang diperoleh dari Stasiun Klimatologi Deli Serdang, rata-rata suhu pada lahan percobaan

bulan Agustus 2022 sampai Oktober 2022 adalah 26,4°C. Pada kondisi suhu demikian hasil pengamatan menunjukkan persen kolonisasi yang diteliti masih optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sianturi *dkk*, (2014), bahwa suhu optimum bagi pertumbuhan yang baik bagi fungi pembentuk mikoriza beragam menurut jenis dan strain yaitu antara 20 °C - 30°C.

Hasil pengamatan kolonisasi FMA menunjukkan adanya hifa, vesikel di dalam akar tanaman melon disajikan pada gambar 15. Hasil pengamatan akar yang terkolonisasi FMA yang diamati melalui pengamatan menggunakan mikroskopis binokuler dengan perbesaran 10 x.



Keterangan: 1. hi = Hifa internal, 2. he = Hifa Eksternal, 3. v = Vesikular.
Gambar 4.13. Hasil Pengamatan Akar Yang Terkolonisasi Mikoriza :
A. Perlakuan P0M2, B. Perlakuan P3M4. (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)

Menurut Brundren (1990) dalam Hary (2019), struktur FMA dapat berfungsi sebagai pelindung biologis terhadap patogen akar (1) terdapat selaput hifa yang berfungsi sebagai penghalang masuknya patogen, (2) mikoriza menggunakan hampir semua karbohidrat dan eksudat lainnya sehingga terciptanya lingkungan yang tidak sesuai oleh patogen, (3) FMA dapat mengeluarkan senyawa kimia yang berfungsi mematikan dan menghambat pertumbuhan patogen, (4) akar tanaman yang sudah terkolonisasi oleh FMA akan sulit menetralkan akar patogen harus berkompetisi terlebih dahulu oleh FMA. Beberapa peneliti melaporkan bahwa aplikasi FMA mampu menginduksi ketahanan tanaman melalui penghambatan perkembangan propagul patogen dirizosfir maupun di dalam jaringan tanaman. Sesuai dengan penelitian (Suswati, 2013) pada tingkat kolonisasi tinggi ditemukan selaput hifa eksternal yang mengkolonisasi permukaan eksternal akar tanaman pisang Barangan. Adanya selaput tipis pada permukaan akar menyebabkan akar sulit dipenetrasi oleh pathogen. Kemudian pada penelitian Setiadi (2000) menyebutkan bahwa adanya fungi mikoriza yang bersimbiosis dengan akar tanaman dapat menekan perkembangan patogen yang menyerang akar seperti *Phytophthora*, *Phytium*, *Rhizoctonia*, dan *Fusarium* (Astiko, 2015), juga menyebutkan FMA mampu mengendalikan penyakit busuk batang *Sclerotium* pada tanaman kedelai. (Solihah 2013), menambahkan infeksi mikoriza pada akar tanaman akan membantu merangsang terbentuknya senyawa isoflavonoid pada akar tanaman sehingga menyebabkan peningkatan ketahanan tanaman terhadap patogen tanah (*soil borne*).

3. Aplikasi FMA pada Cabai Merah

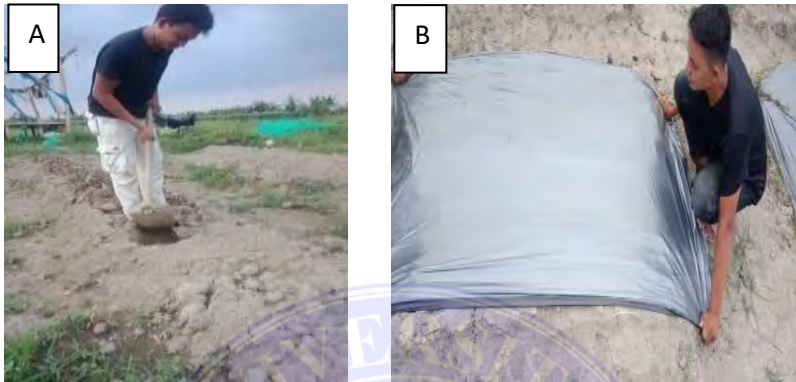
Penelitian dilakukan oleh Saudara Khairon Nasution di bawah bimbingan: Dr. Ir. Suswati. MP dan Ir. Azwana. MP. Dengan judul; **Respon Tanaman Cabai Merah Varietas Lado F1 (*Capsicum Annuum* L.) Dengan Aplikasi Pupuk Limbah Pisang Dan Fungi Mikoriza Arbuskular.** Penelitian dilakukan di lahan kelompok tani Masyarakat Bersatu, Desa Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan, Deli Serdang, Sumatera Utara dengan ketinggian 12 mdpl. Perlakuan penelitian ini adalah kombinasi aplikasi berbagai dosis FMA (4 taraf) dan dosis POC jantung pisang Barangan dengan 4 taraf.

a. Pengolahan Tanah dan pembuatan Plot

Pengolahan tanah berukuran 8 m x 16.50 m dilakukan secara manual dengan cara mencangkul lahan hingga kedalaman 20 cm dan dibuat plot berukuran 120 cm x 150 cm sebanyak 40 plot, tinggi bedengan 30 cm, jarak antar plot 50 cm dan jarak antar ulangan 100 cm. Setiap plot ditutup dengan plastik mulsa hitam perak dan dibuat lubang tanam bibit cabai dengan jarak 40 cm x 50 cm. Sebelum tanam dilakukan pengambilan sampel tanah secara komposit untuk memperoleh data pH tanah, kandungan hara tanah (N,P,K, Ca,Mg, C-Organik, C/N). Analisis tersebut dilakukan di laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.

Pembuatan plot dimulai dengan membersihkan lahan dari gulma, kemudian mencangkul lahan yang telah ditentukan dengan ukuran 120 cm x 150 cm sebanyak 40 plot, tinggi bedengan 30 cm, jarak antar plot 50 cm dan jarak antar ulangan 100 cm, kemudian dilakukan pemasangan mulsa. Setelah mulsa

selesai dipasang selanjutnya pembuatan lubang tanam (Gambar 4.14).



Keterangan: A. Pembuatan Bedengan. B. Pemasangan Mulsa.
Gambar 4.14: Proses pengolahan lahan di kebun kelompok tani Masyarakat bersatu Dusun XXII Pondok Rowo. (Sumber : Dokumentasi pribadi, 2019)

b. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Pembuatan POC dilakukan menggunakan 60 kg cacahan jantung pisang (bunga jantan) pisang Barangan yang diperoleh dari lahan percobaan Fakultas Pertanian di desa Sampali. Kecamatan Percut Sei Tuan. Dilakukan penambahan bioaktivator EM4 sebanyak 2 liter dan sumber karbon dari 2 kg irisan gula merah. Sebanyak 2 kg irisan gula merah dan 2 l EM4 dimasukkan ke dalam tong plastik kapasitas 200 l yang telah diisi air bersih sebanyak 120 l dan diaduk rata sehingga semua irisan gula merah terlarut sempurna. Selanjutnya cacahan jantung pisang dimasukkan ke dalam tong plastik diaduk dan ditutup rapat. Bahan tersebut diinkubasi selama 30 hari, setiap 3 hari dilakukan pengadukan bahan.

Pada hari ke-30, POC dipanen dengan cara menyaring POC selanjutnya dilakukan analisis pH dan kandungan hara N,P,K, Ca,Mg, C-Organik, C/N. Analisis tersebut dilakukan di laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan. Hasil analisis kandungan hara POC jantung pisang Barangan: N 0.47%, P 0.20%, K 0.92%, C-organik 1.92%, C/N 4.13 dan pH 5.21.

Aplikasi POC jantung pisang Barangan dilakukan dengan cara penyiraman ke tanah dengan jarak 10 cm dari pangkal batang. Waktu aplikasi dilakukan mulai bibit umur 1 minggu setelah pindah tanam (MSPT) hingga 6 MSPT dengan interval 1 minggu sekali. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan penyiraman air sumur menggunakan gembor yang dilakukan pada pagi hari pukul 07.00 - 10.00 dan sore hari pukul 16.00-18.00 wib. Pengendalian hama dilakukan dengan cara mekanis dan penyemprotan insektisida berbahan aktif Abamectin



Keterangan : A. Bahan dan alat. B. Pemotongan jantung pisang. C. Jantung pisang yang sudah di potong. D. Pencampuran bahahan. E. Tong di tutup dengan pelastik. F. Tong ditutup untuk proses dekomposisi. G. POC yang sudah jadi dan siap di gunakan. H. POC yang akan dianalisis di LAB PPKS.

Gambar 4.15: Tahapan pembuatan POC jantung pisang Barangan
(Sumber : Dokumentasi Khairon Nasution, 2019)

c. Penyemaian Benih Cabai

Varitas cabai merah dataran rendah yang digunakan adalah varietas Lado F1. Sebelum disemai, benih cabai merah direndam selama 15 menit dengan air keran, selanjutnya benih diangkat dan dikering anginkan selama 5 menit. Aplikasi FMA dilakukan pada saat penyemaian. Inokulant FMA yang digunakan adalah isolat multispora campuran dari *Glomus* sp dan

Acaulospora sp yang diperbanyak pada media pasir steril. Inokulan mikoriza berupa campuran spora dan potongan akar tanaman inang yang terkolonisasi mikoriza multispora.

Benih disemai secara individu pada baby polybag ukuran 8 cm x 9 cm yang telah diisi media tanam steril (tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3:1). Inokulan FMA sesuai dosis perlakuan dimasukkan ke dalam lubang semai, selanjutnya diletakkan 1 benih per lubang semai. Bagian atas lubang yang telah berisi benih cabai ditutup dengan media tanam. Polybag semaian disusun sesuai perlakuan dan bagian atas semaian diberi paranet 60 persen hingga semaian berumur 4 minggu setelah semai (MSS). Bibit dipindah tanam pada umur 4 MSS pada plot ukuran 120 cm x 150 cm dengan jarak tanam 40 cm x 50 cm dan plot ditutup dengan mulsa hitam perak (MPH).

Varietas cabai merah yang di gunakan adalah varietas Lado F1 yang di sarankan untuk dataran rendah. Lokasi pembibitan dibersihkan dari berbagai jenis gulma, akar-akar tanaman, kayu, semak dan kotoran lainnya. Lahan yang telah dibersihkan diratakan dengan membentuk bedengan. Tiap bedengan dibuat parit drainase untuk mencegah penggenangan air di areal pembibitan. Untuk menghindari bibit dari terpaan air hujan, perlu di buat naungan. Penyemaian benih cabai merah dilakukan di dalam polybag ukuran kecil (8x9 cm) yang berisi campuran tanah dan kompos (1:1). dibuat lubang tanam, lalu di tambahkan inokulat FMA setelah itu masukkan benih cabai merah dan tutup kembali dengan lapisan tanah setebal 5 mm, Kemudian polybag yang sudah diisi tanah disusun di tempat yang sudah disediakan (Gambar 7).



Keterangan: A. Benih cabai. B. Pengisian tanah ke polybag. C. Polybag yang sudah disemai dan sudah diaplikasikan mikoriza. D. Bibit 2 minggu. E. Bibit 4 minggu. F. Bibit yang siap ditanam.

Gambar 4.16: Tahapan pembibitan cabai merah

(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2019).

d. Penanaman Bibit Cabai merah

Penanaman cabai di lakukan pada sore hari untuk menghindari stress tanaman terhadap sinar matahari. Bibit tanaman cabai merah dipindah kelapangan yang sudah berumur 4 minggu dengan jarak tanam 40cm x 50cm sedalam 20 cm (Gambar 4.17).



Gambar 4.15: Penanaman bibit cabai kelapangan.
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2019)

e. Penyulaman

Cara penyulaman adalah dengan mengganti tanaman yang mati/ tumbuh abnormal dengan tanaman baru. Penyulaman di lakukan pada minggu pertama dan minggu kedua setelah pindah tanam, penyulaman di lakukan pada pagi atau sore hari, saat matahari tidak terlalu terik dan suhu udara tidak terlalu panas.

f. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara penggunaan Pestisida yang berbahan aktif Abamectin, ZPT Gibrelin dan menjaga kebersihan lahan dari gulma, yang dapat menjadi inang hama tanaman Cabai.

g. Aplikasi POC Jantung Pisang Barangan

Pengaplikasian POC jantung pisang Barangan dilakukan dengan cara penyiraman ke tanah dengan jarak 10 cm dari pangkal batang. waktu aplikasi adalah 1 minggu setelah benih di tanam di lapangan, dengan interval 1 minggu sekali sebanyak 7 kali.

h. Penyiangan Gulma.

Penyiangan tanaman dilakukan secara berkala setiap minggu dengan cara manual yaitu mencabut gulma, hal ini dilakukan untuk mengurangi terjadinya persaingan dalam penyerapan unsur hara di dalam tanah.

i. Penyiraman.

Untuk menjaga kondisi air tanaman cabai merah maka perlu dilakukan penyiraman di pagi hari pukul 07.00 - 10.00 dan sore hari pukul 16.00 - 18.00 wib dengan menggunakan gembor dan penyiraman dilakukan setiap hari.

j. Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap parameter:

1. Tinggi tanaman. Tinggi tanaman di ukur mulai dari leher akar tanaman hingga pucuk apikal tanaman cabai merah. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan setiap minggu dimulai pada saat tanaman berumur 2 MSPT hingga tanaman berumur 6 MSPT.
2. Bobot panen per sampel;
3. Bobot panen per plot. Kriteria panen adalah bila buah cabai telah tua dan berwarna merah.

4. Kolonisasi FMA (persentase dan intensitas kolonisasi FMA). Kolonisasi FMA diamati pada potongan akar yang telah diwarnai dengan asam Fuchsin dan dihitung dengan rumus.

$$\text{Kolonisasi akar oleh FMA} = \frac{\text{Jumlah akar yg terkolonisasi}}{\text{Jumlah akar yang diamati}} \times 100\%$$

Selanjutnya dilakukan pengolahan data efektifitas aplikasi POC dan FMA untuk setiap parameter yang diamati dengan rumus:

$$\text{Efektifitas (\%)} = \frac{\text{DTT}-\text{DK}}{\text{DK}} \times 100\%; \text{ DTT} = \text{Data setiap perlakuan}; \\ \text{DK} = \text{Data pada kontrol}$$

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA), apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

k. Kandungan Hara Tanah Percobaan dan POC Jantung Pisang Barangan.

Jenis tanah plot kebun kelompok Tani Masyarakat Bersatu di Dusun XXII Desa Sampali, Percut Sei Tuan tergolong tanah yang tingkat kesuburannya tinggi. Lahan Kelompok tani tersebut merupakan lahan eks PTPN II yang ditanami Tembakau Deli dan dirotasi dengan tanaman tebu. Menurut [15] jenis tanah kebun-kebun pengusaha tembakau Deli-tebu, kelapa sawit baik yang berada di wilayah Kabupaten

Langkat, Kota Medan, maupun Kabupaten Deli Serdang menurut Sistem Klasifikasi Taksonomi Tanah USDA termasuk dalam order Inceptisols. Menurut [7] tanah-tanah Inceptisols tersebut memiliki kadar P_2O_5 yang tinggi, jumlah basa-basa dapat tukar diseluruh lapisan sedang sampai tinggi. Kompleks jerapan (adsorpsi) didominasi oleh ion magnesium dan kalsium dan kadar K relatif rendah yakni 0,1-0,2 cmol kg^{-1} . Selain itu budidaya tanaman tebu di lokasi tersebut dipupuk dengan pupuk Triple Super Posphat (TSP) yang berkelanjutan yang mengakibatkan tingginya residu P dalam tanah.

Berdasarkan analisis kandungan hara yang dilakukan diperoleh data bahwa tanah di lokasi penelitian memiliki kandungan N yang sangat tinggi (1.37%), P tergolong tinggi yaitu 18.32 ppm dan kandungan K juga tergolong tinggi (1.02 me/100 g), pH tanah 6.32 (agak masam) dan kandungan bahan organik tergolong tinggi (36.59 %), Ca rendah (0.82 me/100g), Mg sedang (0.56 me/100g) dan Al dd sangat rendah yaitu 0.24 me/100 g (Tabel 1).

POC dari jantung pisang dengan kandungan C-organik, N-total, P_2O_5 -total dan K_2O masing-masing sebesar 1.92 ; 0.20 dan 0,92 %. Kandungan N;CaO:MgO dan pH masing-masing 0.47;0.46;0.25% dan pH 5.21 (Tabel 1). POC jantung pisang memiliki kualitas yang sudah memenuhi baku mutu pupuk organik cair. Berdasarkan persyaratan pupuk organik cair menurut Peraturan Kementan No.2/Pert/HK.060/2/2006 bahwa parameter C-organik (%) ≥ 4.5 , pH 4-8, kadar total P_2O_5 dan $K_2O < 5$.

Tabel 4.34.

Sifat Kimia Tanah dan Pupuk Organik Cair jantung Pisang Barangan sebelum percobaan

Sifat Kimia Tanah	Hasil	Kriteria	Sifat Kimia POC Jantung pisang Barangan	Hasil	Kriteria
Nitrogen (%)	1.37	Sangat tinggi	Nitrogen	0.47	Sedang
P Bray III (ppm)	18.32	Tinggi	P ₂ O ₅ total	0.20	Sangat rendah
K (me/100 g)	1.02	Tinggi	K ₂ O	0.92	Sangat rendah
Ca (me/100 g)	0.82	Rendah	CaO	0.46	Rendah
Mg (me/100 g)	0.56	Sedang	MgO	0.25	Rendah
pH (H ₂ O)	6.32	Agak masam	pH	5.21	Masam
C-organik (%)	36.59	Tinggi	C-organik	1.92	Sangat rendah
C/N	26.62	sedang	C/N	4.13	Sangat rendah
Al dd (me/100 g)	0.24	Sangat rendah			

1. Tinggi Tanaman Cabai Merah

Pertumbuhan tanaman cabai merah varitas Lado F1 diamati melalui pengukuran tinggi tanaman mulai 1 MSPT hingga 6MSPT. Tampak perbedaan tinggi nyata mulai tanaman umur 2 MSPT hingga 6 MSPT. Laju pertambahan tinggi tanaman cabai yang diaplikasi dengan FMA secara mandiri memberikan efek pertambahan tinggi yang lebih baik dibanding tanaman kontrol (tanpa FMA). Aplikasi FMA secara mandiri

akan efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman cabai merah varitas Lado F1 bermikoriza sebesar 30.43-33.91 %, sementara aplikasi mandiri POC (berbagai dosis) hanya mampu meningkatkan tinggi tanaman berkisar 27.99-31.21% dibanding kontrol (Tabel 2). Aplikasi kombinasi POC dan FMA dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 26.74-49.29%.Perlakuan A3B2 (kombinasi POC dosis 750 ml/plot/1.8 m² dan FMA dosis 10 g /plot /1.8 m²) merupakan perlakuan terbaik yang memberikan ukuran tertinggi tanaman cabai merah varitas Lado F1 yaitu 66.87 cm (Tabel 2).

Aplikasi POC jantung pisang secara mandiri tidak memberikan perbedaan nyata terhadap parameter tinggi tanaman cabai merah varitas Lado F1, sementara aplikasi mandiri FMA dengan berbagai dosis yang diaplikasikan memberikan perbedaan yang nyata antar dosis yang diaplikasikan. Pertumbuhan tanaman cabai merah di lahan percobaan tergolong baik karena didukung tingginya kandungan hara N,P,K dan bahan organik. Kandungan N media tanam sangat tinggi (1.37%), P 18.32 ppm (tinggi) dan K 1.02 me/100 g (Tinggi) dan kandungan bahan organik 36.59% (tinggi). Dalam kondisi tersebut FMA berperan menyerap unsur hara. Menurutnya FMA mampu meningkatkan absorpsi hara, menstimulasi pertumbuhan meningkatkan penyerapan fosfat,meningkatkan unsur- unsur nutrisi lain seperti N, K dan Mg yang bersifat mobil dan terhadap unsur-unsur mikro seperti Cu, Zn, Mn, B dan Mo serta meningkatkan kuantitas dan kualitas buah.

Tabel 4.35.

Rataan tinggi tanaman cabai varitas Lado F1 pada umur 6 MSPT dan laju pertambahan tinggi mulai 2 MSPT- 6 MSPT dan efektifitasnya setelah aplikasi POC dan FMA

Perlakuan	Rataan tinggi tanaman cabai (cm)	Laju pertambahan (%)	Efektivitas (%)
J0M0	44.79	9.70	0
J0M1	58.42	13.32	30.43
J0M2	59.85	13.53	33.62
J0M3	59.25	13.22	32.28
J0M4	59.98	13.86	33.91
J1M0	57.33	13.07	27.99
J2M0	58.77	13.46	31.21
J3M0	58.47	13.43	30.54
J1M1	59.28	13.78	32.35
J1M2	61.00	13.85	36.16
J1M3	58.25	12.75	30.05
J1M4	60.77	13.77	35.67
J2M1	61.20	13.79	36.63
J2M2	59.23	13.31	32.23
J2M3	62.52	14.05	39.58
J2M4	60.82	13.48	35.78
J3M1	61.62	14.37	37.57
J3M2	66.87	15.49	49.29
J3M3	63.67	14.46	42.15
J3M4	56.77	12.99	26.74

Rangkuman laju pertumbuhan tinggi tanaman dan efektivitas faktor perlakuan POC jantung pisang Barangan dan FMA dapat dilihat pada tabel 3. Dari tabel 3 dapat dijelaskan bahwa untuk faktor aplikasi POC jantung pisang Barangan (J) diperoleh bahwa laju pertumbuhan yang tertinggi dijumpai pada perlakuan J2, dengan laju pertumbuhan 13.46%, untuk faktor pemberian FMA (M) diperoleh bahwa perlakuan M4 merupakan perlakuan dengan laju pertumbuhan tertinggi, yakni sebesar 13.86% dan untuk kombinasi perlakuan diperoleh bahwa perlakuan J3M2 merupakan kombinasi dengan laju pertumbuhan tertinggi, yakni sebesar 15.49%. Sedangkan untuk efektivitas faktor POC jantung pisang Barangan diperoleh bahwa perlakuan J2 memiliki efektivitas tertinggi (31.21%), untuk faktor FMA diperoleh perlakuan M4 memiliki efektivitas tertinggi (33.91%) dan untuk kombinasi perlakuan diperoleh bahwa perlakuan J3M2 merupakan kombinasi dengan efektivitas tertinggi (49.29%).

Tabel 4.36

Laju pertumbuhan tinggi tanaman dan efektivitas aplikasi POC jantung pisang Barangan dan FMA terhadap tinggi tanaman cabai merah varietas LADO F1 umur 6 MSPT.

Perlakuan	Rataan Tinggi Tanaman Cabai (cm)	Laju Pertambahan (%)	Evektivitas (%)	R ²
JOM0	44.79	9.70	0	0.975
JOM1	58.42	13.32	30.43	0.973
JOM2	59.85	13.53	33.62	0.971
JOM3	59.25	13.22	32.28	0.975
JOM4	59.98	13.86	33.91	0.974

J1M0	57.33	13.07	27.99	0.971
J1M1	59.28	13.78	32.35	0.964
J1M2	61.00	13.85	36.16	0.976
J1M3	58.25	12.75	30.05	0.978
J1M4	60.77	13.77	35.67	0.976
J2M0	58.77	13.46	31.21	0.974
J2M1	61.20	13.79	36.63	0.970
J2M2	59.23	13.31	32.23	0.976
J2M3	62.52	14.05	39.58	0.974
J2M4	60.82	13.48	35.78	0.976
J3M0	58.47	13.43	30.54	0.970
J3M1	61.62	14.37	37.57	0.965
J3M2	66.87	15.49	49.29	0.969
J3M3	63.67	14.46	42.15	0.977
J3M4	56.77	12.99	26.74	0.969

Widawati dan Sulisih (1999) menyatakan bahwa mikoriza berperan dalam penyerapan unsur hara dan air. Selain itu, Setiadi (1989) menambahkan bahwa mikoriza juga mampu memperluas permukaan area serapan unsur hara dan CO₂ pada tanah tanah yang kurang subur (tanah marginal) serta menyerap unsur hara P berbentuk terikat menjadi tersedia bagi tanaman.

POC jantung pisang Barangan memberikan pengaruh tidak nyata, hal ini mengindikasikan bahwa dosis POC jantung pisang Barangan yang diberikan masih belum cukup untuk mendukung pertumbuhan tinggi tanaman. Semakin dewasa tanaman maka kebutuhan unsur hara untuk keperluan pertumbuhan tanaman juga semakin meningkat. Tidak nyatanya aplikasi POC jantung pisang Barangan juga disebabkan karena tanaman sudah mendapatkan unsur hara yang cukup dari tanah

tempat tumbuhnya. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil analisa tanah yang dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2019), dengan hasil N 1.37%, P 18.32 ppm, K 1.02 me/100 g, C-organik 36.59%, C/N 26.62 dan pH 6.32 (Lampiran 103). Sedangkan POC jantung pisang Barangan mengandung unsur hara yang relatif masih kecil, yakni: N 0.47%, P 0.20%, K 0.92%, C-organik 1.92%, C/N 4.13 dan pH 5.21.

Dari hasil analisa laboratorium ini dapat disimpulkan bahwa tanah tempat penelitian sudah mengandung unsur hara yang cukup untuk pertumbuhannya. C-organik tinggi menjelaskan bahwa pada tanah tersebut banyak mengandung bahan organik yang akan diuraikan oleh mikroba tanah. Hal ini juga sejalan dengan C/N yang tinggi, yang berarti proses dekomposisi di dalam tanah masih terus berlangsung sehingga ketersediaan unsur hara bagi tanaman tetap terjaga.

Menurut Thamrin *dkk.*, (2012) bahwa tanaman membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang berbeda pada setiap kondisi dan fase pertumbuhannya. Ketersediaan hara pada periode tertentu berpengaruh positif pada hara tanaman buah dan produksi pada tahun berikutnya sebagai respon langsung terhadap kandungan hara tanah.

m. Jumlah Buah per Tanaman (buah)

Dari tabel 4.37 dapat dilihat bahwa aplikasi POC jantung pisang Barangan, pemberian FMA dan kombinasi kedua faktor perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot buah per plot sejak panen ke-1 – ke-6. Tidak nyatanya aplikasi FMA dan POC jantung pisang Barangan disebabkan karena tanaman

cabai mengalami serangan penyakit keriting daun yang disebabkan oleh vektor yang berupa kutu daun. Berdasarkan data BMKG (2019) bahwa kondisi lapangan pada awal pindah tanam dilakukan mengalami kondisi curah hujan yang tinggi pada bulan Mei yakni 364 mm. kondisi cuaca yang sangat ekstrim menyebabkan hama kutu daun bermunculan dan biasanya menyerang pucuk tanaman dan daun muda dengan cara menusuk jaringan tanaman lalu menghisap nutrisi tanaman cabai merah. Akibat dari keriting daun mempengaruhi klorofil sehingga proses fotosintesis menjadi terganggu. oleh karena itu, pertumbuhan menjadi terhambat.

Tabel 4.37.

Rangkuman sidik ragam pengaruh aplikasi POC jantung pisang Barangan dan FMA terhadap jumlah buah cabai merah varietas LADO F1 per tanaman.

SK	F _{Hitung} Jumlah Buah per Tanaman						F _{Tabel}	
	Panen 1	Panen 2	Panen 3	Panen 4	Panen 5	Panen 6	F _{0,05}	F _{0,01}
J	1.69 tn	0.02 tn	2.96 tn	2.28 tn	1.21 tn	2.82 tn	3.13	5.01
M	2.53 tn	0.03 tn	2.42 tn	1.68 tn	1.49 tn	0.61 tn	2.90	4.50
J x M	1.11 tn	0.02 tn	1.19 tn	0.95 tn	2.04 tn	0.78 tn	2.31	3.30

Keterangan : tn = tidak nyata.

Serangan kutu daun yang tinggi mengakibatkan bunga tanaman cabai menjadi gugur sehingga buah yang terbentuk dari proses pembungaan juga sedikit sehingga hasil panen buah cabai

rendah. Rendahnya hasil panen buah cabai selain dari jumlah buah yang dihasilkan sedikit juga ukuran buah yang relatif kecil. Menurut Nechiyana (2011) bahwa kerugian akibat serangan kutu daun di luar perannya sebagai vektor dapat mencapai 30 % dan serangan vektor penyakit mencapai 100%. *Aphid* pada tanaman cabai merah merupakan vektor penyakit virus keriting. Kerugian yang diakibatkan oleh aphid sebagai hama berkisar antara 62.5% dan sebagai vector dapat mencapai kerugian lebih dari 90%.

Rangkuman jumlah buah cabai merah per tanaman sejak panen ke-1 – ke-6 akibat perlakuan POC jantung pisang Barangan, perlakuan FMA serta kombinasi antara perlakuan POC jantung pisang Barangan dengan perlakuan FMA dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 4.38.

Rangkuman pengaruh aplikasi POC jantung pisang Barangan dan FMA dan kombinasi antara kedua faktor perlakuan terhadap jumlah buah cabai merah varietas LADO F1 per tanaman.

Perlakuan	Rataan Jumlah Buah					
	Panen 1	Panen 2	Panen 3	Panen 4	Panen 5	Panen 6
POC Jantung Pisang						
J0	1.82 tn	3.27 tn	2.73 tn	1.92 tn	1.75 tn	2.32 tn
J1	2.22 tn	3.22 tn	3.15 tn	2.12 tn	1.85 tn	3.20 tn
J2	1.98 tn	3.32 tn	3.13 tn	2.52 tn	2.03 tn	2.70 tn
J3	2.02 tn	3.28 tn	3.63 tn	2.38 tn	2.03 tn	2.67 tn
Mikoriza						
M0	2.04 tn	3.25 tn	3.21 tn	2.54 tn	1.75 tn	2.96 tn
M1	2.31 tn	3.29 tn	2.81 tn	2.23 tn	2.21 tn	2.67 tn

M2	2.08 tn	3.23 tn	3.48 tn	2.33 tn	1.88 tn	2.88 tn
M3	1.90 tn	3.23 tn	2.75 tn	2.23 tn	1.83 tn	2.58 tn
M4	1.71 tn	3.35 tn	3.56 tn	1.83 tn	1.92 tn	2.52 tn
Interaksi						
J0M0	1.58 tn	3.17 tn	2,33 tn	2.00 tn	1.00 tn	2.33 tn
J0M1	2.17 tn	3.33 tn	2.50 tn	2.08 tn	2.00tn	2.67 tn
J0M2	1.83 tn	3.17 tn	3.25 tn	1.67 tn	1.75 tn	2.33 tn
J0M3	1.75 tn	3.17 tn	2.17 tn	2.17 tn	2.17 tn	2.08 tn
J0M4	1.75 tn	3.50 tn	3.42 tn	1.67 tn	1.83 tn	2.17 tn
J1M0	2.58 tn	3.25 tn	3.00tn	2.33 tn	2.08 tn	3.50 tn
J1M1	2.25 tn	3.17 tn	3.00 tn	2.00 tn	2.00 tn	3.17 tn
J1M2	2.25 tn	3.17 tn	3.50 tn	2.25 tn	1.67 tn	3.67 tn
J1M3	1.83 tn	3.25 tn	3.17 tn	2.00 tn	1.50 tn	3.00 tn
J1M4	2.17 tn	3.25 tn	3.08 tn	2.00 tn	2.00 tn	2.67 tn
J2M0	2.25 tn	3.33 tn	2.83 tn	3.00 tn	2.00 tn	3.17 tn
J2M1	2.25 tn	3.33 tn	2.25 tn	2.5 0tn	2.00 tn	2.50 tn
J2M2	2.25 tn	3.25 tn	3.83 tn	2.25 tn	2.17 tn	2.00 tn
J2M3	1.67 tn	3.33 tn	2.67 tn	3.00 tn	2.33 tn	2.83 tn
J2M4	1.50 tn	3.33 tn	4.08 tn	1.83 tn	1.67 tn	3.00 tn
J3M0	1.75 tn	3.25 tn	4.67 tn	2.83 tn	1.92 tn	2.83 tn
J3M1	2.58 tn	3.33 tn	3.50 tn	2.33 tn	2.83 tn	2.33 tn
J3M2	2.00 tn	3.33 tn	3.33 tn	3.17 tn	1.92 tn	3.50 tn
J3M3	2.33 tn	3.17 tn	3.00tn	1.75 tn	1.33 tn	2.42 tn
J3M4	1.42 tn	3.33 tn	3.67 tn	1.83 tn	2.17 tn	2.25 tn

Keterangan : Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha 05$ (huruf kecil) dan $\alpha 01$ (huruf besar) berdasarkan uji Duncan

Rangkuman efektivitas faktor perlakuan POC jantung pisang Barangan, FMA dan kombinasi kedua faktor perlakuan dapat dilihat pada tabel 10. Dari tabel 10 dapat dijelaskan bahwa untuk efektivitas faktor POC jantung pisang Barangan diperoleh bahwa perlakuan J1 memiliki efektivitas tertinggi, yakni 50.21%, untuk faktor FMA diperoleh perlakuan M1 memiliki efektivitas tertinggi, yakni 14.59 % dan untuk kombinasi perlakuan diperoleh bahwa perlakuan J1M2 merupakan kombinasi dengan efektivitas tertinggi, yakni 57.51%.

Menurut Nechiyana (2011) bahwa kerugian akibat serangan kutu daun di luar perannya sebagai vektor dapat mencapai 30 % dan serangan vektor penyakit mencapai 100%. *Aphid* pada tanaman cabai merah merupakan vektor penyakit virus keriting. Kerugian yang diakibatkan oleh aphid sebagai hama berkisar antara 62.5% dan sebagai vector dapat mencapai kerugian lebih dari 90%. Sherly *dkk.*, (2010) menyatakan tanaman cabai terserang kutu daun akan menyebabkan daunnya menjadi keriput dan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat (kerdil). Kutu daun dapat menyebabkan kerugian, karena perannya sebagai vektor penyakit virus. Tanaman yang terserang penyakit daunnya mengalami perubahan bentuk menjadi abnormal sehingga daun tidak dapat optimal dalam melakukan fotosintesis untuk menghasilkan senyawa-senyawa yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan buah.

Tabel 4.39

Efektivitas aplikasi POC jantung pisang Barangan, FMA dan kombinasi kedua faktor perlakuan terhadap jumlah buah cabai merah varietas LADO F1 per tanaman panen ke-6.

Perlakuan	Jumlah Buah per Tanaman (buah)	Efektivitas (%)
J0M0	2.33	0
J0M1	2.67	14.59
J0M2	2.33	0
J0M3	2.08	-25
J0M4	2.17	-6.86
J1M0	3.50	50.21
J1M1	3.17	36.05
J1M2	3.67	57.51
J1M3	3.00	28.75
J1M4	2.67	14.59
J2M0	3.17	36.05
J2M1	2.50	7.29
J2M2	2.00	-14.16
J2M3	2.83	21.45
J2M4	3.00	28.75
J3M0	2.83	21.45
J3M1	2.33	0
J3M2	3.50	50.21
J3M3	2.42	3.86
J3M4	2.25	-3.43

n. Bobot Panen Cabai Merah varitas Lado F1

Aplikasi POC dan atau FMA secara mandiri dan aplikasi kombinasi dapat meningkatkan bobot panen per sampel dan atau per plot. Peningkatan bobot panen cabai merah per plot dengan aplikasi POC secara mandiri dapat meningkatkan bobot panen sebesar 26.62-30.94 %, FMA secara mandiri efektif dapat meningkatkan bobot panen sebesar 0.60-3.55%, sementara pada perlakuan M3 dan M4 (dosis FMA lebih tinggi) justru bobot panen buah lebih rendah dibandingkan kontrol. Pada perlakuan kombinasi POC dan FMA ditemukan efektifitas yang lebih tinggi, dimana POC dan FMA mampu meningkatkan bobot panen buah cabai per sampel sebesar 36.84-65.57% dan bobot panen per plot meningkat 0.34-14.72% (Tabel 3).

Tabel 4.40

Bobot panen cabai merah varitas Lado F1 setelah aplikasi POC jantung pisang Barangan dan FMA

Perlakuan	Bobot Panen/ sampel (g)	Efektifitas (%)	Bobot panen/ plot (g)	Efektifitas (%)
POC Jantung Pisang				
J0	46.09	-	306.30	-
J1	58.36	26.62	304.70	-0.52
J2	60.35	30.94	313.10	2.22
J3	59.36	28.79	308.40	0.68
Mikoriza				
M0	58.26	-	297.89	-
M1	58.61	0.60	315.63	5.95
M2	60.33	3.55	317.14	6.46
M3	55.12	-5.39	301.14	1.09

M4	56.65	-2.76	308.89	3.69
Interaksi				
J0M0	38.00	-	292.00	-
J0M1	58.07	52.82	306.50	4.97
J0M2	54.25	42.76	301.50	3.25
J0M3	53.93	41.92	300.00	2.74
J0M4	54.42	43.21	331.50	13.52
J1M0	60.15	58.29	293.00	0.34
J1M1	56.67	49.13	311.00	6.50
J1M2	62.50	63.15	315.00	7.88
J1M3	54.50	43.42	287.00	-1.71
J1M4	57.92	52.42	317.50	8.73
J2M0	65.17	71.50	315.50	8.05
J2M1	57.82	52.16	313.00	7.19
J2M2	61.58	62.05	335.00	14.72
J2M3	59.99	57.87	318.00	8.90
J2M4	57.17	50.48	284.00	-2.74
J3M0	62.92	65.57	291.00	-0.34
J3M1	61.84	62.74	332.00	13.69
J3M2	63.01	65.82	317.00	8.56
J3M3	52.00	36.84	299.50	2.57
J3M4	57.09	50.24	302.50	3.59

Terjadinya peningkatan disebabkan karena FMA telah berkembang dan berhasil mengkolonisasi perakaran tanaman cabai. Hifa eksternal FMA dapat membantu tanaman dalam penyerapan hara dan memperluas zona penyerapan akar. Hal tersebut sesuai dengan hasil Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tanaman pisang Kepok, aplikasi FMA indigenus (*Glomus* tipe-1 dan *Acaulospora* tipe-4) yang berasal dari rizosfer

tanaman pisang Kepok di lahan endemik penyakit darah bakteri, Kecamatan Baso, Kabupaten Agam, Sumatera Barat dapat menginduksi tanaman pisang Kepok terhadap BDB dalam pengujian rumah kaca [19]. Kedua jenis FMA indigenus tersebut juga dapat mempercepat masa berbuah dan meningkatkan 25-30% produksi di lahan endemik dan mampu menurunkan persentase dan intensitas serangan hingga 90,8% [20]. Menurut [16], aplikasi kombinasi FMA dengan penambahan bioaktivator, dan biokompos dapat meningkatkan ketahanan terinduksi tanaman terhadap penyakit tanaman, cekaman kekeringan dan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

o. Kolonisasi Perakaran Cabai merah oleh FMA

Aplikasi FMA pada saat penyemaian benih akan lebih cepat mengkolonisasi akar dibandingkan dengan umur yang lebih lanjut. Hifa FMA akan menembus akar bibit tanaman cabai pada saat penyemaian dan berkembang secara intensif yang menyebabkan tingkat kolonisasi FMA meningkat seiring dengan pertumbuhan tanaman cabai merah. Semua perakaran tanaman cabai merah telah terkolonisasi FMA pada saat pengamatan pada umur 15 MSPT kecuali pada tanaman kontrol (tanpa mikoriza).

Pada pengamatan secara mikroskopis ditemukan adanya struktur perkembangan FMA berupa hifa internal, vesicular dan hifa internal. Persentase kolonisasi FMA mencapai 100 % dengan kelas intensitas 3-5 (Tabel 4). Tingginya persentase kolonisasi FMA pada akar tanaman cabai merah erat kaitannya dengan pH tanah yang tergolong agak masam. Hal ini sesuai dengan pendapat [4] yaitu kondisi pH tanah yang semakin masam akan

menyebabkan pasokan hara yang dibutuhkan bagi tanaman semakin berkurang, maka disinilah peran utama dari mikoriza yang membantu tanaman dalam penyerapan unsur hara didalam tanah.

Tabel 4.41

Persentase dan Intensitas FMA dalam perakaran tanaman cabai merah umur 15 MSPT yang diaplikasi dengan POC jantung pisang Barangan.

Perlakuan	Kolonisasi	
	Persentase Kolonisasi (%)	Intensitas Kolonisasi
J0M0	0	Kelas 0
J0M1	100	Kelas 3
J0M2	100	Kelas 4
J0M3	100	Kelas 3
J0M4	100	Kelas 3
J1M0	0	Kelas 0
J1M1	100	Kelas 3
J1M2	100	Kelas 4
J1M3	100	Kelas 3
J1M4	100	Kelas 4
J2M0	0	Kelas 0
J2M1	100	Kelas 3
J2M2	100	Kelas 4
J2M3	100	Kelas 4
J2M4	100	Kelas 4
J3M0	0	Kelas 0
J3M1	100	Kelas 3
J3M2	100	Kelas 5
J3M3	100	Kelas 3
J3M4	100	Kelas 3

4. Aplikasi FMA dan Kompos Limbah Sapi pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah

Penelitian dilakukan oleh Khairon Nasution di bawah bimbingan: Dr. Ir. Suswati. MP dan Dr. Ir. Siti Mardiana. M.Si. dengan judul “Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annum* L) Berrefugia Kembang Kotokan (*Tagetes Erecta*) dengan Aplikasi Mikoriza dan Kompos Limbah Sapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kompos limbah sapi dan fungi mikoriza arbuskular dalam pertumbuhan dan produksi pada tanaman cabai merah yang berrefugia kembang kotokan.

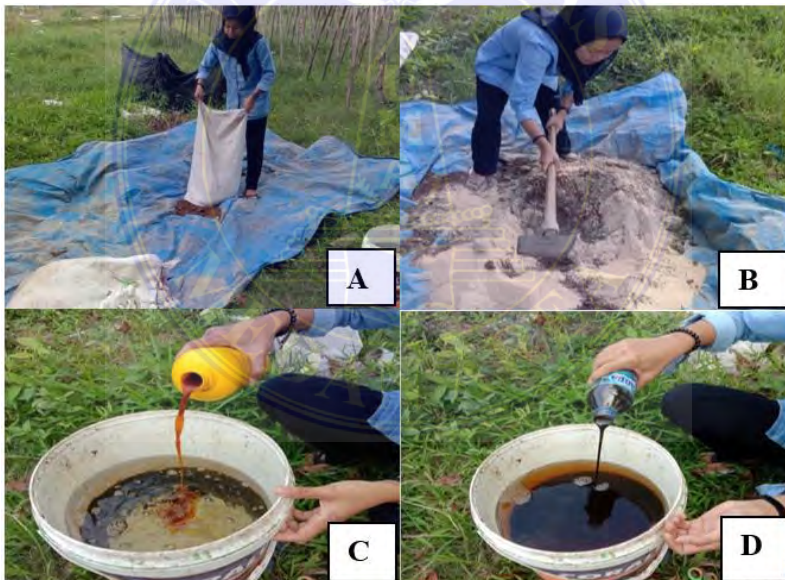
Pengendalian OPT berdasar keragaman hayati akan mengefisienkan penggunaan lahan untuk peningkatan hasil produksi pertanian dan meningkatkan kehadiran musuh alami serta kompetitor bagi hama untuk mengurangi kerusakan tanaman. Upaya ini dapat diwujudkan dengan penanaman refugia yang berfungsi sebagai sumber pakan, inang/mangsa alternatif untuk musuh alami. Refugia adalah pertanaman beberapa jenis tumbuhan yang dapat menyediakan tempat perlindungan, sumber pakan atau sumberdaya yang lain bagi musuh alami seperti predator dan parasitoid (Dalimartha, 2003).

a. Penyediaan dan Pembuatan Kompos Limbah Sapi

Kotoran sapi yang digunakan berasal dari peternakan sapi di Dusun XXV Desa Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan. Sebanyak 100 kg kotoran sapi dikumpulkan dari kandang sapi milik bapak Taufik dengan menggunakan cangkul lalu

diletakkan di atas terpal dan dicampur dengan dedak padi sebanyak 30 kg. Selanjutnya dibuat larutan EM-4 sebanyak 2 liter dicampurkan dengan 10 liter air, lalu ditambahkan 1 kg irisan gula merah. Semua bahan ini diaduk hingga merata di dalam wadah tong volume 20 liter.

Selanjutnya campuran tersebut disiramkan ke tumpukan limbah sapi sambil diaduk secara merata. Kemudian terpal ditutup dan setiap 4 hari sekali terpal dibuka dan kotoran sapi diaduk kemudian diberikan lagi EM-4 sebanyak 500 ml, hal ini dilakukan sebanyak 2 kali. Pengomposan dilakukan selama 1 bulan





Keterangan: A. Penuangan dedek dan kotoran sapi, B. pengadukan dedek dan kotoran sapi, C. Penuangan cairan EM-4, D. Pencampuran gula merah ke dalam larutan EM-4, E. Penuangan campuran EM-4 dan gula merah kedalam gembor, F. Penyiraman campuran ke tumpukan limbah sapi, G. Pengadukan Kompos Limbah Sapi.

Gambar 4.16. Proses Pembuatan Kompos
(Sumber: Seri Depi, 2021)

b. Penyemaian *Tagetes erecta*

Penanaman refugia tersebut dilakukan dengan cara di semai terlebih dahulu didalam babybag berukuran (8×9 cm) yang telah diisi dengan campuran tanah dan kompos. Media tanam dilubangi sedalam 5 cm dan benih refugia yang telah direndam dengan air tersebut dimasukkan lalu kemudian tutup kembali dengan tanah. Babybag disusun dengan rapi pada bedengan yang telah diberi naungan plastik atau paranet untuk menghindari bibit dari terpaan air hujan dan sinar matahari. Bibit refugia

dapat dipindahkan kelahan penelitian setelah berumur 2 minggu.

c. Penyemaian Benih Cabai Merah dan Aplikasi FMA

Varietas cabai merah yang digunakan adalah varietas Laris yang diperoleh dari Agromart yang beralamat di Jalan Bhayangkara, Desa Indra Kasih, Kecamatan Medan Tembung. Lokasi pembibitan dibersihkan dari berbagai gulma, akar-akar tanaman, kayu, semak dan kotoran lainnya. Lahan yang telah dibersihkan diratakan dengan membentuk bedengan. Dan diberi parit drainase agar air tidak menggenang pada saat hujan. Bedengan diberi naungan plastik atau paranet untuk menghindari bibit dari terpaan air hujan dan sinar matahari. Sebanyak 200 benih cabai merah direndam dalam air selama 10-15 menit, lalu seleksi benih dengan cara membuang benih yang mengapung dan mengambil benih yang tenggelam. Benih ditanam pada babybag berukuran (8x9 cm) yang telah diisi dengan tanah yang sudah dicampur dengan kompos. Lubangi sedalam 5 cm, aplikasikan FMA sesuai dosis yang ditentukan kemudian masukkan benih cabai merah yang sudah direndam dan tutup kembali dengan tanah. Kemudian babybag disusun ditempat yang disediakan. Bibit dipindah kelapangan setelah 14 hari setelah pembibitan.

d. Persiapan Lahan dan pembuatan Plot

Luas lahan yang dibutuhkan pada penelitian ini 9 m x 19 m Pembersihan lahan dilakukan dengan cara membersihkan gulma, sisa tanaman, batu ataupun kayu yang berada dilahan dengan menggunakan parang, babat, sabit, garpu ataupun

cangkul. Tanah dicangkul dengan kedalaman 20 cm sambil membalikkan tanah. Olah tanah dilakukan bersamaan dengan membuat plot dengan panjang 80 cm x 100 cm dengan ketinggian 30 cm dan jarak antar bedengan 50 cm, sebanyak 40 bedengan.

e. Penanaman Bibit *Tagetes erecta*

Bibit refugia kembang kotokan yang telah berumur 14 hari setelah tanam (HST) kemudian dipindahkan disekeliling plot tanaman cabai sebanyak 2 baris dengan jarak antar baris 25 cm. Pengamatan dilakukan dari 7 hari setelah tanam (HST), sampai dengan 95 hari setelah tanam (HST) sebanyak 12 kali pengamatan pada 10 titik berbeda dengan luas areal 200 m² yaitu dengan jumlah petakan refugia dan plot tanaman cabai merah.

f. Aplikasi Kompos limbah sapi

Aplikasi kompos limbah sapi dilakukan 1 kali pada saat 1 minggu sebelum penanaman sesuai dosis perlakuan. Aplikasi pupuk kompos ini dilakukan dengan menabur keseluruhan plot tanaman yang berukuran 80 cm x 100 cm. Adapun tujuan diaplikasikan keseluruhan plot tanaman yaitu agar semua tanaman mendapatkan kompos limbah sapi secara merata sesuai dengan dosis perlakuan 0,5 kg/ m².

g. Penanaman bibit cabai merah varietas laris

Tanaman cabai merah pindah tanam kelahan penelitian pada umur 14 hari, setelah tanaman refugia berumur 2 MSPT. Bibit yang telah disemai selama 2 minggu dapat ditanam pada plot yang telah disediakan, dengan cara memadatkan tanah pada

bibit yang berada di babybag secara perlahan sampai benar-benar padat, kemudian keluarkan bibit dan tanahnya secara hati-hati agar tidak merusak akar. Ciri dari bibit tanaman cabai merah yang siap tanam adalah munculnya atau keluarnya 3-4 lembar helai daun sempurna. Penanaman dilakukan pada pagi hari setelah dilakukan penyiraman untuk mempermudah pemindahan dan masa adaptasi pertumbuhan awal. Jarak antara tanaman yang digunakan 50 x 50 cm. Bibit cabai merah yang siap tanam dimasukkan kedalam lubang tanam yang telah dibuat sedalam 8 cm kemudian ditekan ke bawah sambil ditimbun dengan tanah yang berada di sekitar lubang.

h. Pemeliharaan

1) Penyiraman

Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor ukuran 5 liter dengan sistem penyiraman pada daun dan pada lubang tanam. Waktu penyiraman pada pagi hari jam 07.00 s/d 09.00 WIB dan pada sore hari jam 17.00 s/d 18.30 WIB. Jika turun hujan, maka tidak perlu dilakukan penyiraman.

2) Penyulaman

Pertama siapkan plot tanaman sisipan yang berada di samping plot tanaman percobaan. Lalu tanam bibit cabai merah sebanyak 4 tanaman setiap perlakuan yang digunakan di plot yang sudah di siapkan. Penyulaman dilakukan pada bibit cabai merah yang pertumbuhannya jelek, atau mati. Waktu penyulaman pada saat 1 MST sampai dengan 2 MST.

3) Penyiangan dan Pembubunan

Hal ini dilakukan setiap 1 kali dalam seminggu yang dilakukan secara manual dengan cara mencabut gulma yang ada agar tidak mengganggu tanaman dalam persaingan penyerapan unsur hara.

Pembubunan dilakukan dengan menggemburkan tanah di sekitar tanaman cabai merah, lalu dikumpulkan di sekitar titik tanam tanaman cabai merah.

4) Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara mekanis (manual). Pengendalian hama dan penyakit dilakukan apabila tanaman sudah terdapat serangan atau tanda-tanda serangan. Dalam pengendalian ini diutamakan secara manual.

5) Panen

Panen dilakukan pada saat tanaman berumur 75 HST yang ditandai dengan ukuran buah yang cukup besar dan berwarna merah, hijau kemerahan dan merah kehitaman, kemudian ditandai dengan terbentuknya biji yang padat berisi bila ditekan buahnya keras. Panen dilakukan dengan cara memetik buah, dilakukan seminggu sekali, kemudian tanaman dibersihkan dari segala kotoran sampai masa panen berakhir.

i. Pengamatan Kolonisasi Akar FMA

Untuk dapat melihat kolonisasi FMA di dalam akar tanaman cabai, perlu dilakukan pewarnaan akar dengan larutan metylen blue. Sampel akar tanaman dipotong dengan ukuran 5 cm sebanyak 10 potong pada usia tanaman 120 hari setelah tanam. Potongan akar dicuci dengan air yang mengalir hingga

kotoran dan tanah yang menempel hilang. Akar direndam dalam larutan KOH 10% selama \pm 24 jam atau sampai akar terlihat berwarna putih atau kuning bening. Larutan KOH kemudian dibuang dan akar dibilas dengan air mengalir hingga bersih. Akar direndam dalam larutan HCl 3% selama 24 jam. Hal ini dilakukan agar proses pewarnaan yang akan dilakukan dapat terjadi dengan sempurna (berwarna biru). Larutan HCl kemudian dibuang dan akar dibilas dengan aquadest hingga bersih. pindahkan akar kedalam larutan *metylen blue* direndam selama 24 jam sampai akar berwarna biru.

Setelah perwarnaan selesai, maka contoh akar dapat diamati untuk pengamatan akar. Dilakukan dengan memotong akar yang telah diwarnai sepanjang 1 cm, kemudian akar ditata diatas preparat dan ditutup dengan cover glass, jumlah akar tiap preparat sebanyak 5 potong. Setelah preparat siap, kemudian langsung diamati dibawah mikroskop. Infeksi akar dapat dilihat melalui adanya veskular, arbuskular maupun hifa yang menginfeksi akar.

j. Kandungan Hara Kompos limbah sapi dan Tanah

Analisis kompos limbah sapi ini dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit Marihat Medan dari hasil analisi kandungan hara kompos limbah sapi tergolong rendah. Berdasarkan standar Menteri Pertanian Republik Indonesia (2019), kualitas unsur makro kompos memiliki standar mutu kandungan N >2%, P₂O₅>2%, K₂O >2%, C-Organik 15%, C/N < 25, pH 4-9. Menurut Dewi *dkk.*, (2017), untuk menghasilkan kompos kotoran sapi yang baik memerlukan bahan tambahan, kotoran sapi memiliki fungsi

sebagai penyediaan rongga udara, sehingga proses pengomposan dapat berlangsung secara optimal.

Tabel 4.42

Hasil Analisis Kompos limbah sapi di Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Parameter Uji	Satuan	Hasil	Kategori
Nitrogen (N)	%	1,23	Tinggi
C-Organik	%	18,54	Sedang
P2O5	%	0,54	Sedang
K2O	%	1,14	Tinggi
C/N	-	15,54	Sedang

Sumber : Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2021.

Tabel 4.43.

Hasil Analisis Tanah Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Parameter Uji	Satuan	Hasil	Kategori
Nitrogen (N)	%	0,27	Sedang
P Bray II	me/100 g	13,65	Rendah
K	me/100 g	0,71	Tinggi
Mg	me/100 g	0,31	Tinggi
PH H2O	-	6,32	agak masam

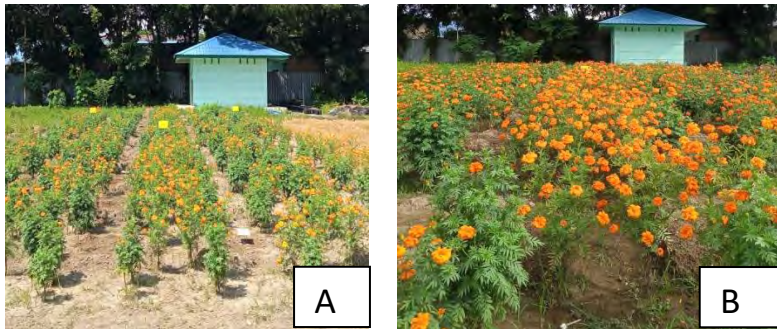
Sumber : Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2021.

k. Kondisi Pertanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum* L) dan *Tagetes erecta*

Kondisi pada areal tanaman cabai merah berefugia memiliki kondisi yang tergolong baik, kondisi ini dapat digambarkan pada tabel nilai indeks pemerataan jenis serangga pada tanaman cabai merah berefugia. cabai merah berjumlah 160

tanaman, dan tanaman refugia berjumlah 220 tanaman yang ditanam pada antara plot, dengan jarak 50 x 50 cm diukur dari pinggir plot. Umur dan tinggi tanaman refugia dengan tanaman cabai merah memiliki perbedaan. Umur tanaman refugia dan cabai merah memiliki selisih 2 MST dan memiliki perbedaan tinggi yang berbeda. Rata-rata tinggi tanaman refugia bisa mencapai 135 cm sedangkan rata-rata tinggi tanaman cabai merah 50,96 cm (Gambar 1). Perbedaan umur dan tinggi tanaman refugia dan cabai merah bertujuan untuk memperoleh perlindungan dari refugia sebagai penarik musuh alami yang berkunjung dan sebagai tempat berkembang biak musuh alami agar serangan yang ditimbulkan hama tanaman cabai merah dapat berkurang.

Kondisi kelembapan pada pertanaman cabai merah berrefugia rata-rata 85% dengan temperatur rata-rata 24°C. hal ini sangat berbeda karena pada tanaman cabai berrefugia berusia 6 MST tanaman tidak begitu rapat sedangkan kondisi tanaman cabai merah berrefugia pada umur tanaman 9 MST tapak lebih rapat. Pada kondisi ini banyak memperoleh oksigen yang menyebabkan kondisi areal pertanaman menjadi lembab. Oleh karena itu banyak serangga yang bernaung dan berkunjung dibawah pertanaman cabai merah berrefugia (Gambar 19 A,B).



Gambar 4.17. A. Kondisi Areal Tanaman Refugia Usia 6 MST dan B. Kondisi Areal Tanaman Refugia Usia 9 MST (Sumber : Seri Depi Dokumentasi Pribadi, 2021)

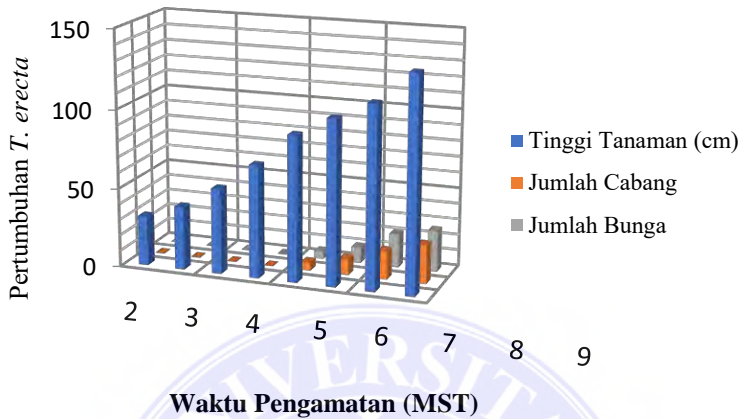
1. Pertumbuhan Tanaman Refugia (*T. erecta*)

Pengamatan tinggi, cabang, dan bunga tanaman *T. erecta* di amati dari tanaman refugia berusia 2 MST sampai dengan 9 MST. Data tersebut di sajikan pada data sebagai berikut (Tabel 4.44 dan Gambar 4.18).

Tabel 4.44.

Rata- Rata Pertumbuhan Tinggi Tanaman, Jumlah Cabang, dan Jumlah Bunga *T. erecta*

No	Parameter	Waktu Pengamatan (MST)							
		2	3	4	5	6	7	8	9
1	Tinggi Tanaman (cm)	31,5	40	53,9	71	91,8	104	115	135
2	Jumlah Cabang	0	0	0	0	5,14	10,2	17,9	24,6
3	Jumlah Bunga	0	0	0	0	4,55	10	21,2	26



Gambar 4.18. Grafik Rata- Rata Pertumbuhan Tinggi, Jumlah Cabang dan Jumlah Bunga Tanaman Refugia *T. erecta*

Tabel 4.45
Rata-Rata Pertumbuhan Tinggi Tanaman, Jumlah Cabang, dan Jumlah Bunga *T. erecta*

No	Parameter	Rata- Rata
1	Tinggi Tanaman (cm)	50,96
2	Jumlah Cabang	4,45
3	Umur berbunga	44,44
4	Jumlah Bunga	74,63

Pada Tabel 4.44 dan 4.45 dapat diketahui bahwa hasil pengamatan pertumbuhan tanaman *T. erecta* dari jumlah populasi sebanyak 220 pokok dan jumlah sampel sebanyak 20 tanaman yang di ambil secara acak beraturan. Pengamatan pertumbuhan refugia diamati mulai dari tinggi tanaman, jumlah

cabang dan jumlah bunga. Pengamatan di lakukan dari umur tanaman refugia 2 MST sampai dengan 9 MST. Adapun jumlah nilai rata-rata tinggi tanaman di setiap sampel, setinggi 135 cm. sedangkan jumlah nilai rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah setinggi 50,96 cm. diduga tinggi tanaman refugia mampu melindungi dan mengundang serangga predator dan parasitoid sehingga dapat menghalau hama yang mengerang tanaman cabai. Diduga jumlah tinggi tanaman dapat berpengaruh terhadap jumlah cabang yang keluar dari batang tanaman.

Cabang tanaman refugia *T. erecta* mulai muncul pada umur 6 MST -sampai dengan 9 MST, dengan jumlah nilai rata-rata cabang di setiap sampel tanaman refugia *T. erecta* memiliki 24,6 cabang. pada pengamatan jumlah cabang tanaman cabai merah yang di amati dari 4 MST sampai dengan 8 MST didapat jumlah nilai rata-rata cabang tanaman cabai merah memiliki 4,45 cabang per tanaman. Diduga pertumbuhan cabang refugia dapat memberikan efek yang baik bagi tanaman cabai dalam membantu penurunan hama yang mengerang tanaman cabai. Semakin banyak jumlah cabang tanaman refugia semakin banyak juga jumlah bunga yang keluar dari setiap cabang.

Pengamatan jumlah bunga tanaman refugia di mulai dari 6 MST sampai dengan 9 MST. Didapat jumlah nilai rata-rata bunga tanaman refugia memiliki 21,2 bunga. Pada pengamatan hari berbunga tanaman cabai merah sudah mulai berbunga 80% pada umur 44 HST. Tanaman cabai merah lebih cepat berbunga pada biasanya. karena perlakuan pupuk dan unsur hara yang cukup sudah bisa merangsang pertumbuhan bunga cabai merah. Peran bunga refugia sendiri dapat membantu mendatangkan

serangga penyerbukan atau serangga pollinator dimana berfungsi untuk membantu proses penyerbukan bunga tanaman cabai, sehingga proses pembuahan dapat berkembang dengan baik.

Pada hasil rata-rata akhir pengamatan jumlah buah pertanaman cabai merah memiliki 74,63 buah pertanaman. Bunga *T. erecta* juga dapat membantu dalam melindungi tanaman cabai dari serangan hama dengan cara menarik serangga predator untuk memangsa hama tanaman cabai. Sehingga buah cabai tidak rusak akibat hama yang menyerang buah cabai merah.

1) Tinggi Tanaman (cm)

Data pengamatan dan sidik ragam tinggi tanaman umur 2 MSPT hingga 8 MSPT disajikan pada Lampiran 5 sampai Lampiran 22. Nilai F hitung berdasarkan hasil sidik ragam tinggi tanaman cabai merah berrefugia *T. erecta* dengan aplikasi FMA dan kompos limbah sapi umur 2 MSPT hingga 8 MSPT dapat dilihat pada Tabel 4.46.

Tabel 4.46.

Sidik Ragam Tinggi Tanaman Cabai Merah Berrefugia *T. erecta* Umur 2 MSPT Hingga 8 MSPT Setelah Aplikasi FMA dan Kompos limbah sapi.

Perlakuan	F. Hit Umur Ke-								F. Tabel	
	2 MSPT	3 MSPT	4 MSPT	5 MSPT	6 MSPT	7 MSPT	8 MSPT	0,05	0,01	
Mikoriza	0,06tn	0,12tn	0,08tn	0,14tn	0,19tn	0,20tn	0,21tn	3,13	5,01	
Kompos	1,12tn	2,12tn	1,87tn	1,17tn	1,15tn	1,46tn	1,70tn	2,90	4,50	
Kombinasi	1,13tn	2,51*	2,57*	1,45tn	1,80tn	1,81tn	1,47tn	2,31	3,30	
KK	17%	12%	11%	13%	11%	9%	8%			

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata.

Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan FMA, kompos limbah sapi dan kombinasi antara FMA dan kompos limbah sapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman cabai merah pada umur 8 MSPT. Dari hasil ini dapat dilihat bahwa pada perlakuan FMA dan kompos limbah sapi tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman cabai merah. Rataan tinggi tanaman cabai merah pada umur 2 MSPT hingga 8 MSPT dapat dilihat pada 4.47.

Dari rataan tinggi tanaman cabai merah pada perlakuan FMA dapat dilihat bahwa pemberian FMA tidak dapat menambah tinggi tanaman cabai merah. Hal ini diduga tanah pada lokasi penelitian mengandung unsur hara yang cukup bagi tanaman sehingga peran mikoriza tidak nyata. Hasil analisa tanah yang dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2021) bahwa tanah lokasi penelitian mengandung N 0,27 %, P 13,65 ppm, K₂O 0,71 me/100 g, MgO 0,31 me/100 g dan pH 6,32. Hasil analisis tanah tersebut dapat dikatakan memiliki unsur hara N, P dan K yang sangat tinggi, sedangkan unsur K termasuk tinggi (Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 2021). Mikoriza dapat membantu menyediakan unsur hara bagi tanaman khususnya P dan kebutuhan unsur hara bagi tanaman dapat terpenuhi dengan cara menginfeksi perakaran tanaman pada tanah. unsur P berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah. Menurut Faranso dan Susila (2015), ketersediaan hara P yang cukup selama masa pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat menyebabkan pemupukan P tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Apabila fungi mikoriza telah menginfeksi akar tanaman inang, maka fungi mikoriza membantu tanaman

induk/inang menyerap unsur hara tertentu terutama fosfat. (Simarmata *dkk.*, 2004).

Tabel 4.47
Tinggi Tanaman Cabai Merah Berrefugia *T. erecta* Umur 2 MSPT
Hingga 8 MSPT Setelah Aplikasi FMA dan Kompos
Limbah Sapi (cm)

Perlakuan	Umur ke-						
	2 MSPT	3 MSPT	4 MSPT	5 MSPT	6 MSPT	7 MSPT	8 MSPT
Mikoriza							
M0	21,80tn	27,00tn	30,60tn	35,00tn	40,75tn	46,10tn	51,85tn
M1	22,20tn	26,25tn	30,55tn	34,40tn	40,05tn	45,40tn	50,80tn
M2	21,65tn	26,20tn	29,95tn	33,70tn	39,25tn	44,65tn	50,45tn
M3	21,50tn	26,45tn	30,55tn	34,00tn	39,85tn	45,20tn	50,75tn
Kompos							
K0	22,19tn	26,69tn	30,50tn	35,69tn	41,06tn	46,44tn	52,25tn
K1	23,13tn	28,31tn	32,00tn	36,69tn	42,38tn	47,94tn	53,69tn
K2	22,63tn	27,06tn	31,00tn	33,25tn	39,31tn	44,63tn	50,31tn
K3	21,50tn	26,69tn	31,00tn	33,19tn	38,56tn	44,00tn	49,25tn
K4	19,50tn	23,63tn	27,56tn	32,56tn	38,56tn	43,69tn	49,31tn
Kombinasi							
M0K0	21,75tn	27,00b	30,75c	36,50tn	42,50tn	48,50tn	54,50tn
M0K1	22,75tn	28,25b	31,25bc	36,25tn	41,50tn	46,75tn	52,50tn
M0K2	26,25tn	31,25a	35,50a	38,50tn	44,25tn	49,00tn	54,25tn
M0K3	22,00tn	28,50b	32,00b	35,00tn	41,00tn	46,25tn	52,00tn
M0K4	16,25tn	20,00e	23,50e	28,75tn	34,50tn	40,00tn	46,00tn
M1K0	21,50tn	23,00d	27,50d	32,25tn	37,25tn	42,25tn	48,25tn
M1K1	23,50tn	31,00a	35,00a	41,25tn	47,00tn	52,00tn	57,50tn
M1K2	17,50tn	20,00e	23,50e	25,75tn	31,50tn	37,50tn	43,75tn
M1K3	23,50tn	28,25b	32,75b	36,00tn	42,00tn	47,50tn	51,25tn
M1K4	25,00tn	29,00ab	34,00a	36,75tn	42,50tn	47,75tn	53,25tn
M2K0	22,25tn	27,00b	31,00bc	35,25tn	40,75tn	45,75tn	51,75tn

M2K1	24,50tn	29,00ab	32,25b	35,50tn	41,75tn	47,75tn	53,25tn
M2K2	23,00tn	27,25b	30,50c	34,25tn	39,50tn	44,75tn	50,75tn
M2K3	20,00tn	24,75cd	29,25c	32,00tn	36,50tn	42,00tn	48,00tn
M2K4	18,50tn	23,00d	26,75d	31,50tn	37,75tn	43,00tn	48,50tn
M3K0	23,25tn	29,75a	32,75b	38,75tn	43,75tn	49,25tn	54,50tn
M3K1	21,75tn	25,00c	29,50c	33,75tn	39,25tn	45,25tn	51,50tn
M3K2	23,75tn	29,75a	34,50a	34,50tn	42,00tn	47,25tn	52,50tn
M3K3	20,50tn	25,25c	30,00c	29,75tn	34,75tn	40,25tn	45,75tn
M3K4	18,25tn	22,50d	26,00d	33,25tn	39,50tn	44,00tn	49,50tn

Keterangan : tn = tidak nyata, angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 95\%$ (huruf kecil) dan $\alpha = 99\%$ (huruf besar) berdasarkan uji jarak Duncan.

Dari rataan tinggi tanaman cabai merah pada perlakuan kompos limbah sapi dapat dilihat bahwa perlakuan K1 memiliki rataan tinggi tanaman tertinggi yaitu 53,69 cm pada 8 MSPT. Sedangkan perlakuan K3 memiliki tinggi tanaman terendah yaitu 49,25 cm. Hal ini diduga bahwa kompos limbah sapi yang diberikan tidak memberikan perbedaan dalam pertumbuhan tanaman cabai merah dikarenakan unsur hara pada unsur hara tanah memiliki unsur hara yang tinggi sehingga peran kompos limbah sapi tidak optimal dalam pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah. Hasil analisa kompos limbah sapi yang dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2021) bahwa kompos limbah sapi mengandung C-organik 18,54%, N 1,23%, P2O5 0,54%, K2O 1,14%, dan C/N 15,54. Kandungan unsur hara yang terdapat pada kompos limbah sapi terlihat rendah, sehingga peran kompos limbah sapi diharapkan lebih mengarah keperbaikan tanah. Pupuk kotoran sapi mampu memperbaiki sifat fisik tanah dan kimia tanah. Tanah yang diberikan pupuk kotoran sapi akan memiliki tekstur yang gembur dan remah.

Pupuk kotoran sapi sifatnya lebih baik dari pada pupuk alam lainnya maupun pupuk buatan, karena merupakan humus yang mengandung senyawa-senyawa organik dan merupakan sumber unsur hara makro yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Mayun, 2007).

Pada faktor kombinasi menunjukkan bahwa perlakuan M1K1 memiliki rataan tinggi tanaman tertinggi pada umur 2 MSPT hingga 8 MSPT. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan pemberian dosis yang sesuai akan memberikan pertumbuhan yang optimal. Hartanti (2013) menunjukkan bahwa dengan pemberian mikoriza dengan dosis 5 g mampu meningkatkan tinggi batang, panjang buah dan persentase akar terinfeksi mikoriza. Pemberian bahan organik 5 ton ha⁻¹ menghasilkan produksi tertinggi terhadap tanaman cabai merah. Jumlah buah yang dihasilkan akan berdampak pada bobot buah/petak (Andi *et al*, 2017). Menurut Nainggolan *dkk.*, (2020) pemberian mikoriza dosis 2,5 g/tanaman sudah mampu menyuplai ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Pada saat penelitian curah hujan yang ada pada lokasi penelitian yaitu 291,58 mm/bulan yang masuk kedalam kategori sedang. Meskipun dalam kategori sedang, dengan adanya mikoriza maka penyerapan air lebih optimal, serta peran dari kompos dapat memperbaiki struktur tanah yang meningkatkan ruang pori tanah dalam menyimpan air (Marsha *dkk*, 2014). Dari hasil penelitian ini didapatkan tinggi tanaman cabai merah tertinggi dengan tinggi tanaman 57,50 cm, jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman cabai merah (Lampiran 1) memiliki tinggi tanaman 100-140 cm cm lebih rendah.

2) Jumlah Cabang

Data pengamatan dan sidik ragam jumlah cabang umur 4 MSPT hingga 8 MSPT disajikan pada Lampiran 5 sampai Lampiran 22. Nilai F hitung berdasarkan hasil sidik ragam jumlah cabang cabai merah berrefugia *T. erecta* dengan aplikasi FMA dan kompos limbah sapi umur 4 MSPT hingga 8 MSPT dapat dilihat pada Tabel 4.48.

Tabel 4.48.

Sidik Ragam Jumlah Cabang Cabai Merah Berrefugia *T. erecta*, Umur 4 MSPT Hingga 8 MSPT Setelah Aplikasi FMA dan Kompos Limbah Sapi.

Perlakuan	F. Hit Umur Ke-					F. Tabel	
	4 MSPT	5 MSPT	6 MSPT	7 MSPT	8 MSPT	0,05	0,01
Mikoriza	1,00tn	1,44tn	2,57tn	1,58tn	2,20tn	3,13	5,01
Kompos	1,00tn	0,70tn	0,63tn	2,02tn	0,98tn	2,90	4,50
Kombinasi	1,00tn	0,49tn	1,52tn	1,39tn	0,45tn	2,31	3,30
KK	3,93%	14,44%	12,62%	3,98%	9,98%		

Keterangan : tn = tidak nyata.

Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan FMA, kompos limbah sapi dan kombinasi antara FMA dan kompos limbah sapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang cabai merah pada umur 8 MSPT. Dari hasil ini dapat dilihat bahwa pada perlakuan FMA dan kompos limbah sapi tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman cabai merah. Rataan jumlah cabang cabai merah pada umur 4 MSPT hingga 8 MSPT dapat dilihat pada Tabel 4.49.

Tabel 4.49.

Jumlah Cabang Cabai Merah Berrefugia *T. erecta* Umur 4 MSPT Hingga 8 MSPT Setelah Aplikasi FMA dan Kompos Limbah Sapi.

Perlakuan	Umur ke-				
	4 MSPT	5 MSPT	6 MSPT	7 MSPT	8 MSPT
Mikoriza					
M0	2,00tn	2,10tn	2,10tn	4,15tn	4,50tn
M1	2,00tn	2,05tn	2,30tn	4,00tn	4,25tn
M2	2,00tn	2,25tn	2,35tn	4,05tn	4,00tn
M3	2,05tn	2,30tn	2,45tn	4,10tn	4,00tn
Kompos					
K0	2,00tn	2,06tn	2,25tn	4,19tn	4,56tn
K1	2,06tn	2,31tn	2,38tn	4,13tn	4,56tn
K2	2,00tn	2,19tn	2,19tn	4,00tn	4,44tn
K3	2,00tn	2,13tn	2,31tn	4,00tn	4,50tn
K4	2,00tn	2,19tn	2,38tn	4,06tn	4,19tn
Kombinasi					
M0K0	2,00tn	2,25tn	2,25tn	4,50tn	5,00tn
M0K1	2,00tn	2,25tn	2,25tn	4,50tn	5,00tn
M0K2	2,00tn	2,00tn	2,00tn	4,00tn	4,00tn
M0K3	2,00tn	2,00tn	2,00tn	4,00tn	5,00tn
M0K4	2,00tn	2,00tn	2,00tn	4,00tn	4,00tn
M1K0	2,00tn	2,00tn	2,00tn	4,00tn	5,00tn
M1K1	2,00tn	2,00tn	2,25tn	4,00tn	4,00tn
M1K2	2,00tn	2,00tn	2,00tn	4,00tn	4,50tn
M1K3	2,00tn	2,00tn	2,50tn	4,00tn	4,50tn
M1K4	2,00tn	2,25tn	2,75tn	4,00tn	4,00tn
M2K0	2,00tn	2,00tn	2,00tn	4,00tn	4,50tn
M2K1	2,00tn	2,50tn	2,50tn	4,00tn	4,50tn
M2K2	2,00tn	2,25tn	2,25tn	4,00tn	4,50tn

M2K3	2,00tn	2,25tn	2,50tn	4,00tn	4,50tn
M2K4	2,00tn	2,25tn	2,50tn	4,00tn	4,00tn
M3K0	2,00tn	2,00tn	2,75tn	4,50tn	4,50tn
M3K1	2,25tn	2,50tn	2,50tn	4,00tn	4,50tn
M3K2	2,00tn	2,50tn	2,50tn	4,00tn	4,50tn
M3K3	2,00tn	2,25tn	2,25tn	4,00tn	4,50tn
M3K4	2,00tn	2,25tn	2,25tn	4,00tn	4,00tn

Keterangan : tn = tidak nyata

Dari rata-rata jumlah cabang cabai merah pada perlakuan FMA dapat dilihat bahwa pemberian FMA tidak dapat meningkatkan jumlah cabang cabai merah. Hal tersebut diduga perlakuan mikoriza pada tanah yang cukup unsur hara tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman. FMA akan membentuk banyak spora dan jalinan hifa yang akan membantu penyerapan unsur hara dan air bagi tanaman. Simbiosis antara akar tanaman dan mikoriza selain meningkatkan penyerapan unsur hara juga mempengaruhi penyerapan air oleh tanaman (Ortas *et al.*, 2010).

Jumlah cabang cabai merah pada perlakuan kompos limbah sapi dapat dilihat bahwa jumlah cabang pada penelitian ini relatif sama dan seragam. Hal ini diduga kandungan unsur hara tanah yang tinggi dapat dimanfaatkan tanaman dalam pertumbuhan cabang tanaman. Menurut Zulkhlimi, Choirul, dan Istiqomah (2020), pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara yang tersedia, karena unsur hara yang berada pada kondisi optimum dalam jaringan tanaman akan merangsang aktivitas metabolisme dan pembentukan sel pertumbuhan, ketersediaan unsur hara yang cukup dan seimbang akan mempengaruhi proses metabolisme

pada jaringan tanaman dan meningkatkan pertumbuhan cabang tanaman. Hal tersebut sejalan dengan perbedaan Sofiarani dan Erlina (2002), komposisi media tanam belum memberikan perbedaan secara signifikan pada pertumbuhan vegetatif tanaman cabai rawit saat 150 HSPT. Perlakuan macam pupuk menunjukkan tidak ada beda nyata terhadap bobot segar tanaman cabai merah. Perlakuan dosis pupuk menunjukkan tidak ada beda nyata terhadap bobot segar tanaman cabai. Banyaknya dosis pupuk organik menyebabkan unsur hara dalam tanah mudah terlindi. Hal ini didukung oleh pernyataan Beredkk., (2020), bahwa pelindian nitrat lebih cepat terjadi dalam tanah berpasir dibanding dengan tanah yang bertekstur halus.

Pada faktor kombinasi menunjukkan bahwa jumlah cabang tanaman cabai merah memiliki nilai yang tidak signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan pemberian dosis yang sesuai akan memberikan pertumbuhan yang optimal. Menurut Grag dan Chandel 2010), peran mikoriza adalah membantu penyerapan unsur hara tanaman, meningkatkan pertumbuhan dan hasil produk tanaman. Mikoriza mendorong pertumbuhan tanaman di kesuburan tanah rendah, lahan terdegradasi dan membantu meningkatkan fungsi akar dalam memperoleh nutrisi.

3) Umur Berbunga (hari)

Data pengamatan dan sidik ragam umur berbunga disajikan pada Tabel 4.50. Nilai F hitung berdasarkan hasil sidik ragam umur berbunga cabai merah berrefugia *T. erecta* dengan aplikasi FMA dan kompos limbah sapi dilihat pada Tabel 4.50

Tabel 4.50

Sidik Ragam Umur Berbunga Cabai Merah Berrefugia *T. erecta*
Setelah Aplikasi FMA dan Kompos Limbah Sapi.

Perlakuan	F. Hit	F. Tabel	
		0,05	0,01
Mikoriza	0,92tn	3,13	5,01
Kompos	0,50tn	2,90	4,50
Kombinasi	0,70tn	2,31	3,30
KK	5,97%		

Keterangan : tn = tidak nyata.

Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan FMA, kompos limbah sapi dan kombinasi antara FMA dan kompos limbah sapi tidak berpengaruh nyata terhadap umur berbunga cabai merah. Dari hasil ini dapat dilihat bahwa pada perlakuan FMA dan kompos limbah sapi tidak dapat mempercepat umur berbunga tanaman cabai merah. Rataan umur berbunga tanaman cabai merah dapat dilihat pada Tabel 4.51.

Pada perlakuan FMA yang diberikan pada tanaman cabai merah terlihat bahwa perlakuan M3 memiliki rataan umur berbunga lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Umur berbunga M3 sudah berbunga pada umur 43,7 HSPT, sedangkan perlakuan M0 memiliki umur berbunga 45,30 HSPT. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan FMA mampu mendorong pertumbuhan bunga. Menurut Baharuddin (2016), tanaman berbunga dan berbuah membutuhkan unsur hara P yang apabila kebutuhan unsur hara tersebut tidak terpenuhi maka pertumbuhan tanaman akan terhambat. Simbiosis antara

FMA dan tanaman adalah mutualistik. Pada tanaman yang bersimbiosis dengan FMA, daerah serapan akar diperluas oleh miselium FMA, sehingga penyerapan unsur hara terutama P lebih besar (Sastrahidayat, 2011).

Tabel 4.51
Umur Berbunga Cabai Merah Berrefugia *T. erecta* Setelah Aplikasi FMA dan Kompos Limbah Sapi (hari).

Perlakuan	Hari Ke-
Mikoriza	
M0	45,3tn
M1	43,8tn
M2	44,9tn
M3	43,7tn
Kompos	
K0	43,44tn
K1	44,93tn
K2	44,12tn
K3	44,62tn
K4	46,06tn
Kombinasi	
M0K0	44,25tn
M0K1	46,50tn
M0K2	46,75tn
M0K3	45,00tn
M0K4	44,00tn
M1K0	41,50tn
M1K1	45,50tn
M1K2	43,50tn
M1K3	43,50tn

M1K4	45,00tn
M2K0	45,00tn
M2K1	42,50tn
M2K2	44,25tn
M2K3	47,00tn
M2K4	46,00tn
M3K0	43,00tn
M3K1	45,25tn
M3K2	42,00tn
M3K3	43,00tn
M3K4	45,25tn

Keterangan : tn = tidak nyata.

Pemberian FMA mampu meningkatkan serapan P pada tanaman cabai merah disebabkan karena FMA membentuk hifa-hifa eksternal pada perakaran tanaman, pengambilan unsur hara lebih baik dan lebih banyak sehingga terjadi peningkatan pertumbuhan tanaman. Ukuran hifa yang lebih halus dari bulu-bulu akar tanaman cabai merah memungkinkan hifa dapat menyusup ke pori-pori tanah yang paling kecil (mikro) sehingga hifa bisa menyerap air pada kondisi kadar air tanah yang sangat rendah (Basri, 2018). Spora mikoriza lolos pada saringan 380 μm , memiliki memiliki penyebaran luas, dan adaptasi cukup tinggi terhadap kondisi lingkungan (Puspitasari *et al.*, 2012). Tanaman cabai merah berrefugia pada penelitian ini ditanam dengan jarak 50 cm dengan tanaman cabai. Dengan jarak tersebut tanaman cabai tidak akan berkompetisi dengan *T. erecta* dalam menyerap unsur hara. Akar tanaman cabai merah umumnya berada dekat dengan permukaan tanah dan melebar sejauh 30-50 cm secara vertikal, dan menembus tanah sampai

kedalaman 30-60 cm, dan akar tanaman *T. erecta* memiliki akar tunggang yang akan tumbuh menembus kedalam tanah 0,5 m-1 m (Sukarman dan Chumidi, 2010).

Pada perlakuan kompos terlihat bahwa dengan pemberian kompos limbah sapi memiliki hasil yang tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa kompos limbah sapi tidak mampu mempercepat pertumbuhan bunga. Hasil ini sejalan dengan penelitian Zahanis dan Welly (2019), pemberian kompos tidak berbeda nyata dengan umur berbunga tanaman cabai, yang disebabkan kompos tidak mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara pada tanah tanaman cabai. Menurut hasil penelitian Andayani dan La Sarido (2013), bahwa pada pemberian pupuk organik yaitu kandang ayam dan sapi tidak memberikan perbedaan yang nyata pada parameter pertumbuhan tanaman cabai merah. Selanjutnya Lakitan (2004), menyatakan bahwa pada awal pertumbuhan tanaman, kandungan unsur hara belum terserap oleh tanaman, selain itu pada fase pertumbuhan vegetatif, tanaman dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman itu sendiri, sehingga pengaruh dari faktor luar tanaman tidak terlalu berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Seperti yang dikemukakan oleh Campbell *et al.*, (2017) ketersediaan unsur hara bagi tanaman merupakan salah satu faktor penting untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena unsur hara tersebut memiliki peranan penting sebagai pembawa energi dan menyusun struktur tanaman.

Pada faktor kombinasi menunjukkan bahwa perlakuan M1K0 memiliki rata-rata umur berbunga tercepat yaitu pada umur 41,50 HSPT. Sedangkan perlakuan M2K3 memiliki rata-rata umur berbunga terlama dengan rata-rata 47,00 HSPT. Hal ini

menunjukkan bahwa FMA dan kompos limbah sapi tidak bersinergis dalam mempercepat umur berbunga tanaman cabai merah. FMA berperan tunggal dalam mempercepat pertumbuhan bunga tanaman cabai merah. Pada penelitian ini umur berbunga tanaman cabai merah memiliki rata-ran umur 41-47 HSPT. Jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman (Lampiran 1) memiliki umur berbunga 60-75 hari.

4) Jumlah Buah Per Tanaman Sampel (buah)

Data pengamatan dan sidik ragam jumlah buah disajikan Tabel 9. Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos limbah sapi, dan kombinasi antara FMA dan kompos limbah sapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah tanaman cabai merah. Pada perlakuan FMA berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah tanaman cabai merah pada panen ke-4, hingga ke-6, dan total panen. Rataan jumlah buah tanaman cabai merah dapat dilihat pada Tabel 10.

Pada perlakuan FMA yang diberikan pada tanaman cabai merah terlihat bahwa perlakuan M3 memiliki rata-ran jumlah buah lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Jumlah buah perlakuan M3 berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah dari total panen. Pemberian mikoriza diduga dapat meningkatkan serapan hara pada akar tanaman cabai merah yang mampu mengoptimalkan pertumbuhan buah tanaman cabai merah. Hal ini sejalan dengan penelitian Prayudyaningsih (2014) yang menyatakan bahwa FMA yang menginfeksi akar tanaman berperan dalam memperbaiki nutrisi tanaman dan meningkatkan pertumbuhan, karena hifa yang menginfeksi akar memiliki kemampuan tinggi untuk meningkatkan penyerapan

fosfat, nitrogen., belerang, seng dan elemen jejak. penting lainnya. Laju serapan hara oleh akar tanaman dengan adanya FMA meningkat empat kali lipat dibandingkan tanpa FMA, dan luas serapan akar meningkat hingga 80 kali lipat (Suhardjadinata, *dkk.*, 2020)

Tabel 4.52

Sidik Ragam Jumlah Buah Per Tanaman sampel Cabai Merah Berrefugia *T. erecta* Setelah Aplikasi FMA dan Kompos limbah sapi

Perla kuan	F. Hit Panen Ke-						Total	F. Tabel	
	1	2	3	4	5	6		0,05	0,01
Miko-riza	0,92 tn	1,59 tn	1,39 tn	17,84 **	14,84 **	12,70 **	11,79* *	3,13	5,01
Kom-pos	0,46 tn	1,78 tn	0,43 tn	2,08 tn	1,67 tn	1,26 tn	2,22 tn	2,90	4,50
Kombi nasi	1,27 tn	1,37 tn	0,95 tn	0,72 tn	0,37 tn	0,66 tn	1,03 tn	2,31	3,30
KK	16%	13%	18%	6%	6%	4%	4%		

Keterangan : tn = tidak nyata, ** = sangat nyata.

Tabel 4.53

Jumlah Buah Cabai Merah Berrefugia *T. erecta* Per Tanaman Sampel Setelah Aplikasi FMA dan Kompos limbah sapi (buah).

Perla kuan	Panen Ke-						Total
	1	2	3	4	5	6	
Mikoriza							
M0	6,65tn	6,10tn	6,65tn	12,45cC	16,10cC	23,15cC	71,1Cc
M1	6,35tn	6,25tn	7,10tn	13,35bB	16,80bcC	24,05bB	73,90Cbc
M2	5,90tn	5,60tn	6,30tn	14,20abA	17,90bB	24,10bB	74,00bB
M3	6,45tn	6,35tn	6,10tn	15,45aA	19,25aA	25,90aA	79,50Aa
Kompos							

K0	6,06tn	6,25tn	6,25tn	13,06tn	16,88tn	24,25tn	72,75tn
K1	6,31tn	6,31tn	6,56tn	14,06tn	17,69tn	24,31tn	75,25tn
K2	6,13tn	6,25tn	6,94tn	14,25tn	17,81tn	24,19tn	75,56tn
K3	6,63tn	5,38tn	6,31tn	13,75tn	17,06tn	23,81tn	72,94tn
K4	6,56tn	6,19tn	6,63tn	14,19tn	18,13tn	24,94tn	76,63tn
Kombinasi							
M0K0	6,50tn	7,00tn	7,75tn	12,00tn	15,75tn	23,00tn	72,00tn
M0K1	5,75tn	6,00tn	6,50tn	12,50tn	16,00tn	23,75tn	70,50tn
M0K2	7,50tn	6,75tn	6,75tn	13,50tn	16,75tn	22,25tn	73,50tn
M0K3	7,50tn	5,25tn	6,25tn	12,50tn	16,00tn	23,25tn	70,75tn
M0K4	6,00tn	5,50tn	6,00tn	11,75tn	16,00tn	23,50tn	68,75tn
M1K0	6,00tn	6,25tn	6,75tn	12,00tn	16,00tn	24,50tn	71,50tn
M1K1	5,75tn	6,00tn	6,00tn	14,00tn	17,00tn	23,50tn	72,25tn
M1K2	6,75tn	6,00tn	8,25tn	13,75tn	17,00tn	24,50tn	76,25tn
M1K3	6,00tn	6,25tn	6,75tn	12,75tn	16,00tn	23,25tn	71,00tn
M1K4	7,25tn	6,75tn	7,75tn	14,25tn	18,00tn	24,50tn	78,50tn
M2K0	6,00tn	6,00tn	5,25tn	13,00tn	16,75tn	24,50tn	71,50tn
M2K1	6,00tn	6,25tn	7,50tn	14,25tn	17,75tn	24,00tn	75,75tn
M2K2	5,00tn	6,25tn	6,25tn	14,25tn	18,25tn	24,25tn	74,25tn
M2K3	6,50tn	3,75tn	6,50tn	14,50tn	17,75tn	23,00tn	72,00tn
M2K4	6,00tn	5,75tn	6,00tn	15,00tn	19,00tn	24,75tn	76,50tn
M3K0	5,75tn	5,75tn	5,25tn	15,25tn	19,00tn	25,00tn	76,00tn
M3K1	7,75tn	7,00tn	6,25tn	15,50tn	20,00tn	26,00tn	82,50tn
M3K2	5,25tn	6,00tn	6,50tn	15,50tn	19,25tn	25,75tn	78,25tn
M3K3	6,50tn	6,25tn	5,75tn	15,25tn	18,50tn	25,75tn	78,00tn
M3K4	7,00tn	6,75tn	6,75tn	15,75tn	19,50tn	27,00tn	82,75tn

Keterangan : tn = tidak nyata, angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 95\%$ (huruf kecil) dan $\alpha = 99\%$ (huruf besar) berdasarkan uji jarak Duncan.

Menurut Djazuli (2011), aplikasi mikoriza meningkatkan jumlah populasi spora dan persentase kolonisasi mikoriza di dalam akar. Fenomena ini juga terjadi pada mikroba

tanah lainnya seperti rhizobium yang terdapat pada bintil akar tanaman kacang-kacangan. Semakin banyak jumlah mikoriza maka semakin tinggi pula kemampuan mikoriza untuk mengkolonisasi akar tanaman, tetapi bila mikoriza diaplikasikan melewati batas toleran, maka persentase kolonisasi akar dan populasi spora mikoriza pada akar tanaman akan menurun. Faktor lingkungan juga mempengaruhi efektivitas mikoriza dalam mengkolonisasi akar. Hal-hal yang harus diperhatikan yaitu pH, suhu, kadar air tanah, bahan organik tanah, ketersediaan hara, intensitas cahaya, logam berat dan fungisida (Syafuruddin *et al.*, 2016).

Pada perlakuan kompos limbah sapi jumlah buah tanaman cabai merah pada perlakuan kompos limbah sapi dapat dilihat perlakuan K4 memiliki rata-rata jumlah buah terbanyak dari total panen yang dilakukan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan K4 memiliki jumlah buah 76,63, sedangkan perlakuan K0 yang memiliki jumlah buah terendah dengan jumlah buah 72,75. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan kompos limbah sapi meningkatkan jumlah tanaman cabai merah. Hal ini diduga dengan pemberian kompos limbah sapi sebelum tanam untuk memberikan peningkatan unsur hara dalam tanah. Kandungan unsur hara N, P dan K dalam setiap pupuk organik sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan buah tanaman. Unsur N dan P merupakan unsur hara yang bergerak dalam jaringan tanaman, sehingga apabila terjadi kekurangan unsur hara akan segera dialokasikan ke jaringan tanaman yang masih muda. Unsur N pada masa vegetatif cukup seimbang pada tumbuhan. Berbeda dengan unsur P yang lebih berperan pada

masa generatif. Unsur ini sangat penting dalam proses pembentukan bunga, buah dan biji.

Pada faktor kombinasi menunjukkan bahwa perlakuan M3K4 memiliki rata-rata jumlah buah terbanyak yaitu 82,75 buah, sedangkan perlakuan M0K4 memiliki rata-rata jumlah buah terendah yaitu 68,75 buah pada total panen. Hal ini menunjukkan bahwa kompos limbah sapi dan FMA tidak bersinergis dalam meningkatkan jumlah buah tanaman cabai merah. FMA berperan tunggal dalam meningkatkan jumlah buah tanaman cabai merah. Pada penelitian ini jumlah buah tanaman cabai merah pada 6 kali panen memiliki rata-rata jumlah buah 68-82 buah. Menurut Syafruddin *et al.* (2016) menyatakan bahwa mikoriza biasanya memiliki daya adaptasi dan pertumbuhan yang baik di daerah tercemar dan kahat unsur hara. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Syamsiyah *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa serapan hara N dan P yang tinggi terdapat pada tanaman yang diberi mikoriza, disebabkan mikoriza akan mendorong berkembangnya hifa pada akar tanaman.

5) Jumlah Produksi per Tanaman (g)

Data pengamatan dan sidik ragam jumlah produksi per tanaman disajikan Tabel 4.54. Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos limbah sapi, dan kombinasi antara FMA dan kompos limbah sapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi per tanaman cabai merah. Pada perlakuan FMA berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah produksi per tanaman cabai merah pada panen ke-4 dan

total panen. Rataan produksi tanaman cabai merah dapat dilihat pada Tabel 4.55.

Tabel 4.54

Sidik Ragam Jumlah Produksi Per Tanaman Cabai Merah Berrefugia *T. erecta* Setelah Aplikasi FMA dan Kompos limbah sapi.

Perlakuan	F. Hit Panen Ke-						Total	F. Tabel	
	1	2	3	4	5	6		0,05	0,01
Mikoriza	0,38 tn	2,31 tn	1,22 tn	62,91 **	1,06 tn	1,95 tn	11,14 **	3,13	5,01
Kompos	0,74 tn	3,08 tn	1,42 tn	3,4* tn	0,24 tn	1,61 tn	2,20 tn	2,90	4,50
Kombinasi	1,07 tn	1,29 tn	0,93 tn	0,94 tn	1,02 tn	0,83 tn	1,18 tn	2,31	3,30
KK	18%	17%	17%	5%	16%	11%	5%		

Keterangan : tn = tidak nyata, * = nyata, ** = sangat nyata.

Tabel 4.55.

Produksi Per Tanaman Cabai Merah Berrefugia *T. erecta* Setelah Aplikasi FMA dan Kompos Limbah Sapi (g).

Perlakuan	Panen Ke-						Total
	1	2	3	4	5	6	
Mikoriza							
M0	23,28tn	22,50tn	22,55tn	72,30cC	66,00tn	73,30tn	279,93Cc
M1	22,05tn	23,23tn	24,33tn	76,90cC	64,55tn	75,60tn	286,65cC
M2	21,50tn	19,35tn	21,23tn	86,80bB	65,40tn	78,05tn	292,33bB
M3	22,80tn	23,35tn	21,60tn	98,05aA	72,45tn	82,10tn	320,35aA
Kompos							
K0	21,16tn	23,75tn	21,13tn	78,94c	64,88tn	74,38tn	284,22tn
K1	24,44tn	23,41tn	23,22tn	84,44b	70,06tn	82,00tn	307,56tn
K2	22,19tn	24,13tn	23,22tn	84,25b	67,25tn	72,94tn	295,75tn
K3	22,44tn	18,47tn	21,44tn	82,81b	67,31tn	76,81tn	289,28tn

K4	21,81tn	20,78tn	21,34tn	87,13a	66,00tn	80,19tn	297,25tn
Kombinasi							
M0K0	21,38tn	27,25tn	25,38tn	69,00tn	63,25tn	68,25tn	274,50tn
M0K1	22,75tn	23,00tn	22,88tn	70,00tn	63,00tn	78,25tn	279,88tn
M0K2	27,75tn	26,00tn	25,50tn	73,25tn	72,00tn	76,50tn	301,00tn
M0K3	24,75tn	17,50tn	20,88tn	74,75tn	57,75tn	66,75tn	262,38tn
M0K4	19,75tn	18,75tn	18,13tn	74,50tn	74,00tn	76,75tn	281,88tn
M1K0	21,50tn	23,50tn	23,25tn	74,50tn	56,50tn	77,25tn	276,50tn
M1K1	22,00tn	21,25tn	21,75tn	79,25tn	71,50tn	77,00tn	292,75tn
M1K2	24,00tn	24,25tn	29,50tn	76,25tn	69,00tn	66,75tn	289,75tn
M1K3	22,25tn	24,25tn	24,00tn	72,75tn	68,00tn	73,50tn	284,75tn
M1K4	20,50tn	22,88tn	23,13tn	81,75tn	57,75tn	83,50tn	289,50tn
M2K0	20,25tn	22,75tn	17,50tn	78,25tn	71,25tn	76,50tn	286,50tn
M2K1	26,75tn	23,00tn	25,88tn	91,75tn	70,75tn	80,25tn	318,38tn
M2K2	18,75tn	22,00tn	21,38tn	86,00tn	66,00tn	77,00tn	291,13tn
M2K3	21,00tn	10,25tn	20,63tn	84,50tn	66,50tn	77,50tn	280,38tn
M2K4	20,75tn	18,75tn	20,75tn	93,50tn	52,50tn	79,00tn	285,25tn
M3K0	21,50tn	21,50tn	18,38tn	94,00tn	68,50tn	75,50tn	299,38tn
M3K1	26,25tn	26,38tn	22,38tn	96,75tn	75,00tn	92,50tn	339,25tn
M3K2	18,25tn	24,25tn	23,63tn	101,50tn	62,00tn	71,50tn	301,13tn
M3K3	21,75tn	21,88tn	20,25tn	99,25tn	77,00tn	89,50tn	329,63tn
M3K4	26,25tn	22,75tn	23,38tn	98,75tn	79,75tn	81,50tn	332,38tn

Keterangan : tn = tidak nyata, angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 95\%$ (huruf kecil) dan $\alpha = 99\%$ (huruf besar) berdasarkan uji jarak Duncan.

Pada perlakuan FMA yang diberikan pada tanaman cabai merah terlihat bahwa perlakuan M3 memiliki rataan produksi per sampel tertinggi yaitu sebesar 320,35 g. Sedangkan perlakuan M0 memiliki produksi terendah yaitu sebesar 279,93 g. Dari hasil produksi terlihat bahwa dengan memberikan mikoriza sebanyak 150 kg/ha mampu meningkatkan jumlah buah tanaman cabai merah. Hal tersebut menunjukkan bahwa peran FMA dapat meningkatkan produksi tanaman cabai merah.

Menurut Suhardjadinata *et al.*, (2020), FMA yang akan menginfeksi akar tanaman dapat berperan dalam memperbaiki nutrisi tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tanaman, karena hifa yang menginfeksi akar memiliki kemampuan untuk meningkatkan penyerapan fosfat, nitrogen, belerang, seng, dan elemen penting lainnya. dibutuhkan tanaman untuk serapan hara yang tinggi, sehingga meningkatkan fotosintesis dan meningkatkan hasil buah (Satria *et al.*, 2015).

Dari rataan produksi tanaman cabai merah pada perlakuan kompos limbah sapi dapat dilihat perlakuan K1 memiliki rataan produksi tertinggi dari total panen yang dilakukan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan K1 memiliki produksi 307,56 g, sedangkan perlakuan K0 yang memiliki produksi terendah dengan produksi 284,22 g. Pemberian kompos limbah sapi dengan dosis 5 ton/ha memberikan peningkatan produksi per tanaman sampel tanaman cabai merah. Hal tersebut diduga dengan penambahan bahan organik kompos limbah sapi dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hapsah *et al.* (2019), menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cenderung meningkatkan bobot segar total per tanaman pada tanaman cabai merah. Menurut Jumin (2012), menyatakan bahwa aplikasi bahan organik ke dalam tanah dapat memperluas ketersediaan fosfor dan juga dapat menciptakan kondisi tanah sehingga ketersediaan fosfor meningkat yang dapat meningkatkan hasil panen.

Pada faktor kombinasi menunjukkan bahwa perlakuan M3K4 memiliki rataan produksi per sampel tertinggi yaitu

332,38 g, sedangkan perlakuan MOKO memiliki rata-rata produksi per sampel terendah yaitu 274,50 g pada total panen. Hal ini menunjukkan bahwa FMA dan kompos kandang tidak bersinergi dalam meningkatkan produksi tanaman per sampel cabai merah. FMA berperan tunggal dalam meningkatkan produksi per sampel tanaman cabai merah. Hasil penelitian ini, jika dilihat dari memiliki rata-rata produksi 274-332 g pada 6 kali panen. Jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman cabai merah (Lampiran 1), produksi per tanaman adalah \pm 600-800 g. Jika dilihat dari hasil penelitian ini yang memiliki produksi 274-332 g untuk 6 kali panen, total panen yang diperoleh lebih rendah dengan deskripsi tanaman cabai merah. Fungsi penting fosfor dalam tanaman yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses di dalam tanaman lainnya. Tanaman yang terinfeksi mikoriza mampu menyerap unsur P yang lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak terinfeksi (Musfal, 2010).

6) Jumlah Produksi per Plot (g)

Data pengamatan dan sidik ragam jumlah produksi per plot. Nilai F hitung berdasarkan hasil sidik ragam jumlah produksi cabai merah berrefugia *T. erecta* dengan aplikasi FMA dan kompos limbah sapi dilihat pada Tabel 4.56.

Tabel 4.56.

Sidik Ragam Jumlah Produksi per Plot Cabai Merah Berrefugia
T. erecta Setelah Aplikasi FMA dan Kompos limbah sapi.

Perla kuan	F. Hit Panen Ke-						Tot al	F. Tabel	
	1	2	3	4	5	6		0,05	0,01
Miko riza	0,60 tn	0,90 tn	0,77 tn	2,41 tn	1,58 tn	1,95 tn	3,28 *	3,13	5,01
Kom pos	0,70 tn	1,14 tn	1,81 tn	0,44 tn	0,26 tn	1,61 tn	0,97 tn	2,90	4,50
Kom binasi	0,78 tn	0,87 tn	1,08 tn	0,39 tn	0,68 tn	0,83 tn	0,52 tn	2,31	3,30
KK	17%	16%	16%	9%	16%	11%	6%		

Keterangan : tn= tidak nyata, * = nyata.

Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos limbah sapi, dan kombinasi antara FMA dan kompos limbah sapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi per tanaman cabai merah. Pada perlakuan FMA berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi per tanaman cabai merah pada total panen. Rataan produksi tanaman cabai merah per plot dapat dilihat pada Tabel 4.57.

Pada perlakuan FMA yang diberikan pada tanaman cabai merah terlihat bahwa perlakuan M3 memiliki rata-rata produksi per plot tertinggi yaitu sebesar 757,08 g. Sedangkan perlakuan M0 memiliki produksi terendah yaitu sebesar 692,91 g. Dari hasil panen produksi per plot terlihat bahwa dengan memberikan mikoriza mampu meningkatkan produksi tanaman cabai merah. Menurut Nihayah (2018), aplikasi pupuk hayati mikoriza meningkatkan pertumbuhan dan produksi cabai yang menggunakan sistem tanam tumpangsari dengan tanaman kacang tanah. Fungi mikoriza arbuskular memiliki potensi dalam

meningkatkan serapan unsur hara oleh akar tanaman, karena miselium FMA mampu berperan sebagai perpanjangan akar dalam menyerap nutrisi dan air yang tidak terjangkau oleh akar sehingga permukaan akar bertambah luas (Agustin *et al.*, 2010). Pemberian FMA mampu meningkatkan penyerapan unsur hara terutama unsur P yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman (Jamilah *et al.*, 2016), sehingga meningkatkan hasil asimilat yang digunakan dalam pembentukan daun (Putri *et al.*, 2016).

Tabel 4.57

Jumlah Produksi Per Plot Cabai Merah Berrefugia *T. erecta* Setelah Aplikasi FMA dan Kompos Limbah Sapi, Konversinya (ton ha⁻¹)

	Panen Ke-						Total	Konversi ton/ha
	1	2	3	4	5	6		
Mikoriza								
M0	74,48tn	60,75tn	58,63tn	173,52tn	171,60tn	153,93tn	692,91c	8,66
M1	71,36tn	63,11tn	63,25tn	184,56tn	167,83tn	158,76tn	708,87b	8,86
M2	70,24tn	57,78tn	56,75tn	193,92tn	177,19tn	163,91tn	719,78b	9,00
M3	76,96tn	64,80tn	60,19tn	188,76tn	193,96tn	172,41tn	757,08a	9,46
Kompos limbah sapi								
K0	68,70tn	64,13tn	56,55tn	183,45tn	171,44tn	156,19tn	700,45tn	8,76
K1	78,20tn	63,70tn	60,37tn	180,60tn	185,41tn	172,20tn	740,48tn	9,26
K2	75,40tn	65,14tn	60,37tn	187,20tn	179,08tn	153,17tn	727,58tn	9,09
K3	72,80tn	56,45tn	56,23tn	183,45tn	175,01tn	161,31tn	705,24tn	8,82
K4	71,20tn	58,64tn	57,77tn	191,25tn	177,29tn	168,39tn	724,54tn	9,06
Kombinasi								
M0K0	68,40tn	73,58tn	65,98tn	165,60tn	164,45tn	143,33tn	681,33tn	8,52
M0K1	72,80tn	62,10tn	59,48tn	168,00tn	163,80tn	164,33tn	690,50tn	8,63
M0K2	88,80tn	70,20tn	66,30tn	175,80tn	187,20tn	160,65tn	748,95tn	9,36
M0K3	79,20tn	47,25tn	54,28tn	179,40tn	150,15tn	140,18tn	650,45tn	8,13
M0K4	63,20tn	50,63tn	47,13tn	178,80tn	192,40tn	161,18tn	693,33tn	8,67
M1K0	68,80tn	63,45tn	60,45tn	178,80tn	146,90tn	162,23tn	680,63tn	8,51
M1K1	70,40tn	59,40tn	56,55tn	190,20tn	185,90tn	161,70tn	724,15tn	9,05
M1K2	76,80tn	65,48tn	76,70tn	183,00tn	179,40tn	140,18tn	721,55tn	9,02
M1K3	71,20tn	65,48tn	62,40tn	174,60tn	176,80tn	154,35tn	704,83tn	8,81
M1K4	69,60tn	61,76tn	60,13tn	196,20tn	150,15tn	175,35tn	713,19tn	8,91

M2K0	68,80tn	61,43tn	45,50tn	187,80tn	185,25tn	160,65tn	709,43tn	8,87
M2K1	85,60tn	62,10tn	67,28tn	187,80tn	196,95tn	168,53tn	768,25tn	9,60
M2K2	61,60tn	59,40tn	55,58tn	195,60tn	171,60tn	161,70tn	705,48tn	8,82
M2K3	67,20tn	48,60tn	53,63tn	196,20tn	172,90tn	162,75tn	701,28tn	8,77
M2K4	68,00tn	57,38tn	61,75tn	202,20tn	159,25tn	165,90tn	714,48tn	8,93
M3K0	68,80tn	58,05tn	54,28tn	201,60tn	189,15tn	158,55tn	730,43tn	9,13
M3K1	84,00tn	71,21tn	58,18tn	176,40tn	195,00tn	194,25tn	779,04tn	9,74
M3K2	74,40tn	65,48tn	71,83tn	194,40tn	178,10tn	150,15tn	734,35tn	9,18
M3K3	73,60tn	64,46tn	54,60tn	183,60tn	200,20tn	187,95tn	764,41tn	9,56
M3K4	84,00tn	64,80tn	62,08tn	187,80tn	207,35tn	171,15tn	777,18tn	9,71

Keterangan : tn = tidak nyata, angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 95\%$ (huruf kecil) dan $\alpha = 99\%$ (huruf besar) berdasarkan uji jarak Duncan.

Dari rataan produksi tanaman cabai merah pada perlakuan kompos limbah sapi dapat dilihat perlakuan K1 memiliki rataan produksi tertinggi dari total panen yang dilakukan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan K1 memiliki produksi 740,48 g, sedangkan perlakuan K0 yang memiliki produksi terendah dengan produksi 700,45 g. Hal ini sejalan dengan Lukman dan Karmila (2019), bahwa pupuk kandang sapi mampu berperan dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman cabai keriting untuk meningkatkan hasilnya seperti berat buah. Sutejo (2000) menyatakan bahwa pemberian pupuk pada tanaman hingga mampu memenuhi kebutuhan selama proses pertumbuhannya sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti air, unsur hara, mikroorganisme tanah, disamping faktor internal tanaman itu sendiri seperti daya serap akar. Ditambahkan pula bahwa pemupukan ditujukan untuk menambah jumlah dan tingkat ketersediaan unsur hara didalam tanah baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro, dengan tersedianya unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman

bukan hanya merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta dapat menjaga kestabilan produksinya.

Pada faktor kombinasi menunjukkan bahwa perlakuan M3K4 memiliki rataan produksi per sampel tertinggi yaitu 777,18 g, sedangkan perlakuan M0K0 memiliki rataan produksi per sampel terendah yaitu 681,33 g pada total panen. Hal ini menunjukkan bahwa FMA dan kompos limbah sapi tidak bersinergi dalam meningkatkan produksi tanaman per sampel cabai merah. FMA berperan tunggal dalam meningkatkan produksi per sampel tanaman cabai merah. Hasil penelitian ini, jika dilihat dari memiliki rata-rata produksi 8,5-9,7 ton pada 6 kali panen. Jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman cabai merah (Lampiran 1), produksi per tanaman adalah \pm 12-13,5 ton ha⁻¹. Jika dilihat dari hasil penelitian ini yang memiliki produksi 8,5-9,7 ton untuk 6 kali panen, total panen yang diperoleh relatif lebih rendah dengan deskripsi tanaman cabai merah, tanaman cabai merah pada umumnya dapat dipanen 10-12 kali panen.

7) Kolonisasi FMA Pada Akar *Capsicum Annum*

Data pengamatan persentase kolonisasi akar pada tanaman cabai merah menunjukkan bahwa semua perlakuan fungi mikoriza telah terkolonisasi mikoriza. Pengamatan kolonisasi FMA pada akar tanaman cabai merah berrefugia *T. erecta* dapat dilihat pada Tabel 4.58.

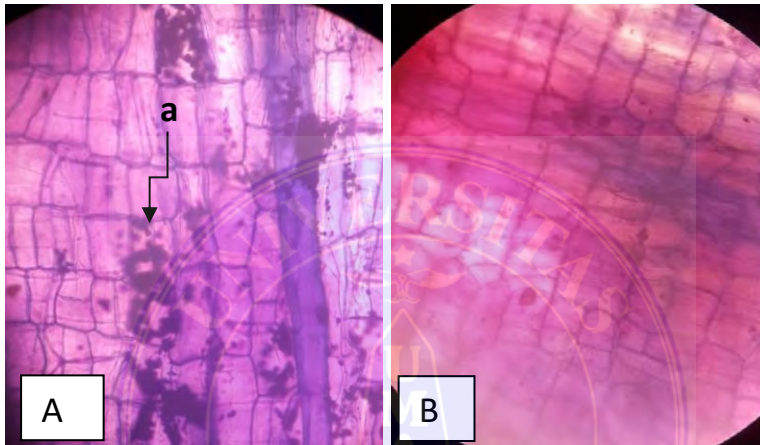
Tabel 4.58.

Pengamatan Kolonisasi FMA Pada Akar Tanaman Cabai Merah Setelah Aplikasi FMA dan Kompos Limbah Sapi (%)

Perlakuan	Kolonisasi Akar	
	Persentase Kolonisasi (%)	Intensitas Kolonisasi
M0K0	0	kelas 0
M0K1	0	kelas 0
M0K2	0	kelas 0
M0K3	0	kelas 0
M0K4	0	kelas 0
M1K0	25	kelas 3
M1K1	25	kelas 3
M1K2	50	kelas 3
M1K3	50	kelas 3
M1K4	50	kelas 3
M2K0	50	kelas 3
M2K1	50	kelas 3
M2K2	50	kelas 3
M2K3	50	kelas 3
M2K4	50	kelas 3
M3K0	50	kelas 3
M3K1	50	kelas 3
M3K2	75	kelas 4
M3K3	75	kelas 4
M3K4	75	kelas 4

Pada pengamatan kolonisasi tertinggi terdapat pada perlakuan M3K2, M3K3, dan M3K4 sebesar 75%. Dari hasil persentase kolonisasi FMA tersebut sejalan dengan perlakuan yang terbaik pada penelitian ini. Produksi yang tertinggi pada

penelitian ini adalah perlakuan M3K4 yang dimana kolonisasi FMA pada kelas 4. Terjadinya asosiasi antara FMA dapat diketahui dengan ada infeksi yang terjadi pada akar. Infeksi FMA dapat diketahui dengan adanya struktur yang dihasilkan oleh FMA antara lain hifa, miselia, vesikula, dan spora.



Keterangan : a = Hifa mikoriza, b = Kontrol

Gambar 4.19. Pengamatan mikroskop Kolonisasi *Fungi Mikoriza Arbuskular* di dalam akar tanaman cabai merah dengan perbesaran 100 kali (Sumber : Seri Depi dokumen pribadi, 2021)

Menurut Suswati (2008), vesikel berfungsi sebagai organ reproduksi atau organ untuk menyimpan cadangan makanan. Zuhry dan Puspita, (2008) menyatakan bahwa peningkatan pemberian FMA yang diikuti dengan peningkatan infeksi akar akan menghasilkan jaringan hifa secara intensif sehingga akan meningkatkan kapasitas penyerapan hara. Hasil kolonisasi terlihat tidak ada yang mencapai 100%, hal ini diduga pada tanah yang mengandung unsur hara tinggi, tingkat persentase kolonisasi mikoriza akan tidak optimal. Menurut Sasli dan Ruliyansyah (2012), tanah yang mempunyai unsur hara yang

rendah cenderung mempunyai persentase infeksi yang tinggi, sedangkan tanah yang mempunyai unsur hara yang tinggi cenderung mempunyai infeksi akar yang rendah. Menurut Delvian dan Elfianti (2016), Pada kondisi curah hujan tinggi, umumnya persentase kolonisasi meningkat dan pembentukan spora berkurang, sebaliknya pada musim kemarau pembentukan spora baru akan meningkat. Faktor lain yang mempengaruhi persentase infeksi akar adalah tekstur tanah, pH tanah, tanaman inang dan pengolahan tanah.

m. Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai Merah Persentase dan Intensitas Serangan Hama (%)

Kutu daun (*Myzus persicae*) yang berada pada permukaan bawah daun mengisap cairan daun muda dan bagian tanaman yang masih muda. Daun yang terserang akan tampak berbercak-bercak. Hal ini akan menyebabkan daun menjadi keriting. Pada bagian tanaman yang terserang akan didapati kutu yang bergerombol. Serangan berat daun akan berkerut kerut (menjadi keriput), tumbuhnya kerdil, berwarna kekuningan, daun-daunnya terpuntir, menggulung kemudian layu dan mati. Kutu daun persik merupakan hama yang menjadi hama utama karena beberapa alasan diantaranya mampu bertahan hidup pada hampir semua tanaman budidaya, merupakan penular yang paling efisien dibandingkan hama lainnya (Selvakumar 2011).

Gejala awal serangan *Bactrocera* spp. ditunjukkan oleh adanya noda hitam berukuran kecil. Bintik kecil yang berwarna hitam tersebut merupakan bekas tusukan ovipositor. Larva yang baru menetas langsung memakan daging buah, akibat dari aktivitas larva ini menyebabkan bagian buah yang ada

disekitarnya menjadi bercak luas dan basah yang bertambah selain itu, kulit buah menjadi bertambah tipis. Selanjutnya larva akan memakan daging buah sehingga buah menjadi busuk dan gugur sebelum waktunya. Hal ini didukung oleh pendapat Kusnaedi (2009) yang menyatakan bahwa lalat buah merusak buah dengan cara memasukkan telur pada buah selama 3 hari, telur akan menetas menjadi larva dan memakan daging buah sehingga menjadi busuk. Larva lalat buah berada dalam buah selama 2 minggu kemudian berubah menjadi pupa. Pupa berubah menjadi imago yang siap kawin dan siap meletakkan telur di buah yang segar lagi.

Data pengamatan serangan hama disajikan pada Lampiran 106 sampai Lampiran 111. Hama yang menyerang tanaman cabai pada umur 7 MST antara lain : Kutu daun (*Myzus persicae*), dan lalat buah (*Bactrocera* spp).

Tabel 4.59.

Rataan Persentase dan Intensitas Serangan Hama Tanaman Cabai Merah Berrefugia *T. erecta* Setelah Aplikasi FMA dan Kompos limbah sapi Pada Umur 7 MST (%)

Perlakuan	Serangan Hama	
	<i>Myzus persicae</i>	<i>Bactrocera</i> spp
Mikoriza		
M0	22,50tn	32,00tn
M1	21,20tn	31,50tn
M2	23,70tn	34,75tn
M3	23,50tn	32,50tn
Kompos		
K0	21,13tn	32,81tn
K1	23,75tn	31,56tn

K2	22,38tn	34,06tn
K3	23,38tn	32,38tn
K4	20,13tn	32,13tn
Kombinasi		
M0K0	23,80tn	33,50tn
M0K1	24,30tn	31,00tn
M0K2	23,40tn	36,25tn
M0K3	23,80tn	32,00tn
M0K4	20,40tn	32,25tn
M1K0	22,60tn	33,50tn
M1K1	24,20tn	32,25tn
M1K2	21,50tn	30,75tn
M1K3	22,50tn	31,00tn
M1K4	21,40tn	33,00tn
M2K0	21,30tn	32,25tn
M2K1	22,70tn	31,50tn
M2K2	24,60tn	32,00tn
M2K3	25,60tn	34,50tn
M2K4	21,50tn	33,50tn
M3K0	21,40tn	32,00tn
M3K1	22,50tn	33,50tn
M3K2	21,30tn	31,25tn
M3K3	23,50tn	32,00tn
M3K4	21,50tn	31,75tn

Keterangan : tn = tidak nyata.

Dari rataan serangan hama tanaman cabai merah pada perlakuan FMA dapat dilihat bahwa serangan hama *Myzus persicae* dan *Bactrocera* spp. menyerang secara merata keseluruhan tanaman cabai merah. Pada perlakuan M1 memiliki tingkat persentase serangan hama *Myzus persicae* terendah dengan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/5/23

173

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

tingkat persentase 21,20%, sedangkan perlakuan M2 memiliki persentase serangan hama *Myzus persicae* tertinggi sebesar 23,70%. Rataan persentase serangan hama *Bactrocera* spp. tertinggi pada perlakuan M2 sebesar 34,75% dan terendah pada perlakuan M1 sebesar 31,50%. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan pemberian FMA tidak berpengaruh terhadap persentase dan intensitas serangan hama pada tanaman cabai merah.

Pada perlakuan kompos limbah sapi yang diberikan pada tanaman cabai merah tingkat persentase serangan *Myzus persicae* dan *Bactrocera* spp. tidak berpengaruh nyata. Pada perlakuan K4 memiliki tingkat persentase serangan hama *Myzus persicae* terendah dengan tingkat persentase 20,13%, sedangkan perlakuan K1 memiliki persentase serangan hama tertinggi sebesar 23,75%. Rataan persentase serangan hama *Bactrocera* spp. tertinggi pada perlakuan K2 sebesar 34,06% dan terendah pada perlakuan K1 sebesar 31,56%.

Pada faktor kombinasi FMA dan kompos limbah sapi yang diberikan pada tanaman cabai merah tingkat persentase dan intensitas serangan hama tidak berpengaruh nyata. Pada perlakuan M0K4 memiliki tingkat persentase serangan hama *Myzus persicae* terendah dengan tingkat persentase 20,40%, sedangkan perlakuan M2K3 memiliki persentase serangan hama *Myzus persicae* tertinggi sebesar 25,60%. Rataan persentase *Bactrocera* spp. serangan hama tertinggi pada perlakuan M0K2 sebesar 36,25% dan terendah pada perlakuan M1K2 sebesar 30,75%. Serangan hama ini secara tidak langsung akan menurunkan produksi tanaman cabai merah. Saat pengamatan intensitas serangan hanya ditujukan pada kerusakan helai daun

dengan serang 17-30% (M. Agung Saputra M, 2021). Dari hasil ini terlihat persentase serangan hama dibawah dari 50%, hal tersebut menunjukkan bahwa pada penelitian ini tingkat serangan hama tidak tinggi. Pengendalian hama dengan menggunakan tanaman refugia merupakan salah satu metode yang dapat dilakukan. Tanaman berbunga yang ditanam secara berselang dapat meningkatkan populasi musuh alami dan dapat menekan populasi hama kutu (Skirvin *et al.* 2011). Keberadaan tanaman refugia juga mendukung kehidupan serangga musuh alami (Laubertie *et al.* 2012).



Keterangan: A. Gejala serangan *Myzus persicae*,
B. Gejala serangan *Bactrocera* spp
Gambar 4.20. Gejala Serangan Hama. Pada Tanaman Cabai Berefugia (Sumber : Dokumen Pribadi, 2021)

n. Persentase dan Intensitas Serangan *Cercospora Capsici* (%)

Data pengamatan dan sidik ragam serangan penyakit disajikan pada Lampiran 112 sampai Lampiran 117. Patogen yang menyerang tanaman cabai merah pada penelitian ini

penyakit bercak daun (*Cercospora capsici*). Nilai F hitung berdasarkan hasil sidik ragam serangan patogen tanaman cabai merah berrefugia *T. erecta* dengan aplikasi FMA dan kompos limbah sapi dapat dilihat pada Tabel 4.60.

Tabel 4.60.

Sidik Ragam Persentase dan Intensitas Serangan *Cercospora capsici* Tanaman Cabai Merah Berefugia *T. erecta* Setelah Aplikasi FMA dan Kompos Limbah Sapi (%)

Perlakuan	F. Hit		F. Tabel	
	Persentase	Intensitas	0,05	0,01
Mikoriza	0,60tn	0,15tn	3,13	5,01
Kompos	1,46tn	2,30tn	2,90	4,50
Kombinasi	1,32tn	1,83tn	2,31	3,30
KK	46%	46%		

Keterangan : tn = tidak nyata

Dari hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan FMA, kompos limbah sapi dan kombinasi antara FMA dan kompos limbah sapi tidak berpengaruh nyata terhadap serangan penyakit tanaman cabai merah. Rataan serangan pathogen *Cercospora capsici* pada tanaman cabai merah dapat dilihat pada Tabel 4.61.

Dari rata-rata serangan patogen *Cercospora capsici* tanaman cabai merah pada perlakuan FMA dapat dilihat bahwa serangan patogen menyerang secara merata keseluruhan tanaman cabai merah. Pada perlakuan M3 memiliki tingkat persentase serangan patogen terendah dengan tingkat persentase 16,250%, sedangkan perlakuan M0 memiliki persentase serangan patogen tertinggi sebesar 21,25%. Rataan intensitas serangan patogen

Cercospora capsici tertinggi pada perlakuan M1 sebesar 9,40% dan terendah pada perlakuan M0 sebesar 8,20%. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan pemberian FMA tidak berpengaruh terhadap persentase dan intensitas serangan patogen pada tanaman cabai merah.

Tabel 4.61.

Rataan Persentase dan Intensitas Serangan *Cercospora capsici* Tanaman Cabai Merah Berrefugia *T. erecta* Setelah Aplikasi FMA dan Kompos limbah sapi (%)

Perlakuan	Serangan Patogen	
	Persentase	Intensitas
Mikoriza		
M0	21,25tn	8,20tn
M1	20,00tn	9,40tn
M2	18,75tn	8,95tn
M3	16,25tn	8,95tn
Kompos		
K0	23,44tn	10,44tn
K1	14,06tn	6,00tn
K2	18,75tn	8,13tn
K3	21,88tn	11,63tn
K4	17,19tn	8,19tn
Kombinasi		
M0K0	18,75tn	8,00tn
M0K1	18,75tn	6,25tn
M0K2	25,00tn	6,75tn
M0K3	18,75tn	13,25tn
M0K4	25,00tn	6,75tn
M1K0	31,25tn	10,75tn

M1K1	12,50tn	3,50tn
M1K2	25,00tn	16,00tn
M1K3	12,50tn	6,25tn
M1K4	18,75tn	10,50tn
M2K0	18,75tn	11,75tn
M2K1	18,75tn	10,00tn
M2K2	12,50tn	2,50tn
M2K3	31,25tn	14,75tn
M2K4	12,50tn	5,75tn
M3K0	25,00tn	11,25tn
M3K1	6,25tn	4,25tn
M3K2	12,50tn	7,25tn
M3K3	25,00tn	12,25tn
M3K4	12,50tn	9,75tn

Keterangan : tn = tidak nyata

Dari rataan serangan penyakit tanaman cabai merah pada perlakuan FMA dapat dilihat bahwa serangan patogen *Cercospora capsici* menyerang secara merata keseluruhan tanaman cabai merah. Pada perlakuan M3 memiliki tingkat persentase serangan pathogen terendah dengan tingkat persentase 16,250%, sedangkan perlakuan M0 memiliki persentase serangan pathogen tertinggi sebesar 21,25%. Rataan intensitas serangan pathogen tertinggi pada perlakuan M1 sebesar 9,40% dan terendah pada perlakuan M0 sebesar 8,20%. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan pemberian FMA tidak berpengaruh terhadap persentase dan intensitas serangan pathogen *Cercospora Capsici* pada tanaman cabai merah.

Pada perlakuan kompos limbah sapi yang diberikan pada tanaman cabai merah tingkat persentase dan intensitas serangan

patogen tidak berpengaruh nyata. Pada perlakuan K1 memiliki tingkat persentase serangan pathogen terendah dengan tingkat persentase 14,06%, sedangkan perlakuan K0 memiliki persentase serangan patogen tertinggi sebesar 23,44%. Rataan intensitas serangan patogen tertinggi pada perlakuan K3 sebesar 11,63% dan terendah pada perlakuan K1 sebesar 6,00%. Tanaman cabai merah yang terserang patogen masih dapat tumbuh dan berproduksi dengan optimal. Terlihat adanya serangan patogen pada penelitian ini, namun terlihat tingkat keparahan serangannya tidak lebih dari 20% sehingga tanaman cabai merah masih dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik.

Pada faktor kombinasi FMA dan kompos limbah sapi yang diberikan pada tanaman cabai merah tingkat persentase dan intensitas serangan patogen tidak berpengaruh nyata. Pada perlakuan M3K1 memiliki tingkat persentase serangan pathogen terendah dengan tingkat persentase 6,25%, sedangkan perlakuan M1K0, dan M2K3 memiliki persentase serangan patogen tertinggi sebesar 31,25%. Rataan intensitas serangan pathogen tertinggi pada perlakuan M1K2 sebesar 16,00% dan terendah pada perlakuan M2K2 sebesar 2,5%. Patogen yang menyerang tanaman cabai merah pada penelitian ini penyakit virus, bercak daun (*Cercospora capsici*) Gejala-gejala terserang virus secara umum dibedakan menjadi dua gejala khas seperti gejala kuning dan mosaik. Gejala kuning biasanya pada helai daun mengalami pucat hingga layu, dimulai dari daun-daun pucuk, berkembang menjadi warna kuning yang jelas, tulang daun menebal dan daun menggulung ke atas (cupping), menyebabkan daun-daun mengecil dan berwarna kuning terang, tanaman kerdil dan tidak berbuah. Selanjutnya dilaporkan bahwa infeksi virus secara

tunggal maupun secara bersama-sama pada tanaman cabai menyebabkan penghambatan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, dan perkembangan cabang tanaman (Semangun, 2000). Gejala bercak daun akan nampak pada daun, tangkai dan batang. Bercak berbentuk oblong (bulat) sirkuler dimana bagian tengahnya mengering berwarna abu-abu tua dan warna coklat dibagian pinggirannya, dan daun menjadi tua (menguning) sebelum waktunya (Duriat *dkk.*, 2007).



Gambar 4.21. Gejala Serangan *Cercospora capsici* Pada Tanaman Cabai Berefugia (Sumber : Dokumen Pribadi, 2021).



BAB 6

Peran Penting Asosiasi FMA di Berbagai Tanaman

FMA dapat berasosiasi dengan hampir 90% jenis tanaman, dimana tiap jenis tanaman dapat juga berasosiasi dengan satu atau lebih jenis FMA. Tetapi tidak semua jenis tumbuhan dapat memberikan respon pertumbuhan positif terhadap inokulasi FMA. Konsep ketergantungan tanaman akan FMA adalah relatif dimana tanaman tergantung pada keberadaan FMA untuk mencapai pertumbuhannya.

Fungi ini berperan dalam perbaikan agregat tanah. Miselium FMA yang dilapisi oleh glomalin dapat menyebabkan partikel tanah melekat satu dengan yang lainnya. Glomalin merupakan glikoprotein yang dapat mengikat partikel-partikel tanah yang dikeluarkan oleh hifa FMA. Tanah bekas galian C yang bersifat mudah tererosi dengan diberikan FMA mampu meningkatkan stabilitas tanah (Wright and Upadhyaya,1996).

Fungi Mikoriza Arbuskular memperoleh sumber nutrisi dari eksudat akar dan tanaman inang akan memperoleh keuntungan berupa :

1. Penyerapan unsur hara khususnya P dan air akan meningkat
2. Tanaman lebih tahan terhadap kekeringan
3. Meningkatkan hormon auksin sehingga memperlambat penuaan akar
4. Terhambatnya infeksi oleh OPT di dalam tanah Pada masa generatif unsur hara P banyak dialokasikan untuk proses pembentukan biji atau buah tanaman. Hara P lebih banyak dimanfaatkan pada fase generatif untuk proses pembungaan dan pembuahan tanaman (Novriani, 2010).

Aplikasi FMA pada tanaman jagung akan mempengaruhi pertumbuhan dan kenaikan hasil tanaman jagung. Hal ini telah dibuktikan melalui hasil penelitian Handayani (2009) yang menyatakan bahwa pemberian FMA berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung yang dilihat dari luas daun, bobot basak tajuk, bobot kering tajuk dan bobot kering akar dan bobot 100 biji. Hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan 3 g FMA tanaman-1. Lebih lanjut, hasil penelitian Khan (1975) menunjukkan bahwa FMA pada tanah tidak steril memperoleh kenaikan hasil tertinggi pada tanpa pemberian pupuk P yaitu sebesar (221%), sedangkan dengan pemberian pupuk P kenaikan hasil sangat kecil yaitu (9%). Kenaikan hasil yang tergolong rendah ini berhubungan dengan penurunan

kolonisasi FMA sebagai akibat dari pemberian pupuk TSP (280 kg TSP ha⁻¹).

Bahan organik merupakan sumber utama unsur hara makro di dalam tanah serta unsur hara mikro yang sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Sebagai unsur hara yang terdapat dalam bahan organik akan dimineralisasi oleh mikroba menjadi bentuk anorganik yang dapat diserap tanaman (Hadisumarno, 2009). Bahan organik dalam tanah memiliki peranan yang sangat penting dalam mempengaruhi kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, menyangga air dan hara, sumber unsur-unsur hara tanaman, dan sumber energi bagi mikroba tanah. Tanah yang miskin bahan organik akan menyebabkan efisiensi pupuk menurun karena kemampuan tanah untuk menyangga pupuk menurun karena sebagian besar telah hilang (Go, 1977).

Pemberian bahan organik lebih banyak ditujukan untuk perbaikan struktur tanah, terutama di lahan kering, karena tanah menjadi gembur, mudah diolah, infiltrasi air lebih cepat dan daya pegang air dari tanah lebih besar. Pada lahan kering berlereng, pemberian bahan organik meningkatkan kestabilan agregat, porositas tanah, dan infiltrasi air, sehingga meningkatkan ketahanan tanah terhadap erosi (Fagi, 2005). Menurut Kononova (1961), pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan aktivitas metabolisme organisme tanah serta meningkatkan kegiatan jasad mikro untuk proses dekomposisi bahan organik. Semakin banyak bahan organik tanah, maka akan semakin banyak pula populasi jasad mikro atau fungi dalam tanah.

Bahan organik tanah berpengaruh terhadap sifat-sifat kimia, fisik, maupun biologi tanah. Fungsi bahan organik di dalam tanah sangat banyak, baik terhadap sifat fisik, kimia maupun biologi tanah, antara lain sebagai berikut (Stevenson, 1994):

1. Berpengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap ketersediaan hara. Bahan organik secara langsung merupakan sumber hara N, P, S, unsur mikro maupun unsur hara esensial lainnya. Secara tidak langsung bahan organik membantu menyediakan unsur hara N melalui fiksasi N₂ dengan cara menyediakan energi bagi bakteri penambat N₂, membebaskan fosfat yang difiksasi secara kimiawi maupun biologi dan menyebabkan pengkkelatan unsur mikro sehingga tidak mudah hilang dari zona perakaran.
2. Membentuk agregat tanah yang lebih baik dan memantapkan agregat yang telah terbentuk sehingga aerasi, permeabilitas dan infiltrasi menjadi lebih baik. Akibatnya adalah daya tahan tanah terhadap erosi akan meningkat.
3. Meningkatkan retensi air yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman.
4. Meningkatkan retensi unsur hara melalui peningkatan muatan di dalam tanah.
5. Mengimmobilisasi senyawa antropogenik maupun logam berat yang masuk ke dalam tanah
6. Meningkatkan kapasitas sangga tanah
7. Meningkatkan suhu tanah
8. Mensuplai energi bagi organisme tanah

9. Meningkatkan organisme saprofit dan menekan organisme parasit bagi tanaman.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tanaman pisang Kepok, aplikasi FMA indigenus (*Glomus* tipe-1 dan *Acaulospora* tipe-4) yang berasal dari rizosfer tanaman pisang Kepok di lahan endemik penyakit darah bakteri, Kecamatan Baso, Kabupaten Agam, Sumatera Barat dapat menginduksi tanaman pisang Kepok terhadap BDB dalam pengujian rumah kaca (Suswati et al., 2007). Kedua jenis FMA indigenus tersebut juga dapat mempercepat masa berbuah dan meningkatkan 25-30% produksi di lahan endemik dan mampu menurunkan persentase dan intensitas serangan hingga 90,8% (Suswati et al., 2011b). Dalam penelitian Maharadingga et al. (2009), isolat FMA tersebut mampu menekan perkembangan penyakit *Fusarium oxysporum* f sp. *cubense* (Foc), meningkatkan ketahanan semaian cabai merah terhadap *Sclerotium roolfsii*, memperpanjang masa inkubasi BDB pada pisang Cavendish (Yefriwati et al., 2005).

Aplikasi FMA pada saat aklimatisasi dapat meningkatkan pertumbuhan mikropropagasi pantlet pisang, pisang Cavendish (*Musa acuminata* Colla AAA) (Ariningsih, 2009) menyebabkan perbaikan pertumbuhan vegetatif yang lebih baik di tanah masam. Aplikasi in vitro *Glomus* intraradices dapat meningkatkan pertumbuhan dan ketersediaan P terhadap mikropropagasi pisang (*Musa* spp. cv. Grand Naine) (Declerck et al., 2000). Menurut Suharti et al. (2012) aplikasi FMA indigenus dari rizosfer tanaman jahe dapat meningkatkan ketahanan jahe terhadap *R. solanacearum* ras 4. Induksi

ketahanan tanaman yang rentan merupakan salah satu mekanisme pengendalian hayati yang sangat potensial untuk dikembangkan karena penggunaannya lebih praktis (diaplikasi pada benih/bibit), efisien (tidak perlu berulang-ulang), ekonomis dan ramah lingkungan (Habazar, 2004). Efek induksi ketahanan dapat dilihat dari beberapa parameter fitopatologi, seperti; tidak terserangnya tanaman, rendahnya intensitas serangan dan terhambatnya pertumbuhan bakteri BDB di dalam jaringan akar tanaman pisang Barangan.





BAB 7

Penutup

Hasil penelitian dengan perlakuan aplikasi FMA yang dikombinasikan dengan agen hayati yang terdapat dalam formula Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) yang dikombinasikan dengan berbagai sumber unsur hara (kompos dan pupuk cair organik) memberikan hasil seperti pada kesimpulan berikut:

1. **Pengujian Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis Yang Diaplikasi Kompos Kulit Kopi Dan Berbagai Dosis FMA**
 - a. Pemberian kompos kulit kopi untuk semua dosis yang diberikan ($10 - 30 \text{ ton ha}^{-1}$) pada saat tanam tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, produksi sampel per plot, produksi per plot, bobot basah bagian atas dan bobot basah bagian bawah tanaman jagung manis.
 - b. Pemberian fungi mikoriza arbuskular untuk semua dosis yang diberikan ($10 - 20 \text{ g/plot}$) pada saat tanam tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tinggi

tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, produksi sampel per plot, produksi per plot, bobot basah bagian atas dan bobot basah bagian bawah tanaman jagung manis.

- c. Pemberian kombinasi kompos kulit kopi dan fungi mikoriza arbuskular untuk semua dosis yang diberikan pada saat tanam tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, produksi sampel per plot, produksi per plot, bobot basah bagian atas dan bobot basah bagian bawah tanaman jagung manis.

2. Pengujian Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Melon Yang Diaplikasi PGPR Dan Berbagai Dosis FMA

- a. Pemberian perlakuan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan pada pertumbuhan dan produksi tanaman melon dengan perlakuan terbaik yaitu P_3 dengan dosis PGPR konsentrasi 30% /liter air.
- b. Aplikasi perlakuan mikoriza berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah buah per sampel, jumlah buah per plot, masa awal pembungaan, berat buah per sampel, berat buah per plot dan kolonisasi FMA, dengan perlakuan terbaik yaitu M_4 dengan dosis 20 g/m² inokulan FMA.
- c. Kombinasi kedua faktor perlakuan berpengaruh nyata terhadap berat buah per sampel pada tanaman melon dengan dosis tertinggi yaitu P_3M_4 dengan dosis konsentrasi 30% /liter air dan 20 g/m² inokulan FMA.

- d. Pemberian PGPR dan aplikasi mikoriza serta kombinasi efektif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman melon.
3. **Pengujian Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah Varietas F1 Lado Yang Diaplikasi POC Jantung Pisang Barangan Dan Berbagai Dosis FMA**
 - a. Aplikasi POC jantung pisang secara mandiri tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah buah, bobot buah per sampel dan bobot buah tanaman cabai merah varitas Lado F1 per plot.
 - b. Aplikasi FMA secara mandiri berpengaruh nyata terhadap terhadap tinggi tanaman, namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buah, bobot buah per sampel dan bobot buah tanaman cabai merah varitas Lado F1 per plot.
 - c. Aplikasi kombinasi POC jantung pisang Barangan dan FMA berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah buah, bobot buah per sampel dan bobot buah tanaman cabai merah varitas Lado F1 per plot.
 4. **Pengujian Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Merah Yang Diaplikasi Kompos limbah sapi Dan Berbagai Dosis FMA Pada Agroekosistem berefugia *Tagetes erecta*.**
 - a. Aplikasi FMA berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah buah per tanaman, produksi per tanaman dan produksi per plot, namun tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, dan umur berbunga, serta tidak

berpengaruh nyata terhadap persentase dan intensitas serangan hama dan patogen pada tanaman cabai merah berrefugia *T. erecta*. Perlakuan FMA dengan dosis 150 kg ha⁻¹ (M3) memiliki rataan nilai tertinggi terhadap seluruh parameter yang diamati.

- b. Aplikasi kompos limbah sapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, jumlah buah per tanaman, produksi per tanaman, produksi per plot, serta persentase dan intensitas serangan hama dan patogen pada tanaman cabai merah berrefugia *T. erecta*.
- c. Aplikasi interaksi FMA dan kompos limbah sapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, jumlah buah per tanaman, produksi per tanaman, dan produksi per plot, serta persentase dan intensitas serangan hama dan patogen pada tanaman cabai merah berrefugia *T. erecta*.

Mengingat beragamnya jenis tanaman yang dapat dikolonisasi oleh FMA, maka penting dilakukan eksplorasi FMA indigenus masing-masing jenis tanaman dari kelompok tanaman pangan, tanaman hortikultura (buah-buahan dan sayur-sayuran), tanaman herbal dan tanaman tahunan. Dengan diperolehnya FMA indigenus diharapkan Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian UMA memiliki bank/koleksi FMA indigenus. FMA tersebut dapat diproduksi secara massal dan dimanfaatkan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman di lapangan.

Daftar Pustaka

- Amaliah.N.2018. Penentuan Kadar Capsaicin Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Pada Cabe Katokkon. Jurnal Sains Terapan Vol.. 4 No. 1, April 2018.
- Anonim.Statistik Hortikultura 2020. Direktorat Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura, dan Perkebunan. Badan Pusat Statistik.
- Gomez, K.A. & Gomez, A.A. 1995. Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian Edisi Kedua (Endang Sjamsuddin & Justika S. Bahrsjah. Terjemahan). Jakarta: UI Press.
- Hermawan, H., A. Muin dan R.S. Wulandari. 2015.Kelimpahan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Pada Tegakan Ekaliptus (*Eucalyptus pelita*). Jurnal Hutan Lestari 3 (1) : 124-132.
- Ismanto, H. 2015. Pengolahan Tanpa Limbah Tanaman Pisang. Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian. Balai Besar Pelatihan Pertanian.Batangkaluku.
- Kormanick PP, Bryan WC, & Schultz RC. 1980.Procedures and equipment for staining large number of plant roots for Endomycorrhizal assay.Can. J. Microbiol. 26:536-538.
- Khusrizal. 2020. Lahan Budidaya Tembakau Deli-Tebu-Kelapa Sawit Karakteristik Dan Kesesuaian. Cetakan Pertama, Sefa Bumi Persada Lhokseumawe
- Liu, T, Chen X, Hu F, Ran W, Shen Q, Li H, Whalen JK. 2016. Carbon-rich organic fertilizers to increase soil biodiversity: Evidence from a meta-analysis of nematode

- communities. Volume 232, page 199-207. Agriculture, Ecosystem & Environment Jurnal.
- Lisa. Widiati. Muhannah. 2018. Serapam Unsur Hara Fosfor (P) Tanaman Cabai Rawit (*Capsim annum L.*) pada Aplikasi PGPR (Plant Growth Promotion Rhizotobacter) dan Trichokompos.
- Nusantara. A.D., Bertham Y.H, Mansur .I. Bekerja dengan Fungi Mikoriza Arbuskular. SEAMEO BIOTROP. www.biotrop.org
- M. Abror dan Mustofa Mauludin. 2015. Pengaruh Pemberian Mikoriza Vesikular Arbuskula Terhadap Efisiensi Penyerapan Fosfat Pada Pertumbuhan Dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). Jurnal UMSIDA. Vol. 12, No. 1, Oktober 2015
- Ortas I, Ortakci D and Kaya Z. 2002. Various mycorrhizal fungi propagated on different hosts have different effect on citrus growth and nutrient uptake. Com. Soil Sci. Plant Anal. 33: 259-279.
- Puslitnak (1993). Pengkajian Potensi, Pemecahan, Hambatan dan Pemetaan sumber Daya Lahan/Tanah Detail Areal PT Perkebunan IX (Persero) Medan Sumatera Utara. tim Peneliti Pusat Tanah dan Agroklimat Bekerjasama dengan PTPN IX. 177p
- Roslani, R dan Sumarni, N. 2009. Pemanfaatan Mikoriza dan Aplikasi pupuk Anorganik pada Tumpangsari Cabai dan Kubis di Dataran Tinggi. J. Horti. 19 (3): 313-323.
- Rosmarkam dan Yuwono (2002) Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius,

- Yogyakarta. Setiadi, 1998. Prospek Pengembangan Mikoriza Untuk Rehabilitasi Lahan Kritis.
- Smith SE, and Read DJ. 2008. Mycorrhizal symbiosis, 3rd edn. Academic, London.
- Sudantha, I Made (2013) Potensi Jamur Endofit Dan Saprofit *Trichoderma* spp. Untuk Pembuatan Biofungisida, Bioaktivator, Biodekomposer Dan Biochar Dan Perannya Dalam Meningkatkan Kesehatan Dan Ketahanan Pangan. *In: Buah Fikiran Sang Profesor. Fakultas Pertanian UNRAM, Mataram*, pp. 215-246
- Sumpena, U. 2013. Penetapan Kadar Capsaicin Beberapa Jenis Cabe (*Capsicum sp*) Di Indonesia. *Mediagro Vol. 9. No 2. 2013. Hal 9 - 16*
- Suswati, Habazar T, Rivai F, & Putra DP. 2007. Peningkatan Ketahanan Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Penyakit Hawar Daun (*Xanthomonas axonopodis* pv *allii*). Kongres Asosiasi Mikoriza Indonesia II. Institut Pertanian Bogor 17-21 Juli 2007.
- Suswati S, Nasril N, & Azwana A. 2013. Peningkatan Ketahanan Tanaman Pisang Barangan Terhadap *Blood Disease Bacterium* (BDB) Dengan Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular Indigenus. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 13(1), 96-104.
- Widyabudiningsih. 2021. Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi, *Ind. J. Chem. Anal.*, Vol. 04, No 01, 2021, pp. 30-39



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/5/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id) 9/5/23

Glosarium

Acaulospora : genus fungi yang termasuk suku Acaulosporaceae. Spesies dalam genus ini tersebar luas distribusinya, membentuk mikoriza arbuskula dan vesikula pada akarnya.

Agroekosistem : berbagai unit dasar aktivitas pertanian yang terkait secara ruang dan fungsi, yang mencakup komponen biotik dan abiotik dan interaksinya. Sebuah sistem yang diterapkan untuk memajukan dunia pertanian.

Bactrocera sp : hama yang banyak menyerang buah-buahan dan sayuran, termasuk tanaman cabai.

Biofertilizer : pupuk hayati adalah pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup yang ketika diterapkan pada benih, permukaan tanaman, atau tanah, akan mendiami rizosfer atau bagian dalam dari tanaman dan mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan pasokan nutrisi utama dari tanaman.

Biostimulan : produk berbasis organik dan diperkaya dengan mikroba yang dapat menstimulasi pembentukan topsoil pada tanah serta membantu mengurangi polutan pada tanah terutama karena aktivitas penambangan.

Cercospora Capsici : jamur patogen tanaman yang menyebabkan bercak daun, yang dikenal sebagai bintik mata katak

FMA : Fungi mikoriza arbuskula, merupakan salah satu fungi yang bersimbiosis

dengan perakaran tanaman yang mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman melalui penyediaan hara dan air yang lebih baik sehingga cocok diterapkan pada lahan marginal termasuk lahan pascatambang.

Gigaspora : Salah satu jenis FMA yang dapat digunakan untuk pupuk hayati

Glomus : kumpulan darah yang membentuk anyaman di dalam kulit

Hortikultura : budidaya tanaman kebun dengan teknik yang modern dan meliputi beberapa cakupan kerja, seperti pembenihan, pembibitan, kultur jaringan, memproduksi beragam komoditas tumbuhan, pemberantasan hama serta penyakit, pemanenan, pengemasan produk, hingga pada akhirnya pendistribusian secara massal. Biasanya tanaman yang siap konsumsi seperti wortel, sawi, kol, kentang, atau jenis sayuran lainnya. Selain sayuran, produk hortikultura juga meliputi tanaman buah, hias, serta obat-obatan.

Indigenus : bakteri pengurai serat yang digunakan untuk membantu penguraian lignin yang terdapat pada kulit batang kenaf pada proses penyeratan dan mendukung pada proses teknologi mikrobiologi

Isolat : kultur dari mikroorganisme

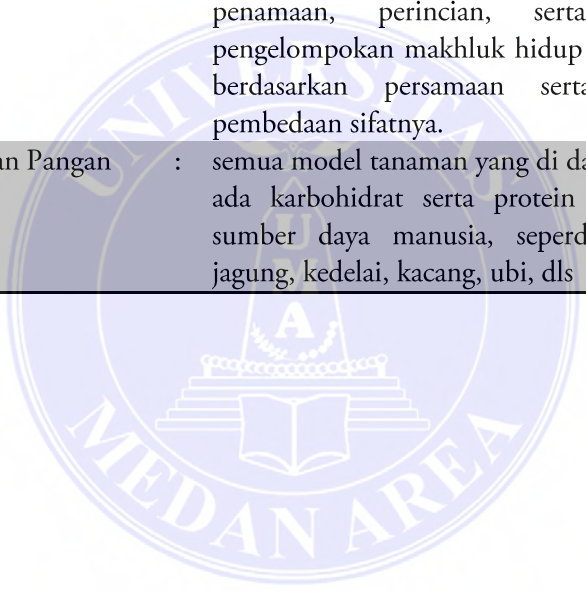
Kolonisasi : mengacu pada mikroorganisme yang tidak bereplikasi pada jaringan yang ditempatinya. Sedangkan "infeksi" mengacu pada keadaan di mana mikroorganisme bereplikasi dan jaringan menjadi terganggu

Morfologi	: ilmu pengetahuan tentang bentuk luar dan susunan makhluk hidup
Myzus persicae	: kutu persik hijau, lalat hijau, atau kutu persik-kentang, adalah kutu hijau kecil yang termasuk dalam ordo Hemiptera
PGPR	: Plant Growth Promoting Rizobacteria, sejenis bakteri menguntungkan yang hidup dan berkembang biak disekitar perakaran tanaman.
POC	: pupuk organik cair, sebagai pupuk yang dibuat secara alami melalui proses fermentasi sehingga menghasilkan larutan hasil pembusukan dari sisa tanaman, maupun kotoran hewan atau manusia.
Refugia	: berbagai jenis tumbuhan atau tanaman yang dapat mengundang dan menyediakan musuh alami seperti predator dan parasitoid sebagai mikrohabitanya dengan harapan bisa mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) secara alami.
Rhizosper	: wilayah sempit tanah atau substrat yang secara langsung dipengaruhi oleh sekresi akar dan mikroorganisme tanah terkait yang dikenal sebagai mikrobioma akar.
Scutellospora	: genus mikoriza yang termasuk dalam family Gigasporaceae. Genus ini memiliki beberapa ciri khas antara lain yaitu spora dengan atau tanpa hiasan, spora terdiri dari dinding spora yang fleksibel, struktur spora berbentuk ovoid, obovoid, pyriformis, atau irregular.
Spora	: alat perbanyakan yang terdiri atas satu atau beberapa sel yang dihasilkan dengan berbagai cara pada tumbuhan rendah.

Tagetes Erecta : nama lain bunga tahi ayam, tahi kotok, sejenis tanaman herba yang memiliki bau yang khas dan memiliki kandungan senyawa kimia seperti terpenoid, karotenoid, tegetiin, terthienyl, helenian, serta flavoxanthin. Selain itu, tanaman ini memiliki sifat anti radang, pengencer dahak, diuretic, serta mengatasi berbagai gangguan pencernaan.

Taksonomi : cabang ilmu biologi yang menelaah penamaan, perincian, serta juga pengelompokan makhluk hidup dengan berdasarkan persamaan serta juga perbedaan sifatnya.

Tanaman Pangan : semua model tanaman yang di dalamnya ada karbohidrat serta protein sebagai sumber daya manusia, seperti padi, jagung, kedelai, kacang, ubi, dls



Indeks

A	C
Agroekosistem, vi, 27, 29, 189, 195	Cabai, vi, vii, 27, 28, 29, 105, 108, 110, 111, 115, 118, 126, 128, 130, 133, 138, 143, 145, 148, 149, 152, 153, 157, 161, 165, 166, 169, 171, 172, 175, 176, 177, 180, 189, 192
Akar, 19, 59, 61, 78, 103, 136, 137, 154, 168, 169	Cabai Merah, vi, vii, 27, 28, 29, 105, 115, 126, 130, 133, 138, 143, 145, 148, 149, 152, 153, 157, 161, 165, 166, 169, 171, 172, 176, 177, 189
Aplikasi, v, vi, vii, 13, 21, 25, 35, 36, 39, 40, 43, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 63, 64, 66, 67, 69, 73, 74, 75, 77, 79, 81, 83, 84, 87, 88, 89, 93, 94, 98, 100, 105, 107, 108, 112, 115, 116, 126, 128, 130, 133, 134, 143, 145, 148, 149, 152, 153, 157, 161, 165, 166, 169, 172, 176, 177, 182, 185, 188, 189, 190, 192, 193	Cabang, vi, 30, 140, 141, 142, 148, 149
Arbuskular, iv, v, ix, 7, 8, 9, 10, 11, 21, 23, 35, 36, 39, 40, 43, 45, 46, 48, 49, 51, 54, 58, 59, 60, 61, 105, 182, 192, 193	D Daun, 39, 40, 66, 67, 171, 193 Dosis, vi, 26, 27, 28, 29, 187, 188, 189
B	E Endemik, vi, 33
Bactrocera spp, 171, 172, 173, 174, 175	F FMA, v, vi, vii, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 39, 41, 43, 47, 49, 52, 53, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 65, 73, 77, 78, 87, 88, 93, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 113, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 133, 136, 143, 144,
Bahan, 38, 106, 108, 183, 184	
Barangan, vi, 13, 14, 27, 28, 104, 105, 106, 107, 108, 112, 113, 115, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 129, 186, 189, 193	
Buah, vi, 22, 30, 68, 69, 71, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 98, 100, 120, 121, 122, 125, 156, 157, 193	
Bunga, 140, 141, 143	

145, 148, 149, 150, 151, 152,
153, 154, 156, 157, 160, 161,
162, 164, 165, 166, 168, 169,
170, 172, 173, 174, 176, 177,
178, 179, 181, 182, 185, 187,
188, 189, 190, 191, 195, 196
Fungi, iv, v, ix, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 12,
21, 32, 35, 36, 39, 40, 43, 45, 46,
48, 49, 51, 54, 58, 59, 60, 61,
102, 105, 165, 170, 181, 182,
191, 192, 193, 195

G

Glomus, 3, 8, 13, 33, 34, 108, 127,
185, 196

H

Hama, vi, 31, 136, 171, 172, 175,
193, 203

Hara, v, 3, 10, 12, 113, 137, 182,
192

Hari, 83, 84, 153

Hortikultura, i, iii, iv, vi, ix, 33, 191,
196

I

Identifikasi, vi, 17, 24, 33, 34

Intensitas, v, vi, 20, 21, 31, 59, 60,
102, 129, 169, 171, 172, 175,
176, 177

Isolasi, v, vi, 15, 16, 23, 33

Isolat, 196

J

Jagung, vi, 26, 28, 35, 36, 39, 40,
43, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 54, 56,
58, 60, 187

Jantung, vi, 27, 28, 108, 112, 113,
115, 122, 126, 189

K

Kepok, vi, 13, 15, 33, 127, 185

Kolonisasi, v, 8, 17, 19, 20, 21, 24,
59, 60, 100, 113, 128, 129, 136,
168, 169, 170, 196

Kombinasi, 35, 36, 39, 40, 43, 45,
46, 48, 49, 51, 52, 56, 58, 63, 66,
68, 70, 74, 75, 79, 81, 83, 89, 91,
94, 95, 96, 143, 145, 148, 149,
152, 153, 157, 158, 161, 162,
166, 173, 176, 177, 188

Kompos, vi, vii, 26, 27, 28, 29, 35,
36, 39, 40, 43, 45, 46, 48, 49, 51,
52, 54, 56, 58, 130, 132, 134,
137, 138, 143, 145, 148, 149,
152, 153, 157, 161, 165, 166,
169, 172, 176, 177, 187, 189

L

Laboratorium, 40, 120, 137, 144,
146, 191

Limbah, vii, 27, 105, 130, 132, 145,
148, 149, 152, 153, 161, 166,
169, 176, 191, 193

M

Manis, vi, 26, 28, 35, 36, 39, 40, 43,
45, 46, 48, 49, 51, 52, 54, 56, 58,
60, 187

Medan, 203

Melon, vi, vii, 26, 28, 62, 63, 64, 66,
67, 69, 71, 73, 74, 75, 77, 79, 80,
81, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 91, 93,
94, 96, 98, 100, 102, 188

Morfologi, 34, 197

Myzus persicae, 171, 172, 173, 174,
175, 197

- O**
- Organik, 105, 106, 107, 115, 137, 138, 193, 203
- 164, 165, 166, 169, 187, 188, 189, 192
- Pupuk, 72, 105, 106, 115, 146, 193
- P**
- Pangan, i, iii, iv, vi, ix, 33, 191, 193, 198
- Patogen, 175, 177, 179
- Penanaman, 110, 111, 132, 134, 135
- Penelitian, 25, 35, 43, 62, 105, 107, 120, 130, 137, 138, 144, 146, 191, 203
- Penyakit, vi, 31, 53, 136, 171, 193, 203
- Persentase, v, 19, 21, 31, 59, 60, 101, 102, 128, 129, 169, 171, 172, 175, 176, 177
- Pertanian, 203
- Pertumbuhan, i, iii, iv, v, vi, vii, ix, 3, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 35, 62, 115, 116, 130, 140, 141, 187, 188, 189, 192
- PGPR, vi, 26, 28, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 74, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 187, 188, 189, 192, 197
- Pisang, vi, 27, 28, 33, 105, 112, 113, 115, 122, 126, 189, 191, 193
- Plot, vi, 30, 31, 52, 54, 55, 56, 58, 74, 75, 77, 95, 96, 98, 100, 105, 133, 164, 165, 166
- POC, vi, 27, 28, 105, 106, 107, 108, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 129, 189, 197
- Produksi, i, iii, iv, v, vi, vii, ix, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 52, 54, 55, 56, 58, 62, 96, 130, 160, 161,
- R**
- Refugia, 130, 140, 141, 197
- Rhizosper, 197
- S**
- Sampel, vi, 16, 23, 30, 52, 54, 68, 69, 71, 73, 78, 79, 80, 81, 88, 89, 91, 93, 94, 136, 156, 157
- Sapi, vii, 27, 130, 132, 145, 148, 149, 152, 153, 161, 166, 169, 176
- Spora, v, 9, 16, 25, 34, 154, 197
- Suswati, iii, iv, ix, 13, 35, 62, 104, 105, 130, 170, 185, 193, 203
- T**
- T. erecta, 140, 141, 142, 143, 145, 148, 149, 151, 152, 153, 154, 157, 161, 164, 165, 166, 168, 172, 176, 177, 190
- Tagetes Erecta, 198
- Taksonomi, v, 7, 114, 198
- Tanah, 4, 12, 43, 56, 105, 113, 114, 115, 134, 137, 138, 146, 181, 183, 192
- Tanaman, i, iii, iv, v, vi, vii, ix, 1, 12, 18, 19, 21, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 39, 40, 43, 45, 46, 48, 49, 51, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 71, 73, 74, 75, 77, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 98, 100, 102, 105, 115, 118, 120, 121, 124, 125, 130, 134, 140, 141, 142, 143, 145, 154, 156, 157, 160, 161, 164, 169, 171, 172,

175, 176, 177, 179, 180, 181,
182, 187, 188, 189, 191, 192,
193, 197, 198, 203
Tinggi, vi, 21, 29, 35, 36, 62, 63, 64,
112, 115, 116, 118, 138, 140,
141, 143, 145, 192, 203
Tongkol, 43, 45

U

Umur, vi, 30, 60, 63, 64, 66, 67,
102, 139, 141, 143, 145, 148,
149, 151, 152, 153, 172

V

Variabel, vi, 28, 29
Varietas, vi, 27, 28, 105, 109, 133,
189
Varitas, 108



Tentang Penulis

Dr. Ir. Suswati., M.P.



Penulis lahir di Parapat, 25 Mei 1965. Menyelesaikan pendidikan sarjana di Institut Pertanian Bogor (IPB) pada bidang ilmu Hama dan Ilmu Penyakit Tanaman (HPT) tahun 1988, kemudian menempuh pendidikan magister dan doktoral pada bidang ilmu yang sama di Universitas Andalas dan menyelesaikan pada tahun 2011. Penulis mengasuh mata kuliah pada bidang Agroteknologi, di antaranya: Pertanian Organik, Dasar Perlindungan Tanaman, Biologi Pertanian, Sistem Peramalan Hama dan Penyakit, dan Pengelolaan OPT Secara Berkelanjutan. Berbagai penelitian akademik telah dilakukan atas pendanaan dari Universitas Medan Area dan Kementerian Ristek-Dikti,

Saat ini penulis aktif sebagai dosen Kopertis Wilayah I Medan Fakultas Pertanian di Universitas Medan Area (UMA) dengan jabatan fungsional Lektor Kepala/IVa. Atas dedikasinya sebagai seorang pendidik, peneliti dan pengabdian masyarakat, penulis pernah beberapa kali memperoleh prestasi dan penghargaan, misalnya Pemenang Poster Terbaik Hasil Penelitian Kompetitif Nasional tahun 2015, Dosen PTS Beprestasi Tingkat Kopertis Wilayah I tahun 2018, Dosen Berprestasi Tingkat Universitas Medan Area tahun 2018 dan memperoleh Nominasi Terbaik Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Berorientasi Industri tahun 2018.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/5/22

203

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From repository.uma.ac.id/975/29

Buku monograf ini disusun berdasarkan hasil penelitian dan kajian literatur yang bersumber pada berbagai artikel jurnal internasional relevan terkait. Buku ini diulas melalui lima bagian utama. Pertama, pembahasan diarahkan kepada pengulasan konsep FMA (Fungi Mikoriza Arbuskular) yang terdiri dari peran, taksonomi, struktur kolonisasi, mekanisme penyerapan hara, dan faktor keberhasilan pemanfaatan FMA. Kedua, pembahasan tentang teknologi isolasi dan perbanyakan FMA, di antaranya bagaimana isolasi dan karakteristik FMA, teknologi perbanyakan terbatas dan massal FMA serta perkembangan Mikorizia pada perakaran tanaman. Ketiga, materi tentang prosedur pengujian FMA, termasuk rancangan FMA dan proses pengamatan yang harus dilakukan. Keempat, berbicara tentang beberapa hasil pengujian dari aplikasi FMA dalam peningkatan pertumbuhan dan produksi di berbagai tanaman, seperti jagung manis, melon, cabai merah, dan lainnya. Kelima, adalah simpulan akhir dari peran penting dan kontribusi FMA di berbagai tanaman. Buku ini tentu saja bermanfaat sebagai bahan referensi, perbandingan dan pengembangan keilmuan dan penelitian ke depan, terutama dalam bidang pertanian.



Dr. Ir. Suswati., M.P. lahir di Parapat, 25 Mei 1965. Menyelesaikan pendidikan doktoral pada bidang ilmu Hama dan Ilmu Penyakit Tanaman (HPT) di Universitas Andalas tahun 2011. Saat ini penulis aktif sebagai dosen Kopertis Wilayah I Medan Fakultas Pertanian di Universitas Medan Area (UMA) dengan jabatan fungsional Lektor Kepala/IVa. Atas dedikasinya sebagai seorang pendidik, peneliti dan pengabdian masyarakat, penulis pernah beberapa kali memperoleh prestasi dan penghargaan, misalnya Pemenang Poster Terbaik Hasil Penelitian Kompetitif Nasional tahun 2015, Dosen PTS Berprestasi Tingkat Kopertis Wilayah I tahun 2018, Dosen Berprestasi Tingkat Universitas Medan Area tahun 2018 dan memperoleh Nominasi Terbaik Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Berorientasi Industri tahun 2018.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

Kompleks Griya Sei Rotan Syakirin Blok D5

Jalan Sungul, Dusun IX Desa Sei Rotan,

Perhut Sei Tuan, Deli Serdang, Sumatera Utara

1. Tidak diperbolehkan untuk menyalin atau menyalin seluruh atau sebagian isi tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



Document Accepted 9/5/23