



Pengaruh Dosis Mikoriza Arbuskular (Fma) Dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon Esculentum* Mill.)

Rahmad Hidayat¹, Zulkarnaen², Savitri³

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia.

²Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia.

³Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia.

*Email korespondensi: hrahmad695@gmail.com¹

Diterima 09 Maret 2025; Disetujui 20 Mei 2025; Dipublikasi 30 Mei 2025

Abstract: *This research aims to determine the effect of several doses of arbuscular mycorrhizal fertilizer (FMA) and cow manure and the interaction between the two on tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill.). This research used a Completely Randomized Design (CRD) with a 4 x 4 factorial pattern with 3 replications, so there were 16 treatment combinations and 48 experimental units. The first factor studied was Arbuscular Mycorrhizal fertilizer (A) consisting of 4 treatment levels, A₀ = Control, A₁ = 5 grams/Polybag, A₂ = 10 grams/Polybag and A₃ = 15 grams/Polybag. Meanwhile, the second factor studied was Cow Manure (B) consisting of 4 levels of treatment, namely without treatment, B₀ = Control, B₁ = 50 grams/Polybag, B₂ = 100 grams/Polybag and B₃ = 150 grams/Polybag. The results of the research showed that the treatment with several doses of Arbuscular mycorrhizal fertilizer studied had a very significant effect on plant height (45 and 60 DAP), stem diameter (30, 45 and 60 DAP), Number of Fruits per Bunch, Number of Fruits per Plant and Fruit Weight per Plant. However, it has a real effect on plant height at 30 HST. The treatment dose of cow manure studied had a very significant effect on plant height (45 and 60 DAP), stem diameter (30, 45 and 60 DAP), Number of Fruit per Bunch, Number of Fruit per Plant and Fruit Weight per Plant. However, it has a real effect on plant height at 30 HST. There is a very real interaction between the dose of Arbuscular Mycorrhiza and cow manure on the number of fruits per plant. The best treatment is a combination of doses of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and A₂B₃ cow manure (10 gram Mycorrhiza Fertilizer/Polybag and 100 gram Cow Manure/Polybag)*

Keywords: *Arbuscular Mycorrhiza, Cow Manure, Tomato Plants*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa dosis pupuk mikoriza arbuskular (FMA) dan pupuk kandang sapi serta interaksi antara keduanya terhadap tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 4 dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan dan 48 satuan percobaan. Faktor pertama yang diteliti adalah pupuk Mikoriza Arbuskular (A) terdiri dari 4 taraf perlakuan, A₀ = Kontrol, A₁ = 5 gram/Polybag, A₂ = 10 gram/Polybag dan A₃ = 15 gram/Polybag. Sedangkan faktor kedua yang diteliti adalah Pupuk KandangSapi (B) terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu tanpa perlakuan B₀ = Kontrol, B₁ = 50 gram/Polybag, B₂ = 100 gram/Polybag dan B₃ = 150 gram/Polybag. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan

beberapa dosis pupuk mikoriza Arbuskular yang diteliti berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman (45 dan 60 HST), diameter batang (30, 45 dan 60 HST), Jumlah Buah per Tandan, Jumlah Buah per Tanaman dan Bobot Buah per Tanaman. Namun berpengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 30 HST. Perlakuan dosis pupuk kandang sapi yang diteliti berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman (45 dan 60 HST), diameter batang (30, 45 dan 60 HST), Jumlah Buah per Tandan, Jumlah Buah per Tanaman dan Bobot Buah per Tanaman. Namun berpengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 30 HST. Terdapat interaksi yang sangat nyata pada dosis Mikoriza Arbuskular dan pupuk kandang sapi terhadap jumlah buah per tanaman. Perlakuan terbaik terdapat pada kombinasi dosis Fungi Mikoriza Arbuskular dan pupuk kandang sapi A₂B₃ (Pupuk Mikoriza 10 gram/Polybag dan Pupuk Kandang Sapi 100 gram/Polybag).

Kata kunci : Mikoriza Arbuskular, Pupuk Kandang Sapi, Tanaman Tomat

Tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) merupakan salah satu tanaman hortikultura dan jenis sayuran penting di Indonesia. Buah Tomat merupakan sumber vitamin dan mineral serta memiliki manfaat bagi kesehatan tubuh seperti menjaga kesehatan jantung, mencegah perkembangan sel kanker, menjaga kesehatan tulang dan mencegah radang tenggorokan (Bella, 2002).

Permintaan kebutuhan tomat yang semakin tinggi mengharuskan adanya ketersediaan buah tomat baik itu dari segi kuantitas maupun kualitas. Berdasarkan data konsumsi tomat pada tahun 2017 konsumsi tomat masyarakat Indonesia sebesar 3,76 kg per kapita per tahun konsumsi tomat pada tahun tersebut mencapai 878.741 ton, selisih yang cukup tinggi antara permintaan dan ketersediaan buah tomat sebesar 15.139 ton pada tahun tersebut (Data konsumsi Nasional, 2018). Pada tahun 2018 konsumsi tomat masyarakat Indonesia mencapai 3,57 kg per kapita per tahun.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi tomat adalah dengan cara meningkatkan daya hasil satuan luas melalui perbaikan teknologi budidaya tanaman, diantaranya pemupukan. Penggunaan pupuk hayati dan pupuk organik merupakan teknologi alternatif dalam budidaya pertanian secara berkelanjutan. Salah satu

alternatif yang bisa dilakukan adalah dengan menggunakan pupuk hayati yaitu Fungi Mikoriza Arbuskular.

Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) adalah suatu bentuk simbiosis mutualisme akar tanaman yang berperan pada proses penyerapan hara dari tanah atau media tumbuh, terutama tanah marginal yang mempunyai keasaman rendah sehingga akar mempunyai daya absorpsi yang tinggi terhadap hara dan mineral (Smith dan Read 2007). Dengan demikian FMA dapat dijadikan alternatif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman pada tanah marginal. Fungi mikoriza arbuskular adalah salah satu mikroorganisme yang sangat bermanfaat bagi akar-akar tanaman.

Pupuk kandang sapi merupakan pupuk padat yang banyak mengandung air dan lendir. Pupuk kandang selain dapat menambah ketersediaan unsur-unsur hara bagi tanaman, juga mengembangkan kehidupan mikroorganisme di dalam tanah. Mikroorganism berperan mengubah seresah dan sisa-sisa tanaman menjadi humus, senyawa-senyawa tertentu disitosa menjadi bahan-bahan yang berguna bagi tanaman.

Penambahan pupuk kandang sapi pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti kemampuan mengikat air, porositas, dan berat volume tanah interaksi anata pupuk kandang sapi

dan mikroorganisme tanah dapat memperbaiki area dan struktur tanah. Hal ini dapat terjadi karena hasil dekomposisi oleh mikroorganisme tanah seperti polisakarida dapat berfungsi sebagai lem atau perekat antar partikel tanah. Keadaan ini berpengaruh langsung terhadap porositas tanah. Tanah berpasir, pupuk kandang sapi dapat berperan sebagai pemantapan yang besar dari pada tanah liat.

KAJIAN PUSTAKA

Taksonomi Tanaman Tomat

Klasifikasi Tomat (*Lycopersicon esculentum*)

Menurut Simpson (2010) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Solanales
Keluarga	: Solanaceae
Genus	: Lycopersicon
Spesies	: <i>Lycopersicon esculentum</i>

Morfologi Tanaman Tomat

Seperti tanaman yang lainnya, tanaman tomat mempunyai bagian – bagian tanaman seperti akar, batang, daun, bunga, buah dan biji.

Syarat Tumbuh Tanaman Tomat

Iklim yang cocok saat menanam tomat adalah waktu musim kemarau. Suhu paling ideal untuk perkecambahan benih tomat adalah 25-30°C, Jika suhu terlalu rendah pertumbuhan tanaman akan terhambat. Begitu juga pertumbuhan dan perkembangan bunga dan buahnya yang kurang sempurna. Kelembapan yang relative diperlukan untuk pertumbuhan tanaman tomat adalah 80%. Tanaman tomat memerlukan intensitas cahaya matahari sekurang-kurangnya 10-12 jam. Kekurangan sinar matahari menyebabkan tanaman

tomat mudah terserang penyakit. Pertumbuhan tanaman tomat di dataran tinggi lebih baik daripada di daratan rendah, karena tanaman menerima sinar matahari lebih banyak tetapi suhu rendah (Anwar, 2016).

Tanaman tomat dapat ditanam di segala jenis tanah, mulai tanah pasir sampai tanah lempung berpasir yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik serta unsur hara dan mudah merembeskan air. Selain itu akar tanaman tomat rentan terhadap kekurangan oksigen, oleh karena itu air tidak boleh tergenang. Tanah dengan derajat keasaman (pH) berkisar 5,5-7,0 sangat cocok untuk budidaya tomat.

Pupuk Mikoriza Arbuskular

Mikoriza berfungsi sebagai fasilitator penyerapan hara, dan juga berpotensi sebagai pengendali hayati (bioprotektor). Tanaman yang mengandung mikoriza mengalami kerusakan lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman tidak mengandung mikoriza dan serangan penyakit berkurang atau perkembangan patogen terhambat. Pada umumnya Mikoriza Arbuskular dapat menurunkan serangan penyakit terhadap tanaman (Hadianur 2016).

Mikoriza juga berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman agrikultur, hortikultura, dan tanaman hutan. Pengaplikasian mikoriza pada tanaman tomat dapat memperpanjang masa berbuah tomat serta inokulasi mikoriza berpotensi penerapan bioteknologi mikoriza dalam hortikultura berkelanjutan (Hadianur 2016).

Pupuk Kandang Sapi

Hal yang paling utama dari kotoran sapi adalah kandungan unsur haranya. Setiap kandungan unsur

hara yang terkandung dalam kotoran ternak dapat dimanfaatkan kembali dengan menggunakan kotoran ternak sebagai pupuk kandang. Kandungan unsur hara dalam kotoran yang penting untuk tanaman adalah unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Dari hasil pemeriksaan kotoran sapi secara teknis di laboratorium diperoleh data-data beberapa kandungan unsur hara dari kotoran sapi dilokasi pengamatan, seperti C-Organik, unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). C-Organik adalah penyusun utama bahan organik. Bahan organik tanah adalah senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus hasil humifikasi maupun senyawa-senyawa anorganik hasil mineralisasi (Hanafiah 2007).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Meuraxa Kota Banda Aceh. Penelitian berlangsung pada bulan 05 November 2022 sampai 12 Januari 2023. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman tomat varietas Tymoti, Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA), Pupuk Kandang Sapi, tanah, pasir sungai dan air. Tanah yang akan digunakan sebagai media tumbuh tanaman harus dibersihkan terlebih dahulu seperti kotoran, sisa tanaman, kayu, batu dan lain-lain. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : timbangan, gelas plastik, sekop, polybag ukuran 1kg, spidol permanen, penggaris, alat tulis, kertas label, mika, plastik bening, plastik klip, karung, cutter, ember, ayakan, kantong plastik,.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 x 4 pola faktorial, yang masing-masing terdiri dari 4 Taraf perlakuan dan 3 pengulangan dengan rincian sebagai berikut:

Faktor pertama adalah Mikoriza arbuskular (A) terdiri dari 4 taraf yaitu:

$A_0 = 0$ (Kontrol)

$A_1 = 5$ gr/polybag

$A_2 = 10$ gr/polybag

$A_3 = 15$ gr/polybag

Faktor kedua adalah dosis Pupuk Kandang sapi (B) terdiri dari 4 taraf yaitu:

$B_0 = 0$ (Kontrol)

$B_1 = 50$ gr/polybag

$B_2 = 100$ gr/polybag

$B_3 = 150$ gr/polybag

Adapun peubah-peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : (1) Tinggi tanaman (cm), (2) Diameter batang (mm), (3) jumlah buah pertandan (buah), (4) jumlah buah pertanaman (buah) (5) bobot total buah pertanaman (buah).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mikoriza Arbuskular

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman tomat pada umur 30, 45 dan 60 hari setelah tanam (HST) akibat berbagai dosis mikoriza arbuskular

Dosis Mikoriza Arbuskular	Tinggi Tanaman		
	30 HST	45 HST	60 HST
(cm).....		
A_0 (Kontrol)	63,08 a	94,86 a	124,88 a
A_1 (5 gr/Polybag)	62,80 a	95,73 a	125,83 a
A_2 (10 gr/ Polybag)	63,45 a	96,15 b	127,56 b
A_3 (15 gr/Polybag)	63,53 a	95,60 a	126,69 b
BNJ _{0.05}	0,88	0,92	0,99

Ket: Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Tabel 1. menunjukkan bahwa pada umur 30 hari setelah tanam (HST) tinggi tanaman yang tertinggi terdapat pada perlakuan A_2 (10 gram/ Polybag) yang tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan yang dicobakan. Pada umur 45 hari setelah tanam tinggi tanaman yang tertinggi terdapat pada perlakuan A_2 (10 gram/ Polybag) yang

berbeda nyata dengan semua perlakuan yang dicobakan. Pada umur 60 hari setelah tanam tinggi tanaman yang tertinggi terdapat pada perlakuan A₂ (10 gram/ Polybag) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A₃ (15 gram/Polybag), namun berbeda nyata dengan perlakuan A₁ (5 gram/Polybag) dan A₀ (Kontrol).

Hal ini diduga karena pada perlakuan A₂ (10 gr/polybag) pengaruh fungi mikoriza arbuskular untuk memperluas jaringan perakaran telah terjadi sehingga penyerapan unsur hara lebih optimal kepada tanaman tomat. Hal tersebut sependapat dengan Smith and Read (2008), yang menyatakan bahwa mikoriza merupakan bentuk simbiosis mutualisme antara fungi dan sistem perakaran tumbuhan. Peran mikoriza adalah penyerapan unsur hara tanaman, peningkatan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman. Sebaliknya, fungi memperoleh energi hasil asimilasi dari tumbuhan. Walaupun simbiosis FMA dengan tumbuhan pada lahan subur tidak banyak berpengaruh positif, namun pada kondisi ekstrim mampu meningkatkan sebagian besar pertumbuhan tanaman.

Tabel 2. Rata-rata diameter batang tanaman tomat pada umur 30, 45 dan 60 hari setelah tanam (HST) akibat berbagai dosis mikoriza arbuskular

Dosis Mikoriza Arbuskular	Diameter Batang		
	30 HST	45 HST	60 HST
A ₀ (Kontrol)	5,49 a	8,05 a	12,78 a
A ₁ (5 gr/Polybag)	5,76 b	8,51 b	13,06 a
A ₂ (10 gr/ Polybag)	6,08 c	9,15 c	13,52 b
A ₃ (15 gr/Polybag)	6,06 c	9,12 c	13,33 b
BNJ _{0.05}	0,19	0,29	0,28

Ket: Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Tabel 2. menunjukkan bahwa pada umur 30

dan 45 hari setelah tanam (HST) diameter batang tanaman tomat terlebar terdapat pada perlakuan A₂ (10 gram/ Polybag) yang berbeda nyata dengan semua perlakuan yang dicobakan Pada umur 60 hari setelah tanam diameter batang tanaman tomat terlebar terdapat pada perlakuan A₂ (10 gram/ Polybag) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A₃ (15gr/polybag), tetapi berbeda nyata dengan A₀ (kontrol) dan A₁ (5 gr/Polybag).

Hal ini diduga pertumbuhan tanaman tomat tumbuh dengan baik karena mikoriza mampu mempertahankan kestabilan terhadap pertumbuhan tanaman. Menurut Khan (2005), mikoriza mampu membantu mempertahankan stabilitas pertumbuhan tanaman pada kondisi tecemar. Smith and Read (2008), mengatakan bahwa mikoriza tidak hanya meningkatkan laju transfer nutrisi di akar tanaman inang, tetapi juga meningkatkan ketahanan terhadap cekaman biotik dan abiotik.

Tabel 3. Rata-rata jumlah buah per tandan tanaman tomat akibat berbagai dosis mikoriza arbuskular

Dosis Mikoriza Arbuskular	Jumlah Buah per Tandan(buah).....
A ₀ (Kontrol)	4,25 a
A ₁ (5 gram/Polybag)	5,00 b
A ₂ (10 gram/ Polybag)	5,33 b
A ₃ (15 gram/Polybag)	5,25 b
BNJ _{0.05}	0,53

Ket: Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan jumlah buah per tandan tanaman tomat terbanyak terdapat pada perlakuan A₂ (10 gram/ Polybag) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A₃ (15 gram/Polybag) dan A₁ (5 gram/Polybag), namun berbeda nyata dengan perlakuan A₀

(Kontrol).

Hal ini di duga fungsi mikoriza arbuskular mampu menginfeksi jaringan akar dengan baik sehingga akar dengan mudah menyerap unsur P yang membantu pembentukan bunga dan buah dengan baik. Menurut Islami dan Utomo (1995) mengatakan bahwa mikoriza termasuk mikroba yang menguntungkan tanaman karena mampu meningkatkan penyerapan unsur hara P. Peningkatan penyerapan unsur hara itu terjadi karena simbiosis antara fungi dan akar tanaman dapat memperbesar diameter akar dan memperbanyak cabang-cabangnya. Hifa fungi yang berkembang dapat secara langsung menyerap P di samping mengekresikan enzim fosfatase yang dapat melepaskan ikatan P.

Tabel 4. Rata-rata jumlah buah per tanaman tomat akibat berbagai dosis mikoriza arbuskular

Dosis Mikoriza Arbuskular	Jumlah Buah per Tanaman(Buah).....
A ₀ (Kontrol)	6,89 a
A ₁ (5 gram/Polybag)	7,19 a
A ₂ (10 gram/ Polybag)	7,69 b
A ₃ (15 gram/Polybag)	7,56 b
BNJ _{0.05}	0,31

Ket: Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah buah per tanaman tomat terbanyak terdapat pada perlakuan A₂ (10 gram/ Polybag) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A₃ (15 gram/Polybag), namun berbeda nyata dengan perlakuan A₁ (5 gram/Polybag) dan A₀ (Kontrol).

Hal ini diduga bahwa pupuk organik bagi tanaman tidak hanya sebagai penyumbang unsur hara, tetapi juga dapat membantu memperbaiki keadaan struktur tanah menjadi lebih longgar dan lepas, dan juga meningkatkan

aktivitas mikroorganisme di dalam tanah Widyanto (2007) menyatakan bahwa selain sebagai sumber unsur hara, pupuk organik dapat merangsang pertumbuhan akar, meningkatkan kesehatan tanaman dan mengurangi penggunaan pestisida. Menjadikan tanaman tumbuh lebih baik dan meningkatkan daya serap dan daya ikat tanah terhadap air, sehingga ketersediaan air bagi tanaman tercukupi.

Tabel 5. Rata-rata bobot total buah per tanaman tomat akibat berbagai dosis mikoriza arbuskular

Dosis Mikoriza Arbuskular	Bobot Total Buah per Tanaman(gram).....
A ₀ (Kontrol)	492,22 a
A ₁ (5 gram/Polybag)	520,44 a
A ₂ (10 gram/ Polybag)	574,61 b
A ₃ (15 gram/Polybag)	566,33 b
BNJ _{0.05}	31,55

Ket: Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Tabel 5. menunjukkan bahwa bobot total buah per tanaman tomat terberat terdapat pada perlakuan A₂ (10 gram/ Polybag) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A₃ (15 gram/Polybag), namun berbeda nyata dengan perlakuan A₁ (5 gram/Polybag) dan A₀ (Kontrol).

Hal ini diduga bahwa tanaman tomat telah mampu memanfaatkan fungsi Mikoriza Arbuskular dengan baik, karena fungsi Mikoriza Arbuskular mampu terurai dengan cepat, sehingga unsur hara menyediakan tersedia bagi tanaman. Hal ini di kemukan oleh Sutanto (2002), bahwa memanfaatkan jamur Mikoriza Arbuskular, yang dapat berfungsi sebagai dekomposer dalam pembuatan pupuk organik, dan mempercepat dalam proses perombakan bahan organik menjadi bahan mineral (unsur hara) yang diperlukan tanaman.

Pupuk Kandang Sapi

Tabel 6. Rata-rata tinggi tanaman tomat pada umur 30, 45 dan 60 hari setelah tanam (HST) akibat berbagai dosis pupuk kandang sapi

Dosis Pupuk Kandang Sapi	Tinggi Tanaman		
	30 HST	45 HST	60 HST
(cm).....		
B ₀ (Kontrol)	62,71 a	94,80 a	124,79 a
B ₁ (50 gram/Polybag)	63,02 a	95,18 a	125,85 b
B ₂ (100 gram/ Polybag)	63,33 a	95,88 b	126,53 b
B ₃ (150 gram/Polybag)	63,80 b	96,47 b	127,78 c
BNJ _{0,05}	0,88	0,92	0,99

Ket : Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Tabel 6. menunjukkan bahwa pada umur 30 dan 60 hari setelah tanam (HST) tinggi tanaman yang tertinggi terdapat pada perlakuan B₃ (150 gram/Polybag) yang berbeda nyata dengan semua perlakuan yang dicobakan. Pada umur 45 hari setelah tanam tinggi tanaman yang tertinggi terdapat pada perlakuan B₃ (150 gram/Polybag) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₂ (100 gram/ Polybag), namun berbeda nyata dengan perlakuan B₁ (50 gram/Polybag) dan B₀ (Kontrol).

Hal ini diduga unsur hara dalam pupuk kandang sapi telah diserap dengan berbagai dosis yang dicobakan mampu meningkatkan proses metabolisme tanaman secara signifikan. Ketersediaan unsur hara dalam tanah, struktur tanah, tata udara yang baik sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar serta kemampuan akar dalam menyerap unsur hara. unsur hara akan diserap oleh akar ditentukan oleh semua faktor yang mempengaruhi ketersediaan unsur hara sampai unsur hara tersebut berada dipermukaan akar sehingga mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan dan hasil tanaman. Seperti dikemukakan oleh (Gole *et al.*, 2019) bahwa

unsur niterogen (N 28%) sangat diperlukan tanaman untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti batang, akar, daun dan cabang. Dengan tersedianya unsur N dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman cabai.

Neuman *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa ekstrak tomat mengandung hormon auksin dan sitokinin yang berperan sebagai zat pengatur tumbuh, dalam konsentrasi rendah hormon tersebut dapat menstimulasi sel tanaman, sehingga pertumbuhan dapat berlangsung dengan optimal. Namun demikian, dalam konsentrasi tinggi justru dapat menghambat pertumbuhan sel itu sendiri.

Tabel 7. Rata-rata Diameter Batang tanaman tomat pada umur 30, 45 dan 60 hari setelah tanam (HST) akibat berbagai dosis pupuk kandang sapi

Dosis Pupuk Kandang Sapi	Diameter Batang		
	30 HST	45 HST	60 HST
(mm).....		
B ₀ (Kontrol)	5,58 a	8,15 a	12,43 a
B ₁ (50 gram/Polybag)	5,75 a	8,40 a	12,88 b
B ₂ (100 gram/ Polybag)	5,95 b	8,78 c	13,48 c
B ₃ (150 gram/Polybag)	6,11 b	9,49 d	13,90 d
BNJ _{0,05}	0,19	0,29	0,28

Ket: Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Tabel 7. menunjukkan bahwa pada umur 30 hari setelah tanam (HST) diameter batang tanaman tomat terlebar terdapat pada perlakuan B₃ (150 gram/ Polybag) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₂ (100 gram/Polybag), namun berbeda nyata dengan perlakuan A₁ (5 gram/Polybag) dan A₀ (Kontrol). Pada umur 45 dan 60 hari setelah tanam diameter batang tanaman tomat terlebar terdapat pada perlakuan B₃ (150 gram/ Polybag) yang berbeda nyata dengan semua perlakuan yang dicobakan.

Hal ini diduga pemberian pupuk kandang

sapi pada dosis 150 gram/Polybag telah mampu memacu proses metabolisme tanaman. Hasil metabolisme berupa fotosintesis mampu menggiatkan aktivitas meristem lateral pada tanaman tomat. Marsino *et, al.* (2013), menambahkan bahwa, ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan hasil suatu tanaman.

Tabel 8. Rata-rata jumlah buah per tandan tanaman tomat akibat berbagai dosis pupuk kandang sapi

Dosis Pupuk Kandang Sapi	Jumlah Buah Per Tandan(Buah).....
B ₀ (Kontrol)	4,42 a
B ₁ (50 gram/Polybag)	4,75 a
B ₂ (100 gram/ Polybag)	5,17 b
B ₃ (150 gram/Polybag)	5,50 b
BNJ _{0.05}	0,53

Ket: Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Tabel 8. menunjukkan bahwa jumlah buah per tandan tanaman tomat terbanyak terdapat pada perlakuan B₃ (150 gram/ Polybag) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₂ (100 gram/Polybag), namun berbeda nyata dengan perlakuan B₁ (50 gram/Polybag) dan A₀ (Kontrol).

Hal ini berarti penggunaan pupuk kandang sapi sebagai media tanam tanaman tomat memberikan hasil yang terbaik bagi pembentukan buah tanaman tomat. Pupuk kandang sapi sebagai bahan organik berperan menyediakan unsur hara bagi tanaman. Pupuk kandang sapi mengandung unsur hara P yang cukup tinggi yang membantu dalam proses pembentukan buah. P merupakan bahan mentah dalam proses pembentukan sejumlah protein tertentu.

Unsur hara ini memiliki fungsi dalam

merangsang pertumbuhan akar (terkhusus akar benih dan tanaman muda), P membantu tanaman dalam proses asimilasi dan pernapasan tanaman dan mempercepat pembungaan serta proses pemasakan biji dan buah (Adminuniv 2022). Menurut Bertua *et al* (2012) fosfor sangat berpengaruh untuk proses pembentukan buah, sehingga dengan banyaknya unsur hara fosfor yang terserap oleh tanaman akan semakin cepat tanaman dalam menghasilkan buah.

Tabel 9. Rata-rata jumlah buah per tandan tanaman tomat akibat berbagai dosis pupuk kandang sapi

Dosis Dosis Pupuk Kandang Sapi	Jumlah Buah per Tanaman(Buah).....
B ₀ (Kontrol)	6,78 a
B ₁ (50 gram/Polybag)	7,11 b
B ₂ (100 gram/ Polybag)	7,44 c
B ₃ (150 gram/Polybag)	8,00 d
BNJ _{0.05}	0,31

Ket: Angka yang di ikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama, berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 9. menunjukkan bahwa jumlah buah per tanaman tomat terbanyak terdapat pada perlakuan B₃ (150 gram/ Polybag) yang berbeda nyata dengan semua perlakuan yang dicobakan.

Kandungan pupuk kandang sapi P (9,1%) berperan dalam hampir semua proses reaksi biokimia. Peran Phospor adalah pada proses penangkapan sinar matahari dan kemudian mengubahnya menjadi energi biokimia. Phospor merupakan komponen penyusun membran sel tanaman, penyusun enzim-enzim, nukleotida (bahan penyusun asam nukleat), Phospor juga berfungsi dalam proses sintesis protein, terutama yang terdapat pada jaringan hijau, sintesis karbohidrat, memacu pembentukan bunga (Wijaya, 2008). Proses pembentukan buah disamping dipengaruhi oleh proses penyerbukan juga dipengaruhi oleh

unsur hara yang cukup. Jumlah buah dipengaruhi oleh pemberian pupuk kandang kotoran sapi. Fotosintat yang dihasilkan melalui proses fotosintesis ditranslokasikan pada buah

Tabel 10. Rata-rata bobot total buah per tanaman tomat akibat berbagai dosis pupuk

Pupuk Kandang Sapi	Mikoriza Arbuskular			
	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃
	buah			
B ₀	6,56 a A	6,67 a A	6,78 a A	7,11 a A
B ₁	7,11 a A	7,11 a A	8,00 b B	7,56 a A
B ₂	6,56 a A	6,67 a A	6,78 a A	7,11 a A
B ₃	7,11 a A	7,11 a A	8,00 b B	7,56 a A
BNJ	2,09			

kandang sapi

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama, menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, huruf kecil (horizontal) dan huruf besar (vertikal) pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 10. menunjukkan bahwa bobot buah per tanaman tomat terberat terdapat pada perlakuan B₃ (150 gram/ Polybag) yang berbeda nyata dengan semua perlakuan yang dicobakan.

Hal ini diduga karena tersedianya nitrogen yang cukup didalam pupuk kandang sapi sehingga bobot buah tomatpun meningkat. Tersedianya nitrogen yang cukup sangat diperlukan untuk pembentukan bunga, buah serta memperbaiki kualitas buah. Di dalam pupuk kandang kotoran sapi kandungan unsur N, P, K dan C organik yang diperoleh dari proses mineralisasi bahan organik berfungsi sebagai pembentukan jaringan tubuh tanaman dan karbohidrat. Unsur ini diserap oleh akar tanaman (ion HPO₄²⁻ atau H₂PO₄⁻ terutama bergerak menuju akar karena difusi) kemudian ditransportasikan ke seluruh tanaman terutama batang untuk pembentukan cabang, bunga dan

buah. Setelah buah terbentuk unsur ini juga berperan dalam berat buah untuk membentuk protein, mineral dan karbohidrat di dalam buah, berat buah adalah merupakan petunjuk adanya hasil fotosintesis yang disimpan dalam daging buah dan bagian-bagian penyusun buah lainnya Novizan, (2007). Meningkatkan kandungan gula serta menambah jumlah buah yang dipanen.

Interaksi

Tabel 11. Rata-rata jumlah buah per tanaman tomat akibat beberapa dosis pupuk mikoriza arbuskular dan pupuk kandang sapi

Dosis Dosis Pupuk Kandang Sapi	Bobot Total Buah per Tanaman(gram).....
B ₀ (Kontrol)	469,25 a
B ₁ (50 gram/Polybag)	511,33 b
B ₂ (100 gram/ Polybag)	556,92 c
B ₃ (150 gram/Polybag)	616,11 d
BNJ _{0,05}	31,55

Ket : Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 11 menunjukkan bahwa pengamatan jumlah buah per tanaman tomat terbaik terdapat pada interaksi perlakuan A₂B₃ (Pupuk mikoriza Arbuskular 10 gram/Polybag dan Pupuk Kandang Sapi 150 gram/Polybag). Hal ini diduga bahwa dosis tersebut telah mencukupi kebutuhan hara pada tanaman tomat. Pemberian pupuk kandang sapi tersebut sebagian telah terdekomposisi sehingga menjadi bahan organik yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Bahan organik sendiri dapat membantu memperbaiki struktur dan menjadi granulator yang sangat bermanfaat bagi tanaman, kemudian menjadi sumber hara makro seperti N, P dan K dan unsur mikro. Bahan organik mengandung unsur hara tersebut akan terurai oleh bakteri maupun mikroorganisme dalam

tanah dan kemudian dapat dimanfaatkan oleh tanaman

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Menunjukkan bahwa pengaruh dosis pupuk Mikoriza Arbuskular yang diteliti berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman (45 dan 60 HST), diameter batang (30, 45 dan 60 HST), Jumlah Buah per Tandan, Jumlah Buah per Tanaman dan Bobot Buah per Tanaman. Namun berpengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 30 HST.
2. Menunjukkan bahwa pengaruh dosis pupuk kandang sapi yang diteliti berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman (45 dan 60 HST), diameter batang (30, 45 dan 60 HST), Jumlah Buah per Tandan, Jumlah Buah per Tanaman dan Bobot Buah per Tanaman. Namun berpengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 30 HST.
3. Terdapat interaksi yang sangat nyata pada dosis Mikoriza Arbuskular dan pupuk kandang sapi terhadap jumlah buah per tanaman. Perlakuan terbaik terdapat pada kombinasi dosis Fungi Mikoriza Arbuskular dan pupuk kandang sapi A₂B₃ (Pupuk Mikoriza 10 gram/Polybag dan Pupuk Kandang Sapi 100 gram/Polybag).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut agar memperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman tomat yang optimal dengan menggunakan Fungi Mikoriza Arbuskular dan

jenis mulsa organik lainnya, sehingga nantinya hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan dapat menjadi sumber referensi bagi peneliti selanjutnya. Sebaiknya penelitian dilakukan langsung dilahan guna memaksimalkan nutrisi bagi pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adminuniv. 2022. Peran Penting Unsur Hara Makro Untuk Pertumbuhan dan Produksi Tanaman. <https://faperta.umsu.ac.id/2022/02/23/peran-penting-unsur-hara-makro-untuk-pertumbuhan-dan-produksi-tanaman/#:~:text=Unsur%20hara%20makro%20ini%20merupakan,buah%20tidak%20mudah%20gugur%20Frontok.> 23 Februari 2022.
- Anwar, Khoirul. 2016. Meraup Untung Berlimpah Dengan Berkebun Tomat. Jakarta.
- Bella, D.S. 2002. Pengaruh Varietas dan Waktu Evaporasi terhadap Mutu Pasta Tomat. *Skripsi*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fateta. IPB.
- Bertua, Irianto & Ardiyaningsih. 2012. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Mentimun (*Cucumis sativus* L) pada Tanah Ultisol. *Jurnal Bioplantae*, 1:266-273.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2019. Statistik Produksi Hortikultura 2018. Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.
- Gole, I. D., Sukerta, I. M., & Udiyana, B. P. (2019). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Agrimeta*, 9(18), 46–51.
- Hanafiah, K. A. (2007). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Hadianur, H., S. Syafruddin dan E. Kesumawati. (2016). Pengaruh jenis fungi mikoriza arbuscular terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Agrista*, 20 (3), 126 –134.
- Islami, T. dan W.H. Utomo, 1995. Hubungan

-
- Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press, Semarang.
- Khan AG. 2005. *Role of soil microbes in rizhospheres of plants growing on trace metal contaminated soils in phytoremediation*. J Trace Element Med Biol 18.
- Marsino. 2013. Pupuk akar Jenis dan Aplikasi. Penebar Swadaya Jakarta.
- Neuman, K. H., Kumar, A. dan Imani, J., (2009). *Plant Cell and Tissue Culture- A Tool in Biotechnology, Basics and Application*. Springer-Verlag Heidelberg, Berlin. 333 hlm .
- Novizan. 2007. Petunjuk Pemupukan Efektif. Agromedia. Jakarta.
- Simpson, M. G., 2010, *Plant Systematics*, Elsevier, Burlington, USA. Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts, U. S. A.
- Smith, S.E. & D.J. Read. 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*. 3rd eds. Elsevier. Amsterdam.
- Sutanto, R., 2002. Penerapan Pertanian Organik. Permasalahan dan Pengembangannya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Widyanto. 2007. Petunjuk Pemupukan. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Wijaya. 2008. Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Agrosains. 9(2): 12-15.