

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan morfologi tanaman tomat

Menurut Wiryanta (2002), sistematika tanaman tomat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dikotiledoneae
Ordo	: Tubiflorae
Famili	: Solanaceae
Genus	: <i>Lycopersicum</i>
Spesies	: <i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.

Tomat memiliki akar tunggang, bercabang berwarna keputih-putihan disertai baunya yang khas dengan sistem perakaran dangkal yaitu 30 cm sampai 70 cm dengan akar utama yang banyak menghasilkan akar lateral yang padat dan adventif. Batang tomat berbentuk bulat dan segi empat berwarna hijau yang memiliki banyak cabang. Ciri khas dari batang tomat yaitu ditumbuhi bulu halus di seluruh permukaannya (Sari, 2016). Daun tanaman tomat berbentuk oval bagian tepi daun bergerigi dan membentuk celah-celah yang menyirip serta agak melengkung kedalam. Daun berwarna hijau dan merupakan daun majemuk. Diantara daun yang berukuran besar biasanya tumbuh 1-2 daun yang berukuran kecil. Daun majemuk pada tanaman tomat tumbuh berselang-seling atau tersusun spiral mengelilingi batang tanaman (Cahyono, 2008).

Bunga tomat merupakan bunga majemuk, berada dalam suatu rangkaian yang terdiri atas 4 kuntum sampai 14 kuntum yang secara keseluruhan membentuk suatu tandan. Mahkota bunga berbentuk bintang dan berwarna kuning (Zulkarnain, 2013). Tipe bunga tomat yaitu hermaprodit dimana posisi stigma lebih rendah dari pada

tabung polen. Tomat memiliki perhiasan bunga berupa mahkota yang memiliki tiga warna yaitu kuning, orange, dan putih. Bunganya berada pada tandan bunga dengan posisi tandan bunga berada ujung pucuk (terminal) dan berada diantara buku buku batang (aksial). Posisi tandan bunga inilah yang menunjukkan tipe tomat berdasarkan tipe pertumbuhan (Sari, 2016).

Buah tomat berbentuk bulat, bulat pipih, atau berbentuk seperti buah pir, berongga, berdaging dan banyak mengandung air, serta berdiameter 1 cm sampai 12 cm. pada umumnya buah tomat berwarna merah pada saat dewasa/matang. Meskipun demikian, warna buah tomat budidaya bervariasi dari kuning, jingga, sampai merah, tergantung pada sifat genetiknya (Zulkarnain, 2013). Tomat memiliki banyak biji yang berbentuk seperti ginjal atau buah pear dengan permukaan yang berbulu, berwarna coklat muda, dan embrio yang terdapat di dalam endosperm (Sari, 2016).

2.1.2 Syarat tumbuh tanaman tomat

a. Iklim

Tanaman tomat dapat tumbuh di daerah tropis maupun subtropis. Curah hujan yang dikehendaki dalam pelaksanaan budidaya tomat ini adalah sekitar 750 mm/tahun sampai 1.250 mm/tahun (Wijayanto, 2015). Keadaan tersebut berhubungan erat dengan ketersediaan air tanah bagi tanaman, terutama di daerah yang tidak terdapat irigasi teknis. Pada fase vegetatif, tanaman tomat memerlukan curah hujan yang cukup. Sebaliknya, pada fase generatif memerlukan curah hujan yang sedikit.

Tanaman tomat idealnya ditanam pada kisaran suhu 20°C sampai 27°C. Jika suhu terlalu rendah pertumbuhan tanaman akan terhambat. Demikian juga pertumbuhan dan perkembangan bunga dan buahnya yang kurang sempurna (Wijayanto, 2015). Kelembaban relatif yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman tomat adalah 80%. Sewaktu musim hujan, kelembaban akan meningkat sehingga resiko terserang bakteri dan cendawan cenderung tinggi (Wijayanto, 2015).

b. Tanah

Secara umum tanaman tomat dapat ditanam di segala jenis tanah, mulai dari tanah pasir sampai tanah lempung berpasir yang subur, gembur, berporus, banyak

mengandung bahan organik. Tingkat kemasaman tanah (pH) yang sesuai untuk budidaya tomat adalah berkisar 5,5 sampai 7,0. Pada tanah dengan pH di luar kisaran ini dapat terjadi defisiensi ataupun keracunan unsur hara (Zulkarnain, 2013).

Tanaman tomat dapat tumbuh di berbagai tempat, baik di dataran tinggi maupun dataran rendah, tergantung varietasnya. Tanaman tomat dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 0 meter di atas permukaan laut (m dpl) sampai 1.500 m dpl (Wijayanto, 2015).

2.1.3 Mikoriza

Mikoriza merupakan cendawan obligat, dimana kelangsungan hidupnya berasosiasi dengan akar tanaman melalui spora. Istilah mikoriza digunakan untuk menjelaskan hubungan simbiosis antara akar tanaman dan jamur. Sastrahidayat (2010) menyatakan ada enam tipe mikoriza yaitu: *vesicular arbuscular mycorrhizae* (sekarang dikenal sebagai *arbuscular mycorrhizae* disingkat *AM*) atau endomikoriza, *ectomycorrhizae*, *ectendomycorrhizae*, *ericoid*, *arbutoid*, *monotropoid* dan *orchid mycorrhizae*. Berdasarkan cara infeksiya terhadap tanaman inang, mikoriza dapat dikelompokkan ke dalam tiga golongan besar yakni: ektomikoriza, endomikoriza, dan ektendomikoriza (Sastrahidayat, 2010).

Cendawan mikoriza arbuskular (CMA) merupakan satu kelompok jamur tanah biotrof obligat yang tidak dapat melestarikan pertumbuhan dan reproduksinya bila terpisah dari tanaman inang (Simanungkalit, 2006). Cendawan mikoriza arbuskular (CMA) memiliki fungsi dan peran sebagai berikut:

- a. Bioprosesor mampu bertindak sebagai pompa dan pipa hidup karena mampu membantu tanaman untuk menyerap hara dan air dari lokasi yang tidak terjangkau oleh akar (Nusantara, Bertham, dan Mansur, 2012); Pertumbuhan tanaman yang terinfeksi mikoriza relatif lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak terinfeksi mikoriza. Hal ini disebabkan karena tanaman yang terinfeksi mikoriza mempunyai kemampuan menyerap unsur hara lebih tinggi daripada tanaman tanpa mikoriza. Mikoriza dapat menyerap dan mengumpulkan Nitrogen, Fosfor, Kalsium, dan Kalium dalam mantel lebih cepat dan

menyimpannya dalam periode waktu yang lebih lama dibandingkan dengan akar yang tidak bermikoriza (Sastrahidayat, 2010).

- b. Bioprotektor atau perisai hidup karena mampu melindungi tanaman dari cekaman biotika (pathogen, hama, dan gulma) dan abiotika (suhu, lengas, kepadatan tanah, dan logam berat) (Nusantara, dkk., 2012); Akar tanaman yang bermikoriza akan terlindung dari serangan pathogen akar karena akar yang bermikoriza akan menjadi lebih keras sehingga lebih sulit ditembus oleh pathogen. Selain itu secara kimiawi terlindungi karena mempunyai zat anti serangan pathogen (Sastrahidayat, 2011). Menurut Linderman (1996) *dalam* Simanungkalit (2006), pengendalian hayati berbagai penyakit oleh mikoriza dapat dipengaruhi oleh satu atau lebih mekanisme-mekanisme berikut: (1) perbaikan gizi tanaman; (2) kompetisi hara dan tempat infeksi pada tanaman inang; (3) perubahan morfologi dan jaringan akar; (4) perubahan susunan kimia dan jaringan tanaman; (5) reduksi stress abiotis; (6) perubahan mikroba dalam mikorizosfir. Dehne (1982) *dalam* Simanungkalit (2006) menyatakan bahwa, pada umumnya tanaman bermikoriza mengalami kerusakan lebih sedikit daripada tanaman tidak bermikoriza dan serangan serangan penyakit berkurang atau perkembangan pathogen dihambat.
- c. Bioagregator karena terbukti mampu meningkatkan agregasi tanah (Nusantara dkk., 2012); Mikoriza berpengaruh terhadap agregasi tanah (Tisdall dan Oades, 1979 *dalam* Simanungkalit, 2006). Adanya miselium cendawan mikoriza arbuskular yang dilapisi oleh zat berlendir menyebabkan partikel-partikel tanah melekat satu sama lain. Wright dan Upadhyaya (1996) *dalam* Simanungkalit (2006), menyebutkan zat yang berlendir ini sebagai glomalin. Glomalin ini merupakan glikoprotein yang mengikat partikel-partikel tanah, dikeluarkan oleh cendawan mikoriza arbuskular melalui hifa. Menurut Sastrahidayat (2010), bahwa mikoriza dapat meningkatkan struktur tanah dengan menyelimuti butir-butir tanah. Stabilitas agregat dapat ditingkatkan oleh adanya gel polisakarida yang dihasilkan oleh cendawan pembentuk mikoriza. Cendawan mikoriza

arbuskular merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk membantu meningkatkan efisiensi pemupukan.

- d. Lebih tahan terhadap kekeringan; Menurut Fakuara dan Setiadi (1986) *dalam* Sastrahidayat (2010), dalam mengambil air akar tanaman mempunyai kesulitan jika rongga-rongga tanah lebih kecil daripada diameter akar, akan tetapi akar tanaman yang bermikoriza dapat melakukan pengambilan air yang baik karena hifa masih dapat bekerja untuk mengambil air di rongga tersebut. Ketahanan terhadap kekeringan pada tanaman bermikoriza dapat dihubungkan dengan eksploitasi tanah yang lebih besar oleh pertumbuhan hifa yang ekstensif. Hifa cendawan mikoriza dalam hal ini berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan akar dengan lengas tanah, sehingga lapisan tipis air dan alirannya ke akar dapat diatur dan terpelihara. Dengan membaiknya keharaan tanaman bermikoriza berpengaruh besar terhadap ketahanan cekaman kekeringan. Tanaman bermikoriza tumbuh lebih cepat dan melalui sistem perakaran yang dalam dan intensif sehingga air dapat diperoleh dengan lebih efisien.
- e. Meningkatkan produksi tanaman; Cendawan mikoriza memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman karena miselium jamur ini mampu berperan sebagai perpanjangan akar dalam menyerap nutrisi dan air yang tidak terjangkau oleh akar sehingga permukaan absorbs akar bertambah luas. Varquez *et.al.* (2000) *dalam* Sastrahidayat (2010), menyatakan bahwa sesuai hasil penelitian yang mereka lakukan menunjukkan adanya peningkatan secara signifikan terhadap pertumbuhan tanaman jagung yang diinokulasi dengan mikoriza (*Glomus deserticola*).

2.1.4 Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K)

Nitrogen (N) merupakan bagian dari semua sel hidup. Di dalam tanaman, N berfungsi sebagai komponen utama protein, hormon, klorofil, vitamin, dan enzim-enzim esensial untuk kehidupan tanaman. N menyusun 40% sampai 50% bobot kering protoplasma, bahan hidup sel tanaman. Oleh karena itu, N diperlukan dalam

jumlah besar untuk seluruh proses pertumbuhan di dalam tanaman. Metabolisme N merupakan faktor utama pertumbuhan vegetatif, batang, dan daun. Sekitar 98% total N dunia berasal dari litosfer, dalam bentuk mineral dan amonium terfiksasi dalam mineral liat, seperti mika. Sekitar 2% total N tanah berasal dari atmosfer yang konsentrasinya 78% N_2 sebagai bentuk yang tidak dapat langsung diserap oleh tanaman karena mempunyai ikatan rangkap tiga yang sangat kuat. Oleh karena itu, N_2 atmosfer harus diubah bentuk menjadi tersedia bagi tanaman agar dapat digunakan oleh tanaman (Munawar, 2011).

Unsur N diserap tanaman dalam bentuk ion amonium (NH_4^+) atau ion nitrat (BPTP Kalimantan Timur, 2017). Peranan utama nitrogen (N) bagi tanaman adalah merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Selain itu, nitrogen pun berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis (BPTP Sulawesi Utara, 2016). Nitrogen dapat hilang dari lahan pertanian melalui volatilisasi, pencucian dan limpasan permukaan, dan pengangkutan hasil panen. Fungsi utama nitrogen adalah sebagai bahan penyusun protein, merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman dan memberikan tanaman warna hijau, mengatur dan mempengaruhi penggunaan unsur hara lainnya (Handayanto, Muddarisna, dan Fiqri, 2017). Dampak kekurangan nitrogen terhadap tanaman yaitu daun kuning, tumbuh lambat, hasilnya kecil, dan protein rendah (Suharto, 2015).

Fosfor (P) adalah unsur hara esensial penyusun beberapa senyawa kunci dan sebagai katalis reaksi-reaksi biokimia penting di dalam tanaman. Kandungan P di dalam tanah sangat beragam, yaitu antara 0,02% sampai 0,5%, dengan rata-rata 0,05%. Jumlah P pada tanah atasan rata-rata 1.000 kg P/ha, tidak begitu besar dibandingkan dengan jumlah yang diangkut tanaman sejumlah 4 sampai 40 kg P/ha setiap tahun. Hal ini karena sebagian besar fraksi P di tanah berada dalam bentuk mineral atau senyawa yang tidak mudah dimanfaatkan oleh tanaman. Bentuk fosfor (P) di dalam tanah dapat diklasifikasikan menjadi P organik dan P anorganik. Fosfor organik terdapat dalam sisa-sisa tanaman, hewan, dan jaringan jasad renik, sedangkan fosfor anorganik tanah terdiri dari mineral apatit, kompleks fosfat Fe dan Al, dan P terjerap pada partikel liat (Munawar, 2011).

Kelarutan senyawa P organik maupun anorganik di dalam tanah pada umumnya sangat rendah, sehingga hanya sebagian kecil P tanah yang berada dalam larutan tanah. Bentuk fosfor yang diserap oleh tanaman dari dalam larutan tanah adalah anion fosfat monohydrogen (HPO_4^{2-}) atau fosfat hidrogen (H_2PO_4^-), tergantung pada pH tanah (Utomo dkk., 2016). Sebab-sebab kekurangan P di dalam tanah adalah jumlah P di tanah sedikit, sebagian besar terdapat dalam bentuk yang tidak dapat diambil oleh tanaman, dan terjadi pengikatan (fiksasi) oleh Al pada tanah masam atau Ca pada tanah alkalis (Hardjowigeno, 2009). Fungsi fosfor bagi tanaman adalah untuk pembelahan sel; pembentukan albumin; pembentukan bunga, buah, dan biji; mempercepat pematangan; memperkuat batang tidak mudah roboh; perkembangan akar; memperbaiki kualitas tanaman; tahan terhadap penyakit; metabolisme karbohidrat; membentuk *nucleoprotein*; dan menyimpan serta memindahkan energi (transfer energi). Kekurangan pupuk P menyebabkan tanaman menjadi pucat dan hasilnya rendah (Suharto, 2015).

Kalium (K) diperlukan oleh tanaman dengan jumlah yang hampir sama dengan N. kalium sangat esensial untuk pembentukan dan transfer karbohidrat dalam tanaman, dan untuk fotosintesis serta sintesis perotein. Defisiensi K, terutama jika N rendah, menyebabkan tanaman kerdil, daun menjadi kecil, berwarna keabuan, dan mati secara prematur mulai dari ujung daun, ukuran buah dan biji menjadi lebih kecil (Handayanto, dkk., 2017). Kalium dalam tanah berasal dari mineral-mineral primer tanah (feldspar, mika, dan lain-lain) dan pupuk buatan. Kandungan K di dalam tanah beragam, mulai dari 0,1% - 3%, dengan rata-rata 1% K. Tetapi, sebagian besar (sampai 98%) K tanah terikat dalam bentuk mineral, sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Bahkan, banyak tanah yang mengandung sejumlah K total besar masih tanggap terhadap pemberian pupuk. Di dalam tanah, interaksi antara K dan mineral tanah sangat menentukan ketersediaan K bagi tanaman. Unsur K diserap tanaman sebagai ion K^+ (Munawar, 2011). Kalium berfungsi sebagai pembentukan pati, mengaktifkan enzim, pembukaan stomata (mengatur pernapasan dan penguapan), proses fisiologis dalam tanaman, proses metabolik dalam sel, mempengaruhi

penyerapan unsur-unsur lain, mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan, dan perkembangan akar (Hardjowigeno, 2007).

2.2 Kerangka pemikiran

Peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat tidak terlepas dari pemenuhan nutrisi yang diperlukan tanaman. Secara umum yang terjadi di kalangan petani, pemenuhan nutrisi tersebut dilakukan dengan cara pemupukan yang mengandung unsur hara makro. Unsur hara utama yang diperlukan oleh tanaman adalah unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Unsur N, P, dan K yang diaplikasikan pada tanaman biasanya berasal dari pupuk anorganik (kimia). Pupuk anorganik yang sebagian besar digunakan petani adalah urea (mengandung unsur hara N), SP-36 (mengandung unsur hara P_2O_5), dan KCl (mengandung unsur hara K_2O).

Berdasarkan hasil penelitian Nurtika dan Sumarni (1992) *dalam* Subhan dkk. (2009), diketahui bahwa tanaman tomat yang dipupuk majemuk NPK (15-15-15) dengan dosis 1.000 kg/ha memberikan produksi tertinggi, meningkatkan pertumbuhan vegetatif maupun pertumbuhan generatif. Hal ini disebabkan setiap unsur hara yang terkandung di dalam pupuk NPK majemuk mendukung berbagai proses metabolisme sel, fotosintesis, dan respirasi sel, sehingga dapat meningkatkan hasil buah tomat.

Menurut Rosliani dkk. (2001) *dalam* Subhan dkk. (2009), pemberian pupuk tunggal pada tanaman cabai menunjukkan bobot buah pertanaman lebih rendah dan berbeda dibandingkan dengan pemberian pupuk majemuk NPK dengan dosis 1 t/ha. Nampaknya pupuk majemuk NPK relatif lebih baik daripada pupuk tunggal (ZA, Urea, TSP, dan KCl). Mobilitas unsur-unsur hara yang siap diserap tanaman secara berimbang dari pupuk majemuk lebih tinggi bila dibandingkan dengan pupuk tunggal. Selain itu, pupuk majemuk NPK melepaskan unsur-unsur hara secara bertahap, sehingga dapat diserap tanaman sesuai kebutuhan tanaman. Menurut Irsal dkk. (2006) *dalam* Suwahyono (2011), penggunaan pupuk oleh petani umumnya berlebihan, misalnya penggunaan pupuk urea (N) yang kisarannya mencapai 100 kg/ha sampai 800 kg/ha, pupuk fosfat (P) mencapai 300 kg/ha, dan kalium (K)

mencapai 250 kg/ha. Penggunaan pupuk secara terus-menerus terutama pemakaian pupuk anorganik, dapat menimbulkan dampak negatif terhadap tanah secara langsung maupun tidak langsung. Hal tersebut dapat menurunkan kualitas sumber daya lahan akibat pemakaian pupuk dan pestisida serta pengolahan tanah secara mekanis (Nurmayulis, 2005). Di Indonesia, intensitas penggunaan pupuk kimia telah terbukti meningkat dari waktu ke waktu.

Dalam rangka mengatasi masalah tersebut, maka dibutuhkan suatu metode yang tepat dalam usahatani tanaman tomat disamping faktor lingkungan yang mendukung, guna meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat yang optimal. Pemanfaatan mikoriza sebagai pupuk hayati merupakan salah satu cara untuk memperbaiki kesuburan tanah sehingga diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Hal tersebut dapat dipertimbangkan karena pada dasarnya jamur mikoriza merupakan mikroba tanah yang mampu bersimbiosis dengan banyak tanaman dan tersebar hingga di berbagai agroekosistem (Sastrahidayat, 2010). Cendawan mikoriza memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman karena miselium jamur ini mampu berperan sebagai perpanjangan akar dalam menyerap nutrisi dan air yang tidak terjangkau oleh akar sehingga permukaan absorpsi akar bertambah luas (Sastrahidayat, 2010).

Penggunaan mikoriza saja tidak dapat meningkatkan hasil secara langsung, oleh karena itu perlu dilakukan pengelolaan pupuk terpadu. Pengelolaan pupuk terpadu merupakan sistem yang mengkombinasikan penggunaan pupuk anorganik dengan dan atau pupuk hayati. Berdasarkan hasil penelitian Trisilawati, Towaha dan Daras (2012), bahwa penurunan dosis pemupukan NPK sampai 50% dari dosis rekomendasi yang disertai dengan pemberian cendawan mikoriza arbuskular (CMA) tidak mengakibatkan penurunan pertumbuhan dan produksi jambu mete varietas BO2 hasil grafting. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi mikoriza mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk NPK.

Berdasarkan hasil penelitian Sari, Hariyono, dan Sumarni (2015), pemberian 10 t/ha pupuk kandang ayam dan 10 g/tanaman cendawan mikoriza arbuskular (CMA) dengan menurunkan dosis pupuk anorganik NPK 15-15-15 terhadap tanaman

jagung memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan penggunaan 100% dosis pupuk anorganik. Hasil panen pada kombinasi perlakuan 10 t/ha pupuk kandang + 10 g/tanaman CMA + 60% dosis pupuk anorganik meningkat 2,39% dari kombinasi perakuan 20 t/ha + 100% dosis pupuk anorganik dan meningkat 14,83% dari penggunaan 100% dosis pupuk anorganik penambahan pupuk kandang dan CMA.

Berdasarkan hasil penelitian Sumiati dan Gunawan (2006) dalam Pratiwi (2016), diketahui bahwa aplikasi pupuk NPK 15-15-15 dengan dosis 2,5 g/tanaman dikombinasikan dengan pupuk hayati mikoriza 5 g/tanaman, meningkatkan nilai kandungan N, P, dan K pada tanaman bawang merah, serta pertumbuhan tanaman bawang merah. Mikoriza yang terdapat pada pupuk hayati terbukti membantu menyerap unsur hara dan air sehingga pertumbuhan dan hasil bobot umbi individu, bobot umbi per tanaman, dan bobot total umbi meningkat. Trisilawati dkk. (2012) menyatakan bahwa pengaruh yang menguntungkan dari *versiculer arbuscular mycorrhizae* (VAM) terhadap pertumbuhan tanaman sering dihubungkan dengan peningkatan serapan hara yang tidak mobil, terutama fosfor (P). Di samping meningkatkan penyerapan P, inokulasi cendawan mikoriza arbuskula (CMA) dapat juga meningkatkan penyerapan unsur hara lain seperti N, K, Ca, dan Mg yang bersifat mobil (Trisilawati, dkk., 2012). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi cendawan mikoriza dapat meningkatkan serapan hara N dan P pada tanaman kedelai, meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk P dan mengurangi pemberian kapur pada tanah masam, serta meningkatkan hasil tanaman kedelai, kacang tanah, kacang hijau, jagung, dan ubi jalar (Trisilawati dkk., 2012). Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini diharapkan penggunaan cendawan mikoriza arbuskular (CMA) dan pupuk NPK dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut: Terdapat interaksi antara cendawan mikoriza arbuskular (CMA) dengan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.