

Pengaruh Inokulum Jamur *Glomus aggregatum* Dan Pupuk Fosfat Sp-36 Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill.) pada Tanah Gambut

Sri Wahyuni¹, Riza Linda¹, Siti Khotimah¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadar Nawawi Pontianak, email korespondensi : kida2310@yahoo.co.id

Abstract

This study was aimed to determine the effect of Vesicula Arbuscular Mycorrhizae (VAM) inoculum and phosphate fertilizer SP-36 on the growth of tomato plants (*Lycopersicum esculentum*, Mill.) on peat. The research was conducted in the Greenhouse and Laboratory of Microbiology of Faculty of Mathematics and Natural Sciences at Tanjungpura University for 3 months (October 2012 to January 2013). The research design used was a Completely Randomized Design (CRD) which consisted of two factors with five replicates: first factor of VAM fungi : Mo (without fungi of VAM) and M₁ (with fungi of VAM) and the second factor of phosphate fertilizer SP-36 : P₀ (0 g / polybag), P₁ (0,4 g / polybag), P₂ (0,6 g / polybag), P₃ (0,8 g / polybag), P₄ (1 g / polybag). The result showed that the interaction of giving fungi of mikoriza and phosphate fertilizer had no significant effect on the growth of tomato plants. The treatment of P₄ gave the highest average value on the parameter of observation of plant height 41,680 cm, leaf area 69,400 cm², fresh weight top plants of tomato 3,028 g and dry weight top plants of tomato 0,233 g, fresh weight roots 0,143 g and dry weight roots 0,026 g.

Keywords : Tomato (*Lycopersicum esculentum*), Peat, Mycorrhizae Fungi, Phosphate Fertilizer SP-36

PENDAHULUAN

Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill.) adalah salah satu tanaman yang sangat kaya akan vitamin A dan C. Tanaman tomat dapat mengobati berbagai penyakit seperti gangguan pencernaan, mengobati diare, dan sebagainya sehingga prospek dari pemasaran buah tomat sangat cerah dan potensi pasarnya cukup tinggi (Cahyono, 1998).

Menurut Dinas Pertanian Tanaman Pangan (2009) bahwa lahan gambut di Kalimantan Barat seluas 1,1 Juta hektar sehingga tanah gambut dapat dijadikan sebagai salah satu peluang besar dalam usaha perluasan areal pertanian di Kalimantan Barat, namun penggunaannya sebagai media tanam dihadapkan beberapa kendala yaitu pH tanah yang rendah serta kandungan unsur hara makro dan mikro rendah.

Penggunaan tanah gambut sebagai media tanam dapat diupayakan dengan menginokulasikan mikroba ke dalam tanah dan pemupukan. Salah satu mikrobia yang digunakan adalah jamur

Mikoriza Vesikula Arbuskular (MVA) jenis *Glomus aggregatum* dan pupuk fosfat SP-36.

Jamur mikoriza dapat memproduksi jalinan hifa secara intensif, sehingga tanaman mampu meningkatkan kapasitas penyerapan unsur hara dan air. Fosfat merupakan salah satu unsur hara esensial yang diperlukan dalam jumlah banyak oleh tanaman, tetapi ketersediaannya terutama pada tanah-tanah masam menjadi terbatas, sehingga sering kali menjadi faktor pembatas utama dalam meningkatkan produktivitas tanaman.

Jamur mikoriza memiliki kemampuan dalam memproduksi jalinan hifa eksternal, sehingga dapat menyerap unsur hara terutama fosfat menjadi lebih besar, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman menjadi lebih baik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh inokulum jamur MVA dan pupuk fosfat terhadap pertumbuhan tanaman tomat di tanah gambut.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan dari bulan Oktober 2012 sampai Januari 2013 di Laboratorium Biologi dan Rumah Kaca Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor inokulum jamur Mikoriza Vesikula Arbuskular (M) yang terdiri dari 2 perlakuan yaitu M_0 (tanpa inokulum jamur MVA), M_1 (dengan inokulum jamur MVA) dan faktor pupuk fosfat dengan 5 perlakuan yaitu P_0 (0 gr/polybag), P_1 (0,4 gr/polybag), P_2 (0,6 gr/polybag), P_3 (0,8 gr/polybag), P_4 (1 gr/polybag). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga terdapat 50 unit perlakuan.

Cara Kerja

Persiapan Media Tanam

Tanah gambut disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 2 atm selama 15 menit.

Pemberian Pupuk Fosfat

Pemberian pupuk fosfat diberikan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan dan dilakukan dengan mencampur secara merata dengan tanah dan dimasukkan kedalam setiap polybag 1 minggu sebelum penanaman.

Persiapan Biji Tomat

Biji tomat yang akan ditanam disiapkan dan direndam dalam larutan fungisida (2 ml/L) selama 15 menit untuk menghindari penjamuran.

Aplikasi Jamur MVA

Jamur *Glomus aggregatum* diberikan dengan cara membuat lubang di media gambut dengan kedalaman 4 cm dengan posisi di tengah dan diberi 20 gr mikoriza untuk perlakuan M_1 .

Penanaman Biji Tomat

Biji tomat di tanam pada media gambut yang telah disiapkan sedalam 3 cm dari permukaan tanah. Masing-masing media tanam diisi dengan 3 biji tomat.

Penjarangan

Penjarangan dilakukan pada saat tanaman berumur 1 minggu setelah tanam (MST). Penjarangan tanaman dilakukan dengan mencabut 2 tanaman yang pertumbuhannya kurang baik sehingga hanya menyisakan 1 tanaman.

Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan seperti penyiraman dan penanggulangan gulma. Penyiraman dilakukan 1 kali sehari dengan cara menyiram tanah sampai kapasitas lapang tanah. Penanggulangan gulma dilakukan dengan cara manual yaitu mencabut gulma-gulma yang ikut tumbuh.

Parameter Pertumbuhan

Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian yaitu 3 bulan setelah tanam. Parameter pertumbuhan yang diukur meliputi tinggi tanaman, luas daun, berat basah dan berat kering tajuk serta berat basah dan berat kering akar.

Pengukuran Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan seperti perhitungan analisis tanah dilakukan diawal penelitian dan faktor suhu, kelembaban udara dan intensitas cahaya dicatat setiap hari pada waktu pagi, siang dan sore hari yaitu jam 08.00 WIB, 12.00 WIB, dan 16.00 WIB.

Analisis Data

Analisis data menggunakan ANOVA untuk parameter pengamatan tinggi tanaman, luas daun, berat basah dan berat kering tajuk serta berat basah dan berat kering akar. Apabila terdapat perbedaan nyata akan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa interaksi pemberian jamur mikoriza dan pupuk fosfat tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman tomat, sedangkan pemberian pupuk fosfat tunggal tanpa mikoriza memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman tomat pada semua parameter yaitu tinggi tanaman, luas daun, berat basah dan berat kering tajuk serta berat basah dan berat kering akar.

Tinggi tanaman dan luas daun

Pemberian pupuk fosfat memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman tomat ($F_{9,32}= 4,385$, $P= 0,004$; Anova) dan luas daun ($F_{9,32}= 2,798$, $P= 0,39$; Anova) (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Rerata Pemberian Pupuk Fosfat SP-36 Terhadap Tinggi Tanaman dan Luas Daun.

Dosis Pupuk Fosfat Sp-36	Tinggi (cm)	Luas Daun (cm ²)
P ₀ (Kontrol)	5,870 ^a	5,900 ^a
P ₁ (0,4 gr)	18,000 ^{ab}	25,400 ^a
P ₂ (0,6 gr)	23,150 ^{abc}	29,400 ^{ab}
P ₃ (0,8 gr)	29,910 ^{bc}	40,900 ^{ab}
P ₄ (1 gr)	41,680 ^c	69,400 ^b

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang sama ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Pemberian pupuk fosfat pada perlakuan P₄ tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₂ dan P₃. Namun berbeda nyata dengan perlakuan P₀ dan P₁ pada parameter tinggi tanaman dan luas daun. Hasil rerata tertinggi tanaman diperoleh pada perlakuan P₄ (Tabel 1).

Berat basah tajuk dan berat kering tajuk

Pemberian pupuk fosfat memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah tajuk tanaman tomat ($F_{9,32}= 3,047$, $P= 0,028$; Anova) dan berat kering tajuk ($F_{9,32}= 2,936$, $P= 0,032$; Anova). (Tabel 2).

Tabel 2. Pemberian Pupuk Fosfat SP-36 Terhadap Berat Basah dan Berat Kering Tajuk

Dosis Pupuk Fosfat Sp-36	Berat Basah Tajuk (gr)	Berat Kering Tajuk (gr)
P ₀ (Kontrol)	0,233 ^a	0,019 ^a
P ₁ (0,4 gr)	0,812 ^a	0,062 ^a
P ₂ (0,6 gr)	1,153 ^a	0,071 ^a
P ₃ (0,8 gr)	1,725 ^{ab}	0,132 ^b
P ₄ (1 gr)	3,028 ^b	0,223 ^b

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang sama ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Pemberian pupuk fosfat pada perlakuan P₄ tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₃. Namun berbeda nyata dengan perlakuan P₀, P₁ dan P₂ pada parameter berat basah dan berat kering tajuk. Hasil rerata tertinggi tanaman ditemukan pada perlakuan P₄ (Tabel 2).

Berat basah akar dan berat kering akar

Pemberian pupuk fosfat memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah tanaman tomat ($F_{9,32}= 6,023$, $P= 0,001$; Anova) dan berat kering akar ($F_{9,32}= 4,612$, $P= 0,04$; Anova), seperti yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Rerata Pemberian Pupuk Fosfat SP-36 Terhadap Berat Basah dan Berat Kering Akar

Dosis Pupuk Fosfat Sp-36	Berat Basah Akar (gr)	Berat Kering Akar (gr)
P ₀ (Kontrol)	0,008 ^a	0,003 ^a
P ₁ (0,4 gr)	0,037 ^{ab}	0,011 ^{ab}
P ₂ (0,6 gr)	0,085 ^{bc}	0,018 ^{bc}
P ₃ (0,8 gr)	0,105 ^c	0,022 ^{bc}
P ₄ (1 gr)	0,143 ^c	0,026 ^c

Keterangan : Angka rata-rata pada kolom yang sama ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Pemberian pupuk fosfat pada perlakuan P₄ tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₂ dan P₃. Namun berbeda nyata dengan perlakuan P₀ dan P₁ pada parameter berat basah dan berat kering tajuk. Hasil rerata tertinggi tanaman ditemukan pada perlakuan P₄ (Tabel 3).

Pembahasan

Interaksi pemberian jamur mikoriza dan pupuk fosfat tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman tomat karena ada beberapa faktor yang mempengaruhi, yaitu tingkat kesuburan tanah gambut yang digunakan sangat rendah. Hasil analisis tanah memperlihatkan kandungan nitrogen 0,93 %. Tanaman tomat membutuhkan kandungan unsur nitrogen 1,7-5 % (Jones *et al.*, 1991). Tanaman tomat setelah berkecambah sangat membutuhkan unsur hara agar dapat menunjang pertumbuhannya, namun unsur hara yang tersedia sangat rendah sehingga proses pertumbuhannya menjadi terhambat dan menyebabkan hubungan interaksinya dengan pemberian mikoriza tidak terjadi.

Nitrogen merupakan komponen dasar dalam sintesis protein. Nitrogen mempengaruhi warna hijau pada tanaman dan berperan sangat penting pada pembentukan protoplasma. Hasil pengamatan terhadap tanaman tomat memperlihatkan warna daun pada tanaman berwarna hijau kekuning-kuningan. Campbell *et al.*, (2002) mengatakan bahwa warna daun berasal dari klorofil yaitu pigmen warna hijau yang terdapat didalam kloroplas. Sampson *et al.*, (2003) dalam Zuroidah (2011) menambahkan bahwa kadar klorofil dapat dijadikan sebagai indikator yang sensitif pada kondisi fisiologis suatu tumbuhan karena kandungan klorofil berkorelasi positif dengan kandungan nitrogen daun. Klorofil bertanggung jawab terhadap konversi energi matahari menjadi energi yang dapat digunakan dalam proses fotosintesis (Dou, 2004, dalam Subhan *et al.*, 2009).

Selain tingkat kesuburan tanah yang rendah, media tanah yang digunakan juga bersifat asam yaitu sebesar 4,47 sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mikoriza. Hasil penelitian Aini (2004) juga menunjukkan pengaruh mikoriza jenis *Glomus aggregatum* pada tanaman nilam tidak berpengaruh pada parameter pengamatan tinggi tanaman, rata-rata panjang cabang, rata-rata jumlah daun percabang, bobot basah akar, bobot kering akar, bobot basah brangkasan, bobot kering brangkasan dan jumlah daun total diduga media tanam dengan tingkat kemasaman tanah sebesar 3,8-4,1 mempengaruhi efektifitas kerja mikoriza. Varma (1999) dalam Aini (2004) mengatakan bahwa pada sejumlah penelitian menunjukkan kondisi tanah memegang peranan yang sangat penting pada pertumbuhan hifa CMA. Sistem mikoriza merupakan penghubung antara akar tanaman dan tanah, oleh karena itu cendawan mikoriza harus beradaptasi baik dengan tanaman inangnya maupun dengan lingkungan tanah agar dapat bekerja secara efektif.

Faktor lingkungan di rumah kaca juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman tomat dan secara tidak langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mikoriza. Hal ini dihubungkan dengan kemampuan tanaman dalam menghasilkan eksudat bagi mikoriza. Hasil pengukuran kelembaban udara dan intensitas cahaya, diketahui kelembaban yang terdapat di rumah kaca sebesar 54,63 % dan intensitas cahaya yang masuk sebesar 671 lux, sedangkan tanaman tomat membutuhkan kelembaban sebesar 80 % (Wiriyanta, 2002) dan intensitas cahaya sebesar 1200 lux (Rohyanti *et al.*, 2011).

Widiastuti *et al.*, (2004) mengatakan bahwa kelembaban udara dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena dapat mempengaruhi proses fotosintesis, laju fotosintesis akan meningkat dengan meningkatnya kelembaban udara disekitar tanaman. Kondisi kelembaban dan intensitas cahaya yang rendah mempengaruhi hasil fotosintesis, sehingga aliran karbohidrat untuk diedarkan ke batang, daun dan akar pun berkurang dan menyebabkan pertumbuhan tanaman tomat tidak berkembang secara maksimal. Hasil penelitian Sukmawati (2012) diketahui pada saat panen jumlah spora di dalam tanah berada pada tingkat tertinggi, hal ini dikaitkan dengan kemampuan tanaman inang menyediakan makanan bagi spora. Tanaman inang yang sudah berkembang dalam pertumbuhannya diyakini memiliki kemampuan optimal dalam memproduksi eksudat, gula dan senyawa-senyawa

organik yang menyediakan makanan utama bagi pertumbuhan spora. Melin (1962) dalam Waluyo dan Ulfa (2006) juga menambahkan bahwa jamur mikoriza memerlukan ketersediaan karbohidrat yang cukup dalam akar agar proses infeksi dengan tanaman inang dapat terjadi. Hasil penelitian Aini (2004) menunjukkan bahwa faktor kelembaban dan intensitas cahaya yang rendah membatasi pertumbuhan tanaman nilam, sehingga kemampuan tanaman nilam dalam menyediakan karbohidrat bagi mikoriza maupun tanaman nilam itu sendiri pun berkurang.

Pemberian pupuk fosfat tunggal tanpa mikoriza dapat berpengaruh terhadap tanaman tomat, karena pupuk fosfat dapat langsung diserap oleh tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat. Perlakuan P₄ mengalami pertumbuhan yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₂ dan P₃ (Tabel 1) pada parameter tinggi tanaman dan luas daun, sehingga diindikasikan telah terjadi proses fotosintesis yang efisien. Daun merupakan tempat utama berlangsungnya fotosintesis pada sebagian besar tubuh tumbuhan. Kemampuan daun untuk menghasilkan produk fotosintat ditentukan oleh produktivitas persatuan luas daun dan total luas daun (Fahn, 1995 dalam Haryanti, 2000). Hasil dari proses fotosintesis diedarkan keseluruh tubuh tumbuhan yakni batang, akar dan daun sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan suatu tanaman (Campbell *et al.*, 2002).

Perlakuan P₄ tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₃ (Tabel 2) dalam menghasilkan berat basah dan berat kering tajuk sedangkan berat basah dan berat kering akar perlakuan P₄ tidak berbeda nyata dengan P₂ dan P₃ (Tabel 3). Hal ini disebabkan adanya pemberian pupuk fosfat sehingga dapat meningkatkan berat kering tanaman. Sarief (1995) dalam Dian (2003) mengemukakan bahwa meningkatnya kandungan fosfat dalam tanaman maka laju fotosintesis meningkat dan merangsang pembentukan daun baru yang mengakibatkan berat kering tanaman akan meningkat. Unsur fosfat mempunyai peranan yang sangat penting pada tanaman yaitu berperan dalam memindahkan energi dalam sel misalnya ATP dan ADP serta berperan dalam pembentukan membran sel (Agustina, 1990 dalam Christina, 2006). Menurut Nyakpa (1988) bila tanaman kekurangan unsur fosfat, maka perakarannya tidak berkembang, bila dalam keadaan parah, daun dan cabang serta batang akan berwarna ungu sehingga hasil tanaman berupa bunga, buah, dan biji akan

menurun selain itu batang tanaman akan menjadi lemah dan mudah patah.

Faktor lingkungan tidak dapat mendukung interaksi jamur mikoriza dan pupuk fosfat SP-36 sehingga tidak dapat memberikan efek bagi pertumbuhan tanaman tomat, sedangkan pemberian pupuk fosfat tunggal tanpa mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat. Perlakuan P₄ dengan dosis 1 gram atau setara dengan 250 kg SP-36/ha menghasilkan nilai rerata tertinggi pada parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, luas daun, berat basah dan berat kering tajuk serta berat basah dan berat kering akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, 2004, *Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula Terhadap Pertumbuhan dan Tanggapan Tanaman Nilam (Pogostemon cablin Benth) Terhadap Kekeringan Pada Tanah Ultisol Jasinga*, Skripsi, Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- Biro Pusat Statistik, 2009, *Kalimantan Barat dalam Angka*, BPS Kalimantan Barat, Pontianak
- Cahyono, B, 1998, *Tomat Budidaya dan Analisis Usaha Tani*, Kanisius, Jakarta
- Campbell, NA, Reece, JB, & Mitchell LG, 2002, *Biologi*, Edisi kelima Jilid 1, Erlangga, Jakarta
- Christina, DH, 2006, *Studi Kolonisasi Fungi Mikoriza Vesikula Arbuskula dan Serapan P Tanaman Padi lokal Lahan Kering di Desa Parit Kec. Manyuke Kab. Landak*, Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Dian, A, 2003, *Penggunaan Kapur, Asam Humat, Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Bakteri Azospirillum sp Pada Tanah Podsolik Merah Kuning Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Rumput Setaria splendida Stapf*, Skripsi, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan, 2009, *Luas Lahan Pertanian di Kalimantan Barat*, Pontianak
- Haryanti, S, 2000, *Respon Pertumbuhan Jumlah dan Luas Daun Nilam (Pogostemon cablin, Benth) Pada Tingkat Naungan Yang Berbeda*
- Jones, JB, Jr. Benjamin, W, Wolf, JrD & Mills, HA., 1991, *Plant Analysis Handbook*, United States of America
- Nyakpa, Y, 1988, *Kesuburan Tanah*, Universitas Lampung, Lampung
- Rohyanti, Muchyar & Hayani, NI, 2011, 'Pengaruh pemberian bokashi jerami padi terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat di tanah podsolik merah kuning', *Jurnal Wahana-Bio*, Vol. 4, No. 2, hal. 82-106
- Subhan, N. Nurtika & N. Gunadi, 2009, 'Respon Tanaman Tomat Terhadap Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 Pada Tanah Latosol Pada Musim Kemarau'. *Jurnal Horikultura*. vol. 19, no. 1, hal 40-48
- Sukmawati, 2012, 'Respon FMA Terhadap Penambahan Pupuk Organik, Inokulasi FMA dan Varietas Kedelai di Tanah Pasiran (Entisol)', *Agroteksos* vol.22, no.1, hal. 38-42
- Waluyo, EA & Ulfa, M, 2006, 'Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) Terhadap Pertumbuhan Pulaui Darat (*Alstonia angustiloba* Miq.) di Lahan Bekas Tambang Batubara', Seminar Hasil-hasil Penelitian Hutan Tanaman Balai Penelitian Kehutanan (BPK) Palembang
- Widiastuti, L., Tohari, E, & Sulistyaningsih, 2004, 'Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Daminosida Terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan dalam Pot', *Ilmu Pertanian*, vol. 11, no. 2, hal. 35-42
- Wiryanta, 2002, *Bertanam Tomat*, AgroMedia Pustaka, Jakarta
- Zuroidah, IR, 2011, *Pengaruh Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Rhizobium Terhadap Karakteristik Anatomi Daun dan Kadar Klorofil Tanaman Kacang Koro*, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, Surabaya