

WAKTU APLIKASI KOMBINASI PGPR DAN *Trichoderma harzianum* TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN DAN KEJADIAN PENYAKIT BERCAK DAUN (*Cercospora oryzae*) PADI BERAS MERAH KERAMAT

Ismed Setya Budi^{1*}, Ismed Fachruzi¹, dan Eka Maulida Riskiya¹

Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

*Penulis korespondensi: isbudi@ulm.ac.id

Abstrak. Beras merah keramat (*Oryza nevara*) merupakan salah satu kekayaan khas membanggakan warga banua Kalimantan Selatan yang sudah mendapatkan sertifikasi indikasi geografis dalam perlindungan hukum dan ekonomi. Dahulu padi beras merah ditanam di daerah pengunungan meratus secara terbatas hanya untuk keperluan ritual hajatan suku Dayak daerah Loksado Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Seiring dengan kesadaran khasiat yang ada pada beras merah mulai terjadi peningkatan jumlah konsumennya secara drastis. Pemenuhan permintaan yang semakin besar, maka dilakukan penanaman terus menerus secara mono-kultur pada areal luas di beberapa daerah di lahan basah. Saat ini timbul masalah baru karena adanya beberapa penyakit, salah satunya adalah bercak daun (*Cercospora oryzae*) yang terus meningkat. Langkah tepat diperlukan alternatif pengendalian dengan menggunakan mikroba endofit antagonis untuk mengurangi penggunaan pestisida dan pupuk sintetis agar produksi beras merah aman dikonsumsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu aplikasi kombinasi *Trichoderma harzianum* + PGPR dengan kerapatan spora $2,5 \times 10^9$ berpengaruh terhadap kejadian penyakit dan pertumbuhan tinggi tanaman. Waktu aplikasi terbaik adalah dengan cara perendaman benih selama 12 jam sebelum tanam dengan kejadian penyakit hanya 14,48% dan tinggi tanaman rata-rata 13,97 cm, sedangkan aplikasi 1 minggu sebelum tanam ke tanah kejadian penyakit 44,40% dengan pertumbuhan tinggi tanaman rata-rata 9,45 cm, lebih rendah dibanding pada Kontrol yang mencapai 84,44% dengan tinggi tanaman lebih rendah rata-rata 4,68 cm. Pada pengamatan tanaman umur 150 hari kejadian penyakit hanya sebesar 8,19% dan penambahan tinggi tanaman berkisar 6,77 – 10,31 cm.

Kata kunci: *Cercospora*, PGPR, *Trichoderma* sp, padi, beras merah

1. PENDAHULUAN

Universitas Lambung Mangkurat dengan visi 'Terwujudnya ULM sebagai Universitas terkemuka dan berdaya saing di bidang lingkungan lahan basah' adalah wujud nyata ULM bertekad kuat untuk berkontribusi dalam pemanfaatan lahan basah bagi kesejahteraan masyarakat dan pembangunan daerah di Kalimantan Selatan. Setiap inovasi untuk pemecahan masalah bagi pemanfaatan lahan basah selalu menjadi prioritas utama.

Saat ini penanaman padi beras merah keramat sudah berkembang di lahan basah. Akibatnya penanaman terus menerus dilakukan untuk memenuhi tuntutan ketersediaan di pasar. Masalah mulai dirasakan adanya gangguan penyakit bercak daun (*Cercospora oryzae*) yang terus meningkat.

Mengingat pada umumnya konsumsi beras merah untuk terapi kesehatan maka dibutuhkan beras merah yang bebas residu pestisida dan pupuk sintetis. Diperlukan alternatif cara pengendalian penyakit tanaman tanpa pestisida, maka alternatif jawabannya adalah memanfaatkan mikroba endofit antagonis spesifik lokasi. Penelitian bertujuan untuk menguji kemampuan mikroba endofit *Trichoderma harzianum* dan PGPR mengendalikan penyakit bercak daun (*Cercospora oryzae*) dengan perlakuan waktu aplikasi pada tanaman padi beras merah keramat.

2. METODE

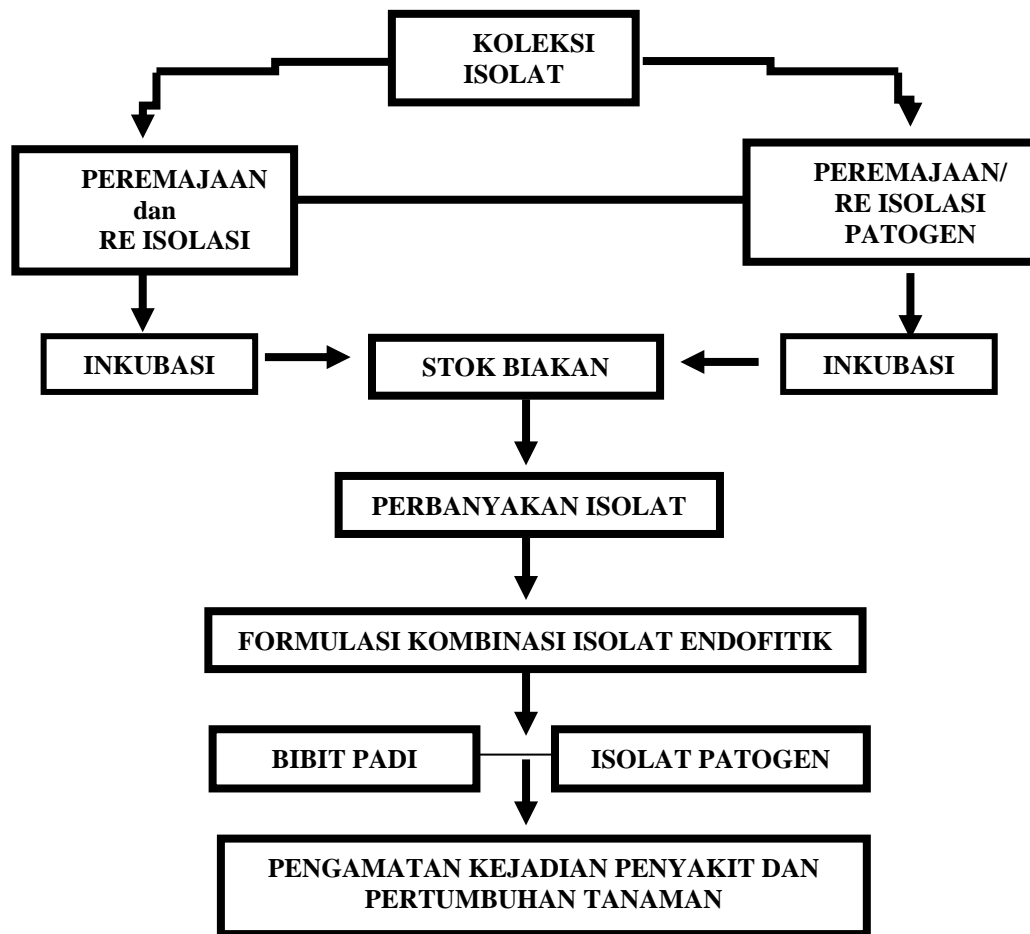
Persiapan awal yang utama adalah semua alat kerja harus dalam keadaan steril untuk menghindari adanya kontaminasi. Sterilisasi alat menggunakan standar menurut Tuite (1970) dan persiapan media PDA menurut prosedur Cappucino dan Sherman (1992).

Media tanah untuk tanaman uji di rumah kaca, diambil dari lahan basah marjinal di Kabupaten Barito Kuala pada lokasi beras merah keramat dikembangkan pertamakali di lahan basah. Sampel tanah terlebih dahulu dibersihkan dari sisa-sisa bagian tanaman dan selanjutnya dimasukkan dalam kantong plastik tahan panas untuk dilakukan sterilisasi menggunakan otoklaf pada suhu 121 °C selama 30 menit, dan setelah tanah dingin dilakukan sterilisasi ulang (sterilisasi bertingkat) (Cappucino dan Sherman, 1992), sedangkan untuk keperluan tanah steril dalam jumlah banyak maka sterilisasi dilakukan dengan memberikan formalin 4 % dengan dosis 100 ml/10 kg



tanah. Tanah di semprot dengan larutan formalin dan selanjutnya ditutup dengan plastik selama 5 hari. Setelah itu dikering anginkan selama 7 hari. Aplikasi endofit dilakukan dengan perlakuan K = Kontrol tanpa aplikasi endofit, P1 = Aplikasi endofit satu minggu sebelum tanam ke tanah, P2 = Aplikasi endofit dengan perendaman benih 12 sebelum tanam, P3 = Aplikasi endofit satu minggu setelah tanam, dan P4 = Aplikasi endofit dengan perendaman benih 12 sebelum tanam dan semprot ke tanaman 30 hari setelah tanam. Pengukuran pertumbuhan dengan mengukur tinggi tanaman mulai dari permukaan tanah hingga daun tertinggi. Kejadian penyakit dengan melihat adanya gejala yang muncul pada tiap tanaman.

Inokulasi dilakukan dengan koleksi isolat hasil isolasi mikroba indigenus dari tanaman beras merah keramat pada tahun 2020 diremajakan pada media perbanyakan pada media PDA menurut prosedur Homby (Tuite, 1970). Isolat antagonis terpilih diinokulasikan pada tanaman sebelum inokulasi patogen. Perhitungan intensitas serangan patogen sama dengan sebelumnya. Tanaman sampel adalah tanaman dalam setiap satuan (unit) percobaan yaitu 20 tanaman yang berada di baris tengah kecuali satu tanaman yang berada di ujung. Analisis sidik ragam dilakukan dan perbedaan di antara perlakuan diuji menurut uji jarak berganda Duncan.



Gambar 1. Tahapan pengujian penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan grafik pada Gambar 2 terlihat bahwa pertumbuhan tanaman berbeda antara fase vegetatif dengan fase generatif setiap perlakuan dibanding tanaman kontrol. Pada fase vegetatif pertumbuhan tanaman padi lebih tinggi dibanding fase generatif. Hasil pengamatan kejadian penyakit terbukti adanya pemberian kombinasi mikroba endofit mampu menghambat munculnya gejala penyakit bercak daun *Cercospora* lebih sedikit dibanding kontrol (Tabel 1). Kemampuan endofitik untuk menekan kejadian penyakit tidak kalah dibanding dengan



aplikasi menggunakan fungisida sintetis. Terlihat bahwa daya antagonis endofitik memiliki kemampuan beberapa kali lebih baik dibanding fungisida sintetis anjuran. Tidak efektifnya fungisida sintetis menurut yang pernah dikemukakan Frissel & Bolt (1962), akibat sebagian bahan terfiksasi oleh fraksi liat dan bahan organik tanah. Akibat perombakan ini maka akhirnya dapat rubah oleh mikroorganisme tanah menjadi derivat yang tidak efektif (Bollen, 1961). Namun yang jelas terjadi pengurangan dosis karena terjadi pengenceran setelah aplikasi di dalam pot yang selalu basah. Sedangkan endofitik mampu bertahan karena endofitik berada di dalam tanaman atau minimal berada di sekitar rizosfir akar sehingga dapat bertahan lama pada kondisi an-aerob. Disamping itu Kemampuan *Trichoderma* lebih baik di tanah asal lahan pasang surut diduga karena memiliki kompetensi rizosfir sehingga mampu tumbuh cepat dan mempunyai kemampuan persistensi yang tinggi seperti yang dikemukakan Mangenot & Diem (1979).

Penggunaan dua macam antagonis terbukti mempunyai kemampuan lebih baik dibanding hanya menggunakan satu macam dalam menekan laju perkembangan penyakit di lapang. Hal ini sesuai dengan pendapat Cook & Baker (1985), bahwa penggunaan lebih dari satu mikroorganisme antagonis terutama yang mempunyai mekanisme pengendalian berbeda agar mampu meningkatkan efektifitas pengendalian terhadap penyakit tanaman di lapang.

Waktu aplikasi satu minggu sebelum tanam memberi keuntungan bagi endofitik berkembang leluasa. Menurut Karr *et al* (1989) dan Howell (1991), kompetisi ruang dari antagonis yang lebih menguntungkan akibat lebih awal beradaptasi pada permukaan tanah. Bahkan menurut penelitian Hebbar *et al* (1997) aplikasi antagonis dengan menyelimutan biji dan pemberian suspensi antagonis lewat tanah minimal satu minggu sebelum tanam mampu mengurangi penyakit yang terjadi. Waktu aplikasi satu minggu sebelum tanam juga menunjukkan kemampuan yang tinggi untuk mencegah perkembangan penyakit bercak daun *Cercospora*. Hal ini tentunya tidak terlepas dari asal usul isolat. Isolat yang digunakan adalah isolat yang jumlahnya dominan sewaktu diisolasi pertama kali dari tanaman padi beras merah yang tumbuh di lahan pasang surut Kabupaten Batola, sehingga isolat tersebut diduga mempunyai daya kompetisi baik di daerah rizosfir, yang diistilahkan oleh Ahmed dan Baker (1987) sebagai mikroorganisme berkompetensi rizosfir tinggi.

Lama perendaman benih dalam suspensi antagonis 12 jam pada konsentrasi 10^9 , sudah mampu memberikan jaminan bahwa antagonis sudah berada di dalam jaringan sebesar 100% dan setelah ditanam 100% bibit mampu tumbuh baik, Hasil pengamatan jaringan tanaman secara mikroskopis dua minggu setelah inokulasi terlihat bintil awal gejala berkembang di permukaan daun. Hasil penelitian ini sesuai dengan yang dilakukan oleh Hasuti (2009), menunjukkan bahwa jamur *Trichoderma* sp, memiliki kemampuan dalam menekan populasi jamur *Colletotrichum capsici* Sydow. Menurut Nurbailis (2018) dari beberapa agen hayati yang diuji, *Trichoderma* sp merupakan isolate yang terbaik dalam menekan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *C. gloeosporioide*. Berdasarkan pengamatan mikroskopis menunjukkan mekanisme mikroparasit adalah kompetisi, mekanisme hifa *Trichoderma* sp, secara mikroparasit terdiri dari tiga macam yaitu menempel, membelit dan menembus hifa jamur *Colletotrichum capsici* Sydow, (Rahmawati, 2016). *Trichoderma* sp, juga mempunyai kemampuan menghasilkan enzim kitinase yang dapat merusak dinding sel (Tenrirawe, 2013; Watanabe, 2016).

Penelitian yang sudah dilakukan A'yun *et al.*, (2013), aplikasi PGPR dengan konsentrasi 10 ml/L pada tanaman cabai rawit dapat menurunkan intensitas serangan TMV (Tobacco Mosaic Virus) sampai 89,92%, meningkatkan produksi tanaman dan dapat meningkatkan tinggi tanaman cabe. Penelitian Iswati, (2012) menunjukkan aplikasi PGPR dengan konsentrasi 12,5 ml/L berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan panjang akar tanaman tomat, serta konsentrasi 7,5 ml/L dapat memaksimalkan jumlah daun dan jumlah akar pada tanaman tomat.

Hasil uji lanjutan pada fase generatif umur 120 dengan pemberian suspensi larutan PGPR dan aplikasi *Trichoderma* maka pengamatan pada tanaman umur 150 hari menunjukkan peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman berkisar 6,77 – 10,31 cm mampu mencegah kejadian penyakit bercak daun *Cercospora* sebesar 8,19% dibanding kontrol. Cendawan *Trichoderma* sp, merupakan salah satu jenis cendawan yang banyak dijumpai pada semua jenis tanah dan pada berbagai habitat, yang merupakan salah satu jenis cendawan yang dapat dimanfaatkan sebagai agensia hayati pengendali patogen tanah dan telah menjadi perhatian penting sejak beberapa dekade terakhir ini karena kemampuannya sebagai pengendali biologis terhadap beberapa patogen tanaman (Harman *et al.*, 2004).

Dari data hasil pengamatan terbukti bahwa penggunaan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), yang terdiri dari kumpulan bermacam bakteri dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hayati untuk membantu tanaman dalam suplai hara dan memperkuat terhadap serangan hama maupun penyakit tanaman (Soesanto, 2008). Hasil penelitian lainnya, penggunaan jamur endofitik antagonis pada beberapa pengujian terhadap patogen layu pada



pisang, kencur dan kelapa sawit sudah terbukti mampu mengurangi perkembangan penyakit lebih dari 67% di rumah kaca (Budi, 2007)

Tabel 1. Pengaruh waktu aplikasi kombinasi *Trichoderma harzianum* + PGPR terhadap kejadian penyakit dan pertumbuhan tinggi tanaman

PERLAKUAN	TINGGI TANAMAN		KEJADIAN PENYAKIT	
	60 HARI	120 HARI	60 HARI	120 HARI
K	47,55 ^a	123,56 ^a	10	9
P1	62,01 ^c	158,52 ^b	0	1
P2	53,03 ^{bc}	138,30 ^b	1	2
P3	50,46 ^b	137,85 ^b	8	8
P4	70,01 ^c	172,11 ^c	1	1

Keterangan

K = Kontrol tanpa aplikasi endofit

P1 = Aplikasi endofit satu minggu sebelum tanam ke tanah

P2 = Aplikasi endofit dengan perendaman benih 12 sebelum tanam

P3 = Aplikasi endofit satu minggu setelah tanam

P4 = Aplikasi endofit dengan perendaman benih 12 sebelum tanam dan semprot ke tanaman 30 hari setelah tanam



Gambar 2. Pertumbuhan tanaman pada fase generatif setelah perlakuan



Gambar 3. Gejala penyakit bercak daun (*Cercospora oryzae*)

4. SIMPULAN

Aplikasi endofit mampu memacu pertumbuhan tinggi tanaman dan menghambat kejadian penyakit pada fase pertumbuhan vegetatif dan generatif. Aplikasi kombinasi *Trichoderma harzianum* + PGPR berpengaruh terhadap kejadian penyakit dan pertumbuhan tinggi tanaman dengan waktu aplikasi terbaik pada cara pemberian dengan perendaman benih selama 12 jam sebelum tanam kejadian penyakit hanya 14,48% dengan tinggi tanaman rata-rata 13,97 cm, sedangkan aplikasi 1 minggu sebelum tanam ke tanah kejadian penyakit 44,40% dengan pertumbuhan tinggi tanaman rata-rata 9,45 cm, lebih rendah dibanding pada Kontrol 84,44% dengan tinggi tanaman rata-rata 4,68 cm. Pada pengamatan tanaman umur 150 hari kejadian penyakit hanya sebesar 8,19% dan pertambahan tinggi tanaman berkisar 6,77 – 10,31 cm.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai melalui Program Dosen Wajib Meneliti. Diucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Lambung Mangkurat dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat ULM.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abbà, S., H, R, Khouja, E, Martino, D, B, Archer, and S, Perotto, 2009, SOD1-Targeted Gene Disruption in the Ericoid Mycorrhizal Fungus *Oidiodendron maius* Reduces Conidiation and the Capacity for Mycorrhization, *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 22 (11) : 1412-1421.
- Alabouvette, C., C, Steinberg, C, Olivain & P, Lemanceau, 2003, Biocontrol of vascular diseases – the *Fusarium* example, Proc, 8th International Congress of Plant Pathology, Christchurch, New Zealand,
- Álvarez, B, J, Vasse, V, Le-Courtois, D, Trigalet-Démery, M, M, López, and A, Trigalet, 2008, Comparative Behavior of *Ralstonia solanacearum* Biovar 2 in Diverse Plant Species *Phytopathology* 98(1): 59-68,
- Bashan, Y., G, Holguin & R, Lifshitz, 1993, Isolation and characterization of plant growth-promoting rhizobacteria, Pp, 331-345, In, B,R, Glick and J,E, Thompson (Eds.), *Methods in Plant Molecular Biology and Biotechnology*, CRC Press, Boca Raton,
- Bao, J,R, & G, Lazarovits, 2001, Differential colonization of tomato roots by On pathogenic and pathogenic *Fusarium oxysporum* strains may influence *Fusarium* wilt control, *Phytopathology* 91:449-456,
- Budi, I,S, dan Mariana, 2010, Formulasi biopestisida berbahan aktif jamur endofitik dan bakteri rhizosfir spesifik lokasi lahan pasang surut untuk pengendalian penyakit busuk batang padi (*Rhizoctonia solani*), Laporan Penelitian Hibah Bersaing Dikti,
- Budi, I,S, 2011, Bioekologi pathogen cabe di lahan kering Kab, Tanah Laut Kalimantan Selatan, Laporan Penelitian Fundamental Dikti
- Budi, I,S dan Mahrita, 2008, Pengendalian terintegrasi penyakit busuk batang cabe dengan endofitik antagonis dan pupuk organik di Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Laporan Bappeda HSS,
- Budi, I,S, dan Rachmadi, 2006, Pengendalian hayati penyakit layu batang cabe di lahan pasang surut Kalimantan Selatan dengan memanfaatkan endofitik antagonis, Laporan Penelitian Hibah Pekerti I Dikti,
- Budi, I,S,, dan Mariana, 2005, Bioekologi endofitik antagonis pada tanaman pisang tahan terhadap penyakit layu fusarium dan analisis molekuler mekanisme ketahanannya, Laporan Penelitian Fundamental Dikti,
- BPTPH Propinsi Kalimantan Selatan, 2005, Laporan Tahunan, Balai Penelitian Tanaman Pangan dan Hortikultura - Propinsi Kalimantan Selatan, Banjarbaru,
- Frissel, M,J, & G,H, Bolt 1962, Interaction between certain ionizable organic compound herbicides) and clay minerals, *Soil Science* 94 : 284, Guetsky, R., D, Shtienberg,
- Y, Elad & A, Dinoor, 2001, Combining biocontrol agents to reduce the variability of biological control, *Phytopathology* 91:621-627,
- Iniguez AL, , Y,Dong, H, D, Carter, B, M, M, Ahmer, J, M, Stone, and E, W, Triplett, egulation of Enteric Endophytic Bacterial Colonization by Plant Defenses, *Molecular Plant-Microbe Interactions* 18 (2): 169-178,
- Jaizme-Vega, M,C., M, Esquivel Delamo, P, Tenoury Dominguez & A, Rodriguez Romero, 2002, Effects of mycorrhization on the development of two cultivars of micropropagated banana, *InfoMusa* 11 : 25-28,



- Keller, B., C, Feuillet & M, Messmer, 2000, Genetics of resistance : Basic concepts and application in resistance breeding, Pp,101-160, In, A,J, Slusarenko, R,S,S, Fraser and L,C, van Loon (Eds.), Mechanisms of resistance to Plant Diseases, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht,
- Kim, D,S,, D, M, Weller, and R, J, Cook, 2007, Population Dynamics of *Bacillus* sp, L324-92R₁₂ and *Pseudomonas fluorescens* 2-79RN₁₀ in the Rhizosphere of Wheat, Phytopathology 87(5): 559-56
- Martini, M,, R, Musetti, S, Grisan, R, Polizzotto, S, Borselli, F, Pavan, and R, Osler, 2009, DNA-Dependent Detection of the Grapevine Fungal Endophytes *Aureobasidium pullulans* and *Epicoccum nigrum*, Plant Disease 93(1)10: 993-998,
- Menge, J,A, & L,W, Timmer, 1982, Procedures for inoculation of plants with vesicular- arbuscular mycorrhizae in the laboratory, greenhouse and field, Pp, 59-68 In, N,C,Schenck (Ed.), Methods and Principles of Mycorrhizal Research, American Phytopathological Society, St, Paul,
- Rico,A,, and G,M, Preston, 2008, *Pseudomonas syringae* pv, *tomato* DC3000 Uses Constitutive and Apoplast-Induced Nutrient Assimilation Pathways to Catabolize Nutrients That Are Abundant in the Tomato Apoplast, Molecular Plant-Microbe Interactions 21(2): 269-282,
- Ryan, M,H, & J,H, Graham, 2002, Is there a role for arbuscular mycorrhizal fungi in production agriculture? Plant and Soil 244 : 263-271,
- Sands, D,C, & A,D, Rovira, 1970, Isolation of fluorescent pseudomonads with a selective medium, Applied Microbiology 20 (3) : 513-514,
- Semangun, H, 1989, Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia, Gajah Mada University Press, Yogyakarta,
- Vidal, M,T,, C, Azcón-Aguilar, F, Pliego-Alfaro & J,M, Barea, 1992, Mycorrhizal Inoculation enhances growth and development of micropagated plants of avocado, Horticulture Science 27 : 785-787,
- Von Alten, H,, A, Lindemann & F, Schönbeck, 1993, Stimulation of vesicular-arbuscular mycorrhiza by fungicides or rhizosphere bacteria, Mycorrhiza 2 : 167-173,
- Yano-Melo, A,M,, O,J, Saggin, J,M, Lima-Filho, N,F, Melo & L,C, Maia, 1999, Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on the acclimatization of micropagated banana plants, Mycorrhiza 9 : 119-123,

