

STUDI FORMULASI *Tricho-azolla* SEBAGAI BIOFERTILIZER DAN BIOPESTISIDA PADA PEMBIBITAN KELAPA SAWIT

Fifi Puspita, Anis Tatik Maryani

Abstrak

Penggunaan bibit kelapa sawit yang tidak bermutu dan penggunaan pestisida sintetik untuk mengendalikan penyakit busuk batang yang disebabkan oleh *Ganoderma boninense* pada budidaya kelapa sawit merupakan permasalahan yang sering terjadi pada perkebunan kelapa sawit. Produktivitas perkebunan kelapa sawit rakyat menjadi rendah per ha. Untuk meningkatkan produktivitas perkebunan kelapa sawit rakyat di lahan gambut dibutuhkan salah satunya dengan menggunakan varietas tahan atau toleran terhadap penyakit biotik, terutama penyakit busuk pangkal batang, dikombinasikan dengan formulasi penggunaan *Trichoazolla* yang dapat bertindak sebagai biopestisida dan pupuk hayati. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi antara *Trizo-Azolla* dan hasil persilangan Bibit Kelapa sawit, dan mendapatkan formulasi *Tricho-Azolla* yang terbaik dalam mengendalikan jamur *G. boninense* pada bibit kelapa sawit. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial. Faktor yang diuji adalah beberapa media tumbuh yang terdiri dari: M1 = Tanah gambut, M2 = tanah mineral dan M3 = tanah PMK. Tahap kedua percobaan menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri dari 2 faktor Faktor I: progeni kelapa sawit dipilih yang terdiri dari 3 level :P1 = Progeni A, P2 = Progeni B, P3 = progeni C, Faktor II: Formulasi *Tricho-Azolla*: T0 = inokulasi *G. boninense*, tanpa *Tricho- Azolla*, T1 = 50 g *Tricho-azolla* 25 g + 10 g sludge +15 g kaolin, T2 = 50 g *Tricho-Azola* + 25 g sekam + 10 g + 15 g bentonit, T3 = 50 g *Tricho-Azola* + 25 g abu janjang kelapa sawit + 10 g + 15 g Ca-alginat, T4 = 50 g *Tricho-azolla* + 25 g + 10 g gambut muda + 15 g zeolit. Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara Formulasi *Tricho-Azolla* dan dikombinasikan pada beberapa varietas hasil seleksi pada tahap pertama. Efek utama formulasi *Tricho-Azolla* berbeda nyata antara *Trichoazolla* dengan formulasi yang berbeda dibandingkan dengan kontrol pada semua parameter yang diuji.

Keywords: *Tricho-Azolla*, Biofertilizer, Biopestisida dan Nursery



PENDAHULUAN

Peningkatan produksi pertanian dengan bahan anorganik seperti pupuk buatan, pestisida terutama untuk mengendalikan penyakit busuk pangkal batang pada pembibitan kelapa sawit dinilai cukup berhasil, namun perlu disadari akibat masukan bahan-bahan anorganik berupa pupuk buatan (kimia) dan pestisida dosis tinggi selama puluhan tahun akan mengakibatkan kondisi kerusakan pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Penggunaan pestisida secara kontiniu akan menyebabkan terjadinya resistensi, pencemaran lingkungan, munculnya strain-strain baru, terbunuhnya mikroorganisme non target yang dapat berperan sebagai dekomposer dan agen biokontrol. Untuk mengatasi permasalahan di atas salah satunya adalah dengan penggunaan hasil persilangan tahan atau toleran, penyediaan unsur hara dan pengendalian penyakit pada bibit kelapa sawit yang bersinergis dengan pengendalian hayati. Pemanfaatan *Trichoderma pseudokoningii* yang dipadukan dengan azolla berdasarkan respon postif efisiensi pemupukan dan menghasilkan bibit kelapa sawit yang berkualitas, penghematan biaya pupuk dan pestisida serta tenaga kerja sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani. Proses pemiskinan unsur hara dan munculnya ras-ras fisiologi patogen tersebut tampaknya sudah saatnya untuk dikurangi dan beralih kepada budidaya kelapa sawit ramah lingkungan. Azolla merupakan tanaman paku air yang mampu menambat N dari udara ke dalam bentuk ammonia yang dapat diserap tanaman. Azolla mengandung 2,5% N dan 3-6% K(bahan kering). Hal ini merupakan keunggulan dalam penelitian ini untuk menjadikannya sebagai sumber nitrogen biologis yang berasal dari jasad hayati alami yang bersifat dapat diperbaharui (*renewable*). Selain itu, Azolla juga dapat digunakan sebagai pupuk organik karena mengandung unsur- unsur hara antara lain Ca 0,1 %, Mg 0,5 -0,6 %, Fe 0,06-0,26 % dan Mn 0,11 -0,16 %. Berdasarkan komposisi kimia tersebut, dapat mempertahankan kesuburan tanah, dan jika menggunakan Azolla secara kontiniu dapat meningkatkan efisiensi penyerapan pupuk terutama Nitrogen dan dapat mengurangi kehilangan N-pupuk melalui penguapan dan menjadi substrat yang baik untuk mikroorganisme tanah. Di sisi yang lain, *Trichoderma* sp. merupakan dekomposer alami yang mengandung enzim selulase, enzim selubiose (β -Glukosidase) dan enzim kitinase yang dapat bekerja secara sinergis sehingga mempercepat dalam proses pelapukan bahan organik. Keunggulan yang dimiliki jamur *Trichoderma* sp diantaranya adalah mudah diaplikasikan, harganya murah, tidak menghasilkan racun (toksin), ramah lingkungan, tidak mengganggu organisme lain terutama yang berada di dalam tanah, serta tidak meningkatkan residu di tanaman maupun di tanah. Selain itu, *Trichoderma* sp. berpotensi untuk digunakan sebagai pengendali hama dan penyakit yang bersifat aman bagi lingkungan dan meningkatkan ketahanan



tanaman (dengan mekanisme induksi produksi fitoaleksin atau peningkatan ketahanan tanaman) terhadap pathogen.

Penggunaan *Trichoderma* sp. sebagai dekomposer organik sekaligus sebagai pengendali hayati dan algae sebagai pupuk organik (yang kami sebut *TrichoAzolla*) diharapkan akan efektif dan potensial untuk merombak azolla menjadi pupuk organik, dan sekaligus sebagai pengendali hayati terhadap patogen. Dengan membuat inovasi formulasi baru pupuk organik bernama *TrichoAzolla* ini diharapkan diperoleh suatu produk yang merupakan sinergi dari potensi dan keunggulan algae sebagai pupuk organik dipadukan dengan potensi *Trichoderma* sebagai dekomposer dan agen pengendali hayati, yang diperkirakan kelak dapat berperan secara efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan bibit kelapa sawit terhadap serangan jamur *Ganoderma boninense* di pembibitan kelapa sawit. Kemampuan pupuk kompos menyediakan unsur hara di dalam tanah bagi tanaman, serta keberadaan *Trichoderma pseudokoningii* sebagai dekomposer yang dapat mempercepat proses pelapukan dan memiliki kemampuan antagonis terhadap penyakit tular tanah, diharapkan akan dapat meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan bibit kelapa sawit terhadap serangan jamur *G. boninense* pada pembibitan kelapa sawit.

Hasil penelitian Puspita *et al* (2010) diperoleh jika hanya menggunakan *Trichoazolla* secara tunggal tanpa bahan pembawa dan mineral dapat menimbulkan keragaman keefektifan, mutu *Trichoderma pseudokoningii* sebagai organisme dekomposer dan agen hayati berkurang. Hal ini sesuai menurut Saraswati (1999) menjelaskan bahwa aplikasi mikroba termasuk *Trichoderma* sp sebagai inokulum tanpa bahan pembawa dan mineral menunjukkan hasil yang tidak konsisten. Bahan pembawa harus dapat berfungsi sebagai sumber energi dan habitat *Trichoderma* sp sehingga dapat survival dalam jangka waktu tertentu.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Faperta UR secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan setiap kombinasi perlakuan di ulang 3 kali. Perlakuan yang diuji adalah: Faktor I: Progeni kelapa sawit yang terpilih yang terdiri dari 3 level: P1 = Progeni A, P2 = Progeni B, P3 = Progeni C. Faktor II: Formulasi *Trichoazolla*, T0= inokulasi *G. boninense*, tanpa *TrichoAzolla*, T1 = 50 g *Trichoazolla* + 25 g sludge + 10 g talk + 15 g kaolin, T2 = 50 g *Trichoazolla* +25 g arang sekam + 10 g. Penelitian ini dilaksanakan di lapangan UPT Faperta UR Panam secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak kelompok Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan setiap satuan percobaan diulang 3 kali, dan setiap satuan percobaan terdiri dari 36 bibit kelapa sawit.

Perlakuan yang diuji adalah: Faktor I: Progeni kelapa sawit yang
i 3 level: P1 = Progeni A, P2 = Progeni B, P3 =



Progeni C. Faktor II:Formulasi Trichoazolla, T0 = inokulasi *G. boninense*, tanpa *TrichoAzolla*, T1 = 50 g Trichoazolla + 25 g sludge + 10 g talk + 15 g kaolin, T2 = 50 g Trichoazolla +25 g arang sekam + 10 g talk + 15 g bentonit, T3 = 50 g Trichoazolla + 25 g abu janjang kelapa sawit +10 g talk +15 g Ca-alginat, T4 = 50 g Trichoazolla + 25 g gambut muda + 10 g talk + 15 g zeolit.Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam dan dilakukan uji lanjut dengan DNMRT pada taraf uji 5%.

Masa Inkubasi (hari)

Hasil pengamatan rata-rata intensitas serangan penyakit dengan beberapa formulasi Tricho-Azolla terhadap beberapa bibit kelapa sawit hasil persilangan setelah di analisis ragam menunjukkan berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata masa inkubasi penyakit busuk pangkal batang pada beberapa hasil persilangan bibit kelapa sawit dengan pemberian beberapa formulasi Tricho-azolla.

Hasil Persilangan D×P	Formulasi					Rerata
	T0	T1	T2	T3	T4	
VI	0	0	0	0	0	0
V2	4.93	0	0	0	0	0.98
V3	22.4	0	0	0	0	4.48
Rerata	9.11 a	0 b	0 b	0 b	0 b	

Angka pada kolom yang didikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata dengan menurut uji DNMRT 5%. setelah ditranformasi

Tabel 1 menunjukkan bahwa bibit kelapa sawit hasil persilangan dengan pemberian formulasi Trico-azolla tidak menghasilkan interaksi yang berbeda nyata. Begitu juga pada pengaruh utama Hasil persilangan juga tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Meskipun demikian pada pengaruh formulasi Tricho-azolla berbeda nyata dibandingkan dengan tanpa pemberian Tricho-Azolla. Hal ini disebabkan karena bibit hasil persilangan sebagai pengaruh utama merupakan hasil persilangan yang telah terseleksi sebagai progeny yang bersifat toleran terhadap serangan *G.boninnse*, sehingga dalam hal ini antar hasil persilangan tidak menimbulkan pengaruh yang berbeda nyata.

Pemberian Trichoazolla menunjukkan respon yang sama untuk semua bentuk formulasi dan berbeda nyata terhadap kontrol. Pengaruh yang



sama pada semua formulasi Tricho-azolla yang diuji menunjukkan bahwa dengan bioaktifator yang sama meskipun inert carier yang berbeda akan memberikan pengaruh yang relatif sama. Hal ini disebabkan karena pemberian inert carier yang berbeda hanya bertujuan untuk memenuhi nutrisi dari bioaktifator (*Trichoderma pseudokoningii*) agar kemampuannya sebagai agen hayati meningkat. Menurut Puspita *et al* (2008) menyebutkan bahwa beberapa dosis beberapa isolat *Trichoderma* menunjukkan pengaruh yang sama terhadap jamur *Ganoderma boninense* di pembibitan kelapa sawit.

Intensitas Serangan (%)

Hasil pengamatan rata-rata intensitas serangan penyakit dengan beberapa formulasi Tricho-Azolla terhadap bibit kelapa sawit hasil persilangan setelah di analisis ragam berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata intensitas serangan penyakit busuk pangkal batang pada beberapa bibit kelapa sawit hasil persilangan dengan pemberian beberapa formulasi Tricho-azolla.

Progey	Formulasi					Rerata
	T0	T1	T2	T3	T4	
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 a
P2	0.67	0,00	0,00	0,00	0,00	0.13 a
P3	0.89	0,00	0,00	0,00	0,00	0.18 a
Rerata	0.52 a	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	

Angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata dengan menurut uji DNMRT 5%, setelah ditransformasi

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian beberapa formulasi TrichoAzolla terhadap beberapa hasil persilangan yang telah diseleksi berdasarkan kriteria heritabilitas tidak terjadi interaksi. Pengaruh Utama Hasil persilangan berbeda tidak nyata dan pengaruh utama beberapa formulasi TrichoAzolla berbeda nyata dengan tanpa pemberian.

Pengaruh yang berbeda nyata dari formulasi Tricho-azolla dengan tanpa pemberian formulasi berhubungan dengan masa inkubasi dari penyakit busuk pangkal batang. Dalam hal ini terlihat bahwa perlakuan tanpa pemberian Tricho-azolla menunjukkan intensitas penyakit yang lebih tinggi. Tidak terdapatnya serangan jamur *G.boninense* pada progeny hasil seleksi disebabkan karena *Trichoderma* sp sebagai agen hayati mempunyai mekanisme pengendalian bersifat rhizosfer dengan cepat



dan melindungi akar dari serangan jamur patogen. Disamping itu *Trichoderma* sp mampu mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil produksi tanaman disebut berperan sebagai “*plant growth enhancer*” (Balai Pengkajian dan Penerapan Teknologi 2008). Sesuai dengan pernyataan Puspita *et al* (2010) bahwa pemberian beberapa dosis *Tricho-Azolla* pada bibit kelapa sawit menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dengan tanpa diberi *Trichoazolla* terhadap intensitas serangan busuk pangkal batang yang disebabkan oleh jamur *Ganoderma boninense* dengan penurunan intensitas sebesar 82,50 % pada pembibitan kelapa sawit.

Tinggi Bibit (cm)

Hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman dengan pemberian beberapa formulasi *Tricho-Azolla* terhadap beberapa progeny bibit kelapa sawit hasil seleksi setelah di analisis ragam menunjukkan berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata tinggi beberapa progeny hasil seleksi dengan pemberian beberapa formulasi *Tricho-azolla*.

	T0	T1	T2	T3	T4	
P1	21.54	29.32	27.78	29.22	29.9	27.56 a
P2	21.66	27.8	28.76	30.27	29.72	27.62 a
P3	20.31	28.53	28.01	27.41	27.7	26.39 a
Rerata	21.17 b	28.55 a	28.18 a	28.93 a	29.11 a	

Angka pada kolom yang didikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata dengan menurut uji DNMRT 5%.

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi diantara semua kombinasi perlakuan. Hal ini disebabkan karena *Trico-azolla* sebagai biofertilizer belum beraktivitas dengan maksimal sebagai biofertilizer maupun sebagai biopestisida. *Trichoazolla* akan dapat menjalankan aktivitasnya jika diberikan satu bulan sebelum tanam. Tinggi bibit kelapa sawit hasil seleksi menunjukkan bahwa pemberian beberapa formulasi *Tricho-azolla* cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa *Trichoazolla*. *Trichoazolla* yang diberikan dapat meningkatkan ketersediaan unsur N dalam tanah guna menunjang ketersediaan hara sampai bibit dalam menyelesaikan siklusnya Hal ini didukung dengan rata-rata C/N yang rendah pada Formulasi *Tricho-azolla* 11.95 % sehingga ketersediaan N meningkat. Dwidjosapoetro (1985) melaporkan bahwa



tanaman akan tumbuh baik dan subur apabila unsur hara... dibutuhkan oleh tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan dalam bentuk yang sesuai untuk diserap tanaman. Pendapat ini dikuatkan oleh Puspita *et al* (2010) bahwa pemberian kompos *Tricho-azolla* secara *soil treatment* ke dalam tanah dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit, dan meningkatkan tinggi tanaman.

Jumlah Pelepah

Hasil pengamatan rata-rata intensitas serangan penyakit dengan beberapa formulasi *Tricho-Azolla* terhadap beberapa progeny hasil seleksi setelah di analisis ragam menunjukkan berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata intensitas serangan penyakit busuk pangkal batang pada beberapa progeny hasil seleksi dengan pemberian beberapa formulasi *Tricho-azolla*.

	Formulasi <i>Trichoazolla</i>					Rerata
	T0	T1	T2	T3	T4	
P1	3.93	4.20	4.40	4.46	4.67	4.33 a
P2	3.73	4.27	4.40	4.46	4.20	4.21 a
P3	3.67	4.00	4.20	4.2	4.20	4.05 b
Progeny Rerata	3.78 a	4.15 b	4.33 bc	4.38 c	4.35 bc	

Angka pada kolom yang didikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata dengan menurut uji DNMRT 5%.

Pada Tabel 4 kombinasi antara progeny hasil seleksi dan formulasi *Tricho-azolla* tidak terjadi interaksi. Pengaruh utama progeny hasil seleksi berbeda tidak nyata sedangkan formulasi *Tricho-azolla* berbeda nyata dengan tanpa pemberian formulasi *Trichoazolla* (T0). Tidak terjadinya interaksi antara bibit hasil persilangan kelapa sawit dengan formulasi yang berbeda disebabkan karena pemberian *Trichoazolla* dengan formulasi yang berbeda dilakukan pada bibit sawit yang telah berumur 3 bulan. Sehingga interaksi antar keduanya belum terlihat.

Pertumbuhan jumlah daun sangat erat kaitannya dengan tinggi tanaman, dimana meningkatnya tinggi tanaman tanpa diikuti dengan meningkatnya jumlah ruas dan buku menyebabkan tidak meningkatnya jumlah daun tanaman. Batang tersusun dari ruas yang merentang diantara buku-buku batang tempat melekatnya daun. Jumlah buku dan ruas sama



dengan jumlah daun, ketiganya mempunyai asal-usul yang sama. Gardner, dkk (1991), mengatakan bahwa batang tanaman tersusun dari ruas yang merentang diantara buku - buku batang tempat melekatnya daun, dan jumlah buku sama dengan jumlah daun. Hal ini sesuai dengan standar PPKS bahwa bibit berumur 3 bulan mempunyai 3 – 4 daun yang telah membuka sempurna, dan 2-3 daun yang belum membuka sempurna (Lubis,1992). Selain itu, Puspita *et al* (2010) juga menyatakan bahwa pemberian Tricho-Azolla pada bibit kelapa sawit meningkatkan jumlah pelepah seiring dengan meningkatnya tinggi tanaman.

Korelasi

Hasil perhitungan korelasi dari variabel hasil persilangan dengan formulasi Tricho-Azolla terhadap parameter intensitas serangan penyakit dan tinggi tanaman menunjukkan angka 0.98. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa korelasi variabel hasil persilangan kelapa sawit dengan formulasi Tricho-azolla terhadap Intensitas Penyakit dan Tinggi Tanaman mendekati angka 1 yang artinya bahwa kedua variabel tersebut sangat erat mempengaruhi parameter dari tinggi tanaman dan intensitas penyakit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tidak terjadi interaksi antara Progeni hasil persilangan kelapa sawit dan formulasi Tricho-azolla terhadap, masa inkubasi, intensitas serangan, tinggi bibit kelapa sawit, jumlah pelepah

Pengaruh utama formulasi Tricho-Azolla berbeda nyata dengan tanpa diberi dan ada kecenderungan penurunan intensitas serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur *G. boninense*

Korelasi dari variabel hasil persilangan bibit kelapa sawit dengan formulasi Tricho-Azolla terhadap parameter intensitas serangan penyakit dan tinggi tanaman menunjukkan angka 0.98.

Saran

Hasil penelitian bahwa dalam pembibitan sebaiknya menggunakan bibit hasil persilangan dari Asean Agri karena sangat toleran terhadap serangan *G. boninense* yang dikombinasikan dengan pemberian Tricho-azolla mulai dari kecambah sampai tanaman menghasilkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. Fisiologi Tumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Raja Grafindo, Jakarta.
- Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. 2000. Pengomposan Jerami Padi dengan *Trichoderma harzianum*. Departemen Pertanian. BPTP Sukarami. Padang. Buletin No. 03/Tan/YZ-RAY-SN/PAATP-SB/2000.
- Baker R and Cook R.J. 1974. Biological Control of Plant Pathogens. Am. Rev. Phytopath. Soc. mSt. Paul, MN, 433 pp
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Turi Mini dan Azolla Dapat Mensubsitusi Sebahagian Pupuk Nitrogen. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol. 31 No. 3. 2009
- Batan. 2009. Pemupukan dan Nutrisi Tanaman. <http://www.batan.go.id>
- Bintoro, H, M., M. Sudarman. 1996. Pemanfaatan Limbah Sagu Dengan Kotoran Sapi Sebagai Media Pembibitan Kelapa Sawit. Prosiding Nasional Sagu III. Pekanbaru.
- Budiyansyah, T. 2010. Mikroorganisme Penambat N Anabaena Azollae yang Bersimbiosis dengan Ganggang Hijau Biru Azollae. <http://thejeber.wordpress.com/2010/>
- Elfina Y.S., Wardati dan Amalia, R.B. 2008. Aplikasi *Trichoderma viride* TNJ-63 dan dregs untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit pada medium gambut di Pembibitan Awal. Laporan Penelitian (tidak dipublikasikan).
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, R. L, Mitchell, (1991). Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Goenadi D. H., R. Saraswati dan Y. Lestari. 1993. Kemampuan Melarutkan Phospat dari Beberapa Bakteri Asal Tanah dan Pupuk Kandang Sapi. Menara Perkebunan. 61: 44 - 49.
- Hartinofajfi, 1996. Pengaruh Pemberian beberapa Jenis Bahan organik terhadap Perkembangan *Trichoderma harzianum* untuk menentukan Serangan *Sclerotium rolfsii* pada Tanaman Cabai. Tesis Sarjana Pertanian. UNAND. tidak Dipublikasikan.
- Howell., CH. 2003. Mechanism Employed by *Trichoderma* sp. in Biological Control of Plant Disease. Plant. Vol. 87; No. 1
- Lewis J. A. and G. C. Papavizas. 1980. A New Approach to Stimulate Population Prolifertion of *Trichoderma* species and Other Potential Biocontrol Fungi
- Puspita F., Armaini., dan Rumondang. 2007. Pemberian Beberapa dosis Tricho- Kompos terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau. Laporan Penelitian (tidak dipublikasikan)
- Puspita F., Elfina Y.S. dan Hidayat. 2007. Aplikasi Beberapa Dosis *Trichoderma harzianum* dan Berbagai Jenis Pupuk Kandang



- Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. Laporan Penelitian (tidak dipublikasikan)
- Elfina Y.S., F Puspita., dan Imelda R. 2007. Aplikasi Dregs dan *Trichoderma* sp Terhadap Perkembangan Penyakit Kelapa Sawit dan pada Medium Gambut di Pembibitan Utama. Laporan Penelitian (tidak dipublikasikan).
- Puspita, F., Y. Elfina. 2009. Aplikasi Beberapa Dosis *Trichoderma pseudokoningii* Untuk Mengendalikan *Ganoderma boninense* Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang Pada Kelapa Sawit di Pembibitan Awal. Artikel Ilmiah sudah diseminarkan ditingkat Nasional, Yogyakarta, 2008.
- Puspita, F., F.Restuhadi 2009. Inovasi Formulasi Baru TrichoAlgae sebagai Biofertilizer dan Biopestisida dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Ketahanan Bibit Kelapa Sawit Terhadap Serangan Jamur *Ganoderma boninense* pada Pembibitan Kelapa Sawit. Artikel Ilmiah sudah diseminarkan di Tingkat Nasional, Surabaya, Tgl 22 Desember 2009.
- Puspita, F.F. Restuhadi. 2010. Pemanfaatan Kompos Trichoazolla Sebagai Biofertilizer pada Pembibitan Kelapa Sawit. Prosiding Penelitian Lembaga Penelitian UR
- Saraswati, R., T. Prihartini dan R.D. Hastuti. 2006. Teknologi Pupuk Mikroba untuk Meningkatkan Efisiensi dan Keberlanjutan Sistem Produksi Padi Pemupukan.
- Semangun, H. 2000. Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan Di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Susanto, P.S. Sudharto & R.Y. Purba 2005. Enhancing Biological Control of Basal Stem Rot Disease (*Ganoderma boninense*) In Oil Palm Plantation. Indonesian Oil Palm Research Institute.
- Salisbury, F. B dan Ross, C. W. 1995. Fisiologi Tumbuhan. ITB. Bandung.
- Sariief. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Siburian, J. 2006. Pengaruh Dosis Tricho Kompos Dengan Berbagai Bahan Dasar Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Caisim (*Brassica campestris* var. *Chinensis* L). Skripsi Mahasiswa. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik Pemasarakatan dan Pengembangannya. Kanisis. Yogyakarta.
- Sutejo, M. M., 1988. Pupuk dan Cara Pemupukan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Titania J., Ali M., Ginting C., Wahyuningsi, Dahliawati A., Devi S., Sukmarisa Y. 2003. Isolasi Dan Karakteristik Sebagian Kitinase *Trichoderma viride* TNJ53. Jurnal Natural Indonesia, Volume 5 (2): 101-106.



- Umarah dan Rosmini, 2004. Pembuatan Formula *Trichoderma* sp dalam Bentuk Tablet sebagai Bio Pestisida dan Dekomposer dengan Menggunakan Dedak Gandum. Jurnal Agroland. Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Taduluko. Palu
- Yanti F. dan A. Susanto. 2004. Cara Praktis Isolasi Tubuh Buah *G. boninense* pada Medium Potato Dextrose Agar (PDA). www.google.com. Diakses pada tanggal 10 September 2007.

BIODATA PENULIS

Nama Lengkap	:	Fifi Puspita, Ir. MP
NIP	:	19671212 199103 2 003
Tempat / Tanggal Lahir	:	12 Desember 1967
Pendidikan	:	S-1
	:	S-2
Jurusan	:	Agroteknologi
Fakultas	:	Fakultas Pertanian Universitas
Jabatan Akademik	:	
Alamat Kantor	:	Kampus Bina Widya Jl. HR.Subrantas KM 12,5 Pekanbaru
Alamat Rumah	:	
Telp. / Hp	:	08127510544
E-Mail	:	fipspt@gmail.com

