

PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DENGAN APLIKASI *TRICHODERMA* sp DAN PUPUK MAJEMUK

Nurmahanis Nasution, Islan dan Sukemi Indra Saputra
(Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau)
Contact person: 085376799151
Email: anis_90nst@yahoo.com

ABSTRACT

This study aimed to obtain the interaction of *Trichoderma* sp and compound fertilizers, and to determine the effect of *Trichoderma* sp and compound fertilizer in cacao seedlings (*Theobroma cacao* L). The research was carried out for 4 months starting from January to April 2013. The research was conducted at the experimental farm of the Faculty of Agriculture, University of Riau Jl. Bina Widya Baru Desa Simpang Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Method using a completely randomized design (CRD) with factorial treatment. The first factor: *Trichoderma* sp. (T) consists of 4 levels that is without *Trichoderma* sp (T0), *Trichoderma* sp 25 g/polybag (T1); *Trichoderma* sp 50 g/polybag (T2) and 75 g/polybag (T3). The second factor: without compound fertilizer (M0), compound fertilizer 1 g/polybag (M1), compound fertilizer 2 g/polybag (M2); compound fertilizer 3 g/polybag (M3). Data were analyzed using ANOVA and continued with further DNMRT test at the 5% level. The parameters measured is high seed (cm), stem diameter (mm), number of leaves (pieces), and leaf area (cm²). The results showed that the interaction of *Trichoderma* sp give a dose of 75 g/polybag and compound fertilizer dose of 2 g/polybag well give more influence to the parameters plant height and stem diameter. Giving *Trichoderma* sp no real effect on all treatments. Compound fertilizers dose of 2 g/polybag gives a better effect on parameter plant height, stem diameter and number of leaves.

Keywords: Cocoa, *Trichoderma* sp., Compound fertilizer

PENDAHULUAN

Kakao merupakan salah satu komoditas andalan nasional dan berperan penting bagi perekonomian Indonesia, terutama dalam penyediaan lapangan kerja, sumber pendapatan petani dan sumber devisa bagi Negara, disamping mendorong berkembangnya agrobisnis dan agroindustri kakao (Zaenudin, 2004). Pengembangan kakao di Indonesia sudah di mulai sejak awal tahun 1980-an dan perkembangannya saat ini sangat pesat. Sejalan dengan perkembangan kakao tersebut, maka pemerintah terus melaksanakan berbagai usaha diantaranya perbaikan teknik budidaya yang meliputi teknik pembibitan yang efisien, usaha mendapatkan bahan tanam unggul, pengaturan jarak tanam, maupun usaha perlindungan terhadap hama dan penyakit.

Teknik pembibitan kakao yang baik merupakan salah satu aspek yang penting dalam budidaya kakao, dengan tujuan untuk dapat menghasilkan bibit siap tanam yang baik dan berkualitas yang nantinya dapat berproduksi secara maksimal. Bibit yang berkualitas diperoleh melalui pemeliharaan yang baik, misalnya penggunaan bahan organik pada media dan pemberian pupuk.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan usaha penggunaan bahan organik, seperti penggunaan *Trichoderma* sp. Bahan organik memiliki peran penting dalam

menentukan kemampuan tanah untuk mendukung tanaman, sehingga jika kadar bahan organik tanah menurun kemampuan tanah dalam mendukung produktivitas tanaman juga menurun.

Trichoderma sp merupakan jamur yang dapat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. *Trichoderma* sp memiliki kemampuan antagonis terhadap berbagai penyakit tular tanah, juga memiliki kemampuan sebagai dekomposer bahan organik di dalam tanah. *Trichoderma* sp ditemui di hampir semua jenis tanah dan pada berbagai habitat. Jamur ini dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran. Peranan *Trichoderma* sp yang mampu berkompetisi dengan jamur lain namun sekaligus berkembang baik pada perakaran menjadikan keberadaan jamur ini dapat berperan sebagai *biocontrol* dan memperbaiki pertumbuhan tanaman (Setyowati, 2003).

Pupuk NPK merupakan hara penting bagi tanaman. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, dan pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti batang, daun dan akar. Nitrogen merupakan komponen penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tumbuhan, misalnya asam-asam amino dan setiap enzim adalah protein maka nitrogen merupakan unsur penyusun protein dan enzim. Fosfor berperan dalam berbagai proses fisiologis di dalam tanaman seperti fotosintesis dan respirasi dan sangat membantu perkembangan perakaran dan mengatur pembungaan. Kalium berperan dalam aktivitas berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta untuk enzim yang terkait dalam sintesis protein dan pati (Sianturi, 1991).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan selama 4 bulan yang dimulai dari bulan Januari–April 2013. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau Jl. Bina Widya Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kakao varietas trinitario, biakan massal *Trichoderma*, top soil, pupuk kandang sapi, pupuk majemuk YaraMila 16-16-16, *polybag* 18 x 25 cm, plastik, tali rafia, decis. Alat yang digunakan bambu, pelepah kelapa, cangkul, parang, ember, gembor, *hand sprayer*, timbangan analitik, meteran, jangka sorong dan alat tulis.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) berupa percobaan faktorial. Faktor pertama: *Trichoderma* sp. (T) terdiri dari 4 taraf yaitu: tanpa *Trichoderma* sp (T₀) ; *Trichoderma* sp 25 g/*polybag* (T₁) ; *Trichoderma* sp 50 g/*polybag* (T₂) dan 75 g/*polybag* (T₃). Faktor kedua; pupuk majemuk NPK (16:16:16) terdiri 4 taraf yaitu: tanpa pupuk majemuk (M₀); pupuk majemuk 1 g/*polybag* (M₁); pupuk majemuk 2 g/*polybag*(M₂); pupuk majemuk 3 g/*polybag* (M₃).

Kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan Sidik Ragam dengan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + M_j + (TM)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Data hasil analisis ragam dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian *Trichoderma* sp dan pupuk majemuk serta perlakuan *Trichoderma* sp tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kakao. Sedangkan perlakuan pupuk majemuk berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kakao. Hasil uji lanjut DNMRT terhadap parameter tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman kakao pada pemberian *Trichoderma* sp dan pupuk majemuk (cm)

PupukMajemuk (NPK) g/polybag	<i>Trichoderma</i> sp g/polybag				Rerata
	0	25	50	75	
0	47,55 ab	47,33 ab	47,53 ab	46,76 b	47,29 b
1	49,35 ab	49,41 ab	49,40 ab	50,15 ab	49,57 a
2	50,86 ab	48,05 ab	49,51 ab	51,35 a	49,94 a
3	49,90 ab	50,75 ab	49,33 ab	49,01 ab	49,75 a
Rerata	49,41 a	48,88 a	48,94 a	49,32 a	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi *Trichoderma* sp dan pupuk majemuk tidak berbeda nyata pada semua perlakuan. Table 1 juga menunjukkan bahwa interaksi pemberian *Trichoderma* sp 75 g/polybag dan pemberian pupuk majemuk 2 g/polybag mampu memberikan hasil yang tertinggi terhadap tinggi tanaman yaitu 51,35 cm, sedangkan perlakuan *Trichoderma* sp 75 g/polybag dan tanpa pupuk majemuk memperlihatkan tinggi tanaman yang terendah. Peningkatan tinggi tanaman sangat dipengaruhi tersedianya unsur hara yang dibutuhkan tanaman, lingkungan yang menguntungkan dan baiknya serapan hara oleh bibit membentuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi optimal melalui pemberian perlakuan.

Pada pemberian *Trichoderma* sp pada parameter tinggi tanaman kakao menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa belum terlihat dampak pemberian *Trichoderma* sp pada media tumbuh, dikarenakan sebagai bahan organik memerlukan waktu yang cukup untuk proses dekomposisi.

Perlakuan pupuk majemuk pada pemberian M1 (1 g/polybag), M2 (2 g/polybag) dan M3 (3 g/polybag) berpengaruh nyata bila dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk majemuk (0 g/polybag). Menurut Harjadi (2002), tanaman akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan cukup tersedia dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman dan didukung oleh kondisi struktur tanah yang gembur. Menurut Sarief (1986) proses pembelahan sel akan berjalan dengan cepat dengan adanya ketersediaan nitrogen yang cukup. Nitrogen mempunyai peran utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan dan khususnya pertumbuhan batang yang dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman.

Unsur P berperan dalam proses respirasi dan metabolisme tanaman menjadi lebih baik sehingga pembentukan asam amino dan protein guna pembentukan sel baru dapat terjadi dan dapat menambah tinggi tanaman kakao, sedangkan unsur K dapat membantu proses fotosintesis

dan dapat merangsang pertumbuhan tinggi tanaman (Pitojo, 1995). Gardner, dkk (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman terjadi sebagai akibat meningkatnya jumlah sel serta meluasnya sel.

Diameter Batang (mm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian *Trichoderma* sp dan pupuk majemuk serta perlakuan *Trichoderma* sp tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman kakao. Sedangkan perlakuan pupuk majemuk berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman kakao. Hasil uji lanjut DNMRT terhadap parameter diameter batang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata diameter batang tanaman kakao dengan pemberian *Trichoderma* sp dan pupuk majemuk (mm)

Pupuk Majemuk (NPK) g/polybag	<i>Trichoderma</i> sp g/polybag				Rerata
	0	25	50	75	
0	6,16 d	6,66 cd	7,00 bcd	7,00 bcd	6,70 b
1	7,16 abc	7,00 bcd	7,16 abc	7,50 abc	7,20 a
2	7,16 abc	6,66 cd	7,50 abc	8,00 a	7,33 a
3	7,16 abc	7,66 ab	7,33 abc	7,00 bcd	7,29 a
Rerata	6,91 b	7,00 ab	7,25 ab	7,37 ab	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Data hasil pengamatan terhadap diameter batang, pemberian *Trichoderma* sp dan pemberian pupuk majemuk tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Data Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi T3M2 (*Trichoderma* sp 75 g/polybag dan pupuk majemuk 2 g/polybag) mampu memberikan peningkatan diameter batang tertinggi yaitu 8,00 mm dibandingkan dengan tanpa perlakuan T0M0 (tanpa perlakuan) yaitu 6,16 mm. Hal ini dikarenakan kebutuhan hara yang terpenuhi melalui pupuk majemuk dan adanya penambahan hara yang diperoleh dari perombakan bahan organik oleh *Trichoderma* sp. Tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup menyebabkan kegiatan metabolisme dari tanaman akan meningkat demikian juga akumulasi asimilat pada daerah batang akan meningkat sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang.

Pemberian *Trichoderma* sp berbeda tidak nyata terhadap diameter batang. Pemberian *Trichoderma* sp mampu meningkatkan diameter batang yang lebih baik dibandingkan dengan yang tidak diberi *Trichoderma* sp. Hal ini dapat terjadi karena selain mampu menekan pertumbuhan patogen di rhizosfer perakaran, *Trichoderma* sp juga mampu membantu menguraikan bahan organik dari pupuk kandang yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhannya (Pandriyani dan Lilies S, 2012).

Tabel 2 menunjukkan pemberian pupuk majemuk berbeda nyata terhadap diameter batang. Pemberian pupuk majemuk mampu meningkatkan pertambahan diameter batang dengan tanpa pemberian pupuk majemuk. Hal ini menunjukkan bahwa konsentarsi N, P, dan K telah tersedia bagi tanaman.

Pemberian pupuk majemuk juga meningkatkan ketersediaan unsur hara, terutama dalam hal ini unsur Fosfor dan Kalium, dimana unsur ini berperan dalam membantu translokasi fotosintat, membantu pembentukan karbohidrat, protein memperkuat jaringan tanaman, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan. Leiwakabessy (1988) menyatakan bahwa unsur P dan K sangat berperan dalam meningkatkan diameter batang tanaman, khususnya dalam peranannya sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun. Dengan tersedianya unsur hara P dan K maka pembentukan karbohidrat akan berjalan dengan baik dan translokasi pati ke batang akan semakin lancar, sehingga akan terbentuk batang yang baik. Fosfor dan Kalium berperan dalam membantu pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat jaringan tanaman, berperan membentuk anti bodi tanaman terhadap penyakit serta kekeringan (Lingga, 2003).

Jumlah Daun (helai)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian *Trichoderma* sp dan pupuk majemuk serta perlakuan *Trichoderma* sp tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kakao. Sedangkan perlakuan pupuk majemuk berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kakao. Hasil uji lanjut DNMRT terhadap parameter jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah daun tanaman kakao dengan pemberian *Trichoderma* sp dan pupuk majemuk (helai)

Pupuk Majemuk g/polybag	<i>Trichoderma</i> sp g/polybag				Rerata
	0	25	50	75	
0	16,00 b	16,33 ab	16,33 ab	20,00 ab	17,16 b
1	18,33 ab	19,00 ab	18,00 ab	21,33 ab	19,16 ab
2	22,33 a	19,00 ab	20,33 ab	22,00 ab	20,91 a
3	21,00 ab	20,66 ab	20,00 ab	19,66 ab	20,33 a
Rerata	19,41 a	18,75 a	18,66 a	20,75 a	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel di atas menunjukkan bahwa perlakuan yang memberikan respon terhadap jumlah daun yakni pada pemberian TOM2 (tanpa *Trichoderma* sp dan 2 g/polybag pupuk majemuk) dengan jumlah daun 22,33 helai. Sedangkan jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan TOM0 (tanpa perlakuan) dengan jumlah daun hanya 16,00 helai. Hal ini diduga karena peningkatan dosis *Trichoderma* sp dan pupuk majemuk dapat meningkatkan jumlah daun tanaman kakao karena semakin banyak hara yang tersedia bagi tanaman.

Gadner (1991) dalam Hajoran (2011), menyatakan bahwa proses pertumbuhan dan perkembangan daun dipengaruhi oleh faktor genetik dari tanaman itu sendiri sehingga dapat mempengaruhi jumlah daun, selain itu ketersediaan unsur hara juga dapat mempengaruhi jumlah daun. Daun merupakan organ tanaman yang menentukan kelangsungan hidup tanaman, karena dalam daun terjadi proses fotosintesis, respirasi dan transpirasi.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian *Trichoderma* sp berbeda tidak nyata pada parameter jumlah daun. Pemberian *Trichoderma* sp 75 g/polybag menunjukkan jumlah daun tertinggi dengan jumlah daun 20,75 helai dibandingkan dengan *Trichoderma* sp 50 g/polybag yaitu 18,66 helai, artinya bahwa adanya peningkatan pertambahan jumlah daun jika dilakukan penambahan *Trichoderma* sp.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa semakin besar dosis pupuk majemuk yang diberikan, semakin baik pertambahan jumlah daun, tinggi tanaman dan diameter batang bibit kakao. Hal ini menunjukkan bahwa semakin meningkat dosis pupuk yang diberikan, maka semakin banyak unsur hara yang tersedia dan diserap oleh bibit tanaman kakao, dan selanjutnya dapat memacu pertumbuhan vegetatif bibit. Sesuai dengan pendapat Mulyani Sutejo dan Kartasapoetra (2002) dalam Jannah Noor dkk (2012), bahwa untuk pertumbuhan vegetatif tanaman sangat diperlukan unsur hara seperti N, P, K dan unsur lainnya dalam jumlah yang cukup dan seimbang.

Menurut Nyakpa, dkk (1988), nitrogen berfungsi dalam pembentukan sel-sel dan klorofil, dimana klorofil berguna dalam proses fotosintesis sehingga dibentuk energi yang diperlukan sel untuk aktivitas pembelahan, pembesaran, dan pemanjangan sel. Hal ini juga dikemukakan oleh Lakitan (2000), unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah nitrogen.

Luas Daun (cm²)

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa interaksi *Trichoderma* sp dengan pupuk majemuk serta faktor tunggalnya tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman kakao. Hasil uji lanjut DNMR terhadap parameter luas daun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata luas daun tanaman kakao dengan pemberian *Trichoderma* sp dan pupuk majemuk (cm²)

Pupuk Majemuk g/polybag	<i>Trichoderma</i> sp g/polybag				Rerata
	0	25	50	75	
0	169,82 bc	219,24 abc	197,68 abc	200,01 abc	196,69 b
1	223,30 abc	281,19 ab	245,58 abc	291,29 a	260,34 a
2	235,44 abc	149,53 c	252,76 abc	265,45 abc	225,80 ab
3	204,70 abc	169,32 bc	275,12 ab	247,06 abc	224,05 ab
Rerata	208,32 a	204,82 a	242,79 a	250,96 a	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf 5%.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi pemberian *Trichoderma* sp 75 g/polybag dan pupuk majemuk 1 g/polybag menghasilkan luas daun tertinggi yaitu 291,29 cm². Sedangkan luas daun yang terendah terlihat pada interaksi *Trichoderma* sp 25 g/polybag dan pupuk majemuk 2 g/polybag yaitu 149,53 cm². Gardner, dkk (1991) menyatakan bahwa jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh lingkungan. Posisi daun yang terutama dikendalikan oleh genotipe, juga mempunyai pengaruh nyata terhadap pertumbuhan daun, dimensi akhir dan kapasitas untuk merespon kondisi lingkungan yang lebih baik seperti ketersediaan air.

Pada pemberian *Trichoderma* sp menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Peningkatan dosis *Trichoderma* sp dapat meningkatkan luas daun. Peningkatan ini tidak terlepas dari fungsi unsur hara yang diberikan terutama unsur N. Dimana unsur nitrogen mempengaruhi pembentukan sel-sel baru, fosfor berperan dalam pengaktifan enzim-enzim dalam proses fotosintesis, sedangkan kalium mempengaruhi perkembangan jaringan meristem yang dapat mempengaruhi panjang dan lebar daun.

Pada Tabel 4, dapat dilihat pengaruh pemberian pupuk majemuk menunjukkan semakin meningkat dosis pupuk majemuk yang diberikan semakin meningkat luas daun. Lukikariati, dkk (1996) menyatakan bahwa luas daun yang besar meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga akumulasi fotosintat yang dihasilkan menjadi tinggi. Fotosintat yang dihasilkan mendukung kerja sel-sel jaringan tanaman dalam berdiferensiasi sehingga akan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan bagian pembentukan tanaman seperti daun, batang, dan akar.

K dalam mengatur ketersediaan air yang cukup adalah merupakan hal yang penting. Pembesaran sel daun menjadi terhambat jika kadar air sedikit, hal ini disebabkan karena untuk pembesaran sel dibutuhkan tekanan turgor. Jika kondisi kekurangan air berlangsung lama pembesaran sel juga terhambat karena terjadi penurunan laju fotosintesis, penurunan ketersediaan unsur hara, hambatan terhadap sintesis protein sehingga luas daun akan semakin kecil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Interaksi pemberian *Trichoderma* sp dosis 75 g/polybag dan pupuk majemuk dosis 2 g/polybag memberikan pengaruh lebih baik terhadap parameter tinggi tanaman dan diameter batang.
2. Pemberian *Trichoderma* sp berpengaruh tidak nyata terhadap semua perlakuan.
3. Pemberian pupuk majemuk dosis 2 g/polybag berpengaruh lebih baik terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kakao yang baik, dapat diberikan *Trichoderma* sp 75 g/polybag yang disertai dengan pupuk majemuk 2 g/polybag.

DAFTAR PUSTAKA

- Gardner, F.P., R.B. Peace dan R.L. Mitchell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya** (Edisi Terjemahan oleh Herawati Susilo dan Subiyanto). Jakarta: Universitas Indonesia Press 428.
- Hajoran S. Parlin. 2011. **Aplikasi Pupuk Hayati dan Serbuk Gergaji pada Pertumbuhan Bibit Kako (*Theobroma cacao* L) di Pembibitan**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Harjadi, S.S. 2002. **Pengantar Agronomi**. PT. Gramedia. Jakarta.
- Jannah Noor, Abdul Fatah dan Marhannudin. 2012. **Pengaruh Macam dan Dosis Pupuk Majemuk Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jack)**. Fakultas Pertanian Universitas Samarinda. Samarinda.

- Lakitan. 2000. **Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan**. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. 2003. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Leiwakabessy, F.M. 1988. **Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah**. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Lukikariati S, L.P Indriyani, Susilo, A dan M.J. Anwaruddinsyah. 1996. **Pengaruh Naungan Konsentrasi Indo Butirat terhadap Pertumbuhan Batang Awash Manggis**. Balai Penelitian Tanaman Buah Solok. Solok dalam Jurnal Hortikultura, Volume 6 (3):220-226. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta.
- Nyakpa, M. Y, A, M.. Lubis . M, A. Pulungan, Amrah, A. Munawar, G, B. Hong, N. Hakim. 1988. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung.
- Pandriyani dan Lilies S. 2012. **Efektifitas Pemberian dan Waktu Aplikasi Jamur Antagonis *Trichoderma* spp. Sebagai Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat**. Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.
- Pitojo, S. 1995. **Penggunaan Urea Tablet**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sarief, S. 1986. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian**. Pustaka Buana. Bandung
- Setyowati, dkk. 2003. **Penurunan Penyakit Busuk Akar Dan Pertumbuhan Gulma Pada Tanaman Selada Yang Dipupuk Mikroba**. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. Vol. 5. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Sianturi, H. S. D., 1991. **Budidaya Kelapa Sawit**. USU Press. Medan.
- Yuliarti, N., dan Redaksi Agromedia. 2007. **Media Tanam dan Pupuk untuk Athurium Daun**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Zaenudin, DR. 2004. **Budidaya Kakao**. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.