

**PENGARUH BEBERAPA JENIS MULSA ORGANIK TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.) VARIETAS
TRINITARIO**

**THE INFLUENCE OF DIFFERENT TYPES OF ORGANIC MULCH ON THE
GROWTH OF THE COCOA SEEDLINGS (*Theobroma Cacao* L.)
TRINITARIO VARIETIES**

Arnil Fajri ¹, Husna Yetti ²

Departement of Agrotechnology, Faculty Agriculture, University of Riau

Email : arnilfajri093@gmail.com, Hp 085298402635

ABSTRACT

The purpose of this research to determine the effect of the use of some types organic mulch on the growth seedings of cacao (*Theobroma cacao* L.) varieties of Trinitario and know the best mulching. This study was conducted in Experimental Field of Faculty of Agriculture, University of Riau which lasts from march to June 2016. The study was conducted in a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments, each treatment was repeated 5 times to 20 experimental units per finding unit comprising three plants so grand total of 60 plants cocoa. The treatments were without organic mulch (M0), organic mulch paddy straw 150 g/ plant (M1), organic mulch sawdust 150 g/ plant (M2) and organic mulch paddy straw 75 g/ plant+ sawdust 75 g/ plant parameters measured were plant height, number of leaves, leaf area, stem diameter. The data were statistically analyzed using of variance (ANOVA). Effect of organic mulch of paddy straw with a dose of 150 g/ plant significantly different from provision of organic mulch of saw dust at a dose of 150 g/ plant organic paddy straw mulching 75 g/ plant sawdust 75 g/ plant and without offering of organic mulch. Biological mulching paddy straw with a dose of 150 g/ plant will give the best effect on plant height, number of leaves, leaf area and stem diameter.

Key words: *cocoa, organic mulch, Trinitario varieties*

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mempunyai nilai ekonomis untuk dikembangkan.

Tanaman ini merupakan salah satu komoditas ekspor yang cukup potensial sebagai penghasil devisa negara. Pada masa yang akan datang, komoditi biji kako diharapkan menduduki tempat yang sejajar dengan

1)Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2)Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

komoditi perkebunan lainnya, seperti kelapa sawit dan karet. Perkebunan kakao dapat menyediakan lapangan kerja bagi penduduk di sentra produksi.

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kakao adalah dengan memperhatikan aspek budidaya dari tanaman kakao yang berawal dari pembibitan. Pembibitan merupakan serangkaian kegiatan untuk memperoleh bibit tanaman kakao yang baik untuk pertanaman dilapangan. Media tanam merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kakao di pembibitan menggunakan *polybag*. Kekurangan air merupakan masalah yang paling penting pada tanaman yang masih muda karena lebih peka dibanding tanaman tua bila kekurangan air terus berlanjut akan menyebabkan tanaman mati. Sehubungan dengan hal tersebut diperlukan usaha untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air, salah satunya adalah menggunakan sisa – sisa tanaman yang diletakkan diatas permukaan tanah sebagai mulsa.

Mulsa adalah material penutup tanaman budidaya yang dimaksudkan untuk menjaga kelembaban tanah serta menekan pertumbuhan gulma dan penyakit sehingga membuat tanaman tersebut tumbuh dengan baik. Mulsa dapat berupa mulsa organik maupun anorganik sisa hasil panen seperti jerami padi maupun tanaman pengganggu seperti rumput-rumputan dan alang-alang, banyak digunakan sebagai mulsa organik (Umboh, 2000). Penggunaan mulsa dapat memberikan keuntungan dalam perbaikan sifat tanah yang akan mempengaruhi produktivitas tanaman dan jenis mulsa

yang digunakan adalah jerami padi dan serbuk gergaji.

penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa jenis mulsa organik terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*) varietas Trinitario dan mengetahui penggunaan mulsa terbaik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di UPT Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan April sampai Juni 2016.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih Kakao Trinitario hasil persilangan ICS 60 dengan TSH 858 dari PPKS Medan Sumatera Utara. Tanah Top soil jenis *inceptisol*, jerami padi, serbuk gergaji, abu gosok, NPK, Decis 35 EC dan fungisida Dithane M-45. Alat yang digunakan adalah cangkul, meteran, ember, parang, *polybag* ukuran 25 cm x 30 cm, timbangan analitik, gembor, ayakan 20 mesh, naungan paranet, papan, karung goni, alat tulis, alat dokumentasi.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan, setiap perlakuan diulang 5 kali Adapun keempat

perlakuan yang diuji sebagai berikut :

M₀ = Tanpa mulsa

M₁ = Mulsa jerami dosis 150 g/tanaman

M₂ = Mulsa serbuk gergaji dosis 150 g/tanaman

M₃ = Mulsa jerami dosis 75 g + serbuk gergaji dosis 75 g/tanaman.

Percobaan ini terdiri 20 unit percobaan setiap unit terdiri dari 3 tanaman sehingga jumlah keseluruhannya 60 bibit tanaman Kakao.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan sidik ragam. Hasil sidik ragam dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan uji *Duncans New Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf 5% (proses analisis statistik menggunakan program SAS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil rata-rata pengamatan tinggi tanaman setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman kakao (Lampiran 1). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% terhadap rata-rata tinggi tanaman kakao dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi bibit tanaman kakao umur 3 bulan dengan pemberian mulsa organik.

Perlakuan Mulsa Organik	Tinggi Tanaman (cm)
Jerami padi 150 g	28,96 a
Serbuk gergaji 150 g	26,92 b
Jerami padi 75g + Serbuk gergaji 75 g	26,68 b
Tanpa Mulsa Organik	25,30 c

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik jerami padi 150 g/tanaman berbeda nyata dengan pemberian mulsa organik serbuk gergaji 150 g/tanaman dan berbeda nyata dengan pemberian mulsa organik jerami padi 75 g/tanaman + serbuk gergaji 75 g/tanaman dan tanpa pemberian mulsa organik. Pemberian mulsa organik jerami padi 150 g/tanaman memberikan hasil tertinggi yaitu 28,96 cm.

Mulsa organik jerami padi merupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan mulsa organik serbuk gergaji. Hal ini diduga karena mulsa organik jerami padi berguna, menjaga kelembaban tanah, struktur tanah, kesuburan tanah dan menghambat pertumbuhan gulma. Hasil penelitian Hayati dkk. (2010) menyatakan bahwa jenis mulsa organik jerami padi berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan komponen produksi tanaman jagung manis.

Adanya perbedaan nyata tinggi tanaman pada tanaman yang diberi mulsa organik jerami padi dan tanpa pemberian mulsa organik karena peran mulsa organik jerami padi dapat mempertahankan kelembaban tanah, temperatur tanah dan mengurangi kehilangan air.

Pada tanaman yang diberi mulsa, air yang jatuh tidak langsung ke permukaan tanah dan akan langsung masuk ke dalam tanah, sehingga tidak terjadi dispersi agregat tanah. Adapun pada tanaman yang tidak diberi mulsa,

air yang jatuh ke permukaan tanah akan menghancurkan agregat dan partikel-partikel tanah yang selanjutnya menutupi pori-pori di permukaan tanah. Penggenangan air di permukaan tanah juga dapat menghancurkan agregat agregat tanah, sehingga dapat menciptakan pengkerakan dipermukaan tanah kondisi demikian dapat menurunkan infiltrasi secara drastis.

Mulsa juga dapat membantu memperbaiki sifat fisik tanah terutama struktur tanah sehingga memperbaiki stabilitas agregat tanah (Thomas *et al.*, 1993 dan Masnang, 1995).

Sunghening dkk. (2012) yang menyatakan bahwa mulsa jerami memiliki kemampuan untuk menyerap air lebih banyak, serta mampu menyimpan air lebih lama.

2. Jumlah daun (Helai)

Berdasarkan hasil rata-rata pengamatan jumlah daun setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun (Lampiran 2). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% terhadap rata-rata jumlah daun tanaman kakao dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah daun tanaman kakao umur 3 bulan dengan pemberian mulsa organik.

Perlakuan Mulsa Organik	Jumlah daun (Helai)
Jerami padi 150 g	20,60 a
Serbuk gergaji 150 g	18,40 b
Jerami padi 75g + Serbuk gergaji 75 g	17,00 b
Tanpa Mulsa Organik	15,40 c

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik jerami padi 150 g/tanaman berbeda nyata dengan pemberian mulsa organik serbuk gergaji 150 g/tanaman dan berbeda nyata dengan pemberian mulsa organik jerami padi 75 g/tanaman + serbuk gergaji 75 g/tanaman dan tanpa pemberian mulsa organik. Pemberian mulsa organik jerami 150 g/tanaman menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu 20,60 helai.

Pertumbuhan jumlah daun dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dalam tanah dan pemberian mulsa organik jerami padi meningkatkan kelembaban tanah dan menciptakan lingkungan yang berbeda dan mencegah kehilangan air dengan tanpa pemberian mulsa organik jerami padi. Air bermanfaat sebagai alat untuk mengantarkan zat hara dari dalam tanah dan bahan hasil dari fotosintesis

Mulsa dapat mencegah kehilangan air dalam tanah sehingga kebutuhan air pada tanaman tercukupi. Menurut Sutejo (2002) mulsa jerami mampu mengurangi pertumbuhan gulma dan dapat menjaga kestabilan kelembaban dalam tanah sehingga

mendorong aktifitas mikroorganisme tanah tetap aktif dalam mendekomposisi bahan organik untuk mensuplai kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan pada pertumbuhan organ vegetatif tanaman.

3. Luas daun (cm²)

Berdasarkan hasil rata-rata pengamatan luas daun setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik berpengaruh nyata terhadap parameter Jumlah daun (Lampiran 3). Hasil uji lanjut DNMR pada taraf 5% terhadap rata-rata tinggi tanaman kakao dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas daun tanaman kakao umur 3 bulan dengan pemberian mulsa organik.

Perlakuan Mulsa Organik	Luas daun (cm ²)
Jerami padi 150 g	1,30 a
Serbuk gergaji 150 g	1,23 b
Jerami padi 75g + Serbuk gergaji 75 g	1,13 c
Tanpa Mulsa Organik	0,80 d

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

pemberian mulsa organik jerami padi dengan dosis 150 g/tanaman berbeda nyata dengan pemberian mulsa organik serbuk gergaji 150 g/tanaman berbeda nyata dengan pemberian mulsa organik jerami padi 75 g/tanaman + serbuk gergaji 75 g/tanaman dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian mulsa organik. Pemberian mulsa organik

jerami padi 150 g/tanaman menghasilkan luas daun tertinggi yaitu 1,30 cm².

Pemberian mulsa jerami padi lebih besar pengaruhnya terhadap penurunan suhu tanah dibandingkan dengan mulsa serbuk gergaji. Dengan berat yang sama secara fisik mulsa jerami padi akan menutup permukaan tanah yang lebih tebal dan sempurna dibandingkan mulsa serbuk gergaji, sehingga radiasi matahari akan terhalang secara langsung terhadap permukaan tanah, dengan demikian perpindahan panas dari permukaan ke bagian dalam tanah lebih sedikit, akibatnya suhu tanah lebih rendah dibandingkan mulsa serbuk gergaji.

Awal dan Sultana (2011) menemukan bahwa pemakaian mulsa jerami lebih rendah suhunya dibandingkan serbuk gergaji baik pada kedalaman 5 cm atau pada kedalaman 10 cm pada siang hari. Mulsa jerami jauh lebih sempurna dibandingkan dengan serbuk gergaji untuk menyediakan iklim mikro yang kondusif.

Menurut Samiati *dkk.* (2012), pemberian mulsa pada permukaan tanah dapat meningkatkan porositas tanah dan dapat mempermudah penyerapan air kedalam tanah sehingga meningkatkan daya simpan

menyebabkan pengaruh terhadap kelembaban tanah sehingga tercipta kondisi yang optimal untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Mulyatri (2003) dan Sutejo (2002) bahwa mulsa dapat mengurangi kehilangan air dengan cara memelihara temperatur dan kelembaban tanah.

Pemberian mulsa organik jerami padi memberikan pengaruh yang nyata bagi pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan tanpa pemberian mulsa organik. Mulsa organik jerami padi dapat meningkatkan daya simpan air dalam tanah, menjaga kelembaban tanah menciptakan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan tanaman dan ketersediaan unsur hara dalam tanah terutama unsur P dapat terserap dengan optimal dan pertumbuhan dan luas daun menjadi lebih baik daripada tanpa pemberian mulsa organik.

Perlakuan mulsa memiliki tingkat pertumbuhan yang lebih baik dari pada tanpa pemulsaan. Mulsa meningkatkan kondisi iklim mikro tanah sehingga akar berkembang dengan baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa. Efek dari perkembangan akar yang baik berpengaruh terhadap perluasan daun yang maksimal (Odjugo, 2007).

4. Diameter batang (cm)

Berdasarkan hasil rata-rata pengamatan Diameter batang setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik berpengaruh nyata terhadap parameter Diameter batang (Lampiran 4).

Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% terhadap rata-rata diameter batang tanaman kakao dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Diameter batang tanaman kakao umur 3 bulan dengan pemberian mulsa organik

Perlakuan Mulsa Organik	Diameter batang (cm)
Jerami padi 150 g	0,83 a
Serbuk gergaji 150 g	0,75 b
Jerami padi 75g + Serbuk gergaji 75 g	0,66 c
Tanpa Mulsa Organik	0,53 d

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik jerami padi dengan dosis 150 g/tanaman berbeda nyata dengan pemberian mulsa organik serbuk gergaji 150 g/tanaman berbeda nyata dengan pemberian mulsa organik jerami padi 75 g/tanaman + serbuk gergaji 75 g/tanaman. Pemberian mulsa organik jerami padi menghasilkan luas daun tertinggi yaitu 0,83 cm².

Penggunaan mulsa organik seperti mulsa jerami padi merupakan pilihan alternatif yang tepat karena mulsa jerami padi dapat memperbaiki kesuburan, struktur dan secara tidak langsung akan mempertahankan agregasi dan porositas tanah, yang berarti akan mempertahankan kapasitas tanah menahan air, setelah terdekomposisi. Fauzan (2002) mengemukakan bahwa penutupan tanah dengan bahan organik dapat meningkatkan penyerapan air dan mengurangi penguapan air di permukaan tanah.

Pemberian mulsa pada permukaan tanah dapat meningkatkan porositas tanah dan dapat mempermudah penyerapan air kedalam tanah sehingga meningkatkan daya simpan air tanah. Pemberian

mulsa juga dapat memberi pengaruh terhadap kelembaban tanah sehingga tercipta kondisi yang optimal untuk pertumbuhan tanaman. Nutrisi mineral dan ketersediaan air mempengaruhi pertumbuhan ruas pada organ vegetatif (Bilalis *et al*, 2002).

Pemberian mulsa organik jerami pada bibit kakao memberikan hasil diameter yang terluas karena jerami padi mampu menjaga kelembaban tanah dengan baik dan meningkatkan nilai porositas tanah dibandingkan pemberian mulsa serbuk gergaji dan mulsa jerami + serbuk gergaji.

Pemakaian mulsa sebagai penutup tanah menambah bahan organik pada tanah tersebut dan meningkatkan porositas tanah. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nwokocha *et al.*, (2007) dengan menggunakan mulsa jerami dan serbuk gergaji meningkatkan nilai porositas tanah, jerami padi memiliki nilai yang lebih tinggi daripada serbuk gergaji.

Tingginya nilai porositas tanah berhubungan dengan rendahnya nilai bulk densitas, dan ini ada hubungannya dengan penggunaan mulsa. Bulkdensitas dan porositas adalah parameter utama yang dipengaruhi oleh aplikasi bahan mulsa alami. Efek positif dari mulsa jerami terhadap kondisi fisik dan kimia tanah adalah meningkatkan nilai porositas yang terbentuk oleh aktivitas organisme terbentuknya bahan organik akibat dekomposisi jerami (FAO, 1995).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pemberian mulsa organik memberikan pengaruh terhadap parameter tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun dan diameter batang.
2. Pemberian mulsa organik jerami padi dengan dosis 150 g/tanaman memberikan pengaruh yang terbaik terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan diameter batang.

Saran

Untuk mendapatkan hasil pertumbuhan bibit tanaman kakao yang lebih baik, dapat dilakukan dengan pemberian mulsa organik jerami padi dengan dosis 150 g/tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwarudinsyah M.J., Sukarna, Satsijati. 1993. **Pengaruh tanaman lorong dan mulsa pangkasnya terhadap produksi tomat dan bawang merah dalam lorong.** Jurnal Hortikultura, volume 3:7-12.
- Arsyad S. 2010. **Konservasi Tanah dan Air. Edisi Baru.** IPB Press. Bogor.
- Awal. M. A andSultana F. 2011. **Microclimatic alteration and productivity of mustard crop**

- as induced by indigenous mulches. *International Journal of Agricultural Research* 6 (12) : 819-829.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. **Jerami dapat Mensubstitusi Pupuk KCl?**. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 31 (1):1-3
- Barus W. A 2006. **Pertumbuhan Dan Produksi Cabai (*Capsicum annum* L.) Dengan Penggunaan Mulsa Dan Pemupukan PK**. Staff Pengajar Kopertis Wii. L. Dpk Fakultas Pertanian UNHAM.
- Bilalis, D., N. Sidiras, G. Economou and C. Vakali. 2002. **Effect of different levels of wheat straw soil surface coverage on weed flora in Vicia faba crops**. *J. Agron. Crop Sci.* 189: 233 – 241.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2015. **Statistik Indonesia**. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, Departemen Pertanian. 2008. **Pedoman Umum Penyediaan Bibit Kakao**. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia. 2016. **Luas Areal Dan Produksi Perkebunan Seluruh Indonesia Menurut Pengusaahaan**. Departemen Pertanian Republik Indonesia.
- Evan J and J.E. Thunbull. 2007. **Plantation forestry in the tropics. the role, silviculture, and use of planted forests for industrial, social, environment, and agroforestry purposes**. Third Edition. Oxford University Press, UK.
- [FAO] Food and Agricultural Organization.1995. **Sustainable dry land cropping relation to soil productivity**. *Soil Bulletin*, 72. FAO, Rome.
- Fauzan, A. 2002. **Pemanfaatan Mulsa Dalam Pertanian Berkelanjutan**. *Pertanian Organik*. Malang. H. 182-187.
- Felman D. (2005) **"Why Did Bars Used to Put Sawdust on the Floor? Why Don't They Anymore?"** *Why Do Elephant's Jump?* Harper Collins, New York, page 118, ISBN 978-0-06-053914-6, quoting Christopher Halleron, bartender and beer columnist.
- Ghuman B.S. dan H.S. Sur. 2001. **Tillage and residue management effects on soil properties and yields of rainfed maize and wheat in a subhumid subtropical climate**. *Soil Till. Res.* 58:1-10.
- Hayati, E., A. Halim Ahmad, dan Cut Taisir Rahman. 2010. **Respon Jagung Manis (*Zea mays*, Sacharata Shout) Terhadap Penggunaan Mulsa dan**

- Pupuk Organik.** *J. Agrista* 14 (1): 21-24.
- Irwan. 1993. **Perbaikan Beberapa Sifat dan Kimia Tanah Mineral Masam Akibat Pengolahan Tanah dan Pemakaian Serbuk Gergaji Kayu Terhadap Hasil Kedelai.** Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Jambi. (Tidak Dipublikasikan).
- Lakitan B. 1995. **Hortikultura, Teori, Budidaya dan Pasca Panen.** Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Masnang, A. 1995. **Pengaruh Penggunaan Mulsa Terhadap Sifat Fisik, Total Mikoorganisme Tanah, Aliran Permukaan, dan Erosi.** Tesis. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Mulyatri. 2003. **Peranan pengolahan tanah dan bahan organik terhadap konservasi tanah dan air.** Pros. Sem.Nas. Hasil-hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Spesifik Lokasi.
- Nwokocha, C. C. Olojede A. O., Ano, A. O., and Mbagwu, J. S. C. 2007. **Mulching an arenic hapludult at umudike : Effect on saturated hydraulic conductivity and rhizome yield of turmeric. (Full length research paper).** *African Journal of Biotechnology* 6 (17) 2004-2008.
- Odjugo P. A. O. 2007. **The effect of tillage system and mulching on soil microclimate, growth and yield of white yam (Dioscorea rotundata) in Midwestern Nigereia.** *J of food, Agriculture & Environment* 5 (2) : 164-169.
- Pangaribuan, D. H. dan Pujiswanto H. 2009. **Pengaruh Pupuk Kompos Jerami dan Pemulsaan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buah Tomat.** *SemNas TTG Agroindustri dan Diseminasi Hasil-hasil Penelitian Dosen Polinela* : 115-121.
- Pari G. 2002. **Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu.** http://tomotou.net/702_04212/gustan_pari.htm. Diakses tanggal 13 Januari 2016
- Pujiswanto, H. 2011. **Pertumbuhan Gulma dan Hasil Tanaman pada Tumpangsari Selada dengan Tomat Diaplikasi Mulsa Jerami.** *J. Agrivigor* 10 (2): 139-147.
- Purba, L. A. D. J. 2013. **Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Mulsa Jerami Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Wortel di Lahan Pasir Pantai.** S1 Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Jenderal Soedirman
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2010. **Panduan Lengkap Budidaya Kakao.** Agrowedia Pustaka. Jakarta.

- _____. 2011. **Panduan Lengkap Budidaya Kakao.** Agrowedia Pustaka. Jakarta.
- Safan. 2008. **Produksi Enzim Selulase oleh Aspergillus niger dengan Substrat Jerami dalam Solid State Fermentation.** Wordpress.com. Diakses pada tanggal 01 Mei 2015.
- Samiati, Andi. Bahrun, dan La ode Safuan. 2012. **Pengaruh Takaran Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica Juncea*L)** Berkala Penelitian Agronomi 1 (2) : 121-125.
- Siregar T.H.S., S. Riyadi, dan L. Nuraeni. 2003. **Pembudidayaan, Pengelolaan, Pemasaran Coklat.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soares B. 2002. **Pengaruh dosis pupuk kascing dan jenis mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil bawang putih (*Allium sativum* L.) varietas lokal sanur.** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar. (Tidak Dipublikasikan).
- Soegiman. 1982. **Ilmu Tanah.** Penerbit Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Soeratno. 1981. **Pedoman Teknis Pembibitan Tanaman Kakao Bulk.** BPP Jember.
- Subowo J. Subagja, dan M. Sudjadi. 1990. **Pengaruh Bahan Organik terhadap Pencucian Hara Tanah Ultisol Rangkasbitung Jawa Barat.** Pemberitaan Penel. Tanah dan Pupuk 9:26-31.
- Sudjianto U. dan V. Kristiani. 2009. **Studi pemulsaan dan dosis NPK pada hasil buah melon.** Jurnal Sains dan Teknologi. 2(2):1-7
- Sunghening, W., Tohari, Dja'far Shiddieq. 2012. **Pengaruh Mulsa Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Kacang Hijau (*Vigna radiata* L. Wilczek) di Lahan Pasir Pantai Bugel, Kulon Progo.** Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Susanti E. 2003. **Pengaruh ketebalan mulsa jerami terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.).** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar. (Tidak Dipublikasikan).
- Susanto F. X. 1992. **Tanaman Kakao (Budidaya dan Pengolahan Hasil).** Kanisius. Yogyakarta.

- Sutejo, M. M. 2002. **Pupuk dan cara pemupukan**. Rineka Cipta. Jakarta.
- Thomas R.S., R.L. Franson and G.J. Bethlenfalvay. 1993. **Separation Of VAM Fungus And Root Effects On Soil Agregation**. Soil Sci. Am. J. Edition: 57:77-31.
- Umboh. 2000. **Petunjuk Penggunaan Mulsa**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wibowo A. 2006. **Gulma di Hutan Tanaman dan Upaya Pengendaliannya**. Pusat Penelitian Hutan Tanaman. Bogor
- Widya Y. 2008. **Budidaya Bertanam Cokelat**, Tim Bina karya Tani. Bandung.