

TEKNIK MULSA VERTIKAL PADA BUDIDAYA TEBU (*Saccharum officinarum*.L) RATOON SATU

Abusari Marbun

Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Medan

ABSTRACT

Sugarcane (Saccharum officinarum.L) is the main material in sugar industry. An effort to improve the quality of dry land for sugarcane cultivation is important. One of the effort than can be done is the additional of organic metter to the soil. The objective of this research was to determine the effect of vertical mulching techniques for soil organic matter content and soil chemistry fertility and its relationship with the vegetative growth of the ratoon sugarcane. This research was conducted at Agricultural High School Practice (STPP) Medan-Binjai KM.10 districts Sunggal Deli Serdang, North Sumatra, from May -December 2013. This study was conducted using a randomized block design non factorial with four treatments, were: horizontal mulch (M1), vertical mulch (M2), vertical mulch with Trichoderma sp. (M3), Vertical mulch mixed with cow manure (M4). The result from the research showed, that vertical mulch mixture with manure can increase the level of C-organic, N-content, and the lower of Ratio C/ N. Vertical mulching treatment mix with manure, increasing the shoot length of sugarcane 21.9%, the number of plants per clump 6.8%, the number of plants per meter 50%, wet weight 68.28% and dry weight 41.9%, compared with horizontal mulch.

Key words: Sugarcane Ratoon, Mulch Vertical, Horizontal Mulch, Soil Fertility

PENDAHULUAN

Pengelolaan serasah daun tebu di beberapa perkebunan tebu masih belum maksimal hal ini terlihat dari adanya pembakaran serasah/daun tebu yang dilakukan oleh pihak perkebunan karena dianggap dapat mengganggu pengoperasian alat berat pada saat pengolahan lahan dan mengganggu perawatan tanaman (Ditjenbun, 2007)

Usaha peningkatan kualitas lahan kering untuk budidaya tebu sangat diperlukan. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah penambahan bahan organik ke dalam tanah. Tingginya kandungan bahan organik dapat mempertahankan kualitas fisika tanah untuk membantu perkembangan akar tanaman dan kelancaran pergerakan air tanah melalui pembentukan pori tanah dan kemantapan agregat tanah (Hairiah, 2005).

Teknik pemulsaan (*mulching*) yang selama ini dilakukan yaitu tindakan pelapisan permukaan tanah (Teknik mulsa horizontal) menggunakan bahan tertentu agar tanah terhindar dari pukulan langsung (energi kinetik) curah hujan, limpasan permukaan (*run-off*) dan erosi, serta mempertahankan/meningkatkan kelembaban tanah,

mengendalikan fluktuasi temperatur tanah dan menambah unsur hara tanah (Arsad, 2006)

Pada saat ini sistem keprasan telah diterapkan di semua sentra tebu di dunia. Di Indonesia, luas tanaman keprasan (*ratoon crop*, RC) mencapai lebih dari 70 % total luas pertanaman tebu. Penerapan sistem keprasan dapat menekan biaya pengelolaan tebu, namun menyebabkan penurunan produktivitas lahan. Besarnya penurunan produktivitas RC tersebut sekitar 20% dari pada produktivitas tanaman pertamanya (*plant crop*, PC). Fenomena penurunan produktivitas RC ini selain terjadi di Indonesia, juga terjadi di luar negeri seperti di India, Afrika Selatan, Mauritius dan Swaziland (Mirzawan et al. 2006). Walaupun demikian, sistem keprasan ini masih dipertahankan karena biayanya murah dan secara ekonomi menguntungkan (Rozeff 2008, Meyer 2009).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh Teknik mulsa vertikal terhadap kesuburan kimia tanah dan pertumbuhan vegetatif tebu ratoon satu.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini di laksanakan di kebun Praktek Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Medan, pada bulan Mei sampai dengan Desember 2014.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 4 perlakuan dan 4 Ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah :

M1 = Serasah / daun tebu ditebar pada permukaan tanah (Mulsa horizontal)

M2 = Serasah / daun tebu tanpa campuran dibenam dalam tanah

M3 = Serasah / daun tebu di campur *Trichoderma*, sp di benam dalam tanah

M4 = Serasah / daun tebu di campur Pupuk kandang sapi di benam dalam tanah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Teknik Mulsa Vertikal Terhadap Kesuburan Kimia Tanah

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa secara umum sifat kimia tanah terbaik dijumpai pada perlakuan serasah tebu yang diberi pupuk kandang (M4) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, yaitu kadar C-organik dan N-total yang lebih tinggi dan rasio C/N yang lebih rendah. Terhadap pH(H₂O) tanah, meskipun tidak berbedanya nyata, namun nilainya juga lebih tinggi, pada perlakuan M4 (membenamkan serasah yang dicampur pupuk kandang sapi).

Tabel 1. Kandungan C-organik, N-total, Nisbah C/N dan pH (H₂O) Akibat Penerapan Teknik Mulsa Vertikal Serasah Pada Pertanaman Tebu Ratoon Satu.

Perlakuan	C-organik (%)	N-Total (%)	Nisbah C/N	pH (H ₂ O)
M1	1,62c	0,13c	12,46a	5,81
M2	1,69c	0,15b	11,58b	6,1
M3	1,80b	0,16b	11,27c	5,73
M4	2,20a	0,19a	11,25c	6,2

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji Jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Kandungan C-Organik paling tinggi diperoleh pada perlakuan M4 (pemberian 10 kg Serasah daun tebu di tambah dengan 10 kg pupuk kandang sapi yang di benam ke dalam tanah), menghasilkan rerata kandungan C-Organik tanah yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya M1, M2 dan M3. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Syukur dan Indah (2006) bahwa aplikasi kompos dan pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan C- Organik dalam tanah.

Kandungan N- total yang paling tinggi di peroleh pada perlakuan M4 (pemberian 10 kg Serasah daun tebu ditambah dengan 10 kg pupuk kandang sapi yang di benam ke dalam tanah) dan yang terendah diperoleh pada perlakuan M1 (pemberian 20 kg serasah /daun tebu ditebar merata di permukaan tanah /Mulsa horizontal)

Rasio C/N yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan M1 (pemberian 20 kg Serasah daun tebu ditebar pada permukaan tanah/ Mulsa horizontal) dan yang terendah diperoleh pada perlakuan M4 (pemberian 10 kg serasah /daun tebu ditambah dengan 10 kg pupuk kandang sapi yang dibenam ke dalam tanah). Pada perlakuan M4 ini terlihat Ratio C/N terendah karena pada perlakuan ini serasah/daun tebu lebih cepat terdekomposisi.

Nilai pH (H₂O) menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata secara perhitungan statistik antara perlakuan M1, M2, M3 dan M4. Namun terdapat perbedaan dimana angka tertinggi terdapat pada perlakuan M4 (pemberian 10 kg Serasah /daun tebu ditambah dengan 10 kg pupuk kandang sapi yang dibenam ke dalam tanah) dan yang terendah terdapat pada Perlakuan M1 (pemberian 20 kg Serasah/daun tebu ditebar merata di permukaan tanah /Mulsa horizontal)

Menurut Ramses *et al.* (2003) aplikasi pupuk hijau pada pertanaman tebu dapat meningkatkan produktivitas tebu dan memperbaiki kualitas tanah. Selanjutnya Gana menemukan aplikasi pupuk kandang sapi 10 ton/ha bersama dengan pupuk anorganik 120 N + 60 P₂O₅ + 90 K₂O kg/ha menghasilkan pertumbuhan tebu paling baik, jumlah anakan paling banyak dan hasil tebu paling tinggi. Peneliti lain, Kwong (2004) melaporkan bahwa di Mauritius untuk mempertahankan produktivitas RC maka dosis pupuk N ditingkatkan sekitar 20% dari baku teknis untuk PC.

Tebu mengkonsumsi N dan K dalam jumlah banyak, jauh melebihi kebutuhan untuk hara makro lainnya (Calcino *et al.* 2000). Peneliti ini menyatakan bahwa tebu mengkonsumsi N

sekitar 122 - 154 kg/ha dan K sekitar 139-267 kg/ha. Sedangkan untuk hara makro yang lain kebutuhannya jauh lebih rendah, yaitu hanya mencapai < 55 kg/ha. Sesuai dengan hasil penelitian Pratiwi (2001) yang mendapatkan bahwa. Biomassa segar yang telah terdekomposisi merupakan media yang dapat menyerap dan memegang massa air dalam jumlah besar, sehingga penyimpanan air dalam tanah dapat berjalan efisien dan dapat meningkatkan keragaman biota tanah, karena mulsa merupakan *niche ecology* bagi berbagai jenis biota tanah.

Pengaruh Teknik Mulsa Vertikal Terhadap Pertumbuhan Tebu Ratoon Satu

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa tinggi tanaman tebu nyata lebih tinggi pada perlakuan serasah/daun tebu di benam dicampur dengan pupuk kandang sapi (M4) 165 cm pada umur 4 BST yang berbeda nyata dengan perlakuan M1, M2 dan M3 antara perlakuan M1 dan M2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata begitu juga antara perlakuan M2 dan M3 tidak berbeda nyata. Tetapi perlakuan M3 berbeda nyata dengan perlakuan M1. Angka terendah terdapat pada perlakuan M1 (131,5 cm). Pada tebu umur 6 BST tinggi tanaman tebu nyata lebih tinggi pada Perlakuan M4 (196,65 cm) yang berbeda nyata dengan perlakuan M1, M2 dan M3. Perlakuan M3 berbeda nyata dengan perlakuan M1 dan M2. Tetapi antara perlakuan M1 dan M2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Angka terendah terdapat pada perlakuan M1 (161,3 cm).

Tabel 2. Tinggi Tanaman Tebu Akibat Penerapan Teknik Mulsa Vertikal Serasah Pada Pertanaman Tebu Ratoon Satu Umur 2, 4 Dan 6 Bulan Setelah Aplikasi.

Perlakuan	Tinggi Tanaman Tebu		
	2 bulan	4 bulan	6 bulan
cm.....		
M1	88,3	131,5c	161,3c
M2	90,2	139,5bc	166,9c
M3	93,1	150,5b	180,6b
M4	96,3	165a	196,65a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji Jarak berganda Duncan pada taraf 5 %

Rataan tinggi tanaman pada umur 2 bulan, meskipun tidak berbeda nyata namun ada kecenderungan lebih tinggi pada perlakuan M4 (pembenaman serasah dicampur dengan pupuk kandang) dibandingkan dengan rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan lainnya (M1, M2 dan M3) (Tabel 2).

Rataan tinggi tanaman pada umur 4 dan 6 bulan memiliki pola yang sama, hanya pada tebu umur 6 bulan biomassa yang di benamkan ke dalam tanah menghasilkan rata-rata terendah (Tabel 2)

Persentase pertambahan tinggi tebu jika dibandingkan dengan serasah yang di tebar di permukaan tanah pada tebu umur 4 bulan berturut-turut adalah lebih tinggi pada perlakuan M4 yaitu 25,47 %, sedangkan perlakuan M3 (14,45 %) dan perlakuan M2 (8 %).

Pada tebu umur 6 bulan Persentase pertumbuhan tebu juga lebih tinggi pada Perlakuan M4 yaitu 21,91 % sedangkan pada perlakuan M3 (11,96 %) dan perlakuan M2 (3,47%) dibandingkan dengan perlakuan pemulsaan sesuai kebiasaan petani atau mulsa horizontal (M1). Peningkatan persentase pertumbuhan terhadap perlakuan M4 (Serasah daun tebu di benam dicampur dengan pupuk kandang sapi) lebih tinggi dengan perlakuan lainnya karena pupuk kandang itu sendiri mengandung unsur hara yang lengkap.

Jumlah Anakan per Rumpun (Batang)

Dari hasil analisis sidik ragam diperoleh bahwa perlakuan teknik mulsa vertikal berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan tebu ratoon satu per rumpun pada umur 4 dan 6 BST, sedangkan pada umur 2 bulan tidak berpengaruh nyata. Hasil uji beda rata-rata jumlah anakan per rumpun (batang) tebu menggunakan uji jarak berganda Duncan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Anakan Tebu Ratoon Satu Dengan Perlakuan Teknik Mulsa Vertikal Pada Umur 2, 4 Dan 6 Bulan Setelah Aplikasi.

Perlakuan	Jumlah Anakan per rumpun		
	2 bulan	4 bulan	6 bulan
batang.....		
M1	7,32	8,35 d	11,05 d
M2	7,40	9,55 c	11,15 c
M3	7,47	10,05 ab	11,4 ab
M4	7,62	10,15 a	11,8 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji Jarak berganda Duncan pada taraf 5 %

Perlakukan teknik mulsa vertikal dengan membenamkan serasah tebu yang diberi pupuk kandang (M4), menghasilkan rata-rata jumlah anakan tebu yang lebih banyak (10,15 anakan) pada umur 4 bulan dan 11,8 anakan pada umur 6 bulan. Jumlah anakan terendah diperoleh pada tebu yang diberi perlakuan serasah yang ditebar di permukaan tanah. Berbeda halnya dengan tebu umur 2 bulan, walaupun secara statistik tidak berpengaruh nyata, akan tetapi rata-rata tertinggi juga diperoleh pada perlakuan pembenaman serasah yang diberi pupuk kandang (Tabel 3).

Persentase penambahan jumlah anakan tertinggi jika dibandingkan antara perlakuan M4, M3, M2, dengan M1 diperoleh nilai persentase berturut-turut : M4 (21,56%), M3 (20,36%) dan M2 (14,4%).

Menurut Gana, A.K. (2008) aplikasi pupuk kandang sapi 10 ton/ha bersama dengan pupuk anorganik 120 N + 60 P₂O₅ + 90 K₂O kg/ha menghasilkan pertumbuhan tebu paling baik, jumlah anakan paling banyak dan hasil tebu paling tinggi. Peneliti lain, Kwong (2004) melaporkan bahwa di Mauritius untuk mempertahankan produktivitas RC maka dosis pupuk N ditingkatkan sekitar 20% dari baku teknis untuk PC.

Jumlah Tanaman per Meter Juring (batang)

Dari hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa perlakuan teknik mulsa vertikal berpengaruh nyata terhadap jumlah tanaman per meter juring (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah Batang Tebu Per Meter Juring Dengan Perlakuan Teknik Mulsa Vertikal Pada Umur 6 Bulan Setelah Aplikasi.

No	Perlakuan	Jumlah Batang Tebu per meter Juring (Batang)
1	M1	28 d
2	M2	35 c
3	M3	40 ab
4	M4	42 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji Jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

Penerapan teknik mulsa vertikal dengan membenamkan serasah tebu yang diberi pupuk kandang (M4) menyebabkan jumlah batang tebu per meter juring lebih banyak (42 batang) dibandingkan dengan tiga perlakuan lainnya.

Persentase penambahan jumlah batang tebu per meter juring jika dibandingkan masing-masing perlakuan dengan perlakuan M1 diperoleh persentase dari yang paling besar sampai rendah berturut-turut sebagai berikut: M4 (50,00 %); M3 (42,85%) dan perlakuan M2 (25%). Hasil penelitian ini mengindikasikan penerapan teknik mulsa yang dibenam dan ditambahkan pupuk kandang memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan tebu, yang terlihat dari penambahan jumlah anakan tebu per meter juringnya. Persentase peningkatan jumlah anakan tersebut diduga disebabkan oleh perbaikan sifat fisik, khemis dan biologis tanah pada media tanam yang diberi serasah dan ditambahkan pupuk kandang.

Jumlah tanaman per meter Juring, bobot basah tanaman dan bobot kering tanaman paling tinggi diperoleh pada perlakuan M4 (Pemberian 10 kg Serasah daun tebu ditambah dengan 10 kg pupuk kandang sapi dibenam ke dalam tanah) dan yang terendah diperoleh pada perlakuan M1 (20 kg serasah daun tebu ditebar merata di permukaan tanah/Mulsa horizontal). Pemberian bahan organik berpengaruh nyata terhadap Jumlah tanaman per meter Juring. Perlakuan Serasah daun tebu ditambah dengan pupuk kandang dibenam ke dalam tanah (M4) menghasilkan rerata jumlah tanaman per meter juring yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya M1, M2 dan M3. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Syukur dan Indah (2006), bahwa aplikasi kompos dan pupuk kandang dapat meningkatkan jumlah tanaman. Semakin banyak pupuk organik yang ditambahkan ke dalam tanah, semakin besar peningkatan jumlah tanaman.

Menurut Gana, A.K. (2008) aplikasi pupuk kandang sapi 10 ton/ha bersama dengan pupuk anorganik 120 N + 60 P₂O₅ + 90 K₂O kg/ha menghasilkan pertumbuhan tebu paling baik, jumlah anakan paling banyak dan hasil tebu paling tinggi. Peneliti lain, Kwong (2004) melaporkan bahwa di Mauritius untuk mempertahankan produktivitas RC maka dosis pupuk N ditingkatkan sekitar 20% dari baku teknis untuk PC.

Bobot Basah Tanaman (g)

Dari hasil analisa sidik ragam diperoleh bahwa perlakuan mulsa vertikal berpengaruh terhadap bobot basah tebu pada umur 6 bulan. Hasil uji beda rata-rata bobot basah tebu menggunakan uji jarak berganda Duncan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Bobot Basah Tanaman Tebu Akibat Penerapan Teknik Mulsa Vertikal Pada Pertanaman Tebu Ratoon Satu Umur 6 Bulan Setelah Aplikasi.

No	Perlakuan	Bobot Basah Tanaman (g)
1	M1	264,0 c
2	M2	359,5 bc
3	M3	418,4 b
4	M4	442,6 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji Jarak berganda Duncan pada taraf 5 %

Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa penerapan teknik mulsa vertikal yang ditambah dengan pupuk kandang (M4) menghasilkan bobot basah tanaman tebu tertinggi (442,6 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan terendah diperoleh pada perlakuan kontrol (M1, serasah ditebar di atas permukaan tanah) yang juga berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Peningkatan persentase pertumbuhan tebu terhadap Bobot basah tanaman pada umur 6 bulan lebih tinggi pada perlakuan M4, yaitu 68,28 % di susul dengan perlakuan M3 (58,48 %) dan perlakuan M2 (36,17 %). Peningkatan persentase pertumbuhan terhadap perlakuan M4 (Serasah daun tebu di tanam dicampur dengan pupuk kandang sapi) lebih tinggi dengan perlakuan lainnya karena pupuk kandang itu sendiri mengandung unsur hara yang lengkap.

Bobot Kering Tanaman (g)

Dari Tabel 6 dapat diketahui bahwa penerapan teknik mulsa vertikal yang ditambah dengan pupuk kandang (M4) menghasilkan bobot kering tanaman tebu tertinggi (47,7 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan terendah diperoleh perlakuan kontrol (M1, serasah ditebar di atas permukaan tanah) yang juga berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Rataan bobot kering tebu pada Tabel 6 dapat diketahui bahwa penerapan teknik mulsa vertikal yang ditambah dengan pupuk kandang (M4) menghasilkan bobot kering tertinggi (47,7 g), sedangkan bobot terendah diperoleh pada tebu dengan perlakuan serasah yang ditebar di atas permukaan tanah.

Persentase penambahan bobot kering tebu jika dibandingkan masing masing perlakuan dengan M1 diperoleh persentase peningkatan yang lebih besar pada perlakuan M4 yaitu sebesar 41,96 %.

Tabel 6. Bobot Kering Tanaman Tebu Akibat Penerapan Teknik Mulsa Vertikal Serasah Pada Pertanaman Tebu Ratoon Satu Umur 6 Bulan Setelah Aplikasi.

No	Perlakuan	Bobot Kering Tanaman (g)
1	M1	33,6 d
2	M2	45,4 c
3	M3	46,3 b
4	M4	47,7 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan berdasarkan uji Jarak berganda Duncan pada taraf 5 %

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perlakuan mulsa vertikal serasah/daun tebu ditambah dengan pupuk kandang yang di benam dapat memperbaiki kadar C- organik, N- total dan Rasio C/N yang lebih rendah.
2. Perlakuan mulsa vertikal berupa pembenaman serasah/daun tebu ditambah dengan pupuk kandang (M4) meningkatkan pertambahan tinggi bibit tebu sebesar 21,9%, jumlah tanaman per rumpun 6,8%, jumlah tanaman per meter juring 50%, bobot basah 68,28% dan bobot kering 41,9%, dibandingkan dengan pemberian mulsa secara horizontal.

Saran

Penerapan teknologi mulsa vertikal yang bersumber dari serasah/daun tebu yang dibenam dan ditambahkan dengan pupuk kandang dapat meningkatkan kesuburan tanah serta pertumbuhan dan perkembangan tebu.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsad, S 2006. Konservasi Tanah dan air. Jurusan Tanah. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor
- Calcino D, Kingston G, & Hayson M. 2000. Nutrition of the plant. Dalam: Hogarth, Mand P Allsopp (Eds). Manual of Cane Growing. BSES, Indooroopilly, Brisbane: 153-193

- Ditjenbun, 2007. Potensi Dan Prospek Pabrik Gula Di Luar Jawa. Makalah presentasi di Seminar Gula Nasioanal Perhimpunan Teknik Pertanian (pERTETA) di Makassar, 4 Agustus 2007.
- Farid, M.B. 2005. Perbanyak Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Secara *in vitro* Pada Berbagai Konsentrasi IBA dan BAP. J. Sains & Teknologi. Desember 2003. VOL.3 NO.3:103-109. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian dan Kehutanan Unhas. Hal 103-109.
- Gana, A.K. 2008. Effects of organic and inorganic fertilizers on sugarcane production. African Journal of General Agriculture. Vol. 4, No. 1, March 31, 2008
- Minardi, S. 2002. Kajian Komposisi Pupuk NPK terhadap Hasil Beberapa Varietas Tanaman Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris* L.) di Tanah Alfisol. Sains Tanah. 2(1): 18-24.
- Mariadi, Taufik M. dan Supramana., 2009. Studi Penyebaran dan Identifikasi dengan Teknik PCR (Polymerase Chain Reaction) Nematoda Parasit *Radopholus similis* dan *Pratylenchus* spp., yang Berasosiasi dengan Tanaman Lada di Sulawesi Tenggara
- Moody, J.E. J.H, Lillard and T.W. Edwinsteer 1952..Mulch Tillage Some Effects Plant On Plant and Soil Properties.Proceedings Soil Science Society America.Vol 16 Page 190-194
- Mursida.2005. Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Kompos Jerami Padi Hasil Pelapukan *Trichoderma harzianum* Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum*).[Skripsi]. Pada Permukaan, Erosi dan Kehilangan Unsur Hara di Lahan Marginal Muara dua Lampung. Buletin Penelitian Hutan 628 : 49-60. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 55 hal.
- Nuraini, Y dan Nanag Setya Adi.2008. Pengaruh Pupuk Hayati dan Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia dan Biologi Tanah Serta Pertambahan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays*. L) Habitat Vol XIV No 3 : 139-145
- Pratiwi. 2005. Pemanfaatan Bahan Organik Sisa Tumbuhan Untuk Mengurangi Aliran
- Pratiwi. 2006. Efektivitas Penempatan Mulsa Vertikal untuk Mengurangi Laju Aliran Permukaan dan Sedimentasi serta Kehilangan Unsur Hara di Hutan Tanaman Mahoni Afrika (*Khaya antiotheca*) Pasir Awi- Leuwiliang Jawa Barat. Bulletin Penelitian Hutan 628:49-60.
- Pratiwi, 2005. Aspek Konservasi Tanah dan Air dalam Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Prosiding Ekspose Penerapan Hasil Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam Bogor