

PEMBERIAN LIMBAH KARET PADAT UNTUK PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata Sturt*)

PROVISION OF SOLID RUBBER WASTE FOR THE PRODUCTION OF SWEET CORN (*Zea mays saccharata sturt*)

Oriza Arisandi¹, Wartono^{2a}, Hermanto².

¹Fakultas Pertanian Universitas Musi Rawas, Jalan Sultan Mahmud Baddarudin Lubuklinggau, Sumatera Selatan.

^a Korespondensi: Wartono, E-mail: Wartono@fpunmura.ac.id
(Diterima: 26-03-2021; Ditelaah: 28-03-2021; Disetujui: 02-20-2021)

ABSTRACT

Solid waste from rubber processing can be used as organic fertilizer to improve soil physical properties, especially this study aims to determine the dose of rubber waste on the growth and production of corn. This research was conducted in V Surodadi Village, Tugumulyo District, Musi Rawas Regency with an altitude of 97 above sea level. This research was conducted for 4 months starting from April - July 2020. This study used an experimental method with 6 levels of treatment consisting of 4 groups with 5 sample plants taken randomly with KO treatment = Without using solid rubber waste, K1 = 1 kg / Plot, K2 = 3 Kg/Plot, K3 = 5 Kg/Plot, K4 = 7 kg/Plot, K5 = 9 Kg/Plot. The results showed that the application of solid rubber waste compost at various doses has not shown a significant difference to the production of sweet corn (*Zea mays saccharata Sturt*). The highest production was shown in the K4 treatment (7 kg/plot).

Keywords: soil physical properties, organic fertilizers .

ABSTRAK

Limbah padat hasil pengolahan karet dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk memperbaiki sifat fisik tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis limbah karet padat terhadap pertumbuhan dan produksi jagung. Penelitian ini dilakukan di Desa V Surodadi Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas dengan ketinggian tempat 97 dpl. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan yaitu mulai dari bulan April - Juli 2020. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok non Faktorial dengan 6 taraf perlakuan terdiri dari 4 kelompok dengan 5 tanaman sampel yang diambil secara acak dengan perlakuan KO = Tanpa menggunakan limbah karet padat, K1 = 1 kg/ Petak, K2 = 3 Kg/ Petak, K3 = 5 Kg/Petak, K4 = 7 kg/Petak, K5 = 9 Kg/ Petak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kompos limbah karet padat 7kg per petak (K4) memberikan respon yang terbaik terhadap berat tongkol dan produksi per petak tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata Sturt*).

Kata kunci: Dosis, sifat fisik tanah, pupuk organik.

PENDAHULUAN

Tanaman jagung sudah lama diusahakan petani di Indonesia dan merupakan tanaman pokok setelah padi. Penduduk Indonesia penghasil utama tanaman jagung adalah Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah, Madura, Daerah Istimewa Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Maluku sudah biasa menggunakan jagung sebagai makanan pokok sehari-hari (Bunyamin dan Awaludin, 2013).

Produksi jagung manis di Indonesia masih rendah dengan rata-rata 5,474 ton/hektar, (BPS, 2020). Rendahnya produksi jagung manis dalam negeri disebabkan pengembangannya yang masih terbatas pada petani-petani yang bermodal kuat yang mampu menerapkan teknik budidaya yang intensif. Hal ini dikarenakan harga benih yang relatif mahal dan dalam upaya budidaya jagung manis petani belum melakukan pemeliharaan yang intensif, serta kebutuhan pupuk yang belum terpenuhi (Ishak *et al.*, 2013).

Tanaman jagung akan memberikan hasil maksimal apabila unsur hara yang diperlukan cukup tersedia. Pemupukan dapat meningkatkan hasil panen secara kuantitatif maupun kualitatif. Mayrowani (2012) menyatakan bahwa, pupuk merupakan kunci dari kesuburan tanah karena berisi satu atau lebih unsur untuk menggantikan unsur yang habis diserap tanaman. Berbagai upaya dapat dilakukan untuk menghasilkan produksi jagung manis, salah satu upaya untuk meningkatkan produksi jagung manis adalah dengan pemberian pupuk organik (Wahyono, 2011).

Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kandungan unsur hara makro dan mikro di dalam tanah yang sangat diperlukan oleh tanaman. Fungsi pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah sehingga memberikan media tumbuh yang lebih baik bagi tanaman (Xu and Huang 2013). Selain hal tersebut, pupuk organik juga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang sangat bermanfaat dalam penyediaan hara tanaman.

Limbah padat industri pengolahan karet dapat dijadikan sebagai alternatif pupuk organik, karena jumlah kandungan zat organiknya memungkinkan untuk di jadikan pupuk organik atau penyubur tanah melalui proses pembuatan kompos (Bahri, 2013).

Menurut Jemrifs *et al.* (2013), pengomposan adalah proses dekomposisi secara biologis dan stabilitas bahan organik dibawah kondisi suhu tertentu yang dihasilkan dari panas akibat adanya aktivitas mikroorganisme yang berkembang biak di dalamnya dengan hasil yang cukup stabil untuk disimpan dan digunakan di dalam tanah tanpa merugikan lingkungan. Pemanfaatan pupuk organik dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik/pupuk kimia yang harganya relatif mahal, dan merusak tanah. Menurut hasil penelitian Supraptiningsih dan Sarengat (2014), penggunaan pupuk organik yang berasal dari limbah pertanian dapat menghemat pemakaian pupuk kimia sebesar 25 – 45%.

MATERI DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: limbah karet padat, bibit jagung manis Varietas Bonanza. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: cangkul, sekop, angkong, kamera, meteran, alat tulis, timbangan digital, dan *sprayer*.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok non faktorial dengan 6 taraf perlakuan terdiri dari 4 kelompok dengan 5 tanaman sampel yang diambil secara acak.

KO Tanpa menggunakan limbah karet padat
K1= menggunakan limbah karet padat 1 kg/Petak
K2= menggunakan limbah karet padat 3 kg/Petak
K3= menggunakan limbah karet padat 5 kg/Petak
K4= menggunakan limbah karet padat 7 kg/Petak
K5= menggunakan limbah karet padat 9 kg/Petak

Prosedur Penelitian

1. Persiapan Tempat Penelitian

Tempat penelitian di buat dengan ukuran petakan 150 x 200 cm, sebelum digunakan areal dibersihkan dari rumput, dan perataan tanah.

2. Penyiapan Media Tanam

Jenis tanah yang di gunakan adalah tanah PMK (Podsolik Merah Kuning), pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan cangkul, kemudian digemburkan. Tanah yang sudah siap kemudian di beri pupuk organik limbah karet padat secara merata. Sesuai dosis perlakuan.

3. Penanaman

Penanaman benih jagung di lakukan pada pagi hari, sebelum benih ditanam terlebih dahulu lahan disiram dengan air hingga lembab supaya mudah dalam proses penanaman. Jumlah benih yang akan ditanam adalah 2 benih perlubang. Bibit ditanam dengan tanah ditugal sedalam 5cm dengan jarak tanam 25 x 75 kemudian ditutup lagi dengan tanah.

4. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan membersihkan gulma yang tumbuh dengan menggunakan alat sederhana maupun menggunakan tangan. Penyiangan mulai dilakukan pada umur 14 hari setelah tanam dan disesuaikan dengan kondisi di lapangan.

5. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit tanaman jagung dengan menggunakan insektisida sesuai dengan jenis hama dan penyakit yang menyerang

6. Pemanenan

Penelitian diakhiri pada umur jagung manis 65 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan saat ujung tongkol jagung manis sudah terisi penuh, warna biji jagung manis sudah menjadi kuning, dan rambut jagung berwarna coklat.

Peubah yang diamtai dalam penelitian ini adalah:

Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman jagung manis diukur dari leher akar sampai daun terpanjang, pengukuran dilakukan di akhir penelitian.

Jumlah daun (helai)

Penghitungan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung semua daun yang telah terbentuk sempurna pada tiap tanaman sampel, dilakukan diakhir penelitian.

Panjang Daun (cm)

Pengukuran panjang daun dilakukan dengan cara mengukur panjang daun dari pangkal sampai ke ujung daun pada setiap tanaman sampel yang di lakukan pada saat panen.

Umur Berbunga (hari)

Penentuan umur berbunga dihitung dari hari setelah tanam sampai dengan keluarnya bunga

Jumlah Tongkol

Penghitungan jumlah tongkol dilakukan dengan menghitung seluruh jumlah tongkol pada setiap sampel tanaman jagung. Pengukuran dilakukan pada akhir penelitian.

Panjang Tongkol (cm)

Pengukuran panjang tongkol dilakukan dengan cara mengukur panjang tongkol dari pangkal sampai ke ujung tongkol pada setiap tanaman sampel yang dilakukan pada saat panen.

Berat Tongkol per Tanaman (g)

Penghitungan berat tongkol per tanaman akan di lakukan dengan cara menimbang tongkol segar sehabis dipanen dari masing-masing tanaman dengan menggunakan timbangan, yang penghitungannya di lakukan saat panen.

Data dianalisis menggunakan Analisis of Varian (ANOVA). Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata sampai sangat

nyata, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam pengaruh pemberian dosis limbah karet padat terhadap

pertumbuhan jagung manis (*Zea mays Saccharata* Sturt) di tanah PMK, berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah yang diamati. Hasil pengamatan terhadap semua peubah yang diamati dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan pertumbuhan dan produksi jagung yang dipupuk dengan berbagai level limbah karet.

No	Peubah yang diamati	K0	K1	K2	K3	K4	K5
1	Tinggi tanaman (cm)	165,25	187,06	175,00	169,55	176,50	163,06
2	Jumlah daun (helai)	7,44	8,44	9,63	9,68	9,38	8,88
3	Panjang daun (cm)	18,83	19,63	21,38	20,69	20,13	14,00
4	Umur berbunga (hari)	51,06	58,63	56,25	57,63	54,69	54,75
5	Panjang tongkol (cm)	15,86	16,94	17,25	17,25	15,75	17,56
6	Berat tongkol pertanaman (g)	164,63	140,06	167,94	163,44	182,69	117,38
7	Produksi perpetak (kg)	3,06	4,00	3,26	3,34	4,07	2,69

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis karet padat berpengaruh tidak nyata terhadap semua peubah yang diamati, hal ini diduga bahwa perlakuan dosis yang diberikan belum mampu memperbaiki sifat fisik tanah dengan baik sehingga dapat menyebabkan tanam kurang baik yaitu daya ikat air rendah, ruang pori-pori tanah rendah, hal tersebut akan berpengaruh terhadap perkembangan akar dan penyerapan unsur hara sementara tanah yang digunakan adalah tanah PMK yang memiliki daya serap rendah dan miskin unsur hara, pemberian berbagai dosis limbah karet padat tersebut tidak memberikan hasil yang berbeda, beberapa dosis yang diberikan dari yang rendah sampai yang paling tinggi bahwa belum menunjukkan perbedaan hasil yang nyata, pengamatan parameter yang diamati masih di bawah deskripsi.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa pengaruh pemberian limbah karet padat memberikan pengaruh tidak nyata ($P>0.05$) terhadap tinggi tanaman, secara tabulasi perlakuan pemberian pupuk kompos limbah karet padat sebanyak 1 kg (K1) perpetak menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu dengan rata-rata 187,07 cm,

sedangkan untuk tinggi tanaman jagung manis terendah terjadi pada perlakuan K0 dengan tanpa pemberian pupuk kompos limbah karet padat yaitu dengan rata-rata 163,06.

Hasil analisis keragaman pada tabel 1 menunjukkan, bahwa pemberian pupuk organik berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman Pemberian pupuk organik masih belum berpengaruh terhadap tanaman, diduga karena unsur hara belum cukup memenuhi kebutuhan tanaman untuk pertumbuhannya (Daud, 2021)

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa pengaruh dosis limbah karet padat (K) berpengaruh tidak nyata ($P>0.05$) terhadap jumlah daun. Hasil Tabulasi menunjukkan perlakuan K3 menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu 9,68 helai sedangkan jumlah terendah terdapat pada perlakuan K0 yaitu 7,44 helai.

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa pengaruh dosis limbah karet padat (K) berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun hal ini disebabkan karena proses asimilasi yang belum maksimal untuk pertumbuhan tanaman, Sintia (2011) menyatakan bahwa jumlah daun

tanaman dipengaruhi oleh proses asimilasi tanaman.

Panjang Daun (cm)

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa pengaruh dosis limbah karet padat berpengaruh tidak nyata terhadap panjang daun. Secara tabulasi pemberian pupuk kompos limbah karet padat sebanyak 3 kg/petak (K2) menghasilkan daun terpanjang yaitu rata-rata 21,38 cm, sedangkan untuk jumlah panjang daun terendah terjadi pada perlakuan (K5) yaitu rata-rata 14,00 cm.

Berbagai dosis limbah karet yang diberikan belum memberikan pengaruh nyata terhadap panjang daun, hal ini diduga pemberian pupuk limbah karet pada dosis yang digunakan belum mencukupi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman jagung, pertumbuhan tanaman akan berjalan dengan optimal apabila asupan nutrisinya terpenuhi, sependapat dengan pernyataan Ishak *et al* (2013) bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara di dalam tanah.

Umur Berbunga (hari)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan limbah karet padat berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga. Pemberian limbah karet padat sebanyak 1 kg/petak (K1) menunjukkan umur berbunga terlama 58,63 hari, sedangkan untuk umur berbunga tercepat terjadi pada perlakuan (K0) tanpa pemberian pupuk kompos limbah karet padat yaitu 51,06 hari.

Perlakuan berbagai dosis pupuk limbah karet belum menunjukkan perbedaan yang nyata, hal ini dimungkinkan karena pembungaan dipengaruhi oleh proses fisiologis tanaman, semakin tercukupi unsur hara tanaman maka proses pembungaan akan semakin optimal untuk pembentukan buah, Pasta *et al* (2015), bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh baik pada umur berbunga, diameter tongkol, panjang tongkol, bobot tongkol dan produksi tongkol.

Panjang tongkol (cm)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk (K) berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tongkol. Perlakuan pemberian pupuk kompos limbah karet padat sebanyak 9 kg/petak atau setara dengan (K5) menghasilkan panjang tongkol tertinggi 17,56 cm, sedangkan untuk panjang tongkol terendah terjadi pada perlakuan (K4) yaitu 15,75 cm. Pertumbuhan tanaman jagung manis yang lebih baik dijumpai pada perlakuan dosis 9 kg/petak.

Pemberian dosis pupuk limbah karet belum memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan. Hal ini diduga merupakan dosis tertinggi yang diberikan sehingga kondisi media tanam lebih baik di bandingkan dengan perlakuan lain. menyatakan bahwa ketersediaan hara yang cukup dan seimbang akan mempengaruhi proses metabolisme pada jaringan tanaman. Proses metabolisme merupakan pembentukan dan perombakan unsurunsur hara dan senyawa organik dalam tanaman (Mayrowani, 2012).

Berat tongkol pertanaman (g)

Berdasarkan analisis ragam, bahwa perlakuan pupuk kompos (K) berpengaruh tidak nyata terhadap berat tongkol pertanaman. Secara perlakuan pemberian pupuk kompos limbah karet padat sebanyak 7 kg (K4) menghasilkan Berat tongkol tertinggi 182,69 sedangkan untuk berat tongkol pertanaman terendah terjadi pada perlakuan (K5) yaitu 117,38. Berat tongkol merupakan parameter produksi hasil fotosintesis yang ditranslokasikan untuk perkembangan buah.

Proses fotosintesis akan berjalan secara maksimal apabila didukung oleh komponen lain seperti kondisi media tanam yang baik, salah satu peran pupuk organik adalah memperbaiki sifat fisik tanah. Pasta *et al* (2015) menyatakan, manfaat pupuk organik bagi tanaman adalah mengembalikan kesuburan tanah, meningkatkan aktivitas mikroba tanah, sifat fisik dan kimia tanah, meningkatkan kapasitas penyerapan air oleh

tanah dan meningkatkan retensi dan ketersediaan hara dalam tanah.

Produksi Perpetak (kg)

Berdasarkan analisis ragam memperlihatkan bahwa pupuk kompos (K) berpengaruh tidak nyata terhadap produksi per petak. Perlakuan pemberian pupuk kompos limbah karet padat sebanyak 7 kg/petak (K4) menghasilkan produksi tertinggi yaitu 4,07 kg sedangkan untuk produksi per petak terendah terjadi pada perlakuan (K0) yaitu 2,69 kg.

Pengaruh tidak nyata menunjukkan bahwa pemberian beberapa dosis pupuk belum mampu memberikan hasil optimal, hal ini disebabkan karena pemberian dosis pada perlakuan masih belum mampu merubah sifat fisik tanah. Menurut Kresnatita (2012) bahwa pemberian pupuk organik dapat memberikan kondisi yang lebih baik bagi pertumbuhan akar sehingga penyerapan unsur hara optimal. Penambahan bahan organik ke tanah dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah dan mengurangi kehilangan unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan sehingga dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah dan efisiensi pemupukan.

Dosis tersebut dapat menambah sifat fisik tanah walaupun belum optimal tetapi proses penyerapan unsur hara dapat berjalan dengan cukup baik untuk di berikan ke bagian buah. Menurut Daud (2012), penambahan bahan organik pada lahan yang memiliki kondisi tanah yang teksturnya dominan liat dapat memperbaiki struktur tanah yaitu lahan menjadi lebih gembur. Kondisi lahan yang gembur akan menyebabkan porositasnya meningkat, kemampuan mikroorganisme dalam membantu dekomposisi bahan-bahan organik maupun anorganik yang selama ini tidak tersedia bagi tanaman menjadi lebih aktif.

Kondisi demikian akan menyebabkan pertumbuhan perakaran tanaman lebih baik, sehingga penyerapan air bagi tanaman lebih optimal. Hal ini sejalan dengan pendapat Mayrowani (2012) semakin tinggi pupuk

organik yang diberikan maka kebutuhan hara tanaman dapat terpenuhi, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung manis.

Hasil tabulasi menunjukkan bahwa perlakuan tetinggi terdapat pada perlakuan K4 yaitu pada peubah berat tongkol dan produksi perpetak, hal ini di mungkinkan bahwa pemberian dosis limbah karet padat 7 kg per petak merupakan dosis optimal dan memberikan pengaruh yang baik dalam merubah sifat fisik kimia dan biologi tanah sehingga pada masa generatif bisa di manfaatkan secara maksimal. Proses penyerapan unsur hara yang digunakan untuk fotosintesis dapat dilakukan secara maksimal dan proses fotosintesis pada masa generatif lebih banyak ditranslokasikan ke buah. Unsur hara yang terkandung dalam pupuk tersebut bermanfaat untuk proses pembentukan buah dan kandungan bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah dengan jalan mengemburkan struktur tanah, meningkatkan ketersediaan air dan udara hal ini akan memperlancar proses fotosintesis untuk membentuk karbohidrat lebih banyak, hal ini menyebabkan hasil fotosintesis akan meningkatkan hasil asimilasi di translokasikan ke biji (Ishak *et al*, 2013).

Berdasarkan data tabulasi menunjukkan bahwa perlakuan terendah terdapat pada K5, pada tinggi tanaman, berat tongkol dan produksi perpetak yang merupakan dosis tertinggi, hal ini dimungkinkan bahwa dengan dosis tersebut ternyata memberikan pengaruh yang kurang baik terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis. Pemberian dosis tersebut diduga sudah melebihi dosis optimal terutama unsur K dan P, sehingga produksinya justru menurun. Menurut Munawar (2011) penambahan dosis pupuk organik yang tinggi akan mengakibatkan kandungan bahan organik dalam tanah menjadi tinggi hal ini akan menyebabkan pengikatan unsur hara secara kuat, sehingga unsur hara tersebut menjadi bentuk yang tidak dapat diserap tanaman.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapat dalam pelaksanaan penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi pupuk kompos limbah karet padat pada berbagai dosis belum menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap produksi per petak tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Produksi tertinggi ditunjukkan pada perlakuan K4 (7 kg/ petak). Penggunaan limbah karet padat dapat menjadi alternatif sebagai pupuk organik, dan sekaligus memanfaatkan limbah yang dapat mencemari lingkungan

DAFTAR PUSTAKA

- Anshary H. 2008. Modul pembelajaran Badan Pusat Statistik, 2020. Analisis Produktivitas Jagung di Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Bahri S.2013. Pemanfaatan Limbah Padat Pabrik Crumb Rubber (Tatal) Pada Pembuatan Bahan Bakar Cair.Palembang:Baristand.
- Bunyamin dan Awaluddin. 2013. Pengaruh Populasi Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Semi/Baby Corn. Makassar: Balai Penelitian Tanaman Serealia FP Universitas Hasanuddin Makassar.
- Daud D.2012. Pemanfaatan Limbah Padat Industri Karet Remah Sebagai Bahan Tambahan Pada Pembuatan Kompon Karet.
- http://palembang.bpkimi.kemenperin.go.id/test/Pemanfaatan_Limbah_Padat_Crumb_Rubber.pdf (diakses pada 22 Maret 2020)
- Ishak, Y. S., Bahua, M., Limonu dan Marleni. 2013. Pengaruh Pupuk Organik Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Dulomo Utara Kota Gorontalo. Gorontalo: JATT 2 (1): 210-218.
- Jemrifs, H. Sonbai, H. Prajitno, D., dan Syukur, A. 2013. Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Pada Berbagai Pemberian Pupuk Nitrogen Di Lahan Kering Regosol. Yogyakarta: Ilmu Pertanian 16 (1): 77 – 89.
- Mayrowani H. 2012. Pengembangan Pertanian Organik Di Indonesia. Forum Penelitian Agro Ekonomi. 91-108 Hal.
- Munawar, P. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. PT Penerbit IPB.
- Pasta, I., Ette, A dan Barus, H, N. 2015. Tanggap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays* L.) Pada Aplikasi Berbagai Pupuk Organik. Palu: Agrotekbis 3(2):168-177.
- Sri Wahyono. 2011. Membuat Pupuk Organik Granul dari Aneka Limbah. Agromedia. Jakarta. 114 hal
- Supraptiningsih dan Sarengat W. 2014. Pemanfaatan limbah Padat Industri (Crumb Rubber) Untuk Pembuat Kompos. Balai Besar Kulit, Karet Dan Plastik Yogyakarta
- Xue, D. and Huang, X., 2013. The impact of sewage sludge compost on tree peony growth and soil microbiological, and biochemical properties, Chemosphere, 93(4): 583-589.