

EFFECT OF THE ORGANIC FERTILIZERS GUANO AND TITHONIA (*Tithonia diversifolia*) ON THE GROWTH AND YIELD OF SWEET CORN (*Zea mays saccharata* Sturt)
ABSTRACT

An experiment to examine the effect of the organic fertilizers guano (bat manure) and tithonia (*Tithonia diversifolia*) on the growth and yield of sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt) was conducted at the Faculty of Agriculture wet field experimental station, Andalas University, Padang located about \pm 240 m above sea level. This experiment aimed to determine the best dosage of these organic fertilizers and to determine the effect of each organic fertilizer on the growth and yield of sweet corn. This experiment used a factorial design in a Randomized Block Design (RBD), and consisted of 2 factors. The first factor (A) consisted of 4 guano dosages; (A1 = 0 ton/Ha, A2 = 10 ton/Ha, A3 = 15 ton/Ha, A4 = 20 ton/Ha) and the second factor (B) 4 tithonia dosages; (B1 = 0 ton/Ha, B2 = 10 ton/Ha, B3 = 15 ton/Ha, B4 = 20 ton/Ha). Data were analyzed by the F test at the 5% significance level, then if the data were significantly different it was followed by Duncan's New Multiple Range Test (DMNRT) also at the 5% level. The variables observed were: the time for shoot emergence, plant height, stem diameter, time for stamen and pistil emergence, husk corn cob length, corn cob without husk length, length of filled cob, corn cob diameter, corn cob weight, and plant fresh weight of. All guano and tithonia dosages significantly affected all the observed variables, except for the time for shoot emergence. A dosage of 20 ton/Ha guano and 20 ton/Ha tithonia fertilizer is the best for growth and yield of sweet corn.

Keywords : Sweet corn, organic fertilizers

I. PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) atau yang lebih dikenal dengan nama *sweet corn* mulai dikembangkan di Indonesia pada awal tahun 1980, diusahakan secara komersial dalam skala kecil untuk memenuhi kebutuhan hotel dan restoran. Sejalan dengan berkembang, toko-toko, swalayan dan meningkatnya daya beli masyarakat, meningkat pula permintaan akan jagung manis. Jagung manis dapat tumbuh pada daerah beriklim sedang sampai beriklim tropik. Pertumbuhan terbaik didapatkan pada daerah beriklim tropik (Thompson dan Kelly, 1957). Hal ini berarti bahwa usaha pengembangan jagung manis di Indonesia mempunyai prospek yang cukup baik. Jagung manis sebagai bahan pangan dipanen saat masih muda (genjah), biasanya dikonsumsi segar, dikalengkan dan dibekukan atau didinginkan (Klingman, 1965).

Di Indonesia tanaman jagung manis pengembangannya masih terbatas pada petani-petani bermodal kuat yang mampu menerapkan teknik budidaya secara intensif. Keterbatasan ini disebabkan oleh harga benih yang relatif mahal, kebutuhan pengairan dan pemeliharaan yang intensif, ketahanan terhadap hama dan penyakit yang masih rendah dan kebutuhan pupuk yang cukup tinggi. Di samping itu juga karena kurangnya informasi dan pengetahuan petani mengenai budidaya jagung manis serta pemasaran yang belum luas.

Hasil jagung manis di Indonesia per hektarnya masih rendah, rata-rata 2,89 ton tongkol basah per hektar (Trubus, 1992), sedangkan hasil jagung manis di lembah Lockyer Australia dapat mencapai 7-10 ton tongkol basah per hektar (Lubach, 1980). Produksi jagung manis Brazil dengan iklim negara yang sama dengan Indonesia, dapat

mencapai produksi jagung manis 21,232 ton/Ha (USDA, 2008).

Untuk meningkatkan hasil jagung manis perlu adanya usaha peningkatkan produksi dengan teknologi pemupukan yang baik. Pada kondisi sekarang pupuk tersedia di lapangan semakin langka dan subsidi dari pemerintah semakin berkurang menjadikan harga pupuk semakin mahal. Maka untuk menjaga kestabilan produksi perlu kiranya diterapkan teknologi yang tepat guna dan mudah diperoleh sebagai alternatif untuk mengganti peranan pupuk buatan (Lukito, 1998). Solusi yang dapat dilakukan untuk masalah pemupukan ini adalah dengan penggunaan pupuk organik. Kotoran kelelawar (guano) dan tumbuhan *Tithonia diversifolia* merupakan pupuk organik banyak dijumpai di Sumatera Barat.

Sumatera Barat merupakan banyak terdapat kawasan kars (batuan kapur), yang mana pada kawasan kars ini banyak terdapat goa, seperti dapat kita lihat di Sijunjung, Dharmasraya, Payakumbuh dan daerah lainnya. Goa mempunyai potensi sebagai habitat hidup kelelawar dan walet, potensi dari hewan ini banyak manfaatnya bagi manusia, seperti sarang yang mempunyai harga jual yang tinggi, tetapi potensi yang sangat utama bagi petani adalah kotoran dari kelelawar dan walet ini, yang lebih dikenal dengan guano. Fosfat guano merupakan hasil akumulasi sekresi burung pemakan ikan atau kelelawar yang terlarut dan bereaksi dengan batu gamping akibat pengaruh air hujan dan air tanah. Guano banyak mengandung nitrogen dan fosfat, menurut Sedyarso (1999), kandungan guano umumnya 15% N, 4,4 - 5,2% P, dan 1,7% K.

Manfaat dari penggunaan guano antara lain dapat meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan jumlah dan aktifitas metabolik jasad mikro di dalam tanah,

penyumbang unsur P ke dalam tanah, serta meningkatkan pertumbuhan akar dan tunas (Balipost, 2005). Aplikasi pupuk organik guano diharapkan mampu memperbaiki kondisi tanah baik fisik, kimia maupun biologis tanah. Pelepasan unsur hara yang berjalan lambat diharapkan dapat digunakan jagung secara efisien. Guano yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Gua Tanah (Ngalau Tanah) yang berada di Nagari Sisawah Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat.

Selain pupuk organik guano masih banyak lagi pupuk organik yang terdapat di Sumatera Barat yang bisa dimanfaatkan sebagai pupuk pengganti pupuk kimia, salah satunya bunga pahit (*Tithonia diversifolia*) yang lebih populer dengan nama tithonia. Tithonia adalah gulma yang tumbuh liar di Sumatera Barat dan tumbuhan ini berupa tumbuhan semak yang agak besar, mempunyai percabangan banyak, dan bentuk batang yang agak lunak dengan ukuran kecil. Apabila dipangkas, tumbuhan ini dapat tumbuh dengan waktu yang sangat cepat dan dalam waktu singkat bisa membentuk semak yang lebat dan rimbun. Di daerah Sumatera Barat tumbuhan ini dikenal dengan banyak nama lokal diantaranya bungo pahit bungo rayo paik dan rinju paik.

Tumbuhan tithonia merupakan sumber hara potensial, dimana hijauan ini berpotensi untuk memperbaiki kesuburan tanah, terutama dalam menambah unsur nitrogen, fosfor, kalsium, dan kalium. Tumbuhan ini mempunyai keunggulan dalam menyerap hara dari tanah karena bersimbiosis dengan mikoriza dan asam sitratnya dapat melarutkan hara (DPTP Sumbar, 2009). Penambahan pupuk hijau tithonia pada lahan diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah dan memaksimalkan fungsi pupuk yang diberikan pada lahan pertanian tersebut, serta bisa meningkatkan hasil dan pendapatan petani.

Dari kedua jenis pupuk organik yang diaplikasikan secara bersamaan dalam percobaan ini mempunyai keunggulan masing-masing dan diharapkan mempunyai fungsi yang saling mendukung satu sama lain. Sehingga kebutuhan akan pupuk kimia dapat tergantikan dengan kedua pupuk organik ini, hasil dari tanaman jagung manis yang diharapkan dapat tercapai.

Berdasarkan permasalahan dan potensi pupuk organik guano dan tithonia yang dijelaskan di atas maka, pemberian pupuk organik diharapkan bisa menjawab semua permasalahan tersebut. Untuk itu penulis telah melakukan penelitian dalam bentuk percobaan yang berjudul “**Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Guano Dan Tithonia (*Tithonia diversifolia*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt)**”. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mendapatkan interaksi antara dosis pupuk organik guano dengan pupuk hijau tithonia terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis, dan untuk mendapatkan dosis pupuk organik guano serta dosis pupuk hijau tithonia terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

III. BAHAN DAN METODA

3.1 Waktu Dan Tempat

Percobaan telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Lahan Basah (sawah) Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang yang berada pada ketinggian ± 240 m dpl. Percobaan ini dimulai dari bulan Oktober 2011 sampai dengan Januari 2012 (Jadual percobaan dapat dilihat pada Lampiran 1).

3.2 Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih jagung manis varietas Bonanza F1 dan pupuk kotoran kelelawar (guano), tumbuhan tithonia yang telah dirajang. Alat yang digunakan adalah *handsprayer*, kamera, ajir, gayung, cangkul, pisau, parang, label, ember, tali plastik, timbangan, jangka sorong, meteran, gunting pemotong, tugal, dan alat tulis.

3.3 Rancangan Percobaan

Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) berpola faktorial, dengan 2 faktor. Faktor pertama terdiri dari 4 macam dosis pupuk guano dan faktor kedua pemberian 4 macam dosis pupuk hijau tithonia. Dari kedua faktor didapat 16 kombinasi, dengan 3 kelompok sehingga didapat 48 satuan percobaan. Tiap satuan percobaan diambil 4 tanaman sampel. Penempatan perlakuan pada plot percobaan dilakukan secara acak (Tata letak percobaan disajikan pada Lampiran 2).

Untuk lebih jelasnya kedua faktor perlakuan yang digunakan dalam percobaan ini adalah sebagai berikut :

Faktor pertama (A) merupakan pemberian pupuk organik guano yang terdiri dari 4 taraf perlakuan.

$$\begin{aligned} A_1 &= 0 \text{ ton/Ha} \\ A_2 &= 10 \text{ ton/Ha} \\ A_3 &= 15 \text{ ton/Ha} \\ A_4 &= 20 \text{ ton/Ha} \end{aligned}$$

Faktor kedua (B) pemberian pupuk hijau tithonia dengan 4 taraf perlakuan.

$$\begin{aligned} B_1 &= 0 \text{ ton/Ha} \\ B_2 &= 10 \text{ ton/Ha} \\ B_3 &= 15 \text{ ton/Ha} \\ B_4 &= 20 \text{ ton/Ha} \end{aligned}$$

Pengamatan yang dilakukan terdiri dari pertumbuhan tanaman jagung manis, dan hasil jagung manis pada fase generatif akhir. Hasil percobaan yang diperoleh diolah menggunakan Uji F hitung dengan taraf nyata 5 % apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji *Duncant Multiple Range Test* (DNMRT).

3.4 Pelaksanaan

3.4.1 Persiapan lahan

Persiapan lahan dimulai dengan pembukaan dan pembersihan lahan dari rumput serta akar-akar tanaman yang ada. Pembukaan lahan ini dilaksanakan pada minggu pertama sebelum dilakukan percobaan. Selanjutnya dilakukan pengolahan tanah yakni

menggemburkan tanah. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan petakan dengan ukuran 230 x 130 cm dengan ketinggian ± 20 cm. Pembuatan petakan ini bertujuan agar tanaman jagung tidak terendam air dan juga untuk memperbaiki aerasi dan drainase tanah serta jarak antar petakan 25 cm.

3.4.2 Pemilihan benih

Untuk pemilihan bibit ini maka benih yang digunakan adalah jagung manis varietas Bonanza. Benih ini mempunyai mutu tinggi, baik mutu genetik, fisik maupun fisiologinya. Berasal dari varietas unggul (daya tumbuh besar, tidak tercampur benih/varietas lain, tidak mengandung kotoran, tidak tercemar hama dan penyakit). Umur panen dari varietas ini juga relatif singkat, dapat dipanen pada umur 75 hari setelah tanam (hst).

3.4.3 Penanaman

Sebelum dilakukan penanaman terlebih dahulu diberi pupuk organik guano dengan dosis 0 ton/Ha, 10 ton/Ha, 15 ton/Ha, 20 ton/Ha dan pupuk hijau tithonia dengan dosis 0 ton/Ha, 10 ton/Ha, 15 ton/Ha dan 20 ton/Ha. Kemudian dilakukan inkubasi selama satu minggu. Penanaman dilakukan dengan cara menugal yaitu melobangi tanah dengan kayu tugal sedalam 2-3 cm. Kemudian benih jagung dimasukkan ke dalam lubang tanam sebanyak 3 butir benih, setelah itu ditutup dengan tanah. Jarak tanam yang digunakan adalah 50 x 20 cm.

3.4.4 Pembuatan tiang standard dan pemasangan label

Pemberian tiang standar dilakukan pada saat penanaman, tiang standar berguna karena dalam pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari tiang standar. Tiang standar ini berjarak 10 cm dari tanaman. Pemasangan tiang standar dilakukan dengan cara dibenamkan ke dalam tanah sampai tertinggal 10 cm di atas permukaan tanah. Pemasangan label dilakukan pada saat pemberian perlakuan, label dipasang pada tiap-tiap tanaman sesuai perlakuan dan denah percobaan.

3.4.5 Perlakuan

3.4.5.1 Pupuk kotoran kelelawar (guano)

Pemberian pupuk guano diberikan sekali pada saat seminggu sebelum tanam, yang ditebarkan secara merata di atas bedengan dengan dosis yang disiapkan sebanyak perlakuan. Dosis yang digunakan adalah tidak ada perlakuan atau 0 ton/Ha, 10 ton/Ha, 15 ton/Ha, 20 ton/Ha.

3.4.5.2 Pupuk hijau tithonia

Pemberian pupuk hijau tithonia dilakukan sekali pemberian, yaitu pada saat seminggu sebelum tanam, dengan cara ditebar langsung ke atas bedengan secara merata kemudian diaduk dengan tanah. Dosis yang diberikan adalah tanpa perlakuan 0 ton/Ha, 10 ton/Ha, 15 ton/Ha, dan 20 ton/Ha.

3.4.6 Pemeliharaan

3.4.6.1 Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam karena ada beberapa tanaman yang tidak tumbuh, penyulaman ini diambil dari tanaman sisipan yang ditanam pada bedengan lain diluar plot percobaan. Penjarangan dilakukan pada saat tanaman berumur 10 hari setelah tanam, karena ada beberapa

tanaman yang tumbuh lebih dari satu dalam satu lubang tanam. Penjarangan dilakukan dengan maksud untuk memberikan kondisi yang optimum pada masing-masing individu jagung manis. Setiap 2 minggu sekali dilakukan penyiangan dimaksudkan untuk memberantas gulma yang tumbuh dan dapat menjadi parasit bagi tanaman jagung manis.

3.4.6.2 Penyiangan dan pembubunan

Penyiangan dilakukan bertujuan untuk memberantas gulma yang tumbuh disekitar tanaman jagung manis. Penyiangan dilakukan dengan cara membersihkan gulma yang tumbuh di sekitar tanaman dengan menggunakan cangkul. Pembubunan dilakukan bersamaan dengan penyiangan, tujuannya yaitu untuk menggemburkan tanah dan membantu kekokohan tegaknya tanaman serta menambah perakaran tanaman.

3.4.6.3 Penyiraman

Penyiraman dilakukan rutin setiap pagi dan sore hari. Penyiraman dilakukan agar tanaman terhindar dari kekeringan serta untuk menjaga kelembaban tanah. Penyiraman bertujuan agar tanaman jagung tidak kekurangan air pada masa pertumbuhannya, terutama pada fase-fase kritis seperti pada saat perkecambahan dan pada saat peralihan pertumbuhan dari fase vegetatif menuju fase generatif. Penyiraman dilakukan dengan jumlah air yang diberikan sama untuk setiap bedengan.

3.4.6.4 Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dilakukan dengan penyemprotan insektisida pada tanaman karena hama yang menyerang adalah lalat bibit. Hama ini menyerang tanaman yang masih muda, ketika daun tanaman berjumlah 3-5 helai daun.

3.5 Panen

Pemanenan dilakukan setelah tanaman jagung manis berumur 20 hari setelah keluar bunga jantan dan bunga betina atau setelah penyerbukan terjadi. Karena waktu terbaik untuk panen jagung manis yaitu pada saat 18-22 hari setelah penyerbukan terjadi.

3.6 Pengamatan

Parameter yang diamati selama penelitian, dari awal sampai selesai penelitian adalah sebagai berikut:

3.5.1 Saat muncul manah

Pengamatan ini dilakukan dengan menghitung jumlah hari yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh, dimulai saat tanam sampai berkecambah atau tumbuh.

3.5.2 Tinggi tanaman

Pengamatan terhadap tinggi tanaman dilakukan 2 minggu setelah tanam, dengan mengukur tinggi tanaman mulai dari pangkal batang sampai pada ujung daun tanaman jagung yang diluruskan secara vertikal (cm), dengan interval satu kali seminggu sampai minggu ke-8 setelah tanam.

3.5.3 Diameter batang

Pada batang diukur ± 10 cm dari permukaan tanah pada waktu tanaman berumur 45 hari setelah tanam dengan menggunakan jangka sorong (cm).

3.5.4 Umur keluar bunga jantan dan umur keluar bunga betina

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah hari yang dibutuhkan mulai saat tanam sampai muncul bunga jantan dan bunga betina minimal 75% dari seluruh tanaman sampel di setiap petak percobaan. Kriteria keluarnya bunga jantan adalah mulai muncul tassel diantara daun pembungkusnya, minimal sepanjang 5 cm. Kriteria keluarnya bunga betina adalah mulai muncul rambut minimal sepanjang 5 cm dari kelobot yang membungkusnya.

2.5.5 Panjang tongkol berkelobot

Pengukuran panjang tongkol berkelobot (cm) dilakukan terhadap tongkol jagung manis mulai dari pangkal sampai ujung tongkol yang berkelobot yang dilakukan setelah pemanenan.

2.5.6 Panjang tongkol tidak berkelobot

Pengukuran panjang tongkol tidak berkelobot (cm) dilakukan setelah kelobot jagung manis dikupas habis, dimulai dari pangkal tongkol sampai ujung tongkol tidak berkelobot.

2.5.7 Panjang tongkol berisi

Pengukuran ini dimulai setelah kelobot jagung manis dikupas habis, diawali dari pangkal tongkol sampai batas isi dari jagung manis (cm).

2.5.8 Diameter tongkol

Pengukuran diameter tongkol dilakukan pada bagian terbesar tongkol jagung manis setelah panen. Pengukuran dilakukan pada tongkol yang telah dikupas dengan mengukur bagian tengahnya (cm).

2.5.9 Bobot tongkol

Pengukuran bobot tongkol (g) dilakukan setelah panen, dengan menimbang semua tongkol pada setiap sampel, dimana tongkol yang ditimbang sebelumnya telah dibuang kelobotnya. Pengamatan dilakukan pada akhir percobaan.

2.5.10 Bobot berangkasan segar

Diukur setelah panen dengan mencabut semua tanaman dan termasuk kelobot yang telah dikupas, setelah itu ditimbang beratnya (g).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Saat Muncul Tanah

Perkecambahan atau saat muncul tanah tanaman di lapangan terjadi secara bersamaan dan merata, tanaman tumbuh pada hari ke-6 setelah tanam. Keadaan ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu faktor dari dalam benih itu sendiri seperti genetik, keadaan cadangan makanan dan keadaan embrio. Dan faktor lingkungan yaitu faktor yang berasal dari luar benih itu sendiri seperti, air, udara, curah hujan dan cahaya matahari (AAK, 1993).

Cadangan makanan pada monokotil disebut endosperm sedangkan pada tanaman dikotil disebut kotiledon. Penyimpanan cadangan makanan merupakan fungsi utama dari biji yang berperan untuk mendorong kecepatan dan daya kecambah benih, jadi ketersediaan

cadangan makanan pada biji akan mempengaruhi mutu benih. Menurut Hidayat (1995) cadangan makanan di dalam benih menunjang embrio yang muncul dari biji berkecambah sampai mampu berfotosintesis.

Selain itu juga bisa disebabkan oleh faktor pupuk yang digunakan karena kedua faktor perlakuan adalah 100% menggunakan bahan organik. Bahan organik mempunyai beberapa kekurangan antara lain unsur hara sulit untuk diramal dan diatur, kandungan unsur hara cenderung lebih rendah dari pada pupuk anorganik sehingga membutuhkan dalam jumlah yang besar dan respon tanaman terhadap pupuk organik lebih lambat (Musnamar, 2009). Selain itu ini juga berkaitan dengan kesuburan tanah, karena menurut Sutedjo (2010) kesuburan tanah dapat dinilai atas dasar tinggi rendahnya kadar mineral dan mudah atau sukarnya mineral diserap oleh tanaman. Kita tahu bahwa bahan organik lambat tersedia bagi tanaman oleh karena itu perlu dilakukan inkubasi sebelum dilakukan penanaman.

4.2 Tinggi Tanaman

Pemberian beberapa dosis pupuk kotoran kelelawar (guano) dan pupuk hijau tithonia menunjukkan adanya interaksi yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman jagung manis. Demikian pula berbagai dosis pupuk guano dan pupuk hijau tithonia memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman jagung manis. Untuk lebih jelas dilakukan uji lanjut DNMRT pada taraf 5% yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman jagung manis dengan pemberian pupuk guano dan tithonia pada umur 63 HST

Dosis pupuk hijau tithonia (ton/Ha)	Dosis pupuk guano (ton/Ha)			
	0	10	15	20
	cm			
0	164,25 c C	222, 33 b C	230,25 ab C	233,67 a C
10	225,92 c B	254, 33 b B	262,58 a B	263,75 a B
15	228,58 c B	260, 58 b A	271,25 a A	274,58 a A
20	241,08 c A	263, 00 b A	274,00 a A	277,08 a A
KK = 2,24 %				

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

Pada Tabel 1, terlihat variasi respon tinggi tanaman yang terjadi dari pemberian berbagai dosis guano dan tithonia. Pada pemberian berbagai dosis guano, ternyata tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan pada dosis 15-20 ton/Ha guano. Pemberian pupuk organik guano dan tithonia antara 15-20 ton/Ha menunjukkan hasil tanaman yang tidak berbeda nyata. Kemudian pada berbagai variasi dosis tithonia, ternyata pemberian dosis 15 dan 20

ton/Ha tithonia memperlihatkan tinggi tanaman yang sama dan menunjukkan hasil tinggi tanaman berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hasil tertinggi terdapat pada dosis 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha pupuk hijau tithonia dengan rata-rata tinggi tanaman 277,08 cm, dan rata-rata terendah terdapat pada dosis 0 ton/Ha guano dan 0 ton/Ha tithonia yaitu 164,25 cm. Peningkatan tinggi tanaman dari terendah sampai tertinggi mencapai 68,9%. Ini disebabkan karena kandungan hara dalam tithonia relatif tinggi terutama Nitrogen yang berfungsi pada pertumbuhan vegetatif batang. Unsur hara terserap, termasuk unsur N dari dalam tanah digunakan untuk pertumbuhan, produksi bahan kering, serta penyusunan kadar protein dan selulosa (Salisbury dan Ross, 1995). Pengukuran tinggi tanaman jagung manis yang dilakukan pada penelitian ini dengan menggunakan meteran seperti pada Gambar 1.



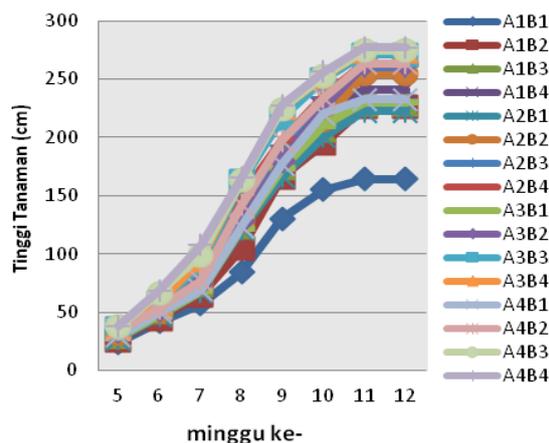
Gambar 1. Tinggi tanaman jagung manis

Penambahan pupuk fosfat ke dalam tanah dapat meningkatkan PH tanah, sesuai pendapat Rajan (1976) bahwa peningkatan PH akibat penambahan pupuk fosfat dengan ion penyebab kemasaman tanah seperti Al, sehingga Al tidak aktif dan menggantikan ion hidroksil kemudian melepas ion tersebut ke dalam larutan tanah sehingga PH tanah meningkat. Senyawa organik yang berasal dari pupuk guano dapat bereaksi dengan kation Al membentuk senyawa khelat Al sebagai penyumbang ion H⁺ yang menyebabkan kemasaman tanah, sehingga dapat mengurangi kelarutan Al dan PH meningkat dengan adanya pemberian bahan organik yakni guano (Tisdale *et.al.* 1993).

Guano merupakan salah satu bahan organik yang mengandung unsur hara makro dan mikro terutama unsur P yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup, dalam guano terdapat 20-24% asam fosfat (Hakim, *et.al.* 1986). Guano adalah pupuk organik berasal dari kotoran kelelawar dan merupakan hasil akumulasi sekresi kelelawar yang terlarut dan bereaksi dengan batu gamping karena pengaruh air hujan dan air tanah sehingga telah mengalami dekomposisi (Reinoso, 1999). Guano mempunyai rasio C/N rendah sebesar 5,17. Unsur-unsur mineral yang dikandung guano dengan rasio C/N rendah akan cepat mengalami mineralisasi sehingga cepat dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Hakim *et.al.* (2008) melaporkan bahwa tingginya kadar hara dalam tithonia disebabkan oleh banyaknya agen hayati yang terdapat pada rizosfir tithonia

yaitu bakteri pelarut fosfat, *Azotobacter* dan *Azospirillum* yang mampu menambat N bebas dari udara tanpa simbiotik, bakteri penghasil fitohormon, jamur pelarut fosfat dan mikoriza. Mereka telah berhasil mengisolasi dan memperbanyak berbagai agen hayati tersebut sebagai bahan inokulan. Oleh karena itu, diduga reinokulasi dari berbagai agen hayati ini akan dapat meningkatkan serapan hara, sehingga kadar hara akan menjadi lebih tinggi, terutama N dan K. Kadar hara yang lebih tinggi akan mendorong pertumbuhan tanaman yang lebih bagus. Perbandingan pertumbuhan tinggi tanaman jagung manis pada berbagai dosis guano dan pupuk hijau tithonia dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan jagung manis pada beberapa dosis pupuk organik guano dan *Tithonia diversifolia* pada minggu ke-5 sampai dengan minggu ke-12

Dari Gambar diatas jelas terlihat pertumbuhan yang terjadi pada kedua faktor perlakuan, yang didorong oleh kandungan hara dan jasad renik yang saling mendukung satu sama lain. Hakim *et.al.* (2008) melaporkan bahwa tithonia mampu menghasilkan bahan organik dan unsur hara dalam jumlah besar disebabkan oleh aktivitas agen hayati yang terdapat pada akar dan rhizosfir tithonia. Agen hayati yang telah ditemukan pada rizosfir tithonia adalah didapatkan 3 isolat spora cendawan *Mikoriza arbuskula*, 3 isolat jamur pelarut fosfat, 3 isolat *Azotobacter*, 4 isolat bakteri pelarut fosfat, dan 3 isolat bakteri penghasil fitohormon. Manfaat dari penggunaan pupuk guano antara lain dapat meningkatkan kesuburan tanah meningkatkan jumlah dan aktifitas metabolik jasad mikro di dalam tanah dan menyumbangkan unsur P di dalam tanah serta meningkatkan pertumbuhan akar dan tunas (Balipost, 2005).

4.3 Diameter Batang

Pemberian beberapa dosis pupuk kotoran kelelawar (guano) dan pupuk hijau tithonia menunjukkan adanya interaksi yang berbeda nyata terhadap diameter batang tanaman jagung manis. Demikian pula berbagai dosis pupuk guano dan pupuk hijau tithonia memberikan pengaruh terhadap diameter batang tanaman jagung manis. Untuk lebih jelas dilakukan uji lanjut DNMRT pada taraf 5% yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Diameter batang tanaman jagung manis dengan pemberian beberapa dosis pupuk

organik guano dan tithonia pada umur 45 HST .

Dosis pupuk hijau tithonia ton/Ha	Dosis pupuk guano ton/Ha			
	0	10	15	20
	cm			
0	1,83d D	2,00 c D	2,03 b D	2,27 a D
10	2,00 d C	2,30 c C	2,40 b C	2,60 a C
15	2,20 d B	2,40 c B	2,83 b B	2,97 a B
20	2,23 d A	2,60 c A	2,93 b A	3,00 a A

KK = 2,27 %

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

Pada Tabel 2, dapat dilihat variasi respon diameter batang tanaman jagung manis yang terjadi dari pemberian berbagai dosis pupuk organik guano dan tithonia. Pemberian pupuk organik guano 0-20 ton/Ha pada 0-20 ton/Ha tithonia menunjukkan hasil yang berbeda nyata, begitu juga sebaliknya pemberian 0-20 ton/Ha pupuk hijau tithonia pada 0-20 ton/Ha guano menunjukkan hasil yang berbeda juga. Interaksi dari kedua perlakuan terlihat dari 10 ton/Ha baik guano maupun tithonia sampai dengan dosis tertinggi yaitu 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha tithonia. Hasil terbaik diperoleh dari percobaan ini adalah pada dosis 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha pupuk hijau tithonia yaitu rata-rata diameter batang pertanaman adalah 3 cm, ini sudah sesuai dengan rata-rata diameter tanaman jagung pada umumnya.

Hasil terendah dapat dilihat pada dosis 0 ton/Ha guano dan tithonia yaitu 1,83 cm atau dapat dihitung 63,93% lebih kecil dari hasil diameter terbaik tanaman jagung manis. AAK (1993) pertumbuhan batang tanaman jagung tidak hanya memanjang tetapi juga terjadi pertumbuhan ke samping atau membesar, bahkan batang jagung dapat membesar dengan diameter 3-4 cm.

Tinggi tanaman juga mempengaruhi diameter batang tanaman, semakin tinggi tanaman maka diameter batang akan semakin lebar. Tanaman yang mempunyai batang yang lebih tinggi dan diameter batangnya kecil, tanaman tersebut akan mudah patah, karena tidak mampu untuk mendukung bagian atas tanaman yaitu, daun, bunga dan buah. Angin juga bisa mempengaruhi berdirinya batang tanaman diatas tanah, jika diameter batang dengan tinggi tanaman tidak seimbang maka tanaman akan mudah rebah. Pada tanaman monokotil biasanya tidak terdapat pertumbuhan sekunder yang berasal dari kambium pembuluh, tetapi hanya pada tipe yang khusus contohnya pohon palm, disebabkan oleh penebalan dari hasil pembelahan dan pembesaran sel-sel parenkim dasar (Suradinata, 1998). Pengukuran diameter batang dilakukan pada saat tanaman berumur 45 hst dengan menggunakan jangka sorong, batang diukur ± 10 cm di atas permukaan tanah, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diameter batang tanaman jagung manis

Ketersediaan fosfor pada tanah ultisol disebabkan oleh tanah ultisol terbentuk dari bahan induk batuan liat, siklus masuknya fosfor yang tidak seimbang dengan manfaatnya, sehingga terjadi jerapan P oleh mineral liat serta pengikatan P oleh hidro-oksida Al dan Fe yang menyebabkan P tidak larut dan menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Munir, 1996 *cit* Oktavitasari, 2008). Efektivitas tithonia sebagai sumber bahan organik untuk perbaikan ketersediaan P ditunjukkan oleh kemampuan tithonia melepas secara cepat N, P, K tersedia, menurunkan P yang terjerap oleh Al-Fe oksida dalam tanah meningkatkan aktifitas biologi tanah dan pengaturan siklus P tanah (Palm, 1996 *cit* Supriadi 2002).

Pupuk organik guano dan tithonia merupakan bahan organik yang kaya akan bahan organik (Lampiran, 4 dan 5). Unsur hara yang terkandung dalam guano dan tithonia jika diberikan dengan dosis yang tepat maka akan bisa dimanfaatkan oleh tanaman secara optimal. Guano merupakan pupuk organik yang mempunyai kandungan fosfat yang tinggi, guano ini banyak terdapat di gua-gua yang banyak mengandung Ca sehingga dengan pemberian pupuk ini dapat meningkatkan kesuburan tanah dan aktivitas metabolik jasad mikro di dalam tanah. Bernadius (2002) mengatakan bahwa dosis pupuk guano akan meningkatkan diameter batang tanaman.

Upaya peningkatan produksi jagung manis pada tanah ultisol salah satunya adalah dengan menambahkan bahan organik, dekomposisi bahan-bahan organik menghasilkan asam-asam organik yang dapat mengikat senyawa Al dan Fe dari larutan tanah dan membentuk senyawa yang kompleks, sehingga menjadikan P tersedia bagi tanaman. Tithonia merupakan sumber bahan organik, karena banyak tersedia. Sebelum tanaman berbunga, daun tithonia rata-rata mengandung unsur hara N (3,17%), P (0,3%), K (3,22%), Ca (2,0%), Mg (0,3%), lignin (9,8%) dan polifenol (3,3%) (Supriadi, 2002). Tithonia juga bisa menghambat terjadinya nitrifikasi N, karena mengandung senyawa penghambat nitrifikasi. Menurut penelitian Erickson *et.al.* (2000) pada ekosistem alami menunjukkan bahwa laju nitrifikasi di hutan relatif rendah dan terkendali karena terbentuk *allelochemical nitrification inhibitor* seperti tanin, polifenol, lignin, asam phenolik, asam chlorogenat, asam galat, dan asam kafeic.

4.4 Umur Keluar Bunga Jantan dan Keluar Bunga Betina

Pemberian beberapa dosis pupuk kotoran kelelawar (guano) dan pupuk hijau tithonia menunjukkan adanya interaksi yang berbeda nyata terhadap umur keluar bunga jantan dan keluar bunga betina tanaman jagung manis. Demikian pula berbagai dosis pupuk guano dan pupuk hijau tithonia memberikan pengaruh terhadap umur keluar bunga jantan dan keluar bunga betina tanaman jagung manis. Untuk lebih jelas dilakukan uji lanjut DNMR pada taraf 5% yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Umur keluar bunga jantan tanaman jagung manis dengan pemberian beberapa dosis pupuk organik guano dan tithonia

Dosis pupuk hijau tithonia ton/Ha	Dosis pupuk guano ton/Ha			
	0	10	15	20
	hst			
0	52 a	51 b	50 c	50 c
	A	A	A	A
10	51 a	50 b	49 c	49 c
	B	B	B	B
15	50 a	49 b	49 b	49 b
	C	C	B	B
20	50 a	49 b	49 b	49 b
	C	C	B	B

KK = 2,83 %

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

Tabel 4. Umur keluar bunga betina tanaman jagung manis dengan pemberian beberapa dosis pupuk organik guano dan tithonia

Dosis pupuk hijau tithonia ton/Ha	Dosis pupuk guano ton/Ha			
	0	10	15	20
	hst			
0	53 a	52 b	51 c	51 c
	A	A	A	A
10	52 a	51 b	50 c	50 c
	B	B	B	B
15	51 a	50 b	50 b	50 b
	C	C	B	B
20	51 a	50 b	50 b	50 b
	C	C	B	B

KK = 2,8 %

Angka-angka pada baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan pada lajur diikuti oleh huruf besar yang samaberbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 3 dan 4, terlihat respon saat keluar bunga jantan dan betina tanaman jagung manis yang terjadi dari pemberian berbagai dosis guano dan tithonia. Pemberian berbagai dosis guano, ternyata waktu munculnya bunga jantan dan betina tercepat (terbaik) ditunjukkan pada dosis 15 dan 20 ton/Ha guano. Pemberian pupuk organik guano 10-20 ton/Ha pada pemberian tithonia dosis 15 dan 20 ton/Ha menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Begitu juga dengan pemberian 10-20 ton/Ha tithonia pada pemberian guano 15 dan 20 ton/Ha menunjukkan waktu kemunculan bunga jantan dan betina tanaman yang sama. Kemudian pada berbagai variasi dosis tithonia, ternyata pemberian dosis

15 dan 20 ton/Ha menunjukkan waktu munculnya bunga jantan dan betina tanaman sama dan menunjukkan waktu yang berbeda nyata dengan berbagai perlakuan lainnya. Dapat dikatakan dosis 10 ton/Ha guano maupun tithonia pada dosis 15 ton/Ha tithonia atau guano telah terjadi interaksi yang baik, sehingga hara yang terkandung di dalam pupuk organik ini dapat secara langsung tersedia bagi tanaman.

Saat kemunculan bunga jantan dan betina tanaman ini menunjukkan hasil yang berbanding lurus dengan pertumbuhan tinggi dan diameter batang tanaman jagung manis. Semakin tinggi dosis yang diberikan maka pertumbuhan diameter serta tinggi batang akan semakin cepat juga, dan ini akan mempengaruhi saat munculnya bunga. Faktor yang mempengaruhi keadaan ini adalah ketersediaan unsur hara bagi tanaman, sehingga pemberian dosis yang tinggi akan menjadikan unsur hara yang tersedia meningkat dan serapan hara bagi tanaman akan semakin baik. Menurut Rukmana (1997) untuk pembentukan bunga yang berpengaruh penting adalah faktor genetik di samping faktor lingkungan seperti kandungan hara, air, cahaya dan suhu.

Pemberian pupuk organik guano dan tithonia pada dosis 15 ton/Ha-20 ton/Ha menunjukkan hasil yang sama atau tidak berbeda nyata, karena unsur fosfor yang terkandung di dalam guano dan tithonia telah mampu untuk mencukupi kebutuhan tanaman. Saat keluar bunga pada tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur fosfor yang mampu diserap oleh tanaman. Di dalam tanah fungsi P bagi tanaman adalah sebagai zat pembangun dan terikat dalam senyawa-senyawa organik, sebagai zat pembangun P terpecah-pecah dalam tubuh tanaman, terutama bagian tubuh tanaman yang berkaitan dengan pembiakan generatif, seperti bunga dan buah, jadi dalam proses pembentukan bunga banyak membutuhkan P (Sutedjo, 2010).

Guano adalah pupuk organik yang mempunyai kandungan fosfor yang relatif tinggi dapat dilihat pada Lampiran 5, kurang lebih 13%. Tingginya kandungan fosfor yang terkandung pada guano menjadikan P tersedia bagi tanaman jadi meningkat, selain didukung oleh mikroorganisme lain yang terkandung pada guano ini. Selain guano, tumbuhan *Tithonia diversifolia* juga mempunyai kandungan hara yang kompleks, tanaman ini juga mengandung hara fosfor dan asam organik yang bisa membantu melepas unsur P sehingga tersedia bagi tanaman.

Interaksi dari kedua bahan organik ini bisa meningkatkan ketersediaan unsur fosfor bagi tanaman, ini disebabkan kandungan mikroorganisme pendukung yang terkandung pada kedua pupuk organik ini saling melengkapi dan mendukung. Seperti kita ketahui guano mempunyai unsur hara P yang tinggi dan itu tidak bisa langsung tersedia bagi tanaman bisa saja diikat oleh Al atau Fe dan asam organik yang dihasilkan tithonia mampu untuk mengikat Al. Menurut hasil penelitian Rohmaani (2007) menunjukkan bahwa Al anorganik semakin menurun dengan bertambahnya waktu inkubasi, karena asam organik yang dihasilkan dari proses dekomposisi *Tithonia diversifolia* aktif dalam mengikat Al, sehingga

konsentrasi Al menurun dan terlepas menjadi tersedia bagi tanaman.



Gambar 4. Bunga jantan umur 49 hst dan bunga betina umur 50 hst tanaman jagung manis

Selain pengaruh dari kedua interaksi pupuk organik guano dan tithonia, tanaman jagung merupakan *protandry*, pada sebagian besar varietas bunga jantan muncul (*anthesis*) 1-3 hari sebelum rambut bunga betina muncul (*silking*) (dapat dilihat pada Gambar 4). Serbuk sari (*pollen*) terlepas mulai dari spikelet yang terletak pada spike yang di tengah, 2-3 dari ujung malai (*tassel*), kemudian turun kebawah. Satu bulir anther melepas 15-30 juta serbuk sari. Serbuk sari sangat ringan dan jatuh karena pengaruh gravitasi ataupun tertiuip angin sehingga terjadi penyerbukan silang. Interval keluarnya bunga jantan dan betina tanaman (*anthesis silking interval*) adalah hal yang sangat penting. Interval yang kecil menunjukkan sinkronisasi pembungaan yang berarti peluang terjadi penyerbukan sempurna dan semakin besar interval penyerbukan akan terhambat sehingga hasil menjadi berkurang.

4.5 Panjang Tongkol Berkelobot

Pemberian beberapa dosis pupuk kotoran kelelawar (guano) dan pupuk hijau tithonia menunjukkan adanya interaksi yang berbeda nyata terhadap panjang tongkol berkelobot tanaman jagung manis. Demikian pula berbagai dosis pupuk guano dan pupuk hijau tithonia memberikan pengaruh terhadap panjang tongkol berkelobot tanaman jagung manis. Untuk lebih jelas dilakukan uji lanjut DNMR pada taraf 5% yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Panjang tongkol berkelobot tanaman jagung manis dengan pemberian beberapa dosis pupuk organik guano dan tithonia.

Dosis pupuk hijau tithonia ton/Ha	Dosis pupuk guano ton/Ha			
	0	10	15	20
	cm			
0	25,25 d D	25,83 c D	27,08 b D	27,17 a D
10	25,75 d C	27,67 c C	27,83 b C	28,00 a C
15	26,58 d B	27,92 c B	28,50 b B	28,67 a B
20	27,17 d A	28,08 c A	29,42 b A	29,50 a A

KK = 0,61 %

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

Pada Tabel 5, dapat dilihat variasi respon panjang tongkol berkelobot tanaman jagung manis yang terjadi dari pemberian berbagai dosis guano dan tithonia. Pemberian pupuk organik guano 0-20 ton/Ha pada 0-20 ton/Ha pupuk hijau tithonia menunjukkan hasil yang berbeda nyata, begitu juga sebaliknya pemberian 0-20 ton/Ha pupuk hijau tithonia pada 0-20 ton/Ha guano menunjukkan hasil yang berbeda juga. Interaksi dari kedua faktor perlakuan terlihat dari pemberian dosis 10 ton/Ha guano dan tithonia sampai dengan dosis tertinggi yaitu 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha tithonia.

Hasil terendah adalah pada dosis 0 ton/Ha guano dan 0 ton/Ha tithonia yaitu 25,25 cm, sedangkan hasil tertinggi adalah pada dosis 20 ton/Ha guano dan tithonia dengan rata-rata panjang tongkol berkelobot 29,5 cm. Pada dosis 20 ton/Ha lebih panjang 16,8% dari dosis 0 ton/Ha guano dan tithonia. Keadaan ini bisa disebabkan oleh unsur hara yang terdapat dalam bahan organik guano dan tithonia saling mendukung untuk terjadinya interaksi, sehingga interaksi semakin baik bisa menjadikan unsur hara tersedia dan diserap oleh tanaman. Gambar 5 menunjukkan perbandingan panjang tongkol berkelobot tanaman jagung manis.



Gambar 5. Panjang tongkol berkelobot tanaman jagung manis

Pada proses pembuahan unsur hara yang paling berperan adalah fosfor, pada guano unsur hara yang tertinggi adalah fosfor dan pada tithonia juga terdapat unsur P tetapi jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan unsur fosfor guano. Mansyur (2003) menyatakan bahwa perbedaan kandungan bahan organik tanah adalah sebagai akibat dari perbedaan takaran bahan organik yang diberikan. Lebih lanjut dikatakan bahwa penambahan bahan organik dengan takaran tinggi akan melepaskan C organik yang tinggi pula sehingga meningkatkan kadar bahan organik tanah.

Selain itu, pencucian bahan organik tidak terjadi walaupun kawasan Limau Manis mempunyai curah hujan yang tinggi. Keadaan ini disebabkan oleh pupuk organik yang diberikan telah mampu untuk memperbaiki struktur tanah, baik itu fisika, kimia dan biologi tanah. Guano dan tithonia adalah pupuk organik yang mempunyai unsur hara makro dan mikro yang tinggi. Tithonia mempunyai hara N yang tinggi sedangkan guano mempunyai fosfor yang tinggi di samping unsur hara lainnya, guano dan

tithonia juga mempunyai mikroorganisme dan asam organik yang bermanfaat bagi tanaman.

Fosfor di dalam tanah sukar tercuci oleh air hujan maupun air pengairan. Hal ini dikarenakan fosfor bereaksi dengan ion lain dan membentuk senyawa yang tingkat kelarutannya berkurang, sehingga menjadi senyawa yang tidak mudah tercuci, bahkan sebagian menjadi ion yang tidak tersedia untuk tanaman atau terfiksasi oleh senyawa lain (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Maka dari itu perlu penambahan jumlah fosfor yang banyak ke dalam tanah agar bisa tersedia bagi tanaman, selain itu bisa juga dengan menambahkan suatu senyawa atau bahan organik yang bisa melepaskan ikatan P dengan senyawa lain seperti Fe, Al dan Ca.

4.6 Panjang Tongkol Tidak Berkelobot

Pemberian beberapa dosis pupuk kotoran kelelawar (guano) dan pupuk hijau tithonia menunjukkan adanya interaksi yang berbeda nyata terhadap panjang tongkol tidak berkelobot tanaman jagung manis. Demikian pula berbagai dosis pupuk guano dan pupuk hijau tithonia memberikan pengaruh terhadap panjang tongkol tidak berkelobot tanaman. Untuk lebih jelas dilakukan uji lanjut DNMRT pada taraf 5% yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Pada Tabel 6, dapat dilihat variasi respon panjang tongkol tidak berkelobot tanaman jagung manis yang terjadi dari pemberian berbagai dosis pupuk organik guano dan tithonia. Pemberian pupuk organik guano 0-20 ton/Ha pada 0-20 ton/Ha pupuk hijau tithonia menunjukkan hasil yang berbeda nyata, begitu juga sebaliknya pemberian 0-20 ton/Ha pupuk hijau tithonia pada 0-20 ton/Ha guano menunjukkan hasil yang berbeda juga. Interaksi dari kedua perlakuan terlihat dari pemberian dosis 10 ton/Ha guano dan 10 ton/Ha tithonia sampai dengan dosis tertinggi yaitu 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha tithonia.

Tabel 6. Panjang tongkol tidak berkelobot pada tanaman jagung manis dengan pemberian beberapa dosis pupuk organik guano dan tithonia

Dosis pupuk hijau tithonia ton/Ha	Dosis pupuk guano ton/Ha			
	0	10	15	20
	cm			
0	21,25 d D	21,83 c D	23,08 b D	23,17 a D
10	21,75 d C	23,67 c C	23,83 b C	24,00 a C
15	22,58 d B	23,92 c B	24,50 b B	24,67 a B
20	23,17 d A	24,08 c A	25,42 b A	25,50 a A

KK = 3,45 %

Angka-angka pada baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan pada tiap lajur yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%

Hasil tertinggi dapat dilihat pada dosis 20 ton/Ha guano dan tithonia dengan rata-rata 25,5 cm, sedangkan hasil terendah dapat dilihat pada dosis 0 ton/Ha pupuk organik guano dan 0 ton/Ha tithonia yaitu dengan rata-rata 21,25 cm. Dosis 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha

tithonia menunjukkan hasil 20% lebih besar dari pada dosis 0 ton/Ha guano dan 0 ton/Ha tithonia. Hasil ini hampir sama dengan pengamatan panjang tongkol berkelobot, dimana hasil tertinggi didapatkan pada dosis 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha tithonia. Ini disebabkan kandungan bahan organik yang terdapat pada kedua pupuk organik tersebut relatif tinggi (lihat Lampiran 4 dan 5). Gambar 6 menunjukkan perbandingan panjang tongkol tidak berkelobot tanaman jagung manis.



Gambar 6. Panjang tongkol tidak berkelobot tanaman jagung manis

Interaksi dari pupuk guano dengan pupuk hijau tithonia menjadikan unsur P tersedia bagi tanaman, ini tidak lepas dari pengaruh hara dan mikroorganisme serta asam organik yang terkandung di dalam pupuk organik guano dan tithonia. Aktivitas mikroba akan merubah fosfat-organik menjadi bentuk fosfat inorganik dan menghasilkan asam organik. Asam organik seperti asam sitrat, asam malat dan asam asetat merupakan anion pesaing yang akan menutup permukaan mineral alofan dan oksida hidrat Al dan Fe (Hue, 1991 *cit* Supriyadi dan Purwanto, 2003).

Tumbuhan tithonia dan guano merupakan sumber hara potensial, dimana kedua pupuk organik ini berpotensi untuk memperbaiki kesuburan tanah, terutama dalam menambah unsur nitrogen, fosfor, kalsium, kalium dan unsur hara esensial lainnya. Pemberian pupuk organik ini secara teratur akan mampu untuk memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Tumbuhan tithonia mempunyai keunggulan dalam menyerap hara dari tanah karena bersimbiosis dengan mikoriza dan asam sitritnya dapat melarutkan hara (DPTP Sumbar, 2009).

Penambahan bahan organik maupun pupuk kandang mampu meningkatkan hasil dan bobot kering tanaman jagung manis. Pemberian bahan organik dapat memperbaiki kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah. Senyawa karbon dan nutrisi yang terdapat di dalam ekstrak organik merupakan sumber energi dan unsur hara bagi mikroba tanah, baik yang berperan dalam proses agregasi struktur tanah maupun meningkatkan ketersediaan dan kelarutan hara dalam tanah (Prahasta, 2009).

4.7 Panjang Tongkol Berisi

Pemberian beberapa dosis pupuk kotoran kelelawar (guano) dan pupuk hijau tithonia menunjukkan adanya interaksi yang berbeda nyata terhadap panjang tongkol berisi tanaman jagung manis. Demikian pula berbagai dosis pupuk guano dan pupuk hijau tithonia memberikan pengaruh terhadap panjang tongkol berisi tanaman jagung manis. Untuk lebih jelas dilakukan uji

lanjut DNMRT pada taraf 5% yang di tunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Panjang tongkol berisi pada tanaman jagung manis dengan pemberian beberapa dosis pupuk organik guano dan tithonia.

Dosis pupuk hijau tithonia ton/Ha	Dosis pupuk guano ton/Ha			
	0	10	15	20
	cm			
0	16,25 ^d D	16,83 ^c D	19,08 ^b D	20,17 ^a D
10	16,75 ^d C	20,67 ^c C	20,83 ^b C	21,00 ^a C
15	18,58 ^d B	20,92 ^c B	23,83 ^b B	23,58 ^a B
20	20,17 ^d A	22,08 ^c A	24,08 ^b A	24,50 ^a A

KK = 3,82 %

Angka-angka pada baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan pada lajur yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%

Pada Tabel 7, dapat dilihat variasi respon panjang tongkol berisi tanaman jagung manis yang terjadi dari pemberian berbagai dosis pupuk organik guano dan tithonia. Pemberian pupuk organik guano 0-20 ton/Ha pada 0-20 ton/Ha pupuk hijau tithonia menunjukkan hasil yang berbeda nyata, begitu juga sebaliknya pemberian 0-20 ton/Ha pupuk hijau tithonia pada 0-20 ton/Ha guano menunjukkan hasil yang berbeda juga. Interaksi dari kedua perlakuan terlihat dari pemberian dosis 10 ton/Ha guano dan 10 ton/Ha tithonia sampai dengan dosis tertinggi yaitu 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha tithonia

Peningkatan jumlah pupuk organik yang diberikan menunjukkan penambahan jumlah unsur hara yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman sehingga bisa mendapatkan produksi yang lebih tinggi. Hasil terbaik dapat dilihat pada dosis 20 ton/Ha guano dan tithonia yaitu dengan rata-rata panjang tongkol berisi 24,5 cm, sedangkan dosis terendah dapat dilihat pada 0 ton/Ha guano dan 0 ton/Ha tithonia dengan rata-rata 16,25 cm. Perbedaan dari hasil terbaik dan terendah terbilang tinggi, mencapai 50,77% dari panjang tongkol berisi. Karena unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman jagung manis sudah terpenuhi. Terutama unsur hara fosfor yang berperan dalam proses generatif seperti bunga dan buah, selanjutnya unsur kalium yang berperan dalam peningkatan kualitas biji/buah (Sutedjo, 2010).

Keadaan ini tidak berbeda dengan panjang tongkol berkelobot dan panjang tongkol tidak berkelobot, semakin panjang tongkol berkelobot maupun tidak berkelobot maka kemungkinan panjang tongkol berisi akan semakin panjang juga. Panjang tongkol berisi bisa dipengaruhi faktor lingkungan seperti angin dan hujan, karena letak bunga jantan dan betina terpisah. Penyerbukan terjadi pada jagung bila serbuk sari menempel pada rambut tongkol, hampir 95% dari

persarian tersebut berasal dari tanaman lain, hanya 5% yang berasal dari serbuk sari tanaman itu sendiri, terlepasnya serbuk sari biasanya berlangsung 3-6 hari, bergantung pada varietas, suhu dan kelembaban (Poehlman, 1987 dalam Dongoran, 2009). Gambar 7 menunjukkan perbandingan panjang tongkol berisi tanaman jagung manis.



Gambar 7. Panjang tongkol berisi tanaman jagung manis

Selain itu faktor yang mempengaruhi panjang tongkol berisi adalah total pasokan hara, terutama unsur hara fosfor yang berperan penting dalam proses pembentukan bunga dan biji. Pada pupuk guano unsur hara yang tertinggi adalah fosfor dan pada hijauan tithonia yang tertinggi adalah nitrogen. Fosfor berperan pada proses pembentukan buah sedangkan nitrogen dapat menyehatkan pertumbuhan daun. Unsur fosfor bersifat mobil dalam tanaman, yaitu apabila tanaman defisiensi fosfor maka fosfor yang ada dalam jaringan tua akan dimobilisasi ke jaringan muda, sehingga yang defisiensi lebih dulu pada jaringan tua. Serapan fosfor pada saat fase vegetatif yaitu mulai perkecambahan hingga akan berbunga (Jacob, 1963).

4.8 Diameter Tongkol

Pemberian beberapa dosis pupuk organik kotoran kelelawar (guano) dan pupuk hijau tithonia menunjukkan adanya interaksi yang berbeda nyata terhadap diameter tongkol tanaman jagung manis. Demikian pula berbagai dosis pupuk guano dan pupuk hijau tithonia memberikan pengaruh terhadap diameter tongkol tanaman jagung manis. Untuk lebih jelas dilakukan uji lanjut DNMRT pada taraf 5% yang di tunjukkan pada Tabel 8.

Pada Tabel 8, dapat dilihat variasi respon diameter tongkol tanaman jagung manis yang terjadi dari pemberian berbagai dosis pupuk organik guano dan tithonia. Pemberian pupuk organik guano 0-20 ton/Ha pada 0-20 ton/Ha pupuk hijau tithonia menunjukkan hasil yang berbeda nyata, begitu juga sebaliknya pemberian 0-20 ton/Ha pupuk hijau tithonia pada 0-20 ton/Ha guano menunjukkan hasil yang berbeda juga. Interaksi dari kedua faktor perlakuan terlihat dari pemberian dosis 10 ton/Ha guano dan 10 ton/Ha tithonia sampai dengan dosis tertinggi yaitu 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha tithonia. Semakin tinggi dosis yang diberikan, maka diameter tongkol tanaman jagung manis juga semakin besar. Tongkol dengan rata-rata terbesar terdapat pada dosis 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha tithonia dan tongkol dengan diameter terkecil terdapat pada dosis 0 ton/Ha guano dan

0 ton/Ha tithonia. Perbedaan rata-rata tertinggi dengan rata-rata terendah mencapai 20,03%, ini terbilang cukup tinggi.

Tabel 8. Diameter tongkol tanaman jagung manis dengan pemberian beberapa dosis pupuk organik guano dan tithonia

Dosis pupuk hijau tithonia ton/Ha	Dosis pupuk guano ton/Ha			
	0	10	15	20
	cm			
0	5,14 d D	5,27 c D	5,38 b D	5,44 a D
10	5,25 d C	5,58 c C	5,67 b C	5,79 a C
15	5,36 d B	5,78 c B	5,89 b B	5,95 a B
20	5,48 d A	5,81 c A	5,94 b A	6,17 a A

KK = 2,38 %

Angka-angka pada baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan pada lajur yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5%

Salah satu pembentuk tanah adalah bahan organik sehingga sangat penting dilakukan penambahan bahan organik ke dalam tanah melalui pupuk organik, dengan bantuan jasad renik, maka bahan organik akan berubah menjadi humus. Humus ini merupakan perekat yang baik bagi butir-butir tanah saat pembentukan gumpalan tanah, akibatnya tanah menjadi lebih baik dan lebih tahan terhadap gaya-gaya perusak yang berasal dari luar seperti erosi ataupun hembusan angin (Musnamar, 2003). Pupuk organik guano dan tithonia merupakan bahan organik yang kaya akan bahan organik baik itu makro maupun mikro, selain itu ada juga mengandung asam organik dan mikroorganisme yang berperan dalam proses perbaikan struktur tanah.

Peningkatan diameter tongkol tanaman jagung manis dipengaruhi oleh bahan organik yang terdapat pada guano dan tithonia yang relatif tinggi, terutama senyawa fosfat mempunyai peranan penting dalam proses generatif tanaman. Menurut Raihan dan Nurtitayani (2002) peranan bahan organik ada yang bersifat langsung terhadap tanaman, tetapi sebagian besar melalui sifat dan ciri tanah. Sedangkan menurut Naswir (2003) bahwa pengaruh pemupukan dengan pupuk organik erat kaitannya dengan penyediaan unsur hara, unsur hara makro maupun unsur hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman, kemudian komponen organik ini sebagian besar dimineralisasi. Berbagai unsur yang ada dalam proses ini terlepas bebas secara berangsur-angsur, terutama senyawa nitrogen dan fosfat, yang kemudian dimanfaatkan sebagai makanan oleh tanaman (Hsieh dan Hsieh, 2006). Dapat dilihat pada Gambar 8, semakin panjang tongkol berisi maka diameter tongkol tanaman jagung manis semakin besar juga.



Gambar 8. Diameter tongkol tanaman jagung manis

Fosfor dalam tanaman mempunyai fungsi yang sangat penting yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer energi, pembelahan dan pembesaran sel, serta proses-proses di dalam tanaman lainnya. Fosfor meningkatkan kualitas buah, sayuran, biji-bijian dan sangat penting dalam pembentukan biji. Selain itu Fosfor sangat penting dalam transfer sifat-sifat menurun dari satu generasi ke generasi berikutnya. Fosfor membantu mempercepat perkembangan akar dan perkecambahan, dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, meningkatkan daya tahan terhadap penyakit yang akhirnya meningkatkan kualitas hasil panen (Black, 1973).

4.9 Bobot Tongkol

Pemberian beberapa dosis pupuk organik guano dan pupuk hijau tithonia menunjukkan adanya interaksi yang berbeda nyata terhadap bobot tongkol tanaman jagung manis. Demikian pula berbagai dosis pupuk guano dan pupuk hijau tithonia memberikan pengaruh terhadap bobot tongkol tanaman jagung manis. Untuk lebih jelas dilakukan uji lanjut DNMR pada taraf 5% yang ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Bobot tongkol tanaman jagung manis dengan pemberian beberapa dosis pupuk organik guano dan tithonia.

Dosis pupuk hijau tithonia ton/Ha	Dosis pupuk guano ton/Ha			
	0	10	15	20
	gram			
0	147,50 d D	233,33 c D	254,17 b D	382,50 a D
10	205,87 d C	272,33 c C	279,17 b C	298,33 a C
15	248,33 d B	307,67 c B	340,83 b B	350,00 a B
20	280,00 d A	322,50 c A	355,00 b A	395,83 a A

KK = 1,9 %

Angka-angka pada baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan pada lajur yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5%

Pada Tabel 9, dapat dilihat variasi respon bobot tongkol tanaman jagung manis yang terjadi dari pemberian berbagai dosis pupuk organik guano dan tithonia. Pemberian pupuk organik guano 0-20 ton/Ha

pada 0-20 ton/Ha pupuk hijau tithonia menunjukkan hasil yang berbeda nyata, begitu juga sebaliknya pemberian 0-20 ton/Ha pupuk hijau tithonia pada 0-20 ton/Ha guano menunjukkan hasil yang berbeda juga. Interaksi dari kedua faktor perlakuan terlihat dari pemberian dosis 10 ton/Ha guano dan 10 ton/Ha tithonia sampai dengan dosis tertinggi yaitu 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha tithonia. Terbukti dengan semakin tinggi dosis yang diberikan maka bobot tongkol semakin berat. Bobot tongkol tertinggi terdapat pada dosis 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha pupuk hijau tithonia dengan rata-rata bobot tongkol 395,83 g, sedangkan bobot terendah pada dosis 0 ton/Ha guano dan 0 ton/Ha tithonia dengan rata-rata 147,5 g. Beda dari rata-rata tertinggi dengan rata-rata terendah sangat signifikan sekali yaitu 168,3% atau lebih kurang 1,5 lebih berat dari rata-rata terendah. Hal ini bisa disebabkan oleh kandungan hara yang terkandung di dalam bahan organik serta interaksi yang terjadi pada kedua faktor tersebut.

Peningkatan bobot tongkol diduga berhubungan erat dengan besarnya fotosintat yang ditranslokasikan ke bagian tongkol. Semakin besar fotosintat yang ditranslokasikan ke tongkol maka semakin meningkat pula bobot tongkol. Pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan bobot tongkol. Salisbury dan Ross (1992) menyatakan bahwa luas daun tanaman merupakan suatu faktor yang menentukan jumlah energi matahari yang dapat diserap oleh daun dan akan menentukan besarnya fotosintat yang dihasilkan. Pemberian pupuk organik guano dan tithonia sebagai bahan organik penyedia unsur hara dan mengatur jarak tanam sedemikian rupa sehingga cahaya dapat dimanfaatkan seefisien mungkin maka akan diperoleh hasil fotosintesis yang semakin besar.

Fotosintat tersebut sangat menentukan hasil biji karena sebagian fotosintat ditimbun dalam biji. Selama periode pengisian biji terjadi peningkatan akumulasi bahan kering dan kekurangan hara pada periode ini akan menyebabkan biji tidak berkembang penuh. Tersedianya hara yang cukup sepanjang pertumbuhan tanaman, dalam hal ini dengan pemberian pupuk kandang memberikan kemungkinan tanaman menimbun bahan kering yang lebih banyak. Selain itu bahan organik juga dapat menghalangi ikatan Ca terhadap P tanah sehingga unsur P tersedia tanah menjadi lebih besar. Menurut Umar *cit* Mansyur (2003) menyatakan bahwa perbedaan kandungan bahan organik tanah adalah sebagai akibat dari perbedaan takaran bahan organik yang diberikan. Lebih lanjut dikatakan bahwa penambahan bahan organik dengan takaran tinggi akan melepaskan C organik yang tinggi pula sehingga meningkatkan kadar bahan organik tanah.

4.10 Bobot Berangkasan Segar

Pemberian beberapa dosis pupuk guano dan pupuk hijau tithonia menunjukkan adanya interaksi yang berbeda nyata terhadap bobot berangkasan segar tanaman jagung manis. Demikian pula berbagai dosis pupuk guano dan pupuk hijau tithonia memberikan pengaruh terhadap bobot berangkasan segar tanaman jagung manis

(Lampiran 8i). Untuk lebih jelas dilakukan uji lanjut DNMRT pada taraf 5% yang di tunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Bobot berangkasan segar tanaman jagung manis dengan pemberian beberapa dosis pupuk organik guano dan tithonia.

Dosis pupuk hijau tithonia ton/Ha	Dosis pupuk guano ton/Ha			
	0	10	15	20
	gram			
0	862,50 d D	933,33 c D	994,17 b D	1.040,83 a D
10	975,83 d C	1.027,50 c C	1.249,17 b C	1.258,33 a C
15	998,33 d B	1.037,67 c B	1.460,83 b B	1.500,00 a B
20	1.030,0 d A	1.057,50 c A	1.480,00 b A	1.525,83 a A

KK = 0,49 %
Angka-angka pada baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan pada lajur yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%

Pada Tabel 10, dapat dilihat variasi respon bobot berangkasan segar tanaman jagung manis yang terjadi dari pemberian berbagai dosis pupuk organik guano dan tithonia. Pemberian pupuk organik guano 0-20 ton/Ha pada 0-20 ton/Ha pupuk hijau tithonia menunjukkan hasil yang berbeda nyata, begitu juga sebaliknya pemberian 0-20 ton/Ha pupuk hijau tithonia pada 0-20 ton/Ha guano menunjukkan hasil yang berbeda juga. Interaksi dari kedua perlakuan terlihat dari pemberian dosis 10 ton/Ha guano dan 10 ton/Ha tithonia sampai dengan dosis tertinggi yaitu 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha tithonia. Tanaman bisa memanfaatkan unsur hara secara optimal, sehingga semakin tinggi dosis yang diberikan bobot berangkasan segar menjadi lebih tinggi. Rata-rata tertinggi dapat dilihat pada dosis 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha tithonia yaitu 1.525,83 g dan rata-rata terendah pada dosis 0 ton/Ha pupuk organik guano dan 0 ton/Ha tithonia yaitu 862,5 g.

Peningkatan berat berangkasan segar tanaman jagung manis berbanding lurus dengan tinggi tanaman, panjang tongkol baik itu berkelobot, tidak berkelobot maupun berisi serta diameter tongkol dan bobot tongkol. Peningkatan bobot berangkasan segar dari rata-rata terendah sampai rata-rata tertinggi mencapai 76,9%, ini dapat diartikan unsur hara yang telah diberikan melalui pupuk organik atau bahan organik telah tersedia bagi tanaman. Sebab sebanyak apapun bahan organik yang diberikan kalau belum tersedia maka tidak akan bisa dimanfaatkan oleh tanaman.

Suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh laju penyerapan unsur hara, laju fotosintesis dan kandungan air di dalam tanaman. Kandungan air di dalam tanaman dipengaruhi oleh lingkungan terutama suhu dan kelembaban udara, suhu tinggi akan mempengaruhi transpirasi pada tanaman. sifat dari ketersediaan makanan

yang terkandung di dalam bulbus yaitu bersifat basah karena mengandung air, sehingga air memberikan kontribusi terhadap berat berangkasan segar tanaman (Kartosapoetro, 2003).

Pemberian pupuk kotoran hewan dapat meningkatkan berangkasan segar tanaman, hal ini sesuai dengan pendapat Basroh (2002) bahwa pupuk dapat meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah dengan menetapkan agregat tanah, aerasi dan daya tahan air tanah serta kapasitas tukar kation. Kelancaran proses penyerapan unsur hara oleh tanaman tergantung dari ketersediaan air di dalam tanah yang berhubungan dengan kapasitas menahan air oleh tanah. Seluruh komponen tersebut mampu memicu proses fotosintesis secara optimal (Hardjowigeno, 1987). Unsur hara terutama N, P dan K merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, umumnya sangat diperlukan dalam pertumbuhan atau pembentukan bagian-bagian vegetatif dan generatif tanaman seperti batang, daun dan akar serta pembentukan bunga, buah dan biji (Sarawinata, 2003).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasar percobaan yang telah selesai dilaksanakan dapat diambil kesimpulan se-bagai berikut :

1. Pemberian beberapa dosis pupuk organik guano dan tithonia memberikan interaksi terhadap semua variabel pengamatan kecuali pada saat muncul tanah. Interaksi terbaik dapat dilihat pada dosis 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha pupuk hijau tithonia. Hasil tanaman jagung manis pada dosis 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha tithonia adalah 39 ton/Ha.
2. Dosis terbaik dapat dilihat pada 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha tithonia, pada dosis ini menunjukkan pertumbuhan tanaman jagung manis sangat baik dan pada hasil menunjukkan tongkol yang terpanjang berkelobot 29,5 cm, panjang tongkol tanpa kelobot 25,5 cm dan panjang tongkol yang berisi 24,5 cm, sedangkan bobot tongkol berkelobot 395,8 gram dan bobot berangkasan segar juga menunjukkan bobot terberat dari semua perlakuan yaitu 1.525,8 gram.

5.2 Saran

Produksi tertinggi diperoleh dari hasil percobaan jagung manis dengan pemberian pupuk organik guano dan tithonia adalah pada dosis 20 ton/Ha guano dan 20 ton/Ha tithonia. Maka disarankan untuk menggunakan pupuk organik guano dan pupuk hijau tithonia pada dosis ini, karena telah mampu untuk menggantikan peranan pupuk kimia/sintetik yang harganya relatif mahal dan langka di pasaran, selain itu guano dan tithonia merupakan sumber daya lokal banyak terdapat di Sumatera Barat. Jadi, dengan kita bisa memanfaatkan sumber daya lokal yang terdapat di sekitar kita, maka biaya produksi bisa dikurangi dan hasil atau keuntungan yang diperoleh pasti lebih meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK (Aksi Agraris Kanisius). 1993. *Jagung*. Kanisius. Yogyakarta. 140 Hal.
- Balipost. 2005. *Pupuk Organik, Ramah Lingkungan*. [Http:// www co.id/ Balipost Cetak/2005/4/24/11.Htm](http://www.co.id/BalipostCetak/2005/4/24/11.Htm).
- Basroh, M. 2002. *Pengaruh Pemupukan Ayam dan Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung*. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Bernadius. 2002. *Kiat Permasalahan Praktis Mengatasi Penanaman Tomat*. Agromedia Pustaka. Tangerang.
- Black, C. A. 1973. *Soil Plant Relationships*. Wiley Eastern Private Limited. New Delhi. Soil Sci. Am Proc. 22. 296-298 pp.
- [DPTP Sumbar] Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Sumatera Barat. 2009. *Pertanian Organik*. Padang. 160 Hal.
- Dongoran, D. 2009. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (Zea Mays saccharata Sturt) terhadap Pemberian Pupuk Cair TNF dan Pupuk Kandang Ayam*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. 61 Hal.
- Erickson, A. J., R. S. Ramsewak, A. J. Smucker, and M. G. Nair. 2000. *Nitrification Inhibitors from the Roots of Leucaena leucocephala*. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 48(12). 6174-6177.
- Hakim N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha, G. G. B. Hong, dan H. H. Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Unila. Lampung. 488 Hal.
- Hakim N., A. Asman, Agustian, dan Hermansah. 2008. *Pemanfaatan Agen Hayati dalam Budidaya Tithonia pada Ultisol*. Jurnal Tanah dan Lingkungan. Vol. 10 No.2, Oktober 2008. Program Studi Ilmu Tanah Program Pascasarjana Universitas Andalas. Padang. 60-65 Hal.
- Hardjowigono, S. 1987. *Ilmu Tanah*. Madyatama Saran Perkasa. Jakarta.
- Hidayat, E. B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. ITB. Bandung.
- Hsieh, S. C., dan S. H. Hsieh. 2006. *International Seminal on the Use of Organic Fertilizers Production (RDA)*. Taiwan Inc. Albany New York.
- Jacob, A. 1963. *Fertilizer Use: Nutrition and Manuring of Tropical Crops*. Verlagsgesellschaft fur Ackerbau mbh. Hannover.
- Kartosapoetro, A. G. 2003. *Teknologi Benih*. Bina Aksara. Jakarta.
- Klingman, G. C. 1965. *Crop Production in the South*. John Willey and Sons, Inc. London. 350-360 pp.
- Lubach, G. W. 1980. *Growing Sweet Corn for Processing*. Queensland Agric. J. 186 (3) : 218-230 pp.
- Lukito. 1998. *Bokasi Alternatif Lain Pupuk Organik*. Semai Informasi Agribisnis Nasional. Jakarta. 60 Hal.

- Mansyur, N. I. 2003. *Pengaruh Pemberian Bahan Organik Terhadap Ketersediaan Unsur Hara Mikro pada Tanah Inceptisol dan Serapannya oleh Tanaman Jahe*. [Tesis]. Program Studi Ilmu Tanah dan Ilmu-ilmu Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Musnamar, E. I. 2009. *Pupuk Organik*. Penebar swadaya. Jakarta. 72 Hal.
- Naswir. 2003. *Pemanfaatan Urin Sapi yang di Fermentasi sebagai Nutrisi Tanaman*. IPB. Bogor.
- Oktavitasari, A. 2008. *Pengaruh Penambahan Biomasa Tithonia diversifolia dan Bakteri Asam Laktat terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfor Tanaman Kedelai (Glycine Max (L) Merril pada Tanah Ultisol*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. UNS. Surakarta. 55 Hal.
- Prahasta, A. 2009. *Agribisnis Jagung*. CV Pustaka Grafika. Bandung. 172 Hal.
- Rajan, S. S. S. 1976. *Charge in Nel Surfacecharge of Hydrous Alumina with Same Acidic Soil of South and Southeast Asia*. Soil Sci. Am. J. 57 : 937-945 pp.
- Reinoso, A. 1999. *Ensayos Sobre el Cultivo de la Caña de Azúcar*. Havana, Cuba. P: 45-46 (Http://www.bat-guano.com). Access date : June 20th, 2010, 20.00 WIB.
- Rohmaani, A. R. 2007. *Kajian Penambahan Bakteri Asam Laktat dan Kompos Tithonia diversifolia terhadap Penurunan Toksisitas Al Pada Berbagai Waktu Inkubasi di Ultisol Jumantono*. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Rosmarkam, A., dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Rukmana, RH. 1997. *Usaha Tani Jagung*. Kanisius. Yogyakarta. 92 Hal.
- Salisbury, F. B., and C. W. Ross. 1995. *Plant Physiology*. 4th Ed. Wadsworth Publishing Company Bellmount. California. 681 Hal.
- Sarawinata , G. T. 2003. *Pengaruh Berbagai Kombinasi Pupuk Organik Asal TPA Bantergebang dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat*. Artikel Agrikultura (14) : 139-244 Hal.
- Sediyarso, M. 1999. *Fosfat Alam sebagai Bahan Baku dan Pupuk Fosfat*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor. Bogor. 82 Hal.
- Supriyadi, dan H. Purwanto. 2003. *Pengaruh Penambahan Biomasa Tithonia dan*
- Suradinata, T. S. 1998. *Struktur Tumbuhan*. Angkasa. Bandung. 330 Hal.
- Sutedjo, M. M. 1994. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Putra. Jakarta. 176 Hal.
- Sutedjo, M. M. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta . 173 Hal.
- Tisdale, S. L., W. L. Nelson, J. D. Beaton, and J. L. Halvin. 1993. *Soil Fertility and Fertilizers*. Fifth Edition. Mc. Millan Publ. Co. New York.
- Thompson, H. C., and W. C. Kelly. 1957. *Vegetable Crops*. McGraw-Hill. New York. 545-561 pp.
- Trubus. 1992. *Sampai Tahun 2000 Prospek Jagung Manis Masih Baik*. Trubus XXIII (274) : 52-53 Hal.
- USDA. 2008. *Hewan dan Tumbuhan Kesehatan Layanan Inspeksi, Buah Segar dan Manual Sayuran Impor*, http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/ports/ [akses 2012].

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK GUANO DAN TITHONIA
(*Tithonia diversifolia*) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt)**

Oleh :

Arif Amrizal
05111057

JURNAL



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**