

## **Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays L. Saccharata*) yang Diperlakukan dengan Kompos Kascing dengan Dosis yang Berbeda**

**Awalita Marvelia \*, Sri Darmanti\*, Sarjana Parman\***

*\*Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNDIP*

### **Abstract**

Land where as place growth plant must have nutrient content for support plant production. Available nutrient on soil must influence on organic substrate, because organic substrat can repairing of soil plant. Organic content in soil will decrease for a long time, it cant solution with given fertilizer. This research used organic fertilizer as cascing fertilizer with application on corn (*Zea mays L Saccarata*) plant. Main research is understand the influence of fertilizer of cascing with different dosage on production of sweet corn and understanding optimally dosage on maximally production of sweet corn. This research used RAL single factor, 4 treatment is dosage 0 gr/plant ( D0 ), 125 gr/plant ( D1 ), 240 gr/plant ( D2 ), and 375 gr/plant ( D3 ). Data analysis with anova and continued by Duncan's Multiple Range Test ( DMRT ) on level of signification 5%. Result this research indicatet that production sweet corn by treatment D1, D2, and D3 more lower compare with D0. This fact because the use fertilizer have highly ratio C/N, that hight nutrition that used by plant can't on ready form.

*Key words : production, zea mays L, fertilizer, cascing*

### **Abstrak**

Tanah sebagai tempat tumbuh tanaman harus mempunyai kandungan hara yang cukup untuk menunjang tanaman berproduksi. Ketersediaan hara dalam tanah sangat dipengaruhi oleh adanya bahan organik karena bahan organik mampu memperbaiki sifat-sifat tanah. Kandungan hara dalam tanah semakin lama semakin berkurang, hal ini dapat diatasi dengan pemupukan. Penelitian ini menggunakan pupuk organik, yaitu kompos kascing yang diaplikasikan pada tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kompos kascing dengan dosis yang berbeda terhadap produksi jagung manis dan mengetahui dosis optimal untuk mendapatkan produksi jagung manis yang maksimal. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal dengan 4 perlakuan yaitu : dosis 0 gr/tanaman (D0), 125 gr/tanaman (D1), 250 gr/tanaman (D2) dan 375 gr/tanaman (D3). Data yang diperoleh dianalisis dengan Anova dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi pada perlakuan D1, D2 dan D3 lebih rendah dibandingkan D0. Hal ini disebabkan karena kompos yang digunakan mempunyai rasio C/N yang tinggi, sehingga hara yang diperlukan oleh tanaman belum terdapat dalam bentuk tersedia.

*Kata kunci : produksi, Zea mays L, kompos, kascing.*

### **PENDAHULUAN**

Tanah sebagai tempat tumbuh tanaman harus mempunyai kandungan hara

yang cukup untuk menunjang proses pertumbuhan tanaman sampai berproduksi, artinya tanah yang digunakan harus subur. Ketersediaan hara dalam tanah sangat

dipengaruhi oleh adanya bahan organik. Hakim dkk. (1986) menyatakan bahwa bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah. Secara garis besar, bahan organik memperbaiki sifat-sifat tanah meliputi sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik memperbaiki sifat fisik tanah dengan cara membuat tanah menjadi gembur dan lepas-lepas sehingga aerasi menjadi lebih baik serta mudah ditembus perakaran tanaman. Bahan organik pada tanah yang bertekstur pasir akan meningkatkan pengikatan antar partikel dan meningkatkan kapasitas mengikat air. Sifat kimia tanah diperbaiki dengan meningkatnya kapasitas tukar kation dan ketersediaan hara, sedangkan pengaruh bahan organik pada biologi tanah adalah menambah energi yang diperlukan kehidupan mikroorganisme tanah (Sutanto 2002).

Kandungan hara pada tanah semakin lama biasanya semakin berkurang karena seringnya digunakan oleh tanaman yang hidup di atas tanah tersebut, bila keadaan seperti ini terus dibiarkan maka tanaman biasanya kekurangan unsur hara sehingga pertumbuhan dan produksi menjadi terganggu. Kekurangan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman dapat diatasi dengan pemupukan (Sutoro dkk. 1988).

Murbandono (1990) mengungkapkan pemupukan adalah

pemberian bahan-bahan pada tanah agar dapat menambah unsur-unsur atau zat makanan yang diperlukan tanah secara langsung atau tidak langsung. Pemupukan pada umumnya bertujuan untuk memelihara atau memperbaiki kesuburan tanah sehingga tanaman dapat tumbuh lebih cepat, subur dan sehat. Sutejo (1995) serta Roesmarkam & Yuwono (2002) menyatakan bahwa pemupukan dimaksudkan untuk mengganti kehilangan unsur hara pada media atau tanah dan merupakan salah satu usaha yang penting untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Pupuk yang sudah dikenal ada 2 jenis yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk anorganik adalah pupuk sintetis yang dibuat oleh industri atau pabrik, sedangkan pupuk organik adalah yang berasal dari bahan-bahan alam yaitu sisa-sisa tumbuhan atau sisa-sisa hewan (Murbandono, 1990).

Kompos kascing merupakan salah satu jenis pupuk organik yaitu pupuk kompos yang dibuat dengan stimulator cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Kotoran cacing (kascing) yang menjadi kompos merupakan pupuk organik yang sangat baik bagi tumbuhan karena mudah diserap dan mengandung unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Anonim, 2002). Penggunaan kompos kascing merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi

suatu tanaman. Penelitian tentang penggunaan kompos kascing semakin banyak dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Mahmud dkk. (2002) mengaplikasikan kompos kascing pada tanaman kedelai dan hasilnya mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman tersebut pada dosis 15 ton/hektar. Penelitian Tarigan dkk (2002) tentang dosis dan macam pupuk organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis mengungkapkan bahwa penggunaan kompos kascing memberikan respon yang lebih baik dibandingkan pupuk kandang dari kotoran ayam.

Penelitian ini menggunakan tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *saccharata*). Tanaman jagung manis atau *sweet corn* merupakan jenis jagung yang belum lama dikenal dan baru dikembangkan di Indonesia. *Sweet corn* semakin populer dan banyak dikonsumsi karena memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan jagung biasa. Selain itu umur produksinya lebih singkat (genjah) yaitu 70 – 80 hari sehingga sangat menguntungkan (Anonim, 1992). Pada penelitian ini kompos kascing diaplikasikan pada tanaman jagung manis pada dosis yang berbeda sehingga diharapkan dapat diketahui pengaruh kompos kascing terhadap produksi tanaman

jagung manis dan dosis yang optimal untuk mendapatkan produksi yang maksimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah perbedaan dosis kompos cacing berpengaruh terhadap produksi tanaman jagung manis dan pada dosis kascing berapa didapatkan produksi jagung yang maksimal.

### ***METODOLOGI***

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal, dengan perlakuan berupa dosis pupuk kascing yang berbeda, yaitu DO : 0 g/tanaman, D1: 125 g/tanaman, D2 : 250 g/tanaman, D3 : 375 g/tanaman. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis of varians (ANOVA) dan apabila ada beda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% .Penanaman dilakukan di dalam poly bag dengan media tanam berupa tanah yang ditambah dengan kompos kascing dengan dosis sesuai perlakuan. Panen dilakukan setelah tanaman berumur 90 hari. Parameter yang diukur adalah : berat basah tongkol, panjang tongko dan kadar gula reduksi. C/N rasio kompos kascing dan NPK tanah sebelum dan sesudah perlakuan diukur sebagai data pendukung.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data rerata berat basah tongkol, rerata panjang tongkol, dan rerata kadar gula reduksi yang diperoleh dari perlakuan pemberian kompos kascing pada dosis yang berbeda terhadap produksi tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *saccharata*) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata berat basah tongkol (g), rerata panjang tongkol (cm), dan rerata kadar gula reduksi (%) jagung manis setelah perlakuan pemberian kompos kascing pada dosis yang berbeda.

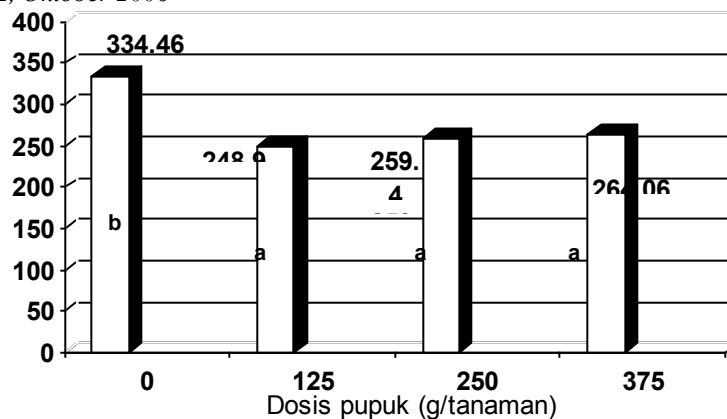
Dosis pupuk (g/tanaman)	Rerata berat basah Tongkol (g)	Rerata panjang Tongkol (cm)	Rerata kadar gula Reduksi (%)
D0	334,46 <sup>b</sup>	26,42 <sup>b</sup>	6,03 <sup>b</sup>
D1	248,92 <sup>a</sup>	26,00 <sup>b</sup>	3,07 <sup>a</sup>
D2	259,40 <sup>a</sup>	22,44 <sup>a</sup>	2,03 <sup>a</sup>
D3	264,06 <sup>a</sup>	22,72 <sup>a</sup>	5,75 <sup>b</sup>

Keterangan : Angka – angka pada kolom yang sama dengan diikuti abjad yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan dengan taraf signifikansi 95%.

### Berat Basah dan Panjang Tongkol Jagung Manis

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), baik pada berat basah maupun panjang tongkol jagung manis menunjukkan bahwa pemberian kompos kascing pada dosis yang berbeda berpengaruh terhadap berat basah maupun panjang tongkol jagung manis. Hasil uji lanjut Duncan

dengan taraf signifikansi 5% terhadap berat basah jagung manis menunjukkan bahwa perlakuan memberikan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan D0, namun antar perlakuan D1, D2 dan D3 memberikan hasil yang berbeda tidak nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa berat basah pada D0 adalah yang paling tinggi dibandingkan perlakuan dosis yang lain.



Gambar 1. Histogram berat basah tongkol jagung manis (*Zea mays* L. *saccharata*) yang diperlakukan dengan kompos kascing dengan dosis yang berbeda

Hasil yang demikian diduga karena kompos kascing yang digunakan belum matang secara kimia. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis rasio C/N kompos kascing yang cukup tinggi yaitu 35,25. Hal ini diduga disebabkan karena bahan dasar kompos belum terurai sempurna. Rasio C/N yang masih tinggi meskipun waktu dekomposisi sudah cukup lama ini memberikan indikasi bahwa bahan-bahan mentah organik sebagai bahan dasar kompos merupakan bahan yang sulit hancur, sehingga dekomposisinya membutuhkan waktu yang lebih lama lagi. Nilai C/N yang tinggi juga menunjukkan bahwa ketersediaan karbon berlebih sedangkan jumlah nitrogen sangat terbatas. Apabila produk kompos dengan rasio C/N yang tinggi diaplikasikan ke dalam tanah maka mikroorganisme akan tumbuh dengan memanfaatkan N tersedia didalam tanah untuk membentuk protein dalam tubuh mikroorganisme tersebut, sehingga

terjadilah immobilisasi N. Immobilisasi N adalah perubahan N anorganik menjadi N organik oleh mikroorganisme tanah untuk menyusun jaringan-jaringan dalam tubuhnya (Hakim dkk, 1986). Hal ini didukung oleh pernyataan Novizan (2004) yang menyatakan bahwa tanaman justru tampak seperti kekurangan unsur hara setelah diberi pupuk kompos yang belum terurai sempurna. Karena selama proses penguraian sampai proses penguraian sempurna, tanaman akan bersaing dengan mikroorganisme tanah untuk memperebutkan unsur hara. Sutanto (2002) menambahkan bahwa dalam kompetisi perebutan unsur hara tersebut kemungkinan besar tanaman kalah bersaing, sehingga tanaman akan kekurangan unsur hara karena unsur hara tersebut sebagian besar digunakan oleh mikroorganisme tanah untuk metabolisme tubuhnya.

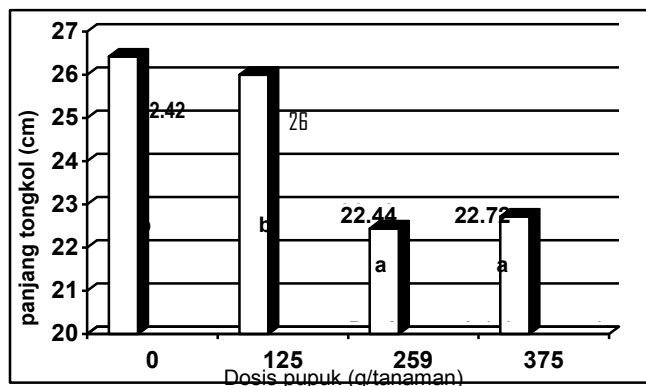
Unsur hara N sangat diperlukan terutama untuk pertumbuhan vegetatif

tanaman. Proses immobilisasi N menunjukkan bahwa unsur hara N belum tersedia dalam jumlah yang cukup di dalam tanah sehingga menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman dan selanjutnya berpengaruh pada produksi tanaman jagung manis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anonim (2003) bahwa keuntungan optimum untuk produksi tergantung dari suplai hara yang cukup selama pertumbuhan tanaman.

Faktor lain yang diduga mempengaruhi produksi berat basah jagung manis memberikan hasil yang berbeda nyata pada D0 dan berbeda tidak nyata pada perlakuan D1, D2 dan D3 dalam penelitian ini adalah sifat dari pupuk organik dan jenis tanaman. Salah satu sifat pupuk organik adalah diperlukan dalam jumlah yang sangat banyak untuk dapat memenuhi kebutuhan unsur hara. Jenis tanaman dalam penelitian ini adalah tanaman jagung manis yang

dipanen muda yaitu 3 bulan. Penelitian Roesmarkam, dkk (2002) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik terutama pupuk organik yang belum masak akan terlihat setelah beberapa tahun, sehingga pada penelitian ini diduga pengaruh positif dari kompos kascing belum dapat terlihat optimal karena pupuk organik tidak dapat berpengaruh seketika itu juga untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Hal ini didukung oleh pernyataan Harijati dkk. (1996) dalam penelitiannya bahwa dampak positif dari penggunaan kompos terhadap produksi dapat terlihat nyata pada tanaman yang berumur panjang.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan dengan taraf signifikansi 5% pada panjang tongkol jagung manis memberikan hasil yang berbeda tidak nyata pada perlakuan D0 dan D1 dan juga pada perlakuan D2 dan D3, disajikan pada Gambar 2.



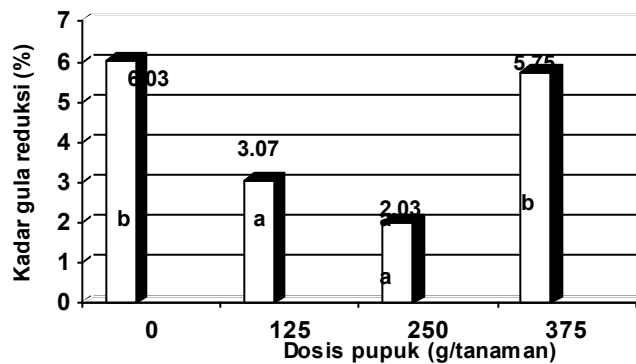
Gambar 2. Histogram panjang tongkol jagung manis (*Zea mays L. saccharata*) yang diperlakukan dengan kompos kascing dengan dosis yang berbeda.

Unsur hara yang berperan dalam pertumbuhan generatif tanaman adalah unsur hara N dan P. Marschner (1986) mengungkapkan bahwa unsur hara N ikut berperan dalam pembungaan, namun peranan N tidak terlalu besar seperti halnya peran unsur hara P dalam pembentukan bunga. Peran unsur hara P dalam pembentukan bunga mempengaruhi pembentukan dan ukuran tongkol, karena tongkol merupakan perkembangan dari bunga betina. Hal ini didukung oleh pernyataan Sutejo (1995) bahwa untuk mendorong pembentukan bunga dan buah sangat diperlukan unsur P. Dari hasil analisis tanah menunjukkan jumlah unsur hara P tersedia pada perlakuan D0 dan D1 tidak jauh berbeda yaitu 52,76 ppm pada D0 dan 52,69 ppm pada D1. Namun ketersediaan P pada D0 dan D1 jauh lebih tinggi dibandingkan pada D2 dan D3, yaitu 36,73 ppm pada D2 dan 36,92 ppm pada D3, sehingga panjang tongkol pada D0 dan D1 memberikan hasil yang tidak berbeda nyata,

namun berbeda nyata dengan D2 dan D3. P tersedia pada D2 dan D3 jauh lebih sedikit dibandingkan P tersedia pada D0 dan D1 sehingga memberikan hasil ukuran tongkol yang lebih kecil pula. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anonim (1992) bahwa kekurangan unsur hara P tersedia dapat menyebabkan ukuran tongkol yang kecil. Hakim dkk (1986) menambahkan bahwa kekurangan unsur hara P tersedia menyebabkan produksi merosot.

#### **Kadar Gula Reduksi Jagung Manis**

Hasil analisis varians terhadap kadar gula reduksi menunjukkan bahwa pemberian kompos kascing pada dosis yang berbeda berpengaruh pada kadar gula reduksi jagung manis. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada perlakuan D0 dengan D3 dan juga pada perlakuan D1 dengan D2. Namun perlakuan D0 dan D3 berbeda nyata dengan perlakuan D1 dan D2. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram kadar gula reduksi jagung manis (*Zea mays* L. *saccharata*) yang diperlakukan dengan kompos kascing dengan dosis yang berbeda.

Rasa manis pada jagung manis diduga dipengaruhi oleh adanya unsur hara K. Kalium diserap dalam bentuk ion  $K^+$ . Salisbury & Ross (1992) menyatakan bahwa  $K^+$  berperan dalam proses pembentukan pati yaitu sebagai aktivator enzim pati sintetase. Ini merupakan salah satu alasan mengapa  $K^+$  penting bagi tumbuhan dan kemungkinan mengapa gula dan bukan pati yang tertimbun dalam tumbuhan yang kekurangan kalium. Hal ini sesuai dengan pernyataan Foth (1991) yang menemukan bahwa kekurangan K dapat meningkatkan kandungan gula pada bit gula dan tebu. K tersedia pada D0 mempunyai nilai yang paling rendah yaitu 1,10 me/100g. Rendahnya K tersedia pada D0 maka akan menghambat aktivasi enzim pati sintetase sehingga pembentukan pati juga terhambat. Hal ini berarti bahwa perubahan gula menjadi pati terhambat sehingga kadar gula pada D0 tinggi. Pernyataan serupa

disampaikan oleh Marschner (1986) bahwa kalium berperan terhadap lebih dari 50 enzim baik secara langsung maupun tidak langsung. Apabila kegiatan enzim terhambat maka akan terjadi penimbunan senyawa tertentu karena prosesnya jadi terhenti. Misalnya enzim katalase yang mengubah glukosa menjadi pati, kekurangan kalium menyebabkan enzim katalase ini terhambat sehingga proses pembentukan pati terhenti dan menyebabkan penimbunan glukosa.

Kadar gula reduksi pada perlakuan D0 memang memberikan hasil yang berbeda nyata dibandingkan D1 dan D2 yang tidak berbeda nyata, namun D0 juga tidak berbeda nyata dengan D3. Keadaan seperti ini diduga berhubungan dengan kondisi kompos kascing yang dekomposisinya belum sempurna seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Hal ini dimungkinkan karena pemberian pupuk yang semakin banyak memerlukan waktu dekomposisi yang lebih



lama karena bahan yang didekomposisikan lebih banyak, hal ini mengakibatkan ketersediaan K juga semakin lambat. Pada D3, waktu yang dibutuhkan untuk dekomposisi K menjadi bentuk yang tersedia di dalam tanah lebih lama dibanding D1 dan D2 karena bahan yang didekomposisikan pada D1 dan D2 lebih sedikit. K tersedia pada D3 saat dibutuhkan dalam proses yang berhubungan dengan pembentukan rasa manis lebih sedikit dari pada K tersedia pada D1 dan D2. Hal ini berarti bahwa K tersedia pada D1 dan D2 saat itu sudah terbentuk karena waktu dekomposisinya lebih cepat dari pada D3. Keadaan tersebut diduga menyebabkan kadar gula reduksi pada D1 dan D2 memberikan hasil yang tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan D0 dan D3.

#### **Kualitas Kompos Kascing dan Kandungan Hara Tanah**

Dari analisis kadar air yang terkandung pada kompos kascing sebesar 13,64%. Hal ini berarti bahwa kompos kascing sudah cukup kering. Sutanto (2002) menyatakan bahwa kadar air pada kompos tidak boleh melebihi 15 – 25%, bila kadar airnya semakin rendah maka kualitas pupuk organik semakin baik. Namun pengukuran kualitas kompos tidak hanya berdasarkan sifat fisiknya saja, melainkan juga dari sifat kimianya. Rasio C/N pada kompos kascing

sangat tinggi yaitu 35,25%. Hal ini berarti bahwa kompos kascing belum matang secara kimia. Sutejo (1995) menyatakan bahwa akhir fermentasi rasio C/N kompos adalah sebesar 15 – 17. Sutanto (2002) menyatakan bahwa bahan organik yang mengalami proses pengomposan baik dan telah menjadi pupuk organik yang stabil mempunyai rasio C/N antara 10 – 15. Sumarto (1992) menyatakan bahwa kompos yang bermutu dan benar-benar matang memiliki rasio C/N kurang dari 20. Selain itu, rasio C/N yang tinggi menunjukkan bahwa bahan dasar kompos belum terurai sempurna. Hal ini ditunjukkan oleh kandungan bahan organik yang sangat tinggi yaitu 83,25%, artinya bahwa bahan organik didalam kompos masih berupa fraksi-fraksi padat yang sulit terdekomposisi sehingga belum dapat diserap oleh tanaman. Keadaan ini didukung pernyataan Sutanto (2002) bahwa bahan dasar kompos yang kaya akan lignin dan sulit dihancurkan mempunyai persentase senyawa organik lebih tinggi dari 70% dan pada akhir pengomposan sebaiknya kandungan bahan organik antara 30% - 60%.

Rasio C/N yang tinggi menyebabkan immobilisasi N sehingga mikroorganisme dan tanaman memperebutkan unsur hara khususnya N tersedia pada tanah. Namun demikian, kandungan N total sesudah perlakuan

semakin meningkat, disajikan pada. Hal ini dimungkinkan terjadi karena N tanah sudah tersedia kembali, artinya proses dekomposisi masih terus berlangsung selama pertumbuhan dan produksi tanaman, sehingga pada akhirnya didapati unsur N tersedia di dalam tanah. Keadaan seperti ini serupa dengan penelitian Khozim (2000) yang melaporkan bahwa bahan organik yang mempunyai rasio C/N tinggi bila diberikan ke dalam tanah pada awalnya akan mengalami immobilisasi N, namun selanjutnya N akan kembali tersedia karena substrat dan sumber energi dari bahan organik menurun maka aktivitas mikroorganisme juga akan menurun sehingga N dalam biomassa mikroorganisme akan dilepaskan ke tanah. Hal serupa juga terjadi terhadap ketersediaan K, sehingga didapati kandungan unsur hara K setelah perlakuan semakin meningkat sesuai dengan kenaikan dosis kompos kascing.

Unsur P tersedia sesudah perlakuan didapati semakin menurun. Foth (1991) mengungkapkan bahwa unsur P tersedia bereaksi cepat dengan ion-ion lainnya dalam larutan tanah sehingga menjadi tidak tersedia dalam tanah. Kandungan N, P dan K pada D0 semuanya meningkat dibandingkan sebelum perlakuan, berarti terjadi perubahan kandungan hara di dalam tanah walaupun tanpa diberi pupuk. Hal ini dimungkinkan terjadi karena adanya proses

mineralisasi di dalam tanah oleh mikrobial tanah (Foth, 1991).

### **KESIMPULAN**

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan kompos kascing pada semua konsentrasi perlakuan menyebabkan produksi jagung manis (*Zea mays* L. Saccharata) yang lebih rendah dibanding dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena kompos kascing yang digunakan mempunyai C/N rasio yang masih tinggi yaitu 35,25 sehingga menyebabkan imobilisasi hara yang pada akhirnya berpengaruh menurunkan pertumbuhan dan produksi jagung manis.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adisarwanto, T. dan Yustina, E.W. 2001. Meningkatkan Produksi Jagung di Lahan Kering, Sawah dan Pasang Surut. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Agusfita, Stofiarni, 2002. Biologi Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. Jurusan Biologi FMIPA UNDIP, Semarang.
- Anonim, 1992. Sweet Corn Baby Corn. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Anonim. 1993. Teknik Bercocok Tanam Jagung. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Anonim. 2002. Mengolah Sampah Dapur Menjadi Kompos, Memelihara Sungai Menjaga Laut. <http://www.LembagaKajianEkologi.danKonservasiLahanBasah.htm> November 2004.
- Anonim. 2003. Jadilah Dokter bagi Tanaman Jagungmu. Alih bahasa: Ismunadji <http://www.ppi-far.org/ppiweb/seasia.risf>; 9 Maret 2006.

- Anonim, 2004. Budidaya Cacing Tanah (*Lumbricus sp*) [http://www.geocities.com/sas1204/CACING\\_TANAH.htm](http://www.geocities.com/sas1204/CACING_TANAH.htm). November 2004.
- Anonim. 2004. Teknologi Pembuatan Pupuk Organik: Kompos Dari Sampah. Program Penerapan IPTEK di Daerah (Iptekda).
- Anonim. 2005. Jagung Manis. <http://agrolink.moa.my/doi/BM/Croptechbm/botani>; 9 Maret 2006.
- Foth. H.D. 1991. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Alih bahasa: Endang D.W, D.W. Lukiwati dan R. Trimulatsih. UGM Press. Yogyakarta.
- Goldsworthy, P.R dan N.M Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. UGM Press. Yogyakarta
- Hakim, Nyakpa dan A.M Lubis. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung, Lampung
- Hanafiah, K.A 2003. Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi. Rajawali Pers, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Harijati, Indrawati dan Dem Vi Sara. 1995. Pengaruh Kompos Berbahan Stimulator .....Berbeda terhadap Produksi Kangkung Darat (*Ipomea reptans poir*). Pusat Studi .....Indonesia, Lemlit Jakarta.
- Koswara, J. 1986. Budidaya Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). Bahan dalam Kursus .....Budidaya Jagung Manis dan Jamur Merang. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- 1992. Pengaruh Dosis dan Waktu Pemberian Pupuk Nitrogen dan Kalium .....terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis Seleksi Dermaga (SD2). IP .....Indonesia IPB, Bogor 1 (2):1-6
- Mahmud, A. Guritno, B. dan Sudiarso, 2002. Pengaruh Pupuk Organik Kascing dan .....Tingkat Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai .....(*Glicine max.* (L) Merrill) [http://digilib.brawijaya.ac.id/virtual-litbang/.....warintek/disk.8.htm](http://digilib.brawijaya.ac.id/virtual-litbang/mlg-.....warintek/disk.8.htm). 31 Mei 2006
- Mardin, L. 2004. Pupuk Organik dari Kompos Cacing Tanah. ....<http://www.aplg.org/infobullet.htm/pupuk/>. November 2004.
- Marschner, H. 1986. Mineral Nutrition in Higher Plants. Academic Press. London.
- Murbandono, HS.L. 1990. Membuat Kompos. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pratomo, H dan Anang, S. 2004. Studi Aspek Fisik, Biologi dan Kimia Terhadap Cacing .....Tanah dan Kascing pada Pengolahan Sampah menjadi Pupuk Kompos. <http://www.ut.ac.id/imst/vlnl/Hurip.htm/November2004>
- Roesmarkam, A dan Yuwono, N.W. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius Yogyakarta
- Roesmarkam A, A. Suryadi, S.Z. Sa'adah dan Suwono. 2002. Pengaruh Pupuk P, K dan .....Pu.puk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi di Lahan Tadah Hujan. [http://www.Bptp-jatim-deptan go.id](http://www.Bptp-jatim-deptan.go.id). 9 Maret 2006.
- Rubatzky, E dan M. Yamaguchi. 1998. Sayuran Dunia Prinsip, Produksi dan Gizi. ....Penerbit ITB, Bandung.
- Rukmana, R. 1999. Budidaya Cacing Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Sallisbury, F.B. dan W>C Ross. 1992. Fisiologi Tumbuhan Jilid 2. Alih bahasa : .....Lukman, DR dan Sumaryono. Penerbit ITB, Bandung.
- Sitompul, S.M dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM Press, .....Yogyakarta
- Sumarto, D.J. 1992. Panduan Teknik Pembuatan Dasar Sampah. CPIS, Jakarta.
- Suprpto, H.S. 1998. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sutanto. R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius, Yogyakarta.
- Sutejo, M.M. 1995. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.

Sutoro, Yoyo S, dan Iskandar. 1988. Budidaya Tanaman Jagung. Balai Penerbit .....Tanaman. Pangan, Bogor.

Tarigan, T; Sudiarso dan Respatijarti. 2002. Studi tentang Dosis dan Macam Pupuk .....Organik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays*

.....*saccharata* Sturt)  
<http://digilib.brawijaya.ac.id/virtual-litbang/.....warintek/disk.8.htm>. 31 Mei 2006.

Tjitrosoepomo, G. 1993. Dasar-dasar Taksonomi Tumbuhan. UGM Press. Yogyakarta..