

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK DAN PUPUK ANORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* L.)

Rahmi Dwi Handayani Rambe

Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara
Jl. Karya Bakti No.34 Medan Johor Telp. (061) 69692531

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik dan pupuk an organik terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays saccharata* L). Penelitian ini akan dilaksanakan di kelurahan Gedung Johor, Kecamatan Medan Johor, Kota Medan, Propinsi Sumatera Utara dengan ketinggian tempat \pm 25 m diatas permukaan laut dengan topografi datar.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 3 x 4 dengan 3 ulangan. Faktor pertama pemberianpupuk organik cair terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu: 2 cc/liter air/plot (M_1), 4 cc/liter air/plot (M_2), 6 cc/liter air/plot (M_3). Faktor kedua adalah pemberian NPK Nitrophoskaterdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu : kontrol (K_0), 100 kg/ha (40 g/plot) (K_1), 200 kg/ ha (80 g /plot) (K_2), 300 kg/ha (120 g/plot) (K_3).

Kata Kunci : Jagung Manis, Pupuk Organik, Pupuk Anorganik

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays saccharata* L.) telah dibudidayakan di Amerika Tengah (Meksiko Bagian Selatan) sekitar 8.000 sampai 10.000 tahun yang lalu. Dari penggalian ditemukan fosil tongkol jagung dengan ukuran kecil, yang diperkirakan usianya mencapai sekitar 7.000 tahun. Menurut pendapat beberapa ahli botani, *teosinte* sebagai nenek moyang tanaman jagung, merupakan tumbuhan liar yang berasal dari lembah Sungai Balsas, lembah di Meksiko Selatan. Bukti genetik, antropologi, dan arkeologi menunjukkan bahwa daerah asal jagung adalah Amerika Tengah dan dari daerah ini jagung tersebar dan ditanam di seluruh dunia (Budianto, 2003).

Tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) termasuk bahan pangan utama kedua setelah beras. Sebagai sumber karbohidrat, jagung mempunyai manfaat yang cukup banyak, antara lain sebagai bahan pangan dan bahan baku industri. Penggunaan jagung sebagai bahan pangan dan pakan terus mengalami peningkatan, sementara ketersediaannya dalam bentuk bahan baku terbatas (Purwono dan M, Hartono, 2005). Produksi jagung manis tahun 2010 adalah 18.364.430 ton dengan luas panen 4.143.246 ha (BPS, 2010).

Komiditi jagung memiliki peranan cukup penting dan strategis dalam pembangunan pertanian secara nasional dan regional serta terhadap ketahanan pangan dan perbaikan perekonomian. Jagung juga menjadi penarik bagi pertumbuhan industri hulu dan pendorong pertumbuhan industri hilir di dalam sistem agribisnis (BPS, 2010).

Jagung manis merupakan komoditas yang cukup potensial untuk dikembangkan karena disukai konsumen karena rasanya yang manis dan segar. Kebutuhan jagung manis di Indonesia terus meningkat seiring meningkatnya jumlah penduduk dan penggunaannya sebagai produk olahan (Purwono dan M, Hartono, 2007). Produksi jagung meskipun meningkat setiap tahunnya namun masih belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri (BPS, 2010).

Tanaman jagung manis atau sweet corn ialah salah satu tanaman pangan yang mempunyai prospek penting di Indonesia. Hal ini disebabkan jagung manis memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan dengan jagung biasa, sehingga jagung manis banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Rasa manis pada jagung pada biji jagung manis disebabkan oleh tingginya kadar gula pada endosperm biji jagung manis yang berkisar 13-14% sedangkan kadar gula jagung biasa

hanya 2-3% (Palungkun dan Budiarti, 1991).

Hampir semua bagian dari tanaman jagung manis memiliki nilai ekonomis. Beberapa bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan diantaranya, batang dan daun muda untuk pakan ternak, batang dan daun tua (setelah panen) untuk pupuk hijau / kompos, batang dan daun kering sebagai bahan bakar pengganti kayu bakar, buah jagung muda untuk sayuran, perkedel, bakwan dan berbagai macam olahan makanan lainnya (Purwono dan M, Hartono, 2007).

Untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik, tanaman jagung perlu unsur hara, karena lahan yang digunakan secara terus menerus menyebabkan hara didalam tanah terangkut melalui panen dan ada yang tererosi melalui hujan. Sehingga pemberian pupuk dan bahan organik merupakan hal yang harus kita berikan ke lahan pertanian (Palungkun dan Budiarti, 2001).

Selain pupuk anorganik, maka pada tanah perlu ditambahkan pupuk organik, karena pupuk organik sangat penting untuk merangsang perkembangan akar. Pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik dapat meningkatkan kegemburan tanah, menambah unsur hara pada tanah dan juga merupakan sumber bahan makanan bagi mikroorganisme tanah (Murbandono, 1993).

Untuk lahan-lahan yang kurang subur penggunaan pupuk merupakan salah satu cara untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut Novizan (2005) menyatakan bahwa pupuk didefinisikan sebagai material yang ditambahkan ke tanah atau ke tajuk tanaman dengan tujuan untuk melengkapi ketersediaan unsur hara. Pupuk yang digunakan berupa pupuk organik maupun pupuk organik.

Pupuk anorganik memiliki peranan yang besar untuk memenuhi hara bagi tanaman, karena pupuk anorganik menyediakan hara yang ketersediaannya terbatas baik dalam tanah maupun dalam bahan organik. Pupuk NPK Nitrophoska merupakan salah satu pupuk anorganik yang memberikan hara N, P, dan K bagi tanaman. Menurut Agustina (2000) unsur N, P dan K merupakan unsur hara esensial yang harus tersedia untuk metabolisme tanaman.

Novizan (2005) mengemukakan bahwa, pertumbuhan tanaman yang baik diperlukan pemberian pupuk yang memadai. Pemupukan NPK merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap hasil jagung manis. Umumnya untuk mencapai hasil maksimum, memberikan pupuk melebihi kebutuhan tanaman dan kurang memperhatikan waktu pemberian yang tepat.

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur N dan P dan K yang seimbang yang dapat dipakai sebagai pupuk dasar dan susulan dalam pertumbuhan dan produksi suatu tanaman. Unsur N dan K merupakan unsur yang mudah tercuci, sehingga pemberian dalam bentuk NPK lebih tersedia bagi tanaman, sedangkan unsur P bersifat *immobile* (Agustina, 2000).

Dari uraian diatas penulis telah melakukan penelitian pengaruh pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik terhadap produksi jagung manis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik terhadap produksi jagung manis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2014 dan berakhir pada bulan Agustus 2014 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara kelurahan Gedung Johor, Kecamatan Medan Johor, Kota Medan, Propinsi Sumatera Utara dengan ketinggian tempat ± 25 m diatas permukaan laut dengan topografi datar. Bahan yang digunakan, yakni : benih jagung manis, upuk Organik cair, NPK Nitrophoska (15,15,15), air, Insektisida Sevin 85-SP, Fungisida Dithane M-45 dan bahan-bahan lainnya yang dianggap perlu. Peralatan yang digunakan, yakni : cangkul, garu, parang babat, meteran, handsprayer, gembor, Kalkulator, Schalifer, Papan dan Papan Perlakuan dan Alat tulisnya.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 3 x 4 dengan 3 ulangan, masing-masing plot terdiri dari 21 tanaman. Faktor pertama Pupuk Organik Cair (M), terdiri dari 3 taraf, yaitu : 2 cc/liter air/plot (M_1), 4 cc/liter air/plot (M_2), 6 cc/liter air/plot (M_3).

Faktor kedua adalah pemberian NPK Nitrophoskaterdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu :kontrol (K₀), 100 kg/ha (40 g/plot) (K₁), 200 kg/ ha (80 g /plot) (K₂), 300 kg/ha (120 g/plot) (K₃).

Pelaksanaan penelitian mencakup persiapan areal penelitian, pembuatan plot penelitian, penentuan jarak tanam, penanaman jagung manis, pemberian pupuk anorganik, pemberian pupuk cair organik, penentuan tanaman sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK dan pupuk organik cair serta interaksi kedua faktor berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tongkol (cm). Rataan panjang tongkol persampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Panjang Tongkol (cm) Terhadap Pemberian Pupuk NPK dan Pupuk Organik cair

PERLAKUAN	M ₁	M ₂	M ₃	RATAAN
K ₀	22,7	24,6	23,5	23,58
K ₁	26,2	25,7	24,5	25,49
K ₂	25,5	24,3	25,1	24,98
K ₃	25,1	24,9	25,8	25,24
RATAAN	24,9	24,9	24,7	

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf menunjukkan tidak berbeda nyata

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK dan pupuk organik cair serta interaksi kedua faktor

berpengaruh tidak nyata terhadap diameter tongkol (mm). Rataan diameter tongkol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Diameter Tongkol (cm) Terhadap Pemberian pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair

PERLAKUAN	M ₁	M ₂	M ₃	RATAAN
K ₀	51,4	53,7	47,9	51,02
K ₁	54,0	55,7	53,9	54,51
K ₂	53,3	52,3	54,7	53,40
K ₃	53,5	54,7	54,3	54,16
RATAAN	53,0	54,1	52,7	

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf menunjukkan tidak berbeda nyata

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK berpengaruh nyata sedangkan perlakuan pupuk organik cair serta interaksi kedua

faktor berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah tongkol perplot (tongkol). Rataan jumlah tongkolperplot dapat dilihat pada Tabel 3.

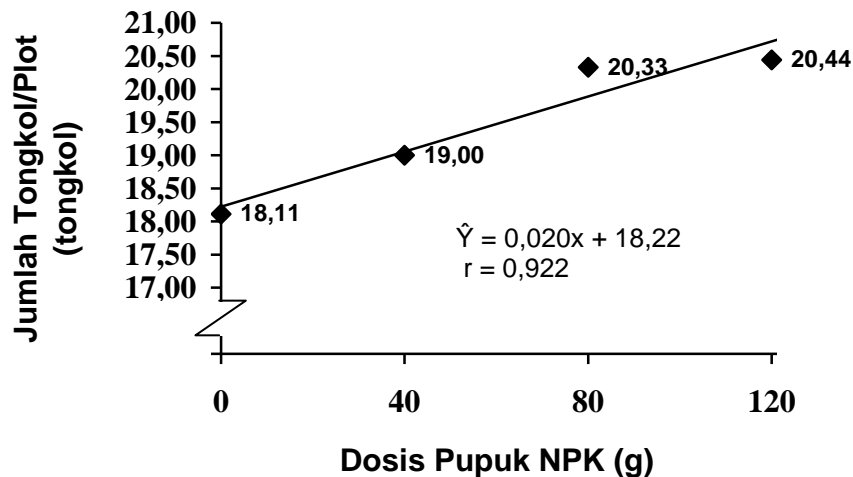
Tabel 3. Rataan Jumlah Tongkol Perplot (tongkol) Terhadap Pemberian Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair

PERLAKUAN	M ₁	M ₂	M ₃	RATAAN
K ₀	20,3	15,7	18,3	18,11c
K ₁	18,7	17,3	21,0	19,00b
K ₂	20,7	20,0	20,3	20,33a
K ₃	20,7	21,0	19,7	20,44a
RATAAN	20,1	18,5	19,8	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kelompok perlakuan yang sama berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji DMRT dan yang tidak berotasi menunjukkan tidak berbeda nyata

Dari Tabel 3 diketahui bahwa perlakuan pupuk NPK K₃ (120 g/plot) memiliki rata-rata jumlah tongkol perplot tertinggi yaitu 20,44 tongkol yang berbeda nyata dengan perlakuan K₁ (40 g/plot) yaitu 19 tongkol dan perlakuan K₀ (tanpa

pupuk) yaitu 18,11 tongkol, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan K₂ (80 g/plot) yaitu 20,33 tongkol. Hubungan pupuk NPK dengan jumlah tongkol perplot dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Pupuk NPK dengan Jumlah Tongkol/plot (tongkol) Tanaman Jagung Manis

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK berpengaruh nyata sedangkan perlakuan pupuk organik cair serta interaksi kedua

faktor berpengaruh tidak nyata terhadap berat tongkol persampel (kg) Rataan berat tongkol persampel dapat dilihat pada Tabel 4.

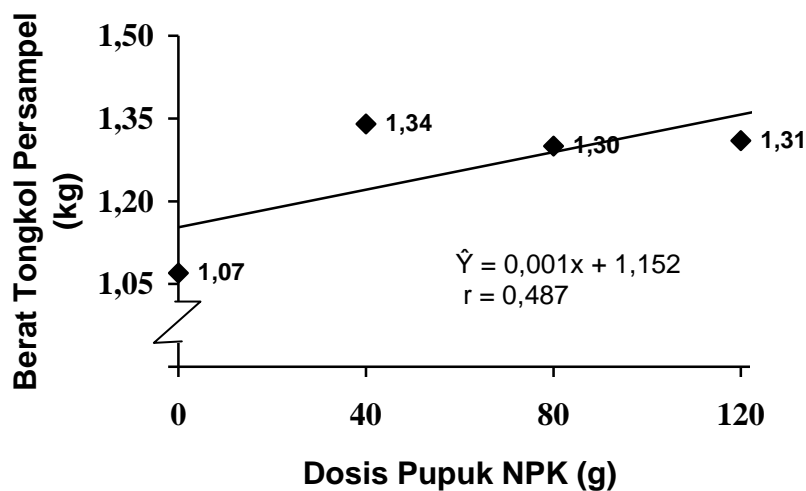
Tabel 4. Rataan Berat Tongkol/sampel (kg) Terhadap Pemberian Pupuk NPK dengan Pupuk Organik cair

PERLAKUAN	M ₁	M ₂	M ₃	RATAAN
K ₀	1,1	1,1	1,0	1,07d
K ₁	1,3	1,4	1,3	1,34a
K ₂	1,3	1,2	1,4	1,30c
K ₃	1,3	1,3	1,3	1,31b
RATAAN	1,3	1,3	1,3	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kelompok perlakuan yang sama berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji DMRT dan yang tidak bernotasi menunjukkan tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 4 diketahui bahwa perlakuan pupuk NPK K₁ (40 g/plot) memiliki rata-rata berat tongkol persampel tertinggi yaitu 1,34 kg yang berbeda nyata dengan perlakuan K₃ (120 g/plot) yaitu 1,32 kg,

perlakuan K₂ (80 g/plot) yaitu 1,30 kg dan perlakuan K₀ (tanpa pupuk) yaitu 1,07 kg. Hubungan pupuk NPK dengan berat tongkol persampel dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Pupuk NPK dengan Berat Tongkol/Sampel (kg) Tanaman Jagung Manis

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK berpengaruh nyata sedangkan perlakuan pupuk organik cair serta interaksi kedua

faktor berpengaruh tidak nyata terhadap berat tongkol perplot (kg) Rataan berat tongkol perplot dapat dilihat pada Tabel 5.

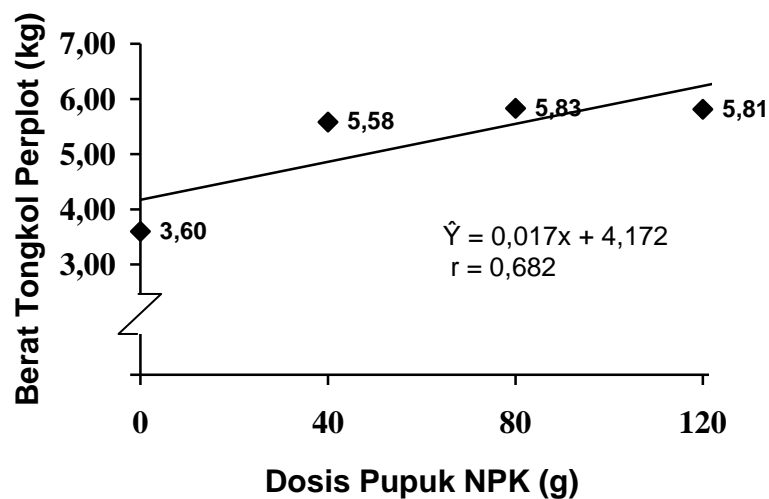
Tabel 5. Rataan Berat Tongkol/plot (kg) Terhadap Pemberian Pupuk NPK dengan Pupuk Organik cair

PERLAKUAN	M ₁	M ₂	M ₃	RATAAN
K ₀	4,9	2,7	3,2	3,60c
K ₁	5,4	5,8	5,5	5,58b
K ₂	6,0	5,3	6,2	5,83a
K ₃	6,2	5,9	5,3	5,81a
RATAAN	5,6	4,9	5,1	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kelompok perlakuan yang sama berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji DMRT dan yang tidak bernotasi menunjukkan tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 5 diketahui bahwa perlakuan pupuk NPK K₂ (80 g/plot) memiliki rata-rata berat tongkol perplot tertinggi yaitu 5,83 kg yang berbeda nyata dengan perlakuan K₁ (40 g/plot) yaitu 5,58 kg dan perlakuan K₀ (tanpa pupuk) yaitu 3,60 kg

tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan K₃ (120 g/plot) yaitu 5,81 kg. Hubungan pupuk NPK dengan berat tongkol perplot dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Pupuk NPK dengan Berat Tongkol Perplot (kg) Tanaman Jagung Manis

PEMBAHASAN

Perlakuan pupuk organik cair berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter. Diduga pemberian pupuk organik cair yang diaplikasikan melalui daun dengan tujuan untuk memberikan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang relatif sedikit. Hal ini sesuai dengan pendapat Desmawita (2010) mengatakan bahwa pemupukan melalui daun tidak dimaksud untuk memenuhi seluruh unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, dengan demikian pemupukan melalui daun hanyalah pelengkap dari pemupukan biasa dengan maksud untuk memperbaiki kualitas hasil karena penambahan unsur hara melalui daun dapat melengkapi kekurangan hara tertentu yang dibutuhkan oleh tanaman tersebut.

Selain itu tidak nyatanya pemberian pupuk organik cair mungkin juga disebabkan karena tidak efektifnya penyerapan unsur hara oleh tanaman. Kehilangan unsur hara yang diberikan melalui daun seiring dengan kehilangan air pada tanaman akibat respirasi. Kegiatan respirasi dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya temperatur sebagai faktor luar. Ini sesuai dengan pernyataan Dwidjoseputro (1994) bahwa kegiatan transpirasi dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor luar seperti radiasi, temperatur, kelembaban udara,

tekanan udara, angin dan keberadaan air di dalam tanah.

Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah tongkol perplot, berat tongkol persampel dan berat tongkol perplot tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tongkol dan diameter tongkol.

Meningkatnya pertumbuhan tanaman akibat pemberian pupuk NPK karena NPK adalah unsur hara makro yang merupakan unsur yang paling dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah besar sehingga membantu dalam pertumbuhan vegetatif dan generatif. Penambahan suplai N diikuti oleh meningkatnya kandungan senyawa yang mengandung N seperti asam amino, protein dan vitamin. Hara P dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan akar, kehalusan akar dan kerapatannya. Peningkatan akar menyerap P mungkin disebabkan karena adanya konsentrasi P yang tinggi dalam media (tanah) atau karena panjang akar atau karena keduanya. Mineral dengan konsentrasi tinggi cenderung bergerak dengan cepat, akhirnya melewati endodermis dan memasuki aliran transpirasi xylem, sehingga tanaman lebih tahan terhadap kekeringan dan memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menyerap unsur hara yang menunjang pertumbuhan lebih lanjut (Franklin, dkk. 2008).

Unsur K mengendalikan aktivitas lebih dari 50 macam enzim di dalam tubuh tanaman akan mempengaruhi proses metabolisme tanaman sehingga dapat dipastikan akan berpengaruh pada mutu tanaman dan hasil panen. Kalium juga membantu dalam penyesuaian osmotik dan pengambilan air. Tanaman yang cukup K hanya kehilangan sedikit air karena K meningkatkan potensial osmotik dan mempunyai pengaruh positif terhadap penutupan stomata (Franklin, 2008).

Kalium berperan penting dalam kegiatan fotosintesis karena secara langsung dapat meningkatkan indeks luas daun sehingga meningkatkan asimilasi CO₂ serta meningkatkan laju translokasi. Dengan meningkatnya luas daun maka meningkat pula penyerapan cahaya oleh daun. Tumbuhan menyerap energi matahari dan mengubahnya menjadi energi kimia. Bahan kimia yang pertama kali terbentuk adalah nukleotida dan ATP. Translokasi meningkat karena pembentukan lebih banyak ATP sehingga penting untuk pemuatan hasil asimilasi ke jaringan phloem. Kalium juga membantu dalam pembentukan protein dan karbohidrat, serta memperkuat jaringan tanaman (Dwidjoseputro, 1984).

Pupuk NPK tidak hanya meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman melainkan juga meningkatkan produksi tanaman. Dari nilai korelasi determinan diketahui bahwa sekitar 50% produksi tanaman dipengaruhi oleh perlakuan pupuk NPK sedangkan 50% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain. Faktor lain meliputi kultur teknis, iklim, genetik, media tanam dan fitokimia yang ada didalam tanaman. Diduga bahwa unsur hara makro meningkatkan kandungan hormon dan senyawa kimia lainnya yang membantu dalam menjaga daya tahan tubuh. Hal ini dibuktikan oleh Novizan. (2005) dalam penelitian membuktikan bahwa pemupukan NPK dapat meningkatkan kandungan fitokimia (hormon tanaman). Unsur hara juga dapat memperbaiki atau menurunkan ketahanan tumbuhan terhadap hama dan penyakit. Ketahanan alami meningkat melalui perubahan dalam hal anatomi seperti penebalan dinding sel epidermis, terpacunya pembentukan lignin, perubahan fisiologis dan komposisi biokimia, seperti terpacunya

sintesis substansi penghambat dan penolak gangguan.

Menurut hasil kajian Sadewa (2008), tanaman berbiji membutuhkan pasokan N yang relatif tinggi selama pengisian biji untuk produksi fotosintat yang relatif tinggi untuk biji. Bila pasokan N menurun selama fase tersebut maka tanaman akan memindahkan N dari daun ke biji, yang pada gilirannya mempercepat penuaan daun. Pemberian pupuk NPK memberikan meningkatkan hasil biji dan berat 1000 biji (yang berarti kebernasan biji) serta indeks panen.

Perlakuan pemberian pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap pengamatan panjang tongkol dan diameter tongkol. Hal ini diduga bahwa karakter panjang tongkol dan diameter tongkol dipengaruhi oleh faktor genetik dan keadaan lingkungan tanaman, seperti yang dikemukakan oleh Soetoro, Soelaiman dan Kartasapoetra AG (1995) bahwa panjang tongkol yang berisi pada jagung manis lebih dipengaruhi oleh faktor genetik, sedangkan kemampuan dari tanaman untuk memunculkan karakter genetiknya dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Interaksi pupuk NPK dan pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap parameter produksi tanaman. Diduga karena kombinasi dosis yang digunakan belum optimal untuk mendukung produksi tanaman jagung manis. keduanya masih menunjukkan pengaruh yang linier, semakin meningkat dosis pupuk organik cair dan NPK maka semakin meningkat pertumbuhan tanaman jagung manis

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perlakuan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah tongkol/plot, berat tongkol persampel dan berat tongkol perplot. Tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tongkol dan diameter tongkol.
2. Perlakuan pupuk organik cair berpengaruh tidak nyata terhadap semua pengamatan.
3. Interaksi perlakuan pupuk NPK dan pupuk organik cair berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah tongkol, berat tongkol persampel dan berat tongkol perplot.

Saran

1. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjut pada perlakuan pupuk organik cair dengan interval pemberian pupuk organik cair.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2010. Produksi dan Impor jagung manis. www.bps.go.id. diakses tanggal 28 juni 2013.
- Desmawita. 2010. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair Lengkap Bio Sugih dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 39 Hal.
- Dwijoseputro G. 1994. Pengantar fisiologi tumbuhan. Gramedia. Jakarta.
- Franklin P, Gardner R, Brent Pearce, Roger L dan Mitchell. 2008. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia press. Jakarta.
- Gardner, P. F., Pearce R.B dan Mitchell R.L. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Susilo, H, Penerjemah. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari : *Physiology of Crop Plants* . 428 Hal.
- Kartasapoetra AG. 1995. Klimatologi (Pengaruh iklim terhadap tanah dan tanaman). Bumi Aksara. Jakarta.
- Koswara, J. 1986. Jagung. Apertemen Agronomi Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Lakitan, B. 1993. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Perkasa, Jakarta.
- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Osman, F. 1996. Memupuk Padi dan Palawija. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Palungkun, R dan A. Budiarti. 2001. Sweet Corn Baby Corn. Penebar swadaya. Jakarta Hal 7-10.
- Purwono, M, Hartono. 2007. Bertanam Jagung Unggul. Penebar Swadaya, Depok.
- Rukmana, R. 2006 Budidaya jagung. Penebar swadaya. Jakarta. Hal 13-18.
- Sadewa. 2008. Kajian morfologis dan fisiologis pertumbuhan fase vegetatif tiga varietas cabai merah besar (*Capsicum annum* L) akibat pemberian jenis pupuk. Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Jember.
- Salisbury, F. B. And C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. ITB, Bandung.
- Susilowati. 2001. Pengaruh pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Jurnal Budidaya Pertanian.
- Suprpto, H. S dan A. R. Marzuki. 2002. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Usman. 2003. Jagung manis hibrida. Penerbit Udayana Bandung.