

RESPON HASIL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L*) PADA APLIKASI DOSIS PUPUK UREA DAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR

Response of Corn (*Zea mays L*) Products On Application of Urea Fertilizer and Concentration of Liquid Organic Fertilizer

1) Riduan Sembiring, 2) Juliana br Simbolon
3) Rinaldo Ramadhan Tarigan

1) Dosen Prodi Agroteknologi, Fakultas Saintek, Universitas Quality, Medan

2) Dosen Prodi Agribisnis Fakultas Saintek, Universitas Quality, Medan

3) Alumni Prodi Agroteknologi, Fakultas Saintek Universitas Quality, Medan

Corresponding author : riduan.keloko@gmail.com

Abstrak

Penelitian bertujuan mengetahui dosis pemberian pupuk urea, pupuk organik cair, dan interaksi terhadap hasil tanaman jagung. Penelitian menggunakan RAK faktorial 2 faktor perlakuan I, pupuk urea simbol A yang terdiri dari 4 taraf yaitu ; (A₀) Kontrol (A₁) Dosis pupuk Urea 3,675 gr/pk (A₂) Dosis pupuk Urea 7,35 gr/pk (A₃) Dosis pupuk Urea 11,025 gr/pk. II, konsentrasi pupuk organik cair 0, 4 taraf yaitu; (O₀) Kontrol (tanpa pupuk), (O₁) 20mg/plot, (O₂) 40 mg/plot, (O₃) 60mg/plot, 16 perlakuan. 3 ulangan, hasil data pengamatan di analisis sidik ragam dengan uji F taraf 5% apabila beda nyata maka pengujian dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil penelitian dosis pupuk urea pengaruh sangat nyata terhadap diameter tongkol, panjang tongkol, berat pipi/sampel dan berat pipil/plot, pupuk organik cair pengaruh sangat nyata panjang daun tanaman jagung serta interaksi pupuk urea dan POC tidak pengaruh nyata terhadap hasil tanaman jagung (*Zea mays L*).

Kata kunci: Tanaman Jagung; Urea; Pupuk Organik Cair

Abstract

The aim of the study was to determine the dose of urea fertilizer, liquid organic fertilizer, and the interaction with maize yields. The study used factorial RAK with 2 treatment factors I, urea fertilizer symbol A which consisted of 4 levels, namely; (A₀) Control (A₁) Urea fertilizer dose is 3,675 gr/pk (A₂) Urea fertilizer dose is 7,35 gr/pk (A₃) Urea fertilizer dose is 11,025 gr/pk. II, concentration of liquid organic fertilizer 0, 4 levels, namely; (O₀) Control (without fertilizer), (O₁) 20mg/plot, (O₂) 40 mg/plot, (O₃) 60mg/plot, 16 treatments. 3 replications, the results of the observational data were analyzed for variance with the F test at 5% level, if the difference was significant, then the test was continued with the DMRT test. The results of the study showed that urea fertilizer dose had a very significant effect on cob diameter, cob length, cheek weight/sample and shell/plot weight, liquid organic fertilizer had a very significant effect on maize leaf length and the interaction of urea and POC fertilizers had no significant effect on maize yields (*Zea mays L*).

Keywords: Corn Plants; Urea; Liquid Organic Fertilize

PENDAHULUAN

Tanaman jagung salah satu sereal unggulan ketiga setelah padi dan gandum kepetingan konsumsi dunia. (BPS, 2015) produksi jagung sebanyak 19.612.435 ton pipilan kering (PK) dengan luas panen 3.750.350 ha serta produktivitas 5,23 ton/ha (BPS, 2017). Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki peran strategis dalam penyediaan pangan dan peningkatan perekonomian nasional. Salah satu kendala dalam pengembangan komoditas jagung adalah rendahnya produktivitas di tingkat petani (Zubachtirodin dkk., 2011).

Menurut Dewi, *et.al* (2021) "jagung merupakan tanaman *serealia family poaceae* yang merupakan tanaman semusim determinat dan berumah satu. Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari dengan tinggi yang bervariasi".

Menurut Gafar (2015) rendahnya produktivitas jagung ada beberapa faktor, yaitu penerapan teknologi budidaya tanaman belum sesuai, kondisi iklim serta kesuburan tanah yang rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas penggunaan varietas unggul dan pemupukan yang optimal. Pemilihan jenis pupuk yang akan digunakan ditentukan oleh jumlah dan kandungan hara yang terdapat dalam pupuk, pengaruh terhadap kualitas tanaman, penentuan dosis pupuk, penentuan kebutuhan pupuk dan rekomendasi pemupukan, serta waktu aplikasi pemupukan.

Menurut Wargadalam, *et.al* (2019) "jagung (*Zea mays L.*) merupakan tanaman semusim

(*annual*) dengan satu siklus hidup jagung 80-150 hari, jagung dibudidayakan pada lingkungan yang beragam". Muyassir, (2013) unsur hara makro dibutuhkan tanaman jagung selama siklus hidupnya yaitu hara nitrogen. Nitrogen salah satu unsur esensial penting untuk pertumbuhan tanaman pada masa vegetatif, berfungsi tidak hanya meningkatkan pertumbuhan tanaman tetapi juga sebagai unsur pembentuk protein dan klorofil.

Musnamar (2003) menyatakan penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus menjadi tidak efisien dan mengganggu keseimbangan sifat tanah baik secara fisik, kimia dan biologi sehingga menurunkan produktivitas lahan, mempengaruhi produksi tanaman serta meninggalkan residu dapat merusak lingkungan oleh karena itu dalam usaha pertanian saat ini lebih dianjurkan menggunakan pupuk anorganik yang diimbangi dengan penggunaan pupuk organik

Pada budidaya jagung, diperlukan bahan organik guna memperbaiki daya olah tanah dan sebagai sumber makanan bagi jasad renik yang akhirnya akan membebaskan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. Adanya pemberian pupuk organik kedalam tanah sangat diperlukan oleh tanaman karena dapat meyuplai unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman. Selain itu, pupuk organik mempunyai fungsi yang penting untuk mengemburkan tanah dan meningkatkan populasi mikroba yang bermanfaat bagi tanaman (Purnawati, 2004).

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman yang responsif terhadap pemupukan. Oleh karena itu, ketersediaan nitrogen yang cukup selama fase pertumbuhannya perlu diperhatikan. Menurut (Lakitan, 2013) nitrogen dalam tanah mudah tercuci sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Oleh sebab itu, diperlukan penambahan unsur nitrogen. Salah satu sumber utama pupuk nitrogen yaitu urea. Kelebihan nitrogen menyebabkan tanaman mudah patah dan mudah terserang hama sedangkan kekurangan nitrogen mengakibatkan tanaman mengalami penyimpangan pertumbuhan daun, jaringan mati atau mengering, dan pertumbuhan tanaman menjadi kerdil dan juga terjadi gejala klorosis. (Sutedjo dan Kartasapoetra, 2010).

Salah satu implikasi dari perkembangan sistem pertanian organik adalah munculnya beragam produk pupuk organik cair. Pupuk organik cair lebih banyak beredar karena lebih efektif daripada pupuk organik berbentuk padat. Musnamar (2006) menyebutkan bahwa pupuk organik cair mempunyai kelebihan dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan tidak bermasalah dalam pencucian hara juga mampu menyediakan hara secara cepat. Ketersediaan unsur hara dalam tanah dan pada tanaman dapat dilakukan dengan cara pemupukan. Pemupukan dapat dilakukan melalui tanah dan

Metode di gunakan RAK factorial, 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan. Dengan Faktor I : Perlakuan Dosis Pupuk Urea dengan simbol "A" dengan taraf : A₀ = Tanpa Perlakuan (Kontrol), A₁ = Dosis pupuk Urea

daun (Lingga dan Marsono, 2001). Satu aspek yang perlu diperhatikan dalam prinsip pengaplikasi pupuk melalui daun adalah konsentrasi pemberian pupuk. Pemupukan melalui daun dengan konsentrasi yang tepat akan menentukan manfaat dari pupuk daun tersebut. Apabila konsentrasi pupuk kurang atau berlebihan dari konsentrasi anjuran maka pertumbuhan tanaman kemungkinan akan semakin buruk (Lingga, 2001).

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana respon hasil tanaman jagung (*Zea mays L*) pada aplikasi pupuk urea, pupuk organik cair dan interaksinya. Tujuan Penelitian Untuk mengetahui respon hasil tanaman jagung (*Zea mays L*). pupuk urea, pupuk organik cair dan interaksinya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jln. Bunga Sedap Malam 15 Kel. Sempakata Kec. Medan Selayang Kota Medan. Dari bulan April 2022 sampai bulan Agustus 2022

Alat yang digunakan: cangkul, meteran, triplek, garu, timbangan ember, parang, alat tulis, plastik kantong, bambu, tali plastik, tugal, sabit, gergaji, martil, dll dan bahan digunakan: benih jagung varietas pineer 32, pupuk Organik Cair Merek Benteng Tani pupuk Urea, SP 36, Kcl, pestisida, fungisida. Dolomid, dll.

3,675 gr/ pk, A₂ = Dosis pupuk Urea 7,35 gr/pk dan A₃ = Dosis pupuk Urea 11,025 gr/pk dan Faktor II : Dosis penggunaan pupuk Organik Cair Benteng Tani (POC) dengan simbol "O" dengan taraf : O₀ = 0 mg/plot

(kontrol), $O_1 = 20$ mg /plot, $O_2 = 40$ mg /plot dan $O_3 = 60$ mg /plot, kombinasi perlakuan :

A_0O_0	A_0O_1	A_0O_2	A_0O_3
A_1O_0	A_1O_1	A_1O_2	A_1O_3
A_2O_0	A_2O_1	A_2O	A_2O_3
A_3O_0	A_3O_1	A_3O_2	A_3O_3

Jarak tanam:70 x 30 cm, 48 plot percobaan, 25 tanaman/plot, 5 tanaman sampel, 150 x 350 cm Ukuran plot, 52.500 cm Luas plot, 50 cm Jarak antar plot, 100 cm Jarak antar ulangan (blok), 31 x 12,5 m Luas lahan dan 1.200 Jumlah seluruh tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diameter Tongkol (cm)

Hasil analisis sidik ragam, upuk urea pengaruh sangat nyata dan dosis pupuk organik cair tidak pengaruh nyata diameter tongkol. Interaksi kedua perlakuan tidak pengaruh nyata terhadap diameter tongkol tanaman jagung.

Tabel 1, rata-rata diameter tongkol pupuk urea terbesar perlakuan A_3 dan pupuk organik cair rata-rata diameter tongkol terbesar perlakuan O_3 . Interaksi pupuk urea dan pupuk organik cair rata-rata diameter tongkol tanaman yang terbesar diperoleh dari perlakuan A_3O_3 .

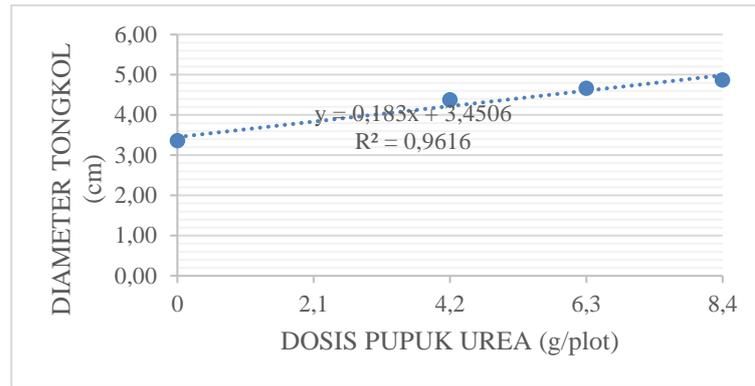
Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk urea pengaruh sangat nyata terhadap diameter tongkol tanaman Jagung. Pupuk organik cair tidak pengaruh nyata diameter tongkol tanaman Jagung.

Perlakuan interaksi 14-42 HST tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter tongkol tanaman Jagung.

Tabel 1. Hasil Uji Beda Rataan Diameter tongkol Tanaman (cm) Dosis Pupuk Urea dan Pupuk Organik Cair/Plot.

PERLAKUAN	O0	O1	O2	O3	TOTAL	RATAAN
A0	3,34	3,35	3,34	3,41	13,43	3,36
A1	4,36	4,36	4,46	4,32	17,51	4,38
A2	4,69	4,62	4,63	4,70	18,64	4,66
A3	4,84	4,91	4,84	4,87	19,47	4,87
TOTAL	17,23	17,24	17,27	17,30	69,05	17,26
RATAAN	4,31	4,31	4,32	4,33	17,26	4,32

Sumber : Data Primer 2022



Gambar 1. Pertumbuhan Diameter Tongkol Tanaman (cm) Pada Berbagai Perlakuan Dosis Pupuk Urea/Plot

Panjang Tongkol

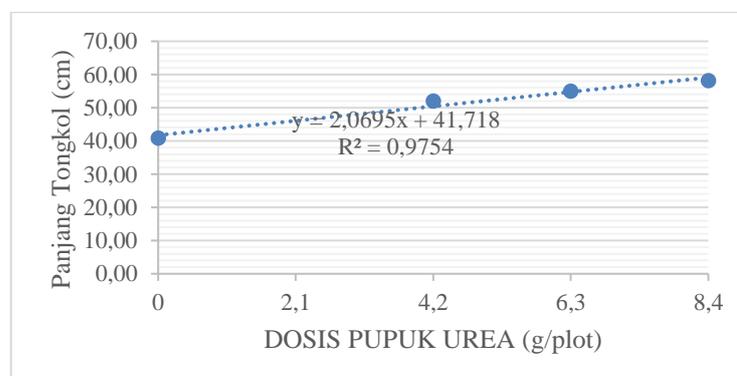
Hasil analisis sidik ragam, pupuk urea pengaruh sangat nyata dan pupuk organik cair tidak pengaruh nyata panjang tongkol serta interaksi kedua perlakuan tidak pengaruh nyata terhadap panjang

tongkol tanaman jagung, rataan panjang tongkol pupuk urea terpanjang A₃ dan pupuk organik cair rataan panjang tongkol perlakuan O₀. Interaksi rataan panjang tongkol yang terpanjang perlakuan A₃O₃.

Table 2. Hasil Uji Beda Rataan Panjang tongkol Tanaman (cm) Berbagai Perlakuan Dosis Pupuk Urea Pupuk Organik Cair/Plot.

PERLAKUAN	O0	O1	O2	O3	TOTAL	RATAAN
A0	41,09	40,80	40,76	40,84	163,49	40,87
A1	54,20	49,82	54,29	49,67	207,98	51,99
A2	54,98	55,09	54,89	54,91	219,87	54,97
A3	58,04	58,24	57,96	58,36	232,60	58,15
TOTAL	208,31	203,96	207,89	203,78	823,93	205,98
RATAAN	52,08	50,99	51,97	50,94	205,98	51,50

Sumber : Data Primer2022



Gambar 2. Pertumbuhan Panjang tongkol Tanaman (cm) Berbagai Dosis Pupuk Urea/Plot.

Dari Gambar 2. pupuk urea pengaruh sangat nyata terhadap panjang tongkol tanaman Jagung. Pertumbuhan panjang tongkol tanaman (cm) berbagai dosis pupuk organik cair tidak pengaruh nyata panjang tongkol tanaman Jagung. Dari Tabel 2, interaksi perlakuan Pupuk Urea (A) dan pupuk organik cair pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang tongkol tanaman Jagung.

Berat Pipil/Sampel

Hasil analisis sidik ragam, pupuk urea berpengaruh sangat nyata, dosis pupuk organik cair tidak pengaruh nyata dan juga interaksi

tidak berpengaruh nyata berat pipil/sampel tanaman Jagung.

Tabel 2, rata-rata berat pipil/sampel pupuk urea terberat perlakuan A₃, pupuk organik cair rata-rata berat pipil/sampel terberat perlakuan O₂ dan interaksi rata-rata berat pipil/sampel tanaman terberat perlakuan A₃O₁.

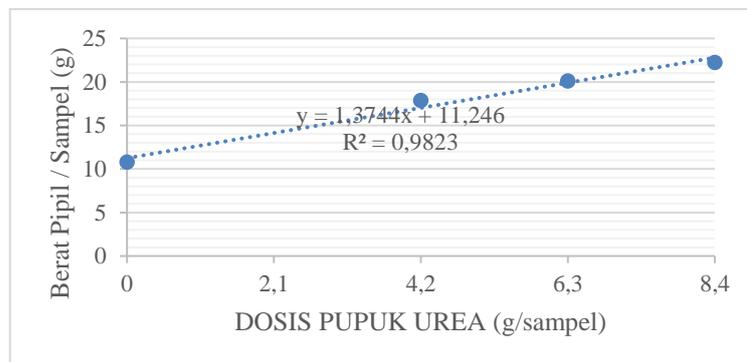
Gambar 3. Perlakuan pupuk urea pengaruh sangat nyata berat pipil/sampel tanaman Jagung.

Berat Pipil Per Sampel Tanaman (g) berbagai dosis pupuk organik cair ,tidak pengaruh nyata terhadap berat pipilan/sampel.

Tabel 3. Hasil Uji Beda Rataan Berat Pipil Per Sampel Tanaman (g) Berbagai Dosis Pupuk Urea (A) Pupuk Organik Cair (O) Per sampel.

PERLAKUAN	O0	O1	O2	O3	TOTAL	RATAAN
A0	10,76	10,73	10,67	10,93	43,09	10,77
A1	18,57	17,05	19,02	16,83	71,46	17,87
A2	20,23	19,97	19,96	20,27	80,42	20,11
A3	22,07	22,46	22,03	22,31	88,87	22,22
TOTAL	49,56	47,75	49,64	48,02	194,97	48,74
RATAAN	16,52	15,92	16,55	16,01	64,99	16,25

Sumber : Data Primer 2022



Gambar 3. Berat pipil per sampel Tanaman (g) Dosis Pupuk Urea (A) Per Plot.

Hasil analisis sidik ragam tabel 3, interaksi tidak pengaruh nyata

terhadap berat pipil/sampel tanaman Jagung.

Berat Pipil / Plot (g)

Hasil analisis sidik ragam, pupuk urea pengaruh sangat nyata, dosis pupuk organik cair dan interaksi tidak pengaruh nyata berat pipil/plot tanaman.

Perlakuan pupuk urea dan pupuk organik cair terhadap berat pipil/plot tanaman Jagung (g), tabel 4.

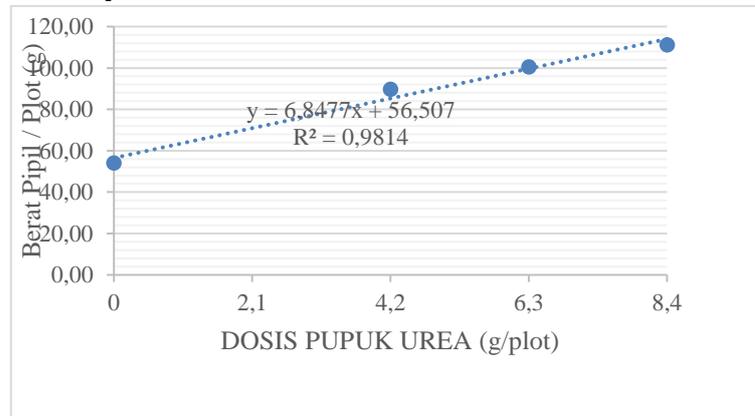
Tabel 4. Hasil Uji Beda Rataan Berat Pipil/Plot (g) Berbagai Dosis Pupuk Urea (A) dan Pupuk Organik Cair (O)/Plot.

PERLAKUAN	O0	O1	O2	O3	TOTAL	RATAAN
A0	54,24	53,81	53,55	54,74	216,33	54,08
A1	92,81	85,56	95,79	84,59	358,75	89,69
A2	101,21	99,67	99,58	101,55	402,01	100,50
A3	109,81	112,49	110,28	112,12	444,71	111,18
TOTAL	248,26	239,04	248,92	240,88	977,10	244,27
RATAAN	82,75	79,68	82,97	80,29	325,70	81,42

Sumber : Data Primer 2022

Tabel 4. rataan berat pipil/plot pupuk urea terberat perlakuan A₃, pupuk organik cair rataan berat/plot terberat perlakuan O₂ dan interaksi rataan berat pipil/plot terberat perlakuan A₃O₁.

Gambar 4. perlakuan pupuk urea pengaruh sangat nyata terhadap berat pipil/plot tanaman Jagung. Berat pipil/plot (g) dosis Pupuk Urea, gambar 4.



Gambar 4. Berat pipil/plot (g) Berbagai Dosis Pupuk Urea (A)/Plot.

Berat Pipil/Plot (g) berbagai dosis Pupuk Organik Cair, pupuk organik cair pengaruh sangat nyata berat pipil/plot tanaman Jagung.

Tabel 4, perlakuan interaksi tidak pengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat pipil/plot tanaman Jagung.

Pembahasan Respon Pertumbuhan dan Produksi Jagung terhadap Dosis Pupuk Urea.

Pupuk urea pengaruh sangat nyata terhadap diameter tongkol pada taraf perlakuan A₃ sebesar 4,87 cm, Panjang tongkol pada taraf perlakuan A₃ sebesar 58,15 cm, Berat pipil/sampel pada taraf perlakuan A₃

sebesar 22,2 g, Berat pipil/plot taraf perlakuan A₃ sebesar 111,18 g tidak pengaruh nyata tinggi tanaman umur 14 HST, jumlah daun 14 HST.

Pupuk urea mengandung unsur hara nitrogen yang sangat penting dalam proses pertumbuhan tanaman dimana Urea memiliki sifat yang mudah larut dalam air dan cepat tersedia bagi tanaman, hal ini sesuai dengan Ginting (2015). Menurut hasil penelitian Bath (2019) pemberian pupuk urea mampu meningkatkan nilai N-Total tanah, pemberian Urea dengan dosis 100 kg/ha dan 150 kg/ha mampu meningkatkan nilai N-Total tanah secara signifikan.

Firmansyah dan Sumarni, (2013) menyatakan bahwa Kandungan N total tanah yang rendah pada awal percobaan menyebabkan pemberian pupuk N berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan N-total, hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea mampu menyuplai hara N kedalam tanah. Meningkatnya kadar N di dalam tanah akan mempercepat pertumbuhan tanaman, hal ini dapat terjadi karena unsur Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam

Hasil rbeda tidak nyata juga diduga antara faktor faktor pemberian pupuk urea dan POC tidak secara bersama-sama dalam mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman jagung atau dengan kata lain kedua faktor perlakuan tersebut memberikan pengaruh secara terpisah. Oleh Gomez & Gomez (1995), bahwa dua faktor dikatakan berinteraksi apabila pengaruh suatu faktor perlakuan berubah pada saat

pembentukan protein dan memacu pertumbuhan vegetatif tanaman.

Respon Pertumbuhan dan Produksi Jagung terhadap Dosis Pupuk Organik Cair (POC) (O).

Dari hasil analisis data secara pupuk organik cair benteng tani pengaruh nyata hadap diameter tongkol, panjang tongkol, berat pipil/sampel dan berat pipil/plot tanaman jagung. Sutedjo dan Kartosapoetra (2010) menyatakan bahwa bila salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya dari faktor lain maka faktor lain tersebut akan tertutupi, dan masing-masing faktor mempunyai sifat yang jauh berpengaruh pengaruhnya dan sifat kerjanya, maka akan menghasilkan hubungan yang berpengaruh dalam mempengaruhi pertumbuhan suatu tanam

Respon Pertumbuhan dan Produksi Jagung terhadap Interaksi Dosis Pupuk Urea (A) dan Pupuk Organik Cair Benteng Tani (POC) (O).

Interaksi tidak berpengaruh nyata diameter tongkol, panjang tongkol, berat pipil/sampel , berat pipil/plot tanaman.

perubahan taraf faktor perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil penelitian Gina Shaila, *ed.al.* (2019) kesimpulan sebagai berikut: 1. Tidak terjadi interaksi antara pemberian dosis urea dan pupuk organik cair asam humat terhadap, tinggi tanaman, luas daun, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol pertanaman, dan hasil tongkol per plot. 2. Secara mandiri pemberian dosis urea dan pupuk organik cair asam humat memberikan

pengaruh yang nyata terhadap semua pengamatan. Perlakuan urea dengan dosis 200 kg/ha memberikan nilai tertinggi terhadap tinggi tanaman, luas daun, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol per tanaman, dan hasil tongkol per plot. Pemberian pupuk organik cair dengan dosis 15 ml/liter memberikan nilai tertinggi terhadap semua variabel pengamatan.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Perlakuan pupuk urea pengaruh sangat nyata terhadap diameter tongkol, panjang tongkol, berat pipil/sampel dan berat pipil/plot. Perlakuan pupuk organik cair tidak pengaruh nyata terhadap semua parameter hasil tanaman jagung. Interaksi tidak pengaruh nyata terhadap parameter semua parameter.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut aplikasi dosis yang berbeda dengan perlakuan yang berbeda terhadap tanaman jagung. Perlu percobaan lebih lanjut tentang pupuk organik cair (POC) jenis lain, dosis yang berbeda dengan perlakuan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. Data Produktivitas Jagung. <http://www.bps.go.id>
- Badan Pusat Statistik. 2017. Data Produktivitas Jagung. <http://www.bps.go.id>
- Bath, D. R. 2019. Efek Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea Dan Jenis Biochar Terhadap Kadar Hara N Pada Tanah Ultisol Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). Medan : Repositori Institusi Universitas Sumatera Utara.
- Dewi, Indri dan Kusuma, 2021. Tongkol Jagung Sebagai Whitening Agent. Ponorogo: Gracias Logis Kreatif.
- Firmansyah, I. dan Sumarni, N. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk N Dan Varietas Terhadap Ph Tanah, N-Total Tanah, Serapan N, Dan Hasil Umbi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) Pada Tanah Entisols-Brebes Jawa Tengah. J.Hort 23(4): 358-364
- Gina Shaila, Atak Tauhid, Isna Tustiyani, 2019. PENGARUH DOSIS UREA DAN PUPUK ORGANIK CAIR ASAM HUMAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS. Jurnal Agritrop, Volume 17 (1) Juni 2019, ISSN 1693-2877 EISSN 2502-0455, <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/AGRITROP>
- Ginting, S. A., K. F. Hidayat Dan S. Yusnani. 2015. Pengaruh Substitusi Urea Oleh Azolla Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Gofar, Nuni. 2015. Pupuk dan Pemupukan di Lahan Suboptimal. Jakarta: Polimedia Publishing. Hlm 45 dan 86.
- Gomez. A.K. dan Gomez. A.A., 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Universitas Indonesia. Jakarta. 14. Sutedjo. M.M. dan Kartasapoetra A.G., 1987. Pupuk dan Cara

- Pemupukan. PT. Bina Aksara. Bandung
- Lakitan, Benyamin. 2013. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT RajaGrafindo.
- Lingga, P. Marsono. 2001. Penunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta
- Muyassir. 2013. Respon Jagung Tongkol Ganda (*Zea mays L.*) terhadap Pemupukan Urea dan Kompos. *J. Manajemen Sumberdaya Lahan* 2, (3): 250-254.
- Musnamar, E.I. 2003. Pupuk Organik: Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi. PS.
- Muyassir. 2103. Resopon Jagung Tongkol Ganda (*Zea May L.*) Terhadap Pemupukan Dan Urea Dan Kompos .*Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*.2(3):250.
- Purnawati, Iis. 2004. Pertumbuhan Dan Hasil Tanman Jagung Manis Pada Berbagai Dosis Pupuk Organik Dan Jarak Tanam. Skripsi. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (Tidak dipublikasikan).
- Sutedjo, Mul Mulyani dan Kartasapoetra. 2010. Pengantar Ilmu Tanah: Terbentuknya Tanah dan Tanah Pertanian. Jakarta: Rineka Cipta. Hlm 86- 87.
- Wargadalam, . V. Sasti, H. Trylucky, D. Dan Hambali, E. 2019. Peta Jalan Litbang Bahan Bakar Nabati, Menu Mandiri Energi. Bogor: Pt. Penerbit IPB-Bogor.
- Zubachtirodin, Bambang Sugiharto, Mulyono, dan Deni Hermawan. 2011. Teknologi Budidaya Jagung. 107 *Jurnal Ilmiah Rhizobia*, Vol 1 No 2, Agustus 2019 Direktorat Jendral Tanaman Pangan. Jakarta