

PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS PUPUK NPK MUTIARA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays Saccharata*)

**The Effect of Giving Various Doses of Pearl NPK Fertilizer
on The Growth and Yield of Sweet Corn (*Zea mays Saccharata*)**

Supratman¹⁾, Adrianton²⁾, Jeki²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

²⁾ Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah Telp. 0451-429738

E-mail: supratmanrahmat@gmail.com, ekmir86@gmail.com, adriantonanton@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to examine the response of corn plants to the application of NPK Mutiara with different doses. This study was arranged using a Randomized Block Design (RAK) with one dose of pearl NPK consisting of six treatment levels, namely control, 100 kg ha⁻¹, 150 kg ha⁻¹, 200 kg ha⁻¹, 250 kg ha⁻¹, 300 kg ha⁻¹. This treatment was repeated 3 times so that there were 18 experimental units, wherein in each experiment, there were 20 clumps and with a total of 360 clumps and 720 plant populations, each plot had 20 clumps and 40 plants. The data obtained were analyzed statistically using analysis of variance (Ansira) and if it showed a real or very real effect, then proceed with the honest value difference test (BNJ 5%) to see the difference between treatments. Based on the results of this study, it can be seen that the application of pearl NPK fertilizer of 300 kg ha⁻¹ had a significant effect on increasing the yield of plant height, number of leaves, cob length, cob diameter, and weight of corn production per hectare. The higher the dose given, the more the growth will increase.

Keywords : Dose, NPK Pearl, Sweet Corn.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji respons tanaman jagung terhadap aplikasi pupuk NPK Mutiara dengan dosis yang berbeda. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor dosis NPK mutiara yang terdiri dari enam taraf perlakuan yaitu kontrol, 100 kg ha⁻¹, 150 kg ha⁻¹, 200 kg ha⁻¹, 250 kg ha⁻¹, 300 kg ha⁻¹. Perlakuan ini diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 18 unit percobaan, Di mana setiap percobaan terdapat 20 Rumpun dan dengan total keseluruhan terdapat 360 rumpun dan 720 jumlah populasi tanaman, setiap petakan mempunyai 20 Rumpun dan 40 tanaman. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ansira) dan jika menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ 5%) untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa pemberian upuk NPK Mutiara 300 kg ha⁻¹ berpengaruh nyata untuk meningkatkan hasil tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, diameter tongkol dan berat produksi jagung per hektar. Semakin tinggi dosis yang diberikan akan semakin meningkat pertumbuhannya.

Kata Kunci : Dosis, Jagung Manis, NPK Mutiara.

PENDAHULUAN

Berbagai jenis jagung yang dikenal di Indonesia, salah satu di antaranya adalah jagung manis (*Zea mays* Saccharata), atau sering disebut *sweet corn*. Jagung manis semakin populer dan banyak dikonsumsi karena memiliki rasa yang lebih manis dari jagung biasa, disamping itu umur produksi lebih singkat (genjah) sehingga sangat menguntungkan jika dibudidayakan (Jumini dkk., 2011).

Produktifitas jagung manis di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara produsen lainnya, akibat sistem budidaya yang belum tepat. Produktivitas jagung manis di Indonesia pada Tahun 2018 adalah sebesar 5,90 juta ton, Tahun 2019 produksi jagung manis kembali naik menjadi 6,50 juta ton dan pada Tahun 2020 adalah produksi jagung sebesar 8 juta ton (BPS, 2021).

Salah satu faktor pembatas pertumbuhan tanaman jagung manis adalah hara. Keadaan hara di dalam tanah sangat menentukan hasil jagung manis. Untuk mencapai hasil yang optimal tanaman jagung manis memerlukan input hara yang memadai. Unsur hara merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ketersediaan unsur hara dalam tanah akibat budidaya tanaman yang intensif telah menyebabkan ketersediaan unsur-unsur tersebut makin berkurang, terutama unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor dan kalium akibat terangkut hasil panen (Kriswanto dkk., 2016).

Tanaman jagung tidak akan memberikan hasil optimal jika unsur hara yang diperlukan tidak cukup tersedia. Pemupukan dapat meningkatkan hasil panen secara kuantitatif maupun kualitatif. Pupuk merupakan kunci dari kesuburan tanah karena berisi satu atau lebih unsur untuk menggantikan unsur yang habis diserap tanaman (Lingga, 2001).

Menurut Suttedjo (2008), pemberian pupuk yang tepat merupakan salah satu usaha yang penting untuk meningkatkan produksi

jagung. Pemupukan yang efektif membutuhkan persyaratan kuantitatif yang memiliki beberapa hal seperti waktu pemupukan dan penempatan pupuk dengan tepat, sehingga unsur hara yang diberikan pada tanaman dapat diserap dan digunakan oleh tanaman untuk meningkatkan kualitas produksi.

Pupuk NPK dapat memberikan banyak manfaat bagi tanaman. Pupuk NPK mampu memenuhi ketiga unsur makro sekaligus yaitu N, P dan K. Pupuk NPK juga selalu dilengkapi dengan unsur lain, baik itu unsur makro maupun unsur mikro. Seperti misalnya, pupuk NPK Mutiara, selain mengandung unsur hara makro primer N, P dan K, pupuk NPK Mutiara juga mengandung unsur hara makro sekunder, seperti sulfur sehingga pupuk ini disukai petani-petani besar di Indonesia (Agustina, 2004).

Pupuk NPK Mutiara disebut juga sebagai pupuk majemuk karena mengandung lebih dari 2 jenis unsur hara utama, dengan kandungan unsur hara N (15%) dalam bentuk NH_3 , P (15%) dalam bentuk P_2O_5 dan K (15%). Fosfor (P) berperan penting dalam transfer energi dalam sel tanaman, mendorong pertumbuhan akar dan pembuahan lebih awal, memperkuat batang agar tidak mudah rebah, dan meningkatkan serapan N di awal pertumbuhan. Unsur Kalium (K) juga berperan sangat penting dalam pertumbuhan tanaman, seperti untuk merangsang pergerakan karbohidrat dari daun ke organ tanaman (Agustina, 2004). Kelebihan pupuk NPK yaitu dengan satu kali pemberian pupuk dapat mencakup beberapa unsur sehingga lebih efisien dalam penggunaan bila dibandingkan dengan pupuk tunggal (Hardjowigeno, 2003).

Berdasarkan hasil penelitian Nuryadin dkk. (2020) menunjukkan bahwa pupuk NPK dengan dosis 486 kg ha^{-1} , meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis. Sitorus dan Tyasmoro (2019) juga menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK Mutiara 180 gram/petak memberikan nilai rata-rata tertinggi pada pengamatan tanaman, tinggi tanaman $192,72 \text{ cm}$, jumlah daun 15,65

helai, panjang tongkol tanpa klobot 17,16 cm, diameter tongkol tanpa klobot 3,46 cm, bobot 100 biji 33,42 gram serta produksi biji kering 6,03 (ton ha⁻¹).

Dari uraian penelitian ini bertujuan untuk tanaman jagung terhadap aplikasi pupuk NPK Mutiara dengan dosis yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Desa Paku (LS: 3 28' 40'' BT : 119 27' 41''), Kecamatan Binuang, Kabupaten Polman, Provinsi Sulawesi Barat. Pada bulan Januari sampai bulan Maret 2022.

Alat yang digunakan adalah parang, sabit, cangkul, meter, rafia, timbangan, jangka sorong atau meter, ember, hand sprayer, alat tulis dan kamera. Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari benih jagung, fungisida dan Pupuk NPK Mutiara.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor, perlakuan yang dicobakan adalah dosis NPK mutiara yang terdiri dari enam taraf perlakuan yaitu P0 = kontrol (Tanpa NPK), P1 = 100 kg ha⁻¹, P2 = 150 kg ha⁻¹, P3 = 200 kg ha⁻¹, P4 = 250 kg ha⁻¹, P5 = 300 kg ha⁻¹. Perlakuan ini diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 18 unit percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Pengolahan Tanah. Pengolahan tanah dilakukan dengan cara mencangkul tanah sedalam 25-30 cm. Pengolahan tanah dilakukan sebanyak dua kali. Pengolahan pertama, tanah dicangkul secara kasar untuk membalik bongkahan tanah lalu dibiarkan selama 3-5. Pengolahan kedua, tanah dicangkul untuk menghancurkan bongkahan tanah sehingga diperoleh tanah yang gembur sekaligus untuk memperbaiki aerasi dan drainase tanah.

Pembuatan Bedengan. Pembuatan bedengan dilakukan setelah pengolahan tanah. bedengan dibuat dengan ukuran lebar 150 cm, panjang 200 cm, dan tinggi 20 cm.

Jarak antar bedengan adalah 50 cm dan jarak antar ulangan adalah 100 cm.

Penanaman. Sebelum ditanam benih terlebih dahulu diberi fungisida agar terhindar dari penyakit. Penanaman dilakukan secara tugal, dengan kedalaman tugal 2-3 cm. Setiap lubang diisi 2 benih kemudian ditutup kembali dengan tanah di sekitarnya. Jarak tanam yang digunakan adalah dengan antar barisan 40 cm dan jarak tanaman dalam barisan adalah 30 cm. Setelah benih ditanam kemudian disiram dengan air secara merata.

Pemeliharaan. Pengendalian gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang tumbuh di sekitaran tanaman. Penyiraman dilakukan dua kali sehari pada pagi dan sore dengan menggunakan gembor dan mesin air. Pemupukan dilakukan 2 MST dan 4 MST.

Panen. Pemanenan dilakukan apabila tongkol sudah cukup matang dengan ciri morfologi rambut berwarna coklat dan apabila biji ditekan akan mengeluarkan cairan seperti susu sesuai pada deskripsi masing-masing varietas. Tongkol umumnya telah dapat dipanen saat berumur 21 hari setelah anthesis atau 90 HST.

Data hasil pengamatan kemudian dianalisis ragam (ANOVA), jika analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

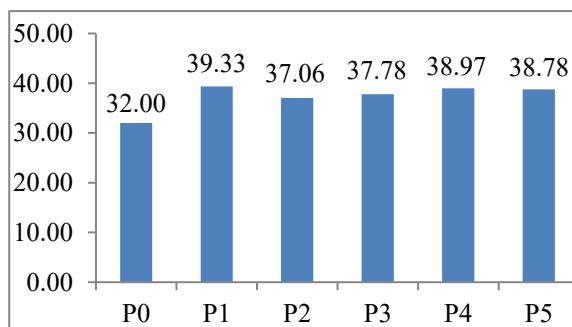
Tinggi Tanaman. Analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian NPK Mutiara berpengaruh nyata. Hasil rata-rata tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Jumlah Daun. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK Mutiara dosis tidak berpengaruh nyata. Hasil rata-rata jumlah daun disajikan pada Gambar 2.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) 4 MST dan Diameter Tongkol (cm) Jagung Manis pada Berbagai Dosis Pupuk NPK Mutiara

Dosis NPK	Tinggi Tanaman (Cm)
0 kg NPK	92,33a
100 kg ha ⁻¹	123,92ab
150 kg ha ⁻¹	120,89ab
200 kg ha ⁻¹	129,33b
250 kg ha ⁻¹	122,19ab
300 kg ha ⁻¹	131,81b
BNJ 5%	34,23

Ket : Angka-angka yang Dikuti Oleh Huruf yang Sama Tidak Berbeda Berdasarkan Uji BNJ 5%.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Tinggi Tanaman Jagung Manis (cm) 2 MST pada Berbagai Dosis Pupuk NPK Mutiara.

Tabel 2. Rata-rata Diameter Tongkol (cm) Jagung Manis pada Berbagai Dosis Pupuk NPK Mutiara

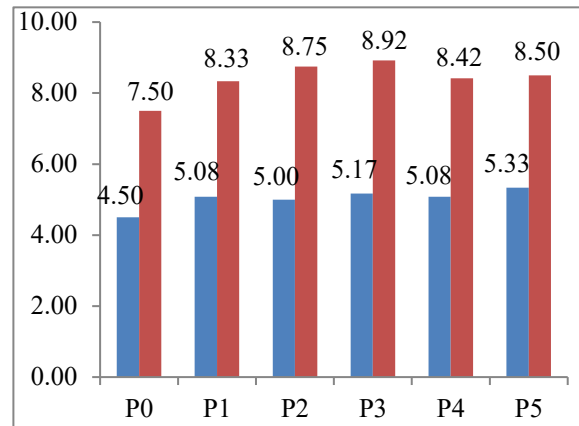
Dosis NPK	Diameter Tongkol
0 kg NPK	4,69ab
100 kg ha ⁻¹	4,28a
150 kg ha ⁻¹	4,62ab
200 kg ha ⁻¹	5,00b
250 kg ha ⁻¹	5,00b
300 kg ha ⁻¹	4,92ab
BNJ 5%	0,68

Ket : Angka-angka yang Dikuti Oleh Huruf yang Sama Tidak Berbeda Berdasarkan Uji BNJ 5%.

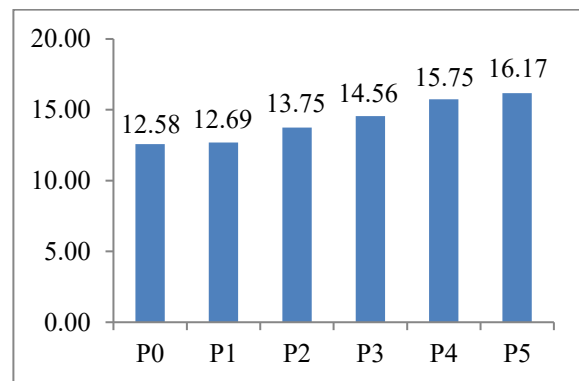
Diameter Tongkol. Analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK Mutiara berpengaruh nyata terhadap. Hasil rata-rata diameter tongkol disajikan pada Tabel 2.

Panjang Tongkol. Analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK

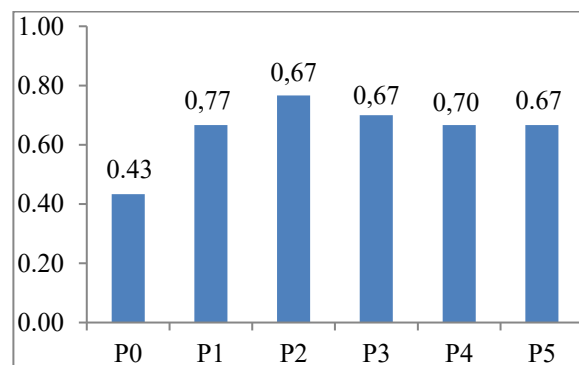
Mutiara tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tongkol. Hasil rata-rata panjang tongkol disajikan pada Gambar 3.



Gambar 2. Grafik Rata-rata Jumlah Daun Jagung Manis umur 2 dan 4 MST pada Berbagai Dosis Pupuk NPK Mutiara.



Gambar 3. Grafik Rata-rata Panjang Tongkol Jagung Manis (Cm) pada Berbagai Dosis Pupuk NPK Mutiara.



Gambar 4. Grafik Rata-rata Bobot Produksi Jagung Per Hektar (Cm) Pada Berbagai Dosis Pupuk NPK Mutiara.

Bobot Produksi Per Hektar. Analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK Mutiara tidak berpengaruh terhadap produksi jagung per hektar. Hasil rata-rata bobot produksi jagung per hektar disajikan pada Gambar 4.

Pembahasan

Berdasarkan hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan NPK Mutiara 100 kg ha⁻¹ (39,33 cm) memberikan pengaruh sangat nyata yang dapat meningkatkan pada pertumbuhan tinggi tanaman, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Lakitan (2008), Jagung manis dapat tumbuh dengan baik jika kebutuhan unsur hara N, P dan K yang merupakan unsur hara utama dapat tersedia, di mana unsur hara ini sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman secara umum di fase vegetatif.

Murbandono (2000), menyatakan bahwa penambahan pupuk organik ke dalam tanah akan menyebabkan satu atau beberapa jenis kation dibebaskan dari ikatannya secara absortif menjadi ion bebas yang dapat diserap oleh akar tanaman. Tinggi tanaman dan diameter batang tanaman jagung manis membutuhkan unsur hara yang cukup sebagai sarana suplai makanan untuk menunjang hasil tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang yang tinggi dapat membantu menghasilkan tongkol jagung manis.

Berdasarkan hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan NPK Mutiara 300 kg ha⁻¹ (5,33) memberikan pengaruh sangat nyata yang dapat meningkatkan pada pertumbuhan jumlah daun, Hal ini sejalan dengan penelitian Moelyohadi dkk. (2009), menyatakan jagung manis merupakan tanaman yang perlu unsur hara khususnya N dalam jumlah yang cukup selama pertumbuhannya. Dengan kecukupan N selama pertumbuhan, maka daun-daun tua di bagian bawah tanaman tidak perlu menstrasfer kebutuhan nutrisinya ke daun-daun muda yang baru tumbuh, yang pada akhirnya akan meningkatkan laju fotosintesis.

Hal ini didukung oleh Gardner dkk. (2006), bahwa adanya nutrisi yang cukup memungkinkan daun mudah maupun tua memenuhi kebutuhan nutrisinya, dan nutrisi yang terbatas lebih sering distribusikan ke daun-daun muda, sehingga mengurangi laju fotosintesis pada daun yang tua.

Pupuk NPK Mutiara merupakan pupuk anorganik majemuk yang mengandung unsur hara N, P dan K yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Sutedjo (2008), menyatakan bahwa pertumbuhan vegetatif sangat memerlukan unsur hara seperti N, P dan K serta unsur lainnya dalam jumlah yang cukup dan seimbang.

Berdasarkan hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan NPK Mutiara 300 kg ha⁻¹ (15,16 cm) memberikan pengaruh sangat nyata yang dapat meningkatkan pada pertumbuhan panjang tongkol. Hal ini mungkin disebabkan oleh pemberian unsur fosfor mampu menyuplai ketersediaan unsur hara untuk proses pembentukan buah. Sehingga pemberian pupuk dengan pemberian 300 kg ha⁻¹ menghasilkan persentase kontribusi tertinggi dan dapat berpengaruh terhadap tongkol jagung (Rukmana dan Yudirachman, 2007).

Dalam pembentukan panjang tongkol, ketersediaan unsur makro seperti N, P dan K mendukung pertumbuhan tanaman yang baik berpengaruh terhadap pembentukan tongkol dan pada gilirannya juga akan berpotensi terhadap produksi hasil Maspeke dkk. (2009), menyatakan bahwa pemupukan N mengakibatkan meningkatnya panjang tongkol dan diameter tongkol jagung.

Berdasarkan hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa pemberian NPK Mutiara 200 kg ha⁻¹ dan 250 kg ha⁻¹ memberikan pengaruh sangat nyata yang dapat meningkatkan pada pertumbuhan diameter tongkol. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk NPK Mutiara yang diberikan dengan dosis yang tepat dimanfaatkan dengan optimal sehingga menghasilkan diameter tongkol tertinggi. Menurut Ernita dkk. (2017), unsur P sangat dibutuhkan tanaman jagung pada fase

generatif dalam pembentukan tongkol. Selain itu dapat dilihat bahwa pemberian pupuk dengan optimal secara nyata akan meningkatkan sumbangan hara terhadap tanah. Suplai unsur hara berupa nitrogen, fosfor dan kalium yang berasal dari pupuk pemberian peranan penting dalam pembentukan tongkol yang ada kaitannya dengan diameter tongkol.

Menurut Winarso (2005), fosfor sangat berpengaruh dalam proses pertumbuhan dan pembentukan hasil, di mana fosfor berfungsi dalam transfer energy dan proses fotosintesis. Lebih lanjut Salisbury dan Ross (1995), mengemukakan bahwa pembesaran tongkol berjalan perlahan di mana pemanjangan tongkol lebih dahulu memberikan respon. Ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat produksi tanaman. Oleh sebab itu unsur yang diberikan harus bertujuan untuk memperoleh hasil pertanian yang lebih baik, salah satu cara untuk dapat meningkatkan tingkat kesuburan tanah adalah dengan pemupukan.

Berdasarkan hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan NPK Mutiara 100 kg ha⁻¹, memberikan pengaruh sangat nyata yang dapat meningkatkan pada bobot produksi jagung manis. Namun secara tabulasi terlihat bahwa semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka laju pertumbuhan dan produksi tanaman makin meningkat pula. Peningkatan pertumbuhan dan produksi jagung manis dengan perbaikan kondisi kesuburan tanah yang optimal serta ketersediaan hara N, P dan K yang dapat diserap oleh tanaman. Hal ini sejalan dengan Sutedjo (2008), bahwa semua tanaman untuk hidup sangat membutuhkan unsur hara. Tanaman akan tumbuh subur dan memperoleh hasil yang optimal apa bila unsur hara tersebut terpenuhi.

Menurut Sandra (2012), kecenderungan menurunnya jumlah buah yang dihasilkan pada tanaman disebabkan karena penggunaan energi berlebihan dan sel melakukan metabolisme tubuhnya secara maksimal

sehingga pada periode berikutnya jumlah energi yang berkurang dan aktivitas sel melemah sehingga jumlah buah yang dihasilkan rendah.

Menurut Agustina (2004), unsur hara memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan terutama jumlah buah tanaman unsur hara tersebut di antaranya adalah N, P dan K yang dibutuhkan dalam jumlah yang besar oleh tanaman sehingga unsur hara mampu dengan maksimal saling berkaitan dalam mempengaruhi jumlah yang dihasilkan tanaman. Hal ini sejalan Maruli dkk. (2012), menyatakan semakin rendah jumlah buah pada tanaman pada periode panen dapat disebabkan karena umur tanaman sudah tidak dalam masa produktif. Penyebab lainya karena tingginya penggunaan unsur hara menjadi tidak maksimal akibatnya kerja sel melemah ketika masa produksi berakhir.

Perbaikan-perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi melalui pemupukan organik mampu memberikan ketersediaan unsur hara secara terus menerus dalam tanah sehingga unsur hara tersebut masih mampu dan dapat memenuhi kebutuhan melangsungkan proses produksi tanaman tersebut (Sianturi dan Ernita, 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan pemberian pupuk NPK mutiara 300 Kg ha⁻¹ berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

1. Pada penelitian ini dosis 300 kg ha⁻¹ menyebabkan tongkol yang terbentuk menjadi panjang namun tidak besar, sedangkan dosis 200-250 kg ha⁻¹ menyebabkan tongkol yang terbentuk besar.
2. Tongkol yang panjang atau besar tidak menjamin menjadikan produksi lebih berat karena pada penelitian ini produksi tertinggi terjadi pada dosis 150 kg ha⁻¹.
3. Fenomena di atas menunjukkan pengaruh yang tidak konsisten, sehingga perlu penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Data Produksi Jagung Manis Indonesia dalam Angka 2015-2020*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Ernita, E. J., Yetti, H., dan Ardian, A. 2017. *Pengaruh Pemberian Limbah Serasah Jagung Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt.)*. Jom Faperta. 4 (2): 1-15.
- Gardner, F. P., Pearce R. B., dan Mitchell, R. L. 2006. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Jumini, J., Nurhayati, N., dan Murzani, M. 2011. *Efek Kombinasi Dosis Pupuk NPK dan Cara Pemupukan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis*. J. Floratek. 6 (2): 165-170.
- Kriswantoro, H. K., Safriyani, E., dan Bahri, S. 2016. *Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk NPK pada Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt.)*. Klorofil: J. Peneliti Ilmu-Ilmu Pertanian. 11 (1): 1-6.
- Lakitan, B. 2008. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Niaga Swadaya. Jakarta.
- Maruli, M., Ernita, E., dan Gultom, H. 2012. *Pengaruh Pemberian NPK Grower dan Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabe Rawit (Capsicum frutescent L.)*. Dinamika Pertanian. 27 (3): 149-156.
- Maspeke, P., Ilahude, Z., & Zakaria, F. 2009. *Pertumbuhan dan Hasil Jagung yang Dipupuk N, P, dan K pada Tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo*. Journal of Tropical Soils. 14 (1): 49-56.
- Moelyohadi, Y., Harun, M. U., Hayati, R., dan Gofar, N. 2012. *Pemanfaatan Berbagai Jenis Pupuk Hayati pada Budidaya Tanaman Jagung (Zea mays L.) Efisien Hara di Lahan Kering Marginal*. J. Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal Lands. 1 (1): 31-39.
- Murbadono, L. H. S. 2000. *Membuat Kompos*. Penerbaya Swadaya. Jakarta.
- Nuryadin, A. K., Suprpti, E., dan Budiyo, A. 2020. *Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt.)*. J. Ilmiah Agrineca. 16 (2): 12-23.
- Rukmana, R., dan Yudirachman, H. 2007. *Jagung Budidaya, Pascapanen dan Penganekaragaman*. Aneka Ilmu. Jakarta.
- Salisbury, F. B. dan Ross, C. W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan, Jilid 1*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sandra, E. 2012. *Hubungan Unsur Hara dan Tanaman*. Rineka Cipta. Yogyakarta.
- Sianturi, D. A., dan Ernita, E. 2014. *Penggunaan Pupuk KCL dan Bokashi pada Tanaman Ubi Jalar (Ipomoea batatas)*. Dinamika Pertanian. 29 (1): 37-44.
- Sitorus, M. P., dan Tyasmoro, S. Y. 2019. *Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt.)*. J. Produksi Tanaman. 7 (10): 1912-1919.
- Sutedjo, M. M. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah. Dasar: Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.