

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)

Eliyana
Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Almuslim

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di Gampoeng Paloh Dama Kecamatan Kutablang Kabupaten Bireuen. Pelaksanaan penelitian dimulai Bulan Mei sampai Agustus 2016. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk NPK mutiara dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan faktor perlakuan adalah pupuk NPK Mutiara yang terdiri dari 4 taraf yaitu : kontrol, 400 Kg/Ha, 450 Kg/Ha dan 500 Kg/Ha. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 12 plot penelitian. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, berat tongkol tanpa kelobot dan berat 100 biji pipilan kering. Penggunaan pupuk NPK Mutiara 500 Kg/Ha memberikan hasil *Jagung*.

PENDAHULUAN

Tanaman jagung di Indonesiamerupakan komoditi pangan terbaik terhadap hasil tanaman jagung.

Kata Kunci : *Pengaruh, NPK Mutiara,*

penting yang mengandung karbohidrat setelah tanaman padi dan gandum. Produksi jagung secara nasional dari tahun ketahun cenderung mengalami penurunan, akhir tahun 2010 yaitu mencapai 9.344.926 ton, sedangkan akhir tahun 2013 yaitu 9.277.258 ton (Marzuki, 2014).

Tanaman jagung saat ini telah menjadi salah satu komoditas yang strategis di berbagai daerah. Meskipun masyarakat Indonesia pada umumnya mengkonsumsi bukan sebagai makanan pokok, namun permintaan terhadap komoditas ini menunjukkan adanya peningkatan. Peningkatan permintaan tersebut seiring dengan peningkatan permintaan jagung untuk kebutuhan bahan pangan, sebagai bahan baku industri maupun pakan ternak. Hal ini menunjukkan adanya implikasi bahwa

komoditas jagung memiliki peranan yang sangat penting (Wahju, 2008).

Evianti (2011) mengemukakan adapun upaya yang dapat ditempuh untuk meningkatkan produksi jagung antaralain dengan penggunaan bibit unggul, pengolahan tanah yang baik dan pemberian unsur hara serta zat pengatur tumbuh dari lingkungan. Salah satu pupuk majemuk yang dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah pupuk NPK mutiara serta zat pengatur tumbuh yang berperan sebagai perangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pupuk NPK memegang peranan penting dalam berbagai proses metabolisme tanaman. Pupuk nitrogen (N) mempunyai fungsi merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dalam organ vegetatif, membantu pembentukan zat hijau daun yang berguna untuk proses fotosintesis serta pembentukan protein, lemak dan senyawa organik lainnya dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung. Fosfor (P) berfungsi untuk transpor energi dalam sel

tanaman misalnya ADP dan ATP, merangsang pertumbuhan akar tanaman muda, bahan mentah pembentukan protein dan meningkatkan efisiensi fungsi dan penggunaan N. Kalium (K) berperan dalam memperkuat jaringan tanaman agar bunga dan daun tidak mudah gugur. K merupakan komponen mengaturosmotik dalam sel, membantu memacutranslokasi pembentukan protein karbohidratkeorgan tanaman lain serta merupakan kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit (Wahyudi, 2012).

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara NPK adalah dengan penggunaan pupuk NPK mutiara dengan perbandingan 16:16:16. Pemupukan sangat penting artinya bagi pertumbuhan tanaman jagung disamping faktor lain, terutama pupuk NPK mutiara yang mengandung N, P dan K dengan perbandingan 16:16:16. Pupuk ini sangat cocok untuk pemupukan dasar maupun susulan yang dapat memberikan keseimbangan hara yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung (Fahroel dkk, 2013).

Hara N, P, dan K merupakan hara esensial bagi tanaman dan sekaligus menjadi faktor pembatas dalam pertumbuhan tanaman. Peningkatan dosis pemupukan N di dalam tanah secara langsung dapat meningkatkan kadar protein(N) dan produksi tanaman jagung, tetapi pemenuhan unsur N saja tanpa P dan K dapat menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap serangan hama penyakit dan menurunnya kualitas produksi (Rauf dkk, 2008).

Pemupukan P yang dilakukan terus menerus tanpa memperhatikan kadar P tanah yang sudah jenuh dapat mengakibatkan menurunnya respon tanaman terhadap

pemupukan P dan tanaman yang dipupuk P dan K saja tanpa disertai N hanya mampu menaikkan produksi yang lebih rendah (Winarso, 2005).

Selain penggunaan pupuk NPK mutiara, dalam pertumbuhannya tanaman jagung membutuhkan zat pengatur tumbuh yang berperan sebagai perangsang perkembangan tanaman dan pembentukan organ produksi. Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik bukan nutrisi tanaman, aktif dalam konsentrasi rendah yang bersifat merangsang, menghambat atau merubah pertumbuhan serta perkembangan tanaman secara kuantitatif maupun kualitatif. Penggunaan jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh tertentu dapat mengatur arah pertumbuhan suatu tanaman (Lawalata, 2011).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Gampoeng Paloh Dama Kecamatan Kutablang Kabupaten Bireuen. Pelaksanaan penelitian dimulai Bulan Mei sampai Agustus 2016. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, parang, garu, gembor, tugal, papan label, gergaji, paku, dan alat tulis. Adapun bahan yang digunakan yaitu benih jagung Varietas Bisi-16, NPK mutiara dan pupuk kandang.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan acak kelompok non faktorial yaitudosis pupuk NPK mutiara (N) yang terdiri dari 4 taraf :

$$N_0 = 0 \text{ Kg/Ha (0 gr/plot)}$$

$$N_1 = 400 \text{ Kg/Ha (124 gr/plot)}$$

$$N_2 = 450 \text{ Kg/Ha (140 gr/plot)}$$

$$N_3 = 500 \text{ Kg/Ha (156 gr/plot)}$$

Model matematika yang digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola non faktorial adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + N_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = hasil pengamatan N pada taraf ke- j pada ulanganke- i

μ = Rata- rata umum

β_i = Pengaruh kelompok ke-i(i =1,2,3)

N_j = Pengaruh pupuk NPK mutiara taraf ke- j

ϵ_{ijk} = Pengaruh acak Galat percobaan.

Rumus uji Beda Nyata Jujur pada taraf 5% (BNJ 0,05)

$$BNJ_{0,05} = q_{0,05} (p;db \text{ acak}) \times \frac{\sqrt{KTG}}{r}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Umur 15, 30 dan 45 HST Akibat Penggunaan Pupuk NPK Mutiara.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	45 HST
N_0	26.48	60.71 a	100.79 a
N_1	27.75	62.99 b	117.42 b
N_2	28.26	67.39 c	148.66 c
N_3	28.24	73.65 d	172.79 d
BNJ 0.05		1.39	7.92

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 0.05.

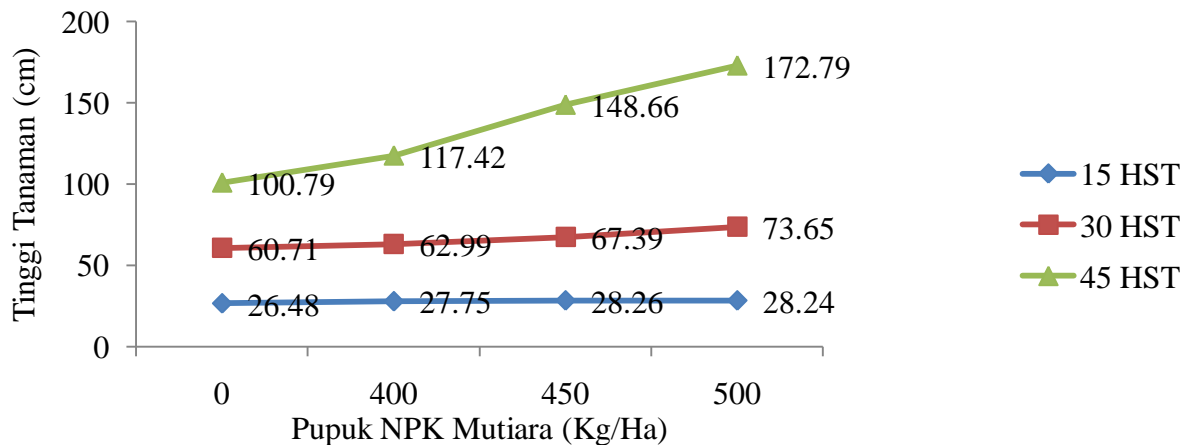
Tabel 1 menunjukkan bahwa antar perlakuan dapat menghasilkan perbedaan yang tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 15 HST dan sangat nyata terhadap

Berdasarkan hasil uji F analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK Mutiara berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman jagung umur 15 HST dan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 30 HST, 45 HST, diameter batang, berat tongkol tanpa kelobot dan berat 100 biji pipilan kering.

4.1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis sidik ragam (Anova) Lampiran 6, 8 dan 10 dengan menggunakan uji F menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK Mutiara berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman 15 HST dan sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 30 dan 45 HST. Rata-rata tinggi tanaman jagung umur 15, 30 dan 45 HST akibat penggunaan pupuk NPK Mutiara dapat dilihat pada Tabel 1.

tinggi tanaman 30 dan 45 HST. Hubungan peningkatan tinggi tanaman pada setiap perlakuan akibat penggunaan pupuk NPK Mutiara dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Peningkatan Tinggi Tanaman Jagung Umur 15, 30 dan 45 HST Akibat Penggunaan Pupuk NPK Mutiara.

Gambar 1 menunjukkan terjadi peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman jagung pada umur 15, 30 dan 45 HST. Umur 15 HST tinggi tanaman optimum terdapat pada perlakuan 450 Kg/Ha (N_2) dan menurun pada perlakuan 500 Kg/Ha (N_3) namun berbeda tidak nyata antar perlakuan. Hal ini diduga pada awal pertumbuhan tanaman jagung membutuhkan pupuk NPK dengan dosis optimum 450 Kg/Ha, jika dilakukan penambahan dosis maka dapat menyebabkan penurunan pada awal pertumbuhan vegetatif. Umur 30 dan 45 HST pertumbuhan tinggi tanaman terjadi peningkatan hingga perlakuan N_3 (500 Kg/Ha). Hal ini diduga bahwa tanaman jagung membutuhkan unsur hara lebih banyak untuk meningkatkan pertumbuhannya pada akhir fase vegetatif.

Sesuai dengan pendapat Hery (2011) yang menyatakan bahwa tanaman membutuhkan unsur hara dengan dosis yang berbeda pada setiap fase pertumbuhannya. Unsur nitrogen, fosfat dan kalium merupakan unsur hara makro esensial yang sangat penting untuk tanaman yang berperan dalam meningkatkan pembelahan sel tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh optimal jika dosis yang digunakan dalam jumlah tepat sesuai kebutuhan tanaman.

Rukmi (2009) menjelaskan bahwa unsur nitrogen, fosfat dan kalium memiliki hubungan dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Kalium dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit tertentu dan meningkatkan sistem perakaran sehingga tanaman dapat tumbuh kuat dan tahan rebah. Selain itu kalium juga dapat melawan efek buruk yang disebabkan oleh kelebihan unsur nitrogen. Secara garis besar, kalium mampu memberikan efek keseimbangan baik pada nitrogen maupun pada fosfat. Oleh karena itu sangat penting dilakukan pemupukan campuran NPK dan dosis tepat pada tanaman budidaya.

4.2. Diameter Batang (cm)

Hasil data pengamatan yang dilakukan uji F analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh sangat nyata terhadap diameter batang tanaman jagung. Hasil analisis uji F dapat dilihat pada Lampiran 12. Rata-rata diameter batang akibat penggunaan pupuk NPK Mutiara dapat dilihat pada Tabel 2.

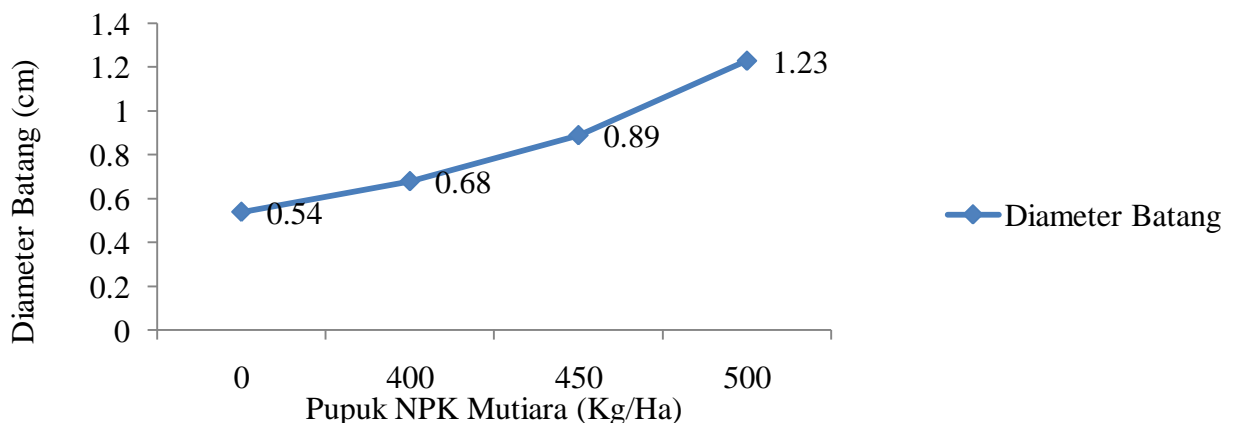
Tabel 2. Rata-Rata Diameter Batang Akibat Penggunaan Pupuk NPK Mutiara.

Perlakuan	Diameter Batang (cm)
N ₀ (0 Kg/Ha)	0.54 a
N ₁ (400 Kg/Ha)	0.68 b
N ₂ (450 Kg/Ha)	0.89 c
N ₃ (500 Kg/Ha)	1.23 d
BNJ 0.05	0.13

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% (Uji BNJ 0.05).

Tabel 2 menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK Mutiara dapat berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan diameter batang jagung pada setiap perlakuan. Perlakuan N₃ (500 Kg/Ha) merupakan perlakuan dengan diameter

batang terbaik yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan lain. Hubungan peningkatan diameter batang jagung akibat penggunaan pupuk NPK Mutiara disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Peningkatan Diameter Batang Jagung Akibat Penggunaan Pupuk NPK Mutiara.

Gambar 2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan diameter batang jagung akibat penggunaan pupuk NPK Mutiara hingga perlakuan N₃ (500 Kg/Ha). Diameter batang terendah dijumpai pada perlakuan N₀ (0 Kg/Ha) atau tanpa penggunaan pupuk NPK Mutiara. Penambahan pupuk NPK Mutiara dengan dosis tepat dapat meningkatkan pertumbuhan diameter batang jagung dari perlakuan N₁ (400 Kg/Ha) hingga perlakuan N₃ (500 Kg/Ha). Hal ini diduga bahwa pupuk NPK Mutiara dengan dosis 500 Kg/Ha dapat mendorong

pertumbuhan sel dan jaringan tumbuh pada batang sehingga terjadi pertumbuhan dan penambahan ukuran diameter batang jagung.

Unsur nitrogen, fosfat dan kalium merupakan unsur hara makro esensial yang diserap tanaman dalam jumlah yang banyak. Hara tersebut memiliki fungsi masing-masing dalam mengendalikan proses metabolisme pertumbuhan tanaman. Kalium berfungsi dalam proses fotosintesis pada daun dengan memperlancar proses masuknya CO₂ melalui stomata, transport fotosintat, air dan gula serta berperan dalam sintesis protein

dan gula. Hara kalium diserap tanaman dalam bentuk ion K^+ dan jumlahnya dalam tanah sangat bervariasi. Semakin optimum ketersediaan NPK pada tanaman maka semakin meningkat pula proses fotosintesis, sehingga hasil fotosintat dapat digunakan untuk pertumbuhan organ tanaman termasuk diameter batang (Havlin dkk, 2005).

Menurut Sutejo (2006), kekurangan salah satu atau beberapa unsur hara akan menyebabkan pertumbuhan tanaman yang tidak optimal. Kekurangan unsur hara nitrogen dapat menyebabkan lambatnya laju pertumbuhan batang. Kekurangan unsur kalium dan fosfat akan menyebabkan

penurunan proses fotosintesis dan transportasi pada jaringan xylem dan floem sehingga berpengaruh terhadap batang dan daun.

4.3. Berat Tongkol Tanpa Kelobot (gr)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK Mutiara dapat berpengaruh sangat nyata terhadap perkembangan berat tongkol tanpa kelobot jagung. Rata-rata berat tongkol tanpa kelobot akibat penggunaan pupuk NPK Mutiara dapat dilihat pada Tabel 3.

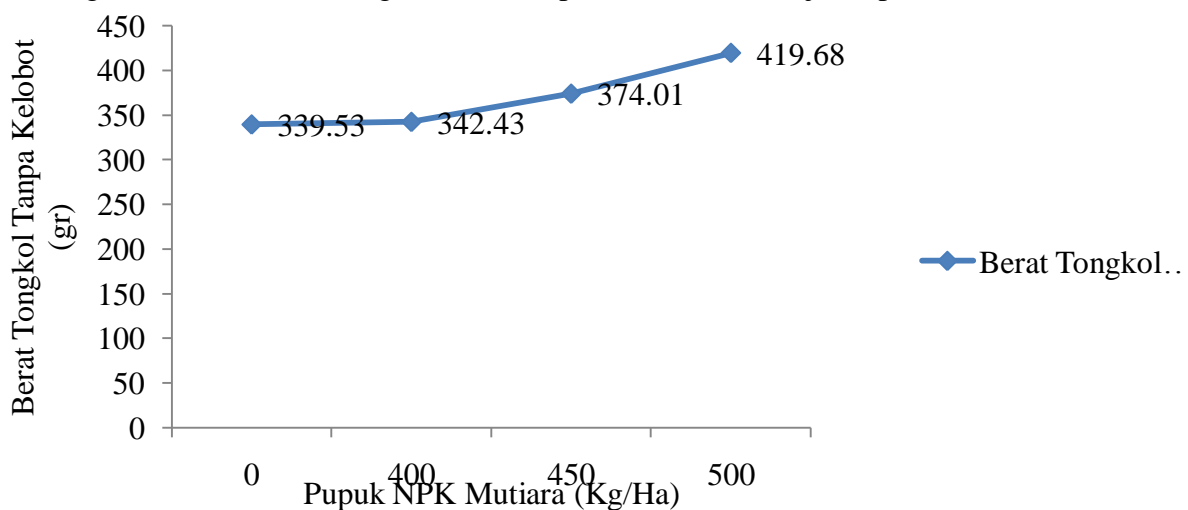
Tabel 3. Rata-Rata Berat Tongkol Tanpa Kelobot Akibat Penggunaan Pupuk NPK Mutiara.

Perlakuan	Berat Tongkol Tanpa Kelobot (gr)
N ₀ (0 Kg/Ha)	339.53 a
N ₁ (400 Kg/Ha)	342.43 a
N ₂ (450 Kg/Ha)	374.01 b
N ₃ (500 Kg/Ha)	419.68 c
BNJ 0.05	16.08

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% (Uji BNJ 0.05).

Tabel 3 menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata pada perlakuan N₂ (450 Kg/Ha) dan N₃ (500 Kg/Ha) terhadap

berat tongkol tanpa kelobot. Hubungan peningkatan berat tongkol jagung tanpa kelobot disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Peningkatan Berat Tongkol Tanpa Kelobot Akibat Penggunaan Pupuk NPK Mutiara.

Gambar 3 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan berat tongkol tanpa kelobot pada perlakuan N₁ (400 Kg/Ha) hingga perlakuan N₃ (500 Kg/Ha). Berat tongkol tanpa kelobot terendah dijumpai pada perlakuan N₀ (tanpa pupuk NPK Mutiara) dengan berat rata-rata 339.53 gram dan tertinggi pada perlakuan N₃ (500 Kg/Ha). Peningkatan berat tongkol tanpa kelobot tertinggi pada perlakuan N₃ sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan optimum tanaman pada perlakuan tersebut sehingga saling berhubungan dengan peningkatan berat tongkol tanpa kelobot pada perlakuan N₃. Pupuk NPK Mutiara mengandung unsur hara nitrogen yang sangat berperan terhadap pembelahan sel pada fase pertumbuhan. Unsur hara fosfat dan kalium yang sangat berperan dalam proses perkembangan organ buah atau tongkol sehingga dapat meningkatkan kandungan protein dalam biji jagung yang berpengaruh langsung terhadap peningkatan berat tongkol.

Kalie (2005) menyatakan bahwa salah satu fungsi unsur hara fosfat dan kalium adalah meningkatkan ketahanan tanaman dalam memproduksi bunga sebagai organ pembentuk buah atau tongkol jagung. Ketersediaan unsur fosfat dan kalium dalam tubuh tanaman akan berpengaruh langsung

terhadap berat tongkol jagung. Selain itu kalium juga berperan dalam menentukan kualitas organ pada masa generatif serta menurunkan resiko kegagalan panen dan serangan hama penyakit pada tongkol.

Wahid dkk (2006) menyatakan bahwa tanaman jagung membutuhkan unsur N sepanjang hidupnya. Unsur nitrogen tersebut tidak berpengaruh baik jika kekurangan fosfat dan kalium. Unsur tersebut bekerja sinergis dalam meningkatkan perkembangan organ tanaman jagung. Di wilayah tropis basah seperti di Indonesia lahan untuk budidaya jagung umumnya memiliki kandungan hara N rendah, sehingga tidak cukup untuk menunjang pertumbuhan dan hasil jagung yang optimal, karena itu perlu dilakukan penambahan pupuk NPK dengan dosis tepat untuk produksi optimal tanaman jagung.

4.4. Berat 100 Biji Pipilan Kering (gr)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK Mutiara dapat berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan berat 100 biji pipilan kering. Rata-rata berat 100 biji pipilan kering dapat dilihat pada Tabel 4.

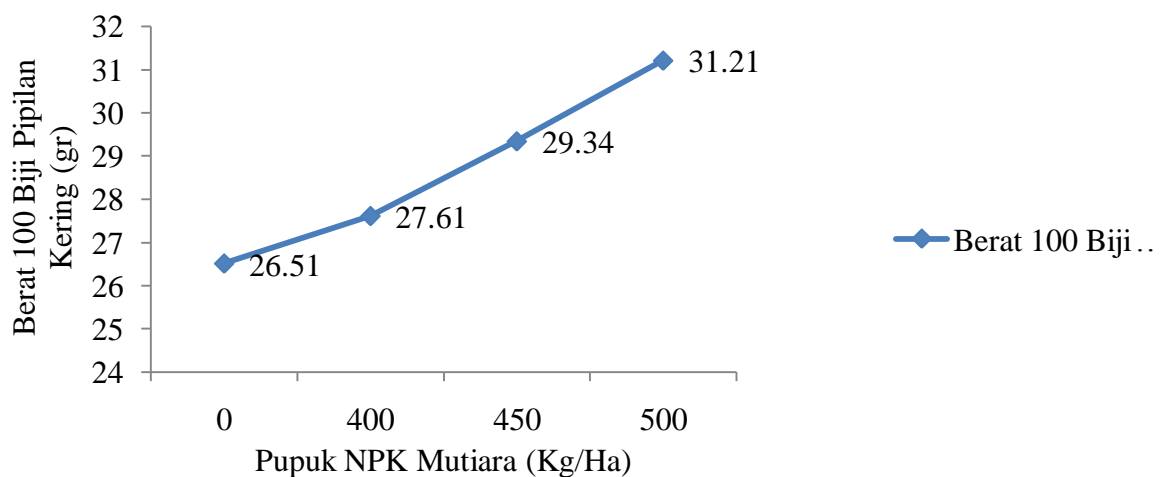
Tabel 4. Rata-Rata Berat 100 Biji Pipilan Kering Akibat Penggunaan Pupuk NPK Mutiara.

Perlakuan	Berat 100 Biji Pipilan Kering (gr)
N ₀ (0 Kg/Ha)	26.51 a
N ₁ (400 Kg/Ha)	27.61 b
N ₂ (450 Kg/Ha)	29.34 c
N ₃ (500 Kg/Ha)	31.21 d
BNJ 0.05	0.68

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% (Uji BNJ 0.05).

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata berat 100 biji pipilan kering tertinggi terdapat pada perlakuan N₃ (500 Kg/Ha) yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan

lain. Hubungan peningkatan berat 100 biji pipilan kering akibat penggunaan pupuk NPK Mutiara disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Peningkatan Berat 100 Biji Pipilan Kering Akibat Penggunaan Pupuk NPK Mutiara.

Gambar 4 menunjukkan terjadi peningkatan berat 100 biji pipilan kering jagung pada perlakuan N_1 (400 Kg/Ha) hingga perlakuan N_3 (500 Kg/Ha) akibat penggunaan pupuk NPK Mutiara. Perlakuan N_0 (tanpa pupuk NPK Mutiara) merupakan berat 100 biji pipilan kering terendah dibandingkan perlakuan lain. Hal tersebut dikarenakan tanpa pupuk NPK Mutiara tanaman jagung tidak dapat berkembang optimal dalam membentuk biji. Pupuk NPK dibutuhkan oleh tanaman sebagai unsur hara makro esensial pertama yang mutlak digunakan dalam berbagai proses metabolisme pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman. Peningkatan berat 100 biji pipilan kering terbanyak pada perlakuan N_3 (500 Kg/Ha) disebabkan oleh pengaruh dosis pupuk NPK Mutiara pada perlakuan tersebut mampu menstimulasi perkembangan biji jagung sehingga dapat meningkatkan berat kering.

Pupuk NPK Mutiara disebut juga sebagai pupuk majemuk karena mengandung unsur hara utama lebih dari 2 jenis dengan kandungan unsur hara N 15% dalam bentuk NH_3 , P 15% dalam bentuk P_2O_5 dan K 15

dalam bentuk K_2O . Unsur posfat atau P berperan penting dalam transpor energi di dalam sel tanaman, mendorong perkembangan akar dan pembuahan lebih awal, memperkuat batang sehingga tidak mudah rebah, serta meningkatkan serapan nitrogen pada awal pertumbuhan tanaman jagung. Unsur kalium sangat berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman misalnya untuk memacu translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman seperti bunga, tongkol dan biji. Pupuk kalium dan fosfat dapat bekerja sinergis dalam meningkatkan metabolisme perkembangan organ reproduksi tanaman seperti meningkatkan kandungan nutrisi dalam biji serta meningkatkan biomassa biji (Aguslina, 2004).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang mendukung maka dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan pupuk NPK Mutiara pada tanaman jagung dapat berpengaruh sangat nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman, diameter

batang, berat tongkol tanpa kelobot dan berat 100 biji pipilan kering. Hasil terbaik dijumpai pada perlakuan pupuk NPK Mutiara dosis 500 Kg/Ha.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terhadap penggunaan pupuk NPK dengan dosis efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguslina. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Evianti. (2011). *Sertifikat Pengujian Laboratorium Tanah*. IPB. Bogor.
- Fahroel Rozy, Rosmawaty T dan Fathurrahman. 2013. *Pemberian Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Tanaman Terung (Solanum melongena. L)*. Jurnal RAT Vol. 2 No. 1. Fakultas Pertanian Universitas Islam, Riau.
- Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale and W.L. Nelson. 2005. *Soil Fertility and Fertilizers An Introduction to Nutrient Management* .6th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. Pp. 497.
- Lawalata, I.J. (2011). *Pemberian Beberapa Kombinasi ZPT Terhadap Regenerasi Tanaman Gloxinia (Sinningia speciosa) dari Eksplan Batang dan Daun Secara In Vitro*. Jurnal Exp. Life Sci. Vol. 1 No. 2. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Marzuki, R. (2014). *Bertanam Jagung Manis*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rauf, A.W., T. Syamsuddin, S. R. Sihombing. 2008. *Peranan Pupuk NPK pada Tanaman Padi*. Loka Pengkajian Teknologi Pertanian No.01/LPTP/IRJA/99-00. Hal.1-9.
- Wahju, W. (2008). *Kajian Tingkat Populasi dan Konsentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Hibrida Zea mays L*. Tesis Program Studi Agronomi Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Wahyudi, Herman dan Hercules Gultom. (2012). *Pemberian Kompos Pelepah Sawit dan Pupuk Mutiara pada Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt)*. Dinamika Pertanian Vol. XXVII No. 3 Desember 2012.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Edisi Pertama. Gava Media, Yogyakarta.