

I. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis Pada Umur 9 Minggu

1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur dan diamati untuk mengetahui proses pertumbuhan vegetatif suatu tanaman. Pertumbuhan vegetatif tanaman jagung adalah pertumbuhan yang berhubungan dengan penambahan ukuran dan jumlah sel pada suatu tanaman. Hasil sidik ragam 5 % menunjukkan bahwa perlakuan yang diaplikasikan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter tinggi tanaman jagung manis (lampiran 2a). Rerata hasil pengukuran tinggi tanaman disajikan dalam Tabel 3.

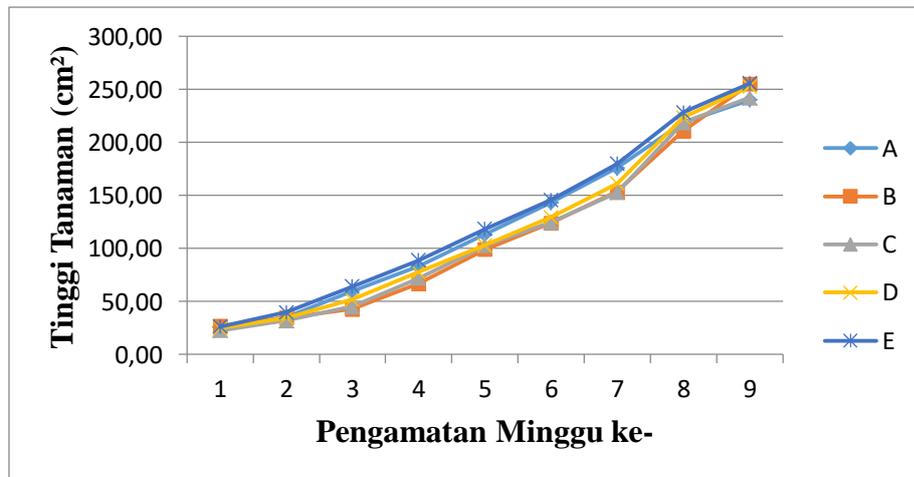
Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman Jagung Manis pada minggu ke- 9

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm)
A = <i>Night soil</i> 5 ton/hektar	240.00
B = <i>Night soil</i> 10 ton/hektar	255.27
C = <i>Night soil</i> 15 ton/hektar	242.33
D = <i>Night soil</i> 20 ton/hektar	252.73
E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar	255.67

Pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, hal ini di karenakan kandungan unsur hara nitrogen 1,5% pada *night soil* (Tabel 1). Jika dikonversikan maka dalam dosis 5 ton/hektar menjadi 1,8% per tanaman, sedangkan kebutuhan kebutuhan N pada tanaman jagung 4,6%. Sehingga dengan dosis 5 ton/hektar sudah mampu mencukupi kebutuhan N pada

tanaman jagung manis. Dimana unsur hara N berfungsi sebagai pembentukan klorofil, dan klorofil sendiri merupakan aseptor dalam penyerapan cahaya matahari yang diperlukan tanaman dalam proses fotosintesis agar dapat menghasilkan fotosintat yang diperlukan tanaman untuk melakukan pertumbuhan tinggi tanaman.

Aria Bara, dan M. A. Chozin (2009) menyatakan bahwa peningkatan dosis tidak memberikan pengaruh yang berbedanya nyata terhadap tinggi tanaman jagung manis. Hal tersebut sejalan dengan hasil rerata tinggi tanaman pada perlakuan pupuk organik *night soil* dengan berbagai dosis. Hal ini karena tanaman mengalami kelebihan unsur P. Kandungan Unsur hara P pada *night soil* 6,45% jika dikonversikan maka pada perlakuan *night soil* 5 ton/hektar setiap tanaman mendapat 8% unsur hara P, sedangkan kebutuhan P pada tanaman jagung manis hanya 7,5% per tanaman. Dampak kelebihan unsur hara P pada tanaman di tunjukan dengan pertumbuhan yang lambat. Kelebihan unsur P pada juga akan berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman dan menghambat penyerapan dan translokasi unsur hara mikro (Goh dan Harder, 2003). Pengamatan tinggi tanaman dimulai pada minggu ke- 1 setelah tanaman sampai minggu ke- 9 setelah tanam. Hasil pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman selama 9 minggu disajikan dalam gambar 1.



Gambar 1. Tinggi Tanaman Jagung Manis

Keterangan :

- A = *Night soil* 5 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 15 ton/hektar
- D = *Night soil* 20 ton/hektar
- E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 1 menunjukkan pada saat memasuki minggu ke- 7 dan 8 perlakuan pupuk organik *night soil* dengan dosis 5 ton/hektar memberikan pengaruh tertinggi pada tinggi tanaman. Hal ini di karenakan kandungan unsur hara nitrogen 1,5% pada *night soil* dalam dosis 5 ton/hektar sudah mampu mencukupi kebutuhan N pada tanaman jagung. Ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup pada saat pertumbuhan vegetatif, maka proses fotosintesis akan berjalan aktif, sehingga proses pembelahan sel, pemanjangan dan diferensiasi sel akan berjalan sempurna. Pada masa vegetatif unsur hara yang lebih dominan diperlukan oleh tanaman ialah unsur P. Ketersediaan P bagi tanaman sangat berperan dalam pembelahan inti sel untuk membentuk sel-sel baru. Menurut Salisbury dan Rose (1969) yang mengatakan bahwa peran P selanjutnya akan memperbesar sel itu

sendiri dan akan menyebabkan meningkatnya pertumbuhan dan perkembangan tinggi tanaman.

2. Jumlah Daun

Daun secara umum di pandang sebagai organ produsen fotosintesis utama, pengamatan daun dapat didasarkan atas fungsinya sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis dimana jika pemerataan cahaya yang diterima oleh daun maka penyerapan hara menjadi lebih optimal. Parameter jumlah daun diamati untuk mengetahui pengaruh fotosintesis terhadap hasil fotosintat (tongkol) tanaman jagung. Hasil sidik ragam 5 % menunjukkan bahwa perlakuan yang diaplikasikan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter jumlah daun jagung manis (lampiran 2b). Hasil jumlah daun disajikan dalam Tabel 4.

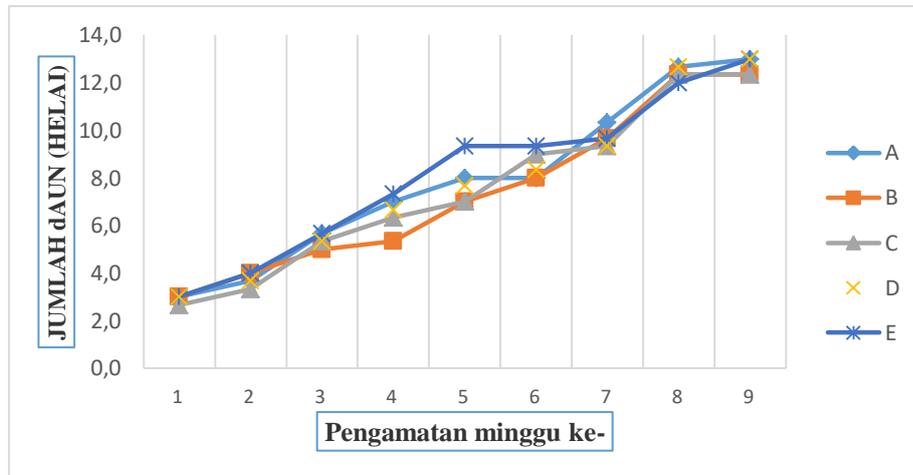
Tabel 2. Rerata Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis pada Minggu Ke-9

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (helai)
A = <i>Night soil</i> 5 ton/hektar	13.00
B = <i>Night soil</i> 10 ton/hektar	12.33
C = <i>Night soil</i> 15 ton/hektar	12.33
D = <i>Night soil</i> 20 ton/hektar	13.00
E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar	13.00

Pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun. Hal ini di karenakan kandungan unsur hara nitrogen 1,5% pada *night soil* (Tabel 1). Jika dikonversikan maka dalam dosis 5 ton/hektar menjadi 1,8% per tanaman, sedangkan kebutuhan kebutuhan N pada tanaman jagung 4,6%, sehingga dengan

dosis 5 ton/hektar sudah menggantikan pupuk kandang sebagai bahan organik. Menurut Goeswono Soepardi (1983), pupuk organik merupakan sumber nitrogen yang memberikan pengaruh paling cepat dan menyolok pada pertumbuhan tanaman dibandingkan unsur lainnya. Semakin besar tinggi tanaman, maka jumlah daun semakin besar pula. Jumlah daun semakin meningkat seiring dengan pertambahan umur tanaman. Hasil rerata jumlah daun sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Aria Bara, dan M. A. Chozin (2009) menyatakan bahwa peningkatan dosis tidak memberikan pengaruh yang berbedanya nyata terhadap jumlah daun jagung manis.

Dibandingkan dengan pupuk kandang, pupuk organik *night soil* dapat mensubstitusi kebutuhan unsur hara pada tanaman jagung manis. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara N pada pupuk organik *night soil* lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang. Menurut Wiharyanto dan Ika (2007) kandungan pupuk organik *night soil* 1,5% dan menurut Pinus Lingga (1991) kandungan unsur hara N pada Pupuk kandang 0,3% jika di konversikan ke dosis 20 ton/hektar menjadi 1,5% per tanaman. Hal ini yang menyebabkan pupuk organik *night soil* bisa setara dengan pupuk kandang dalam mencukupi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman jagung manis. Pengamatan jumlah daun dimulai pada minggu ke- 1 setelah tanaman sampai minggu ke- 9 setelah tanam. Hasil pengamatan pertumbuhan jumlah daun selama 9 minggu disajikan dalam gambar 2.



Gambar 2. Jumlah Daun

Keterangan :

- A = *Night soil* 5 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 15 ton/hektar
- D = *Night soil* 20 ton/hektar
- E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Bedasarkan gambar diatas jumlah daun tanaman jagung meningkat di setiap minggu. Hal tersebut dikarnakan tanaman jagung manis dalam pertumbuhan vegetatifnya membutuhkan unsur hara yang cukup khususnya unsur hara nitrogen. Pada perlakuan pupuk kandang 20 ton/hektar di minggu ke-4 dan 5 mengalami peningkatan tertinggi, hal ini dikarenakan bertambahnya unsur hara N pada tanaman berasosiasi dengan pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan fotosintesis untuk memacu pertumbuhan daun tanaman (Widayanti, 2008).

Sedangkan pada tanaman jagung manis perlakuan pupuk organik *night soil* 5, 10, 15, maupun 20 ton/hetar pada minggu ke-5 mengalami penambahan jumlah daun yang lebih rendah di dibandingkan dengan pupuk kandang. Pada umur 3 – 4 MST perlakuan pupuk organik *night soil* 5 ton/hekter mengalami peningkatan dan laju penambahan jumlah daun berjalan lebih lambat pada umur 5 MST.

Pemupukan susulan yang dilakukan dapat kembali mensuplai kebutuhan hara, sehingga laju penambahan jumlah daun kembali meningkat hingga optimal pada umur 8 MST dan memasuki minggu ke-9 tanaman tidak lagi mengalami penambahan pertumbuhan vegetatif lagi terutama daun, hal ini dikarenakan tanaman jagung manis tergolong tanaman determinate yaitu, fase vegetatif akan berhenti dan sudah memasuki fase generatif, biasanya ditandai dengan munculnya bunga.

3. Bobot Segar Tanaman, Bobot Kering Tanaman Dan Luas Daun

Biomassa tanaman merupakan ukuran yang paling sering digunakan untuk mendiskripsikan dan mengetahui pertumbuhan suatu tanaman karena biomassa tanaman relatif mudah diukur dan merupakan gabungan dari hampir semua peristiwa yang dialami oleh suatu tanaman selama siklus hidupnya (Sitompul dan Guritno, 1995). Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf α 5 % menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada parameter bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, luas daun. Adapun data rerata pertumbuhan jagung manis disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. Rerata bobot segar tanaman, bobot kering tanaman dan luas daun tanaman jagung manis di tanah sedimen merapi

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman (gram)	Bobot Kering Tanaman (gram)	Luas Daun (cm ²)
A	581.2	64.30	64.30
B	529.6	59.44	59.44
C	666.9	73.17	73.17
D	625. 2	70.28	73.17
E	865.0	91.32	91.32

Keterangan :

A = *Night soil* 5 ton/hektar

B = *Night soil* 10 ton/hektar

C = *Night soil* 15 ton/hektar

D = *Night soil* 20 ton/hektar

E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

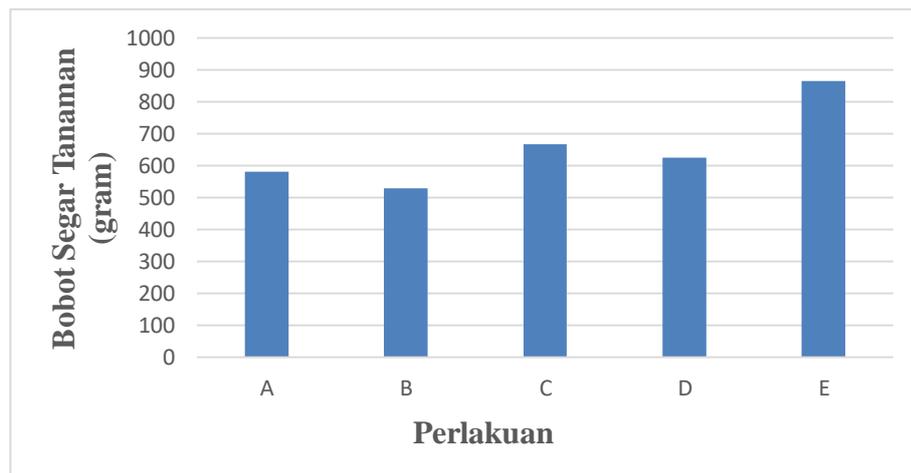
a. *Bobot Segar Tanaman*

Berat segar tajuk menunjukkan total berat tajuk tanaman yang diperoleh dari aktivitas metabolisme selama pertumbuhannya yaitu terdiri dari total fotosintat yang dihasilkan dan serapan air dalam tanaman. Hasil sidik ragam pada tabel 5 (lampiran 3c) menunjukkan bahwa perlakuan yang diaplikasikan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter bobot segar tanaman jagung manis. Pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata dalam meningkatkan bobot segar tanaman jagung manis pada minggu ke-9. Pengaruh yang sama tersebut diduga karena kandungan unsur hara N dan P pada pupuk organik *night soil* dapat memberikan unsur hara yang mencukupi bagi pertumbuhan tanaman sebagai bahan penyusun. Unsur hara nitrogen penting dalam pertumbuhan tanaman terutama sebagai unsur pembangun klorofil, enzim dan senyawa lainnya (Kurnia, 2008).

Penelitian yang dilakukan Arinal Haq dan Maya Melati (2013) menunjukkan bahwa aplikasi jenis pupuk organik yaitu kombinasi pupuk 15 ton pupuk kandang ayam per hektar + 5 ton *T. diversifolia* per hektar, 10 pupuk kandang ayam per hektar + 5 ton *T. diversifolia* per hektar, dan 10 ton pupuk kandang ayam per hektar + 5 ton jerami per hektar juga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rerata berat segar tajuk tanaman pada di tanah liat berdebu. Hal tersebut sejalan dengan hasil rerata bobot segar tajuk jagung manis dengan menambahkan dosis pupuk organik *night soil* di tanah sedimen Merapi. Hal ini dikarenakan media tanam yang berbeda yaitu antara lempung berdebu dan tanah sedimen Merapi. Tanah lempung berdebu yang digunakan mengandung kadar N dalam tanah sebesar 1,76% sedangkan pada tanah sedimen Merapi kadarnya adalah 0,14% (Nurlancy, Saribun dan Hudaya, 2016). Penggunaan pupuk organik yang memiliki kandungan N tinggi akan memperbaiki kandungan unsur hara N pada tanah sehingga mampu meningkatkan rerata bobot segar tanaman.

Dibandingkan dengan pupuk kandang, pupuk organik *night soil* sudah mampu mensubstitusi kebutuhan unsur hara pada tanaman jagung manis karena kandungan unsur hara N dan P pada pupuk organik *night soil* lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang. Menurut Wiharyanto dan Ika (2007) kandungan pupuk organik *night soil* N 1,5% dan P 6,45% (tabel 1) dan menurut Pinus Lingga (1991) kandungan unsur hara N dan P pada Pupuk kandang 0,2% jika di konversikan ke dosis 20 ton/hektar menjadi N 1,5 dan P1% per tanaman. Hal ini yang menyebabkan pupuk organik *night soil* bisa setara dengan pupuk

kandang dalam mencukupi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman jagung manis terutama pada bobot segar tanaman. Histogram bobot segar tanaman disajikan dalam gambar 3.



Gambar 3. Bobot Segar Tanaman Jagung Manis

Keterangan :

- A = *Night soil* 5 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 15 ton/hektar
- D = *Night soil* 20 ton/hektar
- E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 3 menunjukkan bahwa pengaruh pemberian dosis pupuk organik *night soil* 5, 10, 15, dan 20 ton/hektar lebih rendah jika dibandingkan dengan pupuk kandang 20 ton/hektar terhadap bobot segar tanaman pada jagung manis. Hal ini disebabkan karena rendahnya derajat keasaman pada semua perlakuan pupuk organik *night soil* sehingga penyakit dan bakteri dapat berkembang biak dengan baik. Unsur hara P sangat penting juga peranannya dalam proses respirasi dan proses fotosintesis, penyusunan asam nukleat, gula fosfat dan khususnya pada transport dan penyimpanan energi yang mana fungsi dan peranan sebgaiian besar

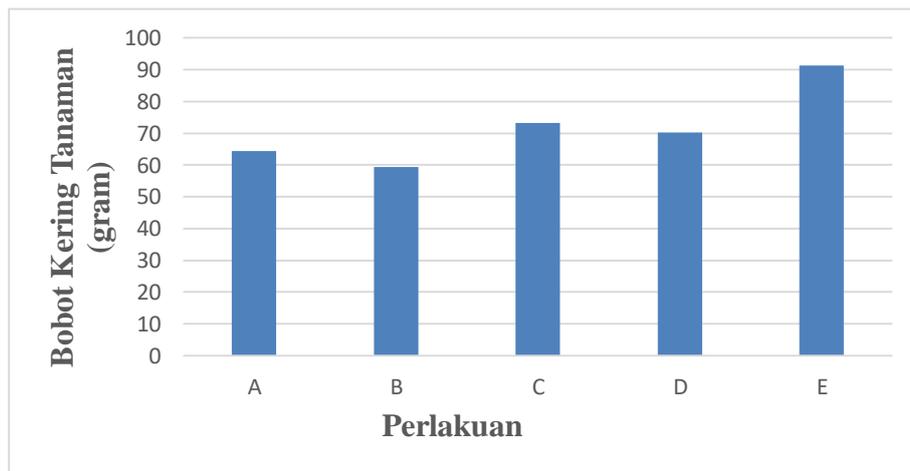
dari bahan tersebut saling mendukung dan melengkapi, sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan (Havlin *et al*, 2005 ; Gardner *et al*, 1991; Barker and Pilbeam, 2007).

Sedangkan pada perlakuan pupuk kandang 20 ton/hektar memberikan pengaruh tertinggi terhadap bobot segar tanaman, hal ini dikarenakan pupuk kandang dapat menyediakan unsur hara P untuk proses fotosintesis sehingga banyaknya unsur P yang diserap lalu pembentukan glukosa akan semakin lancar, pembentukan glukosa sendiri akan meningkat pada pembentukan selulosa pada tanaman jagung manis juga akan meningkat sehingga mampu untuk meningkatkan berat segar tanaman.

b. Bobot Kering Tanaman

Sebagian fotosintat yang diproduksi oleh klorofil ditransformasikan ke bagian tajuk tanaman yang kemudian diubah menjadi biomassa sebagai penyusun organ tanaman. Hasil sidik ragam pada tabel 5 (lampiran 3d) menunjukkan bahwa perlakuan yang diaplikasikan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter bobot kering tanaman jagung manis. Pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata dalam meningkatkan bobot kering tanaman jagung manis pada minggu ke-9. Hal tersebut diduga karena pupuk organik *night soil* dapat memberikan unsur hara yang cukup bagi pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan produksi biomassa pada organ tanaman. Menurut penelitian Atrisno (1996) menunjukkan bahwa penambahan dosis bahan organik memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap berat kering tanaman.

Dibandingkan dengan pupuk kandang, pupuk organik *night soil* dapat mensubstitusi kebutuhan unsur hara pada tanaman jagung manis. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara N dan P pada pupuk organik *night soil* lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang. Menurut Wiharyanto dan Ika (2007) kandungan pupuk organik *night soil* N 1,5% dan P 6,45% (tabel 1) dan menurut Pinus Lingga (1991) kandungan unsur hara N dan P pada Pupuk kandang 0,2% jika di konversikan ke dosis 20 ton/hektar menjadi N 1,5 dan P 1% per tanaman. Menurut Gayuh dan Oetami (2009), pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi dan perkembangan luas daun yang lebih baik akan menyebabkan bobot kering tanaman lebih besar, sehingga hal ini akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman. Didukung oleh pernyataan Didukung oleh pernyataan Prawiratna, dkk (1995) yang menyatakan bahwa bobot kering tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman, dan berat kering tanaman merupakan indikator yang menentukan baik atau tidaknya pertumbuhan tanaman yang selanjutnya berkaitan dengan ketersediaan dan serapan hara. Histogram bobot segar tanaman disajikan dalam gambar 4.



Gambar 4. Bobot Kering Tanaman jagung

Keterangan :

A = *Night soil* 5 ton/hektar

B = *Night soil* 10 ton/hektar

C = *Night soil* 15 ton/hektar

D = *Night soil* 20 ton/hektar

E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 4 menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan pupuk organik *night soil* 5, 10, 15, 20 ton/hektar lebih rendah jika dibandingkan dengan pupuk kandang 20 to/hektar terhadap bobot kering tanaman jagung manis. Hal ini disebabkan terganggunya fungsi akar sebagai penyerap unsur hara dikarenakan jamur akar yang menyerang tanaman jagung pada fase vegetatif, dampak dari penyerapan unsur hara yang tidak optimal, sehingga terhambatnya air yang berada pada zona perakaran yang berfungsi sebagai pelarut unsur hara yang diserap oleh tanaman melalui akar.

Air sebagai media pelarut unsur hara agar lebih mudah di serap oleh akar, kemudian ditranslokasikan ke daun sebagai bahan fotosintesis, hasil dari fotosintesis yang berupa fotosintat menjadi biomassa yang tersimpan dalam tubuh tanaman. Produksi fotosintat akan bertambah apabila jumlah klorofil pada daun

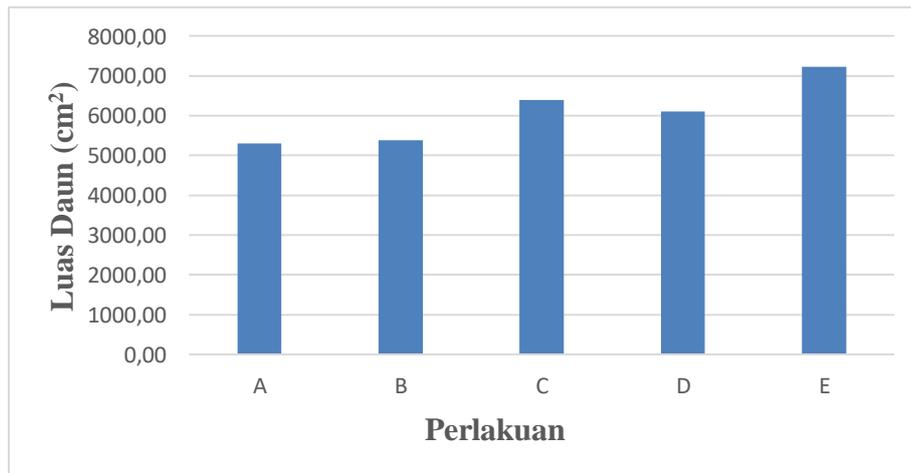
bertambah banyak pula intensitas cahaya matahari dan suplai hara yang mencukupi. Klorofil sebagian besar dibentuk oleh unsur hara N sebagai bahan penyusun, peran unsur hara P dan K juga berpengaruh terhadap penambahan bobot kering tanaman jagung manis. Unsur hara P berperan aktif dalam pembentukan ATP dan ADP yaitu media pengirim energi dalam tubuh tanaman. Banyaknya energi yang diserap klorofil dalam bentuk fotosintat, kemudian ditranslokasikan ke semua organ tanaman untuk membuat biomassa. Penambahan pupuk organik pada tanah sedimen Merapi akan menambah jumlah kandungan N dalam tanah, sedangkan penggunaan pupuk organik *night soil* yang berbeda pada dosis yang sama memiliki kandungan N lebih tinggi akan memperbaiki unsur hara N pada tanah sehingga mampu meningkatkan rerata berat kering tanaman jagung manis.

c. Luas Daun

Hasil sidik ragam pada tabel 5 (lampiran 3e) menunjukkan bahwa perlakuan yang diaplikasikan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter luas daun tanaman jagung manis. Pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap luas daun pada minggu ke-9. Hal tersebut dikarenakan kandungan unsur hara N pada pupuk organik *night soil* berperan dalam sintesa asam amino dan protein secara optimal, selanjutnya digunakan pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sedangkan pada peningkatan dosis pupuk organik *night soil* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap luas daun, hal ini dikarenakan karakter dari tanah sedimen Merapi yang cenderung

berpasir dan batuan, sehingga mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroba dekomposer diduga merupakan akibat dari dominannya material vulkanik yang masih baru. Menurut penelitian Yosep Setyo Nugroho (2010) menunjukkan bahwa penambahan dosis bahan organik tidak memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada luas daun tanaman jagung manis.

Dibandingkan dengan pupuk kandang, pupuk organik *night soil* dapat mensubstitusi kebutuhan unsur hara pada tanaman jagung manis. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara N dan P pada pupuk organik *night soil* lebih tinggi dan memiliki sifat *slow release* dibandingkan dengan pupuk kandang. Meskipun pada perlakuan *night soil* terserang penyakit jamur akar masih bisa mencukupi kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Kesuburan daun akan cepat berubah dan cepat menumbuhkan tunas baru karena dengan penyerapan unsur hara N sehingga dapat meningkatkan pembentukan dan pertumbuhan daun pada tanaman. Histogram bobot segar tanaman disajikan dalam gambar 5.



Gambar 5. Luas Daun Jagung Manis

Keterangan :

A = *Night soil* 5 ton/hektar

B = *Night soil* 10 ton/hektar

C = *Night soil* 15 ton/hektar

D = *Night soil* 20 ton/hektar

E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 5 menunjukkan bahwa pengaruh pemberian dosis pupuk organik *night soil* 5, 10, 15, dan 20 ton/hektar dengan pupuk kandang 20 ton/hektar terhadap luas daun tanaman pada jagung manis relatif sama. Pada saat tanaman berumur 53 HST menunjukkan bahwa tanaman jagung manis yang memiliki daun yang terluas di peroleh oleh pupuk kandang dosis 20 ton/hektar, dari perlakuan pupuk organik *night soil* perlakuan terluas dimiliki oleh 15 ton/hektar, sedangkan tanaman yang mempunyai luas daun tersempit yaitu perlakuan pupuk organik *night soil* dosis 5 ton/hektar. Hal ini di sebabkan karena penyerapan unsur hara K yang tidak optimal, dimana unsur hara K merupakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jaringan tanaman, terutama dalam proses fisiologi tanaman. Menurut Sarwono Hardjowigeno (2003), Kalium sangat penting dalam proses fisiologi tanaman.

Selanjutnya Novizan (2002) menyatakan bahwa kalium dapat meningkatkan fotosintesis tanaman melalui peningkatan fotofosforilasi yang menghasilkan ATP dan NADPH yang berperan dalam proses fotosintesis dan metabolisme tanaman menyatakan bahwa kandungan N, P, K berperan merangsang pertumbuhan jaringan tanaman. Tabel 9 menunjukkan bahwa semua perlakuan yang diaplikasikan memberikan pengaruh yang relatif sama, namun ada pengaruh yang berbeda nyata yaitu terhadap bobot segar akar terhadap tanaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanaman jagung manis sudah memasuki fase pembungaan, sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman jagung manis mulai terhenti dan terfokus ke pertumbuhan generatif.

4. Bobot Segar Akar Dan Bobot Kering Akar

Biomassa tanaman merupakan ukuran yang paling sering digunakan untuk mendiskripsikan dan mengetahui pertumbuhan suatu tanaman karena biomassa tanaman relatif mudah diukur dan merupakan gabungan dari hampir semua peristiwa yang dialami oleh suatu tanaman selama siklus hidupnya (Sitompul dan Guritno, 1995). Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf α 5 % menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata pada parameter bobot sega akar dan bobot kering akar. Adapun data rerata pertumbuhan jagung manis disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4. Rerata bobot segar akar dan bobot kering akar tanaman jagung manis di tanah sedimen merapi

Perlakuan	Bobot Segar Akar (gram)	Bobot Kering Akar (gram)
A	127.39 b	11.86 b
B	112.94 b	10.350 b
C	157.33 ab	16.793 ab
D	150.11 ab	14.990 ab
E	212.09 a	20.207 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf α 5%.

Keterangan :

A = *Night soil* 5 ton/hektar

B = *Night soil* 10 ton/hektar

C = *Night soil* 15 ton/hektar

D = *Night soil* 20 ton/hektar

E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

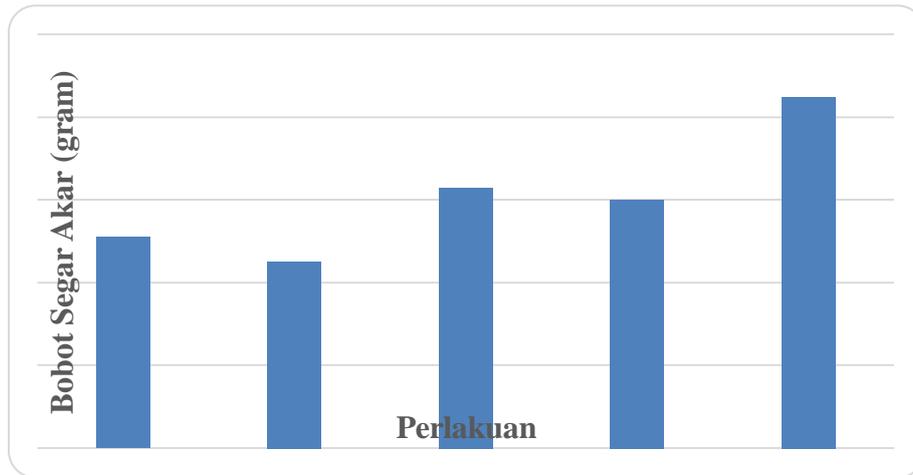
d. *Bobot Segar Akar*

Pertumbuhan akar berfungsi sebagai penyerap air dan unsur hara serta organ pernafasan dalam tanah. Bobot segar akar menunjukkan banyaknya akar yang dihasilkan oleh tanaman selama pertumbuhan untuk menyerap unsur hara dan air pada tanah sedimen Merapi sebelum kadar air dalam jaringan akar berkurang. Hasil sidik pada tabel 6 (lampiran 3a) menunjukkan bahwa perlakuan yang diaplikasikan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter bobot segar akar jagung manis. Pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5 maupun 10 ton/hektar memberikan pengaruh yang berbedanyata dengan dosis 15 dan 20 ton/hektar terhadap bobot segar akar.

Dengan peningkatan dosis pupuk organik *night soil* memberikan pengaruh yang lebih tinggi, hal ini disebabkan karena semakin tercukupinya kebutuhan

unsur hara yang bersumber dari pupuk organik dan anorganik pada tanaman, disisi lain juga bahwa penambahan pupuk organik *night soil* mampu untuk memperbaiki sifat – sifat tanah sedimen Merapi. Tanah sedimen merapi akan memiliki kemampuan dalam mengikat air yang lebih tinggi dan meningkatkan agregat tanah. Dengan kualitas tanah yang baik maka pertumbuhan akar juga semakin maksimal. Akar tanaman jagung berfungsi sebagai penyerap unsur hara dan air sebagai sistem pernafasan di dalam tanah. Unsur hara yang optimal di dalam tanah sedimen Merapi yang diberikan pupuk organik *night soil* akan memberikan dampak pertumbuhan akar tanaman jagung manis yang optimal pula.

Dibandingkan dengan pupuk kandang yang mendapatkan hasil rerata bobot segar akar yang lebih tinggi dengan dosis 20 ton/hektar, hal ini disebabkan ketercukupannya unsur hara P pada tanaman jagung manis. Dimana unsur hara P merupakan unsur yang cukup banyak dibutuhkan tanaman sehingga masuk ke dalam unsur makro. Menurut Benyamin Lakitan (2001) menyatakan bahwa pertumbuhan dirangsang oleh fosfor yang dipengaruhi oleh suplai fotosintat dari daun hasil fotosintat akan membantu pertumbuhan akar baru dan unsur fosfor membantu menyusun sel – sel baru dalam akar sehingga dapat membantu memperluas zona akar dan membentuk akar primer baru. Histogram bobot segar akar disajikan dalam gambar 6.



Gambar 6. Bobot Segar Akar Jagung Manis

Keterangan :

- A = *Night soil* 5 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 15 ton/hektar
- D = *Night soil* 20 ton/hektar
- E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 6 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik *night soil* dengan dosis 5, 10, 15, 20 ton/hektar terhadap bobot segar akar lebih rendah dibandingkan dengan dosis 20 ton/hektar pupuk kandang. Hal ini diduga karna pada saat pupuk organik *night soil* diaplikasikan kedalam tanah sedimen Merapi, masih melepaskan asam-asam organik yang menyebabkan lambatnya proses peningkatan pH tanah. Hal ini dibuktikan pada fase awal-awal pertumbuhan tanaman jagung manis terserang penyakit jamur, yang menyebabkan perlakuan pupuk organik *night soil* pada bobot segar akar rendah. Tumbuh baik tidaknya tanaman sangat dipengaruhi oleh berat segar akar yang telah diukur. Bobot segar akar tanaman jagung manis menunjukkan pengaruh yang selaras dengan hasil bobot segar tongkol berkelobot, semakin tinggi bobot segar akar menyebabkan

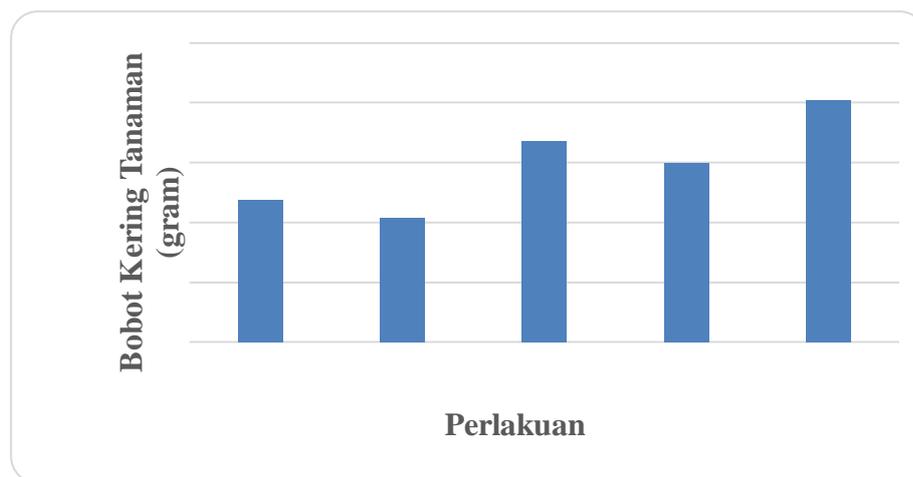
penyerapan unsur hara menjadi lebih maksimal sehingga tongkol yang dihasilkan besar dan bobotnya juga tinggi.

e. Bobot kering akar

Pengamatan berat kering akar menunjukkan banyaknya biomassa yang dibentuk di dalam akar oleh tanaman. Berat kering akar diperoleh dengan jalan menghilangkan kadar air dalam jaringan akar menggunakan oven pada suhu 60-80o C sehingga jaringan tanaman tidak rusak oleh suhu. Hasil sidik ragam pada tabel 6 (Lampiran 3b) menunjukkan bahwa perlakuan yang diaplikasikan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap parameter bobot segar akar jagung manis. Peningkatan dosis pupuk organik *night soil* berbanding lurus dengan pengaruh yang diberikan, namun belum setara dengan pemberian pupuk kandang 20 ton/hektar. Hal tersebut karena pupuk organik *night soil* dapat memberikan unsur hara yang mencukupi bagi pertumbuhan. Deselina (2010) menyatakan bahwa tidak selamanya pertumbuhan akar akan meningkat apabila pertumbuhan tajuk tanaman lebih tinggi.

Dibandingkan dengan pupuk kandang yang mendapatkan hasil rerata bobot kering akar yang lebih tinggi dengan dosis 20 ton/hektar, hal ini disebabkan sifat tanah sedimen Merapi yang semula memiliki porositas yang tinggi dan pelindian unsur hara yang tinggi dapat diperbaiki oleh bahan organik. Hal tersebut sependapat dengan Gunawan Budiyanto (2014) yang menyatakan bahwa bahan organik dapat meningkatkan kualitas tanah dalam mengikat air dan hara pada tanah. Dengan kualitas tanah yang semakin baik maka pertumbuhan akar juga akan maksimal. Apabila tanah sedimen Merapi dapat menyimpan air dengan baik

dalam tanah maka pada pertumbuhan akar tidak akan kekurangan air. Meskipun terdapat perbedaan jumlah unsur hara antara pupuk kandang dengan *night soil*, namun pertumbuhan akar sudah cukup optimal di tanah sedimen Merapi. Histogram bobot segar akar disajikan dalam gambar 7.



Gambar 7. Bobot Kering Akar Jagung Manis

Keterangan :

- A = *Night soil* 5 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 15 ton/hektar
- D = *Night soil* 20 ton/hektar
- E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 7 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik *night soil* dengan pupuk kandang terhadap bobot kering akar tanaman jagung manis relatif sama. Pengaruh yang sama tersebut diduga karena pupuk kandang dan pupuk organik *night soil* dapat memberikan unsur hara yang mencukupi bagi pertumbuhan akar tanaman jagung manis. Ketercukupan dalam penyerapan unsur hara akan memaksimalkan pertumbuhan perakaran sehingga mampu menyerap unsur hara, pemberian bahan pupuk organik *night soil* dan pupuk kandang pada tanah sedimen Merapi juga mampu untuk memperbaiki sifat- sifat tanah. Sifat tanah

yang memiliki porositas tinggi dan pelindian unsur hara. Menurut Gunawan Budiyanto, (2014) bahwa bahan organik dapat meningkatkan kualitas tanah dalam mengikat air dan hara pada tanah. Semakin baik kualitas tanah maka akan mempermudah akar dalam mencari air.

Pemberian N anorganik melalui pemupukan juga akan merangsang pertumbuhan akar dan meningkatkan bobot akar tanaman. Perakaran yang tumbuh pada tanah cukup N berukuran besar dan nisbi pendek, sedangkan perakaran pada tanah yang kurang N lebih panjang, kecil dan melimpah (Marschner, 1986) Pemupukan N pada saat pertumbuhan awal akan meningkatkan kepekaan fosfor dalam tanaman, oleh karena itu pemupukan N mampu merangsang pertumbuhan akar sehingga meningkatkan kapasitas serapan dan kecepatan penyerapan hara P. Meskipun terdapat perbedaan jumlah dosis yang di berikan antara pupuk organik *night soil* dengan pupuk kandang sudah cukup optimal di tanah sedimen Merapi.

B. Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Umur 13 Minggu

Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf α 5 % menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata pada parameter bobot segar akar, bobot kering akar, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman. Adapun data rerata pertumbuhan jagung manis disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 5. Rerata bobot segar akar, bobot kering akar, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman jagung manis di tanah sedimen merapi

Perlakuan	Bobot Segar Akar (gram)	Bobot Kering Akar (gram)	Bobot Segar Tanaman (gram)	Bobot Kering Tanaman (gram)
A	64.52 b	9.433 b	497.46 b	54.783 c
B	105.08 ab	12.15 b	608.92 b	70.647 b
C	84.21 b	14.437 ab	574.42 b	70.757 c
D	84.21 b	11.730 b	596.54 b	67.503 bc
E	161.32 a	18.733 a	878.79 a	94.137 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf α 5%.

Keterangan :

A = *Night soil* 5 ton/hektar

B = *Night soil* 10 ton/hektar

C = *Night soil* 15 ton/hektar

D = *Night soil* 20 ton/hektar

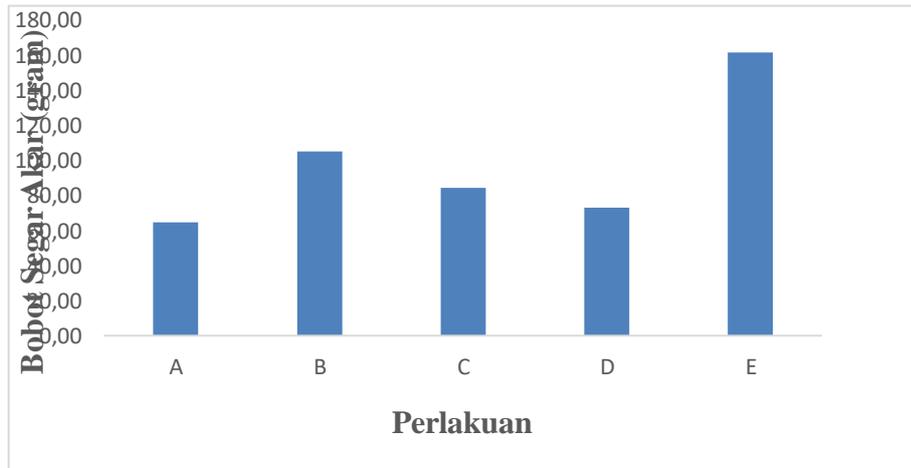
E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

5. Bobot Segar Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 7 (Lampiran 4a), menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot segar akar pada minggu ke-13. Hal ini dikarenakan pupuk organik *night soil* yang diaplikasikan pada tanah sedimen Merapi, masih melepaskan asam-asam organik yang menyebabkan rendahnya derajat keasaman pada tanah. Menurut Novizon (2002) menyatakan bahwa pada pH 5-5,7 bakteri dan jamur pengurai bahan organik dapat berkembang dengan baik. Terhambatnya proses penyerapan unsur hara pada tanaman terutama unsur hara P yang berfungsi sebagai perangsang perakaran. Berdasarkan penelitian Muhammad Apizal (2015) menyebutkan bahwa

penambahan pupuk kandang domba pada berbagai dosis tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap rata-rata berat segar akar tanaman terong ungu (*Solanum melongena*), pernyataan ini sejalan dengan penelitian ini bahwa penambahan pupuk organik memberikan pengaruh yang sama terhadap rerata bobot segar akar jagung manis.

Dibandingkan dengan pupuk kandang yang mendapatkan hasil rerata bobot segar akar yang lebih tinggi dengan dosis 20 ton/hektar, hal ini disebabkan ketercukupannya unsur hara P pada tanaman jagung manis. Dimana unsur hara P merupakan unsur yang cukup banyak dibutuhkan tanaman sehingga masuk ke dalam unsur makro. Menurut Benyamin Lakitan (2001) menyatakan bahwa pertumbuhan dirangsang oleh fosfor yang dipengaruhi oleh suplai fotosintat dari daun hasil fotosintesis akan membantu pertumbuhan akar baru dan unsur fosfor membantu menyusun sel – sel baru dalam akar sehingga dapat membantu memperluas zona akar dan membentuk akar primer baru. Ketersediaan air dalam tanah akan mampu memaksimalkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan berat tanaman terutama akar, sehingga jumlah air yang diserap oleh akar kemudian ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman Histogram bobot segar akar disajikan dalam gambar 8.



Gambar 8. Bobot Segar Akar Jagung Manis

Keterangan :

- A = *Night soil* 5 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 15 ton/hektar
- D = *Night soil* 20 ton/hektar
- E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 8 menunjukkan pemberian pupuk organik *night soil* 5, 10, 15 dan 20 ton/hektar lebih rendah jika dibandingkan dengan 20 ton/hektar pupuk kandang, hal ini di duga karena pada saat fase awal pertumbuhan tanaman jagung mengalami gangguan penyakit jamur pada perakaran jagung manis yang disebabkan karena derajat keasaman yang rendah. Pupuk organik *night soil* pada tanah sedimen Merapi masih melakukan proses dekomposisi akan melepaskan asam-asam organik. Pada pH yang lebih rendah atau tinggi ketersediaan unsur hara makro tersebut cenderung menurun, sementara itu jumlah unsur makro yang tersedia pada pH netral cenderung lebih kecil dibandingkan dengan pH rendah atau tinggi tetapi jumlah tersebut telah mencukupi kebutuhan tanaman (Novizan, 2002). Hal ini di buktikan dengan hasil bobot tongkol ekonomi yang dengan perlakuan pupuk kandang.

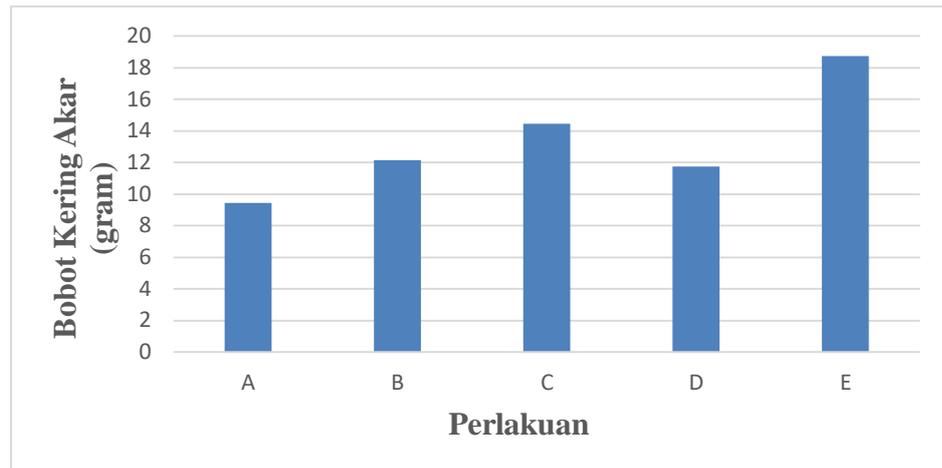
6. Bobot Kering Akar

Pengamatan berat kering akar menunjukkan banyaknya biomassa yang dibentuk di dalam akar oleh tanaman. Berat kering akar diperoleh dengan jalan menghilangkan kadar air dalam jaringan akar menggunakan oven pada suhu 60-80o C sehingga jaringan tanaman tidak rusak oleh suhu. Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 7 (Lampiran 4b), menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang berbeda nyata dalam meningkatkan bobot kering akar jagung manis pada minggu ke-13. Hal tersebut diduga karena dengan penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat menaikkan daya serap tanah terhadap air dan membantu penyerapan unsur hara kimia yang ditambahkan. Penyerapan unsur hara yang optimal akan meningkatkan fotosintat dari proses akhir fotosintesis tanaman, kemudian ditranslokasikan ke semua organ tanaman untuk membuat biomassa.

Dibandingkan dengan pupuk kandang yang mendapatkan hasil rerata bobot kering akar yang lebih tinggi dengan dosis 20 ton/hektar, hal ini disebabkan sifat tanah sedimen Merapi yang semula memiliki porositas yang tinggi dan pelindian unsur hara yang tinggi dapat diperbaiki oleh bahan organik. Hal tersebut sependapat dengan Gunawan Budiyanto (2014) yang menyatakan bahwa bahan organik dapat meningkatkan kualitas tanah dalam mengikat air dan hara pada tanah. Dengan kualitas tanah yang semakin baik maka pertumbuhan akar juga akan maksimal. Apabila tanah sedimen Merapi dapat menyimpan air dengan baik dalam tanah maka pada pertumbuhan akar tidak akan kekurangan air. Meskipun terdapat perbedaan jumlah unsur hara antara pupuk kandang dengan *night soil*,

namun pertumbuhan akar sudah cukup optimal di tanah sedimen Merapi.

Histogram bobot segar akar disajikan dalam gambar 9.



Gambar 9. Bobot Kering Akar Jagung Manis

Keterangan :

A = *Night soil* 5 ton/hektar

B = *Night soil* 10 ton/hektar

C = *Night soil* 15 ton/hektar

D = *Night soil* 20 ton/hektar

E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 9 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik *night soil* lebih rendah dibandingkan dengan pupuk kandang terhadap bobot kering akar tanaman jagung. Hal ini dikarenakan faktor biologi, yang salah satunya yaitu jamur. Pada perlakuan pupuk organik *night soil* dosis 5, 10, 15 dan 20 ton/hektar terkena penyakit jamur akar pada saat fase vegetatif yang di sebabkan oleh derajat keasam yang rendah sehingga mendukung bakteri dan jamur untuk hidup dan berkembang biak di dalam tanah sedimen Merapi. Perakaran yang terkena jamur akar akan terganggu fungsinya sebagai penyerap air dan unsur hara.nitrogen dan fosfat merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar.

Sedangkan pada perlakuan pupuk kandang 20 ton/hektar memberikan pengaruh lebih tinggi terhadap bobot kering akar. Hal ini dikarenakan meningkatnya kualitas mengikat air. Sehingga Penyerapan unsur hara yang lebih optimal maka akan meningkatkan produksi biomassa pada organ tanaman sehingga meningkatkan berat kering akar pada tanaman jagung manis. Sunaryo (2009) menyatakan bahwa bobot segar tajuk suatu tanaman tergantung pada air yang terkandung dalam organ- organ tanaman baik pada batang, daun dan akar, sehingga besarnya kandungan air dapat mengakibatkan berat segar tajuk tanaman lebih tinggi.

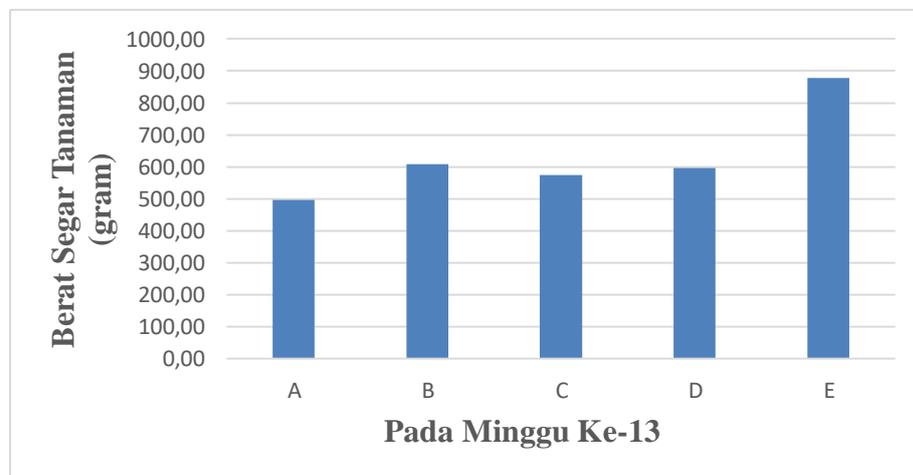
7. Bobot Segar Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 7 (Lampiran 4c), menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata dalam meningkatkan bobot segar tanaman jagung manis pada minggu ke-13. Pengaruh yang sama tersebut diduga karena kandungan unsur hara N dan P pada pupuk organik *night soil* dapat memberikan unsur hara yang mencukupi bagi pertumbuhan tanaman sebagai bahan penyusun. Kandungan unsur hara P yang tinggi pada *night soil* berdampak pada meningkatnya proses fotosintesis pada tanaman. ATP berguna untuk transfer energi dalam pembentukan glukosa pada proses fotosintesis sehingga banyaknya unsur P yang diserap maka transfer energi lalu pembentukan glukosa akan semakin lancar, jika pembentukan glukosa meningkat pembentukan selulosa pada tanaman jagung akan semakin meningkat sehingga mampu meningkatkan bobot segar tajuk.

Penelitian yang dilakukan Arinal Haq dan Maya Melati (2013) menunjukkan bahwa aplikasi jenis pupuk organik yaitu kombinasi pupuk 15 ton pupuk kandang ayam per hektar + 5 ton *T. diversifolia* per hektar, 10 pupuk kandang ayam per hektar + 5 ton *T. diversifolia* per hektar, dan 10 ton pupuk kandang ayam per hektar + 5 ton jerami per hektar juga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rerata berat segar tajuk tanaman pada di tanah liat berdebu. Hal tersebut sejalan dengan hasil rerata bobot segar tajuk jagung manis dengan menambahkan dosis pupuk organik *night soil* di tanah sedimen Merapi. Hal ini dikarenakan media tanam yang berbeda yaitu antara lempung berdebu dan tanah sedimen Merapi. Tanah lempung berdebu yang digunakan mengandung kadar N dalam tanah sebesar 1,76% sedangkan pada tanah sedimen Merapi kadarnya adalah 0,14% (Nurlancy, Saribun dan Hudaya, 2016). Penggunaan pupuk organik yang memiliki kandungan N tinggi akan memperbaiki kandungan unsur hara N pada tanah sehingga mampu meningkatkan rerata bobot segar tanaman.

Dibandingkan dengan pupuk kandang yang mendapatkan hasil rerata bobot segar tanaman yang lebih tinggi dengan dosis 20 ton/hektar. Hal ini dikarenakan sifat tanah sedimen Merapi yang semula memiliki porositas yang tinggi dan pelindian unsur hara yang tinggi dapat diperbaiki. Hal tersebut sependapat dengan Hasibuan, A (2015) yang menyatakan bahwa bahan organik dapat meningkatkan kualitas tanah dalam mengikat air dan hara dalam tanah salah satunya porositas tanah. Dengan kualitas tanah yang semakin baik maka pertumbuhan akar juga akan maksimal. Tingginya kandungan N dan P pada *night soil*. Menurut

Wiharyanto dan Ika (2007) kandungan pupuk organik *night soil* N 1,5% dan P 6,45% (Tabel 1) dan menurut Pinus Lingga (1991) kandungan unsur hara N dan P pada Pupuk kandang 0,2% jika di konversikan ke dosis 20 ton/hektar menjadi N 1,5 dan P 1% per tanaman. Sehingga dengan dosis pupuk organik *night soil* 5 ton/hektar sudah dapat menstimulir pertumbuhan vegetatif tanaman. Histrogram bobot segar tanaman disajikan dalam gambar 10.



Gambar 10. Bobot Segar Tanaman Jagung Manis

Keterangan :

- A = *Night soil* 5 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 15 ton/hektar
- D = *Night soil* 20 ton/hektar
- E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 10 menunjukkan pemberian pupuk kandang 20 ton/hektar memberikan pengaruh lebih tinggi, hal ini dikarenakan pada pupuk kandang di tanah sedimen Merapi lebih baik dalam menyediakan unsur hara unsur di serap oleh akar tanaman jagung manis terutama unsur hara kalium untuk proses pembelahan sel pada batang tanaman jagung manis, sehingga batang memiliki

diameter yang semakin besar dan tidak mudah roboh. Sunaryo (2009) menyatakan bahwa bobot segar tajuk suatu tanaman tergantung pada air yang terkandung dalam organ- organ tanaman baik pada batang, daun dan akar, sehingga besarnya kandungan air dapat mengakibatkan berat segar tajuk tanaman lebih tinggi.

Sedangkan pada perlakuan pupuk organik *nigh soil* dengan dosis 5, 10, 15 dan 20 ton/hektar memberikan pengaruh lebih rendah terhadap bobot segar tanaman jagung manis, hal ini di sebabkan karena pada saat fase vegetatif awal tanaman jagung manis terserang penyakit jamur akar yang menyebabkan Perakaran yang terkena jamur akar akan terganggu fungsinya sebagai penyerap air dan unsur hara. N, P, K merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, sehingga proses pembelahan dan perbesaran sel tanaman jagung manis terhambat. Kandungan air pada tanah hasil endapan sedimen Merapi yang bertekstur berpasir, debu dan kerikil, memiliki konsistensi keras waktu kering dan teguh pada waktu lembab. Dengan sifat fisik berpasir dan debu memudahkan laju pelepasan unsur hara terlarut yang lebih cepat untuk pertumbuhan, hal ini berpengaruh pada dengan hasil bobot tongkol ekonomi.

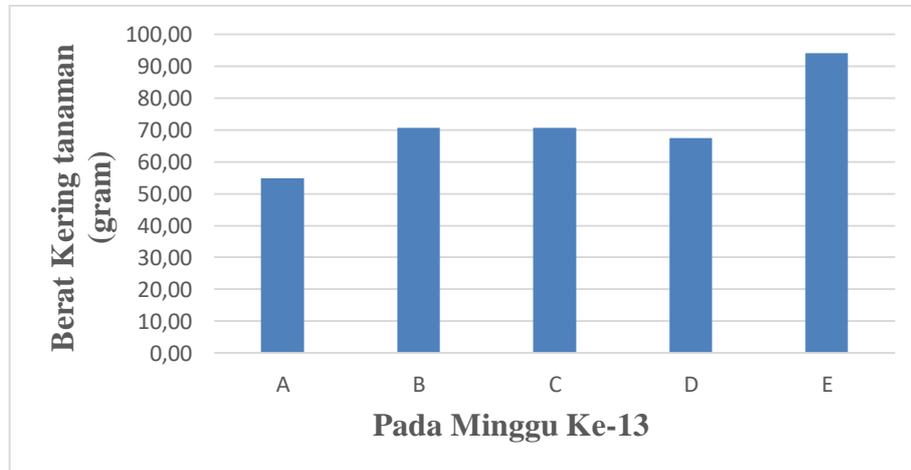
8. Bobot Kering Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 7 (Lampiran 4d), menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang berbeda nyata dalam meningkatkan bobot kering tanam jagung manis pada minggu ke-13. Penyerapan unsur hara yang lebih banyak maka akan meningkatkan produksi biomassa pada organ tanaman sehingga meningkatkan bobot kering tanaman. Menurut Penelitian yang dilakukan

Susikresnati, dkk. (2013) menyatakan bahwa dengan penambahan dosis rabuk organik memberikan yang berbeda nyata terhadap bobot kering tanaman jagung. Hal tersebut sejalan dengan hasil rerata bobot kering pada perlakuan pupuk kandang *night soil* di tanah sedimen Merapi. Hal ini dikarenakan terhambatnya penyerapan unsur hara yang berpengaruh pada tidak optimalnya proses fotosintesis yang berdampak pada rendahnya bobot kering. Menurut Gardener dan Michell (1991) menyatakan bahwa berat kering tanaman merupakan akibat dari penimbunan hasil asimilasi bersih CO₂ selama masa pertumbuhan.

Dibandingkan dengan pupuk kandang yang mendapatkan hasil rerata bobot kering tanaman lebih tinggi dengan dosis 20 ton/hektar. Hal ini dikarenakan sifat tanah sedimen Merapi yang semula memiliki porositas yang tinggi dan pelindian unsur hara yang tinggi dapat diperbaiki oleh bahan organik. Hal tersebut sependapat dengan Gunawan Budiyanto (2014) yang menyatakan bahwa bahan organik dapat meningkatkan kualitas tanah dalam mengikat air dan hara pada tanah. Terbentuknya biomassa keseluruhan sangat tergantung dengan banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman salah satunya unsur fosfor. Tingginya kandungan hara pada *night soil* Menurut Wiharyanto dan Ika (2007) kandungan pupuk organik *night soil* N 1,5% dan P 6,45% dan menurut Pinus Lingga (1991) kandungan unsur hara N dan P pada Pupuk kandang 0,2% jika di konversikan ke dosis 20 ton/hektar menjadi N 1,5 dan P 1% per tanaman. Hal ini yang menyebabkan peningkatan dosis pupuk organik *night soil* mampu memberikan hasil yang tinggi akan tetapi belum bisa setara dengan hasil bobot kering pada

perlakuan pupuk kandang. Histrogram bobot kering tanaman disajikan dalam gambar 11.



Gambar 11. Bobot kering tanaman jagung manis

Keterangan :

- A = *Night soil* 5 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 15 ton/hektar
- D = *Night soil* 20 ton/hektar
- E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 11 dibandingkan bahwa pada perlakuan pupuk kandang memberikan pengaruh tertinggi di dibandingkan dengan pupuk organik *night soil*, hal ini di sebabkan terganggunya fungsi akar sebagai penyerap unsur hara dikarenakan jamur akar yang menyerang tanaman jagung pada fase vegetatif, dampak dari penyerapan unsur hara yang tidak optimal menyebabkan terhambatnya proses penyerapan unsur hara untuk proses fotosintesis. Kemudian hasil fotosintesis ditranslokasikan keseluruh bagian tanaman sebagai zat pelarut air dan Kalium berpengaruh terhadap pembentukan dinding sel. Kemampuan tanaman untuk menyimpan air akan dipengaruhi oleh bobot kering tanaman.

Pupuk kandang memberikan pengaruh lebih tinggi pada fase vegetatif akan mempunyai bobot segar yang tinggi diikuti oleh kandungan air yang rendah maka akan diperoleh bobot kering yang tinggi, hal ini dikarenakan ketercukupannya unsur hara kalium dengan baik maka laju fotosintesis dapat berjalan optimal karena kebutuhan unsur hara kalium dapat terpenuhi sepanjang pertumbuhan tanaman sehingga fotosintat yang di hasilkan dapat mencukupi pertumbuhan tanaman.

9. Luas Daun, Proliferasi Akar, Bobot Tongkol Berkelobot Dan Bobot Tongkol Ekonomi

Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf α 5 % menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada parameter luas daun, proliferasi akar , bobot tongkol berkelobot dan bobot onkol ekonomi.

Adapun data rerata pertumbuhan jagung manis disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 6. Rerata luas daun, proliferasi akar , bobot tongkol berkelobot dan bobot tongkol ekonomi pada tanaman jagung manis di tanah sedimen Merapi

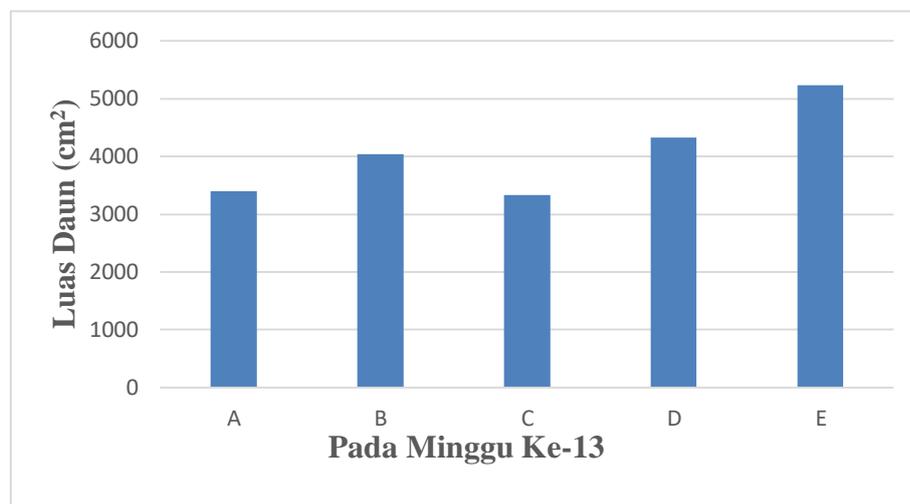
Perlakuan	Luas Daun (cm ²)	Proliferasi akar (+)	Bobot Tongkol Berkelobot (gram)/ Tanaman	Bobot Tongkol Ekonomi (gram)/ Tananman
A	196.34	2.667	288.77	258.47
B	231.96	3.333	242.41	224.41
C	249.77	3.333	276.10	239.41
D	225.29	2.333	222.46	203.04
E	311.81	3.333	325.89	281.92

f. Luas Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 8 (lampiran 4e), menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap luas daun pada minggu ke-13. Hal tersebut dikarenakan kandungan unsur hara N pada pupuk organik *night soil* berperan dalam sintesa asam amino dan protein secara optimal, selanjutnya digunakan pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut penelitian Yosep Setyo Nugroho (2010) menunjukkan bahwa penambahan dosis bahan organik tidak memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada luas daun tanaman jagung manis. Hal tersebut sejalan dengan rerata luas daun pada perlakuan penambahan dosis pupuk organik *night soil* yang diaplikasikan di tanah sedimen Merapi. Hal ini dikarenakan karakter dari tanah sedimen Merapi yang cenderung berpasir dan batuan, sehingga mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroba dekomposer diduga merupakan akibat dari dominannya material vulkanik yang masih baru.

Dibandingkan dengan pupuk kandang, pupuk organik *night soil* sudah dapat mensubstitusi kebutuhan unsur hara pada tanaman jagung manis. Hal ini disebabkan tingginya kandungan hara N dan P pada pupuk organik *night soil* juga memiliki sifat *slow release* dibandingkan dengan pupuk kandang. Menurut Wiharyanto dan Ika (2007) kandungan pupuk organik *night soil* N 1,5% dan P 6,45% dan menurut Pinus Lingga (1991) kandungan unsur hara N dan P pada Pupuk kandang 0,2% jika di konversikan ke dosis 20 ton/hektar menjadi N 1,5 dan P 1% per tanaman. Meskipun pada perlakuan *night soil* terserang penyakit

jamur akar masih bisa mencukupi kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Kesuburan daun akan cepat berubah dan cepat menumbuhkan tunas baru karena dengan penyerapan unsur hara N sehingga dapat meningkatkan pembentukan dan pertumbuhan daun pada tanaman. Hal ini yang menyebabkan pupuk organik *night soil* bisa setara dengan pupuk kandang dalam mencukupi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman jagung manis. Histogram luas daun tanaman disajikan dalam gambar 12.



12. Luas Daun Tanaman Jagung Manis

Keterangan :

- A = *Night soil* 5 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 15 ton/hektar
- D = *Night soil* 20 ton/hektar
- E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 12 menunjukkan bahwa pengaruh pemberian dosis pupuk organik *night soil* 5, 10, 15, dan 20 ton/hektar dengan pupuk kandang 20 ton/hektar terhadap luas daun tanaman pada jagung manis relatif sama. Pada saat tanaman

berumur 90 HST menunjukkan bahwa tanaman jagung manis yang memiliki daun yang terluas di peroleh oleh pupuk kandang dosis 20 ton/hektar, dari perlakuan pupuk organik *night soil* perlakuan terluas di miliki oleh 20 ton/hektar. Hal tersebut dikarenakan pada pertumbuhan jagung sudah terfokus pada dalam pertumbuhan generatif sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman jagung terhenti ketika muncul bunga. Jumlah ukuran daun dipengaruhi oleh lingkungan tumbuhnya serta ketersediaan unsur hara. Stevenson *dalam* Thamrin (2000) menyatakan bahwa bahan organik merupakan sumber cadangan unsur hara N, P, K akan dilepaskan secara perlahan-lahan melalui proses dekomposisi dan mineralisasi untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Menurut Sutejo (2002) unsur N berpengaruh pada peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman, dapat menyehatkan daun dan meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun – daun.

g. Proliferasi Akar

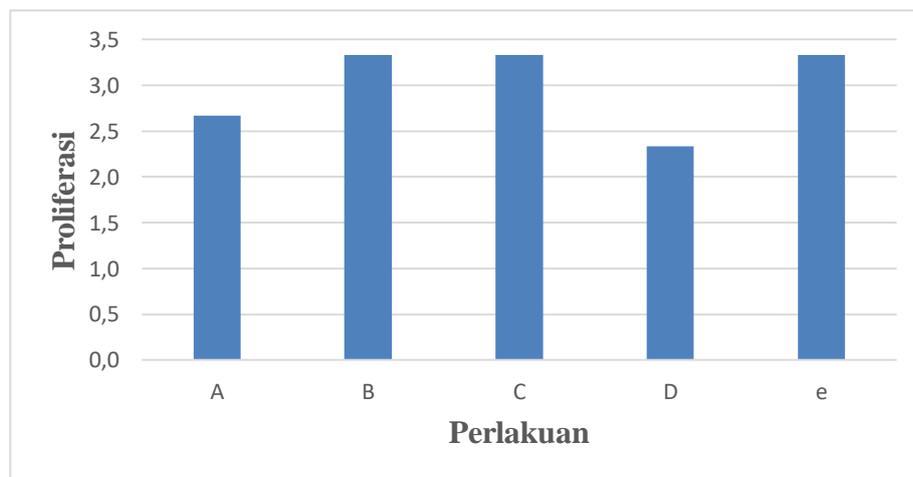
Akar memiliki peranan penting dalam pertumbuhan tanaman, selain sebagai penopang tanaman agar tumbuh tegak. Akar juga berfungsi dalam penyerapan unsur hara dan air yang digunakan tanaman untuk memalukan metabolisme semakin panjang perkembangan akar maka semakin banyak air dan unsur hara yang diserap tanaman sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman semakin bagus (Benyamin Lakitan, 2007). Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 8 (Lampiran 4f), menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap luas daun. Hal tersebut dikarenakan kandungan unsur hara N dan P pada pupuk organik *night soil* berperan dalam sintesa asam amino dan protein

secara optimal, selanjutnya digunakan pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Lewakabessy (2013) dan Marschner (1986) menyatakan bahwa unsur hara P sangat penting dalam pembelahan sel, perkembangan akar, pembentukan bunga, dan biji.

Penelitian yang dilakukan Arinal Haq dan Maya Melati (2013) menunjukkan bahwa aplikasi jenis pupuk organik yaitu kombinasi pupuk 15 ton pupuk kandang ayam per hektar + 5 ton *T. diversifolia* per hektar, 10 pupuk kandang ayam per hektar + 5 ton *T. diversifolia* per hektar, dan 10 ton pupuk kandang ayam per hektar + 5 ton jerami per hektar juga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rerata perkembangan akar tanaman padi. Hal serupa juga sejalan pada hasil rerata perkembangan akar tanaman dengan penambahan pupuk organik *night soil* juga tidak memberikan pengaruh nyata pada perkembangan akar.

Dibandingkan dengan pupuk kandang, pupuk organik *night soil* sudah dapat mensubstitusi kebutuhan unsur hara pada tanaman jagung manis. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara N dan P pada pupuk organik *night soil* lebih tinggi juga memiliki sifat *slow release* dibandingkan dengan pupuk kandang. Menurut Wiharyanto dan Ika (2007) kandungan pupuk organik *night soil* N 1,5% dan P 6,45% dan menurut Pinus Lingga (1991) kandungan unsur hara N dan P pada Pupuk kandang 0,2% jika di konversikan ke dosis 20 ton/hektar menjadi N 1,5 dan P 1% per tanaman. Meskipun pada perlakuan *night soil* terserang penyakit jamur akar masih bisa mencukupi kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Kesuburan daun akan cepat berubah dan cepat menumbuhkan tunas baru

karena dengan penyerapan unsur hara N sehingga dapat meningkatkan pembentukan dan pertumbuhan daun pada tanaman. Hal ini yang menyebabkan pupuk organik bisa setara dengan pupuk kandang dalam mencukupi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman jagung manis. Perkembangan rerata skoring pengamatan proliferasi akar dapat dilihat dalam gambar 13.



Gambar 13. Proliferasi Akar Tanaman jagung Manis

Keterangan :

- A = *Night soil* 5 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 15 ton/hektar
- D = *Night soil* 20 ton/hektar
- E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 13 menunjukkan bahwa proliferasi akar tanaman jagung dengan pemberian pupuk organik *night soil* dan pupuk kandang pada tanah sedimen Merapi memberikan pengaruh relatif sama terhadap perkembangan akar tanaman. Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk organik *night soil* sebagai bahan organik di tanah sedimen Merapi yang memiliki karakteristik dominan berpasir

mampu memperbaiki sifat fisik tanah. Menurut Atrisno (1996) juga menyatakan bahwa penambahan pupuk organik *night soil* dapat memperbaiki beberapa sifat fisik tanah diantaranya menurunkan berat isi, meningkatkan porositas total tanah, meningkatkan pori drainase sangat cepat dan pori drainase lambat serta meningkatkan kadar air tersedia dan laju hantaran hidrolis tanah. Semakin banyak kandungan bahan organik di dalam tanah maka akan semakin baik pula kualitas tanah tersebut bagi perakaran. Akar tanaman jagung cenderung berproliferasi dalam zona yang mengandung bahan organik, terutama unsur N dan P. kandungan N yang besar cenderung meningkatkan tingkat auksin. Menurut Ohlrogge (1966) mengatakan bahwa akar jagung cenderung berproliferasi dalam zona yang mengandung bahan organik, terutama unsur N dan P. kandungan N yang besar cenderung meningkatkan tingkat auksin. Sedangkan ketersediaan unsur hara P mula – mula meningkatkan fotosintesis yang selanjutnya meningkatkan pertumbuhan akar, ekstrak akar yang di pupuk P mempunyai lebih sedikit aktivitas auksin dan secara teoritis lebih sedikit hambatan dibandingkan dengan ekstrak dari akar yang dipupuk N (Ohlrogge, 1966). Walaupun demikian unsur hara P menyebabkan peningkatan proliferasi rambut akar.

h. Bobot Tongkol Berkelobot

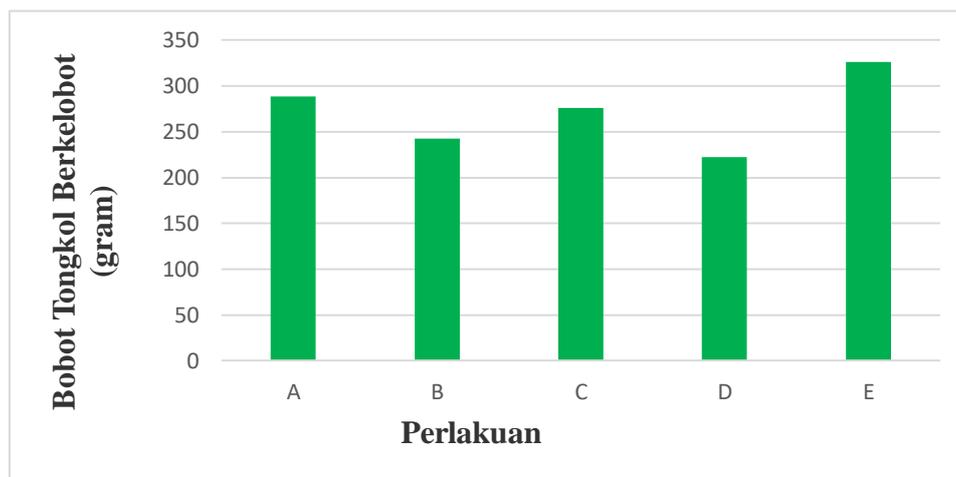
Pertumbuhan generatif ialah pertumbuhan tanaman yang berkaitan dengan kematangan organ reproduksi suatu tanaman. Fase ini dimulai dengan pembentukan primordia, proses pembungaan yang mencakup peristiwa penyerbukan dan pembuahan. Proses yang terjadi selama terbentuknya primordia hingga pembentukan buah digolongkan dalam fase reproduksi. Sedangkan proses

perkembangan biji atau buah hingga siap dipanen digolongkan dalam fase masak (Aksi Agraris Kanisius, 1993). Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan yang diaplikasikan memberikan pengaruh nyata terhadap parameter bobot tongkol berklobot jagung manis (lampiran 5a).

Pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap bobot tongkol ekonomi. Pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap bobot tongkol berklobot, hal ini di karenakan kandungan unsur hara P 6,45% pada *night soil* (Tabel 1). Jika dikonversikan maka dalam dosis 5 ton/hektar menjadi 8% per tanaman, sedangkan kebutuhan P pada tanaman jagung 7,5%. Sehingga dengan dosis 5 ton/hektar sudah mampu mencukupi kebutuhan P pada tanaman jagung manis. Menurut Sudiarsi (2004) dan Winarso (2004) menyatakan bahwa dimana unsur hara P digunakan sebagai komponen pembentuk ATP, ADP, DNA dan RNA. ATP, ADP tersebut dapat digunakan sebagai sumber energi dalam pembentukan protein, karbohidrat pada proses fotosintesis yang nantinya akan disimpan dalam biji sehingga akan meningkatkan bobot tongkol. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Saefuddin, E.S, (1986) menyatakan bahwa unsur hara P ini mempunyai peran yang lebih besar pada pertumbuhan generatif tanaman, terutama pada pembangunan dan pembentukan tongkol dan biji.

Jika dibandingkan pupuk organik *night soil* dengan pupuk kandang 20 ton/hektar, pupuk organik *night soil* dapat mensubstitusi kebutuhan unsur hara

makro tanaman jagung manis. Hal ini yang menyebabkan pupuk organik *night soil* bisa setara dengan pupuk kandang dalam mencukupi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan generatif tanaman jagung manis. Histrogram bobot tongkol berkelobot disajikan dalam gambar 14.



Gambar 14. Bobot Tongkol Berkelobot Jagung Manis

Keterangan :

- A = *Night soil* 5 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 15 ton/hektar
- D = *Night soil* 20 ton/hektar
- E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 14 menunjukkan bahwa pengaruh pemberian pupuk organik *night soil* terhadap bobot tongkol berkelobot tanaman jagung manis relatif sama, namun pada perlakuan pupuk kandang 20 ton/hektar menunjukkan potensi bobot tongkol berkelobot sesuai dengan deskripsi varietas *Sweet Boy* (lampiran 6). Besarnya diameter belum tentu memiliki berat tongkol yang tinggi, hal ini dikarenakan tebal tipisnya kelobot yang menutupi tongkol jagung itu sendiri, semakin banyak

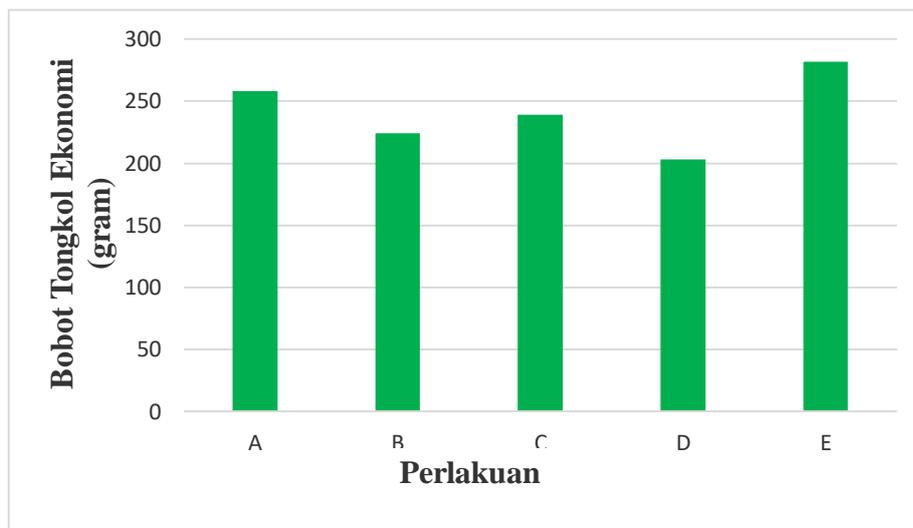
kelobotnya namun tongkolnya kecil maka bobotnya juga akan rendah. Sedangkan semakin sedikit kelobot namun tongkolnya besar maka bobotnya akan tinggi. Hal ini disebabkan karena unsur hara P digunakan sebagai komponen pembentuk ATP, ADP, DNA dan RNA (Sudiarso, 2004, Winarso, 2005) ATP, ADP tersebut dapat digunakan sebagai sumber energi dalam pembentukan protein, karbohidrat pada proses fotosintesis yang nantinya akan disimpan dalam biji sehingga akan meningkatkan berat tongkol.

i. Bobot Tongkol Ekonomi

Unsur hara makro seperti N, P, K sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis dan transfer ke semua organ tanaman. Pemberian N, P, K secara berimbang membuat pertumbuhan pada tanaman jagung manis menjadi lebih optimal sehingga tongkol yang dihasilkan juga akan baik, dimana jagung manis itu sendiri memiliki nilai pasar relatif tinggi dalam arti lain di parameter pengamatan ini disebut bobot tongkol ekonomi. Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan yang diaplikasikan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter bobot tongkol ekonomi jagung manis (lampiran 5b).

Pemberian pupuk organik *night soil* pada takaran 5, 10, 15 maupun 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap bobot tongkol ekonomi, hal ini sejalan dengan perlakuan bobot tongkol berkelobot (halaman 63). Dibandingkan dengan pupuk kandang, pupuk organik *night soil* dapat mensubstitusi kebutuhan unsur hara makro tanaman jagung manis. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara P pada pupuk organik *night soil* lebih

tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang. Menurut Wiharyanto dan Ika (2007) kandungan pupuk organik *night soil* 6,45% dan menurut Pinus Lingga (1991) kandungan unsur hara P pada Pupuk kandang 0,2% jika di konversikan ke dosis 20 ton/hektar menjadi 1% per tanaman. Hal ini yang menyebabkan pupuk organik *nigth soil* bisa setara dengan pupuk kandang dalam mencukupi kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan generatif tanaman jagung manis. Akan tetapi dengan dosis pupuk organik *night soil* 5 ton/hektar sudah dapat menstimulir pertumbuhan generatif tanaman terutama pembentukan tongkol. Histogram bobot tongkol ekomoni disajikan dalam gambar 15.



Gambar 15. Bobot Tongkol Ekonomi

Keterangan :

- A = *Night soil* 5 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 15 ton/hektar
- D = *Night soil* 20 ton/hektar
- E = Pupuk Kandang 20 ton/hektar

Gambar 15 menunjukkan bahwa pengaruh pemberian dosis antara perlakuan pupuk organik *night soil* dengan pupuk kandang terhadap bobot tongkol ekonomi

tanaman jagung manis relatif sama, namun dari dosis pupuk kandang 20 ton/hektar menunjukkan potensi hasil bobot tongkol ekonomi yang mendekati dengan hasil standarisasi berat pertongkol varietas *Sweet Boy* (lampiran 6) jika di bandingkan dengan dosis perlakuan pupuk organik *night soil*. Menurut Fathan & Rharjo (1983) mengatakan bahwa pupuk kandang merupakan salah satu sumber bahan organik yang dapat dimanfaatkan untuk menambah ketersediaan unsur harara nitrogen dalam tanah. Pemberian pupuk kandang juga menyebabkan distribusi pori lebih baik dan terjadi peningkatan kandungan drainase dan pori penyimpanan air.

Sedangkan pada perlakuan pupuk organik *night soil* dengan dosis 20 ton/hektar. Menurut penelitian (Idris dan Rachman, 2008) mengatakan bahwa semakin banyak pemberian bahan organik pada tanah, akan berpengaruh pada tingkat derajat pH tanah. Dosis 20 ton/hektar memiliki kandungan unsur P yang lebih tinggi, namun serapan unsur P pada tanaman pada perlakuan bahan organik 20 ton/ha masih lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan bahan organik pupuk *night soil* 5 ton/hektar. Hal ini disebabkan karena dampak kelebihan unsur hara P pada tanaman di tunjukan dengan pertumbuhan yang lambat, selain itu pupuk organik *night soil* dalam tanah sedimen Merapi masih melepaskan asam-asam organik. Material masam di cirikan dengan tingginya mobilitas ion H^+ yang berada di dalam larutan tanah, dengan semakin tingginya kelarutan ion hidrogen ini menyebabkan pH tanah menjadi rendah. Pada tingkat lanjut ion tertukaran dalam tanah masam dapat juga berupa ion Al terhidrat yang dapat menurunkan pH tanah. Hal ini menyebabkan ketidak efisiesinan unsur hara P untuk di serap tanam.

Dimana unsur hara P sangat penting dalam pembelahan sel, perkembangan akar, pembentukan bunga, dan biji (Lewakabessy., 2013; Marschner., 1986) dan Tingginya kandungan Fe dalam tanah sedimen Merapi dan kondisi pH tanah rendah mengakibatkan kelarutan Fe cenderung tinggi akibatnya dapat memfiksasi P (Fe-P).