

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian tentang “Aplikasi *Night soil* + Zeolit Guna Meningkatkan Kualitas Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Biru Lancor (*Allium ascalonicum*) di Tanah Pasir Pantai” yang dilakukan pada bulan Februari sampai dengan April 2016 di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta menghasilkan data pengamatan yang disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Selama dilakukannya penelitian, terjadi banjir 2 kali yang menyebabkan 15 unit tanaman rusak pada parameter jumlah daun, jumlah umbi, panjang akar, bobot umbi per rumpun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, berat kering akar dan produktivitas bawang merah.

A. Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah

Indikator pertumbuhan tanaman adalah dengan bertambahnya volume dan berat biomassa yang dihasilkan selama proses pertumbuhan tanaman. Peningkatan volume pertumbuhan tanaman dapat diukur antara lain dengan pertambahan jumlah daun, jumlah anakan dan panjang akar, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar dan berat kering akar. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf α 5% menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata pada parameter jumlah daun, berat segar tajuk dan berat kering tajuk, namun tidak berpengaruh nyata pada parameter jumlah anakan dan panjang akar bawang merah, berat segar akar dan berat kering akar. Adapun data rerata pertumbuhan bawang merah disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. Rerata jumlah akar, jumlah anakan dan panjang akar tanaman bawang merah di tanah pasir pantai

Perlakuan	Jumlah daun (helai)	Jumlah anakan (buah)	Panjang Akar (cm)
Pupuk kandang 20 ton/hektar	32,8 b	5,50	11,30
<i>Night soil</i> 10 ton/hektar	42,3 ab	7,56	14,88
<i>Night soil</i> 20 ton/hektar	35,7 b	7,00	15,03
<i>Night soil</i> 10 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar	40,4 ab	7,39	14,38
<i>Night soil</i> 20 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar	45,9 a	7,94	15,73
<i>Night soil</i> 10 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar	39,5 ab	6,17	14,51
<i>Night soil</i> 20 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar	46,1 a	7,78	14,40

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

Tabel 4. Rerata berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar dan berat kering akar tanaman bawang merah di tanah pasir pantai

Perlakuan	Berat segar tajuk (g)	Berat kering tajuk (g)	Berat segar akar (g)	Berat kering akar (g)
Pupuk kandang 20 ton/hektar	20,33 b	3,53 b	0,48	0,17
<i>Night soil</i> 10 ton/hektar	34,53 a	5,50 a	0,93	0,27
<i>Night soil</i> 20 ton/hektar	32,13 a	5,43 a	0,75	0,22
<i>Night soil</i> 10 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar	38,56 a	6,56 a	0,80	0,22
<i>Night soil</i> 20 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar	37,21 a	6,27 a	0,72	0,22
<i>Night soil</i> 10 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar	34,66 a	5,82 a	1,06	0,27
<i>Night soil</i> 20 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar	32,22 a	5,15 ab	0,76	0,21

1. Jumlah Daun

Daun merupakan bagian organ tanaman yang berfungsi sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis. Daun akan menghasilkan fotosintat dan asimilat dari

hasil fotosintesis yang akan ditranslokasikan ke bagian tanaman yang lain seperti batang dan akar (Salisbury and Ross, 1992). Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *night soil* + zeolit memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan jumlah daun bawang merah di tanah pasir pantai (lampiran 3.1). Pemberian *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 8 ton/hektar dan *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang 20 ton/hektar dan *night soil* 20 ton/hektar, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan *night soil* 10 ton/hektar, *night soil* 10 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar dan *night soil* 10 ton/hektar + zeolit 8 ton/hektar. Pemberian *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 8 ton/hektar dan *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar lebih baik dalam meningkatkan jumlah daun tanaman bawang di pasir pantai dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tanaman memerlukan asupan unsur hara untuk pembentukan organ tanaman seperti daun, akar dan lain-lain selama pertumbuhannya. Tanaman akan menyerap unsur hara dalam tanah yang kemudian akan diubah menjadi senyawa-senyawa yang dibutuhkan tanaman untuk kegiatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman akan menyerap unsur hara sesuai kebutuhannya sehingga sangat bergantung pada jumlah unsur hara yang tersedia di dalam media tanam. Apabila unsur hara yang tersedia di dalam media tanam tersebut kurang selama masa pertumbuhan tanaman, maka akan menghambat laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pemberian *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar dan pemberian *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 8 ton/hektar mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah

daun menjadi lebih baik. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara terutama nitrogen dalam *night soil* mampu diserap dengan baik oleh tanaman bawang merah. *Night soil* sebagai pengganti pupuk organik mengandung unsur hara yang lengkap, khususnya unsur hara makro. Kandungan nitrogen dalam *night soil* cukup tinggi yaitu sekitar 1,5 % dan kandungan fosfor sekitar 6,45 % (Wiharyanto Oktiawan dan Ika Bagus Priyambada, 2005).

Nitrogen merupakan unsur esensial yang penting bagi tanaman yang diserap dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- , berfungsi untuk menyusun klorofil, protoplasma, asam nukleat dan asam amino. Tersedianya unsur nitrogen di dalam tanah maka penyerapan oleh tanaman juga semakin banyak. Nitrogen yang terserap berdampak pada pembentukan klorofil menjadi lebih banyak karena klorofil terbentuk sebagian besar oleh unsur nitrogen, magnesium dan besi. Pembentukan klorofil berhubungan dengan jumlah daun dan luas daun karena klorofil sebagian besar terdapat pada daun sehingga semakin banyak klorofil terbentuk maka luas daun dan jumlah daun akan bertambah banyak pula.

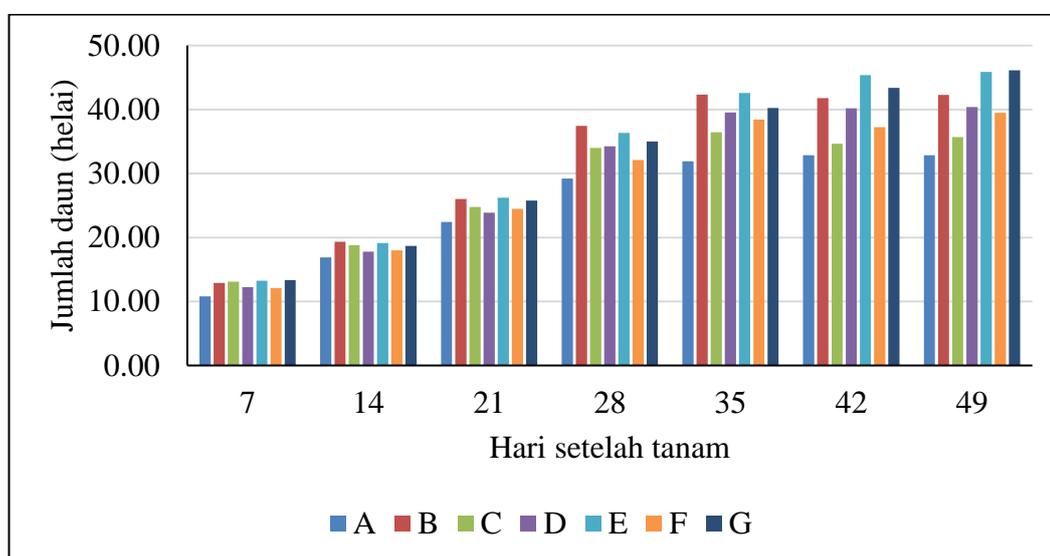
Penggunaan kombinasi *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 8 ton/hektar juga mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah daun meski berbeda tidak nyata dengan penambahan kombinasi *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar, namun dua kombinasi tersebut memberikan pengaruh yang nyata dibandingkan pemberian *night soil* 20 ton/hektar tanpa pemberian zeolit. Zeolit merupakan aluminosilikat terhidrasi logam alkali dan logam bumi yang bergabung dalam kerangka 3 dimensi. Zeolit memiliki kelebihan yaitu dapat mengikat air yang terperap di dalam pori-pori zeolit. Menurut Mumpton (1981) menyatakan bahwa pencucian unsur hara ke luar

zona akar menimbulkan kerugian yang cukup besar dalam penggunaan pupuk di tanah berpasir.

Zeolit dicirikan dengan kemampuan untuk menyerap dan mendapatkan air reversibel (*water reversibly*) dan bertukar beberapa elemen pokok tanpa adanya perubahan besar struktur (Polat *et al.*, 2004). Kemampuan menyerap dalam struktur zeolit disebabkan adanya rongga-rongga pada zeolit sebesar 2-8 Å. Air yang masuk ke dalam tanah pasir pantai sebagian akan masuk ke dalam rongga pada zeolit bersama dengan kation-kation yang diberikan baik yang berasal dari *night soil* maupun pupuk anorganik yang diberikan. Kation NH_4^+ yang masuk ke dalam rongga-rongga zeolit bersama dengan air perlahan-lahan akan dikeluarkan sehingga kebutuhan unsur nitrogen tanaman bawang merah akan terserap dengan baik. Keadaan ini menguntungkan karena dengan masuknya kation NH_4^+ ke dalam rongga zeolit, maka pelindian unsur hara N akan berkurang dan pemupukan N menjadi lebih efektif. Hal tersebut juga sejalan dalam penelitian yang dilakukan Sri Hartutik, dkk. (2008) bahwa penambahan zeolit dan kompos akan meningkatkan ketersediaan nitrogen pada tanah, penambahan berturut-turut 2%, 4% dan 6% zeolit memberikan ketersediaan nitrogen pada tanah berturut-turut 0,96%; 1,90% dan 3,31%.

Menurut Deselina (2010) menyatakan bahwa pemberian *night soil* (*humanure*) memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan luas daun dan klorofil total daun tunas jati pada tanah kritis. Hasil penelitian tersebut juga sejalan dengan pemberian *night soil* pada bawang merah di tanah pasir pantai. *Night soil* memiliki kandungan hara yang lebih tinggi dari pada pupuk organik lainnya,

termasuk pupuk kandang. Sebagai pupuk organik, *night soil* akan menyuplai unsur hara khususnya N dalam jangka panjang karena sebagian unsur N masih terikat dalam ikatan karbon sehingga perlu adanya perombakan yang dilakukan oleh mikroba pendekomposisi. Setelah unsur N organik di ubah menjadi ion NH_4^+ dan NO_3^- yang dapat diserap tanaman, ion tersebut diikat terlebih dahulu oleh mineral zeolit yang selanjutnya dilepaskan secara perlahan (*slow release*).



Gambar 1. Grafik rerata jumlah daun bawang merah.

Keterangan :

- A = Pupuk kandang 20 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 20 ton/hektar
- D = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- E = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- F = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar
- G = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar

Pada gambar 1 terlihat grafik pertumbuhan jumlah daun tanaman bawang merah yang di ukur selama 7 hari sekali setelah tanam. Pada 7 hari setelah tanam sampai 35 hari setelah tanam terjadi peningkatan jumlah daun yang cukup banyak. Hal tersebut dikarenakan pertumbuhan tanaman bawang merah memasuki fase

pertumbuhan dipercepat dimana kebutuhan air dan unsur hara cukup banyak. Pemupukan susulan yang dilakukan pada 10 hari setelah tanam memberikan suplai makanan bagi tanaman bawang merah sehingga tanaman bawang merah tumbuh dengan baik. Perlakuan A merupakan perlakuan dengan jumlah daun paling rendah diantara perlakuan lainnya. Serapan unsur N pada perlakuan A lebih kecil dibanding perlakuan lainnya karena pupuk kandang memiliki kadar N yang lebih rendah dibandingkan dengan *night soil*. Kurangnya asupan N maka akan berdampak pada pembentukan klorofil yang tidak sempurna sehingga berpengaruh pada pertumbuhan daun yang kurang maksimal.

Pada hari ke 35-49 setelah tanam merupakan fase pembentukan umbi. Sebagian besar asimilat yang diproduksi di daun akan ditranslokasikan ke bagian umbi. Pada hari ke 42 beberapa perlakuan mengalami penurunan rerata jumlah daun. Hal tersebut disebabkan karena adanya sampel tanaman yang mati akibat banjir sehingga rerata beberapa perlakuan terjadi penurunan. Nilai rerata jumlah daun per rumpun bawang merah tertinggi adalah 46,1 helai dan terendah adalah 32,8 helai. Nilai jumlah daun yang diaplikasikan dengan *night soil* + zeolit tersebut meningkat hingga melebihi jumlah daun bawang merah varietas Biru Lancor yang dideskripsikan oleh Keputusan Menteri Pertanian nomor 2830/Kpts/SR.120/7/2009 yaitu antara 27 - 42 helai daun.

2. Jumlah Anakan

Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *night soil* + zeolit tidak memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan jumlah anakan bawang merah di tanah pasir pantai (lampiran 3.2).

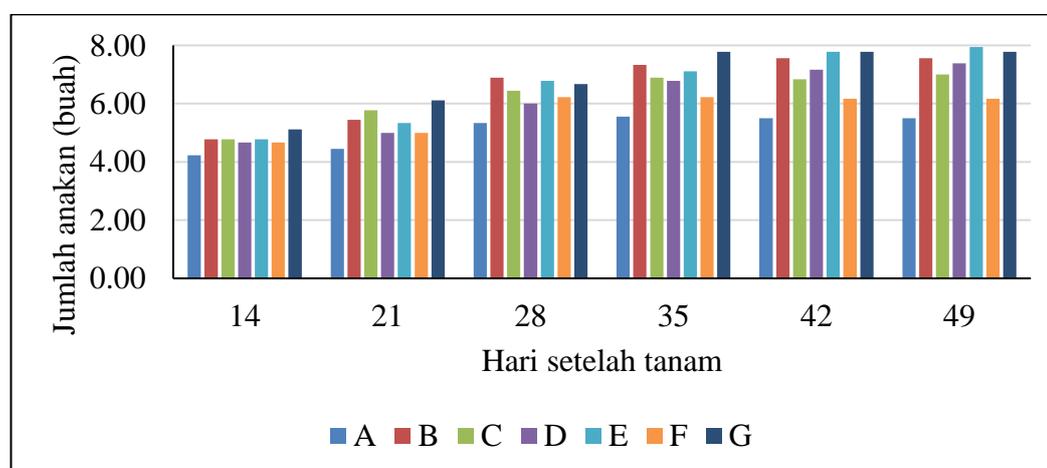
Hal ini dikarenakan kebutuhan sumber makanan dalam tanah sudah cukup mendukung pertumbuhan anakan bawang merah.

Pembentukan anakan baru pada tanaman bawang merah dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi adalah sumber hara yang diserap oleh tanaman. Unsur hara yang tersedia di dalam tanah akan cepat diserap oleh tanaman bawang merah sesuai kebutuhannya. Unsur N sebagai pembentuk senyawa-senyawa dalam tanaman seperti protein, lemak dan lain-lain. Unsur P yang diserap akan mendukung pembentukan sel-sel baru pada mata tunas. Serapan dari unsur hara tersebut juga berhubungan dengan fungsi bahan organik sebagai pembenah tanah.

Tingginya bahan organik di dalam tanah akan membantu perkembangan perakaran tanaman karena meningkatkan kapasitas tukar kation dan kemantapan agregat tanah pasir pantai. Perkembangan perakaran meningkat maka serapan unsur hara oleh tanaman juga meningkat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Gardner *et al* (1991) bahwa pemberian nutrisi tanaman dalam bentuk anorganik akan menjadi tidak efektif apabila kandungan bahan organik dalam tanah rendah. Selain dari unsur hara, pertumbuhan jumlah anakan juga dibantu oleh cadangan makanan yang tersimpan di dalam umbi bawang merah. Apabila mulai tumbuh anakan yang baru, maka timbunan makanan yang berada pada umbi lapis akan berkurang dan akhirnya umbi akan berkeriput (Gembong Tjitrosoepomo, 2003).

Dalam sebuah penelitian juga menyatakan bahwa pemberian bahan organik berupa kompos kotoran sapi, kompos *Azolla* (paitan), dan kombinasi kotoran sapi dengan bahan organik (kompos *Azolla* atau paitan) pada berbagai komposisi tidak

berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah anakan bawang merah (Devi Wahyu Elisabeth dkk., 2013). Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian ini bahwa penambahan berbagai bahan organik tidak mempengaruhi pertumbuhan jumlah anakan secara nyata. Jumlah anakan juga dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan air yang terserap oleh tanaman. Pertumbuhan anakan dilakukan dengan cara pembelahan sel dan pembesaran di jaringan meristem pada batang bawang merah. Pembentukan sel-sel baru akan membutuhkan zat-zat fotosintat yang dihasilkan oleh daun seperti protein, lemak dan lain-lain sebagai penyusun bagian-bagian sel. Dengan demikian penyerapan unsur hara yang optimal dapat meningkatkan hasil fotosintesis untuk digunakan dalam proses pembentukan anakan baru pada bawang merah.



Gambar 2. Grafik pertumbuhan jumlah anakan bawang merah.

Keterangan :

- A = Pupuk kandang 20 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 20 ton/hektar
- D = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- E = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- F = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar
- G = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar

Pada gambar 2 terlihat grafik pertumbuhan jumlah anakan tanaman bawang merah yang diukur selama 7 hari sekali mulai 14 hari setelah tanam. Pada 14 hari setelah tanam sampai 28 hari setelah tanam terjadi peningkatan jumlah anakan pada perlakuan C dan G, sedangkan perlakuan lainnya percepatan pertumbuhan terjadi pada 21 hari setelah tanam sampai 28 hari setelah tanam. Pada hari ke-35 setelah tanam merupakan akhir dari pertumbuhan anakan yang kemudian dilanjutkan dengan pembentukan umbi. Nilai rerata jumlah umbi bawang merah tertinggi adalah 7,94 buah dan terendah adalah 5,5 buah. Nilai jumlah anakan yang diaplikasikan dengan *night soil* + zeolit tersebut sesuai dengan jumlah anakan bawang merah varietas Biru Lancor yang dideskripsikan oleh Keputusan Menteri Pertanian nomor 2830/Kpts/SR.120/7/2009 yaitu antara 7 - 12 buah umbi.

Pertumbuhan jumlah anakan pada perlakuan A cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan dengan penambahan *night soil* (B, C, D, E, F dan G). Hal tersebut dikarenakan pertumbuhan jumlah anakan tanaman bawang merah yang diberikan pupuk kandang kurang mendapatkan asupan hara yang lebih dibandingkan dengan pemberian *night soil*. Pertumbuhan jumlah anakan juga dipengaruhi oleh unsur hara yang terserap oleh tanaman. Semakin banyak unsur hara dalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman, maka selanjutnya akan memperbaiki pertumbuhan jumlah anakan bawang merah.

3. Panjang Akar

Bawang merah memiliki perakaran serabut yang memiliki panjang sampai 30 cm pada keadaan optimal. Sistem perakaran tersebut berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara yang terdapat di dalam tanah serta sebagai alat pernafasan.

Pengamatan panjang akar mencerminkan kedalaman zona perakaran yang dapat ditempuh oleh tanaman bawang merah. Berdasarkan hasil sidik ragam (lampiran 3.3) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *night soil* + zeolit tidak memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan panjang akar bawang merah di tanah pasir pantai. Hal tersebut karena pertumbuhan akar dalam tanah pasir pantai sudah baik dengan pemberian bahan pembenah tanah baik bahan organik (pupuk kandang dan *night soil*) dan zeolit.

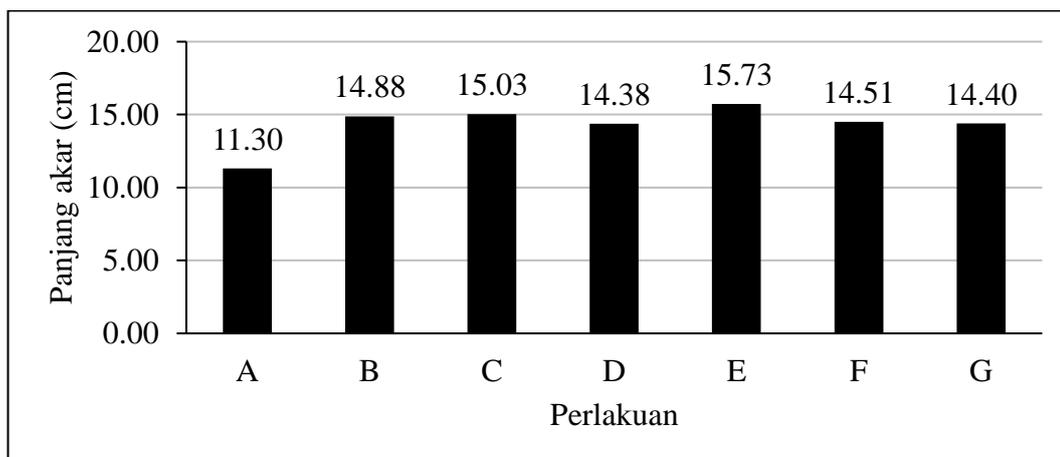
Bahan organik dan zeolit yang dimasukkan ke dalam tanah akan mampu meningkatkan sifat fisik tanah yaitu meningkatkan kemampuan tanah pasir dalam mengikat air dan memperbaiki sifat kimia tanah dengan cara menambah kandungan unsur hara dan memperbaiki kompleks jerapan hara atau koloida tanah. Tanah pasir yang diberikan bahan organik ke dalamnya akan meningkatkan sifat fisik tanah menjadi liat sehingga mampu meningkatkan agregat tanah dan kapasitas tukar kation tanah pasir pantai. Selain itu penambahan bahan organik mampu memperbaiki kapasitas penyimpanan air dan memberikan unsur hara yang lengkap. Bahan organik yang dimasukkan ke dalam tanah pasir akan meningkatkan ikatan antar partikel tanah serta meningkatkan kapasitas simpan air dalam tanah. Bahan organik juga merupakan media hidup bagi mikroorganisme tanah, semakin banyak kandungan bahan organik maka semakin banyak pula populasi mikroorganisme yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Kapasitas tukar kation dan jumlah unsur hara meningkat pada tanah. Asam yang terkandung dalam humus juga dapat mempercepat pelapukan bahan mineral dalam tanah. Dengan demikian, pemberian pupuk makro N, P dan K yang diberikan akan dipecah menjadi kation-kation oleh

air, lalu kation tersebut akan diikat oleh ion negatif yang dikandung dalam koloid tanah sehingga meminimalkan terjadinya pelindian unsur hara pada tanah pasiran oleh gerakan air gravitasi.

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 pertumbuhan tanaman. Namun dalam penelitian ini pemberian *night soil* 10 ton/hektar dengan 20 ton/hektar memberikan pengaruh yang sama pada pertumbuhan panjang akar berdasarkan sidik ragam (tabel 3). Hal tersebut disebabkan karena pertumbuhan akar di dalam tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor selain dari kualitas fisik tanah.

Perlakuan dengan penambahan zeolit 4 ton/hektar maupun 8 ton/hektar juga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan panjang akar bawang merah yang diberikan *night soil* di tanah pasir pantai. Hal tersebut disebabkan karena zeolit hanya sebagai bahan pembenah tanah. Zeolit berfungsi sebagai media penyimpan air dan penjerap hara dalam tanah pasir pantai. Apabila kebutuhan unsur hara sudah tercukupi di dalam tanah pasir pantai, maka pertumbuhan akar sudah optimal untuk memperoleh unsur hara. Hasil fotosintat lebih ditranslokasikan ke bagian-bagian lain pada tanaman bawang merah seperti umbi dan daun.

Penelitian yang dilakukan oleh Arinal Haq dan Maya Melati (2013) pada 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 pada pertumbuhan panjang akar tanaman padi. Hal tersebut juga serupa dengan penambahan pupuk kandang maupun *night soil* dengan campuran zeolit juga tidak memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan panjang akar bawang merah di tanah pasir pantai. Hal tersebut disebabkan karena pertumbuhan akar sudah optimal pada tanah yang diberikan bahan organik. Bahan organik selain memberikan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman dalam jangka panjang, juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti meningkatkan kapasitas penyimpanan air dan KTK tanah. Unsur hara yang bersumber dari pupuk anorganik akan mudah terserap tanaman bawang merah disebabkan karena terikat pada sistem koloid pada bahan organik dan tidak terjadi banyak pelindian unsur hara.



Gambar 3. Grafik panjang akar tanaman bawang merah setelah 55 hari

Keterangan :

- A = Pupuk kandang 20 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 20 ton/hektar
- D = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- E = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- F = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar
- G = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar

Grafik panjang akar pada gambar 3 memperlihatkan bahwa pemberian *night soil* dan zeolit cenderung memberikan nilai yang tinggi dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang walaupun tidak berbeda nyata antar perlakuan berdasarkan sidik ragam. Hal tersebut dikarenakan pemberian unsur P yang sama tiap perlakuan yaitu sebanyak 1,67 g/tanaman berdasarkan kebutuhan unsur P tanaman bawang merah. Sedangkan unsur P yang terdapat dalam pupuk kandang dan *night soil* berbeda, secara berurutan yaitu 0,35 % (Jonny Ludger Hutabarat, 2015) dan 6,45 % (Wiharyanto Oktiawan dan Ika Bagus Priyambada, 2005). Unsur P merupakan unsur yang cukup banyak dibutuhkan tanaman sehingga masuk ke dalam unsur makro. Menurut Benyamin Lakitan (2001) menyatakan bahwa pertumbuhan akar dirangsang oleh unsur 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.

4. Berat Segar Tajuk

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. Pengukuran berat segar tajuk dilakukan dengan jalan menimbang umbi dan daun tanaman bawang merah sebelum dikeringkan. Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *night soil* + zeolit memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan berat segar tajuk bawang merah di tanah pasir pantai (lampiran 3.5). Pada parameter berat segar tajuk, perlakuan pemberian *night soil* dan zeolit berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pupuk kandang.

Pertambahan berat segar disebabkan terjadi pembelahan dan pembesaran sel-sel dalam jaringan tanaman bawang. Pembelahan dan pembesaran sel-sel pada tanaman dipengaruhi dari hasil fotosintat yang diproduksi oleh klorofil. Jumlah klorofil pada tanaman dipengaruhi oleh unsur N sebagai bahan penyusun. Unsur nitrogen penting dalam pertumbuhan tanaman terutama sebagai unsur pembangun klorofil, lemak, enzim dan senyawa lainnya (Kurnia, 2008). Optimalnya pembentukan senyawa-senyawa dan biomassa pada tanaman maka akan meningkatkan berat segar tajuk sehingga berdampak pada hasil bawang merah yang lebih baik.

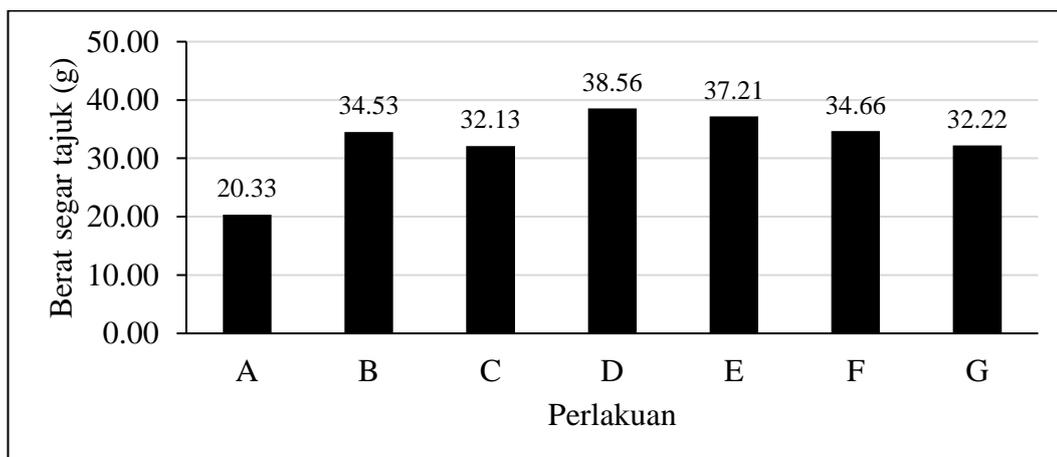
Perlakuan dengan pemberian *night soil* memperlihatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang. Hal tersebut disebabkan

kandungan hara pada *night soil* lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang. Serapan unsur hara akan meningkat pada tanaman bawang merah yang diberikan *night soil* sebagai pupuk dasarnya dibandingkan dengan tanaman bawang merah yang diberikan pupuk kandang. Serapan unsur hara meningkat maka akan berpengaruh pada proses pembentukan senyawa-senyawa yang dibutuhkan tanaman dan juga pembentukan selulosa pada tanaman. Hal tersebut juga tak terlepas dari peranan klorofil dalam membentuk senyawa ikatan karbon yang menyimpan energi yang berasal dari cahaya matahari. Pembentukan klorofil pada tanaman dipengaruhi juga oleh unsur N sebagai unsur penyusun klorofil. Kandungan unsur N pada *night soil* lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang yaitu masing-masing 1,5% dan 0,9% sehingga pembentukan klorofil pada tanaman bawang merah yang diberikan *night soil* lebih banyak.

Selain itu, *night soil* juga memiliki keunggulan yaitu banyak mengandung unsur fosfor sekitar 6,45% dibandingkan dengan pupuk kandang yaitu 0,35%. Unsur P digunakan sebagai komponen pembentuk ATP, ADP, DNA dan RNA (Sudiarso, 2004; Winarso, 2005). Peranan unsur P juga terdapat pada proses respirasi dan proses fotosintesis, penyusunan asam nukleat, pembentukan bibit tanaman dan penghasil buah, perangsang perkembangan akar, sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan dan mempercepat masa panen sehingga dapat mengurangi resiko keterlambatan waktu panen (Normahani, 2015). Tingginya kandungan P yang dapat diserap tanaman akan meningkatkan 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. Pembentukan glukosa meningkat maka pembentukan selulosa pada tanaman bawang merah juga akan semakin meningkat sehingga mampu untuk meningkatkan berat 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 padi di tanah liat berdebu. Hal tersebut tidak serupa dengan hasil rerata berat segar tajuk bawang merah dengan penambahan *night soil* dan pupuk kandang di tanah pasir pantai. pemberian *night soil* mampu meningkatkan berat segar tajuk bawang merah lebih baik dibandingkan dengan pupuk kandang. Hal ini dikarenakan media tanam yang berbeda yaitu antara lempung berdebu dan tanah pasir. Tanah lempung berdebu yang digunakan mengandung kadar N dalam tanah sebesar 1,76 % sedangkan pada tanah pasir pantai kadarnya adalah 0,004%. Penggunaan pupuk organik yang memiliki kandungan N tinggi akan memperbaiki kandungan unsur N pada tanah sehingga mampu meningkatkan rerata berat segar tajuk tanaman.



Gambar 4. Grafik berat segar tajuk bawang merah setelah 55 hari setelah tanam
Keterangan :

- A = Pupuk kandang 20 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 20 ton/hektar
- D = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- E = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- F = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar
- G = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar

Berdasarkan pada grafik berat segar tajuk bawang merah (gambar 5), perlakuan dengan penambahan *night soil* dan zeolit lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan penambahan pupuk kandang. Tanaman dengan perlakuan penambahan *night soil* menyerap unsur hara yang lebih banyak dibandingkan dengan penambahan pupuk kandang. Penyerapan unsur hara yang diimbangi dengan penyerapan air yang lebih banyak maka akan memperbaiki berat segar pada tanaman bawang merah yang ditanam di tanah pasir pantai.

5. Berat Kering Tajuk

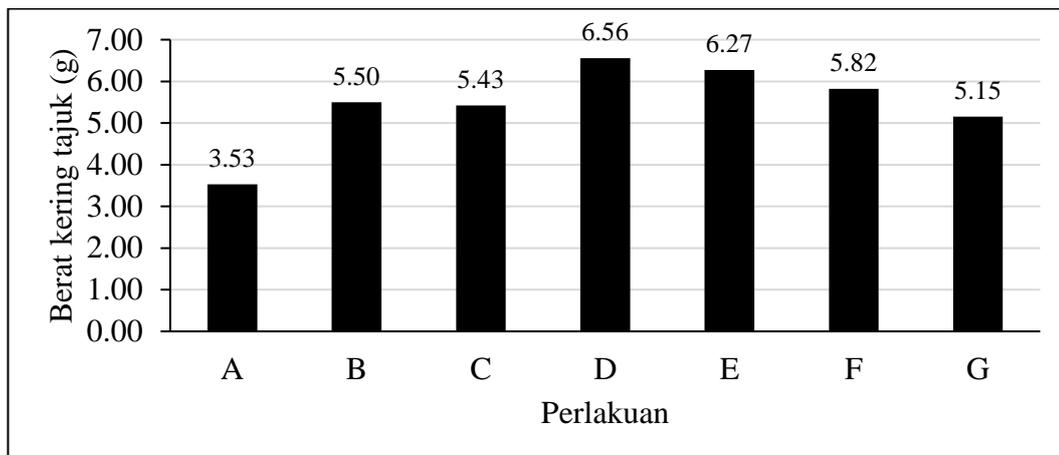
Pengamatan berat kering tajuk bertujuan untuk mengukur banyaknya biomassa yang dihasilkan oleh tanaman. Sebagian fotosintat yang diproduksi oleh klorofil ditransformasikan ke bagian tajuk tanaman yang kemudian diubah menjadi

biomassa sebagai penyusun organ-organ tanaman. Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *night soil* + zeolit memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan berat kering tajuk bawang merah di tanah pasir pantai (lampiran 3.6). Pada parameter berat kering tajuk, pemberian *night soil* 10 ton/hektar, *night soil* 20 ton/hektar, *night soil* 10 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar, *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar dan *night soil* 10 ton/hektar + zeolit 8 ton/hektar berbeda nyata dengan pemberian pupuk kandang 20 ton/hektar, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 8 ton/hektar. Pemberian *night soil* 10 ton/hektar, *night soil* 20 ton/hektar, *night soil* 10 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar, *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar dan *night soil* 10 ton/hektar + zeolit 8 ton/hektar lebih baik dalam meningkatkan berat kering tajuk tanaman bawang merah dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang 20 ton/hektar. Hal tersebut disebabkan pemberian *night soil* mampu untuk menyediakan unsur hara yang lebih lengkap dibandingkan dengan pupuk kandang bagi tanaman bawang merah selama pertumbuhan.

Pertambahan berat kering tajuk tanaman bawang merah terjadi karena pembentukan fotosintat menjadi biomassa yang tersimpan dalam tubuh tanaman. Produksi fotosintat akan bertambah banyak apabila jumlah klorofil pada daun bertambah banyak pula. Hal tersebut juga tak terlepas dari intensitas matahari dan suplai hara yang mencukupi. Klorofil dibentuk sebagian besar oleh unsur N sebagai bahan penyusun. Selain peranan unsur N, peranan unsur P dan K juga berpengaruh terhadap penambahan berat kering tajuk. Unsur P berperan dalam pembentukan ATP dan ADP yaitu media pentransfer energi dalam tubuh tanaman. Banyaknya

energi yang diserap oleh klorofil dalam bentuk fotosintat, kemudian ditranslokasikan ke bagian organ-organ tanaman untuk membentuk biomassa.

Penelitian yang dilakukan Ida Ayu Mayun (2007) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik dan mulsa jerami memberikan pengaruh yang nyata terhadap rerata berat kering tajuk tanaman bawang merah di lahan pasir pantai. Penambahan dosis dengan diberikan mulsa jerami mampu meningkatkan rerata berat kering total tanaman bawang merah di lahan pasir pantai. Hal tersebut serupa dengan hasil rerata berat segar tajuk bawang merah dengan penambahan *night soil* dan pupuk kandang di tanah pasir pantai. Pemberian *night soil* mampu meningkatkan berat segar tajuk bawang merah lebih baik dibandingkan dengan pupuk kandang. Hal ini dikarenakan penggunaan pupuk organik yang semakin banyak pada tanah pasir pantai maka kandungan N tanah juga akan bertambah sedangkan pada penggunaan bahan organik yang berbeda pada dosis yang sama memiliki namun kandungan N tinggi (penambahan *night soil*) akan memperbaiki kandungan unsur N pada tanah juga sehingga mampu meningkatkan rerata berat segar tajuk tanaman.



Gambar 5. Grafik berat kering tajuk bawang merah setelah 55 hari setelah tanam
Keterangan :

- A = Pupuk kandang 20 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 20 ton/hektar
- D = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- E = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- F = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar
- G = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar

Berdasarkan pada grafik berat kering tajuk bawang merah (gambar 6), perlakuan dengan penambahan *night soil* (B, C, D, E, F dan G) lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan penambahan pupuk kandang (A). Tanaman dengan perlakuan penambahan *night soil* menyerap unsur hara yang lebih banyak dibandingkan dengan penambahan pupuk kandang. Penyerapan unsur hara yang lebih banyak maka akan meningkatkan produksi biomassa pada organ tanaman sehingga meningkatkan berat kering tajuk pada tanaman bawang merah yang ditanam di tanah pasir pantai.

6. Berat Segar Akar

Pertumbuhan akar berfungsi sebagai penyerap air dan unsur hara serta organ pernafasan di dalam tanah. Berat segar akar menunjukkan banyaknya akar yang

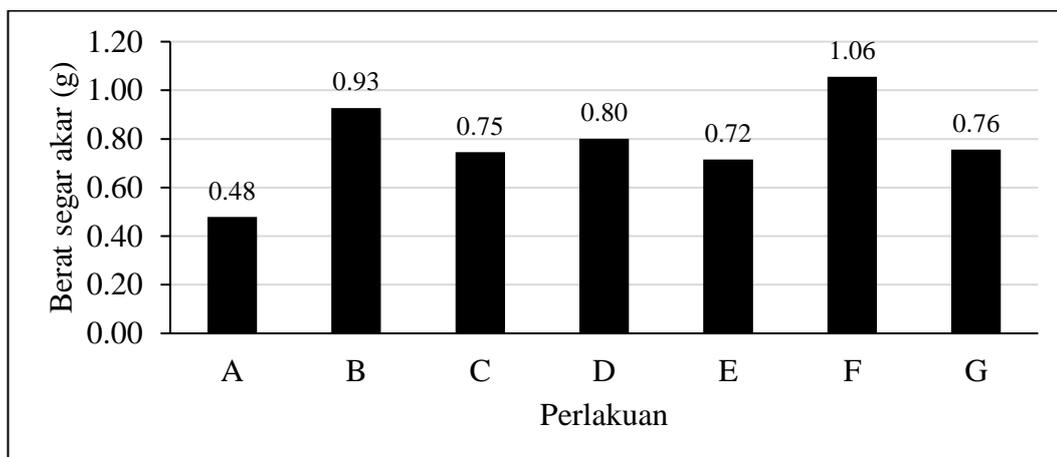
dihasilkan oleh tanaman selama pertumbuhan untuk menyerap unsur hara dan air pada tanah pasir pantai sebelum kadar air dalam jaringan akar berkurang. Pengukuran berat segar akar dilakukan dengan jalan menimbang pangkal akar sampai ujung akar tanaman bawang merah sebelum dihilangkan kadar airnya. Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *night soil* + zeolit tidak memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan berat segar akar bawang merah di tanah pasir pantai (lampiran 3.7). Pengaruh yang sama tersebut diduga karena pupuk kandang dan *night soil* dapat memberikan unsur hara yang mencukupi bagi pertumbuhan akar bawang merah baik dengan penambahan zeolit 4 ton/hektar atau 8 ton/hektar maupun tanpa pemberian zeolit.

Akar tanaman bawang merah berfungsi sebagai penyerap unsur hara, air dan sebagai sistem pernafasan di dalam tanah. Unsur hara yang optimal di dalam tanah pasir pantai yang diberikan pupuk kandang dan *night soil* akan memberikan dampak pertumbuhan akar tanaman bawang merah yang optimal pula. Pertumbuhan akar tidak selamanya akan meningkat seiring dengan pertumbuhan tajuk tanaman yang tinggi (Nyakpa dkk., 1988). Tercukupinya unsur hara dalam tanah pasir pantai oleh unsur hara yang bersumber dari pupuk anorganik dan organik akan mengoptimalkan pertumbuhan akar tanaman bawang merah di tanah pasir pantai.

Di lain sisi juga bahwa penambahan pupuk kandang maupun *night soil* mampu untuk memperbaiki sifat-sifat tanah pasir pantai. Tanah pasir pantai akan memiliki kemampuan dalam mengikat air yang lebih tinggi dan meningkatkan agregat tanah. Dengan kualitas tanah yang semakin baik maka pertumbuhan akar

juga akan maksimal. Apabila tanah pasir pantai dapat menyimpan air dengan baik dalam tanah (khususnya air kapiler) maka pada pertumbuhan akar tidak akan kekurangan air. Air kapiler dalam tanah sangat penting peranannya bagi pertumbuhan tanaman karena air yang banyak diserap oleh akar tanaman adalah air kapiler (Dwidjoseputro, 1985).

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*), namun berbeda nyata dengan tanpa pemberian pupuk kandang. Pernyataan tersebut juga sejalan dengan penelitian ini bahwa penambahan pupuk organik memberikan pengaruh yang sama terhadap rerata berat segar akar bawang merah. Meskipun terdapat perbedaan jumlah unsur hara antara pupuk kandang dengan *night soil*, namun pertumbuhan akar sudah cukup optimal di tanah pasir pantai.



Gambar 6. Grafik berat segar akar bawang merah setelah 55 hari setelah tanam

Keterangan :

- A = Pupuk kandang 20 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 20 ton/hektar
- D = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- E = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- F = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar
- G = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar

Grafik berat segar akar pada gambar 7 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk kandang (A) cenderung lebih rendah dibandingkan dengan pemberian pupuk *night soil* (B, C, D, E, F dan G) walaupun tidak berbeda nyata antar perlakuan berdasarkan sidik ragam pada taraf 5%. Hal tersebut diduga kandungan unsur hara pada pupuk kandang lebih rendah dibandingkan dengan *night soil*. Pemberian unsur P yang terdapat dalam pupuk kandang dan *night soil* berbeda, secara berurutan yaitu 0,35 % (Jonny Ludger Hutabarat, 2015) dan 6,45 % (Wiharyanto Oktiawan dan Ika Bagus Priyambada, 2005). Unsur P merupakan unsur yang cukup banyak dibutuhkan tanaman sehingga masuk ke dalam unsur makro. Menurut Benyamin Lakitan (2001) menyatakan bahwa pertumbuhan akar dirangsang oleh unsur 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.

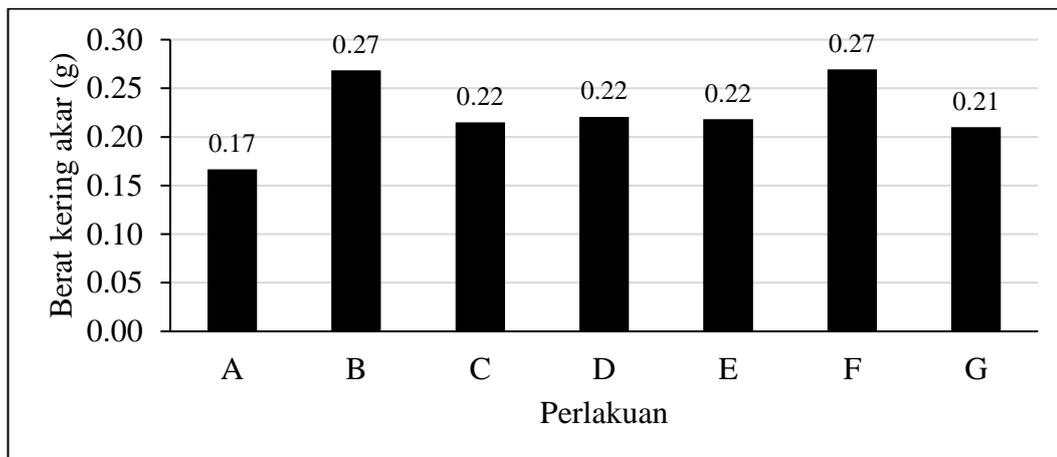
7. Berat Kering Akar

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 60-80° C sehingga jaringan tanaman tidak rusak oleh suhu. Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *night soil* + zeolit tidak memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan berat kering akar bawang merah di tanah pasir pantai (lampiran 3.8). Pengaruh yang sama tersebut diduga karena pupuk kandang dan *night soil* dapat memberikan unsur hara yang mencukupi bagi pertumbuhan akar bawang merah baik dengan penambahan zeolit 4 ton/hektar atau 8 ton/hektar maupun tanpa pemberian zeolit.

Ketercukupan dalam penyerapan unsur hara akan memaksimalkan pertumbuhan akar bawang merah sehingga mampu menyerap unsur hara dalam tanah pasir pantai. Deselina (2010) menjelaskan bahwa tidak selamanya pertumbuhan akar akan meningkat apabila pertumbuhan atas (tajuk) tanaman lebih tinggi. Akar pada tanaman bawang merah berfungsi untuk menyerap unsur hara dan air serta bernafas. Apabila unsur hara di dalam tanah pasir pantai tercukupi maka pertumbuhan akar akan maksimal, sedangkan unsur hara yang diserap oleh tanaman diutamakan dalam pertumbuhan tajuk tanaman berupa daun dan umbi bawang merah.

Pemberian bahan organik yaitu *night soil* dan pupuk kandang pada tanah pasir pantai juga mampu untuk memperbaiki sifat-sifat tanah pasir pantai. Sifat tanah yang semula memiliki porositas yang tinggi dan fenomena 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 pasir pantai dapat menyimpan air dengan baik dalam tanah maka pada pertumbuhan akar tidak akan kekurangan air. Air kapiler dalam tanah sangat penting peranannya bagi pertumbuhan tanaman karena air yang banyak diserap oleh akar tanaman adalah air kapiler (Dwidjoseputro, 1985).

Berdasarkan penelitian Muhammad Apizal (2015) menyebutkan bahwa penambahan pupuk kandang domba pada berbagai dosis tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap rata-rata berat kering akar tanaman terong ungu (*Solanum melongena*), namun berbeda nyata dengan tanpa pemberian pupuk kandang. Pernyataan tersebut juga sejalan dengan penelitian ini bahwa penambahan pupuk organik memberikan pengaruh yang sama terhadap rerata berat kering akar bawang merah. Meskipun terdapat perbedaan jumlah unsur hara antara pupuk kandang dengan *night soil*, namun pertumbuhan akar sudah cukup optimal di tanah pasir pantai.



Gambar 7. Grafik berat kering akar bawang merah setelah 55 hari setelah tanam
Keterangan :

- A = Pupuk kandang 20 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 20 ton/hektar
- D = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- E = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- F = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar
- G = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar

Grafik berat kering akar pada gambar 8 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk kandang (A) cenderung memberikan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan pemberian pupuk *night soil* (B, C, D, E, F dan G) walaupun tidak berbeda nyata antar perlakuan berdasarkan sidik ragam pada taraf 5%. Perlakuan B dan F memiliki nilai berat kering akar tertinggi yaitu 0,27 g, sedangkan nilai paling rendah adalah pada perlakuan A sebesar 0,17 g. Hal tersebut diduga kandungan unsur hara pada pupuk kandang lebih rendah dibandingkan dengan *night soil*. Pemberian unsur P yang terdapat dalam pupuk kandang dan *night soil* berbeda, secara berurutan yaitu 0,35 % (Jonny Ludger Hutabarat, 2015) dan 6,45 % (Wiharyanto Oktawian dan Ika Bagus Priyambada, 2005). Unsur P merupakan unsur yang cukup banyak dibutuhkan tanaman sehingga masuk ke dalam unsur makro. Menurut Benyamin Lakitan (2001) menyatakan bahwa pertumbuhan akar dirangsang oleh unsur 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. Semakin banyak akar yang tumbuh maka akan semakin besar pula biomassa yang dihasilkan pada akar bawang merah.

B. Hasil Tanaman Bawang Merah

Tanaman bawang merah dipanen pada 55 hari setelah tanam. Pemanenan dilakukan dengan memisahkan media tanam dengan tanaman bawang merah menggunakan aliran air. Adapun data hasil pengamatan variabel hasil setelah panen meliputi berat umbi per rumpun dan produktivitas bawang merah adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Rerata berat umbi per rumpun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar dan berat kering akar bawang merah di tanah pasir pantai.

Perlakuan	Berat umbi per rumpun (g)	Produktivitas (ton/hektar)
Pupuk kandang 20 ton/hektar	19,40 b	3,39 b
<i>Night soil</i> 10 ton/hektar	32,65 a	5,71 a
<i>Night soil</i> 20 ton/hektar	30,38 a	5,32 a
<i>Night soil</i> 10 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar	36,74 a	6,43 a
<i>Night soil</i> 20 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar	34,99 a	6,12 a
<i>Night soil</i> 10 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar	32,09 a	5,62 a
<i>Night soil</i> 20 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar	30,58 a	5,35 a

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

Tabel 6. Kontras ortogonal berat umbi per rumpun dan produktivitas bawang merah yang diberikan *night soil* dan zeolit di tanah pasir pantai

Perlakuan	Signifikansi	
	Berat umbi per rumpun	Produktivitas
Pupuk kandang vs semua perlakuan	0,0008 s	0,0008 s
Pupuk kandang vs <i>night soil</i>	0,0047 s	0,0046 s
Pupuk kandang vs <i>night soil</i> + zeolit	0,0007 s	0,0007 s
<i>Night soil</i> vs <i>night soil</i> + zeolit	0,4280 ns	0,4278 ns
<i>Night soil</i> 10 ton/hektar vs <i>night soil</i> 20 ton/hektar	0,4561 ns	0,4577 ns
<i>Night soil</i> + zeolit 4 ton/hektar vs <i>night soil</i> + zeolit 8 ton/hektar	0,1468 ns	0,1481 ns

Keterangan : Huruf s menunjukkan berbeda nyata (*significant*) sedangkan huruf ns menunjukkan tidak berbeda nyata (*non-significant*) pada taraf α 5%.

1. Berat Umbi per Rumpun

Berat umbi per rumpun dilakukan untuk mengetahui hasil umbi yang diproduksi selama pertumbuhan tanaman. Umbi merupakan bagian tanaman yang membesar sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan (Gembong Tjitrosoepomo, 2003). Kelebihan fotosintat yang dihasilkan oleh klorofil akan ditranslokasikan ke bagian umbi bawang merah sebagai cadangan makanan. Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *night soil* + zeolit memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan berat umbi per rumpun bawang merah di tanah pasir pantai (lampiran 3.4). Pemberian *night soil* 10 ton/hektar, *night soil* 20 ton/hektar, *night soil* 10 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar, *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar dan *night soil* 10 ton/hektar + zeolit 8 ton/hektar dan *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 8 ton/hektar berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang 20 ton/hektar.

Di dalam umbi bawang merah tersimpan berbagai zat-zat hasil fotosintesis tanaman. Berat umbi dipengaruhi oleh berbagai faktor baik dari genetik maupun

lingkungan. Salah satu yang mempengaruhi adalah ketersediaan unsur hara pada media tumbuh tanaman. Unsur hara pada pupuk *night soil* lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang terutama unsur N dan unsur P.

Unsur N yang diserap oleh tanaman lebih banyak sehingga mampu untuk meningkatkan pembentukan klorofil dalam daun. Pembentukan klorofil yang sempurna dan banyak pada daun akan meningkatkan penyerapan energi cahaya matahari dalam proses fotosintesis. Semakin bagus laju fotosintesis pada tanaman maka hasil fotosintat yang dihasilkan lebih banyak. Fotosintat yang diproduksi berguna untuk pembentukan tubuh tanaman termasuk disimpan dalam umbi lapis bawang merah.

Unsur P yang diserap tanaman bawang merah akan mempengaruhi proses pembelahan sel pada tanaman bawang merah. Pembelahan sel diawali dengan inti sel yang salah satu unsur penyusunnya adalah fosfor. Selain itu unsur fosfor juga berperan dalam transfer energi pada tumbuhan yaitu sebagai komponen penyusun ATP dan NADP. Tersedianya fosfor dalam tanah maka penyerapan fosfor juga semakin meningkat. Banyaknya fosfor yang terserap akan memasok unsur pembentuk inti sel (DNA dan RNA) dan pembentukan ATP dan NADP bawang merah. Hal tersebut menyebabkan proses metabolisme tanaman meningkat terutama pada pembentukan glukosa dalam proses fotosintesis sehingga mempengaruhi pembentukan cadangan makanan pada umbi.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan kontras ortogonal (lampiran 3.10) menunjukkan bahwa pemberian *night soil* berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang, namun pemberian *night soil* tanpa kombinasi zeolit

berpengaruh sama dengan pemberian *night soil* dengan kombinasi zeolit terhadap rerata berat umbi per rumpun bawang merah di tanah pasir pantai. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian *night soil* lebih baik dibandingkan dengan pupuk kandang dan memberikan pengaruh yang lebih besar daripada zeolit terhadap peningkatan berat umbi per rumpun tanaman bawang merah.

Pemberian *night soil* lebih besar pengaruhnya dibandingkan dengan penambahan pupuk kandang terhadap berat umbi per rumpun bawang merah di tanah pasir pantai. Hal tersebut disebabkan karena *night soil* mampu memberikan unsur hara yang lebih banyak dibandingkan dengan pupuk kandang saja, terutama unsur N dan unsur P. Unsur hara diserap lebih banyak sehingga memacu metabolisme dalam tanaman dan pembentukan zat makanan akan semakin besar. Zat makanan akan disimpan dalam umbi bawang merah sehingga berat umbi per rumpun bawang merah menjadi lebih tinggi.

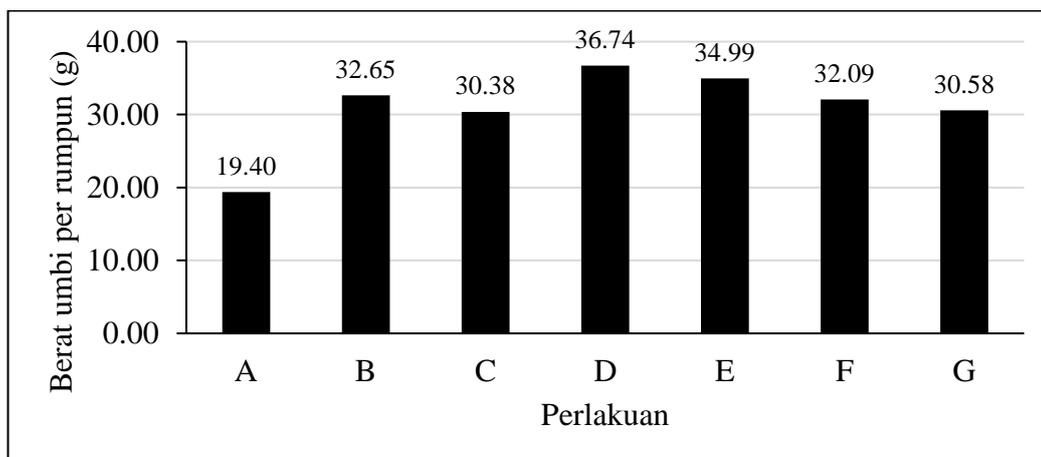
Penambahan zeolit yang dikombinasikan dengan *night soil* belum berpengaruh nyata dalam meningkatkan kualitas hasil berat umbi per rumpun bawang merah di tanah pasir pantai. Hal tersebut disebabkan karena fungsi zeolit sebagai bahan pembenah tanah sama efektifnya dengan menggunakan *night soil*. Kemampuan zeolit dalam menyerap air dan unsur hara dalam pori-porinya tidak cukup memberikan pengaruh yang lebih besar karena *night soil* sebagai bahan organik di tanah pasir pantai juga mampu mengikat air. Kelebihan lainnya yang dimiliki *night soil* adalah sumber kandungan hara yang tinggi terutama unsur N dan P sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil berat umbi per rumpun tanaman. Penggunaan *night soil* sudah lebih besar pengaruhnya dan mampu meningkatkan

berat umbi per rumpun bawang merah di tanah pasir pantai sehingga tidak perlu di tambahkan zeolit sebagai bahan tambahan dalam *night soil*.

Hasil penelitian Devi Wahyu Elisabeth dkk. (2013) menyebutkan bahwa penambahan kompos kotoran sapi 14,28 ton/hektar; paitan 19,75 ton/hektar; kompos azolla 14,4 ton/hektar; kompos kotoran sapi 7,14 ton/hektar + Paitan 9,88 ton/hektar; kompos kotoran sapi 7,14 ton/hektar + kompos azolla 7,2 ton/hektar; kompos kotoran sapi 3,57 ton/hektar + paitan 14,81 ton/hektar; kompos kotoran sapi 3,57 ton/hektar + kompos azolla 10,8 ton/hektar mampu menggantikan pupuk anorganik N 170 kg/hektar, 150 kg P₂O₅/hektar, 150 kg K₂O/hektar. Hal tersebut karena tersedianya unsur N dalam tanah maka akan meningkatkan hasil tanaman bawang merah. Kandungan unsur N yang tinggi membuat jumlah klorofil dalam tanaman meningkat. Bertambahnya jumlah klorofil akan berdampak pada laju fotosintesis yang semakin membaik sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin banyak. Fotosintat yang semakin banyak maka penimbunan cadangan makanan bawang merah semakin banyak pada umbi sehingga meningkatkan rerata berat umbi per rumpun. Hal tersebut juga sejalan dengan penambahan *night soil* yang memiliki kelebihan kandungan N sebesar 1,5% dibandingkan pupuk kandang yang hanya 0,95% dapat meningkatkan rerata berat umbi per rumpun tanaman bawang merah yang di tanam di lahan pasir pantai.

Pada grafik rerata berat umbi per rumpun pada gambar 4 bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang pada tanaman bawang merah memiliki rerata berat umbi per rumpun yang paling rendah yaitu 19,4 g, sedangkan rerata tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian *night soil* 10 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar yaitu 36,74

g. Nilai berat umbi yang diaplikasikan dengan *night soil* + zeolit tersebut lebih rendah dibandingkan dengan berat umbi basah/rumpun kering panen bawang merah varietas Biru Lancor yang dideskripsikan oleh Keputusan Menteri Pertanian nomor 2830/Kpts/SR.120/7/2009 (lampiran 4) yaitu antara 41,9 – 48,8 g. Hal tersebut dikarenakan perbedaan jenis tanah yang digunakan sebagai media tanam. Nilai berat umbi basah/rumpun kering panen bawang merah varietas Biru Lancor yang dideskripsikan oleh Keputusan Menteri Pertanian nomor 2830/Kpts/SR.120/7/2009 diperoleh di Kabupaten Probolinggo yang berdasarkan Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Probolinggo (2014) menyatakan bahwa 63,98% jenis tanah Kabupaten Probolinggo adalah Aluvial. Tanah aluvial memiliki tekstur liat sampai liat berpasir yang kandungan liatnya lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanah pasir pantai. Kandungan liat yang lebih tinggi maka kemampuan tanah dalam mengikat air dan unsur hara di dalam tanah juga semakin bagus untuk pertumbuhan tanaman, dibandingkan dengan tanah pasir pantai yang mudah meloloskan air dan unsur hara ke luar zona akar.



Gambar 8. Grafik berat umbi per rumpun tanaman bawang merah setelah panen umur 55 hari setelah tanam dan pengeringan selama 3 hari

Keterangan :

- A = Pupuk kandang 20 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 20 ton/hektar
- D = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- E = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- F = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar
- G = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar

2. Produktivitas (ton/hektar)

Produktivitas bawang merah dalam penelitian ini diukur dengan menghitung bobot umbi per rumpun dikalikan dengan jumlah populasi dalam satu hektar dengan asumsi luas tanam efektif sebesar 70 %. Berdasarkan hasil sidik ragam (lampiran 3.9) menunjukkan bahwa pemberian *night soil* + zeolit memberikan pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan produktivitas tanaman bawang merah di lahan pasir pantai. Pemberian *night soil* 10 ton/hektar, *night soil* 20 ton/hektar, *night soil* 10 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar, *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar dan *night soil* 10 ton/hektar + zeolit 8 ton/hektar dan *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 8 ton/hektar berbeda nyata dengan pemberian pupuk kandang 20 ton/hektar.

Produktivitas bawang merah dipengaruhi oleh pembentukan dan pembesaran umbi bawang merah. Pembentukan umbi dan pembesaran umbi dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah ketersediaan unsur hara dalam tanah untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada pembahasan mengenai berat umbi per rumpun bawang merah dijelaskan bahwa kandungan unsur hara pada *night soil* berdampak pada peningkatan berat umbi per rumpun secara nyata. Unsur hara yang diserap kemudian diubah menjadi senyawa dan zat-zat makanan dan akan membentuk umbi. Semakin banyaknya zat makanan yang diproduksi, maka pertumbuhan tanaman menjadi lebih optimal dan terjadi peningkatan jumlah cadangan makanan yang disimpan dalam umbi hingga umbi berat umbi juga meningkat.

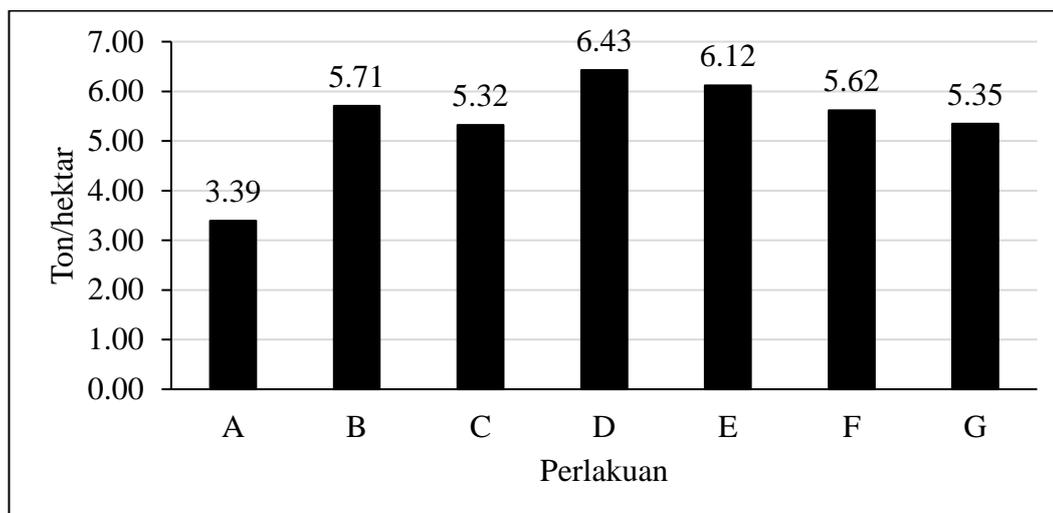
Berdasarkan hasil analisis menggunakan kontras ortogonal (lampiran 3.11) menunjukkan bahwa pemberian *night soil* berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang, namun pemberian *night soil* tanpa kombinasi zeolit berpengaruh sama dengan pemberian *night soil* dengan kombinasi zeolit terhadap nilai produktivitas bawang merah di tanah pasir pantai. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian *night soil* lebih baik dibandingkan dengan pupuk kandang dan memberikan pengaruh yang lebih besar daripada zeolit terhadap peningkatan angka produktivitas tanaman bawang merah di tanah pasir pantai.

Pemberian *night soil* lebih besar pengaruhnya dibandingkan dengan penambahan pupuk kandang terhadap produktivitas bawang merah di tanah pasir pantai. Hal tersebut disebabkan karena *night soil* mampu memberikan unsur hara yang lebih banyak dibandingkan dengan pupuk kandang saja, terutama unsur N dan

unsur P. Unsur hara diserap lebih banyak dan mempengaruhi pembentukan umbi sehingga lebih optimal pada bawang merah yang diberikan *night soil*. Pembentukan umbi yang optimal akan meningkatkan produktivitas bawang merah di tanah pasir pantai.

Penambahan zeolit yang dikombinasikan dengan *night soil* belum berpengaruh nyata dalam meningkatkan kualitas hasil berat umbi per rumpun bawang merah di tanah pasir pantai. Hal tersebut disebabkan karena fungsi zeolit sebagai bahan pembenah tanah sama efektifnya dengan menggunakan *night soil*. Kemampuan zeolit dalam menyerap air dan unsur hara dalam pori-porinya tidak cukup memberikan pengaruh yang lebih besar karena *night soil* sebagai bahan organik di tanah pasir pantai juga mampu mengikat air. Kelebihan lainnya yang dimiliki *night soil* adalah sumber kandungan hara yang tinggi terutama unsur N dan P sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil berat umbi per rumpun tanaman. Penggunaan *night soil* sudah lebih besar pengaruhnya dan mampu meningkatkan berat umbi per rumpun bawang merah di tanah pasir pantai sehingga tidak perlu ditambahkan zeolit sebagai bahan tambahan dalam *night soil*.

Berdasarkan pada gambar 3 menunjukkan bahwa grafik produktivitas bawang merah di tanah pasir pantai dengan pemberian pupuk kandang lebih rendah sebesar 3,39 ton/hektar dibandingkan dengan perlakuan penambahan *night soil*. Pemberian *night soil* 10 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar merupakan perlakuan dengan nilai paling tinggi yaitu 6,43 ton/hektar.



Gambar 9. Grafik produktivitas bawang merah varietas Biru Lancor yang dipanen setelah 55 hari setelah tanam di tanah pasir pantai

Keterangan :

- A = Pupuk kandang 20 ton/hektar
- B = *Night soil* 10 ton/hektar
- C = *Night soil* 20 ton/hektar
- D = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- E = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 4 ton/hektar
- F = *Night soil* 10 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar
- G = *Night soil* 20 ton/hektar + Zeolit 8 ton/hektar

Nilai produktivitas bawang merah yang diaplikasikan dengan *night soil* + zeolit tersebut lebih rendah dibandingkan dengan hasil umbi bawang merah varietas Biru Lancor yang dideskripsikan oleh Keputusan Menteri Pertanian nomor 2830/Kpts/SR.120/7/2009 (lampiran 4) yaitu antara 10,76 – 11,53 ton/hektar pada musim hujan. Hal tersebut disebabkan jenis tanah yang digunakan sebagai media tanam berbeda yaitu antara tanah aluvial dan tanah pasir pantai. Tanah aluvial memiliki tekstur liat sampai liat berpasir yang kandungan liatnya lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanah pasir pantai. Kandungan liat yang lebih tinggi maka kemampuan tanah dalam mengikat air dan unsur hara di dalam tanah juga semakin bagus untuk pertumbuhan tanaman, dibandingkan dengan tanah pasir pantai yang mudah meloloskan air dan unsur hara ke luar zona akar.

Berdasarkan pembahasan tersebut menunjukkan bahwa pemberian *night soil* 10 ton/hektar memperlihatkan kualitas pertumbuhan dan hasil yang baik dengan rerata jumlah daun 42,3 helai dan berbeda tidak nyata pada perlakuan pemberian *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar, berat umbi per rumpun 32,65 g, berat segar tajuk 34,53 g, dan berat kering tajuk 5,5 g dan tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan pemberian *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar. Meskipun angka produktivitas bawang merah yang diberikan *night soil* 20 ton/hektar + zeolit 4 ton/hektar lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian *night soil* 10 ton/hektar, namun pemberian *night soil* tanpa kombinasi zeolit berpengaruh sama dengan pemberian *night soil* dengan kombinasi zeolit. Pemberian *night soil* 10 ton per hektar ternyata efektif dan lebih efisien dari segi bahan yang dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan dan hasil bawang merah di tanah pasir pantai dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.