

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum penelitian, dilakukan uji pendahuluan terlebih dahulu yang meliputi uji kandungan dan ukuran partikel terhadap pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Pertumbuhan bawang merah diamati mulai dari minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-8 setelah tanam. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot segar daun, bobot kering daun, bobot segar akar, bobot kering akar, bobot segar umbi saat panen, bobot kering umbi saat panen, jumlah umbi, diameter umbi dan potensi hasil umbi. Penyajian data pengamatan dari hasil penelitian dalam bentuk tabel dan gambar.

A. Uji Pendahuluan

Tujuan dilakukan uji pendahuluan adalah guna mengetahui persentase kandungan unsur hara K pada pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit yang meliputi uji kandungan dan ukuran partikel. Tahapan dalam nanofikasi terhadap pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit yaitu pembakaran dan *milling*. Proses *milling* dilakukan selama 4 jam dengan menggunakan alat *Ball Milling*. Kemudian melakukan penjemuran guna untuk mendapatkan hasil *milling* berupa tepung. Sampel hasil *milling* diujikan di Laboratorium Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (BPTBA LIPI) Gunung Kidul. Pengujian dilakukan menggunakan *Scanning Electron Miscroscopy* (SEM) dan *Energy Dispersive X-ray Spectroscopy* (EDX) tersaji pada Lampiran 9.

Pengambilan gambar dan fotografi dengan menggunakan SEM adalah dengan melakukan identifikasi struktur mikro lapisan oksida dengan proses fisika yang merupakan interaksi korpuskular antara elektron sumber dengan atom pada bahan pada proses pembentukan *image*. Oleh karena itu, pengaturan parameter elektron pada SEM dengan *high voltage*, *spot size*, bias dan *beam current*. Selain itu, untuk memperoleh hasil gambar yang optimal diperlukan parameter optik seperti kontras, fokus dan astigmatismus yang tepat secara ilmiah dan tidak memberikan interpretasi ganda. Jenis sampel dapat mempengaruhi pada proses pengambilan gambar dan analisis kimia dengan SEM. Hasil analisis pendahuluan terhadap kandungan dan ukuran partikel tersaji pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Kandungan Partikel Nano Kalium Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit

Material	Kandungan (%)
O	45,5
Mg	3,5
Si	14,24
P	3.09
K	27,01
Ca	6.65

Sumber : Laboratorium Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (BPTBA LIPI) Gunung Kidul

Tabel 3. Ukuran Partikel Nano Kalium Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit

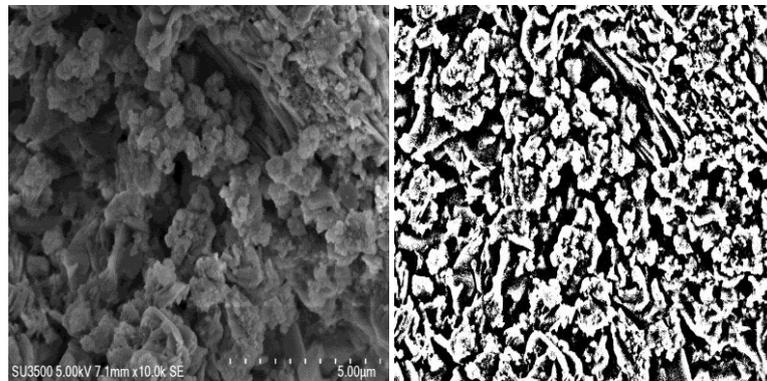
Ukuran partikel (nm)		Diameter partikel (%)	
Mean	283,16	> 100 nm	50,98
		< 100 nm	43,57

Keterangan : Hasil diperoleh setelah dilakukan uji lanjut dengan menggunakan software imageJ

Berdasarkan hasil pengujian terhadap pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit bahwa terdapat kandungan P,K, Ca,Si, Mg dan O yang masing-masing sebesar 3,09%; 27,01%; 6,65%; 14,24%; 3,5% dan 45,5%.

Sedangkan, rerata ukuran partikel pada pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit ialah sebesar 283,16 nm. Perhitungan persentase diameter partikel pada pupuk nano abu tandan kosong kelapa sawit ialah melakukan pembagian antara rerata dengan ukuran maksimal dan minimum partikel. Diameter partikel dibawah 100 nm sebesar 43,57%, sedangkan diatas 100 nm sebesar 50,98%. Hasil pengamatan terhadap ukuran partikel menggunakan software imageJ.

Image J adalah sebuah program untuk pengolahan gambar digital Image-J adalah software gratis untuk pengolahan gambar digital berbasis Java yang dibuat oleh Peneliti di *Research Services Branch, National Institute of Mental Health, Bethesda, Maryland, USA*. Bentuk penampang ukuran partikel pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit tersaji pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil penampang ukuran partikel nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit dengan perbesaran 5 mikrometer

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan hasil pengamatan pada penampang ukuran partikel nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit (gambar 1) masih terjadi penggumpalan antar partikel dengan menggunakan perbesaran 5000x, hal ini diduga kandungan silika (Si) yang mendominasi sebesar 14,24%. Serat tandan kosong kelapa sawit mengandung senyawa anorganik seperti senyawa logam dan silika. Silika

umumnya ditemukan dalam jumlah cukup besar pada permukaan serat. (Erwinsyah dkk, 2015).

B. Pertumbuhan tanaman bawang merah

Dalam siklus kehidupan tanaman, pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses yang penting dimana proses tersebut berlangsung sepanjang daur hidup tanaman dan bergantung pada ketersediaan air, nutrisi, dan substansi pertumbuhan lain serta lingkungan yang mendukung (Gardner dkk., 1991). Indikator pertumbuhan dalam tanaman ialah dicirikan dengan bertambahnya volume dan juga berat suatu biomassa yang dihasilkan selama proses pertumbuhan tanaman. Adapun peningkatan volume tersebut dapat diukur dengan bertambahnya tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar dan kering daun, bobot segar dan kering akar, serta panjang akar. Rerata pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah tersaji pada tabel 4, 5 dan 6.

Tabel 4. Rerata Tinggi Tanaman Dan Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah Pada Minggu Ke 5 Setelah Tanam

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)
Tanpa Pupuk KCl	32,10 a	23,67 a
KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS	33,24 a	28,33 a
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2%	33,61 a	26,67 a
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3%	32,23 a	24,33 a
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4%	32,67 a	24,33 a

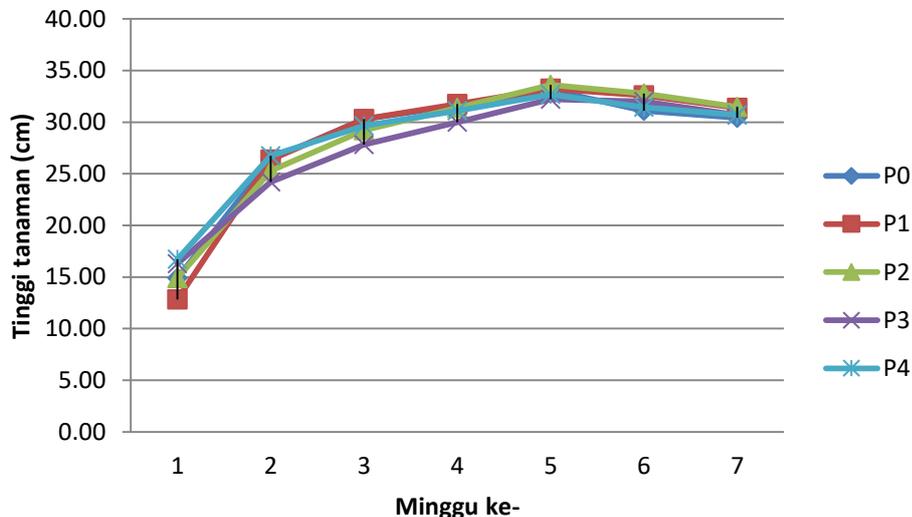
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan sidik ragam α 5%.

1. Tinggi Tanaman

Pertambahan ukuran merupakan suatu proses dalam kehidupan yang sering disebut dengan pertumbuhan. Salah satu indikator atau parameter dalam

pertumbuhan pada tanaman ialah tinggi tanaman untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada minggu ke-5 setelah tanam menunjukkan bahwa konsentrasi nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah (Lampiran 4a). Konsentrasi nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit memperoleh nilai yang sama dengan tanpa pupuk KCl. Hal ini diduga bahwa unsur hara di dalam tanah pada perlakuan tanpa pupuk K sudah tercukupi. Hara makro dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang relatif banyak. Pada pupuk nano abu tandan kosong kelapa sawit mengandung hara makro seperti Fosfor (P), Kalium (K), Magnesium (Mg), Kalsium (Ca).



Gambar 2. Pengaruh Penyemprotan Pupuk Nano Kalium Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Rerata Tinggi Tanaman

Keterangan :

P0 = Tanpa Pupuk KCl

P1 = KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS

P2 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2%

P3 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3%

P4 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4%

Berdasarkan pada gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pupuk KCl dan dengan pupuk KCl serta Nano Kalium Abu TKKS pada minggu ke-1 hingga ke-5 setelah tanam mengalami peningkatan, sedangkan pada minggu ke-6 hingga ke-7 setelah tanam mengalami penurunan pada semua perlakuan. Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4% pada minggu ke-1 dan ke-3 menunjukkan rerata tinggi tanaman tertinggi daripada perlakuan lain sebesar 16,73 cm dan 26,75 cm. Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2% pada minggu ke 5, ke-6, dan ke-7 menunjukkan rerata tinggi tanaman tertinggi sebesar 33,61 cm; 32,78 cm; dan 31,48 cm. Hasil pengukuran tinggi tanaman pada semua perlakuan belum memenuhi tinggi tanaman bawang merah varietas biru yaitu 36-43 cm. Hal ini diduga bahwa pada masa vegetatif tanaman bawang merah membutuhkan unsur hara sebagai faktor dalam pertumbuhan tanaman. Kamal (1994) menyatakan bahwa dalam partikel abu terkandung campuran dari berbagai oksida mineral sesuai dengan jenis mineral yang terkandung di dalam bahan. Unsur dalam bentuk oksidanya antara lain, natrium oksida (Na_2O), magnesium oksida (MgO), seng oksida (ZnO), besi oksida (Fe_2O_3), silikon oksida (SiO_2), fosfor oksida (P_2O_5) dan terutama kandungan kalium oksida (K_2O).

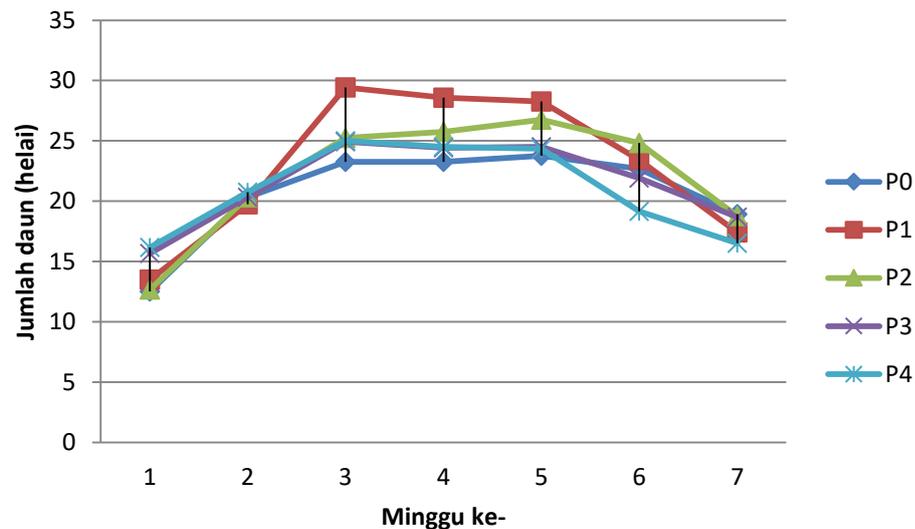
Berdasarkan hasil analisis kandungan partikel menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan *Energy Dispersive X-ray Spectroscopy* (EDX) bahwa di dalam pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit mengandung Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Silika (Si), Magnesium (Mg) dan Oksigen (O) yang masing-masing mengandung 3,09%; 27,01%; 6,65%; 14,24%; 3,5% dan 45,5% sehingga penggunaan pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit

mampu menggantikan penggunaan pupuk anorganik. Dalam pembentukan organ vegetatif dan generatif tanaman membutuhkan unsur hara yang banyak untuk diserap oleh tanaman. Peningkatan unsur hara pada tanaman berbanding lurus dengan proses pembentukan senyawa-senyawa organik tanaman.

2. Jumlah Daun

Daun merupakan salah satu organ tanaman yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun dalam satu tubuh tanaman memungkinkan pemerataan jumlah cahaya yang diterima oleh daun dan penyerapan hara menjadi lebih optimum, dan daun merupakan sumber asimilat utama bagi kenaikan berat kering (Goldsworth dan Fisher,1996). Jumlah daun mempengaruhi kegiatan pertumbuhan dan hasil tanaman serta sebagai tempat kegiatan fotosintesis untuk penghasil energi untuk proses pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada minggu ke-5 setelah tanam menunjukkan bahwa konsentrasi nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah (Lampiran 4b). Konsentrasi nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit memperoleh angka cenderung lebih tinggi dengan tanpa pupuk KCl. Hal ini disebabkan oleh banyak sedikitnya primordial daun yang terbentuk pada tanaman ditandai dengan terbentuknya penambahan jumlah daun bawang merah seiring dengan bertambahnya tinggi tanaman. Dengan bertambah umur tanaman maka semakin meningkat laju pembentukan daun.



Gambar 3. Pengaruh Penyemprotan Pupuk Nano Kalium Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Jumlah Daun

Keterangan :

P0 = Tanpa Pupuk KCl

P1 = KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS

P2 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2%

P3 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3%

P4 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4%

Berdasarkan pada gambar 3 menunjukkan bahwa pada minggu ke-1 hingga minggu ke-3 setelah tanam mengalami peningkatan rerata jumlah daun. Perlakuan KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS dan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3% pada minggu ke-3 hingga minggu ke-5 setelah tanam menunjukkan rerata jumlah daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk K. Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2% pada minggu ke-6 hingga minggu ke-7 setelah tanam mengalami penurunan. Hal ini diduga terjadinya proses translokasi hara dimana hasil fotosintesis yang diangkut oleh pembuluh floem terutama gula sukrosa serta berbagai metabolit lainnya dari daun menuju bagian-bagian tumbuhan lainnya seperti batang, akar bunga, buah,

biji dan umbi. Sehingga menyebabkan daun tidak lagi mengalami pertumbuhan dan kemudian mengering karena digunakan untuk proses pembesaran umbi. Pembentukan daun akan terhenti jika pembesaran umbi dimulai.

Berdasarkan pengamatan jumlah daun (helai) tanaman bawang merah sesuai dengan standar bawang merah varietas biru yang mencapai 27-42 helai untuk setiap rumpunnya. Rahmah et al. (2013) menyatakan bahwa tanaman bawang merah tumbuh dengan maksimal karena unsur yang dibutuhkan tersedia karena pertumbuhan tanaman merupakan bagian dari perpanjangan sel dan pembelahan sel yang membutuhkan unsur hara, air, hormon tertentu dan karbohidrat.

Tabel 5. Rerata Bobot Segar Daun Dan Bobot Kering Daun Tanaman Bawang Merah Minggu ke-7 Setelah Tanam.

Perlakuan	Bobot Segar Daun (gram)	Bobot Kering Daun (gram)
Tanpa Pupuk K	3,57 a	0,34 a
KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS	7,19 a	0,72 a
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2%	6,04 a	0,59 a
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3%	7,28 a	0,70 a
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4%	7,64 a	0,73 a

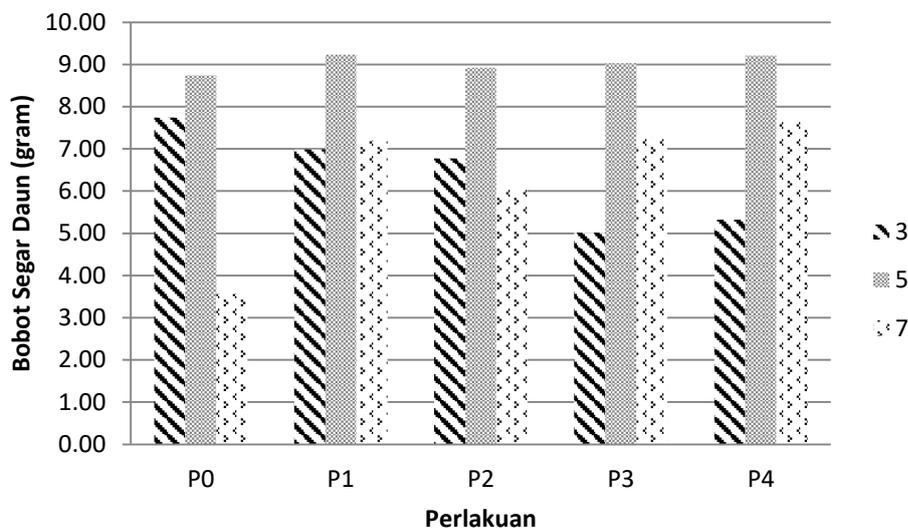
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan sidik ragam α 5%.

3. Bobot Segar Daun (gram)

Aktivitas metabolisme selama pertumbuhan tanaman bawang merah menunjukkan bobot segar daun yang terdiri dari total fotosintat yang dihasilkan dan serapan air dalam tanaman. Hara Kalium merupakan salah satu unsur makro yang memiliki keterkaitan dalam memperlancar proses fotosintesis serta sebagai katalisator dalam transformasi karbohidrat, protein dan lemak (Agustina, 2004).

Dalam proses fotosintesis dan transfer fotosintat ke bagian tanaman membutuhkan hara Kalium, dimana pemberian hara kalium secara seimbang dengan hara Nitrogen dan Posfor membuat pertumbuhan pada tanaman bawang merah menjadi lebih optimum sehingga daun yang dihasilkan juga akan optimum serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman yang optimal.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada minggu ke-7 setelah tanam menunjukkan bahwa konsentrasi nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot segar daun tanaman bawang merah (Lampiran 5a). Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4% menunjukkan angka cenderung lebih tinggi dengan perlakuan KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS walaupun tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan oleh kandungan air dapat mengakibatkan bobot segar daun lebih tinggi. Selain faktor ketersediaan air, unsur hara juga berpengaruh terhadap pertumbuhan daun terutama hara kalium dan posfat. Pemberian pupuk kalium berpengaruh sangat nyata guna meningkatkan bobot segar daun.



Gambar 4. Pengaruh Penyemprotan Pupuk Nano Kalium Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Bobot Segar Daun

Keterangan :

P0 = Tanpa Pupuk KCl

P1 = KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS

P2 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2%

P3 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3%

P4 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4%

Berdasarkan pada gambar 4 menunjukkan bahwa semua perlakuan pada minggu ke-3 dan ke-5 setelah tanam mengalami peningkatan, namun pada minggu ke-7 setelah tanam mengalami penurunan. Hal ini diduga bahwa pada semua perlakuan telah mengikat air lebih optimal dimana ketersediaan air dapat mempengaruhi bobot segar daun.

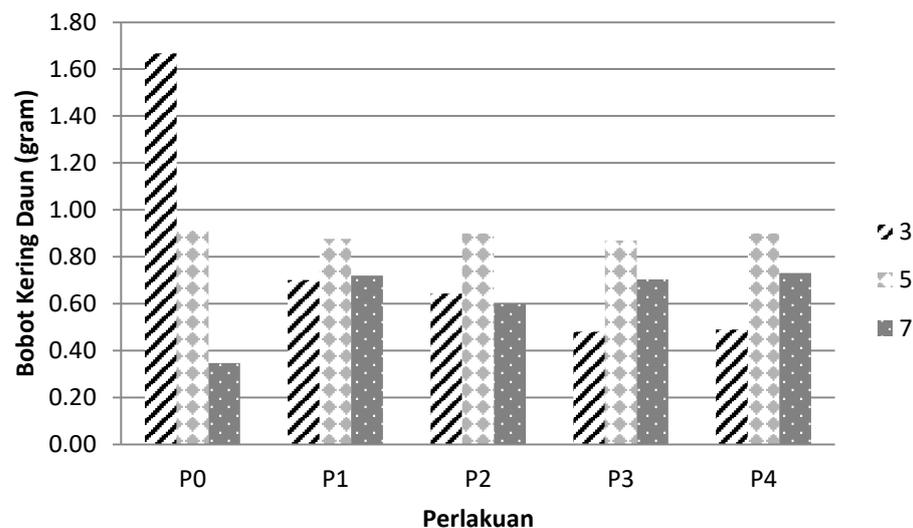
Selain faktor ketersediaan air, unsur hara juga berpengaruh terhadap pertumbuhan daun terutama unsur hara kalium dan fosfor. Pemberian kalium dapat mempertahankan proses pertumbuhan tanaman meskipun dalam masa kekeringan air. Adapun fungsi hara Kalium pada tanaman ialah menjaga status air tanaman dan tekanan turgor sel, mengatur stomata. Peran daun pada tanaman pada masa pertumbuhan cukup penting dimana daun berfungsi sebagai tempat

fotosintesis, sebagai alat penguapan (transpirasi), sebagai tempat penyimpanan bahan makanan, dan sebagai alat perkembangbiakan vegetatif.

4. Bobot Kering Daun

Tujuan pengamatan bobot kering daun ialah untuk mengukur jumlah biomassa yang dihasilkan oleh tanaman bawang merah. Sebagian dari hasil fotosintat yang diproduksi oleh klorofil ditransformasikan ke bagian tajuk tanaman yang kemudian akan diubah menjadi biomassa sebagai penyusun organ-organ tanaman.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada minggu ke-7 setelah tanam menunjukkan bahwa konsentrasi nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering daun tanaman bawang merah (Lampiran 5b). Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4% menunjukkan angka cenderung lebih tinggi dengan perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa dengan pemberian pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit mampu menggantikan pupuk KCl 100% dan dapat memenuhi kebutuhan unsur hara terutama unsur hara kalium pada tanaman bawang merah.



Gambar 5. Pengaruh Penyemprotan Pupuk Nano Kalium Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Bobot Kering Daun

Keterangan :

P0 = Tanpa Pupuk KCl

P1 = KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS

P2 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2%

P3 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3%

P4 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4%

Berdasarkan gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pupuk K pada minggu ke-3, ke-5 dan ke-7 setelah tanam mengalami penurunan, sedangkan pada minggu ke-3, ke-5 dan ke-7 setelah tanam mengalami fluktuatif pada perlakuan lainnya. Hal ini diduga bahwa tinggi rendahnya bahan kering tanaman tergantung pada banyak atau sedikitnya serapan unsur hara yang berlangsung dalam proses pertumbuhan (Lakitan, 2008). Dengan demikian semakin banyak unsur hara yang diserap dan dirombak, maka semakin tinggi berat kering yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa secara tidak langsung semakin tinggi bobot segar daun maka bobot kering yang dihasilkan juga akan tinggi.

Tanaman memiliki kemampuan dalam menyerap unsur hara dari bahan organik yang diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Jika kebutuhan unsur

hara yang disediakan atau yang terdapat di dalam tanah lebih dari kebutuhan tanaman, maka unsur hara tersebut tidak diserap melainkan tanaman hanya akan menyerap unsur hara sesuai dengan kebutuhannya.

Tabel 6. Rerata Panjang Akar, Bobot Segar Dan Kering Akar Tanaman Bawang Merah Minggu ke-7 Setelah Tanam.

Perlakuan	Panjang Akar (cm)	Bobot Segar Akar (gram)	Bobot Kering Akar (gram)
Tanpa Pupuk K	17,83 a	0,69 a	0,04 a
KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS	18,00 a	0,89 a	0,05 a
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2%	14,67 a	0,73 a	0,05 a
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3%	18,67 a	0,76 a	0,05 a
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4%	18,67 a	1,55 a	0,10 a

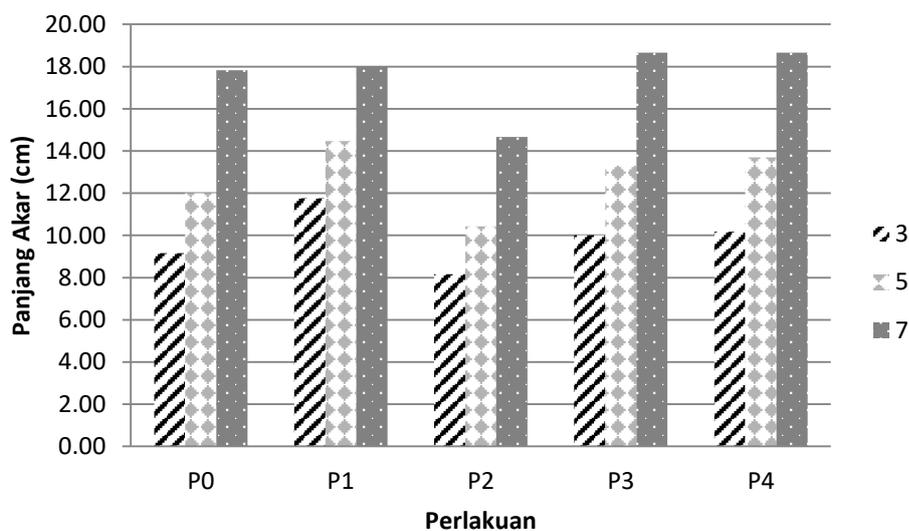
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan sidik ragam α 5%.

5. Panjang Akar

Bawang merah memiliki perakaran serabut yang memiliki panjang sampai 30 cm di dalam tanah. Akar pada tanaman bawang merah terdiri atas akar pokok (*primary root*) yang berfungsi sebagai tempat tumbuh akar adventif (*adventitious root*) dan bulu akar untuk menopang berdirinya tanaman serta menyerap air dan unsur hara dalam tanah. Dengan sistem perakaran tersebut memiliki fungsi untuk menyerap air dan unsur hara yang tersedia didalam tanah serta sebagai alat pernafasan.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada minggu ke-7 setelah tanam menunjukkan bahwa konsentrasi nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar tanaman bawang merah (Lampiran 6a). Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3% dan

Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4% menunjukkan angka cenderung lebih tinggi dengan perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa dengan pemberian pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit mampu mensubstitusi dari penggunaan pupuk KCl 100% dalam asupan hara kalium yang terkandung di dalamnya.



Gambar 6. Pengaruh Penyemprotan Pupuk Nano Kalium Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Panjang Akar

Keterangan :

P0 = Tanpa Pupuk KCl

P1 = KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS

P2 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2%

P3 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3%

P4 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4%

Berdasarkan pada gambar 6 menunjukkan bahwa pada semua perlakuan pada minggu ke-3, ke-5 dan ke-7 setelah tanam mengalami peningkatan. Hal ini diduga bahwa pada pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit mengandung hara kalium yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman secara optimal. Hara kalium memiliki peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan akar pada tanaman.

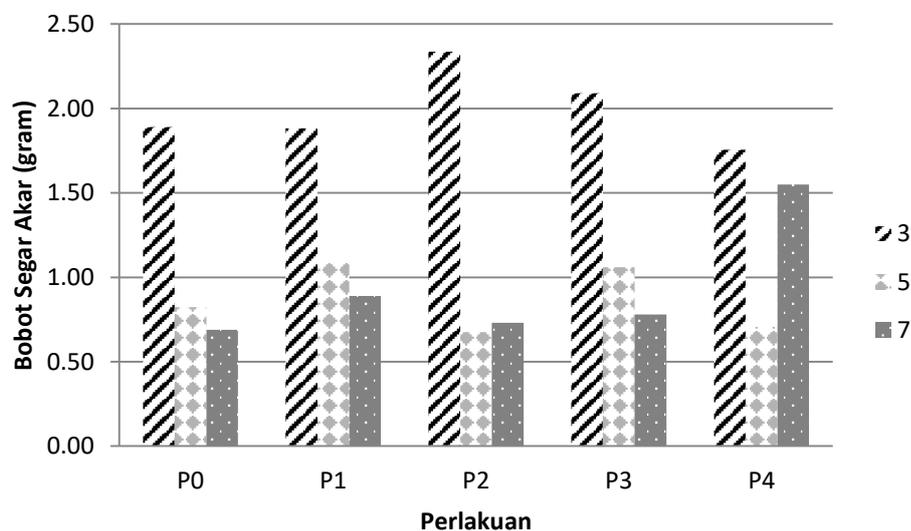
6. Bobot Segar Akar

Bagian organ tanaman yang berfungsi sebagai penyerap air dan unsur hara serta organ pernafasan di dalam tanah ialah akar. Banyaknya akar yang dihasilkan oleh tanaman selama pertumbuhan untuk menyerap unsur hara dan air dapat ditunjukkan dengan bobot segar akar. Melalui ujung akar dan bulu-bulu akar terjadi penyerapan air dan mineral (Gardner dkk. 1991).

Berdasarkan hasil sidik ragam pada minggu ke-7 setelah tanam menunjukkan bahwa konsentrasi nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot segar akar tanaman bawang merah (Lampiran 6b). Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4% menunjukkan angka cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa dengan pemberian pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit mampu berperan sebagai substitusi pupuk sintesis serta mencukupi hara sebagai pertumbuhan akar pada tanaman bawang merah.

Akar tanaman mampu menyerap air dan hara K untuk membantu pembentukan umbi bawang merah. Penyerapan air dan mineral terjadi melalui ujung akar dan bulu akar (Gardner dkk, 1991). Jika tanaman mengalami kekurangan hara kalium biasanya tanaman akan mudah rebah, sensitif terhadap penyakit, hasil dan kualitasnya rendah. Tanaman bawang merah menyerap hara kalium dalam jumlah yang lebih banyak daripada unsur lainnya yang dibutuhkan tanaman (Jones et al. 1991). Penggunaan pupuk nano kalium abu tandan kosong

kelapa sawit sebagai pupuk anorganik mampu mencukupi hara kalium pada tanaman bawang merah.



Gambar 7. Pengaruh Penyemprotan Pupuk Nano Kalium Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Bobot Segar Akar

Keterangan :

P0 = Tanpa Pupuk KCl

P1 = KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS

P2 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2%

P3 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3%

P4 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4%

Berdasarkan gambar 7 menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pupuk KCl, KCl 100% + tanpa nano kalium abu TKKS dan KCl 100% + nano kalium abu tkks 0,3% pada minggu ke-3, ke-5 dan ke-7 setelah tanam mengalami penurunan. Perlakuan KCl 100% + nano kalium abu TKKS 0,2% dan KCl 100% + nano kalium abu TKKS 0,4% mengalami fluktuasi. Hal ini diduga bahwa dengan penggunaan pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit mampu menggantikan KCl dengan meningkatkan bobot segar akar dengan kemampuan

akar dalam menyerap air dan unsur hara didalam tanah. Hara kalium memiliki peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan akar pada tanaman.

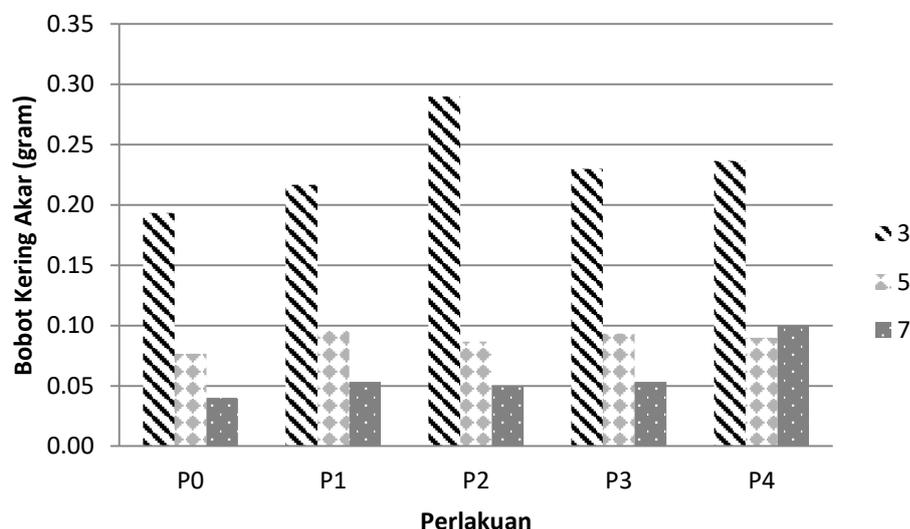
7. Bobot Kering Akar

Semakin panjang akar maka semakin luas daya serap atau daya jangkauan dalam menyerap unsur hara yang kemudian akan terjadi proses fotosintesis dalam daun dan menghasilkan fotosintat. Fotosintat yang dihasilkan nantinya akan didistribusikan keseluruh bagian tanaman salah satunya akar, sehingga biomassa akar meningkat. Penentuan jumlah air yang dapat diserap oleh akar tanaman dijadikan sebagai indikasi bobot kering akar. Besarnya jumlah air yang terserap akar akan menentukan keberhasilan akar dalam mentranslokasikannya ke seluruh tubuh tanaman (Handoyo, 2010).

Berdasarkan hasil sidik ragam pada minggu ke-7 setelah tanam menunjukkan bahwa konsentrasi nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering akar tanaman bawang merah (Lampiran 6c). Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4% menunjukkan angka cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa dengan pemberian pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit mampu mencukupi hara sebagai pertumbuhan akar pada tanaman bawang merah.

Lakitan (2008) menyatakan bahwa tinggi rendahnya bahan kering tanaman tergantung pada banyaknya atau sedikit serapan unsur hara yang berlangsung dalam proses pertumbuhan. Semakin banyak unsur hara yang diserap dan

dirombak, maka semakin tinggi berat kering yang dihasilkan. Semakin tinggi berat kering yang dihasilkan secara tidak langsung berat segar juga tinggi.



Gambar 8. Pengaruh Penyemprotan Pupuk Nano Kalium Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Bobot Kering Akar

Keterangan :

P0 = Tanpa Pupuk KCl

P1 = KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS

P2 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2%

P3 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3%

P4 = KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4%

Berdasarkan gambar 8 menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pupuk KCl, KCl 100% + tanpa nano kalium abu TKKS, KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2% dan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3% pada minggu ke-3, ke-5 dan ke-7 setelah tanam mengalami penurunan. Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3% pada minggu ke-3, ke-5 dan ke-7 setelah tanam mengalami fluktuasi. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit mampu menggantikan KCl ditandai dengan ketercukupan dalam penyerapan air yang akan memaksimalkan pertumbuhan akar bawang merah sehingga dapat menyerap unsur hara dalam tanah. Untuk mendorong

perkembangan akar dan memperluas jangkauan akar dalam proses penyerapan air dan unsur hara dibutuhkan kesuburan tanah yang baik dengan cara memberikan hara kalium. Panjang akar tanaman berkaitan dengan bobot kering akar, semakin panjang akar maka semakin luas daya serap atau daya jangkau dalam menyerap unsur hara. Penyerapan unsur hara akan dibawa ke daun kemudian terjadi proses fotosintesis pada daun dan menghasilkan fotosintat kemudian hasil fotosintat akan di distribusikan keseleruh organ bagian tanaman seperti akar.

C. Hasil Tanaman Bawang Merah

Pengamatan tanaman bawang merah ialah ditandai dengan ciri-ciri fisik tanaman meliputi warna daun, rebahnya daun, dan warna umbi bawang merah yang kurang lebih sekitar dua bulan atau lebih masa budidaya. Tanaman bawang merah dapat dipanen dengan cara mengeluarkan tanaman dari media tanam dengan menggenangkan aliran air kedalam baki yang berisi tanah dan tanaman bawang merah hingga tanaman bisa dikeluarkan tanpa harus terpotong bagian akarnya.

Adapun data pengamatan panen tanaman bawang merah meliputi jumlah umbi, bobot segar dan kering umbi, diameter umbi, dan hasil umbi yang tersaji dalam tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Rerata Bobot Segar dan Kering Umbi per Tanaman

Perlakuan	Bobot Segar Umbi per Tanaman (gram)	Bobot Kering Umbi per Tanaman (gram)
Tanpa Pupuk K	30,98 b	15,62 b
KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS	37,04 b	17,9 b
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2%	36,25 b	15,94 b
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3%	33,16 b	16,20 b
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4%	48,97 a	26,66 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji DMRT α 5%.

1. Bobot Segar Umbi per Tanaman

Bagian dari tanaman yang membesar sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan ialah umbi bawang merah. Bobot segar umbi merupakan berat umbi pada saat tanaman masih hidup dan ditimbang langsung sesaat setelah dipanen. Kandungan kadar air menjadi penentu terhadap bobot umbi yang terdapat pada sel-sel penyusun lapisan umbi. Pengamatan bobot segar umbi dilakukan setelah tanaman dipanen dan dipisahkan dari daun dan akar tanaman, kemudian ditimbang menggunakan satuan gram (g).

Berdasarkan hasil sidik ragam pada minggu ke-8 setelah tanam menunjukkan bahwa konsentrasi nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot segar umbi tanaman bawang merah (Lampiran 7a). Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4% pada minggu ke-8 setelah tanam menunjukkan rerata bobot segar umbi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya sebesar 48,98 gram. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit 0,4%

lebih efisien dalam menyerap unsur hara kalium, sehingga total fotosintat lebih banyak di akumulasi dalam umbi.

Pada perkembangan generatif tanaman dibutuhkan ketersediaan unsur hara N, P dan K. Hara kalium dibutuhkan dalam pembentukan umbi. Banyaknya air dan penimbunan hasil fotosintesis pada daun dapat mempengaruhi peningkatan bobot basah umbi untuk melakukan translokasi dalam pembentukan umbi.

Peranan unsur K bagi tanaman sangat penting dalam setiap proses metabolisme dalam tanaman yaitu dalam sintesis dari asam amino dan protein dari ion-ion amonium, dalam proses fotosintesis, sebab apabila terjadi kekurangan kalium dalam daun, maka kecepatan asimilasi karbondioksida (CO_2) akan turun (BBPP Lembang, 2014). Tersedianya hara diantaranya K bagi tanaman dapat menentukan produksi pada suatu tanaman melalui kegiatan yang berlangsung dari sel dan jaringan dalam proses-proses fisiologinya. (Jumin,1994).

2. Bobot Kering Umbi per Tanaman

Salisbury dan Ross, (1995) menyatakan bahwa berat kering umbi merupakan hasil penimbangan umbi basah yang telah dikering-jemur. Bobot kering ini merupakan banyaknya penimbunan karbohidrat, protein dan vitamin serta bahan-bahan organik lainnya.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada minggu ke-8 setelah tanam menunjukkan bahwa konsentrasi nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering umbi tanaman bawang merah (Lampiran 5b). Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4%

menunjukkan angka lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya sebesar 26,66 gram. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit mampu menggantikan KCl dapat dilihat pada perlakuan nano kalium abu tandan kosoong kelapa sawit 0,4% diduga kerana ketersediaan hara kalium dan penyerapan air yang lebih optimal. Indikator dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman ialah dengan terjadinya peningkatan berat kering. Fotosintat yang lebih besar akan memungkinkan membentuk organ tanaman yang lebih besar kemudian menghasilkan produksi bahan kering yang semakin besar (Sitompul dan Guritno, 1995).

Pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit mengandung hara Kalium dan Posfor yang mampu mengoptimalkan pembentukan dan perkembangan umbi. Hal ini dikarenakan kandungan hara kalium pada perlakuan tersebut seimbang sehingga unsur hara dapat diserap oleh tanaman dengan baik, peran hara kalium di dalam tanah ialah sebagai penyeimbang dalam sintesis karbohidrat dan protein pembentukan umbi.

Tabel 8. Rerata Diameter Umbi dan Hasil

Perlakuan	Diameter Umbi (cm)	Hasil (ton/ha)
Tanpa Pupuk K	2,05 a	10,93 b
KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS	2,16 a	12,53 b
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,2%	2,12 a	11,15 b
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,3%	2,23 a	11,34 b
KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4%	2,28 a	18,66 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan sidik ragam dan uji DMRT α 5%.

3. Diameter Umbi

Untuk mengetahui seberapa besar umbi bawang merah dilakukan pengamatan diameter umbi bawang merah yang dihasilkan dari hasil fotosintesis yang dilakukan tanaman bawang merah selama proses pertumbuhan dan perkembangannya. Pengamatan diameter umbi dilakukan pada saat setelah panen dengan menggunakan jangka sorong. Pengamatan diameter umbi bawang merah ialah dengan cara mengambil sampel umbi bawang merah pada setiap perlakuan, kemudian mengukur bagian tengah umbi dengan menggunakan jangka sorong.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada minggu ke-8 setelah tanam menunjukkan bahwa konsentrasi nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter umbi tanaman bawang merah (Lampiran 7c). Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4% menunjukkan angka cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan KCl 100% + Tanpa Nano Kalium Abu TKKS walaupun tidak berbeda nyata dengan rerata diameter umbi sebesar 2,28 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pada pupuk nano kalium abu TKKS mengandung hara Kalium sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk penyerapan air, transpirasi, fotosintesis, respirasi, sintesa enzim hingga aktivitas enzim itu sendiri. Pada tanaman bawang merah hara kalium dibutuhkan untuk menunjang pembesaran umbi bawang merah.

4. Hasil umbi (ton/ha)

Pembentukan dan pembesaran umbi bawang merah dapat mempengaruhi potensi hasil bawang merah yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya

adalah ketersediaan unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pembentukan umbi dilakukan dengan cara menyerap unsur hara yang kemudian diubah menjadi senyawa dan zat-zat makanan, jika zat makanan yang diproduksi semakin banyak, maka pertumbuhan tanaman akan menjadi lebih optimal dan terjadi peningkatan jumlah cadangan makanan yang tersimpan didalam umbi hingga bobot umbi juga meningkat. Hasil bawang merah pada penelitian ini dilakukan dengan menghitung bobot umbi per rumpun dikalikan dengan luas lahan efektif sebesar 70%.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada minggu ke-8 setelah tanam menunjukkan bahwa konsentrasi nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil tanaman bawang merah (Lampiran 7d). Perlakuan KCl 50% + Nano Kalium Abu TKKS 0,4% menunjukkan angka yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya sebesar 18,66 ton/ha.

Penyerapan pupuk nano kalium abu tandan kosong kelapa sawit efisien dalam meningkatkan menyediakan hara kalium terhadap hasil tanaman. Fransiscus (2006) menyatakan bahwa apabila tanaman memperoleh unsur hara yang cukup mengakibatkan fotosintesis akan berlangsung dengan baik, sehingga penumpukan bahan-bahan organik hasil fotosintat dalam biji lebih banyak dan akan berpengaruh pada produksi tanaman.