

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG SAPI DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN WORTEL

(*Daucus carota*L.)

Marulitua Sipayung¹, Jhon Riaho Girsang²

¹Dosen Fakultas Pertanian, Program Studi Agroteknologi Universitas Simalungun

²Mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Agroteknologi Universitas Simalungun

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman wortel. Penelitian dilakukan di Desa Nagori Gaja Pokki, Kecamatan Purba, Kabupaten Simalungun dengan ketinggian tempat ± 800 mdpl. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan faktor pertama adalah perlakuan Dosis pupuk kandang sapi terdiri dari 4 taraf yaitu K0: tanpa pupuk kandang sapi, K1: 10 ton/Ha, K2: 20 ton/Ha, K3: 30 ton/Ha. Faktor kedua adalah perlakuan terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu : No: Tanpa pupuk NPK, N1: 150 kg/Ha, N2: 300 /Ha, N3: 450 kg/Ha. Parameter yang diamati tinggi tanaman, panjang umbi, berat umbi pertanaman sampel, dan berat umbi perplot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi dan perlakuan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 20 dan 40 hari, panjang umbi , berat umbi pertanaman sampel, berat umbi perplot tetapi interaksi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap Tinggi tanaman umur 20 dan 40 Hari, panjang umbi, berat umbi pertanaman sampel, berat umbi perplot.

Kata kunci: Pupuk Kandang Sapi, Pupuk NPK , Wortel

PENDAHULUAN

Tanaman wortel (*Daucus carota*) tanaman sayuran umbi tergolong tanaman semusim yang berbentuk semak.Umbi wortel memiliki kandungan gizi yang diperlukan oleh tubuh terutama vitamin dan mineral sehingga sayuran ini baik sekali dan sangat dianjurkan untuk dikonsumsi dalam menu sehari-hari guna mencukupi kebutuhan vitamin dan mineral yang esensial bagi tubuh.Produksi wortel berfluktuasi

sepanjang tahun, namun

sewaktu-

waktu dapat mengalami produksi yang melimpah ataupun sebaliknya kekurangan (Asgar dan Musaddad, 2006). BPS mencatat fluktuasi produksi wortel di daerah Jawa Timur dari tahun 2010-2013 yakni sebanyak 53.798 ton di tahun 2010, 142.241 ton tahun 2011, 90.586 tahun 2012, dan 66.193 ton di tahun 2013. Hal ini dapat berpengaruh terhadap permintaan dan suplai, sementara kebutuhan konsumen berkesinambungan sepanjang tahun. Tanaman wortel merupakan jenis sayuran yang sering tumbuh di

Indonesia, serta produksinya cukup tinggi. Wortel memiliki kandungan beta karoten yang cukup tinggi yaitu 745µg/100g (Arfiansyah, 2004). Kandungan beta karoten merupakan zat antioksidan yang mampu mencegah radikal bebas penyebab kanker (Kumalaningsih, 2006).

Pupuk organik sangat bermanfaat dalam meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik akan mengembalikan bahan organik ke dalam tanah sehingga terjadi peningkatan produksi tanaman (Syekh *fani*, 2000). Pupuk kandang adalah salah satu pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan. Penggunaan pupuk kandang sudah cukup lama di identikkan dengan keberhasilan pemupukan dan pertanian berkelanjutan. Hal ini tidak hanya karena mampu memasok bahan organik, tetapi karena berasosiasi dengan tanaman yang pada umumnya meningkatkan perlindungan dan konversi tanah.

NPK Mutiara adalah pupuk

majemuk yang mengandung unsur hara makro seperti Nitrogen (N), Phospor (P), dan Kalium (K). Pupuk NPK Mutiara adalah pupuk buatan yang diolah di pabrik pembuatan pupuk. Pupuk NPK Mutiara merupakan pupuk berupa butiran yang berwarna biru. NPK Mutiara mengandung unsur hara N sebesar 16%, P sebesar 16%, dan K sebesar 16%. Pupuk NPK Mutiara ini sangat cocok digunakan untuk semua jenis tanaman karena mengandung unsur hara yang paling utama dibutuhkan tanaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Nagori Gaja Pokki, Kecamatan Purba, Kabupaten Simalungun dengan ketinggian tempat 800 mdpl. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai bulan November 2019.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK Faktorial) dengan dua Faktor : Faktor pertama Dosis Pupuk Kandang Sapi, yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu: Ko (Tanpa pemberian pupuk kandang sapi), K1 (Pemberian pupuk

kandang sapi dengan dosis 10 ton/Ha), K2 (Pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 20 ton/Ha), K3 (Pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 30 ton/Ha). Faktor kedua yaitu Dosis Pupuk NPK yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu N0 (Tanpa pemberian pupuk NPK), N1 (Pupuk NPK dengan Dosis 150 kg/Ha), N2 (Pupuk NPK dengan Dosis 300kg/Ha), N3 (Pupuk NPK dengan Dosis 450 kg/Ha). Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman (cm), panjang umbi (cm), berat umbi pertanaman (g), berat umbi per plot (kg).

perlakuan K3 masing-masing (26.00)

HASIL PENELITIAN

1. Tinggi Tanaman

Uji beda rata-rata tinggi tanaman dengan Perlakuan Pupuk Kandang Sapi dan NPK Umur 20 dan 40 HST, panjang umbi (cm), berat umbi per tanaman sampel (g) dan berat umbi per Plot (kg) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi menunjukkan tinggi tanaman tertinggi pada umur 20 dan 40 HST pada

cm) dan (51.08cm). Hal ini disebabkan karena pada perlakuan ini asupan unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada saat masa pertumbuhan lebih banyak di dapatkan dibanding dengan perlakuan lainnya. Pemberian pupuk kandang pada tanaman dengan dosis 30 ton/Ha menghasilkan kadar hara yang lebih banyak sehingga kebutuhan unsur hara terpenuhi dan tanaman pertumbuhan tanaman semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Atakora *et al* (2013) bahwa pemberian pupuk organik pada tanaman wortel, mengakibatkan adanya perubahan struktur dan tekstur tanah, sehingga berdampak terhadap kualitas pertumbuhan tanaman, dibandingkan dengan yang tidak dipupuk. Roe, (2001) menyatakan bahwa pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui berbagai mekanisme termasuk kendala nutrisi, meningkatkan retensi kelembaban tanah, atau mengurangi kejadian atau dampak dari hama dan penyakit tanaman. Oleh sebab itu dengan pemberian pupuk kandang, semakin meningkat ada

kecenderungan pertumbuhan tanaman semakin meningkat.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang K3 menunjukkan tinggi tanaman tertinggi umur 20 dan 40 Hst masing-masing 26,00 cm dan 51,08 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

Perlakuan pupuk NPK N3, menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada umur 20 dan 40 HST , masing masing (25,46 cm) dan (50,63 cm) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan interaksi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK K3N3 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada umur 20 dan 40 HST masing-masing (32,58 cm) dan (58,00 cm) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK akan menghasilkan kadar hara N yang lebih tinggi, sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman

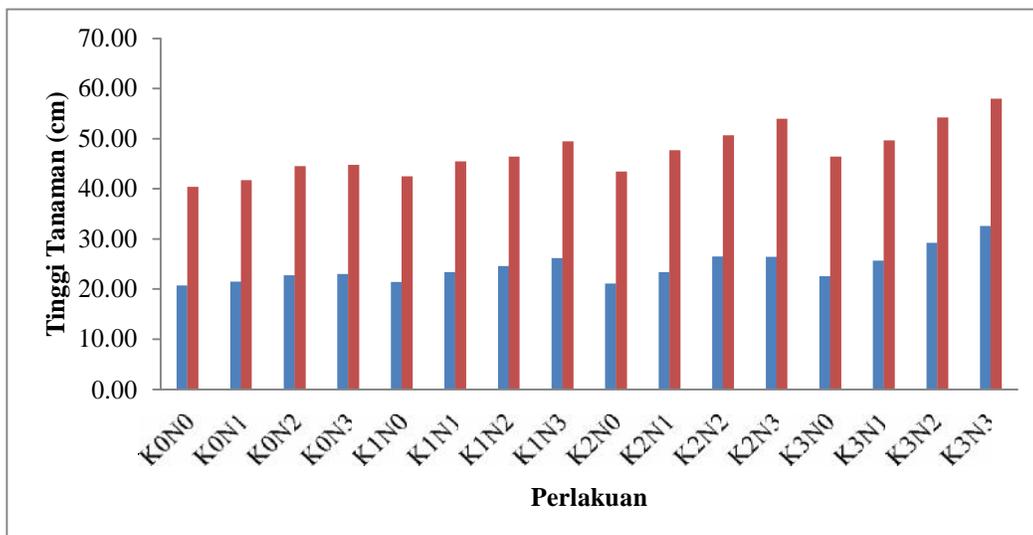
semakin meningkat. Pemberian Nitrogen pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman akan sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman. Pertambahan tinggi tanaman wortel dipengaruhi oleh unsur N yang diperoleh dari pupuk kandang sapi dan NPK. Sesuai dengan pernyataan Syofiah *et al.* (2014) menyatakan bahwa unsur nitrogen dari NPK berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pembentukan batang, daun dan cabang.

Usman *et al.* (2015) dalam Rulina (2010) menyatakan bahwa pada dasarnya tanaman umbi-umbian mengambil unsur hara dalam tanah relatif besar untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Untuk melihat pengaruh perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK serta interaksi perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK umur 20 dan 40 HST dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Uji Beda Rata- Rata Perlakuan Pupuk Kandang Sapi dan NPK Terhadap Tinggi Tanaman Umur 20 dan 40 HST (cm), Panjang Umbi (cm), Berat Umbi Per Tanaman Sampel (g) dan Berat Umbi Per Plot (kg)

Perlakuan	Tinggi Tanaman		Panjang Umbi	Berat Umbi Per Tanaman Sampel (g)	Berat Umbi Per Plot (Kg)
	20 HST	40 HST			
K0	22.00d	42.85d	17.26 d	123.33 d	6.04 d
K1	23.90c	45.98c	17.52 c	130.92 c	6.42 c
K2	24.36b	48,94b	19.67 b	138.67 b	6.91 b
K3	26.00a	51.08a	21.85 a	147.33 a	7.22 a
N0	22,42d	45.08d	17.88 d	128.58 d	6.30 c
N1	22,73c	45.33c	17.82 c	129.17 c	6.33 c
N2	24,90b	47,81b	19.50 b	137.67 b	6.75 b
N3	25,46a	50,63a	21.10 a	144,84 a	7.21 a
K0N0	20,75	40,42	15.92	116.67	5.72
K0N1	21,50	41,75	16.87	120.00	5.88
K0N2	22,75	44,50	16.92	126.67	6.21
K0N3	23,00	44,75	19.33	130.00	6.37
K1N0	21,42	42,50	16.42	120.67	5.91
K1N1	23,42	45,50	17.42	126.00	6.18
K1N2	24,58	46,42	18.00	137.00	6.71
K1N3	26,17	49,50	18.25	140.00	6.86
K2N0	21,08	43,42	16.67	126.33	6.19
K2N1	23,42	47,67	19.08	135.67	6.65
K2N2	26,50	50,67	20.42	142.00	6.96
K2N3	26,42	54,00	22.50	150.67	7.38
K3N0	22,58	46,42	17.92	135.00	6.62
K3N1	25,75	49,67	22.67	145.00	7.11
K3N2	29,25	54,25	24.33	158.67	7.78
K3N3	32,58	58,00	26.00	161.00	7.89

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama dinyatakan berbeda tidak nyata pada Uji BNT taraf 5%



Gambar 1. Histogram Pengaruh perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK serta Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK terhadap Tinggi Tanaman Umur 20 dan 40 HST (cm)

2. Panjang umbi

Tabel 1 memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk kandang K3 menunjukkan

panjang umbi terpanjang (21.85cm) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan Pupuk NPK N3 menunjukkan panjang umbi terpanjang (21,10 cm) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan interaksi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK K3N3 menghasilkan Panjang umbi terpanjang (26,00 cm) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pada pemberian pupuk kandang K3 akan menghasilkan kadar hara kalium (K) yang lebih mencukupi untuk

kebutuhan tanaman pada saat pembentukan umbi. Pada saat pembentukan umbi unsur hara yang paling dibutuhkan tanaman adalah kalium. Semakin tercukupi kebutuhan unsur hara pada tanaman akan semakin besar pula umbi yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dawuda, *et al* 2011 yang menyatakan bahwa pupuk kandang sapi dapat mempengaruhi pertumbuhan panjang umbi tanaman wortel sebab dengan penambahan pupuk kandang mengakibatkan tekstur dan struktur tanah menjadi berubah.

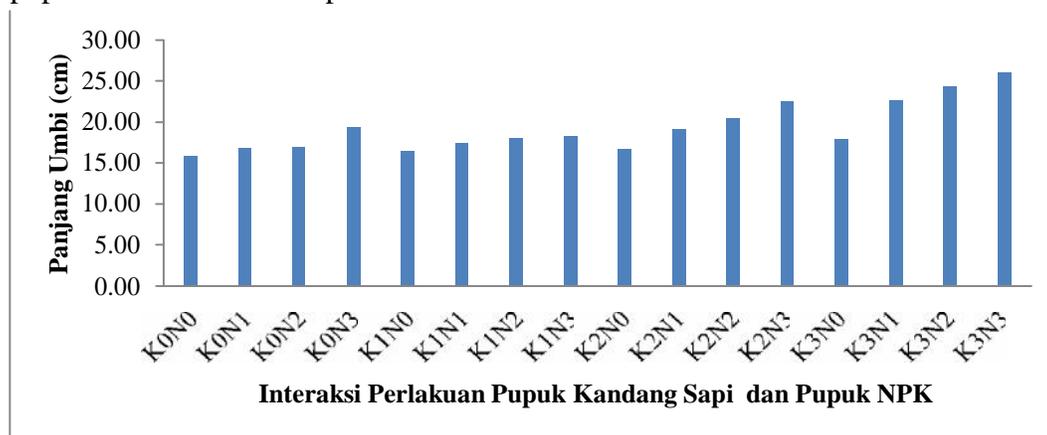
Perlakuan pupuk NPK menghasilkan umbi terpanjang pada perlakuan N3 (21,10 cm) yang berbeda nyata dengan perlakuan N0, N1 dan N2. Hal ini disebabkan karena pada pemberian pupuk NPK dengan dosis 450 kg/Ha yang mengandung 15% kadar kalium akan lebih mencukupi

kebutuhan kalium pada tanaman saat pembentukan umbi. Pembentukan umbi sangat dipengaruhi oleh tersedianya hara kalium dalam tanah. Unsur kalium tersedia dalam tanah menurut Rachman *et al.* (2008), Kalium dimanfaatkan tanaman dalam perkembangan akar, pembentukan karbohidrat (pati) serta berpengaruh terhadap penyerapan unsur lain. Neltriana (2015) menyebutkan pembentukan umbi biasanya dimulai dengan perbanyakan sel yang diikuti oleh pembesaran sel akhirnya sintesis butir-butir pati menentukan kepadatan pati dalam sel. Proses pembentukan umbi membutuhkan sejumlah energi agar berlangsung dengan lancar dan sempurna.

Pemberian pupuk kandang dan pupuk NPK mencukupi kebutuhan

tanaman akan unsur hara sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Dengan tercukupinya unsur hara yang dibutuhkan tanaman akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Pahlevi *et al.* (2016), kalium berperan dalam proses translokasi asimilat dari bagian source (sumber) ke bagian penyimpanan (umbi), Helal dan Abdelhady (2015) menambahkan bahwa kalium dapat meningkatkan hasil umbi suatu tanaman.

Untuk melihat pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk NPK serta interaksi perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK terhadap panjang umbi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram Pengaruh perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK serta Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK terhadap Panjang Umbi (cm)

3. Berat umbi pertanaman

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang K3 menunjukkan berat umbi terberat

(147,33 g) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan Pupuk NPK N3 menunjukkan Berat umbi terberat (147,33 g) yang berbeda

nyata dengan perlakuan lainnya.

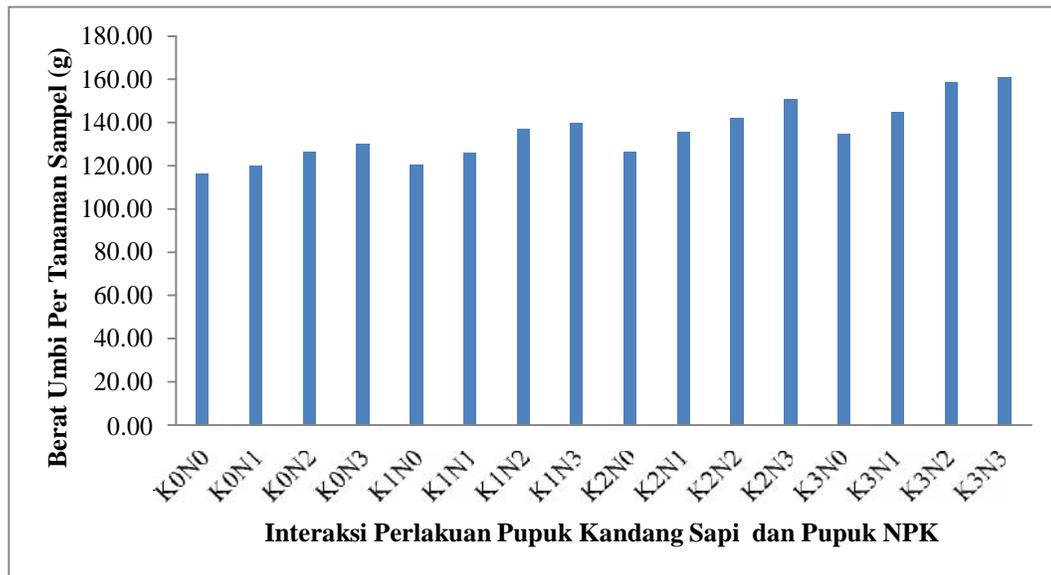
Perlakuan interaksi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK K3N3 menghasilkan Berat umbi per tanaman terberat (137,67 g) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 30 ton/Ha akan menghasilkan unsur hara yang lebih tinggi sehingga pertumbuhan tanaman semakin baik. Semakin baik pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif akan semakin baik pula produksi yang dihasilkan oleh tanaman. Luna *et al* (2012) yang menyatakan bahwa pemberian bahan organik pada tanaman dapat meningkatkan produksi tanaman.

Perlakuan pupuk NPK menghasilkan berat umbi pertanaman sampel tertinggi pada perlakuan N3 yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pada pembentukan umbi tanaman wortel, unsur hara Kalium sangat diperlukan tanaman. Dengan ketersediaan kalium yang cukup pada tanaman akan meningkatkan bobot umbi tanaman. Pemberian pupuk NPK pada tanaman dengan dosis 450 kg/Ha

akan menghasilkan kadar unsur hara yang tercukupi untuk tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ashfaq *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa kalium bagi tanaman berperan dalam translokasi hasil fotosintesis berupa karbohidrat dan air ke bagian umbi sehingga berpengaruh terhadap proses pembesaran umbi.

Hal ini disebabkan Karena pada pemberian pupuk kandang sapi akan mempengaruhi dan memperbaiki sifat fisik tanah sedangkan pemberian pupuk NPK akan menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman secara cepat. Sehingga kadar unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada saat proses pertumbuhan generatif tanaman tercukupi dan dapat memacu pertumbuhan umbi secara maksimal. Somarin *et al.* (2010) menyatakan bahwa kepadatan tanaman yang ditingkatkan dengan penambahan pupuk N,P,K mampu meningkatkan umbi per tanaman. Untuk melihat perbedaan masing masing berat umbi per tanaman sampel pada perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK serta interaksi perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK

dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram Pengaruh perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK serta Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK terhadap Berat Umbi Per Tanaman Sampel (g)

4. Berat Umbi Per Plot

Tabel 1 memperlihatkan bahwa Berat umbi per plot tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian pupuk kandang sapi K3 (7,22 kg) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan Pupuk NPK N3 menunjukkan Berat umbi Perplot terberat (7,21 kg) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan interaksi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK K3N3 menghasilkan Berat umbi per Plot terberat (7,89 kg) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini

karena pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis yang lebih tinggi akan memperbaiki sifat fisik tanah yang lebih sempurna sehingga penyerapan unsure hara yang dari dalam tanah oleh tanaman akan meningkat dan pertumbuhan tanaman semakin dipacu. Novizan (2005), menjelaskan bahwa pemberian pupuk kandang sapi akan memberikan pengaruh yang sangat variabel melalui kegiatan-kegiatan seperti, merangsang pertumbuhan tanaman, pembelahan sel dan pembentukan lemak, merangsang pembentukan bunga, buah dan biji,

bahkan mampu mempercepat pemasakan buah.

Pemberian pupuk NPK dengan dosis yang lebih tinggi akan menyediakan unsur hara yang kadarnya lebih tinggi dan ketersediaanya lebih cepat. Kadar unsure kalium yang lebih tinggi akan memacu pembentukan umbi tanaman. Semakin tercukupi kadar kalium yang dibutuhkan tanaman pada saat proses pembentukan umbi akan memaksimalkan produksi tanaman wortel. Kartasapoetra (2002) menjelaskan bahwa pemberian unsur hara K yang cukup akan membantu tanaman dalam pembentukan umbi, dengan demikian produksi yang tinggi dapat dicapai. Unsur hara K dalam tanaman yang berbentuk ion (K^+), hal ini menjadikan unsur hara K bersifat mobil dalam tubuh tanaman (mudah bergerak), sehingga unsur hara K berperan untuk memacu translokasi hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain.

Berat umbi per plot tertinggi pada interaksi perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK terdapat pada perlakuan K3N3 (7,89kg) dan

yang terendah terdapat pada perlakuan KON0 (5,72 kg). Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk kandang sapi akan menghasilkan kadar hara yang lebih tinggi. Pemberian pupuk kandang sapi juga dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah dan dapat menyuburkan tanah.

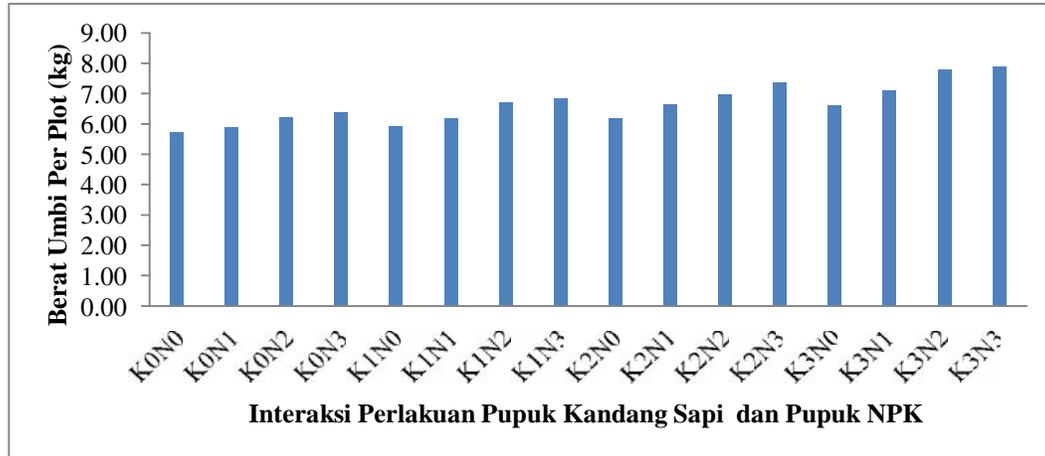
Pemberian pupuk NPK akan menambah kadar hara dengan cepat pada tanaman. Sehingga pertumbuhan tanaman akan semakin baik. Semakin baik pertumbuhan tanaman akan mempengaruhi produksi tanaman. Semakin baik pertumbuhan tanaman akan semakin baik pula produksi tanaman yang dihasilkan.

Dawuda, *et al* (2011). mengatakan perubahan hasil, dalam bentuk berat, ukuran dan kualitas, hal ini juga sangat berpengaruh terhadap profitabilitas akhir pada pengaruh pemberian kompos tersebut. pemberian pupuk kandang organik asal kotoran sapi dan pemberian NPK dapat menghasilkan dan mempengaruhi bobot hasil dan panjang umbi akar dalam peningkatan yang terbatas.

Untuk melihat pengaruh

perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK serta interaksi perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan

pupuk NPK terhadap berat umbi perplot dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram Pengaruh perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK serta Interaksi Perlakuan Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK terhadap Berat Umbi Per Plot (kg)

KESIMPULAN

1. Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 20 dan 40 hari, panjang umbi, berat umbi per tanaman sampel.
2. Pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 20 dan 40 hst, panjang umbi, berat umbi per tanaman sampel dan berat umbi per plot.
3. Interaksi pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk npk berpengaruh nyata terhadap

tinggi tanaman umur 20 hst dan panjang umbi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfiansyah.2004. Penelitian Pusat Litbang Gizi.[Http://www.kompas.com](http://www.kompas.com). Akses 10 Oktober 2015.
- Asgar, A. dan D. Musaddad.2006. Optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing sebelum pengeringan pada wortel. Jurnal Hortikultura. 16(3):245-252.
- Atakora K, Agyarko K and Asiedu, 2014. Influence of grasscutter, chicken manure and NPK fertilizer on the physical properties of a chromic luvisol.

- Growth and yield of carrot (*Daucus carota*). *International Journal of Plant and Soil Science*. 3(2) : 20 Daniel C, Brainard1 and Noyes DC, 2012. Strip tillage and compost influence carrot quality, yield and net returns. *Hort.Science* 47(8):1073-1079.
- Cahyono, B. 2002. *Wortel Teknik Budidaya dan Analisa Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2009. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta. 116 hal
- Distan. 2011. http://distan.riau.go.id/index.php/component/content/article/53-pupuk/144-pupuk-kandangdiakses_tgl_29_november_2012.
- Manalu.H (2007). *Analisis Finansial Usahatani Wortel*. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Keliat, S. D. (2008). *Analisis Sistem Pemasaran Wortel. (Skripsi)*. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Kumalaningsih, S. 2006. *Antioksidan Alami, Penangkal Radikal Bebas: Sumber, Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan*. Surabaya: Trubus Agrisarana
- Pohan, R. A. (2008). *Analisis Usaha Tani dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pendapatan Petani Wortel. (Skripsi)*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Rini, D. K. (2010). *Respon Penawaran Wortel (Daucus carota) Di Kabupaten Boyolali*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Setiawan, B. S. 2010. *Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat*. Penebar Swadaya. Jakarta