

UJI EFEKTIVITAS WAKTU APLIKASI BAHAN ORGANIK DAN DOSIS PUPUK SP-36 DALAM MENINGKATKAN PRODUKSI OKRA (*Abelmoschus esculentus*)

[EFFECTIVENESS TEST TIME APPLICATION OF ORGANIC MATTER AND DOSE OF FERTILIZER SP-36 INCREASE IN PRODUCTION OKRA (*Abelmoschus esculentus*)]

Muhammad Chabib Ichsan¹⁾, Ivan Santoso²⁾, dan Oktarina¹⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember

²⁾ Kelompok Tani "Al-Hidayah", Pace, Silo, Jember

Email: emhis.fpumj@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu aplikasi bahan organik Petroganik yang paling efektif dalam meningkatkan produksi tanaman okra, untuk mengetahui dosis pupuk SP-36 yang paling efektif dalam meningkatkan produksi tanaman okra, dan untuk mengetahui adanya interaksi antara waktu aplikasi bahan organik Petroganik dan dosis pupuk SP-36 dalam meningkatkan produksi tanaman okra. Oleh karena itu penelitian ini akan memberikan pengetahuan tentang waktu aplikasi bahan organik Petroganik dan dosis pupuk SP-36 sehingga memberikan masukan kepada ilmu pertanian khususnya dalam pemupukan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada waktu aplikasi bahan organik Petroganik dan dosis pupuk SP-36 berbeda nyata pada variabel pengamatan tinggi tanaman 40 dan 60 hst, jumlah buah per sampel, berat buah per sampel, jumlah buah per petak, berat buah per petak, dan berat brangkasan kering. Disarankan adanya penelitian lebih lanjut pada waktu aplikasi bahan organik Petroganik dan dosis pupuk SP-36 dikarenakan tidak memberikan pengaruh pada semua variabel pengamatan.

Kata kunci : Okra, bahan organik, pupuk SP36.

ABSTRACT

This study aims to determine the time of application of organic materials Petroganik most effective in increasing crop production okra, to determine the dosage of fertilizers SP-36 is the most effective in increasing crop production okra, and to investigate the interaction between the application of organic matter Petroganik and fertilizers SP -36 in increasing crop production okra. Therefore, this study will provide knowledge about the timing of the application of organic matter and fertilizers Petroganik SP-36 so as to provide input to agricultural science, especially in fertilization. Based on the results of the study showed that at the time of application of organic materials Petroganik and a dose of SP-36 fertilizer significantly different at variable observations of plant height of 40 and 60 days after planting, the number of fruit per sample, weight of fruit per sample, the number of fruit per plot, weight of fruit per plot, and by weight of dry stover. Suggested further research at the time of application of organic materials and fertilizers Petroganik SP-36 due to not give effect to all variables observation.

Keywords: Okra, organic materials, SP36.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentum*) yang lebih dikenal dengan sebutan kacang arab atau *lady's finger* (jemari putri), masih terdengar asing bagi sebagian masyarakat Indonesia, banyak ditanam di Philipina, Malaysia, Thailand, dan Vietnam. Di Indonesia, tanaman ini belum terlalu populer. Bagian yang dikonsumsi adalah buah muda, dengan cara dimasak sebagai sayur, digoreng atau sebagai lalaban. Dalam 100 g buah muda terkandung 90 g air, 2 g protein, 7 g karbohidrat, 1 g serat, (70 – 90) mg kalsium dengan total energi sebesar 145 kJ (Ansari dan Ismail, 2001).

Tanaman Okra di Indonesia ditanam sejak tahun 1877 terutama di Kalimantan Barat. Tanaman ini telah lama diusahakan oleh petani Tionghoa sebagai

sayuran yang sangat disukai utamanya untuk kebutuhan keluarga sehari-hari, pasar swalayan, rumah makan, restoran, dan hotel. Dapat juga menjadi komoditas non migas yang potensial, sehingga tanaman ini mempunyai peluang bisnis yang mendatangkan keuntungan yang besar bagi petani. Bagian yang dibuat sayur adalah buahnya (buah muda). Buah tersebut banyak mengandung lendir sehingga baik dijadikan sup (Nadira, *et al*, 2009).

Bagian Okra yang paling umum dikonsumsi adalah buah mudanya dan dimasak sebagai sayuran. Okra mengandung serat sangat tinggi dan sangat banyak mengandung lendir sehingga sangat licin (Sanwal, *et al*, 2007).

Pemupukan adalah kegiatan penambahan zat hara ke dalam tanah. Pemupukan bertujuan untuk menjaga agar tanah tetap memiliki tingkat produktivitas

tinggi dengan cara memelihara keadaan fisik maupun khemis tanah untuk hasil produksi yang tinggi.

Pemberian pupuk Organik ke dalam tanah disamping bertujuan menyediakan unsur hara, juga bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik tanah (Yuwono, 2004).

Kondisi yang memprihatinkan tanah di Indonesia khususnya di pulau Jawa karena kondisi kandungan C-organik sudah sangat rendah, rata-rata kurang dari 2% padahal kondisi yang seharusnya adalah 5%. Kondisi tanah yang bagus terdiri dari udara 25%, bahan organik 5%, air 25%, dan mineral 45%. Kondisi kandungan C-organik lahan pertanian kita yang sangat rendah karena akibat dari lahan-lahan yang dikelola secara intensif tanpa memperhatikan kelestarian kesehatan tanah tanpa usaha pengembalian bahan organik ke dalam tanah (Indriati, 2009).

Menurut Suriadikarta dan Simanungkalit (2006), pupuk organik adalah nama kolektif untuk semua jenis bahan organik asal tanaman dan hewan yang dapat dirombak menjadi hara tersedia bagi tanaman. Dalam pementaan No.2/Pert/Hk.060/2/2006, tentang pupuk organik dan pembenahan tanah, dikemukakan bahwa pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan yang melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Dengan membaiknya sifat fisik, kimia dan biologi tanah, perakaran tanaman akan berkembang dengan baik dan proses penyerapan unsur hara akan membaik pula.

Secara fisik bahan organik berperan dalam merangsang granulasi, menurunkan flastisitas dan kohesi, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya tahan tanah dalam menahan air sehingga drainase tidak berlebihan, kelembapan dan temperatur menjadi stabil, selain itu meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme tanah (Hanafiah, 2004).

Pemberian bahan organik Petroganik bertujuan untuk meningkatkan sifat-sifat fisik tanah, menjamin memperbaiki struktur dan porositas tanah sehingga antara pemasukan air dan pengeluaran menjadi seimbang, yang berarti cepat basah dan cepat mengering, sehingga keadaan udara menjadi sempurna yang berarti akan menjamin aktifitas biologi menjadi sempurna pula. Kandungan bahan organik dari pupuk Petroganik yang terdapat didalam tanah akan dapat memperbaiki keadaan tanah sehingga aerasi tanah menjadi lebih baik. Aerasi yang baik berpengaruh kepada kelancaran respirasi, meningkatkan populasi jasad renik, mendukung aktifitas mikroba yang terlibat dalam penyediaan hara, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, serta memudahkan absorsi air dan unsur hara oleh akar tanaman yang berpengaruh langsung pada pertumbuhan tanaman Winarso (2005) dalam Sunarji (2013).

Salah satu hara yang di butuhkan oleh tanaman adalah fosfor (P) yang kebutuhannya menempati urutan kedua setelah nitrogen. Fosfor merupakan faktor pembatas dalam dalam produktivitas tanaman karena

konsentrasi terlarutnya dalam tanah sangat rendah yang di sebabkan fiksasi P tinggi pada tanah sehingga P tersedia sedikit (Lestari, dkk, 2011).

Fosfor (P) termasuk unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Apabila kekurangan unsur P, pertumbuhan tanaman akan terhambat, daun menjadi tipis, kecil dan tidak mengkilat, daun dan buah rontok sebelum waktunya, batangnya menjadi gopong (lubang di tengah), terkadang terdapat bercak pada tepi dan ujung daun (nekrosis). Fungsi penting P lainnya adalah sebagai penyusun adenosin triphosphate (ATP) yang terkait dalam metabolisme tumbuhan Dobermann dan Fairhurst (2000) dalam Hartatik dan Widowati (2010).

Pemupukan dengan menggunakan pupuk fosfat (P) sangat berguna untuk merangsang pertumbuhan akar baru dari benih tanaman muda, juga merupakan bahan mentah pembentukan sejumlah protein dan membantu asimilasi dan pernafasan. Manfaat lain ialah mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah (Hari, 2009).

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang di atas, maka dapat disusun perumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana uji efektifitas waktu aplikasi bahan organik Petroganik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman okra.
- 2) Bagaimana uji efektifitas pemberian dosis pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman okra.
- 3) Apakah terjadi interaksi antara waktu aplikasi bahan organik Petroganik dan pemberian dosis pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman okra.

Keaslian Penelitian

Penelitian ini benar-benar hasil dari penelitian saya sendiri, apabila ada pendapat yang tercantum dalam tulisan ini dengan menyertakan sumber aslinya.

Tujuan Penelitian

- 1) Untuk mengetahui waktu aplikasi bahan organik petroganik yang tepat dalam meningkatkan produksi okra.
- 2) Untuk mengetahui pemberian dosis pupuk SP-36 yang tepat dalam meningkatkan produksi okra.
- 3) Untuk mengetahui adanya interaksi antara waktu aplikasi bahan organik petroganik dan pemberian dosis pupuk SP-36 yang tepat untuk meningkatkan produksi okra.

Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi tentang waktu aplikasi bahan organik Petroganik dan pemberian dosis SP-36 pada produksi okra.

Kegunaan hasil penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu informasi bagi pembaca, peneliti, maupun petani tentang Uji efektifitas waktu aplikasi bahan organik Petroganik dan pemberian dosis pupuk

SP-36 dalam meningkatkan produksi okra (*Abelmoschus esculentus*).

METODE PENELITIAN

TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember yang bertempat di Jalan. Karimata 49, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember. dengan ketinggian tempat ± 89 meter di atas permukaan laut (dpl). Dimulai pada bulan 1 November 2015 sampai 29 Januari 2016.

BAHAN DAN ALAT PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: benih Okra, Insektisida Astetrin, Bahan Organik Petroganik dan Pupuk SP-36.

Alat

Alat yang akan digunakan adalah: cangkul, ember, cetok, gembor, sprayer, timbangan, penggaris, jangka sorong, dan alat-alat lain yang diperlukan selama penelitian.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara faktorial (3X4) dengan rancangan Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor pertama Waktu Aplikasi Bahan Organik Petroganik dan faktor kedua yaitu Pemberian Dosis Pupuk SP-36, yang masing-masing perlakuan diulang tiga kali.

- 1) Faktor pertama, Waktu aplikasi bahan organik Petroganik ;
W1 = 15 hari sebelum tanam
W2 = 10 hari sebelum tanam
W3 = 5 hari sebelum tanam
- 2) Faktor kedua, Pemberian dosis pupuk SP-36 ;
D0 = Tanpa pupuk SP-36
D1 = 50kg/ha (10 gr/ plot)
D2 = 100kg/ha (20 gr/ plot)
D3 = 150kg/ha (30 gr/ plot)

Kombinasi Perlakuannya adalah :

W1D0	W2D0	W3D0
W1D1	W2D1	W3D1
W1D2	W2D2	W3D2
W1D3	W2D3	W3D3

Metode Analisis

Model statistika untuk percobaan faktorial yang terdiri dari dua faktor yakni faktor waktu aplikasi bahan organik Petroganik (W) dan dosis pemberian pupuk SP-36 (D) menggunakan rancangan dasar RAK Faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + W_i + D_j + (MD)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

- Yijkl : Nilai pengamatan dari kelompok ke-k
 μ : Nilai rata-rata umum

- Kk : Pengaruh aditif dari kelompok ke-k
Wi : Pengaruh aditif dari taraf ke-i faktor waktu aplikasi pupuk Petroganik
Dj : Pengaruh aditif dari taraf ke-j faktor pemberian dosis pupuk SP-36
(WD)ijk : pengaruh interaksi WD pada taraf ke-i (dari faktor W), dan taraf ke-j (dari faktor D)
 ϵ_{ijk} : Pengaruh galat percobaan pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i (dari faktor W) dan taraf ke-j (dari faktor D) serta interaksi WD yang ke-i dan ke-j.

PELAKSANAAN PENELITIAN

Penyiapan Benih

Benih yang digunakan adalah jenis varietas Garibar yang merupakan produk dari Mitra Tani 27 yang memiliki keunggulan utama menghasilkan jumlah buah lebih banyak dan lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit.

Analisis Tanah

Analisis tanah dilaksanakan dengan mengambil sample tanah menggunakan metode komposit (*composite sampling*). Tanah sample kemudian dianalisis di laboratorium tanah Politeknik Negeri Jember. Analisis ini berfungsi untuk mengetahui informasi kesuburan tanah sebelumnya khususnya untuk mengetahui kandungan unsur hara makro N, P, dan K.

Penyiapan Lahan

Pengolahan tanah dilaksanakan dengan melakukan pembajakan sebanyak 2 kali. Pembajakan pertama menggunakan singkal yang berfungsi untuk membalik tanah, membunuh vegetasi gulma dan membersihkan vegetasi tanaman sebelumnya. Sedangkan pembajakan kedua menggunakan rotari yang berfungsi untuk menghancurkan bongkahan-bongkahan tanah dan meratakan tanah. Pembajakan ini dilakukan 20 hari sebelum tanam.

Pembuatan Bedeng/Plot

Dua puluh hari sebelum tanam dibuat petak bedengan dengan ukuran panjang 2 meter, lebar 1 meter, dan tinggi 30 cm, jarak antar petak 0,3 meter, jarak antar ulangan atau blok 0,5 meter dan jarak antar tanaman 20 cm x 40 cm x 20 cm.

Penanaman dan penyulaman

Benih di tanam dengan jarak tanam sesuai dengan rekomendasi dari Mitratani dua tujuh, yaitu 20 x 40 x 20 cm. Penyulaman dilakukan untuk mengganti bibit tanaman yang mati atau tidak sehat. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7 Hst dan ketika tidak ada tanaman yang tumbuh.

Pemupukan

Bahan organik Petroganik diberikan sesuai dengan dosis anjuran dari PT. Petrokimia Gresik dengan dosis 2000kg/ha atau 400gr/plot, yang diberikan sesuai perlakuan waktu aplikasi yaitu (15, 10 dan 5) hari

sebelum tanam. Untuk pupuk SP-36 diberikan sesuai dengan dosis perlakuan yaitu 50kg/ha, 100kg/ha, 150kg/ha dengan waktu aplikasi 5 hari sebelum tanam.

Untuk pupuk UREA, ZA, dan KCL diberikan sesuai dengan rekomendasi dari Mitra Tani 27 seperti yang terdapat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rekomendasi pupuk okra.

No	Uraian	Pemakaian									kebutuhan Kg/Lt	
		Ke Hst	1 -5	2 12	3 25	4 30	5 40	6 50	7 65	8 80		
I.	Benih (kg)		12								12	
II.	Pupuk											
1	SP-36		diberikan sesuai dosis perlakuan, 5 hari sebelum tanam									
2	UREA			50				50	50	50	200	
3	ZA			25	50			50	50	50	225	
4	KCL				50			50	50		150	

Sumber : PT. Mitra Tani 27

PEMELIHARAAN

Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh. Tujuan penyiangan yaitu untuk mencegah terjadinya kompetisi unsur hara, sinar matahari, dan tempat tumbuhnya tanaman. Penyiangan dilakukan mulai 7 hari setelah tanam, selanjutnya dilakukan secara berkala setiap seminggu sekali sampai masa panen.

Pengairan dan penyiraman

Pengairan dilakukan untuk menjaga agar tanah tetap basah dan sebagai pelarut senyawa kimia yang ada di tanah, sehingga tanaman bisa menyerap hara dengan baik dan berkembang dengan optimal. Pengairan diberikan setelah proses tanam. Selanjutnya diberikan satu minggu sekali sampai tanaman tidak produktif.

Drainase

Drainase dibuat untuk meminimalisir terjadinya kejenuhan tanah ataupun kelebihan air karena intensitas curah hujan terlalu tinggi dalam lahan penelitian. Bila tanah mengalami kejenuhan atau kelebihan air ini dibiarkan akan mengakibatkan tanaman mati. Dengan pembuatan drainase, air yang berlebih akan dibuang sehingga lahan penelitian terhindar dari kelebihan air atau tanah jenuh.

Pengendalian Hama

Hama yang menyerang okra adalah hama wereng pengorok buah dan batang, serta nematod. Pengendalian dilakukan dengan menggunakan Insektisida Asetrin 250 ec dengan dosis 1 ml/lit.

Panen dan Pasca panen

Proses pemanenan okra dilakukan secara bertahap saat tanaman berumur 45 hst sampai 90 hst yang ditandai dengan munculnya buah yang memiliki ukuran standar ekspor yakni 6-8 cm dengan diameter 1,2-1,6 cm, berwarna hijau muda.

PARAMETER PENGAMATAN

- 1) Tinggi tanaman, diukur mulai dari pangkal batang sampai dengan titik tumbuh paling atas saat tanaman umur 20, 40 dan 60 hst.
- 2) Diameter batang, diukur dipangkal batang 5 cm dari tanah dilakukan pada umur 20, 40 dan 60 hst.
- 3) Jumlah buah per sampel, dilakukan dengan menghitung banyaknya buah tiap tanaman sampel yang telah mencapai standard ekspor 6-8 cm, dilakukan saat panen pertama (45 hst) sampai dengan 90 hst.
- 4) Berat buah per sampel, dilakukan dengan menghitung berat buah dari tiap tanaman sampel yang diambil pada saat panen pertama (45 hst) sampai dengan 90 hst.
- 5) Jumlah buah per petak, dilakukan dengan menghitung banyaknya buah per petak yang telah mencapai standard ekspor 6-8 cm, dilakukan saat panen pertama (45 hst) sampai dengan 90 hst.
- 6) Berat buah per petak, dilakukan dengan menghitung berat buah dari tiap petak yang diambil pada saat panen pertama (45 hst) sampai dengan 90 hst.
- 7) Berat brankasan kering, dilakukan setelah panen selesai brankasan dikeringkan dengan sinar matahari selama satu minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian Uji Efektifitas waktu aplikasi bahan organik Petroganik dan dosis pupuk SP-36 dalam meningkatkan produksi okra (*Abelmoschus esculentus*) dengan tinggi tanaman (20, 40 dan 60) hst, diameter batang (20, 40 dan 60) hst, jumlah buah persampel, berat buah persampel, jumlah buah perpetak, berat buah perpetak, berat brankasan kering sebagai variabel pengamatan. Adapun rangkuman hasil analisis ragam terhadap masing-masing variabel pengamatan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rangkuman hasil analisis ragam terhadap semua variabel pengamatan

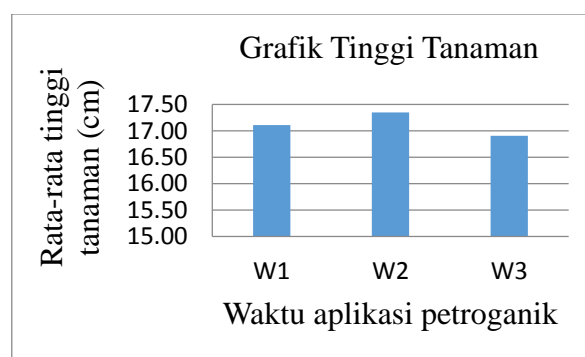
Variabel	F – Hitung		
	Waktu Aplikasi (W)	Dosis SP-36 (D)	Interaksi (WxD)
Tinggi Tanaman 20 hst	1,55 ns	0,87 ns	0,13 ns
Tinggi Tanaman 40 hst	5,11 *	4,77 *	0,02 ns
Tinggi Tanaman 60 hst	5,16 *	18,47 **	1,08 ns
Diameter Batang Umur 20 hst	0,16 ns	2,22 ns	0,09 ns
Diameter Batang Umur 40 hst	1,19 ns	2,69 ns	0,18 ns
Diameter Batang Umur 60 hst	0,77 ns	2,72 ns	0,35 ns
Jumlah Buah Persampel	15,69 **	13,28 **	0,45 ns
Berat Buah Persampel	19,43 **	19,95 **	0,66 ns
Jumlah Buah Perpetak	22,89 **	18,96 **	0,01 ns
Berat Buah Perpetak	25,68 **	19,94 **	0,00 ns
Berat Brangkas Kering	27,66 **	41,76 **	0,22 ns

Keterangan = ns : Berbeda tidak nyata, * : Berbeda nyata, ** : Berbeda sangat nyata

Hasil analisis ragam Tabel 4, menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi Petroganik berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan jumlah buah persampel, berat buah persampel, jumlah buah perpetak, berat buah perpetak, dan berat kering brangkas. Berpengaruh nyata pada variabel pengamatan tinggi tanaman umur 40 dan 60 hst. Berpengaruh tidak nyata pada variabel pengamatan tinggi tanaman umur 20 hst dan diameter batang umur (20, 40, 60) hst. Sedangkan perlakuan dosis pupuk SP-36 berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman umur 60 hst, jumlah buah persampel, berat buah persampel, jumlah buah perpetak, berat buah perpetak, dan berat kering brangkas. Berpengaruh nyata pada variabel pengamatan tinggi tanaman umur 40 hst. Berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman umur 20 hst dan diameter batang umur (20, 40, 60) hst. Interaksi antara pengaruh waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel pengamatan.

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam Tabel 4, variabel pengamatan tinggi tanaman dengan perlakuan waktu aplikasi Petroganik berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 20 hst dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur (40 dan 60) hst. Perlakuan dosis pupuk SP-36 berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 20 hst, berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 40 hst, dan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 60 hst. Sedangkan interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel pengamatan tinggi tanaman.



Gambar 1: Grafik tinggi tanaman umur 20 hst perlakuan waktu aplikasi petroganik.

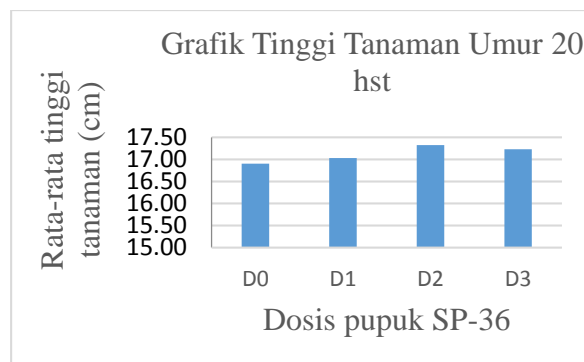
Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 4, bahwa perlakuan waktu aplikasi Petroganik terhadap tinggi tanaman umur 20 hst menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata, dengan hasil rata-rata tinggi tanaman yang relatif sama baik perlakuan 15 hari sebelum tanam (W1), 10 hari sebelum tanam (W2), dan 5 hari sebelum tanam (W3) dengan rata-rata tinggi tanaman (16,90-17,10) cm. Hal ini dikemukakan pada umur 20 hst bahan organik petroganik belum sepenuhnya diserap secara optimal oleh tanaman sehingga mengakibatkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada tinggi tanaman. Menurut hasil penelitian Mua'mal (2015) bahwa waktu aplikasi kompos azolla tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan awal tanaman dikarenakan sifat kompos slow release sehingga membutuhkan waktu untuk diserap oleh tanaman.

Tabel 5. Tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh waktu aplikasi Petroganik umur 40 dan 60 hst.

Waktu Aplikasi Petroganik	Tinggi Tanaman (cm)	
	40 hst	60 hst
15 hari sebelum tanam (W1)	84,76 a	132,76 a
10 hari sebelum tanam (W2)	85,00 a	133,14 a
5 hari sebelum tanam (W3)	83,41 b	130,80 b

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 5, menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi Petroganik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (40 dan 60) hst. Selanjutnya pada uji jarak berganda Duncan taraf 5% Tabel 5, tinggi tanaman umur 40 hst menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi Petroganik 10 hari sebelum tanam (W2) berbeda tidak nyata dengan 15 hari sebelum tanam (W1), tetapi berbeda nyata dengan 5 hari sebelum tanam (W3). Sehingga didapatkan perlakuan 10 hari sebelum tanam (W2) dan 15 hari sebelum tanam (W1) memberikan hasil tertinggi dengan rata-rata tinggi tanaman (84-85) cm, sedangkan hasil rata-rata terendah terdapat pada 5 hari sebelum tanam (W3) dengan rata-rata tinggi tanaman 83 cm. Pada umur 60 hst menunjukkan bahwa perlakuan 10 hari sebelum tanam (W2) berbeda tidak nyata dengan 15 hari sebelum tanam (W1), tetapi berbeda nyata dengan 5 hari sebelum tanam (W3). Sehingga didapat perlakuan 10 hari sebelum tanam (W2) dan 15 hari sebelum tanam (W1) memberikan hasil tertinggi dengan rata-rata tinggi tanaman (132-133) cm, sedangkan hasil rata-rata terendah terdapat pada 5 hari sebelum tanam (W3) dengan rata-rata tinggi tanaman 130 cm. Hal ini diduga bahwa pemberian pupuk petroganik pada waktu yang tepat akan dapat meningkatkan nilai kandungan hara di dalam tanah, sehingga akan menyebabkan bahan organik mengalami proses mineralisasi. Hasil dari perombakan bahan organik inilah yang meningkatkan unsur N didalam tanah, sehingga mengakibatkan perbedaan pada tinggi tanaman. Menurut Safei *dkk* (2014) Unsur hara N pada bahan organik sangat dibutuhkan tanaman terong dalam menunjang pertumbuhan vegetatif. Menurut Santi (2006) Bahan organik memiliki unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga apabila diaplikasikan pada tanaman akan memberikan pertumbuhan vegetatif yang baik pada tanaman.



Gambar 2 : Grafik Tinggi Tanaman umur 20 hst perlakuan Dosis pupuk SP-36

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 5, bahwa perlakuan dosis pupuk SP-36 terhadap tinggi tanaman umur 20 hst menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata, dengan rata-rata tinggi tanaman yang relatif sama baik perlakuan dosis 50 kg/ha (D1), dosis 100 kg/ha (D2), dosis 150 kg/ha (D3), dan kontrol (D0) dengan rata-rata tinggi tanaman (16,90-17,30) cm. Hal ini dikarenakan pupuk P yang diberikan belum sepenuhnya dimanfaatkan oleh tanaman dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga menyebabkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Hal ini sesuai hasil penelitian Wahyu (2015) bahwa perlakuan pupuk P tidak memunculkan pengaruh nyata pada masa-masa vegetatif tanaman, melainkan akan memunculkan pengaruh nyata pada awal-awal fase generatif tanaman.

Tabel 6. Tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh pemberian dosis pupuk SP-36 umur 40 dan 60 hst.

Dosis Pupuk SP-36	Tinggi Tanaman (cm)	
	40 hst	60 hst
Pupuk SP-36 0 kg/ha (D0)	83,05 b	128,54 c
Pupuk SP-36 50 kg/ha (D1)	84,41 a	131,85 b
Pupuk SP-36 100 kg/ha (D2)	85,22 a	134,79 a
Pupuk SP-36 150 kg/ha (D3)	84,88 a	133,76 a

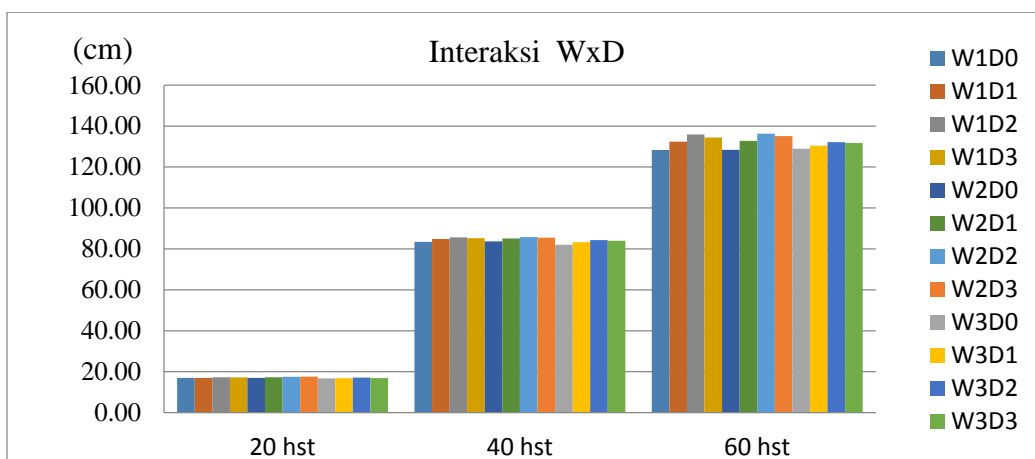
Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 6, bahwa perlakuan dosis pupuk SP-36 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 40 hst dan berpengaruh sangat nyata pada umur 60 hst.

Menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 % (Tabel 6) menunjukkan bahwa pada umur 40 hst perlakuan pemberian dosis pupuk SP-36 berbeda tidak nyata antara dosis 50 kg/ha (D1), dosis 100 kg/ha (D2), dan dosis 150 kg/ha (D3), tetapi berbeda nyata dengan kontrol (D0). Sehingga didapatkan dosis 50 kg/ha (D1), dosis 100 kg/ha (D2), dan dosis 150 kg/ha (D3) memberikan hasil tertinggi dengan rata-rata tinggi tanaman (84-85) cm, sedangkan kontrol (D0) menjadi perlakuan dengan hasil terendah dengan rata-rata tinggi tanaman 83 cm. Selanjutnya pada umur 60 hst menunjukkan bahwa dosis 100 kg/ha (D2) berbeda tidak nyata dengan dosis 150 kg/ha (D3), tetapi berbeda nyata dengan dosis 50 kg/ha (D1) dan kontrol (D0). Sehingga didapat perlakuan dosis pupuk SP-36 dengan dosis 100 kg/ha (D2) dan dosis 150 kg/ha (D3) menjadi perlakuan dengan hasil tertinggi dengan rata-rata tinggi tanaman

(133-134) cm, sedangkan kontrol (D0) menjadi perlakuan dengan hasil terendah dengan rata-rata tinggi tanaman 128 cm. Hal ini diduga pada umur 40 dan 60 hst unsur P yang diberikan mampu diserap secara optimal oleh tanaman dan dimanfaatkan untuk membantu meningkatkan tinggi tanaman dan memperbaiki fase vegetatif tanaman. Menurut hasil penelitian Zuchri (2009) bahwa pemberian pupuk SP-36 pada tanaman kacang tanah di lahan bereaksi masam akan mampu meningkatkan ketersediaan unsur P di dalam tanah sehingga memberikan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kacang yang baik dibandingkan dengan kontrol.

Interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata di semua variabel pengamatan tinggi tanaman.

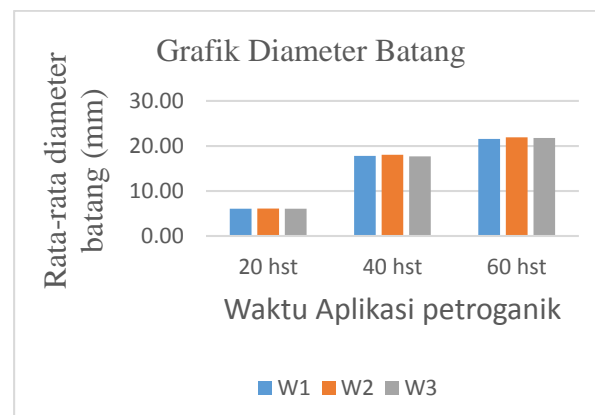


Gambar 3 : Interaksi antara perlakuan waktu aplikasi petroganik dan pupuk SP-36 terhadap tinggi tanaman

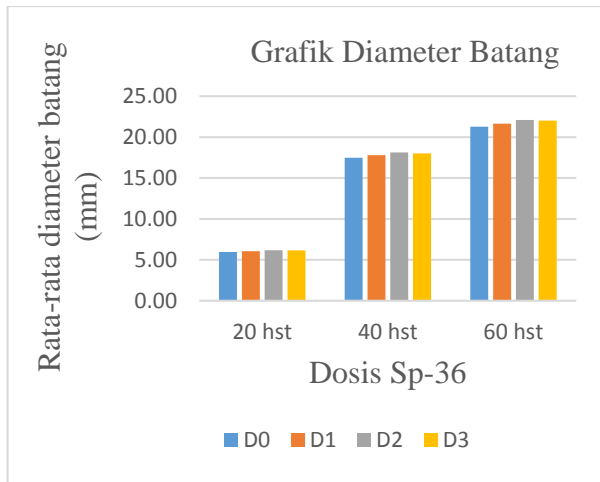
Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 6, menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh yang nyata dalam interaksi antara perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 terhadap semua variabel pengamatan tinggi tanaman (20, 40 dan 60) hst, pada umur 20 hst dengan rata-rata tinggi tanaman (16,7-17,5) cm, pada umur 40 hst dengan rata-rata tinggi tanaman (82-85,7) cm, dan pada umur 60 hst dengan rata-rata tinggi tanaman (128,2-136,3) cm. Hal ini dikarenakan bahwa kedua unsur tidak saling mendukung dalam memacu proses vegetatif tanaman walaupun pada perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP36 memberikan pengaruh nyata, namun dalam hal interaksi mereka tidak saling berkaitan antara yang satu dengan yang lain, sehingga dalam hal ini dapat dikatakan bahwa perlakuan waktu aplikasi petroganik dan dosis pupuk SP-36 hanya unggul sebagai faktor tunggal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Menurut Santi (2006) bahwa apabila kedua faktor perlakuan tidak memberikan pengaruh pada tanaman maka tidak ada kombinasi diantara perlakuan tersebut yang saling memacu satu dengan yang lain untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Diameter Batang

Berdasarkan analisis ragam Tabel 6, perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan diameter batang umur (20, 40 dan 60) hst. Sedangkan interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan berpengaruh tidak yang nyata terhadap semua variabel pengamatan diameter batang.



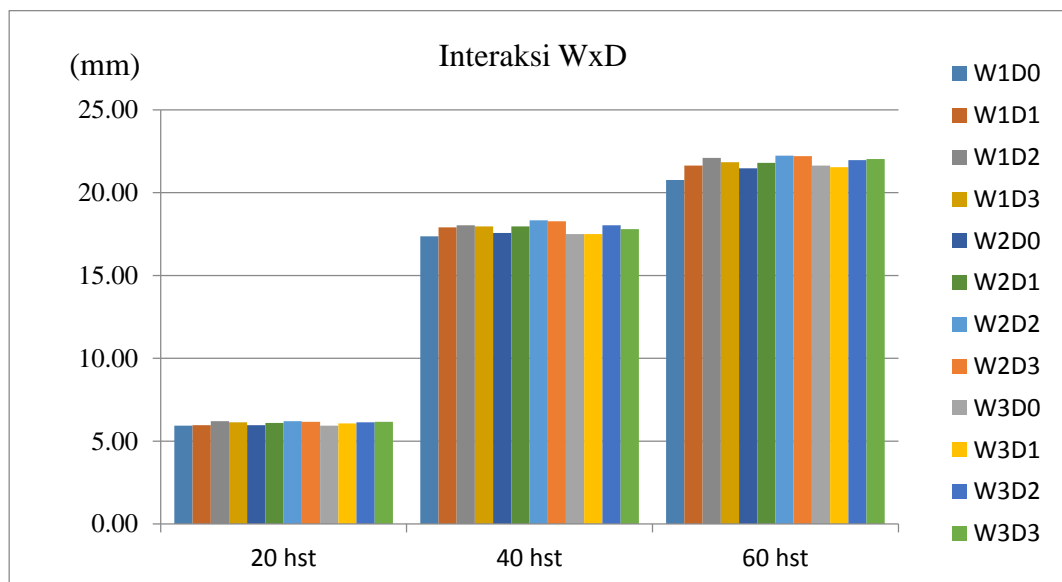
Gambar 4: Grafik diameter batang perlakuan waktu aplikasi petroganik.



Gambar 5: Grafik diameter batang perlakuan dosis pupuk SP-36

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 4, menunjukkan hasil pengamatan diameter batang akibat perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan SP-36 yang relatif sama, dengan rata-rata tinggi tanaman umur 20 hst (5,9-6,1) cm, umur 40 hst (17,4-18,1) cm, dan umur 60 hst (21,2-22,1) cm. Hal ini dikarenakan sepenuhnya pembesaran pada batang tanaman tidak hanya bergantung pada suplai hara yang diserap oleh tanaman melainkan adanya faktor genetik pada tanaman. Menurut Ramli (2014) pembesaran batang pada tanaman disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya faktor eksternal berupa hara yang berperan di dalam air yang ikut mengangkut hara dari dalam tanah, sedangkan faktor internal adalah dari jenis atau varietas tanaman itu sendiri, kebanyakan baiknya fase vegetatif tanaman dilihat dari tinggi tanaman.

Interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata di semua variabel pengamatan diameter batang.



Gambar 6 : Interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 terhadap diameter batang

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 6, menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh yang nyata dalam interaksi antara perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 terhadap semua variabel pengamatan diameter batang (20, 40 dan 60) hst, pada umur 20 hst dengan rata-rata diameter batang (5,9-6,2) cm, pada umur 40 hst dengan rata-rata diameter batang (17,3-18,3) cm, dan pada umur 60 hst dengan rata-rata diameter batang (20,7-22,2) cm. Hal ini dikarenakan bahwa diantara kedua perlakuan ini tidak ada yang saling menunjukkan pengaruh nyata pada diameter batang sehingga tidak memunculkan interaksi didalamnya. Menurut Santi (2006) bahwa apabila kedua faktor perlakuan tidak memberikan pengaruh pada tanaman maka tidak ada kombinasi diantara perlakuan tersebut yang saling memacu satu dengan yang lain untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

4.3. Jumlah Buah Per sampel

Berdasarkan analisis ragam Tabel 4, perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan jumlah buah per sampel. Sedangkan interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan jumlah buah per sampel.

Tabel 7. Jumlah buah per sampel yang dipengaruhi oleh waktu aplikasi Petroganik.

Waktu Aplikasi Petroganik	Jumlah Buah Per sampel
15 hari sebelum tanam (W1)	27 a
10 hari sebelum tanam (W2)	28 a
5 hari sebelum tanam (W3)	25 b

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 7, menunjukkan perlakuan waktu aplikasi Petroganik berbeda nyata antara jumlah buah persampel, menurut uji jarak berganda nyata Duncan taraf 5 % menunjukkan bahwa waktu aplikasi 10 hari sebelum tanam (W2) berbeda tidak nyata dengan perlakuan 15 hari sebelum tanam (W1), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 5 hari sebelum tanam (W3), sehingga didapatkan perlakuan waktu aplikasi 10 hari sebelum tanam (W2) dan 15 hari sebelum tanam (W1) menjadi perlakuan dengan hasil tertinggi dengan jumlah rata-rata (27-28) buah per sampel, sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan 5 hari sebelum tanam (W3) dengan jumlah rata-rata 25 buah per sampel. Hal ini diduga bahwa waktu aplikasi pupuk organik yang tepat akan meningkatkan sejumlah mobilitas unsur hara dan aktivitas mikro dan makrobiologi di dalam tanah sehingga mengakibatkan kesuburan tanah menjadi lebih baik. Ketika kesuburan tanah menjadi lebih baik maka perakaran tanaman juga akan lebih leluasa dalam menyerap unsur hara yang berada didalam tanah sehingga mengakibatkan perbedaan produksi pada setiap sampel perlakuan. Namun waktu aplikasi yang terlalu cepat dan terlalu lama akan menurunkan nilai produksi karena bahan organik belum siap tersedia diserap oleh tanaman sehingga penyerapan yang dilakukan oleh tanaman menjadi tidak optimal dan mengakibatkan jumlah buah yang sedikit dibandingkan dengan waktu aplikasi yang tepat. Menurut hasil penelitian Safei *dkk* (2014) pemberian pupuk organik mampu secara nyata memberikan jumlah buah dan berat buah terbesar dibandingkan dengan kontrol. Menurut penelitian Santi (2006) bahwa pemberian kompos

berpengaruh pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah dan berat buah tanaman tomat.

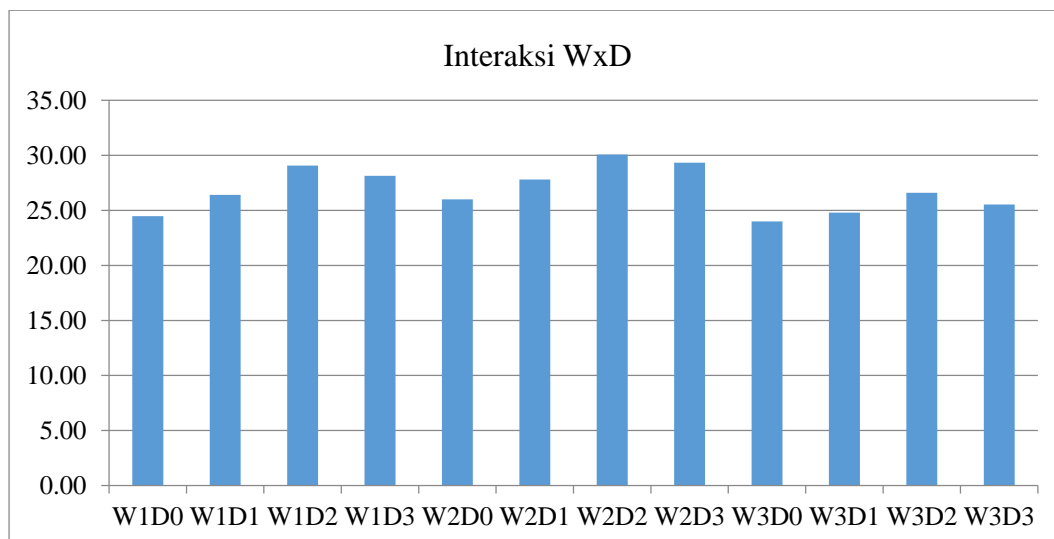
Tabel 8. Jumlah buah per sampel yang dipengaruhi oleh pemberian dosis pupuk SP-36.

Dosis Pupuk SP-36	Jumlah Buah Per sampel
Pupuk SP-36 0 kg/ha (D0)	25 c
Pupuk SP-36 50 kg/ha (D1)	26 b
Pupuk SP-36 100 kg/ha (D2)	29 a
Pupuk SP-36 150 kg/ha (D3)	28 a

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 8, perlakuan dosis pupuk SP-36 berbeda nyata antara jumlah buah persampel, menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 % dosis 100 kg/ha (D2) berbeda tidak nyata terhadap dosis 150 kg/ha (D3), tetapi berbeda nyata dengan dosis 50 kg/ha (D1) dan kontrol, sedangkan D3 berbeda nyata dengan perlakuan D1 dan kontrol, sehingga didapatkan perlakuan dosis 100 kg/ha (D2) dan dosis 150 kg/ha (D3) sebagai perlakuan dengan hasil tertinggi dengan jumlah rata-rata (28-29) buah per sampel, sedangkan kontrol (D0) menunjukkan hasil terendah dengan jumlah rata-rata (25-26) buah per sampel. Hal ini diduga bahwa pupuk SP-36 yang diberikan pada dosis yang berbeda telah dimanfaatkan dan diserap secara optimal oleh tanaman, sehingga menyebabkan adanya perbedaan yang nyata pada jumlah buah persampel. Unsur P berperan dalam menunjang fase generatif tanaman, kekurangan unsur P menyebabkan fase generatif tanaman menjadi lambat serta perbanyakan buah yang tidak maksimal. Pada umumnya pada tanah-tanah yang bereaksi masam jumlah unsur P sangat sedikit sehingga perlu adanya suplai hara P dalam bentuk an-organik dalam meningkatkan P didalam tanah (Zuchri, 2009). Menurut hasil penelitian Wahyu (2015) pemberian pupuk SP-36 mampu secara nyata meningkatkan produksi tanaman kedelai secara optimal.

Interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata pada variabel pengamatan jumlah buah per sampel.



Gambar 7 : Interaksi antara perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 pada jumlah buah per sampel

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 8, menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh yang nyata dalam interaksi antara perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 terhadap jumlah buah per sample dengan jumlah rata-rata (24-30) buah per sampel. Hal ini dikarenakan bahwa kedua unsur tidak saling mendukung dalam peningkatan jumlah buah persampel walaupun pada perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dan dosis pupuk SP-36 memberikan pengaruh nyata namun, dalam hal interaksi mereka tidak saling berkaitan antara yang satu dengan yang lain, sehingga dalam hal ini dapat dikatakan bahwa perlakuan waktu aplikasi petroganik dan dosis pupuk SP-36 hanya unggul sebagai faktor tunggal. Menurut Santi (2006) bahwa apabila kedua faktor perlakuan tidak memberikan pengaruh pada tanaman maka tidak ada kombinasi diantara perlakuan tersebut yang saling memacu satu dengan yang lain untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

4.4. Berat Buah Per sampel

Berdasarkan analisis ragam Tabel 4, perlakuan waktu aplikasi petroganik dan pupuk SP-36 berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pegamatan berat buah per sampel. Sedangkan interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan berat buah per sampel.

Tabel 9. Berat buah per sampel yang dipengaruhi oleh waktu aplikasi Petroganik.

Waktu Aplikasi Petroganik	Berat Buah Per sampel (gram)
15 hari sebelum tanam (W1)	244,98 a
10 hari sebelum tanam (W2)	257,53 a
5 hari sebelum tanam (W3)	220,12 b

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 9, perlakuan waktu aplikasi Petroganik berbeda nyata antara berat buah per sampel, pada uji jarak berganda duncan taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi 10 hari sebelum tanam (W2) berbeda tidak nyata dengan 15 hari sebelum tanam (W1), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 5 hari sebelum tanam (W3), sehingga didapatkan waktu aplikasi 10 hari sebelum tanam (W2) dan 15 hari sebelum tanam (W1) sebagai perlakuan dengan hasil tertinggi dengan rata-rata berat buah (244-257) gram per sampel, sedangkan 5 hari sebelum tanam (W3) menunjukkan hasil terendah dengan rata-rata berat buah 220 gram per sampel. Hal ini diduga bahwa bahan organik selain mampu memperbaiki sifat-sifat tanah juga dapat meningkatkan produksi tanaman. Dalam bahan organik terkandung unsur hara makro dan mikro yang berfungsi untuk menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman, kecukupan hara makro akan menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal sehingga mengakibatkan meningkatnya jumlah buah dan diikuti oleh bobot buah pertanaman. Waktu pemberian bahan organik yang tepat akan meningkatkan produksi tanaman yang optimal karena hara akan menjadi tersedia bagi tanaman. Hal ini serupa dengan yang diungkapkan oleh Ramli (2014) bahwa bertambahnya bobot buah merupakan akibat dari suplai unsur hara yang diberikan pada tanaman tersebut. Sedangkan menurut hasil penelitian Diansih (2015) bahwa waktu pemberian Azolla segar yang tepat pada tanaman kacang panjang mampu secara nyata meningkatkan berat polong kacang panjang pada tiap-tiap per plotnya.

Tabel 10. Berat buah per sampel yang dipengaruhi oleh pemberian dosis pupuk SP-36.

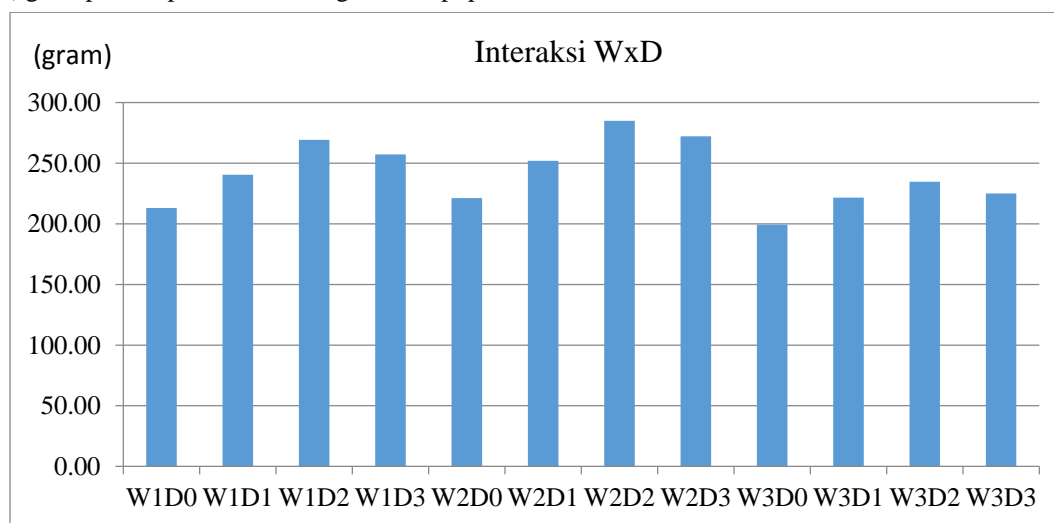
Dosis Pupuk SP-36	Berat Buah Per sampel (gram)
Pupuk SP-36 0 kg/ha (D0)	211,16 c
Pupuk SP-36 50 kg/ha (D1)	237,99 b
Pupuk SP-36 100 kg/ha (D2)	262,93 a
Pupuk SP-36 150 kg/ha (D3)	251,42 a

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 10, menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk SP-36 berbeda nyata antara berat buah per sampel, menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 % dosis 100 kg/ha (D2) berbeda tidak nyata terhadap dosis 150 kg/ha (D3), tetapi berbeda nyata dengan dosis 50 kg/ha (D1) dan kontrol, sedangkan D3 berbeda nyata dengan perlakuan D1 dan kontrol, sehingga didapatkan perlakuan SP-36 dosis 100 kg/ha (D2) dan dosis 150 kg/ha (D3) sebagai perlakuan dengan hasil tertinggi dengan rata-rata berat buah (251-262) gram per sampel, sedangkan hasil terendah terdapat pada kontrol (D0) dengan rata-rata berat buah (211-237) gram per sampel. Hal ini diduga bahwa pupuk

P yang diberikan telah diserap secara optimal dan dimanfaatkan oleh tanaman dalam meningkatkan fase generatif tanaman sehingga pada dosis tertentu memberikan pengaruh yang baik pada produksi tanaman, tetapi pemberian pada dosis tertinggi justru menyebabkan dampak negatif pada tanaman yakni penurunan bobot buah hal ini dikarenakan unsur anorganik yang diberikan pada jumlah yang cukup banyak justru akan menyebabkan toksik pada perakaran tanaman sehingga mengakibatkan penurunan produksi yang significant. Seperti yang telah disampaikan oleh wahyu (2015) bahwa pemberian pupuk P SP-36 dalam jumlah berlebih tidak akan meningkatkan laju produksi tanaman kedelai tetapi justru menurunkan laju produksi tersebut hal ini disinyalir merupakan dampak negatif dari pupuk an-organik yang bilamana diberikan pada jumlah yang diambang batas akan menyebabkan racun pada perakaran tanaman. selain itu aplikasi pupuk P (SP-36) dapat meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah sehingga tanaman dapat menyerap hara secara optimal.

Interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata pada variabel pengamatan berat buah per sampel.



Gambar 8: Interaksi antara perlakuan waktu aplikasi petroganik dan dosis pupuk SP-36 pada berat buah per sampel

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 10, menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh yang nyata dalam interaksi antara perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 terhadap variabel pengamatan berat buah per sampel dengan rata-rata berat buah (199-272) gram per sampel. Hal ini dikarenakan bahwa kedua unsur tidak saling mendukung dalam peningkatan berat buah persampel walaupun pada perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 memberikan pengaruh nyata namun, dalam hal interaksi mereka tidak saling berkaitan antara yang satu dengan yang lain, sehingga dalam hal ini dapat dikatakan bahwa perlakuan waktu aplikasi petroganik dan dosis pupuk SP-36 hanya unggul sebagai faktor tunggal. Menurut Santi (2006) bahwa apabila kedua faktor perlakuan tidak memberikan pengaruh

pada tanaman maka tidak ada kombinasi diantara perlakuan tersebut yang saling memacu satu dengan yang lain untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Jumlah Buah Per petak

Berdasarkan analisis ragam Tabel 4, perlakuan waktu aplikasi petroganik dan pupuk SP-36 berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan jumlah buah per petak. Sedangkan interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan berpengaruh pengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan berat buah per petak.

Tabel 11. Jumlah buah per petak yang dipengaruhi oleh waktu aplikasi Petroganik.

Waktu Aplikasi Petroganik	Jumlah Buah Per petak
15 hari sebelum tanam (W1)	1.056 b
10 hari sebelum tanam (W2)	1.127 a
5 hari sebelum tanam (W3)	971 c

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 11, perlakuan waktu aplikasi Petroganik berbeda nyata antara jumlah buah per petak, pada uji jarak berganda Duncan taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi 10 hari sebelum tanam (W2), 15 hari sebelum tanam (W1) dan 5 hari sebelum tanam (W3), saling berbeda nyata. Sehingga didapatkan perlakuan 10 hari sebelum tanam (W2) sebagai perlakuan dengan hasil tertinggi dengan jumlah rata-rata 1.127 buah per petak, sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan 5 hari sebelum tanam (W3) dengan rata-rata 971 buah per petak. Hal ini diduga bahwa bahan organik petroganik yang ditanamkan dalam tanah membutuhkan waktu untuk proses mineralisasi sehingga dapat diserap secara optimal oleh tanaman. Perbedaan waktu aplikasi mempengaruhi banyaknya jumlah buah pada masing-masing petak perlakuan, semakin cepat waktu aplikasi pupuk petroganik maka ketersediaan hara yang ada juga sedikit. Tetapi semakin lama aplikasi pupuk petroganik juga menyebabkan berkurangnya kadar hara yang diberikan didalam tanah, sehingga waktu aplikasi yang tepat akan membantu tanaman dalam mengoptimalkan produksi tanaman tersebut. Menurut Jannah dkk (2014) pupuk organik merupakan arti penting bagi pertanian, karena pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan kimia tanah dan memperbaiki sifat fisik serta sifat biologis tanah. Menurut Ramli (2014) pupuk organik memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga aplikasinya pada tanaman tidak hanya mampu meningkatkan kesuburan tanah melainkan juga dapat meningkatkan produksi tanaman.

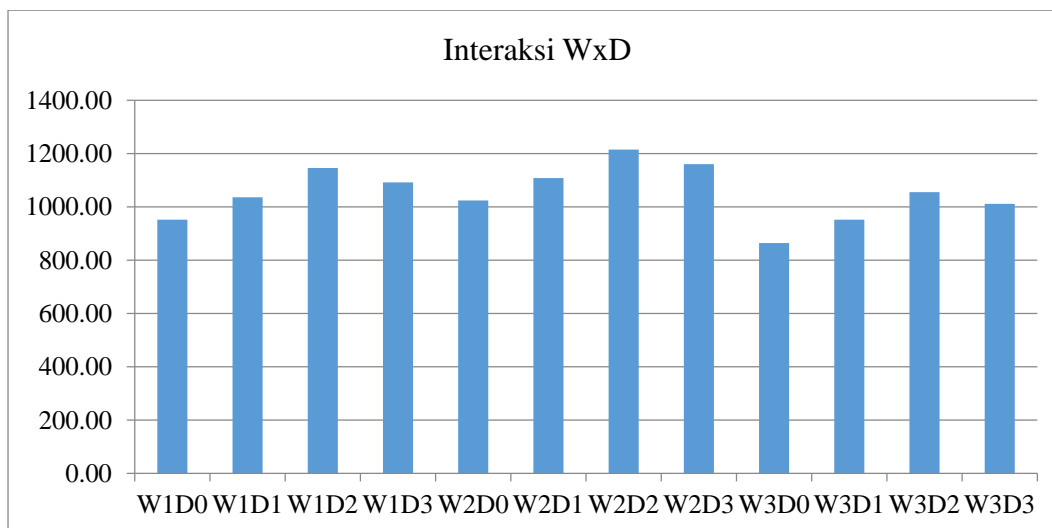
Tabel 12. Jumlah buah per petak yang dipengaruhi oleh pemberian dosis pupuk SP-36.

Dosis Pupuk SP-36	Jumlah Buah Per petak
Pupuk SP-36 0 kg/ha (D0)	9.47 d
Pupuk SP-36 50 kg/ha (D1)	1.032 c
Pupuk SP-36 100 kg/ha (D2)	1.139 a
Pupuk SP-36 150 kg/ha (D3)	1.088 b

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 12, menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk SP-36 berbeda nyata antara jumlah buah per petak, menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 % dosis 100 kg/ha (D2), dosis 150 kg/ha (D3), dosis 50 kg/ha (D1), dan kontrol (D0) menunjukkan saling berbeda nyata, sehingga menunjukkan perlakuan SP-36 100 dosis kg/ha (D2) sebagai perlakuan dengan hasil tertinggi dengan jumlah rata-rata 1.139 buah per petak, sedangkan kontrol (D0) memberikan hasil terendah dengan jumlah rata-rata 947 buah per sampel. Hal ini diduga bahwa pupuk P yang diberikan pada tanah-tanah yang memiliki kandungan hara P rendah akan secara nyata menunjukkan perbedaan yang significant pada faktor produksi, hal ini disinyalir bahwasanya unsur P merupakan unsur ke 2 setelah unsur N yang mana berfungsi dalam menunjang fase generatif tanaman. Kecukupan unsur P tanaman akan mampu menunjukkan peningkatan pada jumlah buah dan berat buah perpetaknya, tetapi apabila tanaman kekurangan hara P maka bunga tidak akan muncul dan selanjutnya jumlah buah yang ada juga jauh lebih sedikit, ditambah lagi ukuran buah kerdil-kerdil sehingga menyebabkan berat buah menjadi tidak optimal. Menurut Badrudin dkk (2008) bahwa unsur P bersama dengan unsur N mendorong pertumbuhan akar dengan memperkuat bulu-bulu akar, sehingga sistem perakaran menjadi lebih baik. Hal ini menyebabkan unsur hara dan air dapat diserap secara maksimal sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi lebih baik. Hal ini mendukung pembentukan buah secara optimal sehingga hasil buah yang terbentuk mempunyai jumlah dan berat yang lebih banyak dan besar.

Interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata pada variabel pengamatan jumlah buah per petak.



Gambar 9 : Interaksi antara waktu aplikasi petrogranik dan dosis pupuk SP-36 pada jumlah buah per petak

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 11, menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh yang nyata dalam interaksi antara perlakuan waktu aplikasi Petrogranik dan dosis pupuk SP-36 terhadap variabel pengamatan jumlah buah per petak, dengan jumlah rata-rata (864-1.215) buah per petak. Hal ini dikarenakan bahwa kedua unsur tidak saling mendukung dalam peningkatan jumlah buah perpetak walaupun pada perlakuan waktu aplikasi Petrogranik dan dosis pupuk SP-36 memberikan pengaruh nyata namun, dalam hal interaksi mereka tidak saling berkaitan antara yang satu dengan yang lain, sehingga dalam hal ini dapat dikatakan bahwa perlakuan waktu aplikasi pupuk petrogranik dan dosis pupuk SP-36 hanya unggul sebagai faktor tunggal. Menurut Santi (2006) bahwa apabila kedua faktor perlakuan tidak memberikan pengaruh pada tanaman maka tidak ada kombinasi diantara perlakuan tersebut yang saling memacu satu dengan yang lain untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berat Buah Per Petak

Berdasarkan Tabel 4, perlakuan waktu aplikasi Petrogranik dan pupuk SP-36 berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan berat buah per petak. Sedangkan interaksi antara waktu aplikasi Petrogranik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan berat buah per petak.

Tabel 13. Berat buah per petak yang dipengaruhi oleh waktu aplikasi pupuk Petrogranik.

Waktu Aplikasi Petrogranik	Berat Buah Per petak (gram)
15 hari sebelum tanam (W1)	10.050,40 b
10 hari sebelum tanam (W2)	10.729,38 a
5 hari sebelum tanam (W3)	9.196,97 c

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 13, bahwa perlakuan waktu aplikasi petrogranik berbeda nyata antara berat buah per petak, pada uji jarak berganda duncan taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi 10 hari sebelum tanam (W2), 15 hari sebelum tanam (W1) dan 5 hari sebelum tanam (W3), saling berbeda nyata. Sehingga didapatkan perlakuan 10 hari sebelum tanam (W2) sebagai perlakuan dengan hasil tertinggi dengan jumlah rata-rata berat buah 10.729 gram per petak, sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan 5 hari sebelum tanam (W3) dengan rata-rata berat buah 9.196 gram per petak. Hal ini diduga bahwa bahan organik merupakan kunci dari kesuburan tanah, selain sebagai penyubur tanah bahan organik juga berperan sebagai sumber hara bagi tanaman pada bahan organik terkandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah tertentu.

Rendahnya hara didalam tanah merupakan kendala utama tanaman dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksinya. Sehingga pemberian bahan organik dalam jumlah dan waktu yang tepat akan dapat meningkatkan produksi tanaman secara terus menerus. Hal ini serupa dengan yang telah disampaikan oleh. Menurut Ramli (2014) pupuk organik memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga aplikasinya pada tanaman tidak hanya mampu meningkatkan kesuburan tanah melainkan juga dapat meningkatkan produksi tanaman. Sedangkan menurut hasil penelitian Pasaribu (2009) bahwa waktu aplikasi dan pemberian dosis kompos azolla mampu secara nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kailan.

Tabel 14. Berat buah per petak yang dipengaruhi oleh pemberian dosis pupuk SP-36.

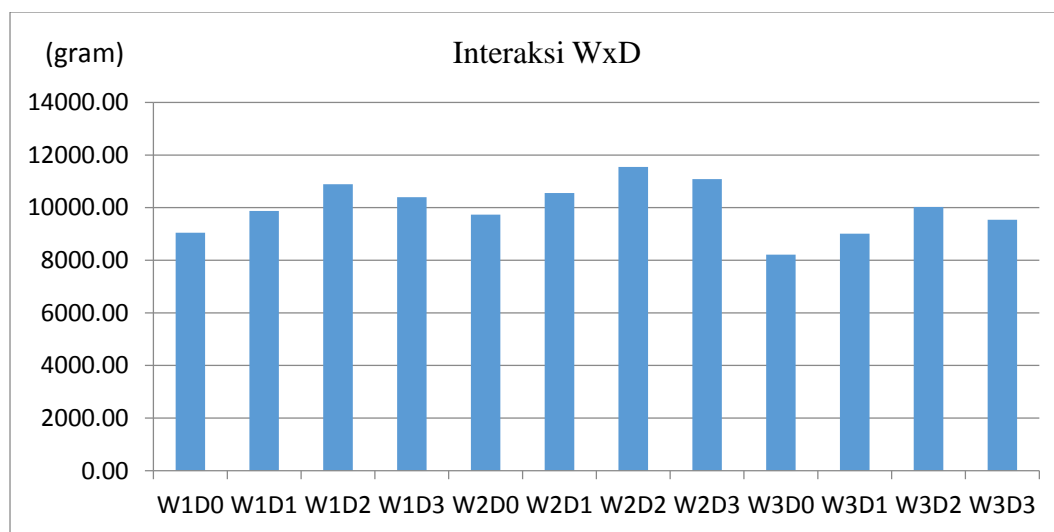
Dosis Pupuk SP-36	Berat Buah Perpetak (gram)
Pupuk SP-36 0 kg/ha (D0)	8.995,73 d
Pupuk SP-36 50 kg/ha (D1)	9.813,07 c
Pupuk SP-36 100 kg/ha (D2)	10.819,89 a
Pupuk SP-36 150 kg/ha (D3)	10.340,30 b

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 14, menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk SP-36 berbeda nyata antara berat buah per petak, menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 % dosis 100 kg/ha (D2), dosis 150 kg/ha (D3), dosis 50 kg/ha (D1), dan kontrol (D0) menunjukkan saling berbeda nyata, sehingga menunjukkan perlakuan SP-36 100 kg/ha (D2) sebagai perlakuan dengan hasil tertinggi dengan nilai rata-rata berat buah 10.819 gram per petak, sedangkan kontrol (D0) memberikan hasil terendah dengan rata-rata berat buah 8.995 gram per petak. Hal ini diduga bahwa unsur P yang diberikan pada petak perlakuan telah diserap secara optimal oleh

tanaman sehingga mengakibatkan perbedaan pada berat buah perpetaknya. Unsur P merupakan unsur kedua setelah N yang berfungsi dalam meningkatkan fase generatif tanaman. Kekurangan unsur P akan menyebabkan produksi tanaman menjadi tidak optimal, ketersediaan unsur P didalam tanah tergantung pada jenis dan kondisi tanah, apabila tanah ber PH rendah maka jumlah unsur P akan sangat sedikit dibandingkan dengan jumlah P pada tanah-tanah normal. Hal ini dikarenakan unsur P terikat ion-ion senyawa seperti Fe dan Al yang mana jumlahnya menjadi terbatas dan kondisinya menjadi tidak tersedia bagi tanaman. sehingga perlu adanya suplai unsur P an-organik dalam meningkatkan jumlah P didalam tanah. hal ini serupa dengan yang telah disampaikan oleh Zuchri (2009) bahwa pada tanah-tanah yang bereaksi masam jumlah unsur P sangat sedikit sehingga perlu adanya suplai hara P dalam bentuk an-organik dalam meningkatkan P didalam tanah. Menurut hasil penelitian Wahyu (2015) pemberian pupuk SP-36 mampu secara nyata meningkatkan produksi tanaman kedelai secara optimal.

Interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata pada variabel pengamatan berat buah per petak.



Gambar 10 : Interaksi antara perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 pada berat buah per petak

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 14, menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh yang nyata dalam interaksi antara perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36, dengan rata-rata berat buah (8.211-11.546) gram per petak. Hal ini dikarenakan bahwa kedua unsur tidak saling mendukung dalam peningkatan berat buah perpetak walaupun pada perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 memberikan pengaruh nyata namun, dalam hal interaksi mereka tidak saling berkaitan antara yang satu dengan yang lain, sehingga dalam hal ini dapat dikatakan bahwa perlakuan waktu aplikasi petroganik dan dosis pupuk SP-36 hanya unggul sebagai faktor tunggal. Menurut Santi (2006) bahwa apabila

kedua faktor perlakuan tidak memberikan pengaruh pada tanaman maka tidak ada kombinasi diantara perlakuan tersebut yang saling memacu satu dengan yang lain untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berat brangkasan kering

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 14, perlakuan waktu aplikasi petroganik dan pupuk SP-36 berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan berat kering brangkasan. Sedangkan interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan berat brangkasan kering.

Tabel 15. Berat brangkasan kering yang dipengaruhi oleh waktu aplikasi Petroganik.

Waktu Aplikasi Petroganik	Berat Brangkasan Kering (gram)
15 hari sebelum tanam (W1)	88,55 a
10 hari sebelum tanam (W2)	90,96 a
5 hari sebelum tanam (W3)	82,31 b

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 15, bahwa perlakuan waktu aplikasi petroganik berbeda nyata antara berat kering brangkasan, pada uji jarak berganda duncan taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi 10 hari sebelum tanam (W2) berbeda tidak nyata dengan 15 hari sebelum tanam (W1), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 5 hari sebelum tanam (W3). Sehingga didapatkan perlakuan 10 hari sebelum tanam (W2) dan 15 hari sebelum tanam (W3) sebagai perlakuan dengan nilai rata-rata berat brangkasan kering tertinggi dengan berat rata-rata (88,5-90,9) gram, sedangkan perlakuan 5 hari sebelum tanam (W3) menunjukkan hasil terendah dengan berat rata-rata 82,3 gram. Hal ini diduga bahwa bahan organik petroganik yang diberikan 10 hst pada petak perlakuan telah diserap secara optimal dan dimanfaatkan oleh tanaman dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman tersebut sehingga pada berat kering brangkasan tersisa unsur hara yang telah diserap selama fase vegetatif hingga fase generatif selesai. Berat kering merupakan gambaran dari sejumlah unsur hara yang diangkut oleh tanaman dan diedarkan ke seluruh organ tanaman. sehingga nilai berat kering tertinggi merupakan dampak dari penyerapan hara yang optimal oleh tanaman. Menurut hasil penelitian Diansih (2015) pemberian waktu aplikasi dan dosis daripada kompos azolla secara nyata mampu menunjukkan perbedaan yang significant pada berat basah brangkasan dan diikuti berat kering brangkasan tanaman. Sedangkan menurut hasil penelitian Pasaribu (2009) menyatakan bahwa pemberian berbagai dosis kompos azolla berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, jumlah

klorofil, berat basah dan berat kering brangkasan serta produksi tanaman kailan.

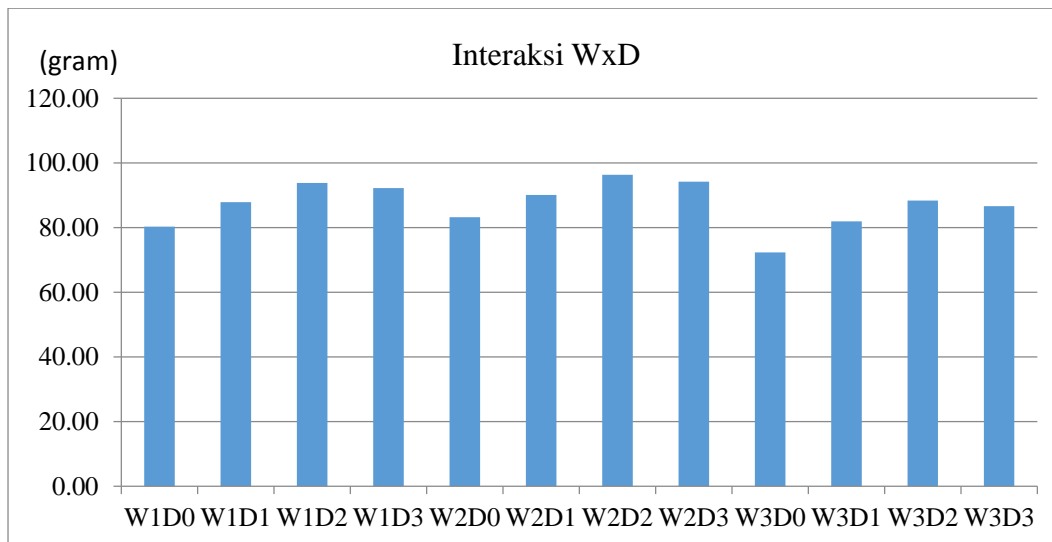
Tabel 16. Berat brangkasan kering yang dipengaruhi oleh pemberian dosis pupuk SP-36.

Dosis Pupuk SP-36	Berat Brangkasan Kering (gram)
Pupuk SP-36 0 kg/ha (D0)	78,61 c
Pupuk SP-36 50 kg/ha (D1)	86,63 b
Pupuk SP-36 100 kg/ha (D2)	92,83 a
Pupuk SP-36 150 kg/ha (D3)	91,02 a

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %

Berdasarkan Tabel 16, menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk SP-36 berbeda nyata antara berat kering brangkasan, menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 % dosis 100 kg/ha (D2) berbeda tidak nyata terhadap dosis 150 kg/ha (D3), tetapi berbeda nyata dengan dosis 50 kg/ha (D1) dan kontrol (D0), sedangkan D3 berbeda nyata dengan perlakuan D1 dan kontrol, sehingga menunjukkan perlakuan SP-36 100 kg/ha (D2) dan 150 kg/ha (D3) sebagai perlakuan dengan nilai rata-rata berat brangkasan kering tertinggi dengan berat rata-rata (91-92,8) gram, sedangkan kontrol (D0) memberikan hasil terendah dengan berat rata-rata 78,6 gram. Hal ini diduga bahwa pupuk P yang diberikan telah diserap secara optimal dan dimanfaatkan oleh tanaman mulai awal fase generatif hingga fase generatif selesai. Perbedaan pada berat kering brangkasan merupakan gambaran banyak sedikitnya hara yang diserap oleh tanaman, semakin tinggi nilai berat kering brangkasan maka semakin besar unsur P yang diserap oleh tanaman. Menurut Wahyu (2015) unsur P berkolaborasi dengan unsur N organik dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman, semakin tinggi nilai berat kering brangkasan tanaman maka semakin baik tanaman tersebut dalam tumbuh dan berkembang.

Interaksi antara waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata pada variabel pengamatan berat brangkasan kering.



Gambar 11 : Interaksi antara perlakuan waktu aplikasi petroganik dan dosis pupuk SP-36 pada berat brangkas kering

Berdasarkan hasil analisis ragam Tabel 16, menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh yang nyata dalam interaksi antara perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 terhadap variabel pengamatan berat brangkas kering, dengan rata-rata berat brangkas kering (72,3-96,3) gram. Hal ini dikarenakan bahwa kedua unsur tidak saling mendukung dalam peningkatan berat brangkas kering walaupun pada perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP36 memberikan pengaruh nyata namun, dalam hal interaksi mereka tidak saling berkaitan antara yang satu dengan yang lain, sehingga dalam hal ini dapat dikatakan bahwa perlakuan waktu aplikasi petroganik dan dosis pupuk SP-36 hanya unggul sebagai faktor tunggal. Menurut Santi (2006) bahwa apabila kedua faktor perlakuan tidak memberikan pengaruh pada tanaman maka tidak ada kombinasi diantara perlakuan tersebut yang saling memacu satu dengan yang lain untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data uji efektifitas waktu aplikasi bahan organik Petroganik dan dosis pupuk SP-36 dalam meningkatkan produksi okra (*Abelmoschus esculentus*) dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Perlakuan waktu aplikasi Petroganik berpengaruh terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman umur (40 dan 60) hst, jumlah buah per sampel, berat buah per sampel, jumlah buah per petak, berat buah per petak, dan berat brangkas kering. Waktu aplikasi 10 hari sebelum tanam memberikan hasil terbaik pada variabel pengamatan produksi tanaman okra.
- 2) Perlakuan dosis pupuk SP-36 berpengaruh terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman umur (40 dan 60) hst, jumlah buah per sampel, berat buah per sampel, jumlah buah per petak, berat buah per petak, dan berat brangkas kering.

Dosis pupuk SP-36 100 kg/ha memberikan hasil terbaik pada variabel pengamatan produksi tanaman okra.

- 3) Interaksi antara perlakuan waktu aplikasi Petroganik dan dosis pupuk SP-36 tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman okra.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, AA. And S.A. Ismail. 2001. A Case Study on Organic Farming in Uttar Pradesh. *J. Soil Biol Ecol*, 27: 25-27
- Badrudin, Ubad, S. Jazilah, dan A. Setiawan. 2008. "The Increase of Cucumber Production (*Cucumis sativus L.*) Through Time of Pruning and Phosphate Fertilizer". Fakultas Pertanian; Univ Pekalongan.
- Diansih, A.D. 2015. *Efektivitas Dosis dan Waktu Aplikasi Azolla Segar terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*)*. Fak. Pertanian. Univ. Muhammadiyah Jember.
- Djunaedi, A. 2009. *Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Bokashi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*)*. Universitas Trunojoyo : Madura.
- Eze. 2013. Competency-Capacity Building Needs Of Okra Farmers For Commercial Production And Income Enhancement In Enugu State International Reasearchers. 2 (4) : 185-191.
- Hanafiah, K.A. 2004. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Hari, dan H.L. Soeseno. 2009. "Pengaruh Pengapuran dan Pemupukan P Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merill*)". *Pada Tanah Latosol*". Media Soerjo :Universitas Soerjo Ngawi. MEDIA SOERJO Vol. 5 No. 2. Oktober 2009, ISSN 1978 – 6239.

- Hartatik dan Widowati. 2010. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Bogor.
- Indriati, T. Retno. 2009. Pengaruh Dosis Pupuk Organik dan Populasi Tanaman Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tumpangsari Kedelai (*Glycine max L.*) dan Jagung (*Zea mays L.*)
- Jannah, N., M. Safei., dan A. Rahmi. 2014. "Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terong (*Solanum melongena L.*) Varietas Mustang F-1". Fak. Pertanian, Univ. 17 Agustus 1945 Samarinda, Indonesia.
- Kochhar, SL 1986. Tanaman Tropis.. A Textbook of Botany Ekonomi. 1st Edition, MacMillan Penerbit, London, Inggris, 256 p
- Lestari, W., M. Tetty., dan M. Atria. 2011. "Kemampuan Bakteri Pelarut Fosfat Isolat Asal Sei Garo dalam Penyediaan Fosfat Terlarut dan Serapannya pada Tanaman Kedelai". Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau Pekanbaru. Kampus Bina Widya, Pekanbaru.
- Mitara Tani 27 Jember. Budidaya Tanaman Kedelai Edamame dan Okra / Rekomendasi Pemupukan Tanaman Okra.
- Mua'mal, A. 2015. Efektivitas Waktu Aplikasi dan Pemberian Berbagai Kompos Azolla (*Azolla. Sp*) Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Jagung (*Zea mays*). Fak. Pertanian. Univ Muhammadiyah Jember.
- Murni, D. 2009. Respon Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*) Terhadap Beberapa Jenis Tanah dan Pupuk Amazing Biogrowth. Program Pasca Sarjana Universitas Islam Riau Pekanbaru.
- Nadira, S., B. Hatidjah, dan Nuraeni. 2009. "Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*) Pada Perlakuan Pupuk Dekaform dan Defoliasi. J. Agrisains 10 (1) : 10-15 April 2009. ISSN : 1412-3657
- Pasaribu, dan E. Andi. 2009. Pengaruh Waktu Aplikasi dan Pemberian Berbagai Dosis Kompos Azolla (*Azolla spp.*) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae Var. Acephala DC.*). Fak. Pertanian Univ. Sumatra Utara.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/20011. Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah.
- Petroganik. 2008. //http Petrokimia-Gresik.com/Pupuk/Petroganik.Petronik.
- Prihatini, T., A. Kentjasari dan J. Sri Adiningsih, 1996. Peningkatan Kesuburan Tanah Melalui Pemanfaatan Biofertilizer dan Bahan Organik. Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Rachman, A. K dan Y. Sudarto. 1991. Bertanam Okra. Kanisius, Yogyakarta.
- Ramli. 2014. Efisiensi Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Majemuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica charantia. L.*) Fak. Pertanian. Univ. Tamansiswa. Padang.
- Safei, M., A. Rahmi dan Jannah, N. 2014. Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Terong (*Solanum Melongena L.*) Varietas Mustang F-1. Fak. Pertanian, Univ. 17 Agustus 1945 Samarinda, Indonesia.
- Santi, T. K. 2006. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*). Jurnal Ilmiah Progresif Vol. 3 No. 9.
- Sanwal, S.K., K. Lakminarayana., R.K. Yadav., N. Rai., D.S. Yadav, and B. Mousumi, 2007. Effect of organic manures on soil fertility, growth, physiology, yield and quality of turmeric. Indian J. Hort., 64(4): 444-449.
- Sunarji, 2013. Pengaruh Waktu Pemupukan Dan Pemberian Pupuk Pelengkap Cair (PPC) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza lativa L*) Varietas Ciherang.
- Suriadikarta, D.A. dan R.D.M. Simangnukalit. 2006. Pendahuluan Dalam R.D.M. Simanungkalit, Didi Ardi Suriadikarta, Rasti Saraswati, Diah Setyorini, dan Wiwik Hartatik (Editor). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati . Hlm 1-10. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Bogor.
- Susanti, D. 2006 . Studi Penggunaan Asam Giberelat Untuk Meningkatkan Kualitas Polong Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*). Thesis . Universitas Lampung.
- Wahyu, A. W. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai terhadap Pemberian Pupuk P dan POC Azolla. Fak. Skripsi. Agroteknologi Pertanian. Univ. Muhammadiyah Jember.
- Wati, S. C. 2009. "Pengaruh Fungsi Pelarut Fosfat Asal Tanah Paku Haji dan Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max (L) Merr*) pada Tanah Masam.
- Yuwono, N.W. 2004. Kesuburan Tanah. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Zuchri, A. 2009. Pemupukan Sp36 pada Lahan Regosol Bereaksi Masam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kacang Tanah (*Arachis Hypogea.L.*) Fak. Pertanian. Univ Trunojoyo.