

Pengaruh Pupuk Bokasi Kotoran Walet dan NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)

The Effect of Bokashi Fertilizer for Swallow Management And NPK Phonska on The Growth and Production of Peanut (*Arachis hypogaea* L.)

Fauzi Gunawan, Sulhaswardi*

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau
Jl. Khaharuddin Nasution No.113 Pekanbaru 28284
E-mail: sulhaswardi@agr.uir.ac.id

Abstract. The aim of the study was to determine the interaction effect of bokashi fertilizer, swallow droppings and NPK Phonska on the growth and production of peanut plants. The research was carried out at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Riau Islamic University, Jalan Khairudin Nasution KM 11, Air cold Village, Bukit Raya District, Pekanbaru City. The study was conducted for 4 months starting from May to August 2021. The experimental design used in this study was a Completely Randomized Factorial Design (CRD) consisting of two factors. The first factor was the Bokashi swallow manure (W) fertilizer which consisted of 4 levels. While the second factor was Phonska NPK fertilizer which consisted of 4 treatment levels so that 16 treatment combinations were obtained. Each treatment combination had 3 replications so that the experiment consisted of 48 experimental units (plots). In one plot there are 16 plants and 4 of them are used as observation samples which are determined randomly in each plot. So there are 192 sample plants and there are 768 plants. Based on the results of the study it was concluded that the interaction of swallow droppings bokashi and Phonska NPK was significant for plant height, number of root nodules, number of pods per plant, dry seed weight per plant, weight of 100 seeds, weight of wet pods per plant. The best treatment dose is 1.5 kg/plot and 30 g/plot. The main effect of real swiftlet droppings bokashi dosage on all observation parameters. The best treatment dose is 1.5 kg/plot. The main effect of Phonska NPK fertilizer dose was significant on all observation parameters. The best treatment dose is 30 g/plot.

Keywords: *Peanuts, Bokashi Swallow, NPK Phonksa.*

Abstrak. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi pupuk bokashi kotoran walet dan NPK Phonska terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kacang tanah. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Khairudin Nasution KM 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan terhitung dari bulan Mei sampai dengan Agustus 2021. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah pupuk Bokasi kotoran walet (W) yang terdiri dari 4 taraf. Sedangkan faktor kedua adalah pupuk NPK phonska yang terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan 3 ulangan sehingga percobaan terdiri dari 48 satuan percobaan (plot). Dalam satu plot terdapat 16 tanaman dan 4 diantaranya di jadikan sampel pengamatan yang di tentukan secara acak pada setiap plot. Sehingga terdapat 192 tanaman sampel dan terdapat 768 tanaman. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa interaksi bokashi kotoran walet dan NPK Phonska nyata terhadap, tinggi tanaman, jumlah bintil akar, jumlah polong per tanaman, berat biji kering per tanaman, berat 100 biji, berat polong basah per tanaman. Perlakuan terbaik dosis 1,5 kg/plot dan 30 g/plot. Pengaruh utama dosis bokashi kotoran walet nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis 1,5 kg/plot. Pengaruh utama dosis pupuk NPK Phonska nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis 30 g/plot.

Kata Kunci: *Kacang Tanah, Bokashi Walet, NPK Phonksa.*

PENDAHULUAN

Tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu bahan

makanan yang paling penting bagi sumber protein nabati. Kacang tanah dapat dikonsumsi dalam berbagai macam bentuk, misalnya

sebagai bahan sayur, saus, dan digoreng atau direbus. Sebagai bahan pangan dan pakan ternak yang bergizi tinggi, kacang tanah mengandung lemak 40%, protein 27%, karbohidrat serta vitamin A, B, C, D, E dan K. disamping itu, kacang tanah juga mengandung bahan-bahan mineral seperti Ca, Cl, Fe, Mg, P, K dan S (Anonimous, 2012).

Permintaan kacang tanah di Indonesia terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan semakin banyaknya jumlah industri yang bahan baku utamanya dalam pengolahannya menggunakan kacang tanah. Produksi kacang tanah di Riau tahun 2015 sebesar 1,34 ton, 2016 sebesar 1,036 ton, 2017 sebesar 913 ton, 2018 sebesar 805 ton dan 2019 sebesar 1,058 ton. Dari data tersebut produksi kacang tanah meningkat dibandingkan 2 tahun sebelumnya. Produktivitas kacang tanah di Riau sebesar 10,87 ton/ha sedangkan produktivitas kacang tanah Nasional 13,73 ton/ha (BPS, 2019).

Penyebab rendahnya produksi kacang tanah adalah teknik budidaya yang kurang tepat khususnya dalam hal pemupukan dan jenis pupuk yang diberikan pada tanaman. Seperti diketahui, saat ini petani belum menerapkan sistem tepat pemupukan yaitu tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu, tepat tempat dan tepat cara sehingga terjadi degradasi tanah. Sehingga untuk meningkatkan hasil pada tanaman kacang tanah, usaha yang dapat dilakukan ialah dengan pemupukan yang tepat baik jenis dan dosis yang digunakan pada tanaman kacang tanah.

Peningkatan hasil kacang tanah dapat diusahakan melalui penyediaan unsur hara untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan, sehingga akan memberikan hasil produksi yang optimal. Peningkatan tanaman kacang tanah juga dapat diusahakan melalui penanaman varietas unggul. Varietas unggul merupakan salah satu komponen teknologi utama yang berperan penting dalam program peningkatan produksi kacang tanah, Dan produksi kacang tanah dapat dilakukan melalui peningkatan produktivitas dan perluasan areal tanam khususnya di lahan kering atau di lahan sawah setelah panen padi.

Budidaya kacang tanah cocok di daerah dengan curah hujan sedang. Penyinaran matahari penuh dibutuhkan saat perkembangan daun dan pembesaran buah. Budidaya kacang tanah efektif dilakukan pada tanah gembur dengan kandungan unsur hara kalsium (Ca), nitrogen (N), kalium (K) dan Phonska (P) yang

cukup. Derajat kesaman (pH) ideal bagi tumbuhan ini sekitar 5-6,3. Tanah gembur dengan struktur yang ringan sangat baik untuk perkembangan ginofor, bakal buah yang tumbuh memanjang ke dalam tanah (Anonim, 2013)

Secara umum varietas bermutu tinggi memiliki kelebihan dibandingkan varietas bermutu rendah baik terhadap sifat pertumbuhan maupun terhadap sifat produksinya. Ciri-ciri varietas kacang tanah yang unggul yaitu varietas dengan genetik-genetik yang memiliki beberapa kelebihan. Kelebihan itu antara lain berupa hasil yang tinggi, lebih tahan terhadap hama dan penyakit serta lebih tahan terhadap persaingan gulma (Hayati dkk, 2012).

Secara garis besar, usaha untuk meningkatkan produksi tanaman kacang tanah diantaranya diperlukan penanganan yang baik dengan cara pemberian pupuk yang tepat dan penggunaan varietas unggul sehingga mampu memperoleh produksi kacang tanah yang maksimal. Adapun peningkatan dalam produksi kacang tanah dengan pemberian pupuk organik yaitu pemberian kotoran walet dengan dosis 5-10 ton/ha. Pemberian kotoran walet memiliki kelebihan yaitu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan mikroorganisme didalam tanah dan sebagai sumber hara bagi tanaman.

Pupuk anorganik NPK merupakan pupuk majemuk yang sangat baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman, pupuk NPK memiliki kandung nitrogen, fosfor dan kalium yang cukup tinggi, pupuk NPK dapat menyumbangkan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk ini sangat cocok untuk pemupukan dasar atau susulan (Lingga, 2012).

Salah satu pupuk anorganik yang digunakan pada tanaman kacang tanah ialah NPK Phonska yang mengandung unsur hara makro N, P dan K yang sangat dibutuhkan tanaman kacang tanah dalam meningkatkan pertumbuhannya. Pemberian bahan organik berupa bokashi kotoran walet dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik memiliki peranan kimia didalam menyediakan N, P dan K untuk tanaman, sehingga dengan penggunaan pupuk NPK Phonska, maka ketersediaan jumlah unsur hara bagi tanaman terpenuhi, sedangkan peranan biologis dari bahan organik adalah

mempengaruhi aktifitas organisme didalam memperbaiki struktur tanah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Khairudin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan terhitung dari bulan November 2021 sampai Februari 2022 (Lampiran 1).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang tanah varietas Kelinci (Lampiran 2), bokasi kotoran walet, pupuk NPK Phonska, plang perlakuan, Decis, Dithane M-45, Furadan 3G, tali raffia, paku, cat, pipet plastik, kayu.

Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, pisau, ember, palu, gargaji, cangkul, gembor, kamera, timbangan, dan alat-alat tulis.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial terdiri dari dua

faktor. Faktor pertama adalah pupuk Bokasi kotoran walet (W) yang terdiri dari 4 taraf. Sedangkan faktor kedua adalah pupuk NPK phonska yang terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan 3 ulangan sehingga percobaan terdiri dari 48 satuan percobaan (plot). Dalam satu plot terdapat 16 tanaman dan 4 diantaranya di jadikan sampel pengamatan yang di tentukan secara acak pada setiap plot. Sehingga terdapat 192 tanaman sampel dan terdapat 768 tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5a) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama bokashi kotoran walet dan NPK Phonska nyata terhadap tinggi tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman kacang tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman dengan perlakuan bokashi kotoran walet dan NPK Phonska (cm).

Bokashi Walet (kg/plot)	NPK Phonska (g/plot)				Rata-rata
	0 (N0)	10 (N1)	20 (N2)	30 (N3)	
0 (W0)	41,64 c	43,19 bc	43,67 bc	46,19 bc	43,67 c
0,5 (W1)	42,11 c	44,70 bc	47,67 bc	49,05 bc	45,88 bc
1,0 (W2)	43,00 bc	47,70 bc	49,89 b	51,00 ab	47,90 b
1,5 (W3)	44,00 bc	55,00 ab	56,67 ab	58,22 a	53,47 a
Rata-rata	42,69 c	47,65 b	49,47 ab	51,12 a	
KK = 5,19 %		BNJ W dan N = 2,75		BNJ WN = 7,54	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama perlakuan bokashi kotoran walet dan NPK Phonska berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, dimana perlakuan terbaik dosis bokashi kotoran walet 1,5 kg/plot dan NPK Phonska 30 g/plot (W3N3) dengan tinggi tanaman 58,22 cm. Perlakuan W3N3 tidak berbeda dengan W3N2, W3N1 dan W2N3 tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya.

Hal ini dikarenakan pemberian bokashi walet mampu menjaga kesuburan tanah yang memberikan pertumbuhan perakaran menjadi optimal. Selain itu juga diberikan NPK Phonska yang mencukupi kebutuhan unsur hara makro seperti N dan P yang berperan penting pada pertumbuhan awal tanaman kacang tanah. Hal

ini sesuai dengan pernyataan Joshua (2013) menunjukkan bahwa pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman terutama tinggi tanaman, diduga karena peranan dari masing-masing pupuk N, P, dan K yang dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, sehingga meningkatkan pertumbuhan bagian titik tumbuh tanaman.

Pertumbuhan vegetatif tanaman dipengaruhi oleh perkembangan akar tanaman dalam menyediakan hara, Hayati dkk., (2012) Fosfor dibutuhkan tanaman untuk pembentukan sel pada jaringan akar dan tunas yang sedang tumbuh, karena itu fospor menjadi bagian esensial untuk semua sel hidup. Fosfor sangat penting untuk perkembangan akar,

pertumbuhan awal akar tanaman, luasdaun, dan mempercepat panen.

Bimasri (2014), menyatakan bahwa dengan tidak mudah hilangnya air dan unsur-unsur hara tanah maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan berlangsung dengan baik. Selain itu, peningkatan daya serap dan simpan air serta unsur hara dalam tanah juga akan meningkatkan efektifitas dan efisiensi pemupukan seperti NPK sehingga unsur-unsur hara dalam NPK dapat terserap dan dimanfaatkan oleh tanaman secara optimal.

Menurut Wasis dan Fathia (2012) bahwa pengaruh pupuk NPK ini terlihat nyata karena adanya unsur nitrogen yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Perkembangan dan pertumbuhan pada tanaman banyak dipengaruhi oleh kelancaran

Tabel 2. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman dengan perlakuan bokashi kotoran walet dan NPK Phonska (g/hari).

HST	Bokashi Walet	NPK Phonska (g/plot)				Rerata
	(kg/plot)	0 (N0)	10 (N1)	20 (N2)	30 (N3)	
	0 (W0)	0,10667	0,11133	0,11167	0,11267	0,11058 b
14-21	0,5 (W1)	0,11000	0,12000	0,12167	0,12533	0,11925 b
	1,0 (W2)	0,11100	0,12033	0,13133	0,13600	0,12467 ab
	1,5 (W3)	0,11267	0,13300	0,16667	0,17167	0,14600 a
Rerata		0,11008 b	0,12117 ab	0,13283 ab	0,13642 a	
KK = 16,47 %		BNJ W dan N = 0,02341				
	0 (W0)	0,11533	0,12033	0,12067	0,12167	0,11950 b
	0,5 (W1)	0,11900	0,12900	0,13067	0,13433	0,12825 b
21-28	1,0 (W2)	0,12000	0,12933	0,14033	0,14500	0,13367 ab
	1,5 (W3)	0,12267	0,14200	0,17567	0,18067	0,15525 a
Rerata		0,11925 b	0,13017 ab	0,14183 ab	0,14542 a	
KK = 15,38 %		BNJ W dan N = 0,02289				
	0 (W0)	0,12833	0,13333	0,13367	0,13467	0,13250 b
28-35	0,5 (W1)	0,13200	0,14200	0,14367	0,14733	0,14125 b
	1,0 (W2)	0,13300	0,14233	0,15333	0,15800	0,14667 ab
	1,5 (W3)	0,13500	0,15500	0,18867	0,19367	0,16808 a
Rerata		0,13208 b	0,14317 ab	0,15483 ab	0,15842 a	
KK = 13,98 %		BNJ W dan N = 0,02283				

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 2 umur tanaman 14-21 hst menunjukkan bahwa secara utama perlakuan bokashi kotoran walet berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang tanah, dimana laju pertumbuhan relatif tinggi pada perlakuan dosis 1,5 kg/plot (W3)

penyerapan hara yang langsung diangkut dan diolah di daun dalam proses fotosintesis. Menurut Nugroho (2013) mengemukakan bahwa untuk tumbuh dan berkembang memerlukan unsur hara N, P dan K dalam jumlah banyak agar memberikan pertumbuhan yang baik pada tanaman dan berdampak terhadap produksi tanaman.

Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (g/hari)

Hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa secara interaksi bokashi kotoran walet dan NPK Phonska tidak nyata terhadap pengamatan, tetapi pengaruh utama bokashi kotoran walet dan NPK Phonska nyata terhadap laju pertumbuhan relatif. Rata-rata laju pertumbuhan relatif kacang tanah dapat dilihat pada Tabel 2.

yaitu: 0,14600 g/hari. Pada umur 21-28 hst menunjukkan bahwa secara utama perlakuan bokashi kotoran walet berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan relatif, dimana dosis terbaik 1,5 kg/plot (W3) yaitu: 0,15525 g/hari. Begitu juga pengamatan pada umur 28-35 hst

menunjukkan bahwa secara utama perlakuan bokashi kotoran walet berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman dengan perlakuan terbaik 1,5 kg/plot (W3) yaitu: 0,16808 g/hari.

Laju pertumbuhan relatif menunjukkan kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomassa) yang mengakibatkan penambahan bobot kering dari tanaman. Pembentukan biomassa meliputi semua bahan tanaman hasil fotosintesis dan serapan unsur hara dan air yang diolah dalam proses biosintesis (Lakitan, 2012).

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan NPK Phonska memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif pada umur 14-21, hst dimana dosis NPK Phonska 30 g/plot menghasilkan laju pertumbuhan relatif yaitu: 0,13642 g/hari. Perlakuan N3 tidak berbeda dengan N2 dan N1 tetapi nyata terhadap N0. Begitu juga umur tanaman 21-28 hst dosis NPK Phonska memberikan laju pertumbuhan relatif tinggi pada dosis NPK Phonska 30 g/plot yaitu: 0,14542 g/hari. Perlakuan N3 tidak berbeda nyata dengan N2 dan N1 tetapi nyata terhadap N0. Perlakuan NPK Phonska pada umur 28-35 juga nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman, dimana perlakuan terbaik dosis 30 g/plot (W3) yaitu 0,15842, perlakuan tersebut tidak berbeda dengan N2 dan N1 tetapi berbeda

terhadap N0. Perlakuan dosis pupuk NPK Phonska memberikan kebutuhan unsur hara yang optimal, unsur hara nitrogen yang diberikan mampu meningkatkan pertumbuhan kacang tanah.

Laju pertumbuhan relatif pada tanaman dipengaruhi oleh serapan hara yang dilakukan oleh tanaman dan ketersediaan unsur hara didalam tanah seperti hara N, semakin baik unsur hara yang diserap oleh akar tanaman maka laju pertumbuhan tanaman akan semakin baik pula. Laju pertumbuhan relatif menunjukkan kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman yang mengakibatkan penambahan berat. Pembentukan biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman berasal dari hasil fotosintesis dan serapan unsur hara dan air yang diolah dalam proses biosintesis (Lakitan, 2012).

Jumlah Bintil Akar Per Tanaman (butir)

Hasil pengamatan jumlah bintil akar per tanaman setelah dilakukan analisis ragam memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama bokashi kotoran walet dan NPK Phonska nyata terhadap jumlah bintil akar per tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap jumlah bintil akar per tanaman kacang tanah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah bintil akar per tanaman dengan perlakuan bokashi kotoran walet dan NPK Phonska (butir).

Bokashi Walet (kg/plot)	NPK Phonska (g/plot)				Rata-rata
	0 (N0)	10 (N1)	20 (N2)	30 (N3)	
0 (W0)	14,22 d	16,89 cd	17,00 cd	17,22 cd	16,33 c
0,5 (W1)	17,33 cd	17,56 cd	17,78 c	19,00 bc	17,92 b
1,0 (W2)	17,33 cd	19,33 bc	19,56 bc	19,89 bc	19,03 b
1,5 (W3)	18,00 c	19,67 bc	21,67 b	25,67 a	21,25 a
Rata-rata	16,72 c	18,36 b	19,00 b	20,45 a	
KK = 6,04 %		BNJ W dan N = 1,25		BNJ WN = 3,42	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama perlakuan bokashi kotoran walet dan NPK Phonska berbeda nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kacang tanah, dimana perlakuan terbaik dosis bokashi kotoran walet 1,5 kg/plot dan NPK Phonska 30 g/plot (W3N3) yaitu 25,67 butir, Perlakuan tersebut

berbeda dengan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan W3N2 tidak berbeda dengan W3N1, W2N3, W2N2, W2N1, W1N3 tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya.

Ini disebabkan pada fase vegetatif tanaman pada perlakuan W3N3 optimal dibanding dengan perlakuan lainnya, sehingga

menghasilkan jumlah bintil akar pada tanaman yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selain itu, bokashi kotoran walet yang diberikan mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara N pada tanaman kacang tanah walau dalam jumlah yang relatif sedikit, tetapi dengan pemberian 1,5 kg/plot dan NPK Phonska 30 g/plot mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara N di dalam tanah.

Nitrogen (N) merupakan salah satu hara makro yang menjadi pembatas utama produksi tanaman, baik di daerah tropis maupun di daerah-daerah beriklim sedang. Kekurangan N sering menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman. Aplikasi N biasanya memberi reaksi yang cepat. Hal ini terlihat pada peningkatan pertumbuhan tanaman. Bentuk N di dalam tanah berada dalam bentuk ammonium (NH_4^+), nitrat (NO_3) dan senyawa organik. Kebanyakan N di tanah bersumber dari bahan organik yang mengalami perubahan lambat oleh mikroba menjadi NH_4^+ , lalu mikroba lain mengubah NH_4^+ secara cepat menjadi NO_3 (Zang dkk., 2012).

Bahan organik mampu mengikat air, memperbanyak ruang udara, mengikat metal berat/racun, meningkatkan aktivitas dan manfaat mikro serta makroorganisme, memperbesar Kapasitas Tukar Kation dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk

anorganik. Maka dari itu perlu adanya penambahan pupuk N, P dan K yang sesuai dengan dosis kebutuhan tanaman (Chusnia, 2012).

Rusnadi dkk., (2013) mengemukakan bahwa penggunaan pupuk organik akan dapat merubah kandungan unsur hara dan memperbaiki struktur tanah karena adanya perkembangan jasad renik dalam tanah. Maka apabila diberikan dalam jumlah yang banyak akan dapat meningkatkan fotosintesa tanaman yang pada akhirnya akan meningkatkan berat basah buah per tanaman. Menurut Sinaga (2017), bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah. Semakin tinggi tingkat kesuburan tanah maka, ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang akan terpenuhi, sehingga pertumbuhan tanaman optimal.

Jumlah Polong Per Tanaman (Polong)

Hasil pengamatan jumlah polong per tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5d) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama bokashi kotoran walet dan NPK Phonska nyata terhadap jumlah polong per tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap jumlah polong per tanaman kacang tanah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah polong per tanaman dengan perlakuan bokashi kotoran walet dan NPK Phonska (polong).

Bokashi (kg/plot)	Walet	NPK Phonska (g/plot)				Rata-rata
		0 (N0)	10 (N1)	20 (N2)	30 (N3)	
0 (W0)		20,33 d	26,67 cd	26,67 cd	28,33 cd	25,50 c
0,5 (W1)		26,33 cd	27,67 c	31,67 bc	32,67 bc	29,58 b
1,0 (W2)		26,56 cd	28,67 bc	32,33 bc	33,33 bc	30,22 b
1,5 (W3)		26,67 cd	30,67 bc	35,33 b	43,67 a	34,08 a
Rata-rata		24,97 d	28,42 c	31,50 b	34,50 a	
KK = 7,99 %		BNJ W dan N = 2,64		BNJ WN = 7,25		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama perlakuan bokashi kotoran walet dan NPK Phonska berbeda nyata terhadap jumlah polong per tanaman, dimana perlakuan terbaik dosis bokashi kotoran walet 1,5 kg/plot dan NPK Phonska 30 g/plot (W3N3) yaitu 43,67 polong, perlakuan tersebut berbeda dengan perlakuan lainnya.

Hal ini disebabkan pemenuhan unsur hara dan air yang baik melalui perlakuan dosis bokashi kotoran walet dan NPK Phonska sehingga pertumbuhan dan perkembangan vegetatif tanaman menjadi optimal, sehingga menghasilkan jumlah polong yang optimal pula. Bokashi kotoran walet mampu memperbaiki kesuburan tanah sehingga proses

penyerapan unsur hara dalam pertumbuhan kacang tanah menjadi lebih optimal dan menghasilkan jumlah polong yang banyak.

Opusungu *dkk.*, (2017) menyatakan bahwa kemampuan pupuk organik dalam memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan efektifitas penambahan pupuk anorganik ditentukan oleh komposisi unsur hara, bentuk pupuk organik dan tingkat kematangan pupuk organik. Reni (2015) menambahkan bahwa untuk mengatasi permasalahan pada lahan bersifat kering dengan bahan organik tanah yang rendah (tanah berpasir) penggunaan pupuk organik dengan bentuk kasar dan berserat lebih efektif untuk meningkatkan daya simpan dan tahan hara serta air tanah sehingga asupan unsur hara dan air dapat berlangsung optimal.

Ngaisah (2014), menambahkan bahwa strategi konservasi tanah yang baik akan mendukung pertumbuhan dan hasil produksi tanaman. Pemupukan dapat menjaga asupan hara sehingga asimilat akan meningkat. Hamim dan Sunyoto (2013), menyatakan bahwa

asimilat yang terbentuk akan disimpan pada organ hasil sehingga ukuran, bobot, jumlah buah maupun hasil produksi tanaman akan meningkat.

Menurut Kusuma (2013), bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah. Semakin tinggi tingkat kesuburan tanah maka, ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang akan terpenuhi. Dengan demikian pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat terjadi karena proses metabolisme dalam tubuh tanaman menjadi lancar terutama dalam perkembangan daun tanaman.

Berat Polong Basah Per Tanaman

Hasil pengamatan berat polong basah per tanaman setelah dilakukan analisis ragam memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama bokashi kotoran walet dan NPK Phonska nyata terhadap berat polong basah per tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap berat polong basah per tanaman kacang tanah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata berat polong basah per tanaman dengan perlakuan bokashi kotoran walet dan NPK Phonska (gram).

Bokashi Walet (kg/plot)	NPK Phonska (g/plot)				Rata-rata
	0 (N0)	10 (N1)	20 (N2)	30 (N3)	
0 (W0)	70,33 d	89,94 c	89,81 c	89,90 c	85,00 c
0,5 (W1)	89,93 c	92,03 c	92,11 c	97,00 bc	92,77 b
1,0 (W2)	91,98 c	96,27 bc	99,00 bc	103,67 bc	97,73 b
1,5 (W3)	90,40 c	98,33 bc	110,00 b	136,67 a	108,85 a
Rata-rata	85,66 c	94,14 b	97,73 b	106,81 a	
KK = 5,28 %	BNJ W dan N = 5,26		BNJ WN = 15,44		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama perlakuan bokashi kotoran walet dan NPK Phonska berbeda nyata terhadap berat polong basah per tanaman. Dimana perlakuan terbaik dosis bokashi kotoran walet 1,5 kg/plot dan NPK Phonska 30 g/plot (W3N3) dengan berat polong basah 136,67 g. Perlakuan W3N3 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Ini disebabkan pemberian pupuk bokashi kotoran walet yang mengandung hara N, P dan K dan perlakuan NPK Phonska memberikan ketersediaan hara yang baik, sehingga memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan berat polong yang

dihasilkan menjadi tinggi. Selain menyumbang hara makro pada tanaman kacang tanah, pupuk bokashi kotoran walet juga mampu memperbaiki kesuburan pada tanah. Menurut Ilham (2016), semakin cepat pertumbuhan vegetatif tanaman terutama tinggi tanaman, maka jumlah daun dan perakaran mampu memberikan berat basah yang lebih besar. Unsur hara yang tersedia di dalam tanah cukup maka biosintesis dapat berjalan lancar, sehingga karbohidrat yang dihasilkan akan semakin banyak dan dapat disimpan sebagai cadangan makanan. Unsur hara yang diperoleh tanaman

akan dimanfaatkan untuk membentuk karbohidrat, protein dan lemak yang disimpan.

Nugroho (2013) yang menyatakan bahwa kalium berperan pada proses pembentukan fotosintesis serta kalium dibutuhkan dalam pembentukan pati dan translokasi hasil-hasil fotosintesis keseluruhan bagian tanaman untuk disimpan pada bagian-bagian tertentu tanaman seperti pada buah.

Anonimus (2013) bahwa pemberian NPK dapat meningkatkan kandungan protein, karbohidrat dan lemak dalam tanaman. Ketiga senyawa organik tersebut selain digunakan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, sebagian lagi disimpan dalam cadangan makanan yang disimpan dalam biji buah dan menghasilkan jumlah buah pada tanaman dengan optimal.

Menurut Nurhayati (2014), tanaman dapat berproduksi dengan baik jika unsur hara yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah yang cukup. Pada proses pembentukan biji unsur hara makro N dan P dan sangat dibutuhkan, unsur N yang berguna pada proses fotosintesis sementara P mempengaruhi proses pemasakan buah, perolehan hasil dan berat buah segar. Hasil penelitian Waskito (2018) menyatakan bahwa pupuk NPK dan konsentrasi pupuk hayati secara mandiri berpengaruh terhadap jumlah dan bobot buah. Dosis NPK yang terbaik adalah 100% NPK, konsentrasi pupuk hayati yang terbaik adalah 0,5%.

Menurut Erliza (2031) bahwa pertumbuhan terjadi karena adanya proses-proses pembelahan sel dan perpanjangan sel, dimana proses-proses tersebut memerlukan banyak unsur hara. Jamilin (2021) menambahkan bahwa pertumbuhan dan hasil suatu tanaman dipengaruhi oleh keadaan lingkungan tumbuhnya. Salah satu faktor lingkungan yang penting adalah ketersediaan unsur hara dan pengendalian organisme pengganggu tanaman. Hormon tanaman unggul

memiliki kandungan unsur hara N, P, K dan unsur hara mikro Na, Mg yang sangat berguna bagi tanaman, sehingga mampu pembentukan polong pada tanaman, sehingga menghasilkan perkembangan polong pada tanaman menjadi lebih baik. Jannah *dkk.*, (2012) mengemukakan bahwa unsur P dapat merangsang pengisian biji, pada saat fase pertumbuhan generatif fosfat dibutuhkan tanaman untuk sintesis protein.

Berat Biji Kering Per Tanaman (gram)

Hasil pengamatan berat biji kering per tanaman setelah dilakukan analisis ragam memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama bokashi kotoran walet dan NPK Phonska nyata terhadap berat biji kering per tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap berat biji kering per tanaman kacang tanah dapat dilihat pada Tabel 6.

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama perlakuan bokashi kotoran walet dan NPK Phonska berbeda nyata terhadap berat biji kering per tanaman, dimana perlakuan terbaik dosis bokashi kotoran walet 1,5 kg/plot dan NPK Phonska 30 g/plot (W3N3) yaitu 87,00 g. Perlakuan W3N3 tidak berbeda dengan perlakuan W3N2, W2N3 dan W2N2 tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga dipengaruhi oleh asupan unsur hara yang ada dari bokashi kotoran walet dan NPK Phonska yang mampu memenuhi kebutuhan tanaman kacang tanah sehingga fotosintesis berlangsung dengan baik dan mampu memenuhi kebutuhan energi seperti karbohidrat, protein dan asam-asam amino yang dibutuhkan untuk perkembangan biji sehingga jumlah asupan energi yang lebih besar dan seimbang. Selain meningkatnya proses fotosintesis, peningkatan berat biji juga dipengaruhi oleh jumlah polong yang dihasilkan kacang tanah.

Tabel 6. Rata-rata berat biji kering per tanaman dengan perlakuan bokashi kotoran walet dan NPK Phonska (gram).

Bokashi Walet (kg/plot)	NPK Phonska (g/plot)				Rata-rata
	0 (N0)	10 (N1)	20 (N2)	30 (N3)	
0 (W0)	68,40 b	69,94 b	70,33 b	71,50 b	70,04 c
0,5 (W1)	69,64 b	73,00 b	73,51 b	73,56 b	72,43 bc
1,0 (W2)	71,25 b	71,19 b	77,67 ab	79,33 ab	74,86 b
1,5 (W3)	70,21 b	75,33 b	85,00 ab	87,00 a	79,39 a
Rata-rata	69,87 b	72,37 b	76,63 ab	77,85 a	
KK = 5,07 %	BNJ W dan N = 4,17		BNJ WN = 11,44		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Menurut Hakim (2012), proses fotosintesis berperan besar dalam menentukan hasil produksi pada suatu jenis tumbuhan. Sunarjo (2012), proses fotosintesis akan menghasilkan asimilat sebagai sumber energi pada tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi. Bobot buah dipengaruhi oleh asupan asimilat hasil fotosintesis, jumlah buah menentukan tinggi atau rendahnya asupan energi yang diterima oleh masing-masing buah. Edi (2012), melalui fotosintesis dan keseimbangan asupan asimilat dengan jumlah buah yang dihasilkan maka hasil produksi tanaman akan meningkat. Menurut Anonimus (2013), persentase buah bernas dan jumlah buah yang tinggi akan meningkatkan hasil produksi.

Berdasarkan hasil penelitian Joshua (2013) tentang pemberian berbagai jenis pupuk organik dan NPK menunjukkan bahwa pemberian NPK 16:16:16 secara tunggal berpengaruh nyata terhadap berat biji kering per tanaman kedelai dengan perlakuan terbaik yaitu N2 (45 g/tanaman) dengan rerata berat biji kering per tanaman yaitu 290,50 g.

Jannah dkk., (2012) yang mengemukakan bahwa unsur P dapat merangsang pembuahan, pada saat fase pertumbuhan generatif fosfat dibutuhkan tanaman untuk sintesis protein dan proses enzimatis. Dengan demikian bila pembuahan berjalan dengan optimal maka buah yang dihasilkan akan lebih banyak. Jamilin (2011) mengemukakan bahwa unsur fosfor pada tanaman berperan untuk merangsang pertumbuhan akar, sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein, membantu asimilasi, pembuahan.

Pemupukan fosfor sangat diperlukan oleh tanaman yang tumbuh di daerah dingin, tanaman dengan perkembangan akar yang lambat atau terhambat, dan tanaman yang seluruh bagiannya dipanen. Bagi tanaman, pupuk sama seperti makanan. Oleh tanaman, pupuk digunakan untuk tumbuh, hidup, dan berkembang. Kandungan hara dalam tanaman berbeda – beda (Nurhayati dan Zuraida, 2014).

Berat 100 biji Kering (gram)

Hasil pengamatan berat 100 biji kering setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5g) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama bokashi kotoran walet dan NPK Phonska nyata terhadap berat 100 biji kering. Rata-rata hasil pengamatan terhadap berat 100 biji kering tanaman kacang tanah dapat dilihat pada Tabel 7.

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama perlakuan bokashi kotoran walet dan NPK Phonska berbeda nyata terhadap berat 100 biji kering, dimana perlakuan terbaik dosis bokashi kotoran walet 1,5 kg/plot dan NPK Phonska 30 g/plot (W3N3) dengan berat 52,00 g. Perlakuan tersebut berbeda dengan perlakuan lainnya. Ini diduga karena pada perlakuan W3N3 memenuhi kebutuhan unsur K yang dibutuhkan tanaman kacang tanah sehingga proses perkembangan buah berlangsung dengan baik. Unsur K akan membantu pembentukan protein, karbohidrat dan gula, membantu pengangkutan gula dari daun ke polong. Sehingga akan menghasilkan kualitas biji yang optimal dari tanaman. Sehingga menghasilkan berat biji yang optimal dari tanaman.

Tabel 7. Rata-rata berat 100 biji kering dengan perlakuan bokashi kotoran walet dan NPK Phonska (gram).

Bokashi Walet (kg/plot)	NPK Phonska (g/plot)				Rata-rata
	0 (N0)	10 (N1)	20 (N2)	30 (N3)	
0 (W0)	33,50 c	33,88 bc	36,14 bc	37,29 bc	35,20 c
0,5 (W1)	36,26 bc	37,03 bc	38,45 bc	38,53 bc	37,57 b
1,0 (W2)	36,74 bc	37,53 bc	38,77 bc	38,35 bc	37,85 b
1,5 (W3)	37,65 bc	37,55 bc	40,00 b	52,00 a	41,80 a
Rata-rata	36,04 b	36,50 b	38,34 b	41,54 a	
KK = 5,53 %	BNJ W dan N = 2,34		BNJ WN = 6,41		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Silalahi *dkk.*, (2014) mengemukakan bahwa unsur kalium berfungsi dalam meningkatkan tekanan turgor tanaman sehingga penyerapan dan transportasi nutrisi, dan air berjalan lancar keseluruh permukaan daun oleh akar terjadi secara optimal. Kalium juga berfungsi meningkatkan resistensi terhadap serangan penyakit dan tahan terhadap kekeringan. Bokashi kotoran walet juga memiliki kandungan unsur hara N, P dan K yang dibutuhkan tanaman kacang tanah dalam pembentukan polong dan biji tanaman kacang tanah. Unsur kalium berperan penting dalam perkembangan dan pertumbuhan polong dan biji pada tanaman. Baiknya serapan dan ketersediaan unsur kalium di dalam tanah secara langsung memberikan asupan unsur hara yang optimal pada kacang tanah.

Selain itu juga disebabkan pemberian NPK Phonska yang mampu memenuhi kebutuhan hara makro saat perkembangan polong tanaman sehingga menghasilkan biji yang bernas. fosfor dalam perkembangan biji tanaman juga memerlukan unsur lain, seperti unsur Kalium, yang dibutuhkan pada pertumbuhan dan perkembangan generatif tanaman seperti bunga dan biji. Kalium merupakan satu-satunya unsur hara kation kovalen yang esensial bagi tanaman dan diabsorpsi dalam bentuk ion K^+ (terutama pada tanaman muda). Unsur K berperan dalam pembentukan protein, karbohidrat, aktifator enzim-enzim (Jannah, 2012).

Fosfor dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, hampir sebagian besar pada pertumbuhan dan perkembangan generatif tanaman seperti bunga dan biji. Gejala akibat kekurangan unsur Fospor yang tampak ialah semua warna daun berubah menjadi lebih tua dan sering tampak mengkilap kemerah-merahan, tepi daun, cabang, dan batang terdapat warna merah ungu yang lambat laun menjadi kuning. Kalium merupakan satu-satunya unsur hara kation kovalen yang esensial bagi tanaman dan diabsorpsi dalam bentuk ion K^+ (terutama pada tanaman muda). Unsur K berperan dalam pembentukan protein, karbohidrat, aktifator enzim-enzim, meningkatkan resistensi terhadap penyakit dan peningkatan kualitas biji dan buah (Ratnasari *dkk.*, 2015).

Pemupukan fosfor sangat diperlukan oleh tanaman yang tumbuh di daerah dingin, tanaman dengan perkembangan akar yang lambat atau terhambat, dan tanaman yang seluruh bagiannya dipanen. Bagi tanaman, pupuk sama seperti makanan. Oleh tanaman, pupuk digunakan untuk tumbuh, hidup, dan berkembang. Kandungan hara dalam tanaman berbeda – beda, (Rosmarkam, 2012).

Anonimus (2013) mengemukakan bahwa NPK merupakan jenis pupuk majemuk yang sering dijumpai dan dipakai oleh masyarakat petani yang terdiri dari beberapa merek dagang. Keuntungan penggunaan pupuk majemuk NPK dapat memberi unsur hara makro secara seimbang dalam waktu bersamaan. Terutama unsur P dan K pada proses pematangan dan perkembangan biji.

Menurut Ervina dan Silitonga (2013), bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah. Semakin tinggi tingkat kesuburan tanah maka, ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang akan terpenuhi. Dengan demikian pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat terjadi karena proses metabolisme dalam tubuh tanaman menjadi lancar terutama dalam perkembangan daun tanaman.

Yamani (2012) mengemukakan bahwa unsur fosfor pada tanaman berperan untuk merangsang pertumbuhan akar, sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein, membantu asimilasi, pemasakan biji dan buah. Unsur fosfor pada tanaman akan menghambat sistem perakaran, daun dan batang sehingga pembentukan buah jelek dan merugikan hasil biji-bijian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Interaksi bokashi kotoran walet dan NPK Phonska nyata terhadap, tinggi tanaman, jumlah bintil akar, jumlah polong per tanaman, berat biji kering per tanaman, berat 100 biji, berat polong basah per tanaman. Perlakuan terbaik dosis 1,5 kg/plot dan 30 g/plot (W3N3).

2. Pengaruh utama dosis bokashi kotoran walet nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis 1,5 kg/plot (W3).
3. Pengaruh utama dosis pupuk NPK Phonska nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis 30 g/plot (N3).

Saran

Dari hasil penelitian, maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menaikkan dosis bokashi kotoran walet dan NPK Phonska, karena dari hasil penelitian yang telah dilakukan masih terjadi peningkatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2012. <http://id.wikipwdia.org/wiki/kacangtanah>. Diakses pada Tanggal 10 Maret 2020.
- Anonim, 2013 Budidaya kacang tanah. <http://www.deptan.go.id/ditjentan..> Diakses pada Tanggal 04 maret 2020.
- Anonim. 2013. Badan Pusat Statistik Produksi Tanaman Kacang Tanah. <https://www.bps.go.id/>. Diakses pada tanggal 10 Maret 2020.
- Ervina, M. K. dan L. Silitonga. 2013. Pengaruh lama pembuatan pupuk kompos berbahan limbah kotoran ternak sapi terhadap kualitas pupuk kompos. *Jurnal Agri Peat*. 4(1): 1-16.
- Hakim, L. 2012. Adaptasi Morfologi, Fisiologi dan Tingkah Laku Tumbuhan. Diperoleh dari [http://wwwwww.blog-pelajaransekolah.blogspot.com/adaptasi morfologi-fisiologi-tingkah-laku-tumbuhan.html](http://wwwwww.blog-pelajaransekolah.blogspot.com/adaptasi-morfologi-fisiologi-tingkah-laku-tumbuhan.html).
- Hayati, M., A. Marliah dan H. Fajri. 2012. Pengaruh varietas dan dosis pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*). *Jurnal Agrista*. 6(1): 7-13.
- Jamilin. 2011. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays L.*). Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Jannah, N., F. Abdul dan Marhanuddin, 2012. Pengaruh Macam dan Dosis Pupuk NPK Majemuk Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*). *Jurnal Media sains*. 1(4): 48-54.
- Joshua, W. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk NPK. *Jurnal Agroekoteknologi*. 3(1): 1-52.
- Kusuma, M. E, 2013. Pengaruh pemberian bokashi terhadap pertumbuhan vegetatif dan produksi rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmu Hewan Tropika*. 2(2): 40-45.
- Lakitan, B. 2012. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajawali Press. Depok.
- Lingga, P. dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pemupukan. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Nurhayati, R., dan Zuraida. 2014. Peranan Berbagai Jenis Bahan Pembena Tanah terhadap Status Hara P dan Perkembangan Akar Kedelai Pada Tanah Gambut Asal Ajamu Sumatera Utara. *Jurnal Floratek*. 2(9): 29-38.
- Ratnasari. D., K. M. Bangun Dan M. I. R. Damanik. 2015. Respons dua varietas kedelai (*Glycine max (L) Merrill*). Pada pemberian pupuk hayati dan NPK majemuk. *Jurnal Agroekoteknologi*. 3(1): 276-282.
- Reni. 2015. Pemberian berbagai jenis pupuk organik dan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 pada tanaman sorgum (*Sorghum bicolor (L.) Moench*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Rusnadi, T., P. K. Candra Dan B. Supriyanto. 2013. Pengaruh pemberian pupuk NPK Mutiara dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang

hijau (*Vigna radiata* L). Jurnal
Budidaya Pertanian. 9(1): 1-59.

Waskito, H. A., Nuraini., N. Rostini. 2018.
Respon pertumbuhan dan hasil cabai
keriting (*Capsicum annuum* L.) akibat
perlakuan pupuk NPK dan pupuk
hayati. Jurnal Kultivasi. 17(2): 676-
680.