

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK GUANO DAN PUPUK SP-36 TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.)**

Elli Afrida^{1*}, Indah Apriliya¹, Lisdayani²

¹*Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area*

Jl. Kolam No.1 Medan Estate, Medan. Telp : 061- 7360168

²*Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Alwashliyah Medan*

Jl. Sisingamangaraja Km 5.5 No.10 Medan. Telp/fax : 061-7851881

**Email: elliafrida@staff.uma.ac.id*

ABSTRAK

Tanaman buncis merupakan merupakan salah satu kelompok kacang-kacangan yang digemari masyarakat. Selain itu, buncis menjadi salah satu sumber protein nabati, vitamin A,B, dan C yang terdapat pada bijinya. Permintaan akan kacang buncis yang semakin meningkat setiap tahun. Pemupukan merupakan usaha untuk menaikkan hasil panen dari suatu budidaya tanaman. Penggunaan pupuk hayati baik cair maupun padat dapat menjadi solusi dalam mengurangi aplikasi pupuk anorganik yang berlebihan, karena pupuk hayati mampu memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Tujuan Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis pupuk Guano dan pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 2 faktor : Faktor 1 yaitu pemberian pupuk Guano (G) dengan 4 taraf yaitu: G0 = 0 g/tan (Kontrol), G1 = 30 g/tan, G2 = 60 g/tan dan G3 = 90 g/tan. Faktor 2 yaitu pemberian pupuk SP36 (K) dengan 4 taraf yaitu : K0 = 0 g/tan (Kontrol), K1 = 1.5 g/tan, K2 = 3 g/tan, K3 = 4.5 g/tan. Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong/tanaman dan berat polong/tanaman. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk Guano berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang primer, jumlah polong dan berat polong. Pupuk guano merupakan pupuk hayati yang diberikan untuk menambah bahan organik tanaman buncis

Kata Kunci : Buncis, Pupuk Guano, Pupuk Hayati, Bahan Organik

ABSTRACT

Bean plants are one of the groups of legumes that are popular with the public. In addition, beans are one of the sources of vegetable protein, vitamins A, B, and C found in their seeds. The demand for beans is increasing every year. Fertilization is an effort to increase the harvest of a plant cultivation. The use of organic fertilizers, both liquid and solid, can be a solution to reduce excessive application of inorganic fertilizers, because organic fertilizers can improve the physical, chemical, and biological properties of the soil. The purpose of this study was to determine the effect of giving Guano fertilizer and SP-36 fertilizer doses on the growth and yield of bean plants. This study used a Factorial Randomized Block Design with 2 factors: Factor 1, namely Guano fertilizer (G) with 4 levels, namely: G0 = 0 g/plant (Control), G1 = 30 g/plant, G2 = 60 g/plant and G3 = 90 g/plant. Factor 2, namely the provision of SP36 (K) fertilizer with 4 levels, namely: K0 = Control (0 g/plant), K1 = 1.5 g/plant, K2 = 3 g/plant, K3 = 4.5 g/plant. The parameters observed in this study include plant height, number of branches, number of pods/plant and weight of pods/plant. The results of the study showed that the provision of Guano fertilizer had no significant effect on plant height, number of primary branches, number of pods and weight of pods. Guano fertilizer is a biological fertilizer that is given to add organic material to bean plants

Keywords: Beans, Guano Fertilizer, Biological Fertilizer, Organic Material

PENDAHULUAN

Kacang buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu jenis kacangsayur yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia (Nurmayulis *et al.*, 2014). Buncis merupakan tanaman semusim berbentuk perdu. Tanaman ini merupakan salah satu kelompok kacang-kacangan yang digemari masyarakat. Selain itu, buncis menjadi salah satu sumber protein nabati, vitamin A,B, dan C yang terdapat pada bijinya (Zulkarnain, 2013).

Permintaan akan kacang buncis yang semakin meningkat setiap tahun. Berdasarkan data pusat statistik (BPS Provinsi Sumatra Utara 2018) pada tahun 2016 produksi buncis di Provinsi Sumatra Utara sebesar 21,582 ton, mengalami peningkatan 7,853 ton pada tahun 2017. Pada tahun 2017 produksi kacang buncis di Provinsi Sumatera Utara sebesar 29,435 ton. Peningkatan ini terbilang sangat sedikit, mengingat permintaan masyarakat semakin banyak. Peningkatan produksi ini dikarenakan sedikitnya lahan produksi buncis dan pengembangan industri benih kacang buncis masih minim (BPS, 2017).

Pemupukan merupakan usaha untuk menaikkan hasil panen dari suatu budidaya tanaman. Berdasarkan kegunaannya terdapat ada dua jenis pupuk antara lain pupuk organik dan pupuk anorganik. Dua jenis ini masing-masing mempunyai keunggulan dan kelemahan dari masing-masing jenis pupuk tersebut. Pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Kelemahannya dalam pengaplikasian pupuk ini memerlukan jumlah yang lebih banyak dalam penggunaannya disebabkan jumlah unsur hara yang terkandung lebih sedikit. Sedangkan kelebihan dari pupuk anorganik ialah mudah langsung diserap akar tanaman, juga jumlah unsur hara yang dimiliki pupuk ini relatif lebih tinggi. Kelemahan dari pupuk anorganik harganya yang lebih mahal, tidak bisa digunakan sebagai cara penuntasan masalah dalam kerusakan biologi dan fisik tanah dan dalam penggunaan yang berlebihan dapat mencemari lingkungan sekitar (Purnomo *et al.*, 2013).

Pupuk guano merupakan pupuk yang asalnya dari kotoran kelelawar yang sudah terendap cukup lama dalam lorong gua dan sudah tercampur dengan tanah dan bakteri pengurai. Pupuk ini terkandung unsur posfor,

potasium dan nitrogen yang relatif banyak untuk menaikkan pertumbuhan, memperkuat batang, merangsang akar dan juga terkandung 19 % fosfor dalam bentuk P₂O₅ yang ada di dalam tanaman sebagai pembentuk senyawa ATP yang dibutuhkan sebagai proses fotosintesis dalam membantu pembentukan karbohidrat (Mukhtaruddin *et al.*, 2015).

Penggunaan pupuk hayati baik cair maupun padat dapat menjadi solusi dalam mengurangi aplikasi pupuk anorganik yang berlebihan, karena pupuk hayati mampu memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Pupuk hayati yang berbahan baku mikroorganisme atau biasanya disebut biofertilizer dapat berperan dalam proses penyuburan lahan pertanian. Mikroorganisme meliputi bakteri dan jamur yang berperan sebagai penambat N dari udara, melarutkan hara (terutama P dan K), merangsang pertumbuhan tanaman, agens hayati pengendalian patogen tumbuhan.

Pupuk guano mengandung Nitrogen 8,32%, Fosfor 2,06%, Kalium 0,54%, C-organik 21,94%, rasio C/N 2,63%. Kandungan Nitrogen, C-organik dan kadar P dalam pupuk guano termasuk dalam kategori sangat tinggi. Kadar K sedang dan rasio C/N yang sangat rendah. Pemberian pupuk organik perlu diimbangi dengan pemakaian pupuk anorganik agar unsur hara cepat tersedia bagi tanaman (Nainggolan & Hafsoh, 2017). Pupuk guano dapat memperbaiki kesuburan tanah, pupuk guano mengandung 7–17% N, 8–15% P dan 1,5–2,5% K. N sangat dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Selanjutnya P merangsang pertumbuhan akar dan pembungaan, K berperan dalam memperkuat jaringan tanaman terutama batang tanaman. Penggunaan pupuk guano juga dapat menaikkan pH tanah, KTK tanah, kadar N, P, K dan P tersedia (Syofiani & Giska, 2017).

Selain Pupuk Guano penggunaan pupuk SP-36 yang terus menerus setiap musim tanam menghasilkan penimbunan residu pupuk P dan meningkatkan status P tanah. Pemberian pupuk SP-36 dapat meningkatkan bobot pipilan kering dibandingkan tanpa pupuk P (Purnomo, 2007).

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis pupuk Guano dan pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan

dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini di laksanakan di Jalan bunga Rampai No.10 kelurahan Simalingkar, Medan, dengan ketinggian \pm 15 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei s/d Juli 2024

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih kedelai varietas Devon 1, pupuk Guano, pupuk SP-36, Decis 25 ec, bambu, tali plastik, plang dan buku pengamatan.

Alat yang digunakan adalah cangkul, parang babat, garu, meteran, gembor, tali plastik, handsprayer, timbangan analitik, ember, pisau, gunting, kalkulator dan alat tulis

Desain Penelitian dan Analisa Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 2 faktor : Faktor 1 yaitu Pemberian pupuk Guano (G) dengan 4 taraf yaitu :G0 = Kontrol (0 kg/tan), G1 = 30 gr/tan, G2 = 60 gr/tan dan G3 = 90 gr/tan. Faktor 2 yaitu Pemberian pupuk SP36 (K) dengan 4 taraf yaitu : K0 = Kontrol (0 gr/tan), K1 = 1.5 gr/tan, K2 = 3 gr/tan, K3 = 4.5 gr/tan

Parameter yang diamati pada peneltiian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong/tanaman dan berat polong/tanaman.

Kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 5%, dan jika berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjutan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan lahan

Lahan yang digunakan untuk penelitian ini terlebih dahulu dibersihkan dan gulma dan batu batuan dengan cangkul yang bertujuan menghindari sumber hama dan penyakit tanaman.

2. Pembuatan plot

Lahan yang telah dibersihkan selanjutnya dibuat plot penelitian dengan ukuran 100 cm x 100 cm, susunan plot penelitian disesuaikan dengan arah Utara Selatan.

3. Pengaplikasian pupuk kompos

Setelah pembuatan plot kegiatan selanjutnya adalah pemberian pupuk kompos sebagai pupuk dasar permasing-masing plot 2 kg/plot.

4. Penanaman

Sebelum dilakukan penanaman pada buncis, terlebih dahulu benih di rendam dalam air selama 10 menit.setelah itu benih yang sudah di rendam dimasukkan kedalam lubang tanam,lubang tanam dibuat dengan cara ditugal setiap lubang tanam diisi sebanyak 2 benih.

5. Aplikasi pupuk guano dilakukan dengan mencampurkan pupuk guano ke dalam tanah sebagai pupuk dasar. Pada saat pengolahan tanah maka di lakukan pencampuran sesuai dengan taraf pemberian pupuk guano. Biarkan selama dua minggu agar mikroorganisme yang ada pada pupuk guano tercampur dengan tanah. Untuk pupuk sp-36 diberikan saat tanaman berumur 11 hari setelah tanam dan selanjutnya diberikan ketika tanaman berumur 5 (MST). Pupuk Sp-36 diberikan membentuk melingkar di areal tanaman buncis tanpa mengenai batang, dan kemudian dibumbun dengan tanah. Aplikasi pupuk SP-36 di sesuaikan dengan dosis perlakuan pemberian SP-36 pada tiap tanaman.

6. Panen

Tanaman buncis yang sudah mencapai ukuran maksimal dipanen, yaitu. daunnya sudah banyak terbentuk dan lebat serta sawi belum mencapai tahap pemanjangan batang dan pembungaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa pemberian pupuk Guano dan pupuk SP-36 serta interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman buncis. Tinggi tanaman kedelai dengan pemberian pupuk Guano dan pupuk SP-36 dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat tinggi tanaman buncis pada umur 2 minggu setelah tanaman (MST) dengan rataaan tertinggi terhadap pemberian pupuk Guano terdapat pada perlakuan G0 (tanpa perlakuan) yaitu 15,85 cm dan terendah pada perlakuan G3 (90 g/tanaman) yaitu 15,04 cm. Sedangkan

terhadap pemberian pupuk SP-36 rataaan tertinggi pada perlakuan K3 (4,5 g/tanaman) yaitu 15,48 cm dan yang terendah pada perlakuan K1 (1,5 g/tanaman) yaitu 15,25 cm.

Tabel 1. Tinggi Tanaman buncis dengan Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk SP-36 Umur 2, 4 dan 6 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	2	4	6
Pupuk Guano			
G ₀	15,85	24,67	42,39
G ₁	15,58	24,58	42,17
G ₂	15,51	24,09	43,04
G ₃	15,04	23,44	41,58
Pupuk KCl			
K ₀	15,48	24,38	42,32
K ₁	15,25	24,49	41,55
K ₂	15,34	24,16	43,09
K ₃	15,91	23,74	42,21

Ket : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % berdasarkan Uji Jarak Duncan.

Tinggi tanaman umur 4 minggu setelah tanaman (MST) dengan rataaan tertinggi terhadap pemberian pupuk Guano terdapat pada perlakuan G₀ (tanpa perlakuan) yaitu 24,67 cm. Sedangkan terhadap pemberian pupuk SP-36 rataaan tertinggi pada perlakuan K₁ 1,5 g/tanaman) yaitu 24,49 dan yang terendah pada perlakuan K₃ (90 g/tanaman) yaitu 23,74 cm. Tinggi tanaman umur 6 minggu setelah tanaman (MST) dengan rataaan tertinggi terhadap pemberian pupuk Guano terdapat pada perlakuan G₂ (60 g/tanaman) yaitu 43,04 cm dan terendah pada perlakuan G₃ 90 g/tanaman) yaitu 41,58 cm. Sedangkan terhadap pemberian pupuk SP-36 rataaan tertinggi pada perlakuan K₂ (3 g/tanaman) yaitu 43,09 dan yang terendah pada perlakuan K₁ (1,5 g/tanaman) yaitu 41,55 cm.

Tidak adanya pengaruh nyata pada perlakuan dan interaksi dari kedua perlakuan menunjukkan bahwa respon pertumbuhan tinggi tanaman adalah sama terhadap pemberian pupuk guano dan SP-36 pada taraf dosis yang diberikan. Pemberian kedua jenis pupuk dengan dosis yang lebih tinggi kemungkinan dapat memberikan perbedaan yang signifikan pada pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Tawakal (2009), pupuk organik umumnya memiliki unsur hara relatif kecil dan lambat tersedia didalam tanah dan proses penyerapan hara tersedia banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Pelepasan unsur hara yang lambat menyebabkan ketersediaan hara belum dapat menunjang pertumbuhan tanaman, dari taraf dosis pupuk guano dan SP-36.

Jumlah cabang primer per tanaman (cabang)

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan pemberian pupuk Guano dan pupuk SP-36 serta interaksi kedua perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang tanaman buncis. Jumlah cabang tanaman buncis dengan pemberian pupuk Guano dan pupuk SP-36 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Jumlah Cabang Primer Tanaman buncis dengan Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk SP-36

Pupuk Guano	Pupuk SP-36				Rataan
	K0	K1	K2	K3	
G ₀	5.33	5.42	5.00	5.58	5.33
G ₁	5.25	5.25	5.42	5.58	5.38
G ₂	5.25	5.33	5.75	5.58	5.48
G ₃	5.58	5.58	5.50	5.42	5.54
Rataan	5.35	5.39	5.42	5.54	

Ket : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % berdasarkan Uji Jarak Duncan.

Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat jumlah cabang tanaman buncis dengan rata-rata tertinggi terhadap pemberian pupuk Guano terdapat pada perlakuan G3 (90 g/tanaman) yaitu 5,52 cabang dan terendah pada perlakuan G0 (tanpa perlakuan) yaitu 5,33 cabang. Sedangkan terhadap pemberian pupuk SP-36 rata-rata tertinggi pada perlakuan K3 (4,5 g/tanaman) yaitu 5,54 cabang dan yang terendah pada perlakuan K0 (tanpa perlakuan) yaitu 5,35 cabang.

Tidak adanya pengaruh nyata dari kedua percobaan menunjukkan pengaruh pemberian pupuk guano dan SP-36 memberikan efek yang sama terhadap jumlah cabang tanaman buncis. Menurut pendapat Zikri., (2016), bahwa pupuk guano banyak mengandung unsur N dan P tetapi taraf dosis perlakuan kemungkinan perlu ditingkatkan, sehingga terdapat perbedaan respon pertumbuhan jumlah cabang

Jumlah Polong Per Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan pemberian pupuk Guano dan pupuk SP-36 serta interaksi kedua perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong tanaman buncis. Jumlah polong tanaman kedelai dengan pemberian pupuk Guano dan pupuk SP-36 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Polong Tanaman buncis dengan Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk SP-36

Pupuk Guano	Pupuk SP-36				Rataan
	K0	K1	K2	K3	
G0	61.17	61.83	62.25	61.92	61.79
G1	60.75	61.92	63.72	62.85	62.31
G2	61.76	62.17	64.33	64.33	62.40
G3	63.75	62.75	64.58	63.42	63.63
Rataan	61.86	62.17	62.97	63.13	

Ket : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % berdasarkan Uji Jarak Duncan.

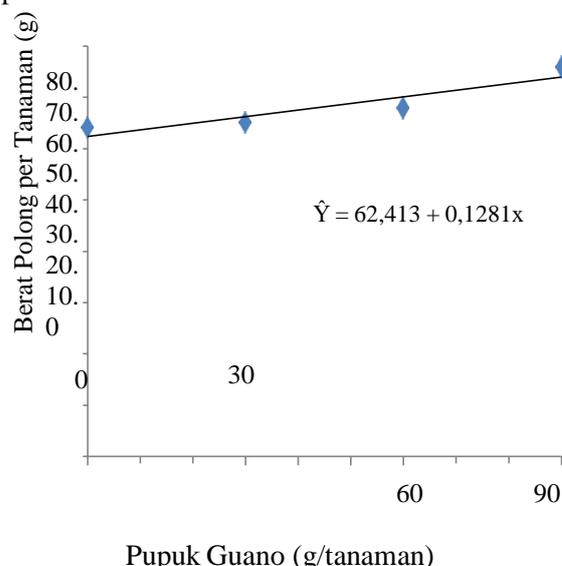
Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat jumlah polong tanaman buncis dengan rata-rata tertinggi terhadap pemberian pupuk Guano terdapat pada perlakuan G3 (90 g/tanaman) yaitu 63,63 polong dan terendah pada perlakuan G0 (tanpa

perlakuan) yaitu 61,79 polong. Sedangkan terhadap pemberian pupuk SP-36 rata-rata tertinggi pada perlakuan K3 (4,5 g/tanaman) yaitu 63,13 polong dan yang terendah pada perlakuan K0 (tanpa perlakuan) yaitu 61,86 polong.

Pembentukan dan pengisian polong pada tanaman buncis sangat berkaitan dengan laju fotosintesis tanaman yang membentuk protein, enzim, hormon dan karbohidrat untuk mendorong pembesaran dan perpanjangan sel, sehingga tanaman akan tumbuh dengan cepat dan mengalami produksi yang lebih optimal. Menurut pendapat Syofiani dan Giska (2017), menyatakan Pupuk guano dapat memperbaiki kesuburan tanah, pupuk guano mengandung 7–17% N, 8–15% P dan 1,5–2,5% K. N sangat dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Selanjutnya P merangsang pertumbuhan akar dan pembungaan, K berperan dalam memperkuat jaringan tanaman terutama batang tanaman. Penggunaan pupuk guano juga dapat menaikkan pH tanah, KTK tanah, kadar N, P, K dan P tersedia

Berat Polong PerTanaman

Dengan menggunakan analisis regresi dan korelasi, hubungan pemberian pupuk guano dengan berat polong per tanaman dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Berat Polong per Tanaman dengan Pemberian Pupuk Guano

Pada Gambar 1, dapat dilihat hubungan berat polong per tanaman buncis dengan perlakuan pupuk guano membentuk hubungan linier positif dengan persamaan $\hat{Y} = 62,413 + 0,1281x$ dengan nilai $r = 0,92$. Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa berat polong buncis mengalami peningkatan dengan penambahan dosis pupuk guano.

Hasil penelitian diketahui bahwa pupuk organik kotoran kalelawar (guano) memberikan pengaruh nyata sehingga dapat meningkatkan berat polong per tanaman. Hal ini karena bahan organik di dalam tanah sudah cukup matang sehingga ketersediaan unsur haranya cukup baik untuk dapat mendukung hasil pembentukan buah dan bobot buah. Menurut pendapat Mukhtaruddin *et al.*, (2015), menyatakan bahwa pupuk guano mengandung 19 % fosfor dalam bentuk P_2O_5 yang di dalam tanaman sebagai penyusun senyawa ATP yang diperlukan dalam proses fotosintesis untuk pembentukan karbohidrat sehingga dapat meningkatkan hasil produksi dari suatu tanaman.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk Guano berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang primer, jumlah polong dan berat polong. Pupuk guano merupakan pupuk hayati yang diberikan untuk menambah bahan organik tanaman buncis

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Sumatera Utara, (2016). <https://sumut.bps.go.id/statictable/2017/11/17/747/rata-rataproduksi-sayur-sayuran-menurut-jenis-tanaman-kw-ha-2012---2016.html>
- BPS, (2017). <https://sumut.bps.go.id/id/statistics-table/1/MTAzMSMx/luas-panen---produksi-dan-rata-rata-produksi-sayur-sayuran-menurut-jenis-tanaman-2017.html>
- Mukhtaruddin, Sufardi & Ashabul, A., (2015) Penggunaan Guano dan Pupuk NPK Mutiara untuk Memperbaiki Kualitas Media Subsoil dan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *J. Floratek* 10 (2): 19-33.
- Nurmayulis, Fatmawati A.A., Andini D. (2014) Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris* L.) Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Hewan dan Beberapa Pupuk Organik. *Jurnal Agrologia*. 3(2): 91-96.
- Nainggolan, G. & Hapsoh. (2017) Respon Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) yang diberi Pupuk Guano dengan NPK di Lahan Gambut. *Fakultas Pertanian Universitas Riau. JOM Faperta*. Vol 4, No. 2. Oktober 2017.
- Purnomo, R., Santoso, M. & Heddy, S., (2013) Pengaruh Berbagai Macam Pupuk Organik dan Anorganik terhadap dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L). *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 1 No. 3.
- Purwono, J, dan Hayati A., (2007). Respon Pertumbuhan Padi Terhadap Pemberian Pupuk Guano Pada Tanah Sulfat Masam. *Ziraah*, Vol 20 No 3 hal 103-106.
- Syofiani, R. & Giska, B. (2017) Aplikasi Pupuk Guano dalam Meningkatkan Unsur Hara N, P, K dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai pada Media Tanam Tailing Tambang Emas. *Fakultas Pertanian UMJ*. Hal : 98-103.
- Tamba H., Irmansyah T., dan Hasanah Y., 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Sapi. *Jurnal Agroteknologi FP USU*. Vol 5 No 2 Hal 307-314.

Tawakkal,I., 2009. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai Terhadap Pemberian pupuk Kadang Kotoran Sapi. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Medan

Zulkarnain, 2013. Budidaya Sayuran Tropis. Bumi Aksara. Jakarta.