

PENGARUH PEMBERIAN DOSIS PUPUK GUANO TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA VARIETAS TANAMAN KANGKUNG (*Ipomea aquatica*)

*Effect of Guano Fertilizer Dosage on Growth and Yield of Several Varieties of Kangkung (*Ipomea aquatica*)*

Maisarah¹ dan Dewi Fithria^{2*}

¹⁾²⁾*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar*
^{2*)}*dewifithria@utu.ac.id*

ABSTRAK

Penelitian pengaruh dosis pupuk guano terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kangkung (*Ipomea aquatica*) dilakukan di Desa Arongan, Kecamatan Kuala Pesisir, Kabupaten Nagan Raya, mulai bulan Oktober sampai November 2021. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAK). Faktor pertama adalah pupuk guano yang terdiri dari 4 taraf perlakuan G₀ (kontrol), G₁ (5 g/pupuk guano polibag), G₂ (10 g/pupuk guano polibag), dan G₃ (15g/pupuk guano polibag). Faktor kedua adalah varietas yang terdiri dari 2 taraf perlakuan V₁ (varietas bika) dan V₂ (varietas bisi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi pada variabel bobot segar. Perlakuan pemupukan Guano berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar, dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 15 HST, jumlah daun pada 22 HST dan 29 HST. Pengaruh varietas sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada 15 HST, jumlah daun pada 22 HST dan 29 HST, dan bobot segar, serta berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 22 HST dan 29 HST, dan jumlah daun pada 15 HST.

Kata kunci: kangkung, pupuk guano, varietas

ABSTRACT

*Research on the effect of guano fertilizer dosage on growth and yield of several varieties of kale (*Ipomea aquatica*) was conducted in Arongan Village, Kuala Pesisir District, Nagan Raya Regency, starting from October to November 2021. The design used was a factorial randomized block design (RAK). The first factor was guano fertilizer which consisted of 4 treatment levels G₀ (control), G₁ (5 g/polybag guano fertilizer), G₂ (10 g/polybag guano fertilizer), and G₃ (15g/polybag guano fertilizer). The second factor was the variety which consisted of 2 levels of treatment V₁ (bika variety) and V₂ (bisi variety). The results showed that there was an interaction on the fresh weight variable. Guano fertilizer treatment gave a very significant effect on fresh weight, and significantly affected plant height at 15 DAP, number of leaves at 22 DAP and 29 DAP. The effect of variety had a very significant effect on plant height at 15 DAP, number of leaves at 22 DAP and 29 DAP, and fresh weight, and significantly affected plant height at 22 DAP and 29 DAP, and number of leaves at 15 DAP.*

Keywords: guano fertilizer, variety, kale

PENDAHULUAN

Kangkung (*Ipomea reptans*) merupakan salah satu sayuran berdaun hijau yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Kangkung menaruh harapan yang tinggi terhadap peningkatan pendapatan masyarakat. Selain itu kangkung

memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi terutama vitamin A, vitamin C, zat besi, kalsium, protein, fosfor, karoten dan sitosterol (Sofiari, 2016).

Produksi kangkung di Indonesia pada tahun 2019 sebesar 295.556 ton dan mengalami peningkatan pada tahun 2020

sebesar 312.336 ton. Sedangkan provinsi Aceh sendiri, produksi kangkung pada tahun 2019 sebesar 7.790 ton dan mengalami peningkatan 7.811 ton pada tahun 2020 (Badan Pusat Statistik, 2020).

Budidaya kangkung saat ini banyak menggunakan pupuk kimia. Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dapat menyebabkan kerugian karena mencemari lingkungan dan menciptakan residu di dalam tanah. Penggunaan pupuk kimia mempengaruhi mikroorganisme di tanah mati. Degradasi bahan organik dalam tanah akibat residu pupuk tidak dapat diserap oleh tanaman. Maka, perlu untuk menerapkan pupuk organik untuk mempertahankan nutrisi (Milyana *et al.*, 2019).

Salah satu pupuk organik adalah pupuk guano. Pupuk guano diperoleh dari kotoran kelelawar atau burung laut. Pupuk ini mengandung unsur hara seperti 15% N, 54% P, 1,7% K. Pupuk Guano merupakan pupuk yang mengandung P dan tidak menimbulkan bau seperti pupuk organik lainnya (Suhartono *et al.*, 2020).

Kotoran kelelawar memiliki keunggulan dibandingkan pupuk organik lainnya, namun proses penguraian dan mineralisasi kotoran kelelawar membutuhkan waktu yang lama, sehingga

perlu dukungan mikroorganisme (Nkongolo *et al.*, 2016).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemupukan kelelawar dapat meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah (Mukhtaruddin *et al.*, 2015).

Berdasarkan penjelasan di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh dosis pupuk guano terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kangkung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk guano terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kangkung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Desa Arongan, Kecamatan Kuala Pesisir, Kabupaten Nagan Raya dimulai dari bulan Oktober sampai November 2021.

Bahan-bahan yang digunakan adalah benih kangkung dan pupuk guano. Alat-alat yang digunakan polybag ukuran 5 kg, ember, cangkul, parang, pengukur, timbangan, kayu, kamera dan alat-alat tulis.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama adalah pupuk guano yang terdiri dari 4 taraf perlakuan G_0 (kontrol), G_1 (5 g/polybag pupuk guano), G_2 (10 g/polybag pupuk guano), dan G_3 (15 g/polybag pupuk guano). Faktor kedua adalah varietas yang

terdiri dari 2 taraf perlakuan V_1 (varietas bika), dan V_2 (varietas bisi). Dengan demikian terdapat 8 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 24 satuan percobaan.

Pemberian pupuk guano yang pertama dilakukan 3 HST, sesuai dengan konsentrasi perlakuan dan pemberian pupuk guano berikutnya diberikan 7 HST sesuai konsentrasi perlakuan.

Parameter yang diamati terdiri atas tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar, dan panjang akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

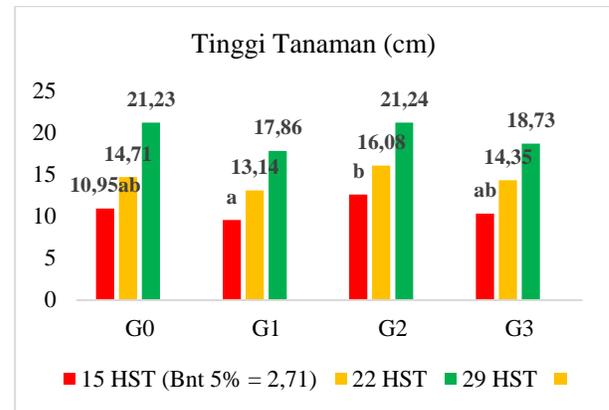
Pengaruh Pupuk Guano

Hasil uji F pada analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk guano berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar, berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 15 HST, jumlah daun 22 HST dan 29 HST. Namun berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman 22 HST dan 29 HST, jumlah daun 15 HST serta panjang akar.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat rata-rata tinggi tanaman kangkung tertinggi dijumpai pada perlakuan 10 g/polybag (G_2) pada umur 29 HST. Hasil uji F analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada umur 22 HST dan 29 HST tidak

memiliki pengaruh nyata terhadap perlakuan yang diberikan. Namun, pada umur 15 HST memiliki pengaruh nyata terhadap perlakuan yang diberikan. Hal ini disebabkan tanaman membutuhkan unsur hara yang cukup selama periode vegetatif.



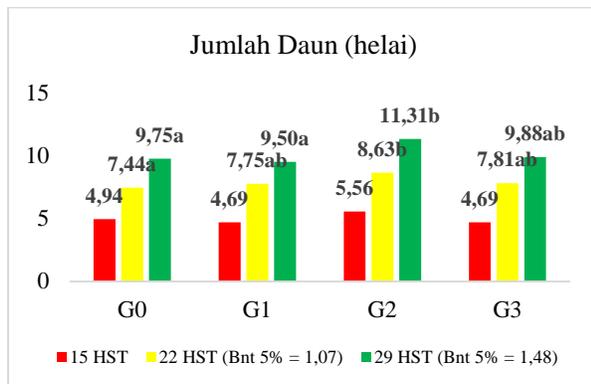
Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman berdasarkan pengaruh pupuk guano.

Hal tersebut sejalan dengan pendapat Mardianto (2014) mengemukakan bahwa perkembangan tinggi tanaman terjadi selama masa vegetatif. Masa vegetatif tanaman dikaitkan dengan tiga proses penting: pembelahan sel, pemanjangan sel, dan tahap awal diferensiasi sel. Ketiga proses ini membutuhkan karbohidrat karena karbohidrat yang dihasilkan bergabung dengan senyawa nitrogen untuk membentuk protoplasma di tempat pertumbuhan, yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Ketersediaan karbohidrat yang dihasilkan

tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara bagi tanaman tersebut.

Jumlah Daun

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat rata-rata jumlah daun tanaman kangkung terbanyak dijumpai pada perlakuan 10 g/polybag (G_2) pada umur 29 HST. Hasil uji F analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah daun pada umur 15 HST tidak memiliki pengaruh nyata terhadap perlakuan yang diberikan. Namun, pada umur 22 HST dan 29 HST memiliki pengaruh nyata terhadap perlakuan yang diberikan. Hal ini dikarenakan oleh tanaman yang membutuhkan unsur hara yang cukup baik makro maupun mikro untuk proses pertumbuhannya. Menurut Sarawa dan Muh (2012), pemberian pupuk organik membutuhkan jumlah yang lebih besar karena kandungan unsur hara pada pupuk organik umumnya lebih rendah dibandingkan pada pupuk anorganik.

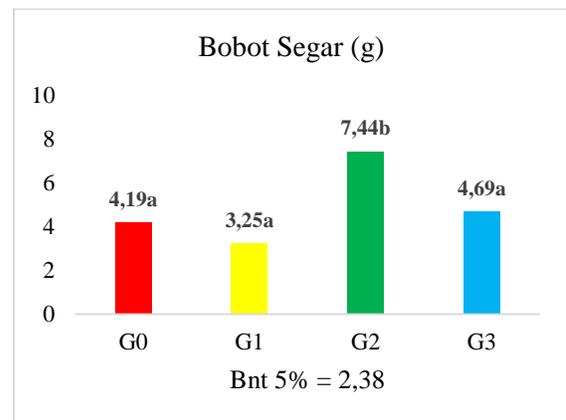


Gambar 2. Rata-rata jumlah daun berdasarkan pengaruh pupuk guano.

Pupuk guano merupakan sumber pupuk organik yang baik untuk tanaman. Pupuk guano mengandung unsur hara makro dan mikro spektrum penuh, namun pupuk guano perlu diberikan dalam dosis tinggi dan membutuhkan proses dekomposisi yang lama sebelum unsur hara tersebut dapat digunakan oleh tanaman (Maulidani *et al.*, 2018).

Bobot Segar

Gambar 3 menunjukkan bahwa bobot segar tanaman kangkung terberat dijumpai pada perlakuan 10 g/polybag (G_2) yang berbeda sangat nyata terhadap perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena kecukupan unsur hara yang dapat meningkatkan zat asimilat yang berguna bagi tanaman.



Gambar 3. Rata-rata bobot segar berdasarkan pengaruh pupuk guano

Pendapat Anjarwati *et al.*, (2017), bahwa peningkatan perkembangan organ vegetatif seperti pertambahan jumlah daun,

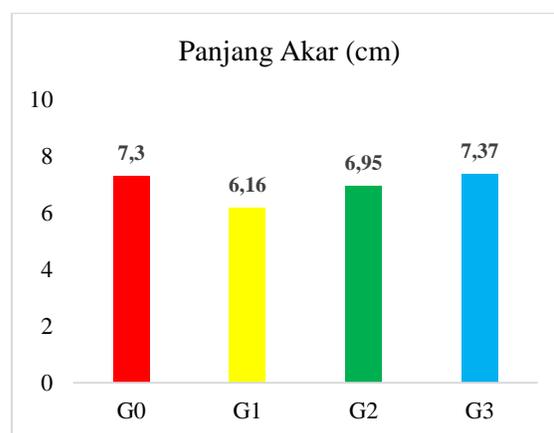
pertambahan tinggi tanaman serta pemanjangan akar dan efek asimilasi pemupukan pada bagian-bagian tanaman akan berpengaruh pada pertambahan bobot yang terbentuk. Kemudian Fahrudin (2011) menambahkan bahwa pertumbuhan akar yang cepat membuat proses fotosintesis menyerap unsur hara dan air secara optimal, yang memiliki efek meningkatkan hasil asimilat, sehingga tanaman tumbuh lebih cepat dan dapat meningkatkan bobot segar tanaman.

Panjang Akar

Gambar 4 menunjukkan bahwa panjang akar tanaman kangkung terpanjang dijumpai pada perlakuan 15 g/polibag (G_3) yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pupuk guano mampu memperbaiki struktur tanah yang berguna bagi perkembangan akar. Sesuai dengan pernyataan Sarawa dan Muh (2012), pupuk Guano dapat meningkatkan kesuburan tanah karena kandungan unsur N, P, K dan Ca yang sangat tinggi, sehingga sangat baik untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen digunakan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatifnya. Selain itu, fosfor (P) merangsang pertumbuhan akar dan bunga, kalium (K) berperan penting dalam memperkuat jaringan tanaman, terutama batang, dan Ca menggantikan atau

mengubah rasa, posisi ion H pada permukaan koloid, sehingga menetralkan tanah keasaman. Selain itu, Ca juga berperan sangat penting dalam menjaga permeabilitas membran sel.

Kemudian Syofiani dan Oktabrina (2017) menyatakan bahwa pupuk guano dapat memperbaiki sifat-sifat kimia tanah seperti pH, C-organik, P205, K-dd dan terutama N unsur hara esensial bagi tanaman untuk memperkuat sistem perakaran tanaman, agar akar tanaman tumbuh dengan baik dan mendapatkan lebih banyak unsur hara. Khusus untuk pertumbuhan umum batang, cabang dan daun digunakan unsur N yang diserap oleh akar.



Gambar 4. Rata-rata panjang akar berdasarkan pengaruh pupuk guano

Selain itu, menurut Nainggolan dan Hapsah (2017), penambahan bahan organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation serta kandungan bahan C-organik dan N-

organik dalam tanah. Tanah memiliki sifat fisik yang baik, menyediakan air dan udara yang seimbang, membantu akar tanaman tumbuh dan berkembang dengan baik.

Pengaruh Varietas

Hasil uji F pada analisis sidik ragam menunjukkan bahwa varietas berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman 15 HST, jumlah daun 22 HST dan 29 HST serta bobot segar. Berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 22 HST dan 29 HST serta jumlah daun 15 HST. Namun berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi panjang akar.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat rata-rata tinggi tanaman kangkung tertinggi dijumpai pada varietas bika (V_1) pada umur 29 HST. Hasil uji F analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada umur 15 HST memiliki pengaruh sangat nyata terhadap perlakuan yang diberikan. Pada umur 22 HST dan 29 HST memiliki pengaruh nyata terhadap perlakuan yang diberikan. Hal ini disebabkan oleh genetik dari setiap varietas berbeda-beda. Hasil penelitian Efendi *et al.* (2012), tinggi tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan seperti iklim, tanah dan faktor biotik yang dapat mempengaruhi struktur tanaman.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman berdasarkan pengaruh varietas

Parameter	Varietas		BNT	
	V1	V2	0,05	
Tinggi Tanaman (cm)	15 Hst	24,21 ^b	19,29 ^a	2,21
	22 Hst	32,43 ^b	25,85 ^a	3,95
	29 Hst	44,49 ^b	34,56 ^a	5,51

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berarti berbeda nyata pada taraf uji $BNT_{0,05}$

Perbedaan genetik pada tanaman menyebabkan perbedaan produksi enzim yang mengkatalisis metabolisme tanaman, dan perbedaan varietas (galur) dapat menyebabkan perbedaan gen yang mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Salli and Lehar, 2016).

Jumlah Daun

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat rata-rata jumlah daun tanaman kangkung terbanyak dijumpai pada varietas bika (V_1) pada umur 29 HST. Hasil uji F analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah daun pada umur 22 HST dan 29 HST memiliki pengaruh sangat nyata terhadap perlakuan yang diberikan. Pada umur 15 HST memiliki pengaruh nyata terhadap perlakuan yang diberikan. Hal ini dikarenakan setiap varietas memiliki karakteristik tersendiri, pada penelitian ini varietas bika mempunyai keunggulan dalam jumlah daun. Sejalan dengan hasil penelitian Kresna *et al.* (2016),

jumlah daun varietas Bika 4 MST 33,25 daun lebih banyak dibandingkan varietas Bisi 28,25 daun.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun berdasarkan pengaruh varietas

Parameter	Varietas		BNT 0,05	
	V1	V2		
Jumlah Daun (helai)	15 Hst	10,63b	9,25a	0,92
	22 Hst	16,75b	14,88a	0,87
	29 Hst	21,69b	18,75a	1,21

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT_{0,05}

Menurut Budianto *et al.* (2014), setiap varietas memiliki kemampuan menyerap unsur hara yang berbeda, sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan hasil secara berbeda. Faktor biologis seperti air, tanah, dan iklim merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jenis tumbuhan.

Bobot Segar

Tabel 3 menunjukkan bahwa bobot segar tanaman kangkung terberat dijumpai pada varietas bika (V₁) yang berbeda sangat nyata terhadap perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena sifat karakteristik kualitatif biasanya dipengaruhi oleh gen-gen dari tanaman itu sendiri dan faktor lingkungan kecil peranannya dalam hal ini.

Tabel 3. Rata-rata bobot segar berdasarkan pengaruh varietas

Parameter	Varietas		Bnt 0,05
	V1	V2	
Bobot Segar (g)	11,94b	7,63a	1,94

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT_{0,05}

Menurut pendapat Anam *et al.*, (2015), perbedaan karakteristik kualitas dipengaruhi atau ditentukan hampir seluruhnya oleh faktor dalam tanaman itu sendiri, yaitu genetik, sehingga dalam hal ini pengaruh faktor lingkungan kecil kemungkinan dapat mempengaruhi karakteristik kualitas tanaman.

Panjang Akar

Tabel 4 menunjukkan bahwa panjang akar tanaman kangkung terpanjang dijumpai pada varietas bika (V₁) yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan kemampuan adaptasi dari setiap varietas berbeda-beda yang dapat menyesuaikan dengan keadaan lingkungan tempat tumbuhnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Budianto *et al.* (2014), mengatakan bahwa setiap galur memiliki ketahanan yang berbeda, beberapa tanaman beradaptasi dengan cepat, tetapi di sisi lain, beberapa tanaman membutuhkan waktu yang lama untuk beradaptasi dengan lingkungan.

Tabel 4. Rata-rata panjang akar berdasarkan pengaruh varietas

Parameter	Varietas	
	V1	V2
Panjang Akar (cm)	14,31	13,47

Interaksi Pupuk Guano dan Varietas

Hasil uji F pada analisis sidik ragam menunjukkan bahwa adanya interaksi antara pupuk guano dan varietas terhadap hasil berat segar tanaman sawi.

Bobot Segar

Tabel 5 menunjukkan bahwa bobot segar terberat dijumpai pada perlakuan (G_2V_2) dan yang terendah dijumpai pada perlakuan (G_1V_1). Hal ini diduga karena pada perlakuan (G_2V_2) unsur esensial yang diperlukan tanaman sudah mencukupi sehingga mempengaruhi berat segar tanaman. Menurut Syafruddin *et al.* (2012), bahwa tanaman membutuhkan unsur hara esensial N, P dan K untuk pertumbuhan normal, dan unsur hara ini secara umum berperan sangat penting dalam pertumbuhan tanaman selama periode vegetatif.

Selain itu, pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar tanaman, yang dapat berupa faktor lingkungan. Bisa berupa faktor intrinsik atau turunan tanaman berupa faktor fisiologis dan

faktor genetik tanaman (Buntoro *et al.*, 2014).

Tabel 5. Rata-rata bobot segar tanaman sawi akibat pengaruh pupuk guano dan varietas

Parameter	Pupuk Guano	Varietas		BNT _{0,05}
		V1	V2	
Bobot Segar (g)	G0	6,50a A	4,67a A	3,37
	G1	3,83a A	4,83a A	
	G2	14,17b A	5,67a B	
	G3	7,33c A	5,17a A	

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda, berarti berbeda nyata pada taraf uji BNT_{0,05}.

KESIMPULAN

Pengaplikasian pupuk guano dengan perlakuan G_2 (10 g/polybag pupuk guano) memberikan pengaruh sangat nyata pada bobot segar, serta berpengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 15 HST, jumlah daun umur 22 HST dan 29 HST. Varietas dengan perlakuan V_1 (Bika) memberikan pengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman 15 HST, jumlah daun umur 22 HST dan 29 HST, dan bobot segar, serta berpengaruh nyata pada tinggis tanaman umur 22 HST dan 29 HST, dan jumlah daun umur 15 HST. Terdapat interaksi antara perlakuan pupuk guano dan varietas pada bobot segar.

DAFTAR PUSTAKA

Anam, M.A.U., Ujianto, M.L. dan Idris. (2015). Evaluasi Karakteristik Keturunan Hasil Persilangan Antara Jagung Ketan Lokal (*Zea mays ceritina* Kulesh) dengan Jagung

- Manis Biji Putih (*Zea mays saccharata*). *Crop Agro*. 1(1):1–13.
- Anjarwati, H., Waluyo, S. dan Purwanti, S. (2017). Pengaruh Macam Media dan Takaran Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica rapa* L.). *Vegetalika*. 6(1):35–45.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Produksi Tanaman Sayuran 2020*. [internet]. Diakses 15 Oktober 2021. Tersedia pada: <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/pr-duksi-tanaman-sayuran.html>.
- Budianto, P.T.H., Wirosedarmo, R. dan Suharto, B. (2014). Perbedaan Laju Infiltrasi Pada Lahan Hutan Tanaman Industri Pinus, Jati, dan Mahoni. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1(2):15–24.
- Buntoro, B.H., Rogomulyo, R. dan Trisnowati, S. (2014). Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetalika*. 3(4):29–39.
- Efendi, Halimursyadah dan Simajuntak, H.R. (2012). Respon Pertumbuhan dan Produksi Plasma Nutfah Padi Lokal Aceh terhadap Sistem Budidaya Aerob. *Jurnal Agrista*. 16(3):114–121.
- Fahrudin, F. (2011). *Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian BAP (Benzyl Amino Purine) terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (Theobroma cacao L.)*. [skripsi] Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Kresna, I.G.P.D.B., Sukerta, I.M. dan Suryana, I.M. (2016). Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* P.) pada Tanah Alluvial Coklat Kelabu. *Agrimet*. 6(12):52–65.
- Mardianto, R. (2014). Pertumbuhan dan Hasil Cabai (*Capsicum annum* L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Tithonia dan Gamal. *Jurnal Embrio*. 7(1):61-68.
- Maulidani, A., Jumini dan Kurniawan, T. (2018). Pengaruh Dosis Pupuk Guano dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 3(4):26–33.
- Milyana, R.A., P.E, Wahyuning. dan S.J, Gagung. (2019). Pengaruh Pupuk Guano dan *Trichoderma sp.* terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit. *Jurnal Agriekstensi*. 18(2):117–124.
- Mukhtaruddin, Sufardi dan Anhar, A. (2015). Penggunaan Guano dan Pupuk NPK Mutiara untuk Memperbaiki Kualitas Media Subsoil dan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.). *Jurnal Floratek*. 10(2):19–33.
- Nainggolan, G. dan Hapsah. (2017). Respons Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) yang Diberi Pupuk Guano dengan NPK di Lahan Gambut. *JOM Faperta*. 4(2):1–15.
- Nkongolo, M., Lumpungu, K., Kizungu, V., Tshimbombo, J. & Mukendi, K. (2016). Evaluation of the Effect of Two Forms (Dissolved and Undissolved) Comparative Bat Guano to Diammonium Phosphate (DAP) on the Cultivation of Corn (*Zea mays* L. Var Mus) in the Humid Tropics of the DRC (Region De Gandajika). *European Journal Biotechnology Bioscience*. 4(3):1–5.
- Salli, M.K. dan Lehar, L. (2016). Respons Pertumbuhan Beberapa Varietas Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) yang Diaplikasikan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Di Lahan Kering. *Partner*. 22(1):431–443.
- Sarawa, A.N. dan Muh, D. (2012). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) yang Diberi Pupuk Guano dan

Mulsa Alang-Alang. *Jurnal Agroteknos*.
2(2):97-105.

Sofiari, E. (2016). Karakterisasi Kangkung (*Ipomoea reptans*) Varietas Sutera Berdasarkan Panduan Pengujian Individual. *Buletin Plasma Nutfah*. 15(2):49–53.

Suhartono, Sholehah, D.N. dan Murdianto, R.S. (2020). Respon Pertumbuhan dan Produksi Andrographolida Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees.) Akibat Perbedaan Dosis Pupuk Guano. *Rekayasa*. 13(2):164–171.

Syafruddin, Nurhayati dan Wati, R. (2012). Pengaruh Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Manis. *Jurnal Floratek*. 7(1):107–114.

Syofiani, R., dan Oktabriana, G. (2017). Aplikasi Pupuk Guano dalam Meningkatkan Unsur Hara N, P, K dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai pada Media Tanam Tailing Tambang Emas. [prosiding]. *Seminar Nasional 2017 Fakultas Pertanian UMJ-Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan di Indonesia*. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.