

RESPONS PERTUMBUHAN TANAMAN KEDELAI HITAM (*Glycine soja* L) AKIBAT PEMBERIAN POC AIR TAHU DAN AIR KELAPA

*Rahmadina^{1,2}, Isnaini Nurwahyuni³, Elimasni⁴

^{1,3,4} Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Sumatera Utara, Medan,
North Sumatra 20155, Indonesia

²Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN North of Sumatera,
Jln. Lapangan Golf, Desa Durian Jangak, Medan, Sumatera Utara, 20353

*Corresponding email: Rahmadina23mei@gmail.com

ABSTRACT

The problem in this study is related to the low growth of soybean plants based on plant physiological growth, so research is carried out using liquid organic fertilizer from tofu waste water and coconut water. This study aimed to determine the use of POC from tofu pulp and coconut water significantly affected the growth of black soybean (*Glycine soja* L.) based on the parameters of stem height, number of branches and leaves, and total stem diameter of black soybean plant. The research was conducted from September to December 2021 at Jalan Kayu Besar, Batangkuis District. The study used a randomized block design with 2 factorials, namely the POC treatment of tofu and coconut water and concentrations at the levels of 0%, 15%, 20%, and 25%. The data analysis technique used the one way ANOVA test at a significant level of 5% and the DMRT test. The results showed that the use of POC from coconut water and tofu water gave a significant effect at a concentration of 25% better than other concentrations. This significant level can be seen in only a few parameters and looks better only in stem diameter and number of leaves at a concentration of 25% (T3), while in POC coconut water has a significant difference only in plant height at a concentration of 25% (K3) with value 65.5 cm. This study gives a better effect on the use of POC when compared to no fertilizer application because the addition of nutrients provided can increase the growth of black soybean (*Glycine soja* L.).

Keywords: Black Soybean, POC, Water Tofu, Water Coconut.

PENDAHULUAN

Tanaman Kedelai (*Glycine max* L) sebagai tanaman yang berguna dalam bidang pangan, bahan dasar pada industri manufaktur, pakan, dan olahan pada industri^[1]. Kedelai memiliki kandungan gizi protein tertinggi (35-38%) dari jenis kacang - kacang lainnya. Kedelai yang dibutuhkan setiap tahun di Indonesia mencapai +/- 2,20 juta ton /tahun. Kebutuhan kedelai selalu mengalami peningkatan setiap tahun, akan tetapi hasil produksi yang dihasilkan belum mampu mengimbangi kebutuhan tersebut karena banyak petani kedelai yang mengalami kegagalan dalam memproduksi kedelai akibat dari produktivitas kedelai yang dihasilkan banyak yang mengalami gagal panen karena hasil panen tidak sesuai dengan yang diharapkan.

Penyebab kegagalan dalam produksi kedelai salah satunya karena lahan tanam yang kurang produktif

dan Teknik budaya dalam pemberian pupuk serta pengendalian hama yang kurang optimal sehingga hasil produksi mengalami penurunan serta terjadinya perubahan dalam tingkat unsur hara pada tanah yang rendah, cuaca yang selalu berubah sehingga tanaman kedelai tidak dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Adapun cara dalam mengatasi masalah tersebut melalui pembudidayaan dalam memproduksi tanaman, salah satunya melalui pemberian pupuk secara organik.

Pemberian pupuk organik merupakan salah satu cara yang alami dalam mengembalikan unsur hara pada tanah dan tanaman kearah yang lebih baik. Pemberian pupuk organik ini harus sesuai dengan unsur tanah yang dapat digunakan untuk tanaman kedelai yang mengandung banyak unsur hara, berstruktur gembur, bebas dari gulma, mengandung cukup air, serta mempunyai kemasaman yang baik^[3]. Pemupukan organik

dapat dilakukan melalui daun dengan menggunakan pupuk organik pada tanaman secara langsung. Proses pemupukan tanaman kedelai melalui daun ini dapat dilakukan dengan perlakuan yang tidak sama waktunya. Hal ini disebabkan untuk menghindari terbakarnya daun jika dilakukan pada saat matahari terik^[4].

Dengan penggunaan pupuk organik diharapkan dapat menjaga keseimbangan unsur hara pada tanah dan juga dapat menghasilkan produktivitas yang lebih baik dari pada menggunakan pupuk anorganik, dimana kandungan unsur haranya lebih banyak menggunakan unsur kimiawi buatan. Penggunaan pupuk organik yang digunakan sebagai alternatif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai hitam ialah menggunakan pupuk yang berasal dari sisa olahan yang diolah kembali menjadi olahan yang bermanfaat dan memiliki kandungan yang sama dengan pupuk organik lainnya. Salah satunya ialah limbah air tahu dan limbah air kelapa. Limbah tersebut memiliki kandungan unsur berupa karbohidrat, protein, lemak dan mengandung unsur hara yaitu N, P, K, Ca, Mg, dan Fe. Kandungan pada limbah cair tahu 40% - 60% protein, 25 - 50% karbohidrat, dan 10% lemak, sedangkan pada limbah air kelapa memiliki kandungan sejumlah zat gizi, yaitu protein, lemak, gula, sejumlah vitamin, asam amino, dan hormon pertumbuhan.

Peranan dari pupuk tersebut diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sesuai yang diharapkan. Mengingat harga pupuk anorganik juga dipasaran tergolong tinggi dan tidak sesuai dengan hasil yang diharapkan, bahkan petani kedelai juga tidak semua bisa membeli pupuk dan bibit kedelai yang paling bagus, mungkin melalui alternatif penggunaan limbah cair sebagai pupuk alami atau organik dapat meningkatkan hasil yang lebih baik lagi. Disamping penggunaan pupuk organik sebagai indikator dalam peningkatan pertumbuhan tanaman, peningkatan pertumbuhan tanaman kedelai secara optimal, dapat dilakukan melalui faktor lingkungan tumbuh yang optimal sebagai pendukung dalam peningkatan dari pertumbuhan tanaman tersebut, hal ini disebabkan karena tanaman

kedelai sangat merespon dengan cepat dalam perubahan lingkungan tumbuh, khususnya pada kondisi tanah, kelembaban, curah hujan, dan iklim^[5]

Oleh sebab itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengaruh yang signifikan dalam memanfaatkan limbah organik seperti limbah air kelapa, dan air tahu sebagai pupuk organik cair dalam memberi nutrisi bagi pertumbuhan tanaman yang mengalami gangguan sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman kedelai hitam dengan konsentrasi yang paling tepat.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di jalan kayu besar, Kec. Batangkuis. Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu pada bulan September hingga Desember 2021. Bahan yang digunakan ialah Kedelai hitam (*Glycin soja*) varietas Mallika, limbah air tahu 15 liter, limbah air kelapa 30 Liter, EM4 550 ml, gula merah 1000 gr, dedak, molase 300 ml, sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah derigen air ukuran 20 liter, gelas ukur, saringan, baskom, cangkul, polibag, tanah, paranet, penggaris, pulpen, kertas label, meteran, indikator ph.

Prosedur penelitian yang dilakukan meliputi beberapa hal diantaranya ialah Pengolahan POC dari Air Kelapa dan Air Tahu, Analisis Bahan Penelitian, Persiapan Lahan dan Pengolahan Tanah, Pembuatan Plot dalam Polibag, Penyemaian dan Penanaman, perawatan, dan Pemeliharaannya. Parameter dalam penelitian ini yaitu tinggi batang, jumlah cabang, daun, dan diameter batang.

Metode yang dilakukan dengan menggunakan rancangan acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktorial yang akan diteliti yaitu faktor 1 perlakuan dengan air tahu (I) melalui 4 taraf yaitu $T_0 = 0\%$, $T_1 = 15\%$, $T_2 = 20\%$, $T_3 = 25\%$. Pada faktor ke dua yaitu dari air kelapa (K) pada 4 taraf juga yaitu $K_0 = 0\%$, $K_1 = 15\%$, $K_2 = 20\%$, $K_3 = 25\%$. Jumlah pengulangan dalam penelitian ini ialah 2 kali pengulangan. Jumlah tanaman percobaan seluruhnya sebanyak 32 polibag, jumlah tanaman dalam satu polibag sebanyak 2 benih, ukuran polibag yaitu 30 x

30 cm, dengan jarak tanam per polibag yaitu 20 x 40 cm. Teknik analisis data melalui uji *one way* ANOVA dan uji *Duncan's* dengan program (SPSS) versi 23.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Batang Tanaman Kacang Kedelai Hitam (*Glycin soja*)

Hasil pengamatan yang terjadi melalui pengaruh pemberian POC pada air kelapa dan air tahu dengan konsentrasi yang berbeda terhadap tinggi batang tanaman kacang kedelai hitam (*Glycin soja*) yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa tinggi batang tanaman tersebut yang berada pada umur 8 Minggu Setelah Tanam (MST) dapat dilihat pada Tabel. 1 berikut.

Table 1. Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tinggi_tanaman						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Corrected Model	1651.250 ^a	15	110.083	1.095	.398	
Intercept	172080.750	1	172080.750	1712.246	.000	
Air_Tahu	377.083	3	125.694	1.251	.308	
Air_Kelapa	1028.417	3	342.806	3.411	.029	
Air_Tahu * Air_Kelapa	245.750	9	27.306	.272	.978	
Error	3216.000	32	100.500			
Total	176948.000	48				
Corrected Total	4867.250	47				

a. R Squared = .339 (Adjusted R Squared = .030)

Berdasarkan data pada Gambar 1 dihasilkan bahwa rata – rata tinggi batang tanaman kacang kedelai hitam yang diberi pupuk organik cair dari air kelapa dan air tahu memiliki tingkat signifikan dengan nilai $P < 0.000 > 0.05$ ($0.398 > 0.05$) begitu juga dengan pemberian POC dengan air tahu ($0.308 > 0.05$) . Data tersebut menghasilkan kesimpulan bahwa pemberian pupuk organik cair dari limbah air kelapa dan air tahu memiliki pengaruh yang lebih tinggi terhadap tinggi batang tanaman kacang kedelai jika dibandingkan dengan tanpa

pemberian pupuk. Pada pupuk POC air kelapa memiliki pengaruh yang berbeda nyata dan lebih baik dari pada POC dari air tahu. Hal ini dapat terlihat pada uji yang terdapat pada Table 2 di bawah ini, dimana masing – masing konsentrasi pada POC air kelapa memiliki tingkat signifikan yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan POC air tahu yang tidak memiliki perbedaan nyata yang cukup jelas karena perbedaannya masih dalam satu toleransi yang sama.

Tabel 2. Tinggi_tanaman Duncan^{a,b}

Air_Tahu	N	Subset
		1
T0	12	55.9167
T2	12	59.6667
T1	12	60.0833
T3	12	63.8333
Sig.		.085

Duncan ^{a,b}		Tinggi_tanaman		
		Subset		
Air_Kelapa	N	1	2	3
K0		1254.3333		
K1	12	56.4167	56.4167	
K2	12		63.2500	63.2500
K3	12			65.5000
Sig.		.614	.105	.586

Berdasarkan hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa terjadinya pertambahan tinggi batang tanaman kedelai hitam yang lebih baik pada pupuk organik cair dari air kelapa jika dibandingkan dengan pupuk organik cair dari air tahu disebabkan oleh kadar unsur hara baik mikro maupun makro yang ada pada air kelapa memiliki kandungan yang lebih tinggi dari pada pupuk organik cair yang berasal dari air tahu sedangkan pada kombinasi air tahu dan air kelapa memiliki signifikan yang tidak berbeda nyata. Hal ini diketahui berdasarkan hasil uji analisis pada pupuk sebelum dilakukan penanaman, meskipun kandungan yang dimiliki tidak terlalu jauh perbedaannya sehingga memiliki pengaruh yang tidak berbeda nyata diantara keduanya. Namun, pertambahan tinggi batang pada tanaman kacang kedelai hitam yang mendapatkan nutrisi tambahan dari luar berupa pupuk organik cair memiliki pertumbuhan tinggi yang lebih baik jika dibandingkan dengan yang tidak mendapatkan nutrisi kecuali air, hal ini menyebabkan terjadinya pengaruh yang berbeda nyata diantara keduanya. Oleh sebab itu, peranan pupuk terhadap pertumbuhan tanaman kacang kedelai hitam sangat berperan penting agar tanaman kedelai yang dihasilkan dapat lebih baik dari tanaman yang tidak diberi pupuk. Pemberian POC pada tanaman dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur hara oleh tanaman, sehingga dapat memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman. Hal ini juga berkaitan dengan kandungan pupuk yang berasal dari unsur N,P, dan K yang sangat penting dalam memacu pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman jika diaplikasikan dengan tepat dan tidak berlebihan^[6].

2. Jumlah Cabang pada Tanaman Kedelai Hitam (*Glycin soja L*)

Berdasarkan data yang dihasilkan dari jumlah cabang yang tumbuh pada tanaman kacang kedelai setelah diberi pupuk organik cair dari limbah air kelapa dan air tahu, diperoleh hasil bahwa terdapat pengaruh yang berbeda nyata antara pemberian POC dari air kelapa dengan air tahu dengan jumlah ($0.986 > 0.05$), dimana dalam jumlah cabang ini memiliki pengaruh yang signifikan diantara keduanya dengan nilai yang cukup tinggi. Namun, pemberian POC air kelapa dan air tahu memiliki perbedaan yang tidak nyata diantara keduanya karena pengaruhnya masih dalam toleransi yang tidak jauh berbeda. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan tanaman kacang kedelai melalui pemberian pupuk organik cair yang berasal dari air kelapa dan air tahu memiliki peran yang lebih baik jika dibandingkan dengan pertumbuhan tanaman kacang kedelai tanpa pemberian pupuk. Adanya kandungan unsur Nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman dalam merangsang dan memacu terjadinya suatu respon pertumbuhan khususnya pada batang tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan batang tunas dan daun dari tanaman tersebut^[7]. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel. 3 berikut ini:

Table. 3 Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Jumlah_Cabang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	44.333 ^a	15	2.956	.335	.986
Intercept	1083.000	1	1083.000	122.604	.000
Air_Tahu	7.500	3	2.500	.283	.837
Air_Kelapa	7.167	3	2.389	.270	.846
Air_Tahu * Air_Kelapa	29.667	9	3.296	.373	.939
Error	282.667	32	8.833		
Total	1410.000	48			
Corrected Total	327.000	47			

a. R Squared = .136 (Adjusted R Squared = -.270)

3. Jumlah Daun pada Tanaman Kacang Kedelai Hitam

Berdasarkan hasil penelitian dalam pemberian pupuk POC pada air kelapa dan air tahu memiliki pengaruh yang signifikan diantara keduanya dengan nilai $0.523 > 0.05$. Hal ini dikatakan bahwa pertumbuhan pada kacang kedelai hitam dengan pemberian pupuk organik cair memiliki pengaruh yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pertumbuhan kacang kedelai tanpa pemberian pupuk organik cair dan ini dapat terlihat dari pertumbuhan jumlah daun yang lebih banyak dan lebih baik dari tanaman yang tidak diberikan pupuk. Pengaruh pemberian pupuk ini dapat terlihat nyata pada pemberian air kelapa dari pada air tahu meskipun pada air kelapa memiliki perbedaan yang tidak terlalu nyata jika dibandingkan dengan air tahu. Penyebab terjadinya jumlah daun yang lebih banyak dari pada air tahu karena unsur hara mikro dan makro yang dimiliki air kelapa lebih tinggi dari pada air tahu

sehingga jumlah daunnya lebih banyak pada air kelapa karena unsur yang terdapat pada air kelapa memiliki unsur yang lebih tinggi pada unsur tertentu jika dibandingkan dengan unsur air tahu.

Terjadinya penyerapan unsur hara pada nitrogen berpengaruh terhadap pembentukan luas daun karena luas daun dapat meningkatkan proses fotosintesis yang sedang berlangsung. Semakin besar luas daun maka proses fotosintesis yang berlangsung pada daun semakin tinggi sehingga hasil fotosintat yang terbentuk di daun akan semakin banyak^[9]. Luas daun juga sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, unsur hara pada nitrogen dapat meningkatkan jumlah daun, penambahan besar pada diameter batang, panjang ruas batang sehingga mengakibatkan beratnya lebih besar. Data ini dapat kita lihat pada Tabel 4 berikut ini:

Table. 4 Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Jumlah_Daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1827.146 ^a	15	121.810	.951	.523
Intercept	43500.521	1	43500.521	339.737	.000
Air_Tahu	935.229	3	311.743	2.435	.083
Air_Kelapa	59.063	3	19.688	.154	.927
Air_Tahu * Air_Kelapa	832.854	9	92.539	.723	.685
Error	4097.333	32	128.042		
Total	49425.000	48			
Corrected Total	5924.479	47			

a. R Squared = .308 (Adjusted R Squared = -.016)

4. Jumlah Diameter Batang pada Tanaman Kacang Kedelai Hitam

Hasil yang diperoleh dalam pemberian pupuk organik cair yang berasal dari air kelapa dan air tahu dengan konsentrasi 25 % memiliki jumlah diameter batang yang lebih besar pada air kelapa dengan jumlah rata – rata 2,21 cm dan air tahu 2,11 cm, jika dibandingkan dengan konsentrasi lainnya yang berada dibawah konsentrasi 25 %. Berdasarkan data tersebut terdapat pengaruh yang signifikan diantara POC air tahu dengan air kelapa dengan nilai signifikan ($0.815 > 0.05$) sedangkan pada masing – masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan, hal ini dapat terlihat bahwa pengaruh yang diberikan pada

pertumbuhan diameter batang akan dapat terlihat jika diberikan dalam kombinasi keduanya sehingga cukup signifikan terhadap pertumbuhan tanaman kedelai hitam jika dibandingkan dengan pertumbuhan tanaman kedelai yang tidak diberi perlakuan dengan menggunakan pupuk organik cair sehingga hasil yang diperoleh memiliki jumlah yang berbeda jauh. Perbedaan ini dapat terlihat beda nyata pada pemberian POC air tahu dari pada air kelapa karena perbedaan pada air kelapa hanya memiliki perbedaan yang masih dalam satu toleransi yang sama dan tidak terlihat jauh perbedaannya. Data hasil penelitian ini dapat terlihat pada Tabel. 5 dibawah ini:

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Diameter_Batang

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11.126 ^a	15	.742	2.099	.038
Intercept	91.577	1	91.577	259.180	.000
Air_Tahu	8.266	3	2.755	7.798	.000
Air_Kelapa	1.066	3	.355	1.005	.403
Air_Tahu * Air_Kelapa	1.795	9	.199	.565	.815
Error	11.307	32	.353		
Total	114.010	48			
Corrected Total	22.433	47			

a. R Squared = .496 (Adjusted R Squared = .260)

Dalam pemberian POC penggunaan unsur hara harus sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga dapat tercapai tujuan dalam peningkatan produktivitas, efisiensi dan kelestarian lingkungan. Hara yang tidak diserap oleh tanaman akan terurai di dalam tanah^[12]. Keberadaan unsur hara dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimal. Unsur hara makro diperlukan tanaman dalam jumlah relatif yang lebih besar jika dibandingkan dengan unsur hara mikro. Unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman berkisar antara 0,5-3% dari berat tubuh tanaman, sedangkan unsur hara mikro dibutuhkan dalam jumlah kecil, yaitu beberapa ppm dari berat kering tanaman. Dari keseluruhan unsur makro dan mikro yang harus tersedia bagi tanaman, hanya unsur N,

P, dan K yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan unsur-unsur lainnya^[13].

KESIMPULAN

1. Pemanfaatan limbah air tahu dan air kelapa yang dijadikan POC dapat berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan pada tanaman kacang kedelai hitam (*Glycin max*) berdasarkan parameternya yang terlihat pada tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, dan jumlah diameter pada batang tanaman, dimana taraf signifikan ini terjadi dalam kombinasi keduanya sedangkan pada masing – masing perlakuan hanya beberapa parameter saja yang saling mempengaruhi keduanya.

Masing – masing perlakuan berpengaruh terhadap konsentrasi 25% yang paling tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

2. Pada pemberian POC air tahu dan air kelapa terdapat perbedaan yang nyata hanya beberapa parameter saja dan terlihat lebih baik hanya pada diameter batang dan jumlah daun pada konsentrasi 25% (T3) sedangkan pada POC air kelapa memiliki perbedaan yang nyata hanya pada Tinggi tanaman saja pada konsentrasi 25% (K3) dengan nilai 65.5 cm.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fauzan, I., SusyLOWATI. (2016). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Ziraa'ah*, vol : 41. No.1. hal : 84-96.
2. Atma, A., Kholidin, O., Oksifa, A. 2018. *Influence Of Grow Environment Factor To Growth And Yield Soybean Plant On Saturated Soil Condition*. Jurnal ilmu pertanian dan peternakan. Volume 6 Nomor 2
3. Zein, A., Leilani, I. (2008). Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L.) Merr Pada tanah Podzolik merah kuning. *Sainstek*. Vol XI. No. 1 hal: 64-68
4. Meirina, T. 2006. Ukuran Stomata Daun Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Pagi, Siang dan Sore Hari. Laporan Kerja Praktek. Universitas Diponegoro, Semarang.
5. Sutardi. 2011. Pertumbuhan dan hasil tiga varietas kedelai hitam dan kuning pada sistem jenuh air. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.
6. Sudjianto, U. dan V. Krestiani. 2009. Studi dan Dosis NPK Pada Hasil Buah Melon (*Cucumis melo* L.) Jurnal Sains dan Teknologi.
7. Lingga, P. dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.
8. Puspadewi, S. W. Sutari Kusumiyati. 2016. The effect of organic liquid fertilizer concentration and N, P, K fertilizer dosage on growth and yield of sweet corn (*Zea mays* L. var. *Rugosa bonaf*) cultivar Talenta. *Jurnal Kultivasi* Vol. 15(3). Department of Crop Science, Padjadjaran University.
9. Wibowo, A., Purwanti, Setyastuti, dan R, Rabaniyah. 2012. Pertumbuhan dan Hasil Benih Kedelai Hitam (*Glycine max* (L.) Merr) Malika yang Ditanam Secara Tumpangsari dengan Jagung Manis (*Zea mays* Kelompok *Saccharata*). *Vegetalika* 1(4) : 1-10.
10. Musnamar, E.I. 2003. Pupuk Organik: Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi. PS: Jakarta.
11. Nurhayati, S. 2002. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Umur Panen terhadap Hasil dan Kandungan Gula Jagung Manis. Penelitian. Univ. Terbuka. Yogyakarta
12. Syafruddin, Faesal dan M. Akil. 2008. Pengelolaan Hara pada Tanaman Jagung Manis. Balai Penelitian Tanaman Hortikultura.
13. Rina D. 2015. Manfaat Unsur N, P, dan K bagi Tanaman. BPTP Kaltim (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur) diakses Tanggal 13 Maret 2021. <http://kaltim.litbang.pertanian.go.id>.