

Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Berbasis Urin Domba dan *Slurry* Reaktor Biogas Terhadap Pertumbuhan Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo hort*)

Kukuh Madyaningrana^{1*)}, Theresia Avila Drira Ite Siga²⁾, Guruh Prihatmo³⁾

¹Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

²Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

³Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

[Corresponding Author : madyaningrana@staff.ukdw.ac.id](mailto:madyaningrana@staff.ukdw.ac.id)

Abstrak

Pemanfaatan pupuk organik mulai banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian untuk mengembalikan produktivitas tanah. Pupuk organik cair (POC) sebagai salah satu bentuk pupuk organik banyak diaplikasikan untuk mendukung pertumbuhan tanaman budidaya karena kelimpahan sumber dan manfaat praktisnya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk organik cair berbasis urin domba dan *slurry* reaktor biogas terhadap pertumbuhan tanaman bayam Brasil (*Alternanthera sissoo hort*) dengan parameter ukur meliputi tinggi tanaman, jumlah helai daun, berat segar dan berat kering. Bahan baku utama dari pupuk ini adalah urin domba dan bio-*slurry* kotoran hewan. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Desain penelitian ini menggunakan 8 perlakuan yang meliputi kondisi tanpa pemupukan sebagai kontrol negatif, POC komersil sebagai kontrol positif, perlakuan POC urin domba dengan dosis 0,1 mL, 0,2 mL, 0,4 mL; dan perlakuan *slurry* reaktor biogas dengan dosis 0,1 mL, 0,2 mL, 0,4 mL. Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji UNIANOVA dan uji statistik Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa POC berbasis urin domba dengan dosis 0,2 mL paling baik dalam menunjang pertumbuhan tanaman bayam Brasil sehingga pupuk organik cair yang berasal urin domba memiliki potensi untuk digunakan sebagai pupuk ramah lingkungan dalam mendukung pertumbuhan tanaman budidaya.

Keywords: pupuk organik cair, urin domba, lindi reaktor biogas, bayam Brasil

Abstrack

The use of organic fertilizers began to be increasingly applied in agriculture to restore soil productivity. Liquid organic fertilizer (POC) as a form of organic fertilizer is widely applied to support the growth of cultivated plants because of the abundance of sources and practical benefits. This study aimed to study the effect of applying sheep urine-based liquid organic fertilizer and biogas reactor slurry on the growth of Brazilian spinach plants (Alternanthera sissoo hort) with measuring parameters including plant height, number of leaf blades, fresh weight and dry weight. The main raw materials of this fertilizer are sheep urine and bio-slurry of animal manure. The research method uses a Randomized Group Design (RAK). The design of this study used 8 treatments which included conditions without fertilization as a negative control, commercial POC as a positive control, POC treatment of sheep urine at a dose of 0.1 mL, 0.2 mL, 0.4 mL; and slurry treatment of biogas reactors at doses of 0.1 mL, 0.2 mL, 0.4 mL. The results of the study were analyzed using the UNIANOVA test and the Duncan statistical test (DMRT) at a real level of 5%. The results showed that sheep urine-based POC with a dose of 0.2 mL is best at supporting the growth of brazilian spinach plants so that liquid organic fertilizer derived from sheep urine has the potential to be used as an environmentally friendly fertilizer in supporting the growth of cultivated plants.

Keywords: liquid organic fertilizer, sheep urine, biogas reactor slurry, Brazilian spinach

PENDAHULUAN

Tingginya tingkat kesadaran masyarakat dalam menjaga kesehatan dewasa ini terlihat dari pola makan yang mengedepankan nilai gizi seimbang. Konsumsi sayur dan buah sebagai bagian dari diet yang sehat dan seimbang terkait erat dengan ketersediaan hasil panen sayur dan buah, terutama yang dibudidayakan secara ramah lingkungan. Pupuk sebagai komponen penting dalam bidang pertanian selain dipilih berdasarkan manfaatnya terhadap pertumbuhan tanaman, juga harus dipilih berdasarkan sifatnya terhadap ekosistem lahan budidaya.

Pupuk organik merupakan pupuk yang dibuat dari bahan organik, berasal dari sisa tanaman atau hewan, diolah melalui proses fermentasi dan mempunyai wujud akhir padat atau cair (Simanungkalit & Suriadikarta, 2006). Pupuk organik merupakan pupuk yang dibuat dari bahan organik, berasal dari sisa tanaman atau hewan, diolah melalui proses fermentasi dan mempunyai wujud akhir padat atau cair. Jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, pupuk organik lebih bersifat ramah lingkungan karena dibuat dengan memanfaatkan bahan organik setempat yang terdapat pada lahan pertanian (Indriyati, 2018).

Pupuk organik cair (POC) sebagai salah satu bentuk dari pupuk organik ini pada umumnya dibuat dari kotoran hewan yang sifatnya cair seperti urin, dengan salah satu contoh pemanfaatannya adalah POC berbasis urin kambing yang mudah larut dalam tanah dan mempunyai kandungan nutrient untuk kesuburan pada tanah itu sendiri (Simanungkalit & Suriadikarta, 2006). Bahan baku POC seperti urin domba mengandung kadar nitrogen (N) dan kalium (K) yang juga tinggi dan mudah diserap oleh tanaman untuk membantu pertumbuhan tanaman setelah melalui proses pengolahan (Selo et al., 2013). Oleh karena pupuk yang baik harus memenuhi nutrien makro dan mikro, terkadang penambahan bahan baku berupa limbah organik padat juga dilakukan. Proses pembuatan POC mutlak mengandalkan proses fermentasi, baik melalui kerja mikroba endogen maupun mikroba yang berasal dari luar lingkungan bahan baku POC tersebut (Fahlevi et al., 2021).

Tanaman bayam Brasil (*Alternanthera sissoo hort*) merupakan tanaman introduksi yang berasal dari bagian benua Amerika Selatan. Tanaman ini banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias maupun tanaman sayur. Sebagai tanaman konsumsi, bayam Brasil diketahui mempunyai kandungan nutrisi yakni vitamin E yang tinggi (Wuni, 2022) dan beragam vitamin dan mineral lain seperti vitamin C, kalsium dan zat besi (Haris, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) berbasis urin domba dan *slurry* reaktor biogas terhadap pertumbuhan tanaman bayam Brasil melalui parameter ukur berupa tinggi tanaman, jumlah helai daun, berat segar dan berat kering dan panjang akar serta bakteri patogen dalam POC urin domba dan pupuk *slurry* reaktor biogas.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus hingga bulan September 2021. Tempat pembuatan pupuk organik cair (POC) berbasis urin domba dilakukan di Klontong Tani, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Materi *slurry* reaktor biogas diambil dari Sendo Farm, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Uji pengaruh POC terhadap pertumbuhan bayam Brasil dilakukan di Kebun Ratri, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengolahan sampel dilakukan di Laboratorium Lingkungan, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta. Analisis kandungan pupuk dan tanah dilakukan di Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta, Bantul, Yogyakarta dan Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, UGM, Yogyakarta.

Desain Penelitian

Setiap dosis sebelum diaplikasikan harus diencerkan dengan air sebanyak 5 mL. Replikasi untuk setiap perlakuan adalah 5 replikasi sehingga untuk 8 perlakuan replikasinya berjumlah 40. Rancangan penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Desain penelitian ini menggunakan 8 perlakuan seperti yang disajikan dalam Tabel.1 dibawah ini:

Tabel 1. Jenis Perlakuan dan Pengulangan

No	Jenis Perlakuan	Dosis	Ulangan
1.	Kontrol Negatif	Tanpa pupuk	5
2.	Kontrol Positif	5 mL pupuk komersil	5
3.	POC 1 (P1)	0,1 mL POC urin domba	5

4.	POC 2 (P2)	0,2 mL POC urin domba	5
5.	POC 3 (P3)	0,4 mL POC urin domba	5
6.	<i>Slurry</i> 1 (S1)	0,1 mL Pupuk <i>Slurry</i>	5
7.	<i>Slurry</i> 2 (S2)	0,2 mL Pupuk <i>Slurry</i>	5
8.	<i>Slurry</i> 3 (S3)	0,4 mL Pupuk <i>Slurry</i>	5
Total unit penelitian			40

Cara Kerja

a.Pembuatan POC Urin Domba

Pembuatan POC berbasis urin domba menggunakan bahan baku utama berupa urin domba yang diperkaya dengan beberapa macam limbah pada pertanian. Adapun bonggol pisang (*Musa paradisiaca*) dan tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*) telah disiapkan, dicincang menjadi ukuran yang lebih kecil. Kemudian bahan organik tersebut dimasukkan ke dalam urin domba sebanyak 1 L yang telah ditampung di dalam ember, dengan komposisinya 2 bagian bahan organik dan 1 bagian air. Setelah itu dicampur starter EM-4 (Songgolangit Persada, Jakarta) sebanyak 10 mL dan ditambahkan air sebanyak 1 Liter. Wadah campuran bahan POC ini kemudian ditutup rapat dan disimpan di tempat teduh. Fermentasi bahan POC ini dilakukan selama 1.5 bulan dan apabila telah menjadi POC akan ditandai dengan perubahan warna dan bau. Pupuk organik cair urin domba kemudian disaring untuk memisahkan antara ampas dan cairan pupuk lalu dimasukkan ke dalam botol air mineral dan siap digunakan (Sitepu, 2019).

b.Pengambilan *Slurry*

Materi *slurry* atau lindi merupakan produk antara dari fermentasi kotoran sapi dari suatu reaktor biogas. Masa fermentasi kotoran sapi dalam suatu reaktor biogas berdurasi 50 hari. Materi lindi yang terdesak keluar akibat tekanan gas fermentasi akan tertampung dalam suatu kolam, dan bisa diambil untuk dimanfaatkan sebagai POC (Muanah et al., 2019). Jumlah pupuk *slurry* yang diambil untuk bahan dalam penelitian ini sebanyak 3 L.

c.Persiapan Bibit Bayam Brasil

Tanaman bayam Brasil (*Alternanthera sissou hort*) diambil dari tanaman induk berusia 2-3 bulan. Menurut Teatrawan (2021), batang bayam Brasil dipotong terlebih dahulu pada nodus ke-3 dari pucuk daun tertinggi. Stek tanaman bayam tersebut untuk kemudian direndam dalam wadah berisi air sampai tumbuh akar dalam rentang waktu 5 hari.

d.Pelakuan Pemupukan dan Pemeliharaan Bayam Brasil

Stek batang bayam Brasil yang telah mempunyai panjang akar seragam kemudian diukur panjang dan berat awalnya untuk kemudian ditanam pada *polybag* tanam berukuran 30x30 cm yang sudah diisi tanah. Media tanam diletakkan di tempat yang teduh. Pemberian pupuk organik cair urin domba dan pupuk *slurry* sesuai dengan dosis yang tercantum di Tabel.1 dilakukan pada pagi hari. Frekuensi pemberian pupuk dilakukan sekali dalam seminggu. Pemberian pupuk dengan menggunakan gelas ukur dengan takaran dosis menggunakan spuit suntik takar. Sebelum diberikan pupuk, tanaman disiram dahulu dengan air bersih menggunakan *hand sprayer*, sedangkan frekuensi penyiraman tanaman bayam Brasil dilakukan dua kali sehari pada pagi dan sore hari. Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang tumbuh disekitar *polybag*.

e. Pengukuran Parameter Pertumbuhan Tanaman

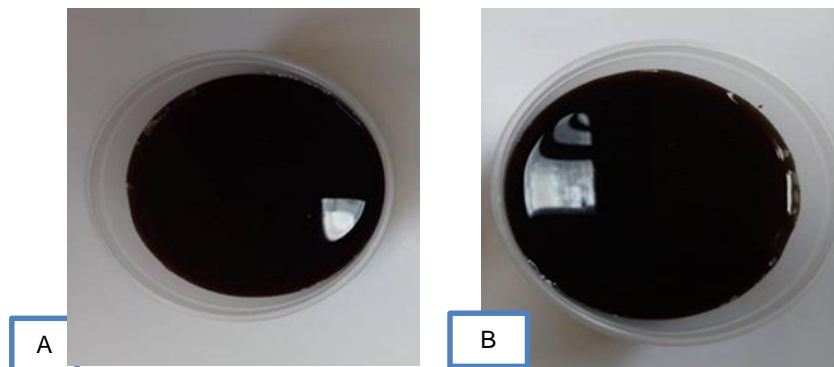
Durasi pemeliharaan bayam Brasil adalah 42 hari dengan pengukuran pertumbuhan bayam Brasil dilakukan seminggu 1 kali. Parameter pertumbuhan bayam Brasil yang diukur meliputi tinggi tanaman, jumlah helai daun, panjang akar, berat basah tanaman dan berat kering tanaman.

Analisis Data

Data yang sudah diperoleh dianalisis dengan menggunakan *Univariate Analysis Of Variance* (UNIANOVA) pada jenjang nyata 5% dan untuk mengetahui ada tidaknya rata-rata perlakuan maka dilakukan uji lanjutan statistik DMRT (*DMRT Multiple Range Test*). Analisis data dilakukan dengan program SPSS versi 21.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fisik POC Urin Domba dan *Slurry* Reaktor Biogas



Gambar 1. Kenampakan produk pupuk organik cair berbasis urin domba (A) dan pupuk organik cair *slurry* reaktor biogas (B)

Warna kedua pupuk organik cair (POC) terlihat coklat kehitaman. Warna coklat kehitaman POC yang diindera ini didapatkan dari hasil dekomposisi material organik dari bahan baku pupuk oleh mikroba sehingga warna akhir produk fermentasi lebih gelap dari kondisi awal (Kusuma, 2020). Aroma POC berbasis urin domba lebih menyengat jika dibandingkan dengan aroma POC *slurry* reaktor biogas. Hal ini mengindikasikan bahwa fermentasi lebih sempurna dihasilkan dalam proses fermentasi *slurry* jika dibandingkan dengan fermentasi urin domba. Lebih sempurnanya fermentasi ini POC *slurry* dibanding POC urin domba kemungkinan disebabkan oleh perbedaan mikrobial dekomposer dan wadah fermentasi. POC *slurry* terfermentasi oleh bakteri pengurai yang berasal dari konsorsium mikrobial yang berasal dari kotoran sapi dan proses fermentasi tersebut terjadi dalam reaktor biogas kedap udara yang ditimbun dibawah permukaan tanah, sedangkan POC urin domba difermentasi menggunakan starter komersial EM4 dalam wadah tong plastic tertutup.

Aroma yang dihasilkan pada kedua pupuk, terutama POC berbasis urin domba, disebabkan oleh perombakan bahan organik menjadi gas amonia dan gas sulfida (Nurhasanah & Heryadi, 2013). Ciri khas lain untuk pupuk yang sudah matang selain perubahan warna dan bau adalah terbentuknya lapisan putih pada permukaan POC yang merupakan biofilm produk aktivitas mikroba (Anonim, 2017; Kusuma, 2020).

Analisis Kimia POC Urin Domba dan *Slurry* Reaktor Biogas

Tabel 2. Hasil Analisis Unsur Hara Media Tanah dan Pupuk

	Parameter				
	C-organik (%)	N(tot)(%)	P(tot)(%)	K(tot)(%)	Total NPK(%)
Media Tanah	3,17	0,01	0,23	0,05	0,30
POC Urin Domba	0,98	0,45	0,07	0,12	0,64
Pupuk <i>Slurry</i>	0,98	0,30	0,01	0,05	0,36

Standar baku mutu POC yang ditentukan oleh Kementerian Pertanian RI dalam SK Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019 menuliskan bahwa POC setidaknya harus mempunyai kandungan C-organik sebesar 10%. Kadar C-organik pada POC urin domba dan *slurry* dalam penelitian ini sama-sama menunjukkan nilai 0,98% dan belum memenuhi standar yang ditetapkan Kementerian Pertanian. Selain kandungan C-organik, standar baku mutu rujukan POC juga mewajibkan pengukuran kadar nitrogen, fosfor dan kalium (NPK) dinyatakan dalam kandungan unsur hara makro total ($N + P_2O_5 + K_2O$). Nilai rujukan untuk NPK total ini berada pada kisaran nilai 2-6%. Hasil analisis menunjukkan bahwa total kandungan unsur hara NPK adalah sebesar 0,64%, untuk POC berbasis urin domba dan 0,36% untuk pupuk *slurry*. Kedua nilai ini mengindikasikan bahwa POC yang dihasilkan dalam penelitian ini masih mempunyai nilai dibawah standar baku mutu.

Kandungan C-organik berfungsi dalam meningkatkan kesuburan tanah. Kekurangan unsur hara C-organik jarang terlihat secara fisiologis. Tinggi atau rendahnya kandungan unsur hara C-organik dalam pupuk dapat dipengaruhi banyaknya bahan organik yang digunakan dalam pembuatan pupuk cair (Pramana & Heriko, 2020).

Menurut Fahlevi et al. (2021), rendahnya kandungan nitrogen pada pupuk organik cair urin domba dan pupuk *slurry* biogas dapat disebabkan oleh proses dalam siklus nitrogen. Proses fermentasi yang dilakukan secara anaerob menyebabkan proses nitrifikasi tidak berjalan secara maksimal, sedangkan proses denitrifikasinya berjalan lebih dominan.

Rendahnya kandungan P rendah dapat disebabkan habisnya cadangan makanan bakteri pengurai selama proses fermentasi atau bisa juga diakibatkan karena bakteri pengurai telah mencapai fase pertumbuhan maksimal sebelum waktu yang ditentukan (Santi, 2008). Hasil penelitian Marlina (2016) juga menyatakan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya fosfor adalah jumlah nitrogen, ketidakseimbangan sumber organik dan kandungan bahan organik dalam pembuatan pupuk cair tersebut.

Adapun rendahnya kadar kalium dalam pupuk organik dapat disebabkan oleh adanya penambahan EM4 sebagai *starter* mikroba dengan dosis yang tinggi, sehingga semakin banyak mikroba memanfaatkan kalium dalam proses dekomposisi (Nur et al., 2016),

Analisis Bakteri pada POC Urin Domba dan *Slurry*

Pupuk organik cair sangat memungkinkan adanya bakteri patogen yang dapat mengganggu kesehatan masyarakat seperti tipes atau diare. Oleh karena itu maka dilakukan uji analisis cemaran bakteri patogen pada POC urin domba dan *slurry*, hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Hasil Analisis Bakteri pada Pupuk

Parameter	
<i>E.coli</i> (Cfu/ml)	<i>Salmonella sp</i> (Cfu/ml)

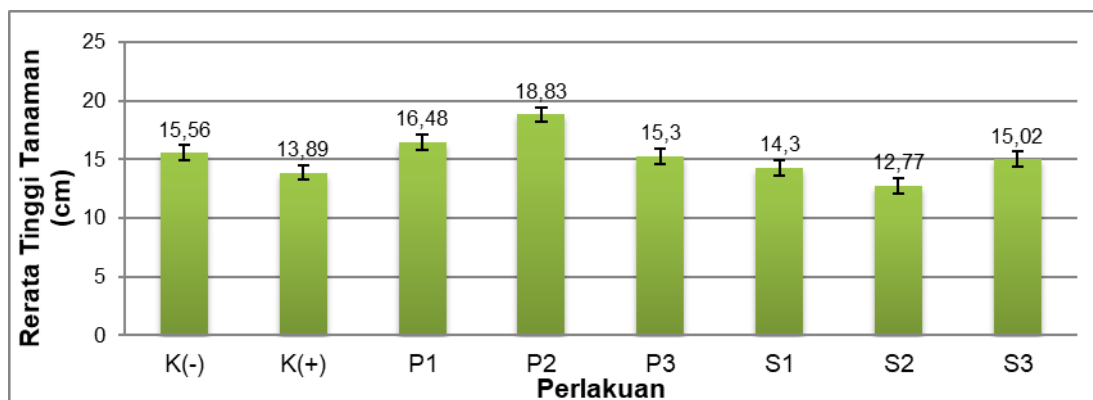
POC Urin Domba	0,23	negatif
Pupuk <i>Slurry</i>	0,04	negatif

Pengujian bakteri patogen dalam POC urin domba dan *slurry* menunjukkan adanya kandungan bakteri *Escherichia coli*. Jumlah bakteri *E. coli* yang terdapat pada POC urin domba dan *slurry* berturut-turut adalah sebesar 0,23 Cfu/mL dan 0,04 Cfu/mL. Berdasarkan standar baku mutu dari SK Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019, jumlah bakteri *E.coli* yang ditoleransi terdapat dalam POC adalah sebesar $< 1 \times 10^2$ Cfu/mL atau MPN/mL. Hal ini mengindikasikan bahwa cemaran *E.coli* pada kedua jenis POC dalam penelitian ini adalah kecil dan memenuhi baku mutu. Selain keberadaan *E.coli*, jumlah bakteri *Salmonella sp* pada suatu POC juga diatur nilai cemarnya oleh standar baku mutu dari SK Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Hasil analisis bakteri pada kedua jenis POC tidak menunjukkan adanya cemaran *Salmonella sp*. Oleh karena hasil pengujian bakteri patogen pada POC urin domba dan pupuk *slurry* lebih rendah dibandingkan dengan standar baku mutu, maka bisa dinyatakan bahwa kedua jenis POC aman untuk digunakan.

Pengaruh Pemberian POC Urin Domba dan Pupuk *Slurry* Terhadap Pertumbuhan Bayam Brasil

a. Pertambahan Tinggi Bayam Brasil

Data pertambahan tinggi tanaman bayam Brasil pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pemberian POC urin domba, terutama dosis 1 (0,1 mL) dan dosis 2 (0,2 mL) menunjukkan nilai pertambahan tinggi tanaman yang lebih baik daripada perlakuan lainnya. Uji UNIANOVA pada tinggi tanaman bayam Brasil menunjukkan nilai sig > 0,05 hal ini dapat dikatakan bahwa pemberian pupuk organik cair urin domba dan pupuk *slurry* dengan berbagai dosis tidak memberikan perubahan nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman bayam Brasil itu sendiri.



Gambar 2. Tinggi Tanaman Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo hort*) yang dipupuk dengan POC Urin Domba dan Pupuk *Slurry* terhadap selama 42 hari.

Keterangan :

K₍₋₎ (tanpa pupuk), K₍₊₎ (pupuk cair organik komersil 5 mL/3 kg media tanam), P1 (POC urin domba 0,1 mL/3 kg media tanam), P2 (POC urin domba 0,2 mL/3 kg media tanam), P3 (POC urin domba 0,4 mL/3 kg media tanam), S1 (pupuk *slurry* 0,1 mL/3 kg media tanam), S2 (pupuk *slurry* 0,2 mL/3 kg media tanam), S3 (pupuk *slurry* 0,4 mL/3 kg media tanam). Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap grafik, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji Duncan taraf $\alpha=5\%$

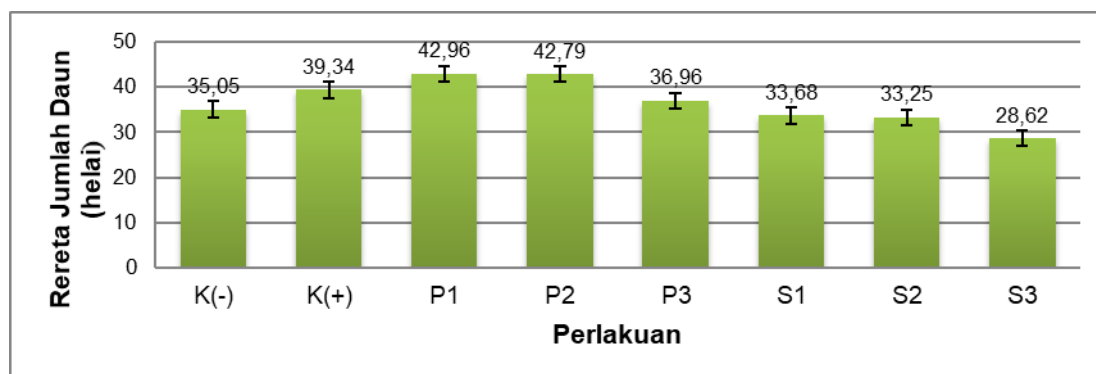
Pemberian pupuk dengan kandungan nitrogen (N) yang cukup dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Kurangnya unsur N pada tanaman dapat membuat pertumbuhan suatu tanaman terhambat salah satunya dikarenakan protein terdapat pada daun yang tua akan dihidrolisis menghasilkan asam amino didistribusi kembali ke daun yang muda (Hernita et al., 2012) sehingga mempengaruhi pertumbuhan batang tanaman tanaman tersebut mengecil dan mampu membuat tanaman berubah menjadi kuning, karena unsur N diperlukan untuk membentuk protein dan klorofil (Mardiyah et al., 2021). Adapun peran unsur hara makro P, yakni pembentukan sel baru menjadi

tanaman dewasa dan juga unsur hara K mengatur tekanan osmosis dan turgor yang nantinya mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Rahmawati et al., 2019; Subandi, 2013).

Pupuk organik cair komersial yang tersedia di pasar dipastikan mempunyai kadar nutrisi makro, termasuk kadar N, yang terukur. Jika dibandingkan dengan POC komersial yang digunakan sebagai kontrol positif dalam penelitian ini, kedua POC baik POC berbasis urin domba dan POC berbasis *slurry* relatif lebih baik mendukung pertumbuhan tinggi bayam Brasil. Pupuk organik cair urin domba bahkan menghasilkan pertumbuhan tinggi bayam Brasil terbaik, terutama pada dosis 0,2 mL. Apabila dikaitkan dengan informasi kadar nutrisi makro, hasil pertumbuhan tinggi tanaman setelah aplikasi tiga macam POC ini belum dapat secara jelas diterangkan, dimana POC yang mempunyai kadar makronutrien terukur ternyata tidak lebih baik dalam mendukung pertumbuhan tinggi bayam Brasil dibandingkan POC buatan sendiri.

b. Pertambahan Jumlah Daun Bayam Brasil

Pertambahan jumlah daun tanaman bayam Brasil tertinggi dalam penelitian ini didapatkan dari pemberian POC urin domba, terutama pada dosis 0,1 mL dan 0,2 mL (Gambar 3). Uji UNIANOVA menunjukkan bahwa nilai signifikan sebesar 0,002 lebih kecil dari nilai taraf signifikan 0,05 sehingga pertambahan jumlah daun akibat pemberian pupuk memiliki perbedaan yang signifikan



Gambar 3. Jumlah daun tanaman Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo hort*) yang dipupuk dengan POC Urin Domba dan Pupuk *Slurry* terhadap selama 42 hari.

Keterangan :

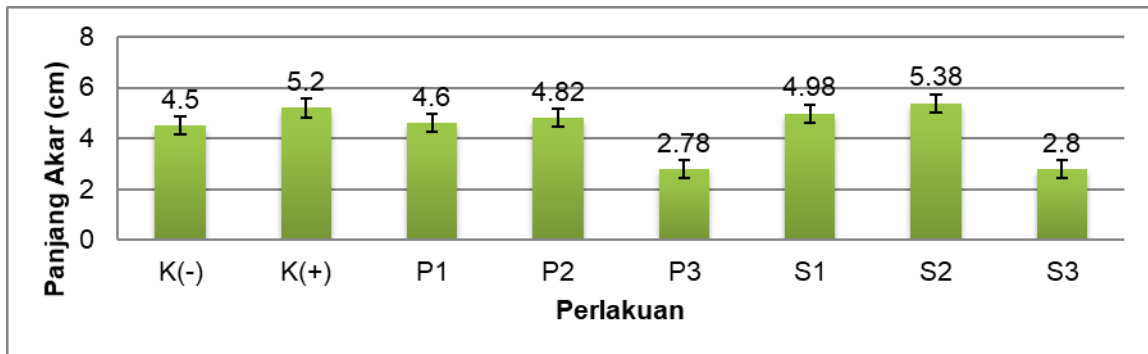
K₍₋₎ (tanpa pupuk), K₍₊₎ (pupuk cair organik komersial 5 mL/3 kg media tanam), P1 (POC urin domba 0,1 mL/3 kg media tanam), P2 (POC urin domba 0,2 mL/3 kg media tanam), P3 (POC urin domba 0,4 mL/3 kg media tanam), S1 (pupuk *slurry* 0,1 mL/3 kg media tanam), S2 (pupuk *slurry* 0,2 mL/3 kg media tanam), S3 (pupuk *slurry* 0,4 mL/3 kg media tanam). Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap grafik, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji Duncan taraf $\alpha=5\%$

Keberadaan unsur hara nitrogen (N) sebagai komponen utama POC urin domba mempunyai peran penting dalam mendukung pertumbuhan organ daun. Nitrogen diketahui mempunyai peran penting dalam pembentukan pigmen klorofil. Kandungan nitrogen yang mencukupi pertumbuhan tanaman akan menyebabkan proses fotosintesis tanaman semakin bagus (Manik et al., 2019). Kandungan nitrogen yang cukup dalam suatu pupuk organik memiliki fungsi dalam merangsang pertumbuhan tinggi tanaman sehingga mempengaruhi jumlah daun yang terbentuk (Teatrawan, 2021). Pemberian POC berbasis urin domba dalam penelitian ini menunjukkan kemampuannya dalam mendukung pertumbuhan jumlah daun bayam yang lebih banyak dibandingkan pemberian POC *slurry* dan POC komersial. Kandungan nutrisi makro lain seperti fosfor berkaitan dengan pembentukan sel baru dalam jaringan tanaman (Amnah & Meiliana, 2019; Rahmawati et al., 2019), sedangkan kalium berperan penting dalam pertumbuhan jumlah daun sebagai organ utama proses fotosintesis (Subandi, 2013).

c. Pertambahan Panjang Akar Bayam Brasil

Pemberian POC urin domba dan *slurry* pada bayam Brasil mempengaruhi pertumbuhan panjang akar tanaman bayam Brasil (gambar 4). tersebut. Sedikit berbeda dengan pertumbuhan parameter pertumbuhan tanaman berupa tinggi tanaman (Gambar 2) dan pertumbuhan jumlah daun (Gambar 3), hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian POC *slurry* reaktor biogas, terutama

dosis 2 (0,2 mL), relatif lebih baik menunjang pertumbuhan akar bayam Brasil dibandingkan pemberian POC lainnya.



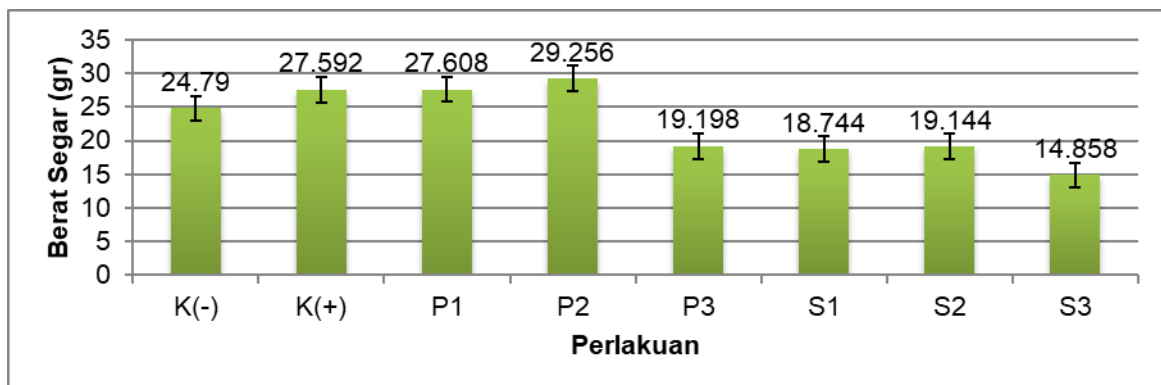
Gambar 4. Panjang akar tanaman Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo hort*) yang dipupuk dengan POC Urin Domba dan Pupuk *Slurry* terhadap selama 42 hari.

Keterangan :

K₍₋₎ (tanpa pupuk), K₍₊₎ (pupuk cair organik komersil 5 mL/3 kg media tanam), P1 (POC urin domba 0,1 mL/3 kg media tanam), P2 (POC urin domba 0,2 mL/3 kg media tanam), P3 (POC urin domba 0,4 mL/3 kg media tanam), S1 (pupuk *slurry* 0,1 mL/3 kg media tanam), S2 (pupuk *slurry* 0,2 mL/3 kg media tanam), S3 (pupuk *slurry* 0,4 mL/3 kg media tanam). Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap grafik, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji Duncan taraf $\alpha=5\%$

d. Pertambahan Bobot Segar dan Berat Kering Bayam Brasil

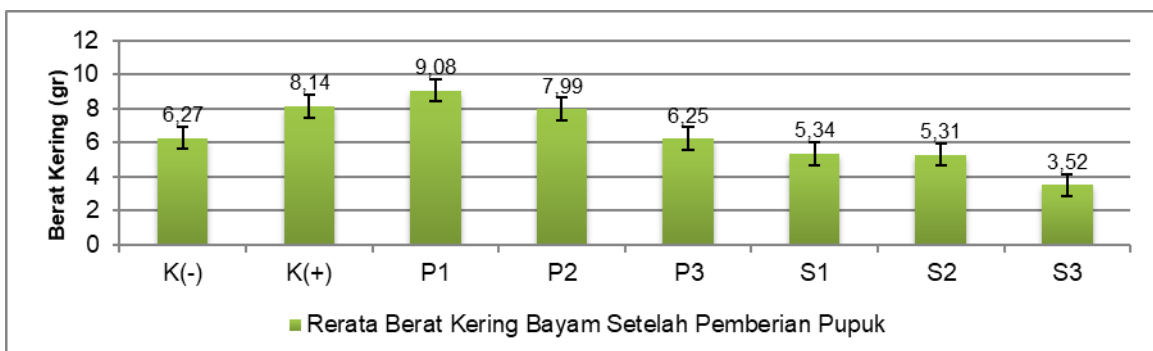
Pertambahan bobot segar dan berat kering bayam Brasil yang dihasilkan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 5 dan 6 sebagai berikut :



Gambar 5. Berat segar tanaman Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo hort*) yang dipupuk dengan POC Urin Domba dan Pupuk *Slurry* terhadap selama 42 hari.

Keterangan :

K₍₋₎ (tanpa pupuk), K₍₊₎ (pupuk cair organik komersil 5 mL/3 kg media tanam), P1 (POC urin domba 0,1 mL/3 kg media tanam), P2 (POC urin domba 0,2 mL/3 kg media tanam), P3 (POC urin domba 0,4 mL/3 kg media tanam), S1 (pupuk *slurry* 0,1 mL/3 kg media tanam), S2 (pupuk *slurry* 0,2 mL/3 kg media tanam), S3 (pupuk *slurry* 0,4 mL/3 kg media tanam). Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap grafik, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji Duncan taraf $\alpha=5\%$



Gambar 6. Berat kering tanaman Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo hort*) yang dipupuk dengan POC Urin Domba dan Pupuk *Slurry* terhadap selama 42 hari.

Keterangan :

K₍₋₎ (tanpa pupuk), K₍₊₎ (pupuk cair organik komersial 5 mL/3 kg media tanam), P1 (POC urin domba 0,1 mL/3 kg media tanam), P2 (POC urin domba 0,2 mL/3 kg media tanam), P3 (POC urin domba 0,4 mL/3 kg media tanam), S1 (pupuk *slurry* 0,1 mL/3 kg media tanam), S2 (pupuk *slurry* 0,2 mL/3 kg media tanam), S3 (pupuk *slurry* 0,4 mL/3 kg media tanam). Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap grafik, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji Duncan taraf $\alpha=5\%$

Pupuk organik cair berbasis urin domba terlihat lebih baik dalam menghasilkan bobot tanaman bayam Brasil, baik berat segar ataupun berat kering, jika dibandingkan dengan POC lain yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian Sepriani et al. (2015) yang menggunakan POC urin domba untuk mendukung pertumbuhan tanaman kangkung menunjukkan dosis terbaik POC sebesar 60 ml per media tanaman mampu menghasilkan kangkung dengan berat segar 49,05 g. Jika merujuk pada hasil penelitian tersebut, dosis POC berbasis urin domba dalam penelitian ini lebih efisien dalam mendukung pertumbuhan berat tanaman uji, meskipun tanaman uji yang digunakan berbeda. Dibandingkan dengan kontrol positif yang menggunakan POC komersial pun, efisiensi pemberian POC urin domba dalam mendukung nilai berat segar dan berat kering bayam Brasil masih lebih baik.

Perbedaan berat segar bayam Brasil yang dihasilkan pada aplikasi dua POC dalam penelitian ini kemungkinan terkait dengan perbedaan nilai total nutrient makro yang dimiliki (NPK), dimana nilai total NPK POC urin domba lebih tinggi dua kali lipat dari *slurry*. Dengan demikian, ketersediaan unsur N, P dan K yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan bayam Brasil lebih banyak disediakan oleh POC urin domba.

Berat kering suatu tanaman berelasi dengan berat segar suatu tanaman dalam kandungan air dalam organ tanaman tersebut. Lahadassy (2007) menyatakan bahwa metabolisme aktif tanaman akan meningkatkan kandungan air dalam suatu organ tanaman. Apabila suatu organ tanaman dikeringkan pada tingkat suhu dan durasi waktu yang sama, nilai berat kering organ tanaman tersebut cenderung sebanding dengan berat segarnya. Dalam penelitian ini, nilai berat kering bayam Brasil yang pengovenan bayam Brasil segar mempunyai nilai yang relative sebanding dengan berat segarnya.

Identifikasi Kondisi Lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur selama pemeliharaan bayam Brasil ini meliputi suhu udara, kelembaban lingkungan dan pH tanah. Nilai parameter lingkungan seperti suhu udara yang berada dalam rentang 25°C – 30°C, kelembaban udara yang berada dalam rentang nilai 53% - 61% dan pH tanah yang konstan cenderung netral (pH 7) merupakan parameter lingkungan yang bisa ditolerir bayam Brasil untuk pertumbuhannya. (Juhaeti & Hidayati, 2014; Toensmeier, 2007) menyatakan bahwa tanaman bayam bersifat toleran terhadap perubahan iklim, dengan pH tanah sekitar (6-7), selain suhu berkisar 17-28°C.

Pemanfaatan POC baik yang berbasis urin domba atau berbasis *slurry* reaktor biogas bisa menunjang pertumbuhan tanaman bayam Brasil. Pertumbuhan tanaman ini terlihat dari pertambahan nilai parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat segar dan berat kering serta panjang akar. Secara umum, pupuk organik cair yang berasal urin domba memiliki potensi yang lebih baik dalam mendukung pertumbuhan tanaman bayam Brasil. Ketersediaan bahan baku urin domba dan teknologi pengolahannya yang sederhana membuat POC berbasis urin domba potensial untuk dikembangkan sebagai pupuk organik cair bermanfaat bagi tanaman budidaya serta bersifat ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk organik cair (POC) urin domba yang dibuat dalam penelitian ini memiliki efek terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam Brasil dibandingkan dengan pupuk *slurry* reaktor biogas. Dosis pupuk organik cair urin domba dengan dosis 0,2 ml mampu menghasilkan pertumbuhan tanaman bayam Brasil pada segi tinggi tanaman,

jumlah daun, berat segar, dan berat berat kering tanaman bayam Brasil. Nilai nutrient makro berupa C-organik dan total NPK dari POC berbasis urin domba dan *slurry* reaktor biogas yang masih dibawah baku mutu standar dari SK Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019, sedangkan cemaran patogen dalam POC yang dihasilkan dalam penelitian ini memenuhi baku mutu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Kristen Duta Wacana yang telah membiayai pelaksanaan penelitian ini melalui Hibah Penelitian Skim Riset Dosen Muda. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pengelola Sendo Farm Bantul yang membantu menyiapkan pupuk *slurry*, Klontong Tani Sleman yang membantu penyediaan bahan pembuatan POC urin domba, Kebun Ratri Sleman yang menyediakan tanaman bayam Brasil serta tempat pelaksanaan penelitian, dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam memberikan bantuan selama proses penelitian dan penulisan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amnah, R., & Meiliana, F. (2019). Pengaruh Aktivator Terhadap Kadar Unsur C, N, P dan K Kompos Pelepah Daun Salak Sidimpuan. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(2), 342–357. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/Tropik%0> Pengaruh
- Anonim. (2017). *Ciri-Ciri Pupuk Organik Cair Yang Bagus*. Dinas Tanaman Pangan Dan Hortikultura Provinsi Jawa Barat. <http://distan.jabarprov.go.id/>
- Fahlevi, A. Y., Purnomo, Z. T., & Shitophyta, L.M. (2021). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urine Kambing Jawa Randu dan Sampah Organik Rumah Tangga. *Rekayasa*, 14(1), 84–92. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i1.7560>
- Haris, M. (2020). *Bayam Brazil (Brazilian Spinach)*. <https://bbppketindan.bppsdp.pertanian.go.id/>
- Hernita, D., R, P., Susila, A., & Anwar, S. (2012). Penentuan Status Hara Nitrogen pada Bibit Duku. *Jurnal Hortikultura*, 22(1), 29. <https://doi.org/10.21082/jhort.v22n1.2012.p29-36>
- Indriyati, L.T (2018). Effectiveness of Organic and Inorganic Fertilizers on the Growth and Yield of Broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 23(3), 196–202. <https://doi.org/10.18343/jipi.23.3.196>
- Juhaeti, T., & Hidayati, N. (2014). *Prospek dan Teknologi Budidaya Beberapa Jenis Sayuran Lokal* (Oktober 20). LIPI Press.
- Kusuma, M. E. (2020). Efektifitas Berbagai Sumber Air Sebagai Pelarut Terhadap Kualitas Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah RPH The Effectivity of Various Water Sources as A Solvent on The Quality of Liquid Organic. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 9(2), 88–93.
- Lahadassy.J. (2007). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Padat DaunGamal terhadap Tanaman Sawi.Jurnal Agrisistem, 3(2), Desember 2007.
- Manik., R F., Nurhayati, & Nurahmi, E. (2019). Pengaruh Jarak Tanam Dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrotek Lestari*, 5(1), 22-27, DOI: <https://doi.org/10.35308/jal.v5i1.1963>
- Mardiyah, S, Budi, L.S., Puspitawati, I.R., Nurwantara, M.P.(2021). Pengaruh Pupuk Organik Cair dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekiawan*, 6(1),30-36. <https://doi.org/10.32503/hijau.v6i1.1463>.
- Marlina, S. (2016). Analisis N dan P Pupuk Organik Kombinasi Daun Lamtoro Limbah Tahu dan Feses Sapi. *Skripsi*. Universitas Muhamadiyah Surakarta.
- Muanah, Karyanik, Muliatiningsih, Suwati, & Dewi, E. S. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Padat Dari Ampas Biogas (Bio-Slurry) Kotoran Sapi Di Desa Peresak Kabupaten Lombok Barat.

Indigenous Biologi
Jurnal pendidikan dan Sains Biologi
5(2) 2022

- SELAPARANG *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 3(1), 139-142.
<https://doi.org/10.31764/jpmb.v3i1.1295>
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2016). Tangga Dengan Penambahan Blioaktivator EM 4 (Effective Microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5–12.
- Nurhasanah, & Heryadi, H. (2013). Pemanfaatan Sereh (*Cymbopogon cytratus*) Pada Pupuk Organik Cair dan Potensinya Dalam Meningkatkan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum*). *Jurnal Matematika, Sains, Dan Teknologi*, 14(1), 37–47.
- Rahmawati, I. D., Purwani, K. I., & Muhibuddin, A. (2019). Pengaruh Konsentrasi Pupuk P Terhadap Tinggi dan Panjang Akar *Tagetes erecta* L. (Marigold) Terinfeksi Mikoriza Yang Ditanam Secara Hidroponik. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(2), 4–8.
<https://doi.org/10.12962/j23373520.v7i2.37048>
- Pramana, A & Heriko, W. (2020). Perbandingan Kandungan Hara Limbah Tahu Dan Limbah Tahu Plus Buah Maja Sebagai Pupuk Organik Cair (POC). *JUATIKA : Jurnal Agronomi Tanaman Tropika*, 2(2) Juli 2020, 119 – 127.
- Santi, S. S. (2008). Kajian Pemanfaatan Limbah Nilam Untuk Pupuk Cair Oganik Dengan Proses Fermentasi. *Teknik Kimia*, 2(2), 170–175.
- Selo, A.B., Triana, D. A. O., Listyaningrum, T. A., & Panji Nur Fitri Yanto. (2013). Pupuk Organik cair COSIWA Inovasi Pupuk Organik Cair sebagai upaya untuk mendukung SDGs 2045. In M. P. Ariati Dina Puspitasari, S.Si. (Ed.), *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). Universitas Ahmad Dahlan.
- Sepriani, Y., Dorliana, K., & Sihaloho, N. (2015). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Urine Domba Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans*). *Jurnal Agroplasma (STIPER) Labuhanbatu*, 3(2), 8–14.
- Simanungkalit, R. D. & Suriadikarta, D. A. (2006). *Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Sitepu, N. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Urin Kambing Etawa terhadap Pertumbuhan Bawang Merah. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 2(1), 40–49.
<https://doi.org/10.31539/bioedusains.v2i1.616>
- Subandi. (2013). Peran dan Pengelolaan Hara Kalium Untuk Produksi Pangan di Indonesia. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*, 6(1), 1–10.
- Teatrawan, I. A., Madyaningrana, K., Ariestanti, C.A & Prihatmo, G. (2021). Pemanfaatan Limbah Ampas *Coffea canephora* sebagai Pupuk Pendukung Pertumbuhan *Altenanthera sissou*. *BIOMA: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 7(1), 90-104, DOI: 10.32528/bioma.v7i1.5822
- Toensmeier, E. (2007). *Perennial Vegetables: From Artichoke to Zuiki Taro, a Gardener's Guide to Over 100 Delicious, Easy-to-grow Edibles*. Chelsea Green Publishing.
- Wuni, P.M., Madyaningrana, K., Prakasita, V.C. (2022). The Effect of Brazilian Spinach (*Altenanthera sissou hort*) Leaf Extract on Lymphocyte Count and Organ Index of Male Mice. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 9(2), 397-406,
<https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2022.v09.i02.p19>.