

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG KORO PEDANG (*Canavalia ensiformis*)

Bina Beru Karo^{1*}, Fatiani Manik², Darkam Musaddad³

^{1,2,3} Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian - Balai Penelitian Tanaman Sayuran
*Email : bina_karo@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kacang koro pedang merupakan tanaman yang sangat potensial untuk dikembangkan sebagai alternatif pendamping kedelai dalam pembuatan tempe, tahu, kecap dan susu nabati. Pertanian ramah lingkungan dapat dilakukan dengan memanfaatkan sumber daya alami lokal. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh aplikasi pupuk organik cair (POC) berbasis sumber daya lokal terhadap pertumbuhan dan hasil kacang koro pedang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai September 2020 di kebun IP2TP Berastagi, Kabupaten Karo menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan dan 10 perlakuan yaitu : A. Tanpa POC (Kontrol), B. POC Kotciplus, 10 ml/l air, C. POC Kotciplus, 20 ml/l air, D. POC Kotciplus, 30 ml/l air, E. POC Kipait, 10 ml/l air, F. POC Kipait, 20 ml/l air, G. POC Kipait, 30 ml/l air, H. POC Limbah Pasar, 10 ml/l air, I. POC Limbah Pasar, 20 ml/l air, J. POC Limbah Pasar, 30 ml/l air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi POC pada tanaman kacang koro pedang memberikan pengaruh nyata terhadap hasil, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan, namun.. Secara umum menunjukkan bahwa pada tanaman yang diberikan POC cenderung memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan hasil dari tanaman yang tidak diberi POC. Untuk semua jenis POC menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasinya semakin tinggi hasilnya.

Kata kunci : Pupuk Organik Cair; Pertumbuhan; Hasil; *Canavalia ensiformis*

PENDAHULUAN

Tanaman kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis*) merupakan tanaman kacang polong baik dikembangkan dan dapat digunakan untuk pembuatan tahu, tempe, kecap dan susu nabati. Hal ini karena kandungan gizi koro pedang tidak kalah dengan kacang kedelai, yaitu protein 27,4% sedangkan kedelai 39%, kandungan karbohidratnya sebesar 63,5% sementara kedelai hanya 35,5% [1]. Koro pedang dapat digunakan sebagai bahan baku produk tepung kaya protein. Selain itu Koro pedang juga memiliki produktivitas lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai [2] Ekstrak biji koro pedang dapat meningkatkan ketahanan tubuh dan mencegah kanker [3] Selain dijadikan sebagai bahan baku untuk membuat tempe, koro pedang juga memiliki potensi yang cukup besar di bidang agribisnis [4].

Pemupukan merupakan faktor penting yang dapat menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman kacang koro pedang. Penggunaan pupuk sudah membudaya dan petani telah menganggap bahwa pupuk dan cara pemupukan adalah sebagai salah satu hal yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan usaha

taninya. Dalam pemupukan tanaman petani biasanya menggunakan pupuk anorganik. Salah satu solusi untuk menanggulangi permasalahan dalam penggunaan pupuk anorganik adalah dengan cara menggunakan pupuk organik. Salah satu bentuk pupuk organik yang mulai diminati petani adalah pupuk organik cair (POC). Pupuk ini selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, juga membantu meningkatkan produksi dan kualitas tanaman Pupuk organik cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair foliar yang mengandung hara makro dan mikro esensial [5].

Pertanian ramah lingkungan adalah sistem pertanian yang mendukung dan mempercepat siklus biologi dan aktivitas biologi tanah. Tujuan utama dari pertanian ramah lingkungan adalah untuk mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas komunitas interdependen dari kehidupan di tanah. Meningkatnya perhatian dan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan, lingkungan dan gizi telah mendorong peningkatan permintaan terhadap produk pertanian organik

Prinsip kesehatan dalam pertanian ramah lingkungan adalah kegiatan pertanian harus memperhatikan kelestarian dan peningkatan kesehatan tanah, tanaman, hewan, bumi, dan manusia sebagai satu kesatuan yang saling berhubungan. Pertanian ramah lingkungan jika dilakukan dengan tepat, akan mengurangi biaya input terutama pupuk dan pestisida, secara dramatis akan meningkatkan kesehatan petani dan kesuburan tanah secara alami. Agar pertanian ramah lingkungan sebagai sistem pertanian yang berkelanjutan maka konservasi sumberdaya terbarukan harus dapat difungsikan secara berkelanjutan. Pupuk organik adalah pupuk dari sisa tanaman, hewan dan manusia antara lain pupuk hijau, kompos, pupuk kandang maupun hasil sekresi hewan dan manusia [6] yang dapat dimanfaatkan untuk menambah unsur hara bagi tanaman. Pupuk organik cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair foliar yang mengandung hara makro dan mikro Esensial [7]

Pemberian pupuk organik cair dari bahan baku kirinyuh dan kotoran kelinci dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis [8] Pemberian POC konsentrasi 6 cc/l air berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, umur panen, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman dan bobot 100 biji kering.kacang kedelai [9] Pemberian pupuk organik cair jagung manis [10]. Pupuk organik cair juga dapat meningkatkan bobot tanaman sawi [11], bawang daun [12] dan Pemanfaatan pupuk organik cair pada kentang [13]

Ekstrak pupuk organik kociplus (kotoran kelinci plus) 20 ml/l air dengan cara disiram sebanyak 200 ml/tanaman dapat memacu pertumbuhan dan hasil tanaman kubis yang lebih baik dari pupuk kimia sintetik [14].

Pemberian POC limbah sayuran dengan konsentrasi 8% merupakan perlakuan yang paling baik diantara perlakuan dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi cabai merah [15] Daun maupun batang paitan yang dijadikan pupuk organik meningkatkan pertumbuhan dan hasil biji kedelai [16]

Pertanian ramah lingkungan dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan alami lokal di sekitar lokasi seperti, kipait, kotoran kelinci, pupuk ikan, limbah sayuran dan buah tanpa mengurangi kualitas dan kuantitas sayuran. Oleh karena itulah pentingnya penelitian ini dilakukan, dengan tujuan dapat

melihat pengaruh jenis dan konsentasi POC terhadap pertumbuhan dan hasil kacang koro pedang (*Cannavalia ensiformis*).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun IP2TP Berastagi, Kabupaten Karo, dengan ketinggian \pm 1340 meter di atas permukaan laut dan jenis tanah andisol. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei sampai September 2020. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan dan 10 perlakuan sebagai berikut : A. Tanpa POC (Kontrol), B. POC Kotciplus, 10 ml/l air, C. POC Kotciplus, 20 ml/l air, D. POC Kotciplus, 30 ml/l air, E. POC Kipait, 10 ml/l air, F. POC Kipait, 20 ml/l air, G. POC Kipait, 30 ml/l air, H. POC Limbah Pasar, 10 ml/l air, I. POC Limbah Pasar, 20 ml/l air, dan J. POC Limbah Pasar, 30 ml/l air.

Prosedur Pembuatan POC

POC Kotoran kelinci plus (Kotciplus). Kotciplus dibuat dari kotoran kelinci + urin + tepung limbah ikan + EM4 + air kelapa dengan perbandingan 4 kg : 8 l : 1 kg : 1 l : 1 l yang difermentasikan selama 1 bulan

POC Kipait : 25 kg Kipait + 1 kg gula aren+ 25 liter air kelapa + 1 liter EM4 + air bersih secukupnya. Cara membuat : masukkan kipait yang sudah diiris, gula, air kelapa dan EM4 kedalam drum sambil diaduk dan tambahkan air bersih hingga $\frac{3}{4}$ drum diaduk Lalu ditutup rapat dan simpan selama 2 minggu

POC Limbah pasar. POC limbah pasar dibuat dari limbah buah-buahan dan sayuran 30 kg + Gula 1 kg + EM4 1 liter + air 200 liter. Cara membuat : buah-buahan dan sayuran (30 kg) dipotong-potong ukuran kecil dan dimasukkan dalam karung. Karung diikat dan direndam dalam ember yang berisi air sekitar 200 liter. Gula 1 kg dilarutkan dalam air 1000 ml dan bioaktivator EM4 1 liter dimasukkan dalam ember kemudian ditutup. Dibiarkan dan peram 1-3 minggu., setelah diperam dan masukkan ke dalam wadah yang bersih (botol) untuk disimpan dan digunakan.

Prosedur Kerja di lapangan

Pekerjaan di lapangan dimulai dengan pengolahan tanah yang dilakukan sebanyak 2 kali, kemudian diikuti dengan pembersihan tanah dari gulma dan benda asing lainnya, Setelah bersih dilakukan pembuatan bedengan dengan lebar 1 m, tinggi 30 cm, panjang 10

meter, sebanyak 30 bedeng/plot dengan jarak antara bedengan 0,5 meter dan jarak antara ulangan 1 meter.

Pemupukan dasar dilakukan dengan cara ditebarkan secara merata di atas bedengan menggunakan pupuk kandang ayam sebanyak 3 kg/m². Berikutnya pemasangan mulsa hitam perak dan dibiarkan sekitar 2 minggu. Setelah dibiarkan dua minggu dilakukan pembuatan lubang tanam dengan jarak 75 x 50 cm.

Setelah penanaman, kegiatan berikutnya adalah pemeliharaan yang meliputi penyiangan, penyiraman, pengendalian hama dan penyakit. Pemupukan susulan dilakukan sesuai dengan perlakuan yakni dengan menggunakan POC pada umur 2 minggu setelah tanam (MST) dan selanjutnya dilakukan 2 minggu sekali sampai umur tanaman 12 MST dengan cara disemprotkan. Penyemprotan dilakukan dengan menggunakan *hand sprayer* ke seluruh bagian tanaman (daun, tangkai dan batang) dengan basah, dengan volume semprotan rata-rata 20 ml per tanaman. Setelah polong terlihat tua dengan ciri biji yang sudah mengeras maka dilakukan panen.

Peubah yang diamati meliputi komponen pertumbuhan (tinggi tanaman, diameter kanopi, dan jumlah daun) dan komponen hasil (jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman, bobot polong per plot, panjang polong, jumlah biji per polong dan bobot 100 biji). Data yang diamati diuji dengan uji ANOVA (uji F) dan dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data analisa tanah sebelum perlakuan dan analisa POC Kotciplus, POC Kipait dan POC Limbah Pasar disajikan pada Tabel 1. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa kondisi tanah sebelum perlakuan menunjukkan kandungan unsur hara N, P dan K tanah cukup tinggi. Sementara hasil analisa POC menunjukkan bahwa kandungan unsur hara dapat memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI)

Tabel 1. Data Analisa Tanah Sebelum Perlakuan dan Analisa POC Kotciplus, POC Kipait dan POC Limbah Pasar

Paarameter	Tana h	POC Kotci plus	POC Kipait	POC Limbah Pasar
C Organik (%)	5.31 0.40	1.80 0.11	1,11 0.05	0.86 0.03
N Total (%)	13 -	16 0.01	22 0.02	29 0.01
C/N (%)	-	0.46	0.10	0.05
P ₂ O ₅ (%)	126.6	-	-	-
K ₂ O (%)	113.7	-	-	-
P ₂ O ₅ (ppm)				
K ₂ O (ppm)				

Sumber : Laboratorium Terpadu Balai Penelitian Sayuran, 2020

Data klimatologi di Kebun IP2TP Berastagi pada periode Januari sampai November 2020 menunjukkan suhu rata-rata harian 18,83 °C, kelembaban relative 89.74 % dan curah hujan 77 mm per bulan (Tabel 2). Suhu yang rendah akan mempengaruhi fase pertumbuhan vegetatif dan generatif suatu tanaman.

Tabel 2. Data Klimatologi di Kebun Percobaan Berastagi tahun 2020

Keteranga n	Suhu rata-rata (°C)	Kelembap an rata- rata (%)	Curah hujan rata- rata (mm)
Januari	18.26	92.11	14.5
Pebuari	18.57	91.40	4
Maret	19.12	89.57	6
April	19.15	92.07	11
Mei	19.74	89.16	3
Juni	19.35	87.53	4
Juli	18.49	90.34	5
Agustus	18.43	84.71	5
September	18.81	92.34	12
Oktober	18.73	90.59	8
November	18.48	87.38	13
Rata-rata	18,83	89.74	7.77

Komponen Pertumbuhan

Hasil analisis sidik ragam terhadap parameter komponen pertumbuhan (tinggi tanaman, diameter kanopi dan jumlah daun) kacang koro pedang pada umur 4 MST disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi POC terhadap Tinggi Tanaman, Diameter Kanopi dan Jumlah Daun Kacang Koro Pedang Umur 4 MST.

Per la ku an	Tinggi Tanaman (cm)	Diamet er Kanopi (cm)	Jumlah Daun (helai)
A	11.27 a	26.17 a	3.10 a
B	12.23 a	26.17 a	3.00 a
C	12.32 a	26.58 a	2.93 a
D	11.83 a	27.03 a	2.93 a
E	11.28 a	26.40 a	2.93 a
F	11.90 a	27.77 a	3.07 a
G	11.97 a	27.42 a	2.93 a
H	11.77 a	26.22 a	2.97 a
I	11.33 a	26.27 a	2.90 a
J	11.77 a	27.47 a	2.90 a
KK	4.72	25.9	2.50

Keterangan: Angka rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5 % .

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa POC tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter kanopi dan jumlah daun kacang koro pedang umur 4 MST. Hal tersebut diduga oleh adanya kandungan unsur hara dalam tanah yang cukup tinggi. Selain itu, sifat tanaman kacang-kacangan yang memiliki bintil akar dapat mengikat N dari udara sehingga penambahan hara melalui PCO tidak berpengaruh secara signifikan.

Komponen Hasil

Jumlah Polong, Bobot Polong per Tanaman dan Bobot Polong per Plot

Hasil analisis sidik ragam pengaruh jenis dan konsentrasi POC terhadap Jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman dan bobot polong per plot tanaman kacang koro pedang disajikan pada Tabel 4. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa perlakuan POC memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah polong per tanaman dan bobot

polong per tanaman, tetapi tidak berbeda nyata terhadap bobot polong per plot kacang koro pedang..

Pada jumlah dan bobot polong per tanaman menunjukkan bahwa, perlakuan jenis dan konsentrasi POC berbeda nyata, dimana pada perlakuan D (POC Kotciplus, 30 ml/l air) menunjukkan angka tertinggi yaitu masing-masing 26,5 polong dan 1761 g dan yang terendah pada perlakuan A (Tanpa POC (Kontrol) yaitu masing-masing 13 polong dan 742 g. Dari data tersebut dapat kita lihat bahwa pemberian POC Kotciplus 30 ml/l air dapat meningkatkan jumlah dan bobot polong per tanaman tanaman kacang koro pedang. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian pada bawang daun yang menunjukkan bahwa pemberian urin kelinci sebagai POC dapat meningkatkan produksi per tanaman. Dalam hal konsentrasi dihasilkan bahwa dengan konsentrasi POC yang semakin tinggi maka produksi per tanaman semakin tinggi.[17]

Data bobot polong per plot rata-rata adalah 23,28 kg, dengan kisaran yang paling tinggi terdapat pada perlakuan D (POC Kotciplus, 30 ml/l air) yaitu 38,47 kg dan yang terendah pada perlakuan A (Tanpa POC (Kontrol) yaitu 15,73 kg

Tabel 4. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi POC terhadap Jumlah Polong per Tanaman, Bobot Polong per Tanaman dan Bobot Polong per Tanaman Kacang Koro Pedang

Per Ku	Jumlah Polong per tanaman (Polong)	Bobot polong per tanaman (g)	Bobot Polong Per Plot (kg)
A	13 a	742 a	15.73 a
B	15.1 abc	901 ab	18.13 a
C	20.7 abc	1379 bcd	21.87 a
D	26.5 d	1761 d	38.47 a
E	17.2 abc	1123.4 abc	18.80 a
F	19.7 abc	1149 abc	19.47 a
G	22.4 bc	1242.6 abcd	19.60 a
H	18.2 abc	1222abcd	25.07 a
I	20 abc	1261 abcd	27.60 a
J	22.6 bc	1492 cd	28.07 a
KK	15.72	10.63	8.25

Keterangan: Angka rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5 %.

Panjang Polong, Jumlah Biji per Polong dan Bobot per 100 Biji.

Hasil analisis sidik ragam pengaruh jenis dan konsentrasi POC terhadap panjang polong, jumlah biji per polong dan bobot per 100 biji kacang koro pedang disajikan pada Tabel 5. Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan POC berpengaruh nyata terhadap panjang polong, jumlah biji per polong dan bobot per 100 biji.

Pada panjang polong, jumlah biji/polong dan bobot 100 biji yang paling tinggi terdapat pada perlakuan D (POC Kotciplus, 30 ml/l air) yaitu masing-masing 33,63 cm, 37,33 biji dan 365,58 g) dan yang terendah pada perlakuan A (Tanpa POC (Kontrol) yaitu masing-masing 16,43 cm, 12,47 biji dan 265,90 g.

Dari data panjang polong, jumlah biji dan bobot 100 biji dapat dilihat bahwa pemberian POC Kotciplus 30 ml/l air dapat mempengaruhi panjang polong dan jumlah biji kacang koro pedang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian lain yang menunjukkan bahwa ekstrak pupuk organik kociplus (kotoran kelinci plus) 20 ml/l air dengan cara disiram sebanyak 200 ml/tanaman dapat memacu pertumbuhan dan hasil tanaman kubis yang lebih baik dari pupuk kimia sintetik [14].

Secara umum dapat dilihat bahwa hasil dari tanaman yang diberi POC lebih baik. Dan untuk setiap jenis POC, ada kecenderungan bahwa semakin tinggi konsentrasi sampai pada level 30 ml/L menunjukkan hasil yang semakin baik.

KESIMPULAN

Aplikasi beberapa beberapa jenis POC pada tanaman kacang koro pedang tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap komponen pertumbuhan, tetapi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap komponen hasil. Pada tanaman yang diberikan POC menunjukkan hasil polong yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil dari tanaman yang tidak diberi POC. Dalam hal konsentrasi untuk setiap jenis POC ada kecenderungan, semakin tinggi konsentrasi memberikan hasil yang semakin tinggi

Tabel 5. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi POC terhadap Panjang Polong, Jumlah Biji per Polong dan Bobot per 100 biji Kacang Koro Pedang.

Pe la ku an	Panjang Polong (cm)	Jml Biji per Polong (biji)	Bobot per 100 biji (g)
A	16.43 a	12.47 a	265.90 a
B	25.81 b	25.33 b	281.94 abc
C	25.90 b	22.80 b	317.86 abcd
D	33.63 d	37.33 c	365.58 d
E	26.21 bc	20.27 ab	339.29 abcd
F	26.54 bc	19.23 ab	329.14 abcd
G	27.08 bc	20.53 ab	324.56 abcd
H	27.69 bc	21.80 b	316.80 abcd
I	28.34 c	22.27 b	271.93 ab
J	25.93 bc	24.97 b	327.23 abcd
K	2.68	5.44	8.13

Keterangan: Angka rata-rata yang di ikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT. Pada taraf 5 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Usman, Rahim, I dan Ambar, A.A., 2013, Analisis Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) Pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dan Pemangkasan. *Jurnal Galung Tropika*, ISSN 2302-4178, 2 (2) Mei 2013, hlmn. 85-96.
- [2] Saragih, M.P., Tatiek Kartika Suharsi T.K. dan Qadir, A., 2018, Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) pada Kondisi Ternaungi dan Kombinasi Pemupukan Berbeda, *Bul. Agrohorti* 6 (3) : 382 – 387 (2018).
- [3] Suharsi, T.K., Memen Surahman, M., dan Rahmatani, S.F., 2013, Pengaruh Jarak Tanam dan Pemangkasan Tanaman pada Produksi dan Mutu Benih Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*), *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Vol. 18 (3): 172 – 177 ISSN 0853 – 4217
- [4] Nurbaetun, I., Surahman, M., dan Ernawati, A., 2017, Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*), *Bul. Agrohorti* 5 (1) : 17 – 26 (2017)

- [5] Marpaung AE, 2017, Pemanfaatan Jenis Dan Dosis Pupuk Organik Cair (Poc) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Sayuran Kubis, *Jurnal Agroteknosains*, Vol. 01, No. 02 N | p-ISSN : 2598-6228 | e-ISSN : 2598-0092 pp 117-123.
- [6] Reflianty, Tampubolon, G. danHendriansyah 2011. Pengaruhkompos sisa biogas kotoran sapiterhadap perbaikan beberapa sifatfisik ultisol dan hasil kedelai (*Glycine max* (L) Merrill).*Hidrolitan*, 2(3):103-114.
- [7] Marpaung AE, Karo, B &Barus, S 2018. Respon Beberapa Jenis Kompos Dan Poc TerhadapPertumbuhan Dan Hasil Kubis *Jurnal Agroteknosains* 02 (02):204-2013 p-ISSN :2598-6228 | e-ISSN : 2598-0092
- [8] Marpaung, A, Karo, B & Sinaga, R 2017, *Pemanfaatan kotoran kelinci sebagai pupuk organik cair (POC) untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil wortel (Daucus carota) varietas lokal*, Prosiding Seminar Nasional Peran Teknologi Agronomi dalam Mempercepat Penciptaan dan Hilirisasi Inovasi Pertanian, Perhimpunan Agronomi Indonesia, Bogor, pp. 413–419.
- [9] Hamzah, S., 2014, Pupuk organik cair dan pupuk kandang ayam berpengaruh kepada pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* L.), *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*, vol. 18, no. 3, pp. 228–234.
- [10] Syofia, I, Munar, A & Sofyan, M 2014, ‘Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman jagung manis (*Zea Mays Saccharata Sturt*)’, *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*, , vol. 18, no. 3, pp. 208–218
- [11] Manullang, G, Rahmi, A & Astuti, P 2014, Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) varietas toskan, *Jurnal Agrifor*, XIII, no. 1, pp. 33–40
- [12] Marpaung, A, Karo, B & Dinata, K 2016, *Pemanfaatan pupuk organik cair (POC) dari limbah pertanian asal sumber daya alami pada budidaya sayuran bawang daun (Allium fistulosum L)*, Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Modern Mendukung Pertanian Berkelanjutan, Bengkulu, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, pp. 316–322.
- [13] Marpaung, AE, Karo, B & Tarigan, R 2014, Pemanfaatan pupuk organik cair dan teknik penanaman dalam peningkatan pertumbuhan dan hasil kentang, *Jurnal Horti.*, vol. 24, no. 1, pp. 49–55
- [14] Marpaung, AE. Kukuh B, Lukman L & Hardianto 2018. Potensi Pemanfaatan Formulasi Pupuk Organik Sumber DayaLokal Untuk Budidaya Kubis, *J.Hort* 28(2): 191-200
- [15] Yunita, F., Damhuri dan Sudrajat, H.W., 2016, Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (Poc) Limbah Sayuran Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum Annuum* L.) *J. AMPIBI* 1(3) hal. (47-55)
- [16] Lestari, SAD 2016, Pemanfaatan Paitan (*Tithonia diversifolia*) sebagai Pupuk Organik pada Tanaman Kedelai, *Iptek Tanaman Pangan* Vol. 11 No. 1 49-56.
- [17] Karo, B, Marpaung, A & Hidayat, T 2016, *Pemanfaatan urin sapid an kelinci sebagai pupuk organik cair dalam peningkatan pertumbuhan dan produksi bawang daun (Allium fistulosum L)*, Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Modern Mendukung Pembangunan Pertanian Berkelanjutan, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Balitbangtan, Bengkulu, pp. 323–329.