

# Potensi Pemanfaatan Formulasi Pupuk Organik Sumber Daya Lokal untuk Budidaya Kubis (Potential Use Formulation of Fertilizer Local Natural Resources for Cabbage Plantation)

Agustina Erlinda Marpaung<sup>1)</sup>, Bagus Kukuh Udiarto<sup>2)</sup>, Liferdi Lukman<sup>3)</sup>, dan Hardiyanto<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Kebun Percobaan Berastagi, Jln. Raya Medan-Berastagi KM 60, Berastagi, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

<sup>2)</sup>Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jln. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung, Jawa Barat, Indonesia 40391

<sup>3)</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jawa Barat, Jln. Kayu Ambon No. 80, Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia 40391

<sup>4)</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Jln. Tentara Pelajar No. 3C, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16111

E-mail: agustinamarpaung@yahoo.com

Diterima: 18 November 2017; direvisi: 19 Februari 2018; disetujui: 16 April 2018

**ABSTRAK.** Pemupukan organik banyak memberikan kontribusi pada perlindungan lingkungan dan masa depan kehidupan manusia serta menjamin keberlanjutan bagi agroekosistem dan kehidupan petani sebagai pelaku pertanian. Sumber daya lokal dipergunakan sedemikian rupa sehingga unsur hara sintetis, biomassa, dan energi dapat ditekan serendah mungkin serta mampu mencegah pencemaran lingkungan. Penelitian bertujuan mendapatkan formulasi pupuk organik sumber daya lokal untuk budidaya sayuran kubis. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Berastagi dengan ketinggian tempat 1.340 m dpl. dan jenis tanah Andisol. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus sampai November 2015. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) terdiri atas enam perlakuan dengan lima ulangan. Perlakuan yang diuji adalah: (A) POC kirinyuh, (B) kotoran kelinci plus (Kotciplus), (C) POC orok-orok, (D) POC kirinyuh + urin kelinci (1 : 1 v/v), (E) POC orok-orok + urin kelinci (1 : 1 v/v), dan (F) kontrol (pupuk kimia sintetis). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik Kotciplus dapat memacu pertumbuhan dan hasil kubis lebih baik daripada pupuk kimia sintetis. Penggunaan pupuk organik Kotciplus dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman kubis sebesar 4,42%, lebar daun sebesar 4,78%, diameter krop sebesar 3,26%, bobot krop per tanaman sebesar 7,13%, dan produksi per plot sebesar 2,43% dibanding penggunaan pupuk kimia sintetis. Penggunaan pupuk organik dapat menekan serangan penyakit akar gada sebesar 19,06 – 57,01%, namun meningkatkan serangan hama 12,12 – 27,5% dari kontrol. Implikasi yang diperoleh adalah pupuk organik Kotciplus sangat cocok untuk budidaya kubis.

Kata kunci : *Brassica oleracea* var. *capitata* L.; Pupuk organik

**ABSTRACT.** Organic fertilization contributes to the protection of the environment and the future of human life. Organic farming also guarantees the sustainability of the agro-ecosystems and the lives of farmers as agricultural factors. Local resources are used in a way that synthetic nutrients, biomass, and energy can be reduced as low as possible and be able to prevent environmental pollution. The aim of the research is to extract local resources of organic fertilizer for the cultivation of vegetable cabbage. The study was conducted in Berastagi Experimental Garden with less altitude of 1,340 m above sea level and type of soil Andisol. The research was conducted from August to November 2015. The design used was a randomized block design, consist of six treatments with five replications. The treatments tested were: (A) LOF (liquid organic fertilizer) *kirinyuh*, (B) manure rabbit plus (*Kotciplus*), (C). LOF sunn hemp, (D) LOF *kirinyuh* + rabbit urine (1: 1 v/v), (E) LOF sunn hemp + rabbit urine (1: 1 v/v) and (F) control (synthetic chemical fertilizers). The results obtained are : Natural *Kotciplus* fertilizer can stimulate the growth and yield of cabbage were better than synthetic chemical fertilizers. The use of natural *Kotciplus* fertilizer can increase the high growth 4.42% cabbage, leaf diameter 4.78%, crop diameter 3.26%, the weight of the crop per plant 7.13% and the production per plot 2, 43% compared to the use of chemical synthetic fertilizers. The use of natural fertilizers can suppress the attack of the clubroot disease by 19.06 % to 57.01%, but increased pest attacks 12.12 - 27.5% of controls. The implication is that natural *Kotciplus* fertilizer is very suitable for cabbage cultivation.

Keywords : *Brassica oleracea* var. *capitata* L.; Natural fertilizer

Tanaman kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) banyak dibudidayakan petani di dataran tinggi Indonesia. Kubis tergolong sayuran yang kaya akan vitamin seperti vitamin A 200 IU, B 20 IU, dan C 120 IU yang sangat berperan bagi kesehatan. Kebutuhan terhadap sayur-

sayuran semakin meningkat dengan meningkatnya jumlah penduduk. Oleh karena itu, sayur-sayuran terutama kubis perlu ditingkatkan produksinya untuk memenuhi kebutuhan tersebut (Kumarawati, Supartha & Yuliadi 2013; Mujib, Syabana & Hastuti 2014).

Saat ini, petani sayuran kubis secara umum masih menggunakan pemupukan dengan pupuk kimia sintesis. Penggunaan pupuk kimia sintesis yang terus menerus telah mengakibatkan dampak negatif bagi tanah dan lingkungan. Dampak negatif yang timbul merusak struktur (fisik) tanah dan lingkungan karena tanah menjadi keras pada musim kering dan lengket pada musim hujan dengan porositas tanah menurun. Pupuk kimia sintesis tidak mempunyai sifat yang dapat memperbaiki sifat dan fungsi fisik tanah serta fungsi biologi tanah secara langsung (Mutryarny & Endriani 2014; Dewanto *et al.* 2013). Berdasarkan hal tersebut sangatlah diperlukan pupuk organik yang mampu meningkatkan produksi kubis seperti pemakaian pupuk kimia sintesis.

Peningkatan produktivitas sayuran dapat dilakukan dengan penangan budidaya yang tepat, salah satunya adalah pemupukan. Pemupukan dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk kimia sintesis dan pupuk organik (Utomo *et al.* 2016). Pupuk organik mempunyai peran penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Meskipun kadar hara yang dikandung pupuk organik relatif rendah, namun peranan terhadap sifat kimia tanah, jauh melebihi pupuk kimia sintesis (Hartatik, Husnain & Widowati 2015). Peranan pupuk organik terhadap sifat kimia tanah adalah sebagai: (a) penyedia hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro (Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe), (b) meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, dan (c) dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam beracun seperti Al, Fe, dan Mn sehingga logam-logam ini tidak meracuni. Peranan pupuk organik terhadap sifat fisika tanah antara lain adalah: (a) memperbaiki struktur tanah karena bahan organik dapat menjerap partikel tanah menjadi agregat yang mantap, (b) memperbaiki distribusi ukuran pori tanah sehingga daya pegang air (*water holding capacity*) tanah menjadi lebih baik dan pergerakan udara (*aerose*) di dalam tanah juga menjadi lebih baik, dan (c) mengurangi (*buffer*) fluktuasi suhu tanah. Peranan pupuk organik terhadap sifat biologi tanah adalah sebagai sumber energi dan makanan bagi mikro dan meso fauna tanah. Dengan cukup tersedianya bahan organik maka aktivitas organisme tanah meningkat yang juga meningkatkan ketersediaan hara, siklus hara tanah, dan pembentukan pori mikro dan makro tanah oleh makroorganisme seperti cacing tanah, rayap, dan colembola (Hartatik, Husnain & Widiwati 2015; Puspawati, Sutari & Kusumiyati 2016).

Pupuk organik tersedia dalam bentuk padat dan cair. Bentuk padat biasanya diaplikasikan melalui tanah, sedangkan cairan umumnya diaplikasikan melalui daun. Pupuk organik cair merupakan salah

satu komponen penting dalam pertanian organik yang banyak mengandung unsur hara makro, mikro, hormon, dan asam amino yang dibutuhkan tanaman. Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat di antaranya mampu mengurangi penggunaan pupuk kimia (Sopha & Uhan 2013). Pupuk organik cair juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (Manullang, Rahmi & Astuti 2014; Arinong & Lasiwua 2011), tomat (Rehatta, Mahulete & Pelu 2014; Marliah, Hayati & Muliandah 2012), kacang kedelai (Hamzah 2014), jagung manis (Syofia, Munar & Sofyan 2014), bawang daun (Marpaung, Karo & Dinata 2016) dan kentang (Parman 2007). Penelitian pupuk organik hayati yang mengandung mikroorganisme bakteri telah meningkatkan hasil pada kacang buncis (Ramana *et al.* 2011), tomat (Mihov & Tringovska 2010) dan kubis (Datta *et al.* 2009). Pemberian pupuk organik cair dari bahan baku kirinyuh dan kotoran kelinci dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis (Marpaung 2017). Pemberian pupuk organik cair dari bahan baku kotoran kelinci dapat meningkatkan bobot umbi per tanaman (49,21%), produksi per plot (48,35%), dan panjang umbi (12,83%) dibanding tanpa POC pada bawang merah (Marpaung, Karo & Sinaga 2017).

Pupuk organik cair yang digunakan bahan baku utamanya adalah memanfaatkan bahan-bahan alami lokal di sekitar lokasi pertanian seperti daun kirinyuh, daun orok-orok, kotoran kelinci, pupuk ikan, dan air kelapa. Pupuk organik cair ini mengandung unsur hara dan ZPT yang dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhannya serta sangat efektif mereduksi penggunaan pupuk kimia sintesis yang tidak ramah lingkungan sehingga diharapkan dapat mempertahankan kualitas dan kuantitas produksi sayuran. Menurut Wardhani (2006) bahwa produksi biomassa *Chromolaena odorata* adalah 18,7 ton/ha dalam bentuk segar dan 3,7 kg/ha dalam bentuk kering. Kandungan N 103,4 kg/ha, P 15,4 kg/ha, K 80,9 kg/ha, dan Ca 63,9 kg/ha. *Chromolaena odorata* mempunyai P total yang lebih tinggi dibandingkan gulma *Ficus subulata*, *Albizialebeck*, *Macaranga* sp. dan *Trycospermum* sp. Daun orok-orok dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk hijau, dapat menambah kandungan unsur N dalam tanah juga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia sintesis (Hastanti, Widaryanto & Sumarni 2017). Urin kelinci memiliki N dan mukosa yang tinggi dibanding dengan hewan lain yang dapat mengikat unsur hara tersedia (Simorangkir, Supriyanto & Nihayati 2017). Pupuk berbahan baku ikan selain sebagai sumber hara juga mampu menginduksi kelompok Actinomycetes dan Rhizobacteria yang berperan dalam menghasilkan hormon tumbuh di sekitar perakaran tanaman (Zahroh



**Gambar 1. Tanaman kirinyuh (a) dan orok-orok (b) [*Chromolaena odorata* L. (a) and *Crotalaria juncea* (b)]**

& Setyawati 2018). Air kelapa dapat menggantikan perangsang akar sintesis sebagai ZPT, di mana hasil penelitian Marpaung & Hutabarat (2015) menghasilkan waktu tunas lebih cepat, panjang tunas, jumlah daun, panjang dan bobot basah akar yang tinggi pada bibit tin.

Penelitian bertujuan mendapatkan formulasi pupuk organik sumber daya lokal untuk digunakan dalam budidaya tanaman kubis. Hipotesis yang diajukan adalah salah satu perlakuan pupuk organik yang diuji dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kubis.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan mulai bulan Agustus sampai November 2015 di Kebun Percobaan Berastagi dengan ketinggian tempat 1.340 m dpl. dan jenis tanah Andisol. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas enam perlakuan dengan lima ulangan. Perlakuan yang diuji adalah: (A) POC kirinyuh, (B) POC kotoran kelinci plus (Kotciplus), (C) POC orok-orok, (D) POC kirinyuh + urin kelinci (1 : 1 v/v), (E) POC orok-orok + urin kelinci (1 : 1 v/v), dan (F) kontrol (pupuk kimia sintesis). Setiap perlakuan terdiri atas 120 tanaman. Prosedur pembuatan pupuk organik cair:

#### 1. POC kirinyuh

Terbuat dari campuran daun kirinyuh + efektivitas mikroorganisme (generasi 0) + air kelapa + tepung limbah ikan + air dengan perbandingan 10 kg : 2 l : 2 l : 1 kg : 6 l yang difermentasi selama 1 bulan

#### 2. POC kotoran kelinci plus (Kotciplus)

Kotoran kelinci terbuat dari kotoran + urin + tepung limbah ikan + efektivitas mikroorganisme (generasi

**Tabel 1. Hasil analisis unsur hara masing-masing POC yang diuji (*Nutrients analysis of each liquid organic fertilizer*)**

Jenis analisis (Analysis)	Perlakuan POC (LOF treatments)				
	A	B	C	D	E
C-Organik (C-Organic), %	1,02	0,44	1,51	0,43	0,68
N-Total, %	0,30	0,24	0,44	0,12	0,20
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Total, %	0,12	0,06	0,12	0,06	0,05
K <sub>2</sub> O, %	0,32	0,86	0,34	0,50	0,52

Laboratorium BPTP Sumut (*North Sumatra BPTP Laboratory*)

0) + air kelapa dengan perbandingan 4 kg : 8 l : 1 kg : 1 l : 1 l yang difermentasi selama 1 bulan.

#### 3. POC orok-orok

Terbuat dari campuran daun orok-orok + efektivitas mikroorganisme (generasi 0) + air kelapa + tepung limbah ikan + air dengan perbandingan 10 kg : 2 l : 2 l : 1 kg : 5 l yang difermentasi selama 1 bulan

Bahan baku daun dipotong kecil ± lebar 3 cm, kemudian dicampur dengan masing-masing bahan dan disimpan dalam drum tertutup, setelah 1 bulan diambil ekstraknya.

Petak percobaan dibuat dalam bentuk bedengan dengan ukuran 1,2 m x 10 m dengan tinggi 15 cm, jarak antarbedengan 60 m, jarak antarpetak perlakuan 1 m dan jarak antarulangan 1,5 m. Masing-masing perlakuan terdiri atas tiga bedengan. Kemudian ditabur pupuk kandang 2 kg/m<sup>2</sup> dan ditinggikan bedengan sampai 25 cm. Mulsa plastik hitam perak dipasang dan dibuat lubang tanam sesuai jarak tanam kubis (50 cm x 60 cm). Penanaman menggunakan mulsa dapat meningkatkan produksi per plot dan persentase kelas umbi besar serta mengurangi kelas ubi kecil pada tanaman kentang (Marpaung, Karo & Tarigan 2014). Pemeliharaan berupa penyiraman dilakukan bila hujan

tidak turun, penyiangan tergantung pertumbuhan gulma di lapangan, pemupukan dilakukan pada saat tanam dan selanjutnya dilakukan 2 minggu sekali sampai umur tanaman 10 MST, sesuai dengan perlakuan yang diuji dengan dosis untuk pupuk kimia sintetis menggunakan pupuk NPK 16-16-16 20 g/l air dan pupuk organik 20 ml/l air, aplikasi dilakukan dengan cara disiram sebanyak 200 ml/tanaman. Penyemprotan pestisida dilakukan setiap minggu/bergantung pada serangan hama dan penyakit menggunakan bahan aktif propineb 2 g/l air dan klorantraniliprol 2 ml/l air. Pemanenan dilakukan setelah berumur 3,5 bulan.

### Pengamatan

Pengamatan meliputi pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan lebar daun) diamati pada saat tanam berumur 4, 6, 8, dan 10 MST, diameter krop, bobot krop per tanaman, produksi per plot (diamati pada saat panen) dan persentase serangan hama (*Plutella xylostella* dan *Crociodomia pavonana*) dan penyakit akar gada, diamati pada saat umur 1,5 – 3 BST. Serangan hama diamati dengan menghitung jumlah tanaman yang mengalami gejala serangan hama *P. xylostella* dan *C. pavonana* per plot. Demikian halnya dengan serangan penyakit akar gada, diamati dengan menghitung jumlah tanaman yang layu dan mengalami pembengkakan akar per plot. Persentase serangan hama dan penyakit masing-masing dihitung dengan menggunakan rumus:

di mana:

$$PS = \frac{N_h}{N_t} \times 100\%$$

PS = Persentase serangan (%)

N<sub>h</sub> = Jumlah pohon yang terserang dalam petak

pengamatan (Herdana 2009)

N<sub>t</sub> = Jumlah total pohon yang ada dalam petak pengamatan (Herdiana 2009)

### Analisis Data

Data yang diamati dianalisis dengan uji F dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata BNJ pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Tanaman

#### Tinggi tanaman

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik memberi pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman kubis pada umur 4 minggu setelah tanam (MST), sedangkan pada umur 6, 8, dan 10 MST tidak berpengaruh nyata (Tabel 2).

Data pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa pada saat tanaman berumur 4 MST diperoleh perbedaan yang nyata di antara perlakuan pemupukan. Pada perlakuan F tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C, namun berbeda nyata dengan perlakuan D dan E. Namun, di antara perlakuan pupuk organik tidak dijumpai perbedaan yang nyata.

Pertambahan tinggi tanaman tertinggi pada saat tanaman berumur 4 MST dijumpai pada perlakuan pupuk kimia sintetis, yaitu 14,76 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kimia sintetis pada pertumbuhan awal tanaman kubis lebih berperan dalam pertumbuhan tanaman dan cepat dimanfaatkan

**Tabel 2. Pengaruh pupuk organik terhadap pertambahan tinggi tanaman (*Effect of natural fertilizer for plant height increasing*)**

Perlakuan ( <i>Treatments</i> )	Pertambahan tinggi tanaman ( <i>Plant height increasing</i> ), cm			
	4 MST ( <i>WAP</i> )	6 MST ( <i>WAP</i> )	8 MST ( <i>WAP</i> )	10 MST ( <i>WAP</i> )
A. POC kirinyuh ( <i>LOF kirinyuh</i> )	13,65 ab	24,06 a	31,05 a	35,73 a
B. POC kotoran kelinci plus ( <i>LOF manure rabbit plus</i> )	12,85 ab	27,37 a	31,40 a	36,49 a
C. POC orok-orok ( <i>LOF sunn hemp</i> )	12,72 ab	22,75 a	30,10 a	34,10 a
D. POC kirinyuh + urin kelinci ( <i>LOF kirinyuh + rabbit urine</i> ), 1 : 1 v/v	11,30 b	22,44 a	29,31 a	34,78 a
E. POC orok-orok + urin kelinci ( <i>LOF sunn hemp + rabbit urine</i> ), 1 : 1 v/v	11,16 b	22,71 a	30,02 a	34,04 a
F. Kontrol /pupuk kimia sintetis ( <i>control/ synthetic chemical fertilizer</i> )	14,76 a	27,59 a	30,67 a	34,88 a
<b>KK (CV), %</b>	<b>13,44</b>	<b>21,52</b>	<b>10,39</b>	<b>7,57</b>

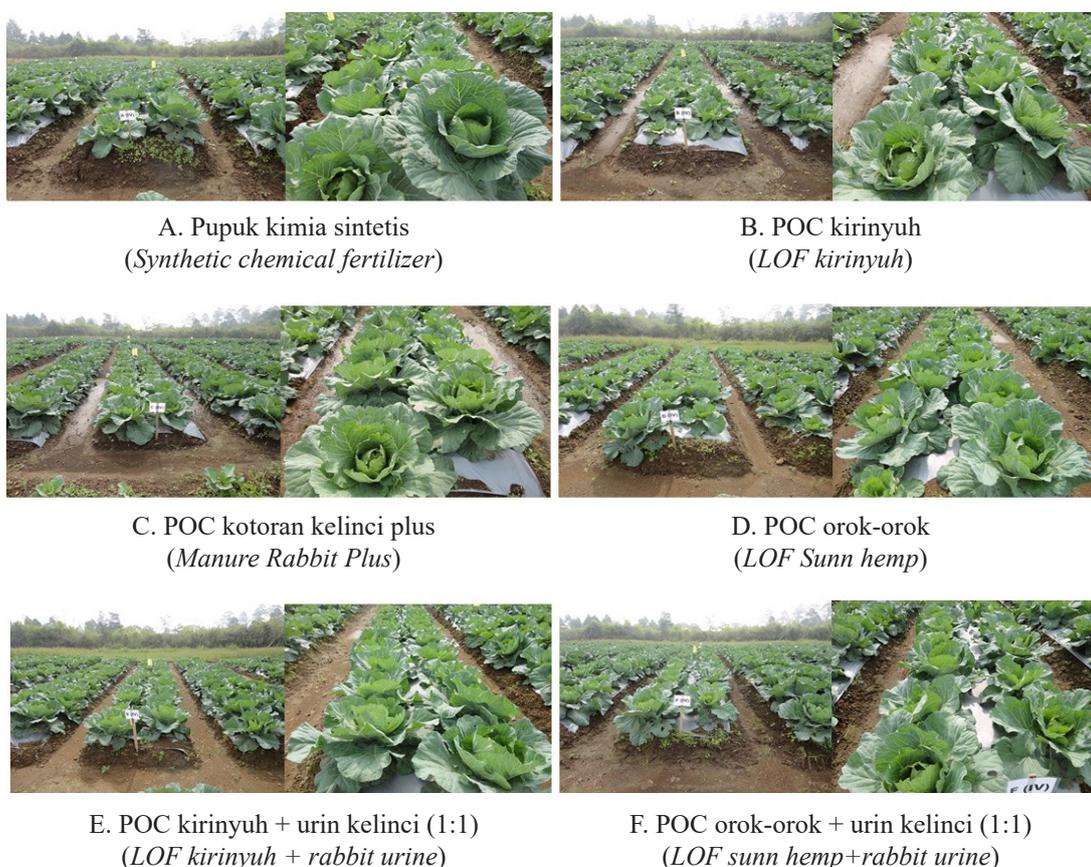
Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05 (*Mean followed by the same letter on the same column is not significant different by HSD test at 5% level*)

MST (*WAP*) = Minggu setelah tanam (*week after planted*)

**Tabel 3. Pengaruh pupuk organik terhadap lebar daun (*Effect of natural fertilizer for leaf diameter*)**

Perlakuan ( <i>Treatments</i> )	Lebar daun ( <i>Leaf diameter</i> ), cm			
	4 MST ( <i>WAP</i> )	6 MST ( <i>WAP</i> )	8 MST ( <i>WAP</i> )	10 MST ( <i>WAP</i> )
A. POC kirinyuh ( <i>LOF kirinyuh</i> )	21,12 a	27,79 a	35,58 a	37,50 a
B. POC kotoran kelinci plus ( <i>LOF manure rabbit plus</i> )	20,46 a	26,52 a	35,64 a	38,32 a
C. POC orok-orok ( <i>LOF sunn hemp</i> )	19,30 a	26,98 a	33,85 a	36,51 a
D. POC kirinyuh + urin kelinci ( <i>LOF kirinyuh + rabbit urine</i> ), 1 : 1 v/v	19,42 a	25,39 a	33,96 a	37,18 a
E. POC orok-orok + urin kelinci ( <i>LOF sunn hemp + rabbit urine</i> ), 1 : 1 v/v	19,80 a	25,37 a	34,75 a	36,94 a
F. Kontrol/pupuk kimia sintetis ( <i>Control / synthetic chemical fertilizer</i> )	20,74 a	27,91 a	34,25 a	36,49 a
<b>KK (CV), %</b>	<b>9,71</b>	<b>12,56</b>	<b>9,11</b>	<b>7,92</b>

Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05 (*Mean followed by the same letter on the same column is not significant different by HSD test at 5% level*)



**Gambar 2. Tanaman perlakuan (*Treatments plant*)**

oleh tanaman kubis, di mana tanaman membutuhkan unsur hara untuk melakukan proses metabolisme, terutama pada masa vegetatif yang digunakan untuk mendorong pembelahan sel dan pembentukan sel-sel baru guna membentuk organ tanaman seperti daun, batang, dan akar yang lebih baik sehingga dapat memperlancar proses fotosintesis (Rizqiani, Ambarwati & Yuwono 2007).

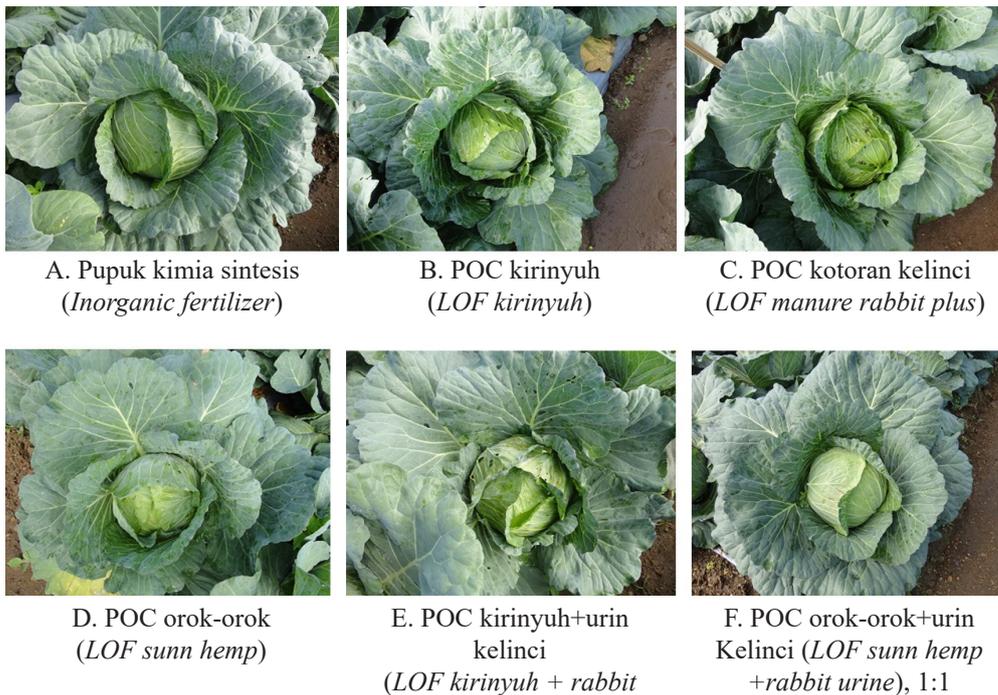
Pada saat tanaman berumur 6, 8, dan 10 MST memperlihatkan tidak ada perbedaan yang nyata di

antara perlakuan pemupukan kimia sintetis dengan pupuk organik. Pada saat tanaman berumur 6 MST, perlakuan pupuk kimia sintetis memiliki pertambahan tinggi yang lebih banyak dari perlakuan lainnya meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. Pada saat tanaman berumur 8 dan 10 MST, pertambahan tertinggi dijumpai pada perlakuan pupuk organik, yaitu perlakuan POC Kotciplus, masing-masing 31,40 cm dan 36,49 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik khususnya perlakuan

**Tabel 4. Pengaruh pupuk organik terhadap diameter dan bobot krop (*Effect of natural fertilizer for diameter and weight of crop*)**

Perlakuan ( <i>Treatments</i> )	Diameter krop ( <i>Crop diameter</i> ), cm	Bobot krop ( <i>Crop weight</i> ), kg
A. POC kirinyuh ( <i>LOF kirinyuh</i> )	21,34 a	2,76 a
B. POC kotoran kelinci plus ( <i>LOF manure rabbit plus</i> )	21,57 a	2,90 a
C. POC orok-orok ( <i>LOF sunn hemp</i> )	20,91 a	2,53 a
D. POC kirinyuh + urin kelinci ( <i>LOF kirinyuh + rabbit urine</i> ), 1 : 1 v/v	21,41 a	2,62 a
E. POC orok-orok + urin kelinci ( <i>LOF sunn hemp + rabbit urine</i> ), 1 : 1 v/v	20,88 a	2,64 a
F. Kontrol/pupuk kimia sintetis ( <i>Control/synthetic chemical fertilizer</i> )	20,87 a	2,70 a
<b>KK (CV), %</b>	<b>4,82</b>	<b>16,25</b>

Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ,05 (*Mean followed by the same letter on the same column is not significant different by HSD test at 5% level*)



**Gambar 3. Pembentukan krop tanaman kubis (*Cabbage crop growth*)**

POC Kotciplus mulai dapat dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan. Hal ini sesuai hasil penelitian Simamora, Simanungkalit & Ginting (2017), bahwa urin kelinci juga mampu mendukung pertumbuhan vegetatif yaitu tinggi tanaman bawang merah.

**Lebar Daun**

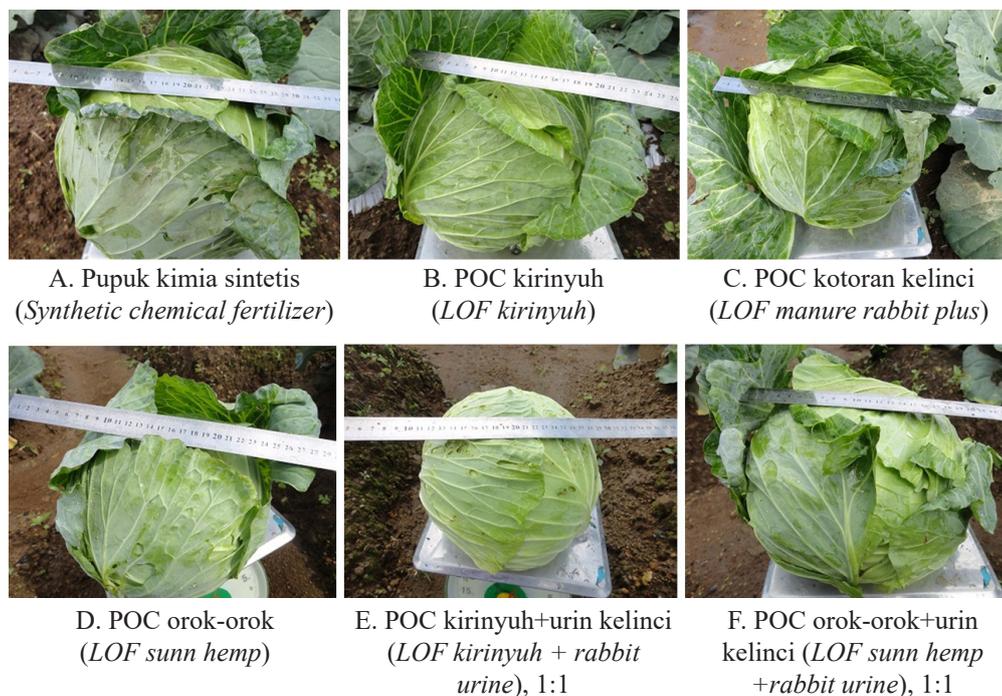
Data lebar daun memperlihatkan bahwa perlakuan pemupukan memberi pengaruh tidak nyata (Tabel 3). Penggunaan pupuk kimia sintetis maupun penggunaan pupuk organik menghasilkan lebar daun yang tidak berbeda nyata

Pada saat tanaman berumur 4 MST, lebar daun tertinggi dijumpai pada perlakuan POC kirinyuh, yaitu 21,12 cm, sedangkan pada umur 6 MST, diperoleh pada pupuk kimia sintetis, yaitu 27,91 cm, kemudian pada umur 8 dan 10 MST, diperoleh pada perlakuan POC

Kotciplus, yaitu masing-masing 35,64 cm dan 38,32 cm. Hal ini memperlihatkan bahwa perlakuan POC Kotciplus dapat menghasilkan daun yang ukurannya lebih besar dibandingkan perlakuan pupuk kimia sintetis. Hal tersebut mengindikasikan bahwa POC Kotciplus dapat menggantikan pupuk kimia sintetis, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Hal tersebut didukung oleh penelitian Sembiring, Setobudi & Sugito (2017), bahwa urin kelinci secara individu berpengaruh terhadap indeks luas daun tomat pada umur 28 HST.

**Diameter dan Bobot Krop**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik tidak memberi pengaruh nyata terhadap diameter dan bobot krop (Tabel 4).



**Gambar 4. Hasil kubis setiap perlakuan (Yield of cabbage for each treatments)**

**Tabel 5. Pengaruh pupuk organik terhadap produksi per plot (Effect of natural fertilizer for production per plot)**

Perlakuan (Treatments)	Produksi (Production), kg/30 m <sup>2</sup>
A. POC kirinyuh (LOF kirinyuh)	360,30 a
B. POC kotoran kelinci plus (LOF manure rabbit plus)	384,03 a
C. POC orok-orok (LOF sunn hemp)	358,62 a
D. POC kirinyuh + urin kelinci (LOF kirinyuh + rabbit urine), 1 : 1 v/v	363,27 a
E. POC orok-orok + urin kelinci (LOF sunn hemp + rabbit urine), 1 : 1 v/v	377,76 a
F. Kontrol/pupuk kimia sintetis (Control/synthetic chemical fertilizer)	374,69 a
<b>KK (CV), %</b>	<b>11,79</b>

Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ,05 (Mean followed by the same letter on the same column is not significant different by HSD test at 5% level)

Diameter krop tertinggi dijumpai pada perlakuan POC Kotciplus, yaitu 21,57 cm, sedangkan perlakuan pupuk kimia sintetis 20,87 cm dan merupakan diameter krop terendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemupukan organik dapat menghasilkan krop kubis yang lebih besar dibanding perlakuan pupuk kimia sintetis dalam pertumbuhan krop kubis. Hal tersebut disebabkan pupuk organik selain berperan sebagai sumber hara, juga berfungsi memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah (Hartatik, Husnain & Widowati 2015), sedangkan pupuk kimia sintetis tidak sehingga memengaruhi pembentukan krop kubis.

Data bobot krop per tanaman pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk tidak berbeda nyata satu dengan yang lainnya, terlebih lagi perlakuan pupuk organik tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kimia sintetis. Di mana terdapat dua perlakuan pupuk organik yang memiliki nilai bobot krop per

tanaman yang lebih tinggi dari perlakuan pupuk kimia sintetis, yaitu perlakuan POC Kotciplus, 2,90 kg. Hal ini memperlihatkan bahwa pemupukan dengan pupuk organik, yaitu perlakuan POC Kotciplus mengandung unsur-unsur hara makro (N : 0,24%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 0,06% dan K<sub>2</sub>O : 0,86%) yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya, terlebih dalam pembentukan krop pada tanaman kubis. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Karo, Marpaung & Hidayat (2016), bahwa pemberian urin kelinci sebagai POC dapat meningkatkan produksi per tanaman bawang daun.

#### Produksi Per Plot

Data produksi kubis per plot memperlihatkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata di antara perlakuan pemupukan, baik pemupukan organik dengan pemupukan kimia sintetis maupun di antara perlakuan pemupukan organik (Tabel 5).

**Tabel 6. Pengaruh pupuk organik terhadap persentase serangan hama dan penyakit (*Effect of natural fertilizer for attack percentage of pest and disease*)**

Perlakuan ( <i>Treatments</i> )	Persentase serangan ( <i>Attack percentage</i> ), %	
	Hama ( <i>Pest</i> )	Penyakit ( <i>Disease</i> )
A. POC kirinyuh ( <i>LOF Kirinyuh</i> )	66,00 a	2,17 a
B. POC kotoran kelinci plus ( <i>LOF manure rabbit plus</i> )	76,00 a	2,50 a
C. POC orok-orok ( <i>LOF sunn hemp</i> )	80,00 a	1,67 a
D. POC kirinyuh + urin kelinci ( <i>LOF kirinyuh + rabbit urine</i> ), 1 : 1 v/v	78,00 a	1,00 a
E. POC orok-orok + urin kelinci ( <i>LOF sunn hemp + rabbit urine</i> ), 1 : 1 v/v	74,00 a	0,17 a
F. Kontrol /pupuk kimia sintetis ( <i>Control /synthetic chemical Fertilizer</i> )	58,00 a	3,83 a
KK ( <i>CV</i> ), %	20,93	44,11

Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ.05 (*Mean followed by the same letter on the same column is not significant different by HSD test at 5% level*)

Data produksi per plot sejalan dengan bobot krop per tanaman, di mana dijumpai perlakuan pemupukan organik menghasilkan produksi per plot lebih tinggi dibanding perlakuan pupuk kimia sintetis, yaitu perlakuan POC Kotciplus (384,03 kg/30 m<sup>2</sup>). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemupukan menggunakan pupuk organik memiliki fungsi kimia sebagai sumber hara bagi tanaman, serta fungsi fisik dan biologi yang dapat menjaga kegembaran tanah dan mikroorganisme tanah sehingga tanah menjadi tempat tumbuh tanaman yang baik dan penyerapan unsur-unsur hara oleh tanaman menjadi lebih baik. Hal tersebut sesuai pendapat Mutryarny & Endriani (2014), bahwa pupuk organik dapat meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme dalam tanah yang aktif merombak dan melepaskan unsur hara dalam proses pelapukan sehingga proses dekomposisi akan menggabungkan butir-butir tanah lepas yang menyebabkan daya serap air menjadi lebih baik sedangkan pupuk kimia sintetis tidak mempunyai sifat yang dapat memperbaiki sifat dan fungsi fisik tanah serta fungsi biologi tanah secara langsung

Tanah yang padat akan menjadi gembur sehingga akar akan dapat menyerap unsur hara dengan lebih baik, dengan semakin baiknya sifat fisik dan biologi tanah sebagai media tumbuh tanaman akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu sifat pupuk organik dapat mengikat air empat kali dari berat tubuhnya. Berat basah tumbuhan disebabkan oleh kandungan air sehingga memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman yang optimal. Pupuk kimia sintetis tidak mempunyai sifat yang dapat memperbaiki sifat dan fungsi fisik tanah serta fungsi biologi tanah secara langsung (Mutryarny & Endriani 2014). Oleh karena itu pertumbuhan tanaman menjadi

kurang baik. Hal ini diduga karena penyerapan unsur-unsur hara oleh tanaman kurang sempurna.

**Persentase Serangan Hama (*Plutella xylostella* dan *Crociodolomia pavonana*) dan Penyakit Akar Gada**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap persentase serangan hama dan penyakit pada tanaman kubis (Tabel 6). Pada persentase serangan hama ulat (*Plutella xylostella* dan *Crociodolomia pavonana*) pada kubis dijumpai perlakuan pupuk kimia sintetis memiliki tingkat serangan yang lebih rendah dibanding perlakuan pemupukan alami, yaitu 58%. Hal ini diduga karena pupuk kimia sintetis tidak memiliki aroma yang kuat seperti pupuk organik lainnya yang diperoleh selama proses fermentasi sehingga dengan adanya aroma yang menyengat (aroma fermentasi bahan organik) dari pupuk organik maka akan menarik perhatian serangga. Hal ini sesuai penelitian Mustikawati, Martini & Hadi (2016) bahwa terdapat pengaruh penggunaan variasi umpan aroma dari buah-buahan terhadap jumlah lalat yang terperangkap dalam perangkap warna kuning.

Persentase serangan penyakit akar gada yang disebabkan oleh *Plasmodiophoro brassicae* pada perlakuan pupuk kimia sintetis memiliki persentase serangan yang lebih tinggi dibanding perlakuan pupuk organik, yaitu 3,83%, sedangkan yang terendah dijumpai pada perlakuan POC orok-orok + urin kelinci = 1 : 1 v/v, yaitu 0,17%. Hal tersebut diduga bahwa dengan pemberian pupuk organik cair maka kebutuhan tanaman akan unsur hara dengan media tanah yang baik semakin terpenuhi sehingga tanaman akan semakin sehat dan lebih kuat terhadap serangan penyakit. Hal ini sesuai pendapat Burhanudin & Nurmansyah

(2012) bahwa pengendalian penyakit tanaman selain menggunakan pestisida juga dapat dilakukan dengan memperkuat jaringan tanaman dengan teknik pemupukan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak pupuk organik kotciplus dapat memacu pertumbuhan dan hasil tanaman kubis yang lebih baik dari pupuk kimia sintetis, yaitu berkisar 3,26% - 4,78%, dan 2,43%, serta mampu menekan serangan penyakit akar gada sebesar 19,06 – 57,01%, namun meningkatkan serangan hama 12,12 – 27,5% dari kontrol.

Penggunaan ekstrak pupuk organik kotciplus dapat direkomendasikan penggunaannya pada budidaya kubis yang ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Arinong, A & Lasiwua, C 2011, 'Aplikasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi', *Jurnal Agrisistem*, vol. 7, no. 1, pp. 47–54.
2. Burhanudin & Ilurmansyah 2012, 'Pengaruh pemupukan terhadap intensitas serangan penyakit budok dan pertumbuhan tanaman nilam', *Bul. Littro*, vol. 23, no. 1, pp. 83–92.
3. Datta, JK, Banerjee, A, Sikdar, MS, Gupta, S & Mondal, N 2009, 'Impact of combined exposure of chemical, fertilizer, bio-fertilizer and compost on growth, physiology and productivity of *Brassica campestris* in old alluvial soil', *Journal of Environmental Biology*, vol. 30, no. 5, pp. 797–800.
4. Dewanto, FG, Londok Jamiz, Tuturoong, RAV & Kaunang, WB 2013, 'Pengaruh pemupukan anorganik dan organik terhadap produksi tanaman jagung sebagai sumber pakan', *Jurnal Zootehnik*, vol. 32, no. 5, pp. 1–8.
5. 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.
6. Hartatik, W, Husnain & Widowati, L 2015, 'Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman', *Jurnal Sumberdaya Lahan*, vol. 9, no. 2, pp. 107–120.
7. Hastanti, RD, Widaryanto & Sumarni, T 2017, 'Pengaruh pupuk hijau orok-orok (*Crotalaria Juncea*) dan En4 pada pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa*) varietas ciherang', *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 5, no. 11, pp. 1800–1806.
8. Herdiana, N 2010, 'Potensi serangan hama tanaman jati rakyat dan upaya pengendaliannya di rumpin, Bogor', *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, vol. 7, no. 4, pp. 177–185.
9. Karo, B, Marpaung, A & Hidayat, T 2016, 'Pemanfaatan urin sapi dan 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.
10. Kumarawati, N, Supartha, I & Yuliadhi, K 2013, 'Struktur komunitas dan serangan hama-hama penting tanaman kubis (*Brassica oleracea L.*)', *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, vol. 2, no. 4, pp. 252–259.
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 tosan', *Jurnal Agrifor*, XIII, no. 1, pp. 33–40, <<https://doi.org/10.31293/AF.V13I1.545>>.
12. Marliah, A, Hayati, M & Muliensyah, I 2012, 'Pemanfaatan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tomat (*Lycopersicon esculentum L.*)', *Jurnal Agrista*, vol. 16, no. 3, pp. 122–128.
13. Marpaung, A 2017, 'Pemanfaatan jenis dan dosis pupuk organik cair (poc) untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil sayuran kubis', *Jurnal Agroteknosains*, vol. 1, no. 2, pp. 117–123.
14. Marpaung, AE, Karo, B & Tarigan, R 2014, 'Pemanfaatan pupuk organik cair dan teknik penanaman dalam peningkatan pertumbuhan dan hasil kentang', *J. Hort.*, vol. 24, no. 1, pp. 49–55.
15. Marpaung, AE & Hutabarat, RC 2015, 'Respons jenis perangsang tumbuh berbahan alami dan asal setek batang terhadap pertumbuhan bibit tin (*Ficus carica L.*)', *J. Hort.*, vol. 24, no. 1, pp. 49–55.
16. 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.
17. 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.
18. Mihov, M & Tringovska, I 2010, 'Energy efficiency improvement of greenhouse tomato production by applying new biofertilizers', *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, vol. 16, no. 4, 454–458.
19. Mujib, A, Syabana, M & Hastuti, D 2014, 'Uji efektivitas larutan pestisida nabati terhadap hama ulat krop (*Crociodolomia pavonana L.*) pada tanaman kubis (*Brassica oleracea*)', *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, vol. 3, no. 1, pp. 67–72.
20. Mustikawati, Martini & Hadi, M, 'Mahasiswa pemintan Entomologi Kesehatan 2016, Pengaruh variasi umpan aroma terhadap jumlah lalat yang terperangkap dalam perangkap warna kuning', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Jurnal)*, vol. 4, no. 4, pp. 275–281.
21. Mutryarny, E & Endriani, E 2014, 'Pemanfaatan urine kelinci untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) varietas Tosakan', *Jurnal Ilmiah Pertanian*, vol. 11, no. 2, pp. 23–34.
22. Parman, S 2007, 'Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum L.*)', *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, XV, vol. 2, pp. 21–31, <<https://doi.org/10.14710/BAF.V15I2.2569>>.
23. Puspawati, S, Sutari, W & Kusumiyati 2016, 'Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays L.*) var Rugosa Bonaf) kultivar Talenta', *Jurnal Kultivasi*, vol. 15, no. 3, pp. 208–216, <<https://doi.org/10.24198/kltv.v15i3.11764>>.

24. Ramana, V, Ramakrishna, M, Purushotham, K & Reddy, K 2011, 'Effect of bio-fertilizers on growth, yield and quality of french bean (*Phaseolus vulgaris* L.)', *Vegetables Science*, vol. 38, no. 1, pp. 35–38.
25. Rehatta, H, Mahulete, A & Pelu, A 2014, 'Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair bioliz dan pemangkasan tunas air/wiwilan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Miller)', *Jurnal Budidaya Pertanian*, vol. 18, no. 3, pp. 208–218.
26. Rizqiani, N, Ambarwati, E & Yuwono, N 2007, 'Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dataran rendah', *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, vol. 7, no. 1, pp. 43–53.
27. Sembiring, MY, Setyobudi, L & Sugito, Y 2017, 'Pengaruh dosis pupuk urin kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tomat', *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 5, no. 1, pp. 132–139.
28. Simamora, ALB, Simanungkalit, T & Ginting, J 2014, 'Respon pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap pemberian vermikompos dan urine kelinci', *J. Agroekoteknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 533-546.
29. Simorangkir, CA, Supriyanto, A, Murdiono, WE & Nihayati, E 2017, 'Pemberian urine kelinci (Leporidae) dan  $KNO_3$  pada pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi (*Fragaria* sp.)', *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 5, no. 5, pp. 782-790.
30. Sopha, G & Uhan, T 2013, 'Application of liquid organic fertilizer from city waste on reduce urea application on chinese mustard (*Brassica juncea* L.) cultivation', *AAB Bioflux*, vol. 5, no. 1, pp. 39–44.
31. 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*, <<https://doi.org/10.30596/AGRIUM.V18I3.196>>, vol. 18, no. 3, pp. 208–218.
32. Utomo, M, Sabrina, T, Sudarsono, Lumbanraja, J, Rusman, B & Wawan 2016, *Ilmu Tanah: Dasar-dasar dan pengelolaan*, (Kencana, Ed.), Jakarta: Prenada Media Group.
33. Wardhani 2006, *Aplikasi mulsa Chromolaena odorata dan cendawan mikoriza arbuskula pada tanah Latosol untuk pertumbuhan dan produksi preuraria javanica*, skripsi Fakultas Perternakan Institut Pertanian Bogor, diakses 16 November 2017, <[http://iiru.ipb.id.jspui/bitstream/1/wardhani.%20niken%20dyah.d2006\\_abstract.pdf](http://iiru.ipb.id.jspui/bitstream/1/wardhani.%20niken%20dyah.d2006_abstract.pdf)>.
34. Zahroh, F & Setyawati, SM 2018, 'Perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.), *AI-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, vol. 1, no. 1, pp. 50–57.