

## KOMBINASI PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH TAHU DAN KOTORAN KAMBING DALAM MEMACU PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)

Elrisa Ramadhani<sup>1)</sup>, Kabul Warsito<sup>2)</sup>, Indra Irawan<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, Sumatera Utara, Indonesia

<sup>2) 3)</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Panca Budi, Sumatera Utara, Indonesia

\*e-mail: [elrisa.ramadhani86@gmail.com](mailto:elrisa.ramadhani86@gmail.com)

(Received 18 Januari 2025, Accepted 31 Januari 2025)

### Abstract

Long bean (*Vigna sinensis* L.) production is influenced by fertilization techniques and types of fertilizers used. The use of the right dose and the right time will maximize the productivity of the fruit produced. Research on the use of liquid fertilizer from tofu waste and goat manure on the growth and production of long beans to determine the effectiveness of fertilizer doses and their respective effects. This research used a Randomized Block Design (RBD) with the treatment of adding liquid organic fertilizer (LOF) from tofu waste and goat manure. The first factor was the provision of goat manure fertilizer, namely concentrations of 0 g (PK0), 200 g (PK1), 400 g (PK2), and 600 g (PK3). The second factor was tofu waste, used concentrations of 0 ml/l (PC0), 10 ml/l (PC1), 20 ml/l (PC2), and 30 ml/l (PC3). Test results showed the best treatment for plant height parameters with dose of PC1 (233.7 cm), the best treatment for the total of leaves parameter on PC2 (46.66) and the best fruit weight parameter on PK2 treatment (465.50 gr). The use of liquid organic fertilizer from tofu waste and goat manure was effective in stimulating the growth of long bean production funds.

*Keywords: Long bean, tofu waste, organic fertilizer*

### Abstrak

Produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dipengaruhi oleh teknik pemupukan dan jenis pupuk yang dipakai. Penggunaan dosis yang tepat serta waktu yang tepat akan memaksimalkan produktivitas buah yang dihasilkan. Penelitian tentang penggunaan pupuk cair limbah tahu dan kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang untuk mengetahui efektivitas dosis pupuk dan pengaruhnya masing-masing. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan penambahan pupuk organik cair limbah tahu dan kotoran kambing. Faktor pertama adalah pemberian pupuk kandang kambing, yaitu konsentrasi 0 g (PK0), 200 g (PK1), 400 g (PK2), dan 600 g (PK3). Faktor kedua adalah POC air tahu, yaitu konsentrasi 0 ml/l (PC0), 10 ml/l (PC1), 20 ml/l (PC2), dan 30 ml/l (PC3). Hasil pengujian menunjukkan perlakuan terbaik parameter tinggi tanaman dengan dosis PC1 (233,7 cm), parameter jumlah daun perlakuan terbaik pada PC2 (46,66) dan parameter berat buah terbaik pada perlakuan PK2 (465,50 gr). Penggunaan pupuk organik cair limbah tahu dan kotoran kambing efektif memacu pertumbuhan dan produksi kacang panjang.

*Kata Kunci: Kacang Panjang, Limbah Tahu, Pupuk Organik*

## PENDAHULUAN

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan salah satu jenis tanaman kacang-kacangan yang sering dibudidayakan diseluruh dunia, baik secara monokultur maupun sebagai tanaman sela. Tanaman ini mudah ditanam di lahan seperti dataran rendah maupun dataran tinggi, baik ditanah sawah, tegalan, maupun ditanah pekarangan (Samadi, 2013), tanaman ini juga memiliki kandungan gizi yang tinggi yaitu vitamin A, vitamin B, vitamin C, dan mineral pada polongnya, sedangkan bijinya mengandung protein, lemak, dan karbohidrat (Simarmata

et al 2015), selain itu tingkat konsumsi masyarakat terhadap tanaman ini cukup tinggi dan merupakan salah satu jenis sayuran yang cukup populer yang sering terlihat di pasar (Fahrudin, 2012) yang menempati urutan ke 8 dari 20 jenis sayuran yang konsumsi di Indonesia (Yudha et al 2016). Kacang panjang memang tanaman komersial karena hasilnya mudah dipasarkan.

Produksi tanaman kacang panjang terus mengalami penurunan, salah satunya diakibatkan oleh penggunaan pupuk kimia sebagai sumber unsur hara secara terus menerus yang mengakibatkan rusaknya organisme tanah sehingga tidak terjaganya keseimbangan lingkungan. Jadi, salah satu usaha untuk meningkatkan produksi kacang panjang dapat dilakukan dengan penggunaan pupuk organik (Rahmah dkk, 2019 ; Simanjuntak dkk, 2019).

Pupuk kandang merupakan pupuk yang berasal dari kotoran hewan yang digunakan untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman. Pupuk kandang berperan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Komposisi unsur hara yang terdapat pada pupuk kandang sangat tergantung pada jenis hewan, umur, alas kandang dan pakan yang diberikan pada hewan. Kotoran ternak dimanfaatkan sebagai pupuk kandang karena kandungan unsur haranya seperti nitrogen, fosfat dan kalium yang dibutuhkan tanah serta unsur hara mikro diantaranya kalium, magnesium, belerang, natrium, besi, dan tembaga (Hapsari, 2013).

Pupuk kandang kambing merupakan kotoran kambing yang memiliki bentuk dan bau yang khas. Kotoran kambing dapat digunakan sebagai bahan organik pada pembuatan pupuk kandang karena kandungan unsur haranya relatif tinggi karena kotoran kambing bercampur dengan air seninya juga mengandung unsur hara, hal tersebut biasanya tidak terjadi pada jenis pupuk kandang lainnya seperti kotoran sapi (Surya dan Suyono, 2013).

Limbah cair tahu mengandung senyawa organik yang cukup tinggi dan akan mencemari lingkungan serta membahayakan kesehatan manusia jika dibuang ke sungai tanpa menjalani proses pengolahan limbah (Ruhmawati, 2017). Yulian juga memaparkan hal yang sama dalam penelitiannya mengenai limbah tahu di kudu, begitu juga Murtinah (2010). Berbasis pada data analisis nilai rasio limbah tahu BOD/COD di atas 0,5 menunjukkan bahwa limbah biodegradable itu bisa diolah dengan metode biologis (Faisal, Maulana, Gani, dan Hiroyuki. 2016). Limbah air tahu dari hasil analisis mengandung zat-zat karbohidrat, protein, lemak dan mengandung unsur hara yaitu N, P, K, Ca, Mg, dan Fe (Adack, 2013). Jika dilihat dari unsur hara dalam limbah tahu ini, maka berpotensi untuk dikembangkan sebagai pupuk cair. Limbah air tahu bisa dijadikan alternatif baru yang digunakan sebagai pupuk sebab di dalam limbah cair tahu tersebut memiliki ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Penelitian Aliyena (2015) menunjukkan bahwa kandungan hara limbah cair industri tahu sebelum dan setelah dibuat pupuk cair memenuhi standar pupuk cair Baku mutu pupuk cair.

## **METODE**

Faktor yang dicoba dalam penelitian yaitu konsentrasi pemberian pupuk kandang kambing dan POC air tahu dengan 4 taraf, sehingga menghasilkan 16 kombinasi perlakuan dengan 6 kali ulangan dan setiap unit percobaan terdiri dari 1 tanaman sehingga terdapat 96 tanaman. Faktor pertama adalah pemberian pupuk kandang kambing, yaitu konsentrasi 0 g (PK0), 200 g (PK1), 400 g (PK2), dan 600 g (PK3). Faktor kedua adalah POC air tahu, yaitu konsentrasi 0 ml/l (PC0), 10 ml/l (PC1), 20 ml/l (PC2), dan 30 ml/l (PC3). Rancangan yang digunakan dalam penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK).

Variabel yang diamati yaitu panjang tanaman, jumlah daun, waktu munculnya bunga betina, panjang akar, berat buah per tanaman, panjang buah, dan volume buah. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis keragaman menggunakan uji F pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Bila hasil ragam berbeda nyata (F

hitung > F tabel) maka untuk membandingkan dua rata-rata perlakuan diuji lanjutan dengan uji Rentang Ganda Duncan (Duncan Multiple Range Test)

### Pembuatan Pupuk Organik Cair

Menyiapkan limbah cair tahu 2,5 l dengan suhu ruangan, EM-4 ml, larutan gula 100 ml, larutan air kelapa 1 l, dan air secukupnya. campurkan EM-4 150 ml dan larutan air kelapa 1 l kedalam bak pengaduk lalu diaduk, Masukkan sampel limbah cair tahu tahu 2,5 l, larutan gula 100 ml, air secukupnya dan diaduk. Setelah itu pindahkan ke jeriken dan ditutup dengan rapat. Lalu difermentasi selama 14-15 hari.

### Parameter pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pengukuran dari pemberian pupuk kandang kambing dan POC limbah tahu, tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dan berat buah (g).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diamati pada umur 4 minggu, 5 minggu, 6 minggu, 7 minggu, 8 minggu, 9 minggu, dan 10 minggu, minggu setelah tanam (MST). Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis ragam diketahui bahwa perlakuan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) yang tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman (cm) pada umur 4 MST, 5 MST, 6 MST. Hasil uji jarak Duncan ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rata-rata tinggi tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) pada perlakuan pemberian pupuk kandang kambing dan POC limbah tahu

Perlakuan	Rata- rata tinggi tanaman (cm)						
	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST	9 MST	10 MST
POC (PC)							
PC0 = 0 ml	22.83 <sup>dD</sup>	32.116 <sup>aA</sup>	52.717 <sup>bB</sup>	84.85 <sup>bB</sup>	95.61 <sup>cC</sup>	117.85 <sup>cC</sup>	225.34 <sup>cC</sup>
PC1 = 10 ml	23.03 <sup>cC</sup>	32.7 <sup>aA</sup>	60.03 <sup>bB</sup>	81.66 <sup>bB</sup>	90.1 <sup>bB</sup>	120.25 <sup>bB</sup>	233.77 <sup>bB</sup>
PC2 = 20 ml	25.9 <sup>bB</sup>	55.85 <sup>aA</sup>	54.03 <sup>aA</sup>	83.53 <sup>aA</sup>	97.65 <sup>aA</sup>	205.25 <sup>aA</sup>	129.81 <sup>aA</sup>
PC3 = 30 ml	19.88 <sup>aA</sup>	35.66 <sup>aA</sup>	55.11 <sup>aA</sup>	143.2 <sup>aA</sup>	99.88 <sup>aA</sup>	205.25 <sup>aA</sup>	150.11 <sup>aA</sup>
Pupuk Kandang (PK)							
PK0 = 0 ml	28.66 <sup>bB</sup>	40.6 <sup>bB</sup>	55.73 <sup>aA</sup>	78.36 <sup>aA</sup>	95.36 <sup>aA</sup>	199.42 <sup>aA</sup>	155.33 <sup>aA</sup>
PK1 = 200 g	22.05 <sup>aA</sup>	33.23 <sup>aA</sup>	56.7 <sup>aA</sup>	82.55 <sup>aA</sup>	102.66 <sup>aA</sup>	195.74 <sup>aA</sup>	150.65 <sup>aA</sup>
PK2 = 400 g	21.65 <sup>aA</sup>	32.41 <sup>aA</sup>	54.48 <sup>aA</sup>	84.68 <sup>aA</sup>	101.41 <sup>aA</sup>	210.11 <sup>aA</sup>	156.78 <sup>aA</sup>
PC3 = 30 ml	23.166 <sup>aA</sup>	31.8 <sup>aA</sup>	58.16 <sup>aA</sup>	81.88 <sup>aA</sup>	100.38 <sup>aA</sup>	205.65 <sup>aA</sup>	136.58 <sup>aA</sup>

#### Jumlah daun (helai)

Jumlah daun diamati pada 4 minggu, 5 minggu, 6 minggu, 7 minggu, 8 minggu, 9 minggu, dan 10 minggu, minggu setelah tanam (MST). Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis ragam diketahui bahwa perlakuan pemberian POC limbah tahu terhadap jumlah daun tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun (helai), kemudian pada pengamatan 4 MST, 5 MST dan 6 MST memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada pemberian pupuk kandang kambing. Hasil uji jarak Duncan ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.) Pada Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang Kambing Dan POC Limbah Tahu.

Perlakuan	Rata- rata Jumlah Daun (helai)						
	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST	9 MST	10 MST
POC (PC)							
PC0 = 0 ml	12.66 <sup>aA</sup>	17.5cC	23.5dD	28.66bB	9aA	30dD	34.83aA
PC1 = 10 ml	20.33 <sup>aA</sup>	21.83bB	26cC	31.66aA	8.83aA	33.66cC	44aA
PC2 = 20 ml	26.5 <sup>aA</sup>	37bB	35.33bB	41.5aA	9.83aA	43bB	46.66aA
PC3 = 30 ml	12.66 <sup>aA</sup>	15aA	20.66aA	28.66aA	12.16aA	26.83aA	32.16aA
Pupuk Kandang (PK)							
PK0 = 0 ml	18.33 <sup>bB</sup>	19 <sup>bB</sup>	24.16 <sup>aA</sup>	29.66 <sup>bB</sup>	9.3 <sup>aA</sup>	30 <sup>cC</sup>	32.5 <sup>aA</sup>
PK1 = 200 g	14 <sup>aA</sup>	15.66 <sup>bB</sup>	20.83 <sup>aA</sup>	28.5 <sup>aA</sup>	10.83 <sup>aA</sup>	27.16 <sup>bB</sup>	34.83 <sup>aA</sup>
PK2 = 400 g	14.33 <sup>aA</sup>	15.33 <sup>aA</sup>	22.66 <sup>aA</sup>	32.33 <sup>aA</sup>	9 <sup>aA</sup>	32.5 <sup>aA</sup>	28.66 <sup>aA</sup>
PK3 = 30 ml	14.16 <sup>aA</sup>	16.16 <sup>aA</sup>	29.5 <sup>aA</sup>	35 <sup>aA</sup>	10.66 <sup>aA</sup>	28.33 <sup>aA</sup>	29.66 <sup>aA</sup>

### Berat buah

Berat buah diamati pada usia 10 minggu,. minggu setelah tanam (MST). Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis ragam diketahui bahwa perlakuan pemberian POC limbah tahu terhadap berat buah tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat buah Hasil uji jarak Duncan ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rata-Rata Berat Buah Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.) Pada Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang Kambing Dan POC Limbah Tahu

Perlakuan	Rata- rata berat buah per plot
Perlakuan POC (PC)	
PC0 = 0 ml	200,67aA
PC1 = 10 ml	230,50aA
PC2 = 20 ml	416,17aA
PC3 = 30 ml	314,17aA
Perlakuan pupuk (PK)	
PK0 = 0 ml	256,50bB
PK1 = 200 g	345,17aA
PK2 = 400 g	465,50aA
PK3 = 30 ml	321,50aA

### Pembahasan

#### Tinggi Tanaman (cm)

Pada perlakuan PC0PK3 tanaman dengan pertumbuhan yang tinggi yaitu tanaman 4 dengan tinggi 143,5 cm. Dan tanaman yang memiliki pertumbuhan yang rendah yaitu tanaman 3 dan 5 dengan tinggi yang sama yaitu 123,4 cm. Tanaman 3 dan 5 memiliki selisih yang cukup jauh dengan tanaman 4. Perlakuan PC1PK0 menunjukkan pertumbuhan tanaman kacang panjang yang beragam dan pertumbuhannya cukup teratur. Pada perlakuan PC1PK0 tanaman yang memiliki pertumbuhan yang tinggi yaitu pada tanaman 3 dan 4 yang memiliki selisih yang sangat kecil yaitu hanya 0,1 cm saja, tinggi tanaman 3 dan 4 yaitu 154,3 cm dan 154,2 cm. Tanaman dengan tingkat pertumbuhan yang rendah pada perlakuan PC1PK0 yaitu tanaman

5 dengan tinggi 123,4 cm, memiliki selisih yang jauh dengan tanaman dengan pertumbuhan yang tinggi. Perlakuan PC1PK1 tanaman yang menunjukkan pertumbuhan yang tinggi yaitu tanaman 6 dengan tinggi 156,7 cm, tanaman yang memiliki pertumbuhan yang rendah dengan perlakuan PC1PK1 yaitu tanaman 2 dan 5 dengan selisih yang tidak jauh yaitu dengan tinggi 123,4 cm dan 124,5 cm. Pemberian pupuk kandang dan POC air tahu dengan perlakuan PC1PK2 menunjukkan pertumbuhan yang sangat tinggi pada tanaman 4 dengan tinggi 167,8 cm, memiliki selisih yang sangat jauh dengan tanaman yang pertumbuhannya kurang baik, yaitu tanaman 2 dengan tinggi 118,8 cm. Hasil pengamatan panjang tanaman (cm) pada efektivitas pemberian pupuk kotoran kambing terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tanaman (cm) pada umur 2,4 dan 6 MST (Chintya, 2020).

### **Jumlah Daun (helai)**

Pada pemberian pupuk kandang dan POC air tahu dengan perlakuan PC0PK0 tanaman yang memiliki jumlah daun paling banyak yaitu tanaman 2 dan tanaman 1 dan 6 dengan jumlah daun paling sedikit. Pada perlakuan PC0PK1 tanaman yang memiliki jumlah daun paling banyak yakni tanaman 4 dan tanaman yang memiliki jumlah daun paling sedikit yaitu tanaman 6. Pemberian pupuk kandang kambing dan POC air tahu dengan perlakuan PC0PK2 tanaman dengan daun terbanyak yaitu tanaman 2 dan jumlah daun paling sedikit pada tanaman 3. Perlakuan PC0PK3 tanaman 1 memiliki jumlah daun paling banyak tanaman 2 memiliki jumlah daun paling sedikit. Perlakuan PC1PK0 tanaman dengan jumlah daun terbanyak yaitu tanaman 2 dan tanaman 1 memiliki jumlah daun yang lebih sedikit. Pada perlakuan PC1PK1 tanaman 1 memiliki daun yang lebih banyak dan tanaman 4 memiliki daun yang lebih sedikit. Perlakuan PC1PK2 tanaman dengan jumlah daun paling banyak yaitu tanaman 2 dan tanaman 5 tanaman dengan jumlah daun yang lebih sedikit. Perlakuan PC1PK3 tanaman 1 memiliki jumlah daun yang lebih banyak dan tanaman 5 memiliki jumlah daun yang lebih sedikit. Pemberian pupuk dengan perlakuan PC2PK0 tanaman 1 memiliki jumlah daun yang lebih banyak dan tanaman 4 dan 5 memiliki jumlah daun yang lebih sedikit. Perlakuan PC2PK1 tanaman 3 memiliki jumlah daun yang lebih banyak dan tanaman 2 memiliki jumlah daun lebih sedikit. Pada perlakuan PC2PK2 tanaman 6 memiliki jumlah daun yang lebih banyak dan tanaman 5 memiliki jumlah daun yang lebih sedikit.

Pada perlakuan PC2PK3 tanaman 3 memiliki jumlah daun yang lebih banyak dan tanaman 6 memiliki jumlah daun yang lebih sedikit. Perlakuan PC3PK0 tanaman 2 memiliki lebih banyak daun sedangkan tanaman 6 memiliki jumlah daun yang lebih sedikit. Pada perlakuan PC3PK1 tanaman 3 dan 6 memiliki jumlah daun yang lebih banyak sedangkan tanaman 1 memiliki jumlah daun yang lebih sedikit. Pada perlakuan PC3PK2 tanaman 6 memiliki jumlah daun yang lebih banyak dan tanaman 1 memiliki jumlah daun yang lebih sedikit. Dan pada perlakuan PC3PK3 yang diberikan pada tanaman jumlah daun yang lebih banyak terdapat pada tanaman 3 dan tanaman 6 memiliki jumlah daun yang lebih sedikit. Pada semua perlakuan yang diberikan perlakuan dengan jumlah daun paling banyak pada semua tanaman yaitu pada perlakuan PC1PK2. Pemberian pupuk kandang pada tanaman kacang panjang tidak menunjukkan perbedaan nyata pada umur 14, 21, 28 HST pada jumlah daun (Mamat, 2018).

### **Berat Buah (g)**

Data berat buah pada semua perlakuan dengan pemberian pupuk kandang dan POC air tahu pada perlakuan atau dosis yang berbeda pada minggu ke 8 dengan perlakuan PC1PK0 memiliki berat buah yang lebih banyak dari pada perlakuan yang lain. Dan perlakuan PC1PK3 memiliki berat buah yang lebih sedikit. Pada minggu ke 9 berat buah terbanyak terdapat pada perlakuan PC1PK3 dan PC3PK0 dan berat buah yang lebih sedikit terdapat pada perlakuan

PC3PK2. Pada minggu ke 10 berat buah terbanyak terdapat pada perlakuan PC3PK2 dan perlakuan dengan berat buah paling sedikit terdapat pada perlakuan PC0PK0. Pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata sangat nyata terhadap produksi tanaman kacang panjang per sampel, dengan produksi terbanyak terdapat pada perlakuan K3 (3 kg/plot) yaitu sebanyak 200,65 g dan terendah pada perlakuan K0 (kontrol) yaitu sebanyak 187,98 g (Bremanda, 2019).

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari praktikum yang telah dilakukan ini adalah tanaman yang diberi dengan pupuk kandang kambing dan POC air tahu pada perlakuan PC1PK0, PC2PK3, PC3PK1, PC3PK2 dan PC3PK3 menunjukkan pertumbuhan tanaman kacang panjang yang sangat beragam, pertumbuhannya juga bagus pada setiap minggunya. Namun tidak banyak tanaman kacang panjang yang menunjukkan pertumbuhan yang baik meski diberi perlakuan yang sama. Ada beberapa tanaman yang pertumbuhannya kurang baik meski diberi perlakuan yang sama pada satu bedengan atau plot. Jika dilihat pada data yang ada, pemberian pupuk kandang kambing dan POC air tahu memiliki pertumbuhan yang baik dengan beberapa perlakuan yang diberikan. Jadi pemberian pupuk kandang dan POC air tahu memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang panjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliyena, Napoleon, a., & Yudono, B. (2015). Pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal Penelitian Sains*, 17(3), 102-110.
- Amin, A. A., Yuliana, A. E., & Nurbaiti. (2017). Pemanfaatan limbah cair tahu untuk pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy. *JOM Faperta*, 4(2), 1 - 11.
- Amsudin, W., Selomo, M., & Natsir, M. F. (2018). Pengolahan limbah cair industri tahu menjadi pupuk organik cair dengan penambahan efektif mikroorganisme-4 (EM4). *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1(2), 1-14.
- Bremanda, S. F., 2019. TANGGAPAN PERTUBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.) DENGAN PEMBERIAN PUPUK KOTORAN KAMBING DAN MOL REBUNG BAMBU. Skripsi Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Pembangunan Panca Budi.
- Chintya, N. A. W. 2020. EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK KOTORAN KAMBING DAN POC *Hydrilla verticillata* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.). Skripsi Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Pembangunan Panca Budi.
- Desiana, C., Banuwa, I. S., Evizal, R., & Yusnaini, S. (2013). Pengaruh pupuk organik cair urin sapi dan limbah tahu terhadap pertumbuhan bibit kakao. *J. Agrotek Tropika*, 1(1), 113-119.
- Fatin, S. L., Purbajanti, E. D., & Fuskah, E. (2019). Pertumbuhan dan hasil kailan (*Brassica oleracea* var. *Alboglabra*) pada berbagai dosis pupuk kambing dan frekuensi pemupukan nitrogen. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(3), 438-447.
- Febriantami, A., & Nusyirwan, N. (2017). PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAN EKSTRAK REBUNG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Biosains*, 3(2), 96-102.
- Hapsari, A. Y. 2013. Kualitas dan kuantitas kandungan pupuk organik limbah serasah dengan inokulum kotoran sapi secara semianaerob. Skripsi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Harahap, R., Gusmeizal, G., & Pane, E. (2020). Efektifitas Kombinasi Pupuk Kompos Kubis-Kubisan (*Brassica ceae*) dan Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang terhadap Produksi Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*) Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA), 2(2), 135-143.
- Igbal, M., Barchia, M. F., & Romeida, A. (2019). Pertumbuhan dan hasil tanaman melon (*Cucumis melo L.*) pada komposisi media tanam dan frekuensi pemupukan yang berbeda. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia, 21(2), 108-114.
- Kusumawati, K., Muhartini, S., & Rogomulyo, R. (2015). Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil bayam. *Vegetalika*, 4(2), 48-62.
- Maghfiroh, S. D., Sulistyono, A., & Pribadi, D. U. (2021). Pengaruh aplikasi paklobutrazol dan limbah cair tahu terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau. *Prosiding Seminar Nasional Agroteknologi 2021*, 117-122.
- Mamat, S., Sumarji. (2018). Pengaruh Macam Pupuk Kandang Dan Dosis Pupuk NPK Mutira Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*) Varietas Aura Hijau. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 3(1), 41- 45.
- Oktavianti, A., Izzati, M., & Parman, S. (2017). Pengaruh pupuk kandang dan NPK Mutiara terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) pada tanah berpasir. *Buletin Anatomi dan Fisiologi (Bulletin Anatomy and Physiology)*, 2(2), 236-241.
- Pradana, T. D., suharno, & Apriansyah. (2018). Pengolahan limbah cair tahu untuk menurunkan kadar TSS dan BOD. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 4(2), 56-62.
- Rahmah, F., arifin, M., Anam, K. (2019). PROSES ADOPTSI INOVASI PUPUK ORGANIK CAIR ORGANIK MIKRO ORGANISME LOKAL (MOL) DI KELURAHAN GEBANG KECAMATAN PATRANG KABUPATEN JEMBER. *JURNAL AGRICA*, 12(1),1-6
- Simarmata E.R., Ardian & Sa'diyah N. (2015)). Penampian karakter produksi kacang panjang (*Vigna sinensis L*) Generasi F1 dan tetuanya. *J. Agrotek Tropika*. 3(3), 303-308.
- Sunarjono, H. 2013. *Bertanam 36 Jenis Sayuran*. Penebar Swadaya. Depok.
- Syukur, M., Sriani, S., Rahmi, Y. 2012. *Teknik Pemulihan Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wahyudi, A. A. (2018). Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang. Universitas Medan Area.
- Yudha H. K., Wirya G.N.A.S., & Raka I.G.N. (2016). Pembebasan Benih Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*) dari Infeksi Bean Common Mosaic Virus (BCMV) melalui Perlakuan Dry Heat. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika*. 5(2), 127-139.