

## Efektivitas Pupuk Organik Cair Limbah Tahu dalam Mengurangi Pupuk NPK pada Tanaman Mentimun

### *The Effectiveness of Tofu Liquid Waste Organic Fertilizer in Reducing NPK Fertilizer in Cucumber Plants*

Rosmiah<sup>1</sup>, Neni Marlina<sup>2\*</sup>, Iin Siti Aminah<sup>1</sup>, Heru Agung Sandika<sup>1</sup>, Fitri Yetty Zairani<sup>2</sup>, Burlian Hasani<sup>2</sup>, Laili Nisfuriah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FP UM Palembang, Jl. Jend A Yani 13 Ulu Palembang

<sup>2</sup>FP Universitas Palembang, Jl Darmapala No 1A Palembang

\*E-mail: [marlina002@yahoo.com](mailto:marlina002@yahoo.com)

#### ABSTRACT

*The Effectiveness of Tofu Liquid Waste Organic Fertilizer in Reducing NPK Fertilizer in Cucumber Plants. Tofu waste contains macro nutrients (NPK) and micro nutrients (Fe, Cl, Mn, Cu, Zn). Tofu waste has the potential to become liquid organic fertilizer (POC). The advantages of tofu waste can reduce the use of NPK on cucumber plants. The purpose of this study was to determine the effectiveness of tofu liquid waste organic fertilizer in reducing NPK fertilizer in cucumber plants. This research was conducted in farmers' fields on Jalan Sukarela, Kebun Bunga Kelurahan, Sukarami District Km 7 Palembang, South Sumatra, from July to October 2020. Separate plot design was used with 9 treatment combinations that were repeated 3 times. Main plot of tofu waste POC: without (P0), 180 ml / l (P1), and 360 ml / l (P2). Plot Children Percentage of NPK fertilizer from recommended dose (N): 25% (N1), 50% (N2) and 75% (N3). The results showed that the tofu waste POC 360 ml / l of water was very effective in reducing the use of NPK fertilizer by 50% of the recommended dose and increasing the cucumber yield by 472,17% when compared without giving tofu waste POC and NPK fertilizer 25 %*

**Keywords:** Tofu Liquid Waste Organic Fertilizer, Cucumber, NPK

**Disubmit :** 28 Agustus 2021, **Diterima:** 12 Oktober 2021, **Disetujui:** 22 Agustus 2022;

#### PENDAHULUAN

Mentimun dapat dikonsumsi langsung dalam bentuk olahan (Andri *et al.*, 2015), karena didalam 100 g mentimun terdapat protein (0,6 g), karbohidrat (2,2 g), Ca (12 mg), Fe(0,3 mg), Mg (15 mg), P (24 m), vit B<sub>1</sub> (0,03 mg), vitamin B<sub>2</sub> (0,02 mg), niacin (0,3 mg), vitamin C (12 mg) dan energi (63 kJ, oleh sebab itu tanaman mentimun memenuhi gizi dan mineral pada manusia (Siemonsma dan Piluek (1994) dalam (Pane *et al.*, 2017)

Produksi mentimun di Indonesia dari tahun 2014 sampai 2017 mengalami penurunan berturut-turut yaitu dari 477.989 t, 447.696 t, 430.218 t sampai 424.918 t (BPS, 2018). Hal ini dikarenakan harga jual yang tergolong rendah dan banyaknya kendala dalam budidaya tanaman seperti pengadaan benih, pemeliharaan, penanganan pasca panen dan produktivitas lahan (AR., 2015). Oleh karena itu pemberian pupuk organik dan anorganik harus tetap dilakukan untuk meningkatkan produktivitas lahan.

Pupuk organik cair yang digunakan dari limbah tahu. Limbah tahu merupakan limbah yang dihasilkan dari aktivitas produksi industri tahu. Peminat pengkonsumsi tahu semakin banyak karena banyak



**Lisensi**

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

mengandung gizi sehingga keberadaan industri tahu tersebar diseluruh Indonesia (Rahmawati *et al*, 2018), khususnya kota Palembang. Akibatnya banyak limbah tahu yang dihasilkan setiap hari, oleh karena limbah tahu ini dapat dibuat menjadi pupuk organik cair dan mengurangi pencemaran lingkungan.

Kandungan unsur hara N, P, K, Ca, Mg di dalam limbah tahu dapat memperbaiki kesuburan tanah. Limbah tahu mengandung protein kasar 27,09 %, lemak 7,3 %, kalsium 0,5 % dan P 0,2 %. Unsur hara tersebut sangat bermanfaat memperbaiki kualitas tanah serta meningkatkan produksi tanaman (Liswahyuningsih E., 2010).

Tujuan yang diinginkan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektivitasan pupuk organik cair limbah tahu dalam mengurangi pemakaian pupuk NPK pada tanaman mentimun.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini berlokasi di lahan milik petani yang terletak di Jl Sukarela, Kelurahan Kebun Bunga, Kec. Sukarami Km 7 Palembang Sumatera Selatan dari bulan Juli sampai Oktober 2020. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih mentimun varietas Marissa, pupuk organik cair limbah tahu, pupuk NPK, ZPT (atonik), pupuk kandang kotoran ayam. Alat-alat yang dipakai adalah bambu, tali rafia, timbangan digital, cangkul, gembor, kalkulator, parang. Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design) yang digunakan dengan 9 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali. Petak Utamanya yaitu POC limbah tahu, yaitu tanpa ( $P_0$ ), 180 ml/l air ( $P_1$ ), 360 ml/l air ( $P_2$ ). Anak Petak: Persentase pupuk NPK berdasarkan dosis anjuran (N): 25 % ( $N_1$ ), 50 % ( $N_2$ ), dan 75 % ( $N_3$ ).

Variabel yang diamati yaitu panjang tanaman, panjang buah, diameter buah, total jumlah buah per tanaman, total berat buah per tanaman, total berat buah per petak. 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 Beda Nyata Jujur.

**Pelaksanaan Penelitian.** Kegiatan yang dilakukan meliputi: pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) limbah tahu, perendaman benih dengan atonik selama 30 menit, pengolahan tanah, pembuatan petakan, penanaman, pemeliharaan, panen, pengambilan data, dan analisis data.

Pupuk organik cair limbah tahu dibuat dari 10 l limbah tahu, 300 ml EM4, 300 g gula pasir dan air 4 liter, kemudian difermentasi 14 hari. Pemberian POC limbah tahu diberikan setiap seminggu sekali sebanyak 3 kali dengan cara disiram di sekeliling tanaman. Pupuk NPK diberikan 2 kali selama penelitian yang sesuai dengan perlakuan 25 % dari dosis anjuran (75 kg/ha=15 g/petak), 50 % (150 kg/ha= 30 g/petak), 75 % (225 kg/ha= 45 g/petak). Pemberiannya pada saat tanam dengan  $\frac{1}{2}$  dosis dan 2 minggu setelah tanam secara larikan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Karakteristik Tanah.** Kesuburan tanah yang digunakan ini memiliki kesuburan tanah yang tinggi (83,56 %), yang artinya tanah ini mengandung kation-kation basa (Ca-dd, Mg-dd, K-dd dan Na-dd) yang tinggi dan kandungan Al-dd hanya 16,44 %, sehingga daya dukung lahan untuk tanaman mentimun sangat tinggi dalam meningkatkan produktivitas tanaman mentimun. Namun demikian lahan ini harus diberi pupuk organik baik padat maupun cair seperti poc limbah tahu, mengingat lahan ini hanya memiliki C-organik 1,04 % (Tabel 1).

Tabel 1. Sifat fisika dan kimia tanah sebelum penelitian

Analisa tanah	Nilai	Kriteria
pH H <sub>2</sub> O	6,35	Agak masam
KTK (cmol+/kg)	7,36	Rendah
K-dd (cmol+/kg)	0,49	Sedang
Mg-dd (cmol+/kg)	0,91	Rendah
Ca-dd (cmol+/kg)	4,65	Rendah
Na-dd (cmol+/kg)	0,10	Rendah
N-total (%)	0,11	Rendah
C-organik (%)	1,04	Rendah
Tekstur	43,61	Lempung
Pasir	36,87	
Debu	19,52	
Liat		

Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun. Hasil ansira POC limbah tahu dan persentase pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap semua peubah yang diamati, diikuti perlakuan interaksi antara POC limbah tahu dan persentase pupuk NPK juga berpengaruh nyata, namun berpengaruh tidak nyata terhadap peubah pe tanaman, panjang buah, diameter buah dan jumlah buah (Tabel 2)

Tabel 2. Hasil ansira POC limbah tahu dan persentase pupuk NPK terhadap peubah yang diamati

Peubah yang diamati	POC Limbah tahu	Persentase pupuk NPK	Interaksi	Koefisien Keragaman (%)
Panjang Tanaman (cm)	*	*	ns	0,93
Panjang Buah (cm)	*	*	ns	2,64
Diameter Buah (cm)	*	*	ns	1,58
Total Jumlah Buah per Tanaman (buah)	*	*	ns	5,55
Berat Buah Segar (g)	*	*	*	2,24
Total Berat Buah per Petak (kg)	*	*	*	6,04

Pemberian POC 360 ml/l air telah mampu meningkatkan panjang tanaman 15,99 % dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan tanpa pemberian POC limbah tahu dan 180 ml/l air (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa POC limbah tahu 360 ml/l air mampu memperbaiki sifat fisik tanah. Sifat tanah berpengaruh langsung terhadap perakaran tanaman, air dan udara tanah, selanjutnya akan berpengaruh pada aspek-aspek biologi dan kimia tanah. Humus yang berasal dari POC limbah tahu akan berinteraksi dengan partikel tanah dan akan menetapkan struktur tanah yang lebih mantap (Lawenga *et al.*, 2015) Dengan struktur tanah yang mantap menyebabkan perakaran tanaman mentimun berkembang dan unsur hara NPK hasil sumbangan dari POC dapat digunakan oleh tanaman mentimun memperpanjang tanaman.

Aplikasi POC limbah tahu 360 ml/l air ternyata mampu mengefesiesikan pupuk NPK 50 %, hal ini terlihat pada peubah panjang tanaman 4.44 % dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK 25 % dan 75 % (Tabel 3). Berdasarkan hasil analisa POC limbah tahu telah menyumbangkan unsur hara N sebanyak 0,55 %. Nitrogen yang telah disumbangkan sangat berperan dalam meningkatkan jumlah daun dan tinggi tanaman. Menurut (Syafurullah and Marlina, 2017), meningkatnya panjang tanaman

disebabkan karena adanya nitrogen, nitrogen dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman seperti batang dan daun.

Tabel 3. Pengaruh POC limbah tahu dan persentase pupuk NPK terhadap panjang tanaman dan panjang buah

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)	Peningkatan (%)	Panjang Buah (cm)	Peningkatan (%)
POC Limbah Tahu				
Tanpa	150,64 a	-	18,11 a	-
180 ml/l air	158,64 b	5,31	18,89 b	4,31
360 ml/l air	160,87 c	15,99	19,78 c	9,22
BNJ 0,05=	1,82		0,63	
Persentase pupuk NPK				
25 %	153,33 a	-	18,33 a	-
50 %	160,14 c	4,44	19,78 b	7,91
75 %	156,68 b	2,18	18,67 a	2,02
BNJ 0,05=	1,82		0,63	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5 %

Peningkatan panjang buah sebesar 9,22 % pada POC 360 ml/l air serta peningkatan 7,91 % pada pupuk NPK 50 % berbeda nyata bila dibandingkan dengan tanpa pemberian POC dan pupuk NPK 25 % (Tabel 3), tidak terlepas dari unsur P yang berasal dari hasil sumbangan POC limbah tahu 0,003 % P dan Pupuk NPK 50 %. Penambahan POC limbah tahu yang disiramkan kedalam tanah telah meningkatkan kelarutan P di dalam tanah, sehingga akan meningkatkan efisiensi serapan P oleh tanaman yang akhirnya akan meningkatkan panjang buah mentimun. POC limbah tahu ini juga dapat meningkatkan agregasi tanah sehingga tanah menjadi gembur, dengan gemburnya tanah akan memudahkan perakaran menyerap unsur hara P yang bermanfaat dalam pembentukan buah. Hal ini sejalan dengan pendapat (Muhtiar *et al*, 2012), bahwa panjang buah mentimun dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk organik.

Pengamatan diameter buah terbaik terdapat pada pemberian POC limbah tahu 360 ml/l air dan persentase pupuk NPK 50 % dan berbeda nyata dengan tanpa pemberian POC limbah tahu dan persentase NPK 25 % (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa unsur P yang berasal dari POC limbah tahu dan pupuk NPK 50 % telah diserap oleh tanaman buah mentimun untuk memperbesar diameter buah mentimun. Hal ini didukung oleh (Sungkawa *et al*. 2014), bahwa buah mentimun akan semakin terbentuk dengan sempurna termasuk diameter buah apabila P yang terserap oleh tanaman semakin meningkat

Total jumlah buah mentimun yang dipanen sebanyak 15 x menunjukkan total jumlah buah mentimun per tanaman semakin meningkat dengan pemberian POC limbah tahu 360 ml/l air yaitu dengan peningkatan 68,35 % dan 38,58 % pada pupuk NPK 50 % (Tabel 4). Hal ini ada hubungan dengan KTK tanah awal yang rendah artinya kemampuan menyerap dan mempertukarkan kationnya rendah, oleh karena sangat tepat pemberian 360 ml/l air diberikan per minggu sebanyak 3 x yaitu 120 ml/l air, dan POC limbah tahu tidak tercuci kebawah dan selanjutnya dimanfaatkan oleh tanaman yaitu berupa unsur hara NPK yang disumbangkannya. Menurut (Nugroho, 2014), fosfor sangat membantu dalam pembentukan membran seperti lemak, struktur  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  dan  $Mn^{2+}$  juga sangat dipengaruhi oleh kehadiran unsur P dan P juga dapat mengefisienkan penggunaan N. Kalium sangat berperan dalam meningkatkan translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman yang lain terutama organ tanaman penyimpan karbohidrat.

Ditambahkan (Hudah *et al.*, 2019), kalium mampu mencukupi kebutuhan hara pada fase pembentukan buah sehingga jumlah buah yang dihasilkanpun tinggi.

Pemberian POC limbah tahu 360 ml/l air telah mampu meningkatkan berat buah segar 57,19 % dan total berat buah per petak 172,94 dan berbeda nyata % bila dibandingkan dengan tanpa POC limbah tahu (Tabel 5). Pupuk NPK 50 % juga meningkatkan berat buah segar 43,49 % dan total berat buah per petak 107,08 % bila dibandingkan dengan pupuk NPK 25 % (Tabel 5). Hal ini disebabkan karena POC limbah tahu 360 ml/l air telah mampu memperlancar metabolisme pada tanaman mentimun untuk menghasilkan berat buah yang terbaik. Rizqiani (2007), bobot segar polong tanaman buncis terberat setelah diberi POC.

Tabel 4. Peningkatan diameter buah dan total jumlah buah per tanaman mentimun oleh POC limbah dan persentase pupuk NPK

Perlakuan	Diameter buah (cm)	Peningkatan (%)	Total jumlah Buah per Tanaman (buah)	Peningkatan (%)
<b>POC Limbah Tahu</b>				
Tanpa	3,81 a	-	12,67 a	-
180 ml/l air	4,07 b	6,82	17,00	34,18
360 ml/l air	4,24 c	11,29	21,33 c	68,35
BNJ 0,05=	0,08		2,18	
<b>Persentase pupuk NPK</b>				
25 %	3,87 a	-	14,67 a	-
50 %	4,26 c	10,03	20,33 c	38,58
75 %	4,00 b	3,36	16,00 b	9,07
BNJ 0,05=	0,08		2,18	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5 %

Tabel 5. Peningkatan berat buah segar dan total berat buah per petak mentimun oleh POC limbah tahu dan persentase pupuk NPK

Perlakuan	Berat buah segar	Peningkatan (%)	Berat buah per petak	Peningkatan (%)
<b>POC Limbah Tahu</b>				
Tanpa	101,31 a	-	13,23 a	-
180 ml/l air	120,14 b	16,29	20,59 b	55,63
360 ml/l air	162,40 c	57,19	36,11 c	172,94
BNJ 0,05=	3,63		1,77	
<b>Persentase pupuk NPK</b>				
25 %	111,31 a	-	16,66	-
50 %	159,72 b	43,49	34,50	107,08
75 %	114,82 a	3,15	18,76	12,64
BNJ 0,05=	0,08		2,18	

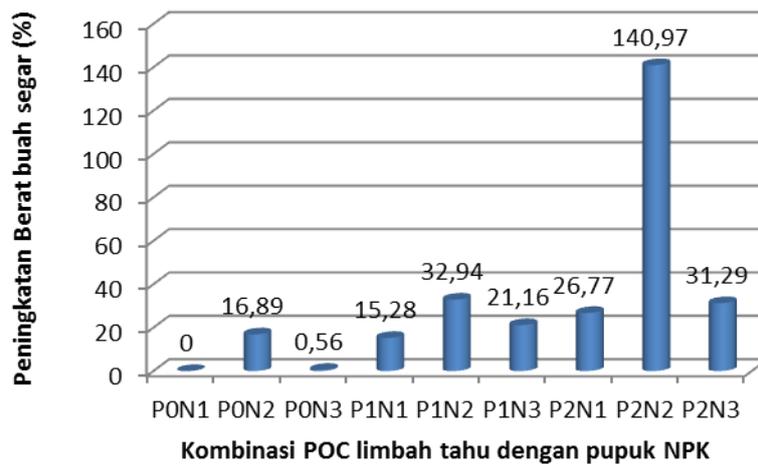
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5 %

Selain itu hara P dan K yang disumbangkan oleh POC limbah tahu sangat sesuai dengan kebutuhan tanaman mentimun bagi pembentukan buah. (Novizan, 2002), bahwa tersedianya hara K pada fase generatif akan mempengaruhi ukuran dan kualitas buah. Selanjutnya (Sungkawa *et al.*, 2014), cara kerja POC yang

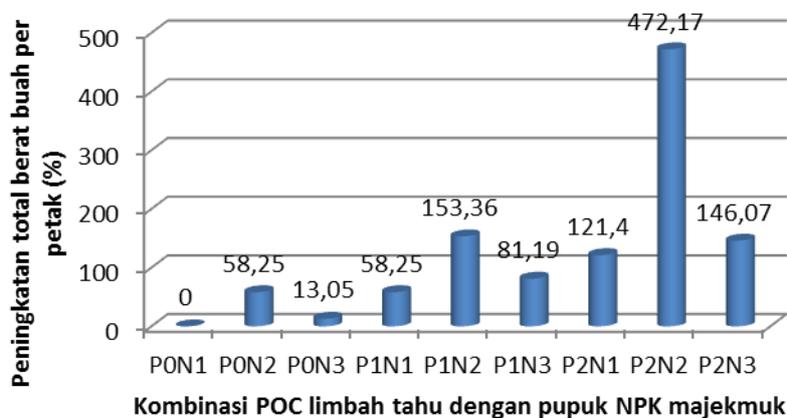
dapat memperbaiki sifat kimia seperti membantu menyediakan unsur hara NPK, fisik tanah diperbaiki aerasi tanah lebih baik sehingga akar tanaman leluasa menyerap unsur hara yang ada sehingga mempengaruhi kualitas buah mentimun.

Persentase pupuk NPK 75 % yang diberikan menunjukkan berat buah per petak yang lebih rendah bila dibandingkan dengan pupuk NPK 50 %, dikarenakan menurut Hukum Liebig bahwa tanah tempat berkumpulnya hara untuk dapat diserap oleh tanaman Implikasinya dari konsep ini adalah apabila salah satu faktor tumbuhktor pembatas, maka suatu tingkat produksi tanaman tidak dapat ditingkatkan lagi.

Perlakuan POC limbah tahu 360 ml/l air yang dikombinasikan dengan persentase pupuk NPK majemuk 50 % memberikan hasil berat buah paling baik (meningkatkan 140,97 % pada berat buah segar dan 472,17 % pada berat buah per petak) dan berbeda nyata bila dibandingkan tanpa POC limbah tahu dan persentase pupuk NPK majemuk 25 % dari dosis anjuran (Gambar 1 dan 2). Hal ini disebabkan karena kombinasi POC limbah tahu dengan NPK majemuk merupakan kombinasi yang saling mendukung satu sama lain, pupuk NPK majemuk sangat berperan pada saat awal tanaman mentimun tumbuh dan selanjutnya POC limbah tahu yang berangsur-angsur menyumbangkan unsur hara, sehingga hasil yang didapat meningkat dan menunjukkan produksi yang terbaik. Hal ini sejalan dengan pendapat Farida dan Hamdani (2001), bahwa pemberian pupuk organik yang berkombinasi dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan produktivitas tanaman dan dapat meningkatkan efisiensi pemupukan.



Gambar 1. Rata-rata peningkatan berat buah segar (%) dari perlakuan kombinasi



Gambar 2. Rata-rata peningkatan berat buah per petak (%) dari perlakuan kombinasi

## KESIMPULAN

POC limbah tahu 360 ml/l air sangat efektif dalam mengurangi penggunaan pupuk NPK 50 % dari dosis anjuran dan meningkatkan hasil mentimun 472,17 % bila dibandingkan tanpa pemberian POC limbah tahu dan pupuk NPK 25 %.

## DAFTAR PUSTAKA

- AR., A. (2015) 'Mengenal Budidaya Mentimun melalui Pemanfaatan Media Informasi', *Jurnal Jupiter*, 16(1), pp. 66–71.
- BPS (2018) *Statistik Indonesia*.
- Hudah, M. *et al.* (2019) 'Pengaruh Pemangkasan Pucuk dan Pupuk Kalium terhadap Produksi dan Kualitas Benih Mentimun (*Cucumis sativus* L.)', *Jurnal Bioindustri*, 1(2), pp. 176–185.
- Lawenga, F., Hasanah, U. and Widjajanto, D. (2015) 'Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Sifat Fisik Tanah dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) di Desa Bulupountu Kecamatan Sungai Biromaru Kabupaten Sigi', *e-j Agrotekbis*, 3(5), pp. 564–570.
- Liswahyuningsih E. (2010) *Pemanfaatan Limbah Tahu (Ampas dan Cair) sebagai Bahan Dasar Pembuatan Pupuk Organik Pengganti Pupuk Kimia yang Lebih Ramah Lingkungan*.
- Muhtiar, Bahrin, A. and Safuan, L. (2012) 'Pengaruh Residu Bahan Organik dan Fosfor Setelah Penanaman Melon dan Kacang Panjang terhadap Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)', *Berkala Penelitian Agronomi*, 1(1), pp. 37–46.
- Novizan (2002) *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Nugroho, P. (2014) *Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair*. Pustaka Baru Press: Pustaka Baru Press.
- Pane, N., Ginting, C. and Andayani, N. (2017) 'Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Nutrisi terhadap Pertumbuhan Hasil Mentimun (*Cucumis sativus* L.) pada Media Arang Sekam secara Hidroponik', *Jurnal Agromasa*, 2(1), pp. 2–19.
- Rahmawati, L., Trianti, L. and Zuraidah (2018) 'Pengaruh Limbah Tahu terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)', in *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2018*.
- Sungkawa, I., Dukat and Irawan, A. (2014) 'Pengaruh Takaran Pupuk N dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Kultivar Venus.', *Jurnal Agrosragati*, 2(1), pp. 153–163.
- Syafrullah and Marlina, N. (2017) *Kesuburan dan Kesehatan Tanah*. Palembang: Universitas Muhammadiyah Palembang Press.