

**PERTUMBUHAN DAN HASIL PETSAI YANG DIBERI PUPUK ORGANIK CAIR
BERBAHAN LIMBAH CAIR TAHU DAN DAUN GAMAL
PADA BEBERAPA KONSENTRASI**

Nova Deviyanti Lussy^{1*}, Teresia A. T. Daton², Tri Luchi Proklamita³

^{1,2,3} Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Politeknik Pertanian Negeri Kupang
*e-mail: novadeviyanti1977@gmail.com

ABSTRAK

Limbah cair tahu dan daun gamal berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan pupuk organik cair (POC) karena kedua bahan organik ini mengandung berbagai unsur hara khususnya N, P, dan K yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh dan mendapatkan konsentrasi pupuk organik cair berbahan limbah cair tahu dan daun gamal terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil petsai. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan sembilan perlakuan, yaitu: kontrol, pemberian POC dengan konsentrasi 15; 30; 45; 60; 75; 90; 105; dan 120 ml/l. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar, dan berat kering tanaman petsai. Selanjutnya pemberian POC dengan konsentrasi 120 ml/l merupakan konsentrasi terbaik karena memberikan nilai tertinggi bagi pertumbuhan dan hasil petsai, yaitu: tinggi tanaman umur 4 MST (15,24 cm); jumlah daun tanaman umur 4 MST (8,78 daun); berat segar tanaman 155,33 g; dan berat kering tanaman petsai 9,03 g.

Kata kunci : POC, Limbah Cair Tahu, Daun Gamal, Konsentrasi, Petsai

PENDAHULUAN

Petsai sebagai salah satu jenis sayuran daun disukai oleh masyarakat di semua tingkatan, bernilai ekonomis, dan dapat dibudidayakan pada daerah tropis hingga sub-tropis. Petsai dijadikan sebagai produk berbagai jenis sayuran dan dari segi kesehatan, kadar zat besi dan magnesium yang ada dalam petsai akan membantu menyehatkan mata, menurunkan kolesterol, menghindari serangan jantung, sumber vitamin dan makanan untuk memulihkan tenaga. Manfaat yang dimiliki oleh petsai memberikan peluang yang baik untuk mengembangkan usaha tani budidaya tanaman petsai.

Faktor yang mempengaruhi produktivitas tanaman diantaranya adalah kesuburan tanah. Tanah yang subur mencakup kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah. Penggunaan pupuk anorganik dalam kegiatan budidaya tanaman lebih diarahkan pada perbaikan sifat kimia saja khususnya penambahan unsur hara, akan tetapi untuk sifat fisik dan biologi tanah tidak memberikan sumbangan yang berarti bahkan jika penggunaan pupuk ini terus menerus dan dominan maka akan merusak kesuburan tanah. sebaliknya penggunaan pupuk organik jika diberikan pada konsentrasi, dosis, dan waktu pemberian yang tepat maka akan memberikan dampak yang baik terhadap perbaikan dan peningkatan kesuburan tanah. Salah satu jenis pupuk organik adalah pupuk organik cair yang dibuat dari limbah cair tahu dan daun gamal.

Limbah cair tahu mengandung C-Organik 5,803% dan N 1,24%; P₂O₅ 5.54 %; K₂O 1,34% yang merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman (Nasution, dkk., 2017). Limbah cair tahu telah banyak digunakan sebagai bahan untuk pembuatan POC dan sering dicampur dengan bahan organik lainnya dengan maksud untuk meningkatkan mutu khususnya kandungan hara pupuk, seperti

penambahan daun gamal. Daun gamal mengandung 3,15% N, 0,22% P, 2,65% K, 1,35% Ca, dan 0,41% Mg (Aditya, dan A. P. Qoidani, 2017). Kedua bahan ini dapat dijadikan pupuk organik cair karena mengandung hara yang bermanfaat bagi tanaman.

Penelitian Lussy, *dkk.*, (2021) menyatakan bahwa POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal yang difermentasikan selama 30 hari memiliki kadar C-organik 2,12 %; N 3,24 %; P_2O_5 1,02 %; K_2O 1,21 %; dengan pH pupuk 6,63. POC ini kemudian digunakan dalam penelitian Galatia, *dkk.*, (2021) tentang kajian volume pemberian air dan interval pemberian POC limbah tahu dan daun gamal terhadap hasil petsai menghasilkan perlakuan volume pemberian air 70% ETc setara pemberian air 690 ml/hari (ETc petsai = 3,47 mm/hari setara 980 ml/polibag/hari) dan interval pemberian POC 3 hari sekali dengan konsentrasi POC 30 ml/l memberikan hasil terbaik pada panjang krop petsai sebesar 11,87 cm. Pengujian POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal pada tanaman petsai telah dilakukan akan tetapi difokuskan pada interval pemberian sedangkan untuk konsentrasi belum diuji sehingga penelitian tentang pertumbuhan dan hasil petsai yang diberi POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal pada beberapa konsentrasi perlu dilakukan.

METODE PENELITIAN

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri atas sembilan perlakuan yang diulang tiga kali. Perlakuannya yaitu konsentrasi dari POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal, dengan taraf Kontrol; POC 15; 30; 45; 60; 75; 90; 105; dan 120 ml/l. secara keseluruhan terdiri atas 27 unit percobaan, Setiap unit terdiri atas enam tanaman yang dibudidayakan dalam wadah polibag. Data dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (5%).

Tahapan kegiatan dalam penelitian ini adalah pembuatan POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal yang dilanjutkan dengan budidaya tanaman petsai dengan aplikasi POC tersebut.

a. Pembuatan POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal

Prosedur pembuatannya, terdiri atas: limbah cair tahu sebanyak 75 liter dan daun gamal yang telah dicincang sebanyak 12,5 kg dimasukkan dalam tong plastik tertutup, selanjutnya larutan biakan EM4 sebanyak 1,5 l (EM4 250 ml + gula pasir 250 g + air 1.250 ml) yang telah didiamkan selama 15 - 20 menit dituangkan ke dalam bahan pupuk sambil terus diaduk hingga merata. Setelah dinilai campurannya telah merata, maka tong plastik ditutup rapat untuk selanjutnya dilakukan fermentasi selama 30 hari. Setiap dua hari sekali, dilakukan pengadukan bahan pupuk. Hari ke-30, tong dibuka dan dilakukan penyaringan. Penampakan POC hasil fermentasi adalah terdapat serat-serat putih di permukaan bahan dan larutan, mengeluarkan aroma seperti tape, dan pada bagian dalam tutup tong terdapat butir-butiran air.

b. Budidaya tanaman petsai

Tahapan budidaya tanaman petsai secara umum mengikuti petunjuk teknis budidaya tanaman petsai

pada umumnya, yang berbeda adalah pada penggunaan pupuk organik cair berbahan limbah cair tahu dan daun gamal yang juga merupakan perlakuan dalam penelitian ini. Tahapan budidaya , terdiri atas:

1. Pesemaian, menggunakan medai tanah dan arang sekam (1:1) dengan wadah semai berupa tray. Benih petsai disemai hingga berumur dua minggu kemudian dipindahtanamkan.
2. Penanaman, petsai dibudidayakan dalam polibag dengan media tanam berupa tanah dan arang sekam (1:1). Bibit petsai diseleksi dengan melihat pertumbuhan seragam, berdaun 3–4 helai, dan sehat. Bibit ditanam pada media dalam polibag sebanyak satu bibit dan selanjutnya dilakukan pemeliharaan.
3. Pemeliharaan tanaman petsai meliputi: ^{a)} penyiraman, ^{b)} pemupukan berupa aplikasi POC sesuai perlakuan yang diberikan, yaitu kontrol, POC konsentrasi 15; 30; 45; 60; 75; 90; 105; dan 120 ml/l. Untuk perlakuan kontrol menggunakan POC NASA disesuaikan dengan anjuran yang terdapat pada kemasan produk tersebut. Aplikasi POC dimulai saat tanaman berumur 10-43 HST, dosis 250 ml/tanaman per pemberian dengan interval tiga hari sekali; dan ^{c)}penyiangan. Pada tahapan pemeliharaan tanaman tidak dilakukan pengendalian hama dan penyakit karena sesuai pengamatan di lapangan, tanaman petsai tidak diserang hama atau penyakit yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman.
4. Panen, tanaman petsai dipanen pada umur 50 HST, dengan ciri daun bagian bawah sudah menguning, tanaman belum berbunga, besarnya krop sudah maksimal, padat dan kompak. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong bagian batang diatas tanah dengan menggunakan pisau.

Variabel pengamatan, terdiri atas variabel penunjang, yaitu: beberapa sifat kimia media tanam awal dan POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal. Sedangkan variabel utama yang diamati, adalah: tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar dan berat kering tanaman petsai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Beberapa sifat kimia media tanam awal

Analisis media tanam awal dilakukan pada awal penelitian. Hasil analisis media tanam awal ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Beberapa Sifat Kimia Media Tanam Awal

Sifat Kimia	Satuan	Kandungan	Harkat^{*)}
pH	-	7,11	Netral
C-Organik	%	3,20	Tinggi
KTK	me/100 g	25,17	Tinggi
N-Total	%	1,54	Sangat Tinggi
Fosfor	ppm	31,73	Sangat Tinggi
Kalium	me/100 g	0,84	Tinggi

Sumber : Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Undana (2022)

Keterangan ^{*)}: Balitbang Pertanian (2012)

Tabel 1 menginformasikan bahwa media tanam yang digunakan dalam penelitian ini memiliki

kesuburan tanah baik secara kimia karena pH-nya (7,11) berada pada harkat kelas Netral dengan kandungan C-organik (3,20 %) dan nilai KTK (25,17 me/100 g) yang tergolong kelas Tinggi, serta mengandung hara N 1,54%; P 31,73 ppm; dan K 0,84 me/100 g yang berada pada kisaran harkat kelas Tinggi– Sangat Tinggi.

pH media tanam yang netral akan membantu ketersediaan unsur hara untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Selain itu, pH 7,11 sesuai untuk dijadikan sebagai media tumbuh bagi tanaman petsai. Hal ini sejalan dengan pernyataan Margiyanto (2007) bahwa pH tanah optimum untuk budidaya tanaman petasi berkisar antara 6,0-7,5.

Kandungan C-organik sebanding dengan kadar bahan organik tanah. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi akan memberikan pengaruh pada perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, seperti: pemantapan agregat/struktur tanah, peningkatan kemampuan tanah mengikat air, aerasi tanah dan ketersediaan hara bagi tanaman (Ramli, dkk., 2016). Sumber C-organik media tanam yang tinggi, salah satunya berasal dari penggunaan arang sekam sebagai media selain tanah. Arang sekam mengandung C 31% (Djafar, dkk, 2012 dalam Sejarah, 2019). Kadar C-organik yang tinggi akan mempengaruhi nilai KTK media tanam karena merupakan bagian dari koloid tanah. Tanah dengan nilai KTK yang tinggi akan mempunyai kemampuan yang baik dalam mempertahankan dan mempertukarkan kation-kation dalam tanah.

Media tanam yang digunakan mengandung hara N 1,54%; P 31,73 ppm; dan K 0,84 me/100g (Tabel 1) dengan tingkatan kelas Tinggi – Sangat Tinggi akan memberikan pengaruh baik terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan di media tersebut. Untuk tetap menjaga kesuburan tanah atau media tanam secara berkelanjutan maka perlu dikelola secara baik, salah satu dengan cara pemberian bahan organik ke tanah atau media tanam tersebut berupa pemberian pupuk organik baik padat maupun cair sehingga kesuburan tanah secara fisik, kimia, dan biologi dapat terjaga.

b. Beberapa sifat kimia POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal

Hasil analisis POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Beberapa Sifat Kimia POC Berbahan Limbah Cair Tahu dan Daun Gamal

Sifat Kimia	Satuan	Kandungan
pH	-	6,80
C-Organik	%	3,85
N-Total	%	2,25
Fosfor	%	1,88
Kalium	%	1,25

Sumber: Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian, Undana, (2022)

Hasil analisis beberapa sifat kimia POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal diperoleh tingkat keasaman larutan POC (pH) adalah 6,80 dengan kandungan C-organik sebesar 3,85 %; dan kadar N 2,25 %; P₂O₅ 1,88 %; dan K₂O 1,25 %. Produk POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal ini dapat dimanfaatkan dalam kegiatan budidaya tanaman karena POC tersebut mengandung hara yang cukup untuk dapat mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman jika diberikan dengan kisaran konsentrasi, dosis, dan interval pemberian yang tepat.

c. Tinggi dan Jumlah Daun

Pupuk organik cair berbahan limbah cair tahu dan daun gamal pada beberapa konsentrasi memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman petsai umur 4 MST. Rata-rata tinggi dan jumlah daun tanaman petsai dan hasil uji BNJ 5% ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Tinggi (cm) dan Jumlah Daun Tanaman Petsai Umur 4 MST Akibat Pemberian Konsentrasi POC Berbahan Limbah Cair Tahu dan Daun Gamal

Perlakuan (Konsentrasi POC)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)
Kontrol	11,82 a	7,11 a
15 ml/l	11,58 a	7,00 a
30 ml/l	11,90 a	7,33 ab
45 ml/l	13,54 b	7,44 ab
60 ml/l	13,68 b	7,67 ab
75 ml/l	13,87 b	7,78 ab
90 ml/l	13,88 b	7,89 b
105 ml/l	13,93 b	7,91 b
120 ml/l	15,24 c	8,78 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5 %.

Hasil uji BNJ 5% memperlihatkan bahwa pemberian POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal konsentrasi 120 ml/l mampu menghasilkan tanaman petsai umur 4 MST tertinggi (15,24 cm) dengan jumlah daun terbanyak (8,78 helai) serta berbeda nyata dengan tinggi dan jumlah daun tanaman petsai perlakuan lainnya (Tabel 3).

Proses pembelahan sel memerlukan unsur hara esensial dalam jumlah yang cukup untuk diserap tanaman melalui akar (Lakitan, 2011). Tabel 3 menginformasikan bahwa peningkatan konsentrasi POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal mampu meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun petsai. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi pupuk maka kandungan hara akan semakin banyak dan mempengaruhi serapan hara oleh akar yang akhirnya berdampak pada pertumbuhan tanaman khususnya pertambahan tinggi dan jumlah daun tanaman petsai.

Unsur nitrogen (N) berperan sebagai bahan penyusun asam amino esensial untuk pembelahan sel dan pembesaran sel sehingga diperlukan untuk pembentukan bagian-bagian vegetatif tanaman (Lingga dkk., 2006). Selaras dengan pernyataan Tilaar, dkk., (2017) bahwa makin banyak N yang tersedia bagi tanaman maka makin tinggi pula pertumbuhan batang dan makin banyak jumlah daun pada tanaman. Jumlah daun yang banyak berkaitan dengan proses penyerapan energi cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis dapat berjalan dengan baik. Selain N, hara P dan K juga berperan dalam pertumbuhan tinggi tanaman. Fathan, dkk., (1988) dalam Cahyono dan Silvina (2014) menyatakan bahwa unsur P berfungsi untuk mempercepat perkembangan akar, menambah daya tahan terhadap hama dan penyakit, berperan dalam proses respirasi, pembelahan sel, dan metabolisme tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan tanaman. Marvelia, dkk., (2006) menyatakan bahwa unsur K berfungsi sebagai aktivator berbagai enzim dalam reaksi fotosintesis dan respirasi, selain itu juga untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati (Cahyono dan Silvina., 2014). Fotosintat yang dihasilkan akan ditranslokasikan ke organ pertumbuhan tanaman di antaranya batang untuk pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun.

Kalium juga membantu perkembangan akar tanaman sehingga batang tanaman dapat berdiri tegak serta tidak mudah roboh.

Jumlah daun juga dipengaruhi oleh tinggi tanaman, secara umum tanaman yang tinggi berpotensi membentuk daun lebih banyak dibanding tanaman pendek. Fahrudin (2009) menyatakan bahwa tinggi tanaman merupakan pencerminan panjang batang yang beruas dan berbuku sehingga mencerminkan kuantitas daun. Tabel 3 menginformasikan tanaman petsai tertinggi dicapai pada perlakuan 120 ml/l sehingga memungkinkan pembentukan daun yang lebih banyak.

d. Berat segar dan Berat Kering Tanaman

Hasil analisis ragam menginformasikan bahwa konsentrasi POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal berpengaruh nyata terhadap berat segar dan berat kering tanaman petsai. Rata-rata berat segar dan berat kering tanaman dan hasil uji BNJ 5% ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Berat Segar (g) dan Berat Kering (g) Tanaman Petsai Akibat Pemberian Konsentrasi POC Berbahan Limbah Cair Tahu dan Daun Gamal

Perlakuan (Konsentrasi POC)	Berat segar Tanaman Petsai (g)	Berat Kering Tanaman Petsai (g)
Kontrol	79,44 a	7,11 a
15 ml/l	76,22 a	7,00 ab
30 ml/l	84,11 a	7,33 ab
45 ml/l	89,41 a	7,44 ab
60 ml/l	91,56 a	7,67 ab
75 ml/l	92,44 a	7,78 ab
90 ml/l	102,78 ab	7,89 ab
105 ml/l	123,11 b	8,00 b
120 ml/l	155,33 c	9,03 c

Keterangan: Angka - angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5 %.

Pemberian POC berbahan limbah cair tahu dan daun gamal konsentrasi 120 ml/l menghasilkan rata-rata berat segar dan berat kering tanaman petsai terbesar (berat segar 155,33 g; berat kering 9,03 g) yang berbeda nyata dengan berat segar dan berat kering tanaman petsai pada perlakuan lainnya. (Tabel 4.).

1. Berat segar tanaman

Berat segar menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman yang dapat dipengaruhi oleh unsur hara yang diberikan. Prawinata, *dkk.*, (1989) dalam Firmansyah (2014) menyatakan bahwa berat segar tanaman dipengaruhi oleh serapan hara dan air. Lebih 70% dari berat total tanaman adalah air. Proses fisiologi yang berlangsung pada tumbuhan banyak berkaitan dengan air (Lakitan, 2011). Semakin tinggi serapan air dan hara maka semakin baik fase vegetatif tanaman dan berdampak pada berat segar tanaman (Rosmarkam dan Nasih, 2002). Hara N berperan dalam pembentukan klorofil dan protein, P untuk pembentukan protein dan sel-sel baru, serta K mempercepat pengangkutan karbohidrat dan berperan dalam pembelaan sel sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman (Sasonggo, 2010).

Berat segar tanaman juga dipengaruhi oleh tinggi dan jumlah daun tanaman. Tabel 3

memperlihatkan bahwa pemberian POC 120 ml/l menghasilkan tanaman petsai tertinggi dan memiliki jumlah daun terbanyak. Tingginya tanaman dan banyaknya daun akan sejalan dengan makin besarnya tanaman menimbun bahan kering (asimilat) dan air dalam organ-organ yang dibentuk sehingga mempengaruhi berat segar tanaman.

2. Berat kering Tanaman

Berat kering tanaman menggambarkan kualitas dari suatu tanaman atau merupakan penimbunan hasil bersih asimilasi yang disimpan dalam tanaman. Penyimpanan asimilat dipengaruhi oleh besarnya laju fotosintesa tanaman yang dipengaruhi oleh klorofil dan jumlah daun yang dimiliki tanaman. Tabel 3 memperlihatkan bahwa pemberian POC 120 ml/l menghasilkan jumlah daun terbanyak dan berbeda nyata dengan jumlah daun perlakuan lainnya. Jumlah daun yang lebih banyak berpotensi besar untuk menghasilkan asimilat yang lebih banyak yang kemudian disimpan/ditimbun dalam organ tanaman dan akhirnya meningkatkan berat kering tanaman.

KESIMPULAN

- a. Pupuk organik cair berbahan limbah cair tahu dan daun gamal pada beberapa konsentrasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman umur 4 MST, jumlah daun tanaman umur 4 MST, berat segar dan berat kering tanaman petsai.
- b. Pupuk organik cair berbahan limbah cair tahu dan daun gamal dengan konsentrasi 120 ml/l merupakan konsentrasi terbaik, karena menghasilkan tanaman petsai dengan tinggi 15,24 cm (umur 4 MST); jumlah daun tanaman sebanyak 8,78 helai (umur 4 MST); berat segar tanaman 155,33 g, dan berat kering tanaman petsai 9,03 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, C., A. P. Qoidani. 2017. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Bonggol Pisang melalui Proses Fermentasi. Departemen Teknik Kimia Industri, Institut Teknologi Sepuluh Noverber. Retrieved from: <https://repository.its.ac.id/47744/#:~:text=Dengan%20penambahan%20molases%2C%20air%20cuci%20beras%2C%20dan%20air,dengan%20menghancurkan%20bonggol%20pisang%20menjadi%20ukuran%20lebih%20kecil>
- Cahyono dan F. Silvina. 2014. Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis NPK Terhadap Pertumbuhan Berbagai Sumber Tunas Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr.) yang Ditanam antara Tanaman Sawit Belum Menghasilkan di Lahan Gambut. Jom Faperta, 1(2):1-13.
- Eviati dan Sulaiman. 2012. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk, Petunjuk Teknis, Jilid 2. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian, Indonesia
- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Skripsi. Faperta, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Firmansyah. 2014. Berkebun Cabai Unggul. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Galatia, F. P., N. D. Lussy., L. M. Mooy. 2021. Kajian Volume Pemberian Air dan Interval Pemberian POC Limbah Tahu dan Daun Gamal terhadap Hasil Petsai. Prosiding Seminar Nasional ke-4 Politeknik Pertanian Negeri Kupang. 260 – 269.
- Lakitan, B. 2011. Dasar-Dasar Fisiologis Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Lussy, N. D., C. T. Br. Pandjaitan, dan C. N. Namah. 2021. Pengaruh Lama Fermentasi POC dari Limbah Cair Tahu dan Daun Gamal terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Hijau. *Jurnal Partner*, 27(1):1710-1722.
- Margiyanto, E. 2007. Hortikultura. Cahaya Tani. Bantul.
- Nasution, H. Henny D.J., U. Laira, dan Wahyuningsih. 2017. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu dan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai Pupuk Organik Cair dengan Metoda Fermentasi dengan Aktivator EM4. *Jurnal Photon* 8(1). Retrieved from <https://jurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/jaring-sainTek/article/view/475>.
- Ramli., P. A. K., dan Rajamuddin U. A. 2016. Perubahan Sifat Fisik Tanah Akibat Pemberian Pupuk Kandang dan Mulsa pada Pertanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L), Entisol, Tondo Palu. *Jurnal Agrotekbis*, 4(2):160-167.
- Sasonggo J. 2010. Pengaruh Macam Pupuk NPK dan Macam Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung. Skripsi. Fakultas Pertanian. Surakarta
- Sejarah N. S. 2019. Pengaruh Penggunaan Arang Sekam Padi Sebagai Media Pertumbuhan Sistem Hidroponik Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* var. *alboglabra*). Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Thaha Saifuddin Jambi.
- Tilaar, W, Sahetapy, M.M. dan J. Pongoh 2017. Analisis Pengaruh Beberapa Dosis Pupuk Bokashi Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Tomat (*Solanum lycopersicum* L). di Desa Airmadidi. *Jurnal Agri Sosio Ekonomi Unsrat*, 13 (2): 70-82.