

Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Air Fermentasi Limbah Organik Cair

Novianti¹, Hayatul Rahmi²

^{1,2}Universitas Singaperbangsa Karawang

*e-mail: novianti28.na@gmail.com

ABSTRACT

*Mustard greens is a vegetable that is in great demand by the public because it contains various good nutrients for health and its cultivation is easy to do, so to meet public demand it is necessary to increase production, namely by fertilizing.. This study aims to obtain the concentration of liquid organic waste fermented water which has the best effect on the growth of mustard greens (*Brassica juncea* L.). The research method used was a Single Factor Randomized Block Design (RBD) experiment with fermented water concentrations of liquid organic waste, namely A0 (control), A1 (100 ml/l), A2 (200 ml/l), A3 (300 ml/l), A4 (400 ml/l), A5 (500 ml/l) and A6 (POC NASA 4 ml/l). Consists of 7 treatments and 5 replications, so there are 35 experimental units. The results of analysis of variance and DMRT level of 5% explained that the difference in the concentration of fermented liquid organic waste had a significant effect on plant height and number of leaves aged 14, 21 and 28 days after mustard plants. Treatment A1 (100 ml/l liquid organic waste fermented water) gave the best results on the growth of mustard greens (*Brassica juncea* L.).*

*Keywords: Fermentation water, liquid organic waste, Mustard (*Brassica juncea* L.)*

ABSTRAK

*Sawi merupakan sayuran yang banyak diminati oleh masyarakat karena mengandung berbagai gizi baik bagi kesehatan serta budidayanya mudah dilakukan, sehingga untuk memenuhi permintaan masyarakat perlu adanya peningkatan produksi yaitu dengan pemupukan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi air fermentasi limbah organik cair yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimen Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktor Tunggal dengan konsentrasi air fermentasi limbah organik cair yaitu A0 (kontrol), A1 (100 ml/l), A2 (200 ml/l), A3 (300 ml/l), A4 (400 ml/l), A5 (500 ml/l) dan A6 (POC NASA 4 ml/l). Terdiri dari 7 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga terdapat 35 satuan percobaan. Hasil dari analisis ragam dan DMRT taraf 5% menerangkan bahwa perbedaan konsentrasi air fermentasi limbah organik cair berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun umur 14 hst, 21 hst dan 28 hst tanaman sawi. Perlakuan A1 (air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l) memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.).*

*Kata Kunci: Air fermentasi, limbah organik cair, Sawi (*Brassica juncea* L.)*

PENDAHULUAN

Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman hortikultura jenis sayuran yang berasal dari Famili *Brassicaceae* dengan ciri empat kelopak bunganya yang khas tersusun menyerupai tanda silang. Tanaman

sawi memiliki berbagai kandungan yang baik bagi kesehatan, diantaranya Ca, P, Fe, protein, karbohidrat, lemak, Vitamin A, Vitamin B dan Vitamin C (Dahlianah *et al.*, 2020).. Irmawati (2018), mengemukakan bahwa seiring dengan bertambahnya populasi manusia, kebutuhan akan tanaman sawi pun semakin meningkat

karena banyak khasiat yang didapat dengan mengkonsumsinya serta budidayanya yang mudah untuk dilakukan. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan konsumen akan tanaman sawi perlu adanya peningkatan produksi.

Alternatif untuk meningkatkan produksi sawi dapat dilakukan melalui pemupukan (Ramadhan *et al.*, 2021). Proses pemupukan dapat dilakukan secara organik maupun anorganik, namun petani cenderung menggunakan pupuk anorganik dalam memenuhi kebutuhan hara tanaman karena dalam jangka pendek dapat mempercepat masa tanam (Bustami *et al.*, 2019). Ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik berakibat pada penggunaannya yang berlebihan (Fadhli *et al.*, 2021). Penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dan terus menerus dalam jangka waktu panjang dapat menurunkan tingkat kesuburan tanah (Bolly *et al.*, 2021). Tanah kurang mampu menyimpan air karena cepat mengeras dan padat sehingga mengakibatkan produktivitas tanaman menurun (Sedayu, 2014).

Limbah organik dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik guna memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman (Apriyanti dan Alang, 2021). Pupuk organik dapat menjadi solusi bagi petani dalam mengurangi pengaplikasian pupuk anorganik (Dominiko *et al.*, 2018).

Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2022), komposisi limbah di Indonesia dari tahun 2020-2022 didominasi oleh limbah organik. Pengelolaan limbah organik di beberapa wilayah Indonesia masih terbatas pada pemindahan ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tanpa adanya pengelolaan lebih lanjut, sehingga menyebabkan limbah semakin menumpuk (Hikmah dan Ruing, 2020). Limbah organik yang tidak dikelola dengan benar dapat menjadi sumber penyakit dan menimbulkan pencemaran pada lingkungan (Suseno *et al.*, 2021). Polusi dari limbah organik akan berdampak buruk bagi kesehatan karena dapat menimbulkan

penyakit seperti infeksi saluran pernapasan (Adiprasetyo *et al.*, 2019). Lalat dan serangga lainnya yang hidup pada tumpukan limbah organik akan membawa kuman dan bakteri yang dapat menyebabkan manusia terinfeksi penyakit seperti diare dan disentri (Sumitro, 2020). Melimpahnya jumlah limbah organik dengan terbatasnya teknik pengelolaan yang ada, maka diperlukan solusi untuk menanganinya yaitu dengan dijadikan pupuk organik (Ekawandani dan Kusuma, 2019).

Salah satu jenis pupuk organik yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman adalah pupuk organik cair (Minarsih *et al.*, 2022). Pupuk organik cair merupakan pupuk yang berasal dari sisa tumbuhan maupun kotoran hewan yang sudah mengalami proses fermentasi (Prasetyo dan Evizal, 2021). Limbah organik yang dapat dijadikan sebagai pupuk organik cair antara lain buah-buahan, sisa sayuran dan air cucian beras. Bahan organik tersebut mengandung berbagai unsur hara mikro maupun makro yang baik untuk pertumbuhan tanaman dan sangat mudah ditemukan di lingkungan sekitar (Zainal dan Mojibur, 2020). Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat mencegah degradasi lahan serta dapat meningkatkan produktivitas lahan sehingga lahan semakin subur dan pertumbuhan tanaman pun semakin baik serta produktivitasnya meningkat (Muningsih, 2019). Kelebihan lain yang dimiliki pupuk organik yaitu lebih ramah lingkungan dan tidak menimbulkan pencemaran yang dapat merusak alam (Sari *et al.*, 2020).

Pemanfaatan limbah organik menjadi pupuk organik cair diharapkan dapat mengurangi jumlah limbah yang melimpah dan juga ketergantungan petani akan penggunaan pupuk anorganik. Tujuan dilakukannya penelitian yaitu untuk mendapatkan konsentrasi air fermentasi limbah organik cair yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2023 hingga April 2023 di lahan yang berlokasi di Adiarsa Barat, Kelurahan Adiarsa Barat, Kecamatan Karawang Barat, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air cucian beras, limbah pisang kepok, limbah pepaya, limbah sayuran, EM4, ragi, gula merah, pupuk kandang kambing, sekam, benih sawi Varietas Tosakan, pupuk NPK, pupuk organik cair NASA, tanah dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur 1000 ml, ember plastik, embrat, cangkul, sekop, *polybag* ukuran 35 cm x 35 cm, *tray* semai ukuran 6 cm x 8 cm, meteran, penggaris, pisau, sarung tangan plastik, saringan, botol plastik 15 l, botol plastik 1,5 l, gunting, selang, timbangan analitik, label nama, *thermohyrometer*, kamera dan alat tulis untuk keperluan pengamatan.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktor Tunggal yaitu air fermentasi limbah organik cair pada berbagai konsentrasi berbeda yang terdiri dari A₀ (kontrol), A₁ (air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l), A₂ (air fermentasi

limbah organik cair 200 ml/l), A₃ (air fermentasi limbah organik cair 300 ml/l), A₄ (air fermentasi limbah organik cair 400 ml/l), A₅ (air fermentasi limbah organik cair 500 ml/l) dan A₆ POC NASA 4 ml/l.

Data hasil pengamatan akan dilakukan analisis dengan uji F pada taraf 5%. Jika data menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka untuk mengetahui perlakuan paling baik, dilanjutkan dengan pengujian rata-rata perlakuan menggunakan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris mulai dari permukaan tanah hingga bagian tanaman tertinggi pada saat sawi berumur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan air fermentasi limbah organik cair berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada umur 14 hst, 21 hst dan 28 hst. Hasil uji DMRT taraf 5% menunjukkan nilai rata-rata tinggi tanaman pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Air Fermentasi Limbah Organik Cair

Kode	Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm)		
		14 hst	21 hst	28 hst
A0	Tanpa Perlakuan	24,47 b	35,39 bcd	43,43 cd
A1	Air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l	27,00 a	38,92 a	47,72 a
A2	Air fermentasi limbah organik cair 200 ml/l	26,93 a	37,59 ab	46,27 ab
A3	Air fermentasi limbah organik cair 300 ml/l	24,87 b	35,13 bcd	43,31 cd
A4	Air fermentasi limbah organik cair 400 ml/l	23,76 b	32,48 d	40,87 d
A5	Air fermentasi limbah organik cair 500 ml/l	24,30 b	32,89 cd	40,57 d
A6	Pupuk Organik Cair NASA 4 ml/l	25,49 ab	35,78 bc	44,20 bc
KK (%)		5,90 %	6,24 %	4,70 %

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama dengan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil uji DMRT taraf 5% pada tabel 1 menunjukkan bahwa pada umur 14 hst, perlakuan A1 (air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l) menghasilkan nilai rata-rata tinggi tanaman tertinggi sebesar 27,00 cm, berbeda nyata dengan perlakuan A0, A3, A4 dan A5, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2 dan A6. Pada umur 21 hst perlakuan A1 (air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l) menghasilkan nilai rata-rata tertinggi yaitu sebesar 38,92 cm, berbeda nyata dengan perlakuan A0, A3, A4, A5 dan A6, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2. Pada umur 28 hst perlakuan A1 (air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l) menghasilkan nilai rata-rata tertinggi yaitu sebesar 47,72 cm, berbeda nyata dengan perlakuan A0, A3, A4, A5 dan A6, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2.

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 14 hst, 21 hst dan 28 hst. Hal tersebut diduga akar tanaman sudah mampu menyerap unsur hara dengan baik. Sejalan dengan penelitian Shabila *et al.* (2021) yang mengemukakan bahwa perakaran tanaman yang sudah optimal mampu menyerap unsur hara dengan baik sehingga menghasilkan pertumbuhan yang maksimal. Menurut Susilowati dan Sarwitri (2018), pupuk organik memiliki sifat *slow release* yang artinya unsur hara tidak dapat langsung diserap oleh tanaman sehingga tanaman membutuhkan waktu untuk menyerapnya secara optimal. Hal tersebut menjadi salah satu faktor penyebab perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman pada umur 7 hst, karena unsur hara baru digunakan secara optimal pada saat tanaman berumur 14 hst, 21 hst dan 28 hst.

Perlakuan A1 (air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l) memberikan respon terbaik terhadap tinggi tanaman pada umur 7 hst, 14 hst, 21 hst dan 28 hst. Hal ini diduga karena konsentrasi tersebut sesuai dengan

kebutuhan tanaman sehingga mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro yang diperlukan tanaman. Menurut Novriani (2014), pertumbuhan tanaman akan optimal jika unsur hara tersedia dalam bentuk dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Sejalan dengan pernyataan Ridwan *et al.* (2022), unsur hara yang diterima tanaman dalam jumlah yang tepat membuat proses metabolisme berjalan lancar dan menghasilkan lebih banyak fotosintat, sehingga aktivitas pembelahan sel meningkat dan tinggi tanaman akan bertambah.

Air cucian beras sebagai salah satu bahan air fermentasi mengandung karbohidrat yang dapat membentuk hormon auksin dan giberelin (Kalsum *et al.*, 2011; Sulandjari dan Azizah, 2021). Pada perlakuan A1, diduga adanya interaksi hormon auksin dan giberelin yang bekerja secara optimal sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sejalan dengan pernyataan Putri dan Agustini (2018), hormon giberelin berperan dalam proses pemanjangan batang, sedangkan menurut Nababan *et al.* (2018) auksin berperan dalam pemanjangan sel sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman.

Perlakuan A5 (air fermentasi limbah organik cair 500 ml/l) memberikan hasil parameter tinggi tanaman terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal tersebut diduga konsentrasi yang diberikan terlalu pekat melebihi batas toleransi tanaman. Sesuai dengan pernyataan Lestari (2018), konsentrasi air fermentasi limbah organik cair yang terlalu pekat akan menghambat penyerapan unsur hara lain sehingga menyebabkan kekahatan unsur yang berakibat pada pertumbuhan tanaman yang terganggu.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan air fermentasi limbah organik cair berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada umur 14 hst, 21 hst dan 28

hst. Hasil uji DMRT taraf 5% menunjukkan nilai rata-rata jumlah daun pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Daun Sawi (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Air Fermentasi Limbah Organik Cair

Kode	Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun (helai)		
		14 hst	21 hst	28 hst
A0	Tanpa Perlakuan	7,52 a	9,32 abc	12,04 bc
A1	Air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l	7,68 a	9,96 a	13,12 a
A2	Air fermentasi limbah organik cair 200 ml/l	7,36 ab	9,44 ab	12,64 ab
A3	Air fermentasi limbah organik cair 300 ml/l	7,04 abc	8,96 bc	11,64 bc
A4	Air fermentasi limbah organik cair 400 ml/l	6,72 bc	8,56 bc	10,92 c
A5	Air fermentasi limbah organik cair 500 ml/l	6,60 c	8,44 c	11,04 c
A6	Pupuk Organik Cair NASA 4 ml/l	7,00 abc	9,16 abc	11,40 c
	KK (%)	7,37 %	7,23 %	6,60 %

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama dengan diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Hasil uji DMRT taraf 5% pada tabel 2 menunjukkan bahwa pada umur 14 hst, perlakuan A1 (air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l) menghasilkan nilai rata-rata jumlah daun tertinggi sebesar 7,68 helai, berbeda nyata dengan perlakuan A4 dan A5, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A0, A2, A3 dan A6. Pada umur 21 hst perlakuan A1 (air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l) menghasilkan nilai rata-rata tertinggi yaitu sebesar 9,96 helai, berbeda nyata dengan perlakuan A3, A4, dan A5 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A0, A2 dan A6. Pada umur 28 hst perlakuan A1 (air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l) menghasilkan nilai rata-rata tertinggi yaitu sebesar 13,12 cm, berbeda nyata dengan perlakuan A0, A3, A4, A5 dan A6, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2.

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan air fermentasi limbah organik cair berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 14 hst, 21 hst dan 28 hst. Hal tersebut diduga unsur hara yang tersedia dalam tanah sudah meningkat dan optimal karena air

fermentasi limbah organik cair yang diberikan secara berkelanjutan, dimana unsur hara tersebut sudah dapat terserap dengan baik oleh akar tanaman. Sejalan dengan penelitian Simanjuntak *et al.* (2021), pemberian air fermentasi limbah organik cair yang dilakukan secara kontinu dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, salah satunya proses pembentukan daun.

Respon terbaik diberikan oleh perlakuan A1 (air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l), hal tersebut diduga unsur hara nitrogen yang terkandung pada perlakuan ini sudah sesuai dengan kebutuhan tanaman. Sesuai dengan pernyataan Sembiring dan Maghfoer (2019), pertumbuhan tanaman akan meningkat jika unsur N nya tercukupi, nitrogen akan meningkatkan pertumbuhan daun sehingga jumlahnya semakin banyak dan bentuknya menjadi lebar dengan warna yang lebih hijau.

Unsur hara makro tertinggi yang terkandung dalam air fermentasi limbah organik cair yaitu nitrogen. Nitrogen berfungsi dalam pertumbuhan jumlah daun

sawi. Air fermentasi limbah organik cair yang diberikan secara kontinu pada tanah, dapat meningkatkan kandungan unsur hara khususnya N dalam tanah. Sesuai dengan pernyataan Putra (2019), jumlah unsur N yang bertambah dalam tanah akan berasosiasi dengan pembentukan klorofil di daun, sehingga fotosintesis meningkat dan pertumbuhan jumlah daun terpacu.

Perlakuan A5 (air fermentasi limbah organik cair 500 ml/l) memberikan rata-rata jumlah daun terendah dibanding perlakuan lainnya. Hal tersebut diduga ada kaitannya dengan tinggi tanaman, dimana perlakuan A5 memberikan nilai rata-rata tinggi tanaman terendah. Sejalan dengan pernyataan Rizal (2017), semakin tinggi tanaman maka semakin banyak juga ruas batang yang tumbuh tempat keluarnya daun. Faktor lain yang mempengaruhi jumlah daun sawi yaitu adanya serangan hama siput darat yang memakan daun tanaman hingga rusak dan mati.

KESIMPULAN

Perbedaan konsentrasi air fermentasi limbah organik cair memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada umur 14 hst, 21 hst dan 28 hst. Perlakuan A1 yaitu air fermentasi limbah organik cair 100 ml/l memberikan hasil tertinggi terhadap tinggi tanaman umur 14 hst (27,00 cm), 21 hst (38,92 cm), dan 28 hst (47,72 cm) serta jumlah daun umur 14 hst (7,68 helai), 21 hst (9,96 helai), dan 28 hst (13,12 helai).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Singaperbangsa Karawang yang telah memberikan pendanaan terhadap penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Adiprasetyo, T. Hermawan, B dan Herman, W. 2019. Sosialisasi Pengelolaan

Sampah Organik di Kelurahan Beringin Raya Muara Bangkahulu Kota Bengkulu. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Dewantara2(2) : 22-27.*

Apriyanti, E dan Alang, H. 2021. Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair Bagi Warga Desa Kindang Bulukumba. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat1(4) : 310-316.*

Bolly, Y. Y. Wahyuni, Y. Apelabi, G. O dan Nirmalasari, M. Y. 2021. Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Padat Berbahan Dasar Lokal Untuk Mewujudkan Pertanian Organik Ramah Lingkungan di Kelompok Tani Alam Subur Desa Waigete. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat2(2) : 87-91.*

Bustami, Y. Syafruddin, D. Iyus, M dan Lisa, Y. 2019. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Sawi Hijau Melalui Pemberian Campuran Media Tanam Berbahan Apu-Apu. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya6(1) : 7-12.*

Dahlianah, I. dan Novianti, D. 2020. Respons Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.) terhadap Pupuk Organik Cair Buah Pepaya (*Carica papaya* L.). *Indobiosains2(2) : 64-71.*

Dominiko, T. A. Setyobudi, L dan Herlina, N. 2018. Respon Tanaman Pakcoy (*Brassica rapachinensis*) Terhadap Penggunaan Pupuk Kascing dan Biourin Kambing. *Jurnal Produksi Tanaman6(1) : 188-193.*

Ekawandani, N dan Kusuma, A. A. 2019. Pengomposan Sampah Organik (Kubis dan Kulit Pisang) dengan Menggunakan EM4. *Jurnal TEDC12(1) : 38-43.*

Fadhli, K. Khomsah, M. R. Pribadi, R. G dan Firmasyah, K. 2021. Pemberdayaan Masyarakat melalui Sosialisasi Pemanfaatan Pupuk Organik Padat Kohe Kambing dan Agens Hayati Mikoriza Sebagai Alternatif Pertanian

- Berkelanjutan. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*2(2) : 64-70.
- Hikmah, N dan Ruing, H. L. 2020. Sosialisasi Pembuatan Bank Sampah serta Pengelolaan Sampah Organik serta Anorganik. *Masyarakat Berdaya dan Inovasi*1(2) : 90-95.
- Irmawati, I. 2018. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisin (*Brassica juncea* L.) Dengan Perlakuan Jarak Tanam. *Journal Of Agritech Science (JASc)*2(1) : 30-30.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2022. Data Pengelolaan Sampah Provinsi Tahun. Diakses: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/> [1 Desember 2022]
- Minarsih, S. Samijan, S. Supriyo, A. Praptana, R. H dan Komalawati, K. 2022. Efektivitas Pupuk Organik Cair Hasil Aktivasi Molekul dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Jagung. *Jurnal Pangan*31(2) : 125-134.
- Muningsih, R. 2019. Analisis Unsur Hara Hasil Fermentasi Limbah Padat Teh Sebagai Bahan Pupuk Organik. *Jurnal Ilmiah Media Agrosains*5(1) : 102-107.
- Nababan, R. S. Gustianty, L. R. dan Effendi, E. (2018). Pengaruh aplikasi ZPT organik terhadap pertumbuhan dan produksi berbagai varietas sawi hijau (Pai-Tsai)(*Brassica juncea* L.). *J. Agricultural Research*14(2) : 124-133.
- Novriani, N. 2014. Respon Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Asal Sampah Organik Pasar. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*9(2) : 57-61.
- Prasetyo, D dan Evizal, R. 2021. Pembuatan dan Upaya Peningkatan Kualitas Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agrotropika*20(2) : 68-80.
- Putra, B. (2019). Peranan Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Lebar dan Luas daun Total Pennisitum purpureum cv. Mott. *Stock Peternakan*, 2(2).
- Putri, N. D. E. dan Agustini, R. 2018. Pengaruh Penambahan Ekstrak Rebung Sebagai Suplemen Biofertilizer Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Effect Of The Addition Of Bamboo Shoots Extract As Biofertilizer Supplement On Plant Growth. *Unesa Journal of Chemistry*, 7(2) : 39-42
- Ridwan, I. S. 2022. Pengaruh Pemberian Larutan Hasil Fermentasi Berbasis Campuran Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Selada Merah (*Lactuca sativa* L.) Varietas Red Rapid. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 6(2), 32-36.
- Rizal, S. 2017. Pengaruh nutrisi yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) Yang ditanam secara hidroponik. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*14(1): 38-44..
- Sari, R. P. Chaniago, I dan Syarif, Z. 2020. Pupuk Organik Cair Kulit Pisang untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Stroberi (*Fragaria vesca* L.). *Gema Agro*25(1) : 38-43.
- Sedayu, B. 2014. Pupuk Cair dari Rumput Laut Menggunakan Proses Pengomposan. *Jurnal Pasca Panen Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 9(1):61-68.
- Sembiring, G. M. dan Maghfoer, M. D. 2019. Pengaruh Komposisi Nutrisi dan Pupuk Daun Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L. var. chinensis) sistem hidroponik rakit apung. *Plantropica: Journal of Agricultural Science*3(2) : 103-109.
- Shabila, I. O. Rahmi, H. dan Surjana, T. 2021. Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK Majemuk dan Fermentasi Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa* L.) Varietas Grand Rapids.

*Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*7(3)
: 233-240.

- Simanjuntak, C. M. M. Lestari, A. dan Rahmi, H. 2021. Uji Efektivitas Pemberian Fermentasi Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) Varietas Tosakan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*7(3) : 241-247.
- Sulandjari, K dan Azizah, E. 2021. Pengaruh Perendaman Bahan Organik Air Kelapa dan Air Cucian Beras Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Timun Apel (*Cucumis* sp.) dalam Periode Simpan yang Berbeda. *Jurnal Agrotek Indonesia* 6(1) : 65-72.
- Sumitro, S. 2020. Analisis Perilaku Masyarakat dalam Membuang Sampah di Btn. Baiti Jannati Sumbawa. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*4(4) : 557-562.
- Suseno, A. A. Albab, N. U dan Martadireja, S. 2021. Manfaat Pemisahan Sampah Organik dan Anorganik Melalui Media Buku Ilustrasi Anak. *Jurnal Seni Desain dan Budaya*5(1) : 48-53
- Susilowati, Y.E. dan R. Sarwitri. 2018. Meningkatkan Hasil Tanaman Stroberi dengan Urin Kelinci. *J Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 3 (1): 25-29.
- Zainal Abidin, Z dan Mojibur Rohman, M. 2020. Pemberdayaan Kelompok Tani dalam Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Baku Limbah Rumah Tangga. *Communnity Development Journal*1(02) : 89-94.