

UJI EFEKTIVITAS PUPUK CAIR *AZZOLA MICROPHYLLA* DAN PUPUK ORGANIK TAKAKURA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI (*Brassica juncea*)

Zakiah Amini^{1*}, Dina Dwirayani², R. Eviyati³

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Swadaya Gunung Jati (UGJ), Cirebon, Jawa Barat, Indonesia.

Email: zakiahmini25@gmail.com

² Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Swadaya Gunung Jati (UGJ), Cirebon, Jawa Barat, Indonesia.

Email: ddwirayani@yahoo.com

³ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Swadaya Gunung Jati (UGJ), Cirebon, Jawa Barat, Indonesia.

Email: eviyatiaffandie3@gmail.com

Submitted: 7 Januari 2022 Accepted : 9 Januari 2022 Approved : 17 Februari 2022

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas pemberian pupuk organik cair *Azolla Microphylla* dan pupuk organik takakura terhadap pertumbuhan dan hasil dari tanaman sayuran sawi (*Brassica juncea*). *Azolla* sebagai pupuk hijau dapat memperbaiki sifat kimia tanah karena dapat memenuhi kebutuhan nitrogen bagi tanaman. Pemberian nitrogen pada tanaman dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, khususnya batang dan daun. Kandungan N yang terdapat pada pupuk cair *Azolla* dapat memacu pertumbuhan tinggi pada tanaman. Pemberian *Azolla microphylla* sebagai pupuk organik cair lebih mudah diserap oleh tanaman sehingga pertumbuhan tanaman dapat optimal. Pada penelitian ini, mengamati pengaruh pemberian pupuk organik cair *Azolla microphylla* pada tanaman sayuran sawi manis dengan menggunakan media kompos organik Takakura pada umur 21, 28, dan 39 HST dengan peubah yang diamati adalah jumlah daun, panjang dan lebar daun serta peubah yang diamati setelah panen antara lain bobot konsumsi dan volume akar. Hasil penelitian ini adalah tidak berpengaruh nyata antara pemberian pupuk cair *azolla* dan pupuk Takakura terhadap jumlah daun, panjang dan lebar daun tanaman sawi (*Brassica juncea*) pada umur 21, 28, dan 39 hari setelah tanam (HST) antara pupuk cair *azolla* dan pupuk Takakura. Pemberian pupuk *Azolla* dan media tanam Takakura berpengaruh nyata terhadap bobot konsumsi tanaman tanaman sawi (*Brassica juncea*). Terlihat bahwa bobot konsumsi T3, T3, T1 dan T4 memiliki nilai yang tinggi dibandingkan dengan T0 atau tanpa perlakuan pemberian pupuk.

Kata kunci : *Azolla microphylla*, pupuk organik cair, pupuk hijau, kompos takakura.

ABSTRACT

This research was aims to examine the effectiveness of application of liquid organic fertilizer *Azolla Microphylla* and organic fertilizer takakura on the growth and yield of mustard greens (*Brassica juncea*). *Azolla* as a green manure can improve the chemical properties of the soil because it can meet the nitrogen needs of plants . Giving nitrogen to plants can accelerate plant growth , especially stems and leaves . The N content of *Azolla* liquid fertilizer can stimulate plant growth . Giving *Azolla microphylls* as a liquid organic fertilizer is more easily absorbed by plants so that plant growth can be optimal . In this study , observing the effect of applying liquid organic fertilizer *Azolla microphylls* on sweet mustard greens using Takakura organic compost media at the age of 21 , 28 , and 39 DAP with the observed variables being the number of leaves , leaf length and width and the variables observed after harvest . including weight of consumption and volume of roots . The results of this study showed that there was no significant effect of / on the application of liquid zols fertilizer and Takakura fertilizer on the number of leaves , length and width of the mustard greens (*Brassica juncea*) at 21 , 28 , and 39 days after planting (HST) between zols liquid fertilizer and Takakura fertilizer . The application of *Azolla* fertilizer and Takakura growing media had a significant effect on the consumption weight of mustard (*Brassica juncea*) plants . It can be seen that the consumption weights of T3 , T3 , T1 and T4 have a high value compared to T0 or without fertilizer application .

Keywords : *Azolla microphylls* , liquid organic fertilizer , green manure , takakura compost

PENDAHULUAN

Tanaman sawi (*Brassica juncea*) merupakan jenis sayuran yang banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki rasa yang segar serta mengandung vitamin A, B, dan sedikit vitamin C (Hendro, 2004) Tanaman sawi dapat dibudidayakan di dataran rendah maupun dataran tinggi (5-1.200 m) di atas permukaan laut (dpl), sehingga jenis tanaman ini dapat tumbuh di tempat yang berudara panas maupun berudara dingin. Namun, pada ketinggian 100-500 m dpl tanaman sawi akan tumbuh optimal. (Supriati & Herliana, 2014) Kandungan gizi yang cukup tinggi, serta mudah dalam budidaya memungkinkan sayuran jenis ini berpeluang dikembangkan. (Gustia, 2014) Tanaman ini merupakan tanaman semusim, karena hanya dapat dipanen satu kali. Bentuk tanaman sawi menyerupai caisim. Sawi berdaun lonjong, halus, tidak berbulu. Memiliki bunga berwarna kuning dan berukuran kecil (Siregar, 2018)

Pertanian organik semakin diminati masyarakat yang memiliki kepedulian terhadap kesehatan dan lingkungan. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan akan berdampak buruk bagi lahan serta tanaman budidaya yang akan berimbas terhadap kesehatan. Muncul keresahan masyarakat akan tingginya kandungan residu pestisida pada produk pertanian sehingga diperlukan alternatif sistem pertanian yang menghasilkan produk yang sehat secara berkelanjutan. (Roidah, 2013) Salah satu sistem pertanian yang mendukung konsep tersebut adalah sistem pertanian organik. (Yuriansyah, Dulbari, Sutrisno, & Maksum, 2020) Produk pertanian organik sangat baik bagi kesehatan manusia serta baik untuk lingkungan karena tidak merusak dan menghasilkan residu yang berbahaya bagi tanah dan lingkungan. (Murwani, Muslikah, & Mardiyani, 2021)

Permintaan pasar sayur organik yang tinggi serta trend gaya hidup sehat yang semakin meningkat, maka permintaan pasar untuk sayuran organik menjadi tinggi pula sehingga berdampak pada pasokan bahan baku pupuk organik. Hal ini seiring dengan permasalahan sampah yang kian menumpuk di Indonesia. Informasi yang diperoleh dari SIPSAN (Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional) komposisi sampah berdasarkan sumbernya paling tinggi berasal dari sampah rumah tangga. (Kehutanan, Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, & Sampah, 2021) Penelitian yang dilakukan oleh (Windraswara & Prihastuti, 2017) mengenai potensi reduksi sampah dari perumahan sebesar 53% sampah mudah membusuk yang berpotensi untuk pengomposan.

Pemupukan merupakan salah bagian dari intensifikasi pertanian yang bertujuan meningkatkan hasil produksi pertanian (Ihsan, Arisanty, & Normelani, 2016) Pupuk organik adalah alternatif yang tepat dalam mengatasi kurangnya unsur hara pada media tanam sehingga dapat memperbaiki kesuburan. Pupuk organik atau kompos dapat dibuat dengan berbagai macam cara dari sederhana hingga kompleks bahkan dengan penggunaan aktivator /mikroba tertentu untuk mempercepat pengomposan dan meningkatkan kualitas kompos. (Sentana, 2010)

Peneliti melakukan pengolahan limbah organik tangga dengan menggunakan metode Takakura yang pernah dikenalkan peneliti asal Jepang. Pupuk organik Takakura merupakan pupuk yang terbuat dari sampah rumah tangga yang berupa sisa-sisa makanan melalui proses pengomposan dan mengandung unsur hara makro, mikro lengkap, sehingga dapat menyuburkan tanah dan tanaman budidaya. Proses pengomposan takakura tidak menimbulkan bau sehingga ramah lingkungan dan mudah diaplikasikan. (Hijria & Syarni, 2019)

Kompos merupakan produk pembusukan dari limbah tanaman dan hewan hasil perombakan oleh fungi, aktinomiset, dan cacing tanah, sedangkan pupuk hijau merupakan keseluruhan tanaman hijau maupun hanya bagian dari tanaman seperti sisa batang dan tunggul akar setelah bagian atas tanaman yang hijau digunakan sebagai pakan ternak. Contohnya tanaman paku air Azolla (Simanungkalit, Suriadikarta, Saraswati, Setyorini, & Hartatik, 2006) Penelitian yang dilakukan oleh (Amini, Dwirayani, & Eviyati, 2021) pemupukan dengan takakura terdapat interaksi dengan pertumbuhan tanaman sayuran. Selain menggunakan pupuk padat Takakura, peneliti juga memberikan perlakuan dengan penambahan pupuk organik cair dari pupuk hijau Azolla *Micropylla*.

Pupuk organik cair Azolla merupakan jenis pupuk yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Azolla sering ditemukan di sawah yang tergenangi air dan salah satu sumber N alternatif bagi tanaman. Azolla merupakan tanaman jenis paku air yang hidupnya bersimbiosis dengan *Cyanobacteria* yang dapat memfiksasi N₂. Tanaman ini secara tidak langsung mampu mengikat nitrogen bebas yang ada di udara dan dengan bantuan mikroorganisme *Anabaena azollae*, nitrogen bebas yang diikat dari udara akan diubah menjadi bentuk yang tersedia bagi tumbuhan. (Sudjana, 2014). Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh Lestari dkk, (Lestari, Mutryarny, & Susi,

2019) menunjukkan bahwa kandungan hara khususnya N,P,K,Ca dan Mg, *Azolla microphylla* P2O5 –total 1,21%, K₂O –total 4,88% Penetapan kandungan bahan organik dilakukan dengan menghitung jumlah C-organik. C-Organik (bahan organik) merupakan semua jenis senyawa organik yang terdapat di dalam tanah, termasuk serasah, fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroorganisme, bahan organik terlarut di dalam air, dan bahan organik yang stabil atau humus.

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian berjudul Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Melalui Metode Takakura Sebagai Pupuk Organik Untuk Pelestarian Lingkungan. Pada penelitian ini kompos takakura dijadikan media tanam untuk berbagai tanaman sayuran yang kemudian diaplikasikan dengan pupuk organik cair *Azolla* untuk dilihat respon pertumbuhannya. Berdasarkan hal tersebut perlu dikaji mengenai uji efektifitas pupuk organik cair *Azolla microphylla* dengan media takakura.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di *screen house* pada Bulan Februari tahun 2021. Bahan yang akan digunakan adalah *Azolla microphylla*, em4, gula merah, air, botol, benih sawi, tanah, kompos takakura dan pot. Alat yang digunakan adalah tray semai, gelas ukur, ember, mistar, alat tulis, timbangan digital. Dosis pupuk organik cair masing-masing perlakuan 10ml/l. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan perlakuan sebagai berikut:

T0 : Kontrol. Tanah (Tanpa POC *Azolla* dan pupuk Takakura)

T1 : Tanah + Pupuk Takakura + POC 1:1

T2 : Tanah + Pupuk Takakura + POC 1:2

T3 : Tanah + Pupuk Takakura + POC 2:1

T4 : Pupuk Takakura + POC 1 : 1

Terdapat 5 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 15 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari lima tanaman. Tahapan pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut. Pembuatan POC *Azolla*. Mencampurkan *Azolla*, gula merah, air, dan EM 1 sendok makan. Semua bahan dicampur jadi satu dan masukkan ke botol kemudian tutup rapat. Diamkan selama seminggu hingga aromanya seperti aroma tape, lalu POC sudah bisa dipanen. Setiap hari selalu dibuka tutupnya untuk melepaskan gas fermentasi. Persemaian dilakukan di tray semai dengan media tanah dengan ditambahkan kompos media takakura dengan

berbagai perbandingan. Setelah dua minggu ditandai dengan tumbuh dua daun dapat dipindahkan ke pot atau polybag dengan minimal ukuran diameter 15 cm.

Perawatan tanaman dengan melakukan penyiraman rutin. Penyiraman dilakukan di sekitar daerah perakaran, dilakukan setiap pagi dan sore hari pada umur satu sampai sepuluh hari setelah tanam. Pada saat tanaman masih muda penyiraman dilakukan secara hati-hati agar tanaman tidak rusak. Pemberian pupuk organik cair *azolla* dilakukan satu minggu sekali. (Syofia, Munar, & Sofyan, 2015) Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 39 HST. Peubah yang akan diamati dalam penelitian ini meliputi jumlah daun, panjang dan lebar daun saat umur tanaman 21 HST, 28 HST, dan 39 HST. Bobot Konsumsi, volume akar diamati pada saat umur 39 HST atau pada saat panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas pemberian pupuk organik cair *Azolla* dan pupuk organik Takakura pada pertumbuhan dan hasil dari tanaman sawi (*Brassica juncea*). Pertumbuhan tanaman dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor selain dari nutrisi, yaitu media tanam. Dalam penelitian ini menggunakan media tanam kompos Takakura dengan peubah yang diamati adalah jumlah, panjang dan lebar daun, bobot konsumsi, volume dan panjang akar tanaman sawi umur 21, 28, dan 39 hari setelah tanam.

Untuk mendapatkan hasil panen yang maksimal, pemberian pupuk serta media tanam harus diperhatikan. Media takakura memiliki tekstur gembur dan remah sehingga dapat menyimpan air dan udara dengan baik. Hal ini sangat menguntungkan karena dapat memperbaiki struktur tanah sehingga akar tanaman budidaya dapat menembus tanah dengan baik serta meningkatkan kesuburan tanah, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi optimal. (Zuhrufah, Izzati, & Haryanti, 2015)

Jumlah, Panjang dan Lebar Daun

Daun memiliki peranan penting dalam proses fotosintesis, karena sebagai tempat sintesis makanan. Semakin banyak jumlah daun dan semakin lebar daun maka akan semakin cepat proses fotosintesis. (Febriantami & Nusyirwan, 2017). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak berpengaruh nyata panjang dan lebar daun tanaman sawi (*Brassica juncea*) dengan pemberian pupuk organik cair *Azolla* dan pupuk Takakura pada umur 21, 28, dan 39 hari

setelah tanam (HST) yang ditunjukkan pada Tabel 1, 2, dan 3 berikut.

Tabel 1. Respon Pemberian POC Azolla dengan Jumlah Daun

Perlakuan	Jumlah Daun		
	21 HST	28 HST	39 HST
T0	4,07 a	4,73 a	6,00 a
T1	5,13 a	6,20 a	8,06 a
T2	5,33 a	5,00 a	7,00 a
T3	5,00 a	6,73 a	8,46 a
T4	4,13 a	5,06 a	6,53 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Tabel 2. Respon Pemberian POC Azolla dengan Panjang Daun

Perlakuan	Panjang Daun		
	21 HST	28 HST	39 HST
T0	3,53 a	4,30 a	6,53 a
T1	4,20 a	6,20 a	8,63 a
T2	4,56 ab	6,2 a	9,13 a
T3	3,83 ab	6,13 a	8,5 a
T4	5,2 b	6,60 a	6,53 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Tabel 3. Respon Pemberian POC Azolla dengan Lebar Daun

Perlakuan	Lebar Daun		
	21 HST	28 HST	39 HST
T0	2,30 a	2,50 a	5,00 a
T1	2,73 a	3,57 a	6,40 a
T2	2,57 a	3,60 a	6,80 a
T3	2,37 a	3,90 a	6,47 a
T4	3,13 a	3,90 a	5,03 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Media tanam dapat mempengaruhi panjang dan lebar daun. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa perlakuan dengan media takakura mendominasi panjang daun terlihat dalam Tabel 3 dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Cahaya merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi panjang dan lebar daun. Lingkungan dapat menjadi faktor penentu keberhasilan pertumbuhan tanaman budidaya. Lingkungan yang memiliki penyiaran baik dapat menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak sebagai akibat dari proses fotosintesis yang berjalan lancar. Tanaman sayuran yang dipanen daunnya seperti kubis, selada, sawi hijau, kangkung dan bayam membutuhkan unsur hara seperti nitrogen, fosfor dan kalium dalam jumlah yang besar untuk membentuk asam amino dan protein

sebagai bahan dasar dalam menyusun daun (Haryanto, Suhartini, Rahayu, & Sunarjono, 2003)

Pemberian pupuk cair Azolla dan pupuk Takakura dengan hasil tidak berbeda nyata dapat disebabkan karena faktor lingkungan tanaman yang dapat berpengaruh terhadap proses fotosintesis. Penelitian ini dilakukan di screen house. lingkungan pada rumah kaca juga terpengaruh pada pertumbuhan tanaman kacang panjang, yaitu dengan suhu yang terlalu tinggi, sehingga tanaman cepat mengalami kekeringan. Kekurangan air akan menyebabkan tanaman menjadi layu dan proses fotosintesis terganggu, sehingga berpengaruh pada pertumbuhan perkembangan tanaman. (Febriantami & Nusyirwan, 2017)

Selain dari faktor lingkungan, kadar unsur hara berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Kandungan unsur hara yang dapat memacu lebar daun terdapat pada pupuk organik cair dan dari media takakura. Hal ini diduga mengakibatkan lebar daun, panjang daun dan jumlah daun pada semua perlakuan tidak berbeda nyata. (Firmansyah, Bakrie, & Banu, 2015)

Bobot Konsumsi

Dari hasil pengamatan bobot konsumsi diperoleh nilai terendah adalah kontrol yaitu tanpa perlakuan pemberian pupuk Azolla dan media tanam hanya tanah tanpa diberi kompos Takakura. Pada tabel 4. Terlihat bahwa bobot konsumsi T3, T3, T1 dan T4 memiliki nilai yang tinggi dibandingkan dengan T0 atau tanpa perlakuan pemberian pupuk. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh (Beans, 2007) pada tanaman buncis dengan perlakuan pemberian pupuk organik cair yang dapat meningkatkan bobot segar polong dibanding dengan tanpa perlakuan karena adanya kandungan unsur N di daun tanaman.

Pada perlakuan T4 bobot konsumsi memiliki nilai yang tidak begitu jauh dengan perlakuan T0. Pada perlakuan T4 tanpa menggunakan media tanah, sehingga media tanam yang digunakan adalah murni pupuk Takakura.

Tabel 4. Pengaruh Pemberian POC Azolla komposisi media tanam Takakura terhadap bobot konsumsi, volume akar dan panjang akar tanaman sawi (*Brassica juncea*)

Perlakuan	Panen		
	Bobot Konsumsi	Volume Akar	Panjang Akar
T0	4,63 a	3,43 a	10,50 a
T1	17,15 c	15,00 c	22,83 b
T2	15,30 c	8,80 b	18,40 b
T3	12,35 bc	12,67 c	23,46 b
T4	7,74 ab	4,7 a	21,03 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Volume akar dan Panjang Akar

Terlihat pada Tabel 4. Terlihat tanaman sawi tanpa perlakuan atau T0, volume akar dan panjang akar jauh lebih rendah dari pada yang dengan perlakuan. Volume akar tanaman yang diberi pupuk organik cair dan pupuk Takakura menjadi lebih besar dibandingkan dengan volume akar tanaman yang tanpa diberi pupuk. Keadaan ini menguntungkan, karena semakin besarnya volume akar maka jangkauan akar semakin luas, sehingga mengakibatkan pengambilan unsur hara dan air oleh tanaman dapat lebih banyak. Sementara unsur hara dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses fotosintesis yang dipergunakan untuk pertumbuhan tanaman. (Beans, 2007)

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa

1. Pemberian pupuk Azolla dan media tanam Takakura tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, panjang dan lebar daun tanaman sawi (*Brassica juncea*) pada umur 21, 28, dan 39 hari setelah tanam (HST)
2. Pemberian pupuk Azolla dan media tanam Takakura berpengaruh nyata terhadap bobot konsumsi tanaman sawi (*Brassica juncea*). Terlihat bahwa bobot konsumsi T3, T3, T1 dan T4 memiliki nilai yang tinggi dibandingkan dengan T0 atau tanpa perlakuan pemberian pupuk.

DAFTAR PUSTAKA

Amini, Z., Dwirayani, D., & Eviyati, R. (2021). Pemanfaatan Pupuk Organik Takakura Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy. *Agrosintesa Jurnal Ilmu Budidaya Pertanian*, 3(2), 63–70.

Beans, L. (2007). Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dataran rendah.

Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan, 7(1), 43–53.

Febriantami, A., & Nusyirwan, N. (2017). PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAN EKSTRAK REBUNG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN Kacang Panjang (*Vignasinensis*L.). *Jurnal Biosains*, 3(2), 96–102.

Firmansyah, A. R., Bakrie, B., & Banu, L. S. (2015). PENGARUH BEBERAPA MACAM PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI SELADA (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Ilmiah Respati*, 6(2).

Gustia, H. (2014). Pengaruh penambahan Sekam Bakar Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.). *E-Journal Widya Kesehatan Dan Lingkungan*, 1(1).

Haryanto, E., Suhartini, T., Rahayu, E., & Sunarjono, H. (2003). Sawi dan selada. *Penebar Swadaya, Jakarta*.

Hendro, S. (2004). Bertanam 30 Jenis Sayur. *Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta*.

Hijria, H., & Syarni, P. P. (2019). PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA VARIETAS KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.). *Journal TABARO Agriculture Science*, 2(2), 217–226.

Ihsan, G. T., Arisanty, D., & Normelani, E. (2016). Upaya petani meningkatkan produksi padi di Desa Tabihi Kecamatan Padang Batung Kabupaten Hulu Sungai Selatan. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 3(2).

Kehutanan, K. L. H. dan, Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, L. dan B., & Sampah, D. P. (2021). CAPAIAN KINERJA PENGELOLAAN SAMPAH. Retrieved from <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>

Lestari, S. U., Mutryarny, E., & Susi, N. (2019). Uji Komposisi Kimia Kompos Azolla Mycrophylla Dan Pupuk Organik Cair (Poc) Azolla Mycrophylla. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(2), 121–127.

Murwani, I., Muslikah, S., & Mardiyani, S. A. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Kota di Wilayah RW VI Kelurahan Jatimulyo Malang Melalui Model Budidaya Sayur Organik. *Cendekia: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 9–17.

Roidah, I. S. (2013). Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal BONOROWO*, 1(1), 30–42.

Sentana, S. (2010). Pupuk organik, peluang

- dan kendalanya. *Pupuk Organik, Peluang Dan Kendalanya*.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., & Hartatik, W. (2006). Pupuk organik dan pupuk hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Siregar, M. (2018). Respon Pemberian Nutrisi Abmix pada Sistem Tanam Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*). *Jasa Padi*, 2(02), 18–24.
- Sudjana, B. (2014). Penggunaan Azolla untuk pertanian berkelanjutan.
- Supriati, Y., & Herliana, E. (2014). *15 Sayuran Organik Dalam Pot*. Penebar Swadaya Grup.
- Syofia, I., Munar, A., & Sofyan, M. (2015). Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharatsturt*). *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 18(3).
- Windraswara, R., & Prihastuti, D. A. B. (2017). Analisis Potensi Reduksi Sampah Rumah Tangga Untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan Lingkungan. *Unnes Journal of Public Health*, 6(2), 123–130.
- Yuriansyah, Y., Dulbari, D., Sutrisno, H., & Maksam, A. (2020). Pertanian Organik sebagai Salah Satu Konsep Pertanian Berkelanjutan. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 127–132.
- Zuhurfah, Z., Izzati, M., & Haryanti, S. (2015). Pengaruh Pemupukan Organik Takakura dengan Penambahan EM4 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*). *Jurnal Akademika Biologi*, 4(1), 13–35.