

**RESPON TANAMAN SAWI (*Brassica juncea*, L.)
TERHADAP VOLUME PENYIRAMAN PUPUK ORGANIK CAIR PADA JENIS
TANAH YANG BERBEDA**

Ivan Besli Pasaribu¹, Sri Manu Rohmiyati², Ryan Firman Syah²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

INTISARI

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh volume penyiraman pupuk organik cair dan jenis tanah serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi telah dilaksanakan di KP2 Institut Pertanian Stiper yang terletak di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, DIY. dengan ketinggian tempat 118 m.dpl. pada bulan oktober sampai bulan november 2021. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor I adalah volume tuangan pupuk organik cair, yang terdiri dari 5 taraf volume yaitu 50ml, 75ml, 100ml, 125ml dan 150ml/bibit. Faktor II merupakan jenis tanah yang terdiri dari tiga jenis yaitu regosol, latosol, dan grumsol. Data penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam, hasil yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan uji Duncan pada jenjang nyata 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata terhadap parameter luas daun dan berat segar bagian atas. Penyiraman pupuk organik volume 50 ml pada tanah latosol sudah mampu memberikan hasil tanaman sawi yang baik. Hasil tanaman sawi yang baik pada tanah regosol dengan penyiraman pupuk organik cair volume 100 ml. Hasil tanaman sawi terendah ditunjukkan oleh semua volume penyiraman pupuk organik cair pada tanah grumusol.

Kata Kunci: *Sawi, volume penyiraman pupuk organik cair, berbagai jenis tanah.*

PENDAHULUAN

Sawi adalah jenis tanaman sayuran daun yang memiliki nilai ekonomis tinggi setelah kubis dan brokoli. Sebagai sayuran, caisim atau dikenal dengan sawi hijau mengandung berbagai khasiat bagi kesehatan, yaitu protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C. Sawi memiliki banyak manfaat (Margiyanto, 2007)

Kebutuhan sawi untuk konsumsi sayuran sehat bagi masyarakat selalu meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk Indonesia, namun produksinya belum dapat memenuhi kebutuhan tersebut karena kompetisi penggunaan lahan dengan komoditas lain. Salah satu cara

untuk meningkatkan hasil sawi adalah dengan memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman sawi melalui pemupukan. Saat ini pupuk yang umum digunakan adalah pupuk anorganik, karena mengandung hara yang tinggi dan cepat tersedia, tapi hanya berperan sebagai sumber hara saja tanpa diimbangi dengan menjaga kesehatan tanah. Permasalahan budidaya sawi adalah tanaman ini membutuhkan pemeliharaan intensif, rentan serangan hama dan penyakit, penggunaan nutrisi kurang efisien, gulma dan pertumbuhan kurang terkontrol. Berbagai permasalahan itu menyebabkan produksi tidak sesuai dengan keinginan. Permintaan terhadap tanaman sawi selalu meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran kebutuhan gizi (Harahap dan Herman, 2018).

Pupuk organik yang digunakan adalah pupuk organik cair, karena unsur hara yang dikandungnya sudah terurai sempurna sehingga lebih cepat tersedia dan mudah diserap akar tanaman. Hasil analisis di laboratorium menunjukkan kadar hara N, K dan C-organik pada biourin maupun biokultur yang difermentasi lebih tinggi dibanding urin atau cairan feses yang belum difermentasi. Kandungan N pada biourin meningkat dari rata-rata 0.34% menjadi 0.89%, sedangkan pada biokultur meningkat dari 0.27% menjadi 1.22%. Kandungan K dan C-organik juga meningkat drastis (Londra, 2008). Tapi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemberian pupuk organik cair harus diberikan dengan konsentrasi yang rendah dan frekuensi yang banyak. Pupuk organik cair dapat diberikan dengan cara disiramkan dan dapat digunakan langsung dengan cara disemprotkan pada daun atau batang tanaman (Pardosi dkk., 2014).

Selain pemupukan maka jenis tanah juga mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Tanah yang umum digunakan untuk budidaya tanaman umumnya adalah tanah regosol, latosol, dan grumusol. Tanah regosol didominasi oleh pasir sehingga meskipun aerasi tanahnya baik yang sangat dibutuhkan untuk kelancaran proses respirasi akar di dalam tanah, tetapi daya simpan air dan unsur hara serta kapasitas pertukaran kationnya rendah sehingga pemupukan menjadi kurang efektif. Tanah latosol didominasi oleh lempung kaolinit yang berwarna merah karena kandungan besinya tinggi sehingga umumnya masam sampai agak masam yang selain kelarutan hara makronya rendah juga hara mikro logamnya sangat larut yang berpotensi menghambat pertumbuhan tanaman serta menyebabkan pemupukan menjadi kurang efektif. Meskipun demikian, tanah latosol mempunyai drainasi dan aerasi yang cukup baik dan kemampuan menahan air dan unsur haranya cukup tinggi. Sedangkan tanah grumusol didominasi oleh lempung montmorilonit yang mempunyai sifat sangat liat dan sangat lekat, sukar diolah, dengan aerasi dan

drainasi yang tidak baik akan berpotensi merusak kelancaran proses respirasi akar pada tanah. Meskipun demikian tanah grumusol mempunyai kesuburan kimia yang tinggi, yaitu pH, KPK, dan kejenuhan basanya tinggi.

TUJUAN PENELITIAN

Sesuai dengan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1 Untuk mengetahui pengaruh interaksi antara volume pupuk organik dan jenis tanah terhadap hasil sawi
- 2 Untuk mengetahui pengaruh volume pupuk organik cair terhadap hasil tanaman sawi
- 3 Untuk mengetahui pengaruh jenis tanah terhadap hasil tanaman sawi

MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi tentang pemanfaatan pupuk organik cair untuk budidaya tanaman sawi pada beberapa jenis tanah

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di lahan KP2 Instiper, Desa Kalikuning, Kec. Depok, Kab. Sleman, Yogyakarta pada ketinggian tempat 118 m.dpl. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Oktober 2021.

Alat yang digunakan adalah plastik transparan, polibag, gelas ukur, penggaris, timbangan, dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan adalah benih sawi, tanah regusol yang diambil dari Desa Maguwoharjo, tanah latosol yang diambil dari Kecamatan Pathuk dan tanah grumusol yang diambil dari Kecamatan Playen Kab. Gunung Kidul, dan pupuk organik cair dari urine kambing.

Penelitian ini adalah percobaan dengan rancangan faktorial yang terdiri dari 2 faktor yang tersusun dalam rancangan acak lengkap (RAL). Faktor I adalah volume penyiraman pupuk organik cair yang terdiri dari 5 aras volume yaitu 50ml, 75ml, 100ml, 125ml, dan 150ml/bibit. Faktor II adalah jenis tanah yang terdiri dari 3 jenis yaitu tanah regosol, latosol, dan grumusol.

Dari kedua faktor tersebut diperoleh $5 \times 3 = 15$ kombinasi perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 4 kali dan masing-masing ulangan sampel tanaman, sehingga diperlukan $5 \times 3 \times 4 = 60$ tanaman.

Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variance* (sidik ragam) pada jenjang nyata 5%. Apabila terdapat pengaruh nyata pengujian dilanjutkan dengan menggunakan Uji Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5%.

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis pada Lampiran 1a menunjukkan bahwa jenis tanah berpengaruh nyata sedangkan volume penyiraman pupuk organik tidak berpengaruh nyata dan tidak terdapat interaksi diantara keduanya terhadap tinggi tanaman sawi. Adapun hasil analisis disajikan pada tabel.

Tabel 1. Pengaruh pemberian pupuk organik cair.

Parameter	Pupuk Organik Cair				
	50ml	75ml	100ml	125ml	150ml
Tinggi Tanaman	17,50p	18,15p	19,32 p	18,19 p	18,38 p
Jumlah Daun	6,39 p	6,56 p	6,89 p	6,72 p	7,22 p
Berat Segar	13,08 p	10,42 p	12,83 p	11,08 p	10,50 p
Bawah	9,08 p	10,00 p	11,00 p	10,17 p	11,00 p
Panjang Akar	0,79 p	0,86 p	0,83 p	1,02p	1,00 p
Volume Akar					

Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak meunjukkan perbedaan secara nyata pada uji DMRT pada taraf uji 5%.

Hasil pada Tabel 1. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair volume 125 ml, 50 ml, 100 ml dan 150 ml pada tanah latosol memberikan pengaruh yang sama dan lebih tinggi dibanding perlakuan launnya terhadap hasil sawi (luas daun dan berat segar tanaman bagian atas). Hal ini karena tanah latosol adalah tanah yang didominasi oleh lempung kaolinit yaitu lempung yang tidak terlalu lekat dan liat, dengan sifat fisik yang baik, yaitu agak remah dan agak gembur, sehingga selain aerasi tanahnya baik yang mendukung kelancaran proses respirasi akar di dalam tanah juga kemampuan menyimpan dan menyediakan air dan unsur haranya baik. Kesuburan kimia tanah latosol sedang sampai tinggi, sehingga pemberian pupuk organik dengan volume 50 ml dianggap sudah mencukupi untuk menghasilkan pertumbuhan tanaman sawi yang baik, sehingga peningkatan volume sampai 150 ml tidak meningkatkan hasil tanaman sawi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair volume 125 ml, 50 ml, 100 ml dan 150 ml pada tanah latosol memberikan pengaruh yang sama dan lebih tinggi dibanding perlakuan launnya terhadap hasil sawi (luas daun dan berat segar tanaman bagian atas). Hal ini karena tanah latosol adalah tanah yang didominasi oleh lempung kaolinit yaitu lempung yang tidak terlalu lekat dan liat, dengan sifat fisik yang baik, yaitu agak remah dan agak gembur, sehingga selain aerasi tanahnya baik yang mendukung kelancaran proses respirasi akar di dalam tanah juga kemampuan menyimpan dan menyediakan air dan unsur haranya baik. Kesuburan kimia tanah latosol sedang sampai tinggi, sehingga pemberian pupuk organik dengan volume 50 ml dianggap

sudah cukup untuk menghasilkan pertumbuhan tanaman sawi dengan baik, sehingga peningkatan volume sampai 150 ml tidak meningkatkan hasil tanaman sawi.

Bahan organik mempengaruhi sifat kimia tanah. Kapasitas tukar kation (KTK) dan ketersediaan hara meningkat dengan penggunaan bahan organik. Asam yang di kandung humus akan membuat meningkatkan proses pelapukan bahan mineral. Bahan organik juga mempengaruhi sifat biologi tanah. Bahan organik akan menambah energi yang diperlukan bagi kehidupan mikroorganisme tanah. Tanah yang kaya bahan organik akan mempercepat perbanyakan fungi, bakteri, mikroflora dan mikrofauna tanah lainnya (Sutanto, 2002). Pupuk organik adalah pupuk yang berperan dalam meningkatkan aktivitas biologi, kimia, dan fisik tanah sehingga tanah menjadi subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman (Indriani, 2004).

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair volume 100, 125 dan 150 ml pada tanah regosol memberikan pengaruh yang sama dengan pemberian pupuk organik pada semua volume pada tanah latosol. Tanah regosol didominasi oleh fraksi pasir dengan daya simpan air yang rendah, tapi aerasi tanahnya baik yang mendukung kelancaran proses respirasi akar di dalam tanah. Pupuk organik cair mengandung bahan organik yang tinggi yang di dalam bahan organik juga terkandung asam humat yang berperan sebagai bahan untuk memperbaiki agregat tanah sehingga mampu meningkatkan daya simpan air dan unsur hara di dalam tanah, meskipun tidak setinggi kapasitas fraksi lempung. Oleh karena itu pemberian pupuk organik cair dengan volume 100 ml-150 ml pada tanah regosol baru mencukupi untuk memberikan hasil tanaman sawi yang baik, sehingga pengurangan volume pupuk menjadi 50 dan 75 ml belum mampu memberikan hasil tanaman sawi yang baik karena daya simpan air dan unsur haranya lebih rendah dibandingkan dengan lempung.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair pada semua volume (50ml – 150ml) pada tanah grumusol memberikan hasil tanaman sawi yang paling rendah. Tanah grumusol adalah tanah yang didominasi oleh lempung berat maka kadar pori mikronya tinggi sehingga drainasi tanah dan aerasi tanahnya kurang baik yang selain berpotensi menghambat proses respirasi akar di dalam tanah juga kemampuan menyediakan air bagi tanaman rendah meskipun daya simpan airnya tinggi. Oleh karena itu pemberian pupuk organik cair pada semua volume pada tanah grumusol memberikan hasil (luas daun dan berat segar tanaman bagian atas) tanaman sawi paling rendah. Diduga dengan penambahan pupuk organik dalam bentuk cair pada semua volume belum mampu memperbaiki struktur tanah yang sangat mampat, konsistensi tanah

yang sangat lekat dan liat, drainasi tanah yang masih kurang baik yang menghambat proses respirasi akar di dalam tanah sehingga ATP yang dihasilkan juga rendah yang berpengaruh pada kapasitas akar dalam menyerap unsur hara.

Hasil analisis menunjukkan bahwa antara volume penyiraman pupuk organik cair dan jenis tanah tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat akar, panjang dan volume akar. Hal ini berarti bahwa masing-masing perlakuan tersebut memberikan kontribusi yang sama terhadap pertumbuhan tanaman sawi tersebut, diduga karena sebagian besar unsur hara yang diserap tanaman lebih banyak digunakan untuk meningkatkan luas daun dan berat segar tanaman bagian atas dibandingkan untuk pembentukan jumlah daun dan pertumbuhan akar tanaman.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair volume 50ml – 150ml memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan tanaman sawi (tinggi tanaman, jumlah daun, pertumbuhan akar). Hal ini berarti bahwa pemberian pupuk organik cair volume 100 ml belum mencukupi untuk menghasilkan pertumbuhan tanaman dan akar tanaman yang lebih baik, sehingga pemberian pupuk organik cair sampai dengan volume 150 ml belum menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik

Tabel 2. Pengaruh media beberapa jenis tanah terhadap pertumbuhan sawi.

Parameter	Jenis tanah		
	Regosol	Latosol	Grumusol
Tinggi Tanaman	19,79 a	19,86 a	15,27 b
Jumlah Daun	7,10a	7,12a	6,05a
Berat Segar Bawah	12,50a	13,95a	8,30b
Panjang Akar	10,40a	12,15b	6,20c
Volume Akar	0,91a	0,90a	0,89a

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf uji 5%.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2 Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan jenis tanah memberikan pengaruh nyata, penggunaan tanah latosol menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun dan pertumbuhan akar yang lebih baik dibandingkan tanah regosol dan grumusol. Hal ini karena tanah latosol adalah tanah yang didominasi oleh lempung kaolinit yaitu lempung yang tidak terlalu lekat dan liat, dengan sifat fisik yang baik, yaitu agak remah dan agak gembur, sehingga selain aerasi tanahnya baik yang mendukung kelancaran aliran respirasi akar dalam tanah dan kemampuan menyimpan dan menyediakan air dan unsur-unsur yang baik ideal bagi

pertumbuhan tanaman adalah yang secara rerata terdiri dari 50% padatan, berupa 45% bahan mineral (bahan hasil pelapukan batuan induk, termasuk mineral primer, mineral sekunder dan bahan amorf) dan 5% bahan organik (flora dan fauna tanah, perakaran tanaman serta hasil penguraian sisa vegetasi atau hewan hasil kegiatan mikroorganisme) dan 50% ruang pori berisi 20% - 30% air dan 20%-30% udara.

Tanah latosol memiliki lapisan solum tanah yang tebal hingga sangat tebal (kedalaman tanah 1.3 - 5 m. atau lebih), tetapi batas antar horizon tidak begitu terlihat. Warnanya merah, Cokelat, hingga kekuningan. Kandungan bahan organiknya sekitar 3 – 9% dengan pH 4,5% - 6,5%. Tekstur seluruh solum tanah latosol umumnya liat, strukutrnya remah, dan konsistensinya gembur. Kandungan unsur hara dapat terlihat dari warna tanah, semakin merah biasanya semakin miskin unsur hara. Daya menahan air cukup baik dan agak tahan terhadap erosi. Tanah ini memiliki kadar organik yang cukup rendah. Produktivitas tanahnya sedang sampai tinggi. Tanah ini memerlukan *input* yang memadai (Sunarko, 2014). Latosol adalah tanah yang mengalami pelapukan intensif dan perkembangan tanah lanjut, sehingga terjadi pencucian unsur basa, bahan organik dan silika. Ciri morfologi yang umum ialah tekstur remah sampai gempal lemah konsistensi gembur. Tanah latosol mempunyai distribusi kadar lempung yang tinggi (lebih atau sama dengan 60%), remah sampai gumpal, gembur dan warna secara homogen, kejenuhan basa kurang dari 50% dengan pH masam (Rosmarkam dan Wongsoatmodjo, 2001).

Sedangkan hasil tanaman sawi yang terendah ditunjukkan oleh pemberian semua volume penyiraman pupuk organik cair pada tanah grumusol, dikarenakan tanah grumusol didominasi tanah lempung yang sangat lekat (lempung montmorilonit). Tanah Grumosol merupakan tanah yang didominasi oleh fraksi lempung dengan kandungan lebih dari 40%. Fraksi lempung memiliki ukuran koloid rendah, sehingga memiliki luas permukaan jenis yang besar, sehingga memiliki kemampuan menyerap dan menyimpan air yang tinggi (Kastono, 2007).

Tabel 3. Pengaruh pemberian pupuk organik cair dan berbagai jenis tanah pada parameter luas daun.

Jenis tanah	Volume penyiraman pupuk organik (ml/tanaman)					Rerata
	50	75	100	125	150	
Regosol	146,69bc	149,76bc	156,57ab	158,33ab	160,16ab	154,30
Latosol	157,83ab	145,99bc	160,00ab	177,36a	164,74ab	
Grumusol	123,48d	134,92cd	132,38cd	121,09d	114,52d	161,18
Rerata	142,67	143,56	149,65	152,26	146,47	125,28

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf uji 5%.

Hasil tabel 3 menunjukkan bahwa penyiraman pupuk organik volume 125 ml pada tanah latosol menghasilkan luas daun tertinggi yang berpengaruh sama dengan penyiraman pupuk organik volume 50, 100 dan 150 pada tanah latosol, dan penyiraman pupuk organik volume 100, 125 dan 150 ml pada tanah regosol. Sedangkan luas daun terendah dihasilkan oleh penyiraman pupuk organik pada semua volume pada tanah grumusol.

Tabel 4. Pengaruh pemberian pupuk organik cair dan berbagai jenis tanah

Jenis tanah	Volume penyiraman pupuk organik (ml/tanaman)					Rerata
	50	75	100	125	150	
Regosol	51,50 bc	38,25 c	91,25 a	69,25 ab	71,75 ab	64,40
Latosol	71,75 ab	63,50 b	73,75 ab	88,75 a	72,00 ab	73,95
Grumusol	33,00 c	35,00 c	34,75 c	34,25 c	40,75 c	35,55
Rerata	52,08	45,58	66,58	64,08	61,50	

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf uji 5%.

Hasil tabel 4. Menunjukkan bahwa penyiraman pupuk organik volume 125 ml pada tanah latosol menghasilkan berat segar tanaman sawi bagian atas yang tertinggi meskipun berpengaruh sama dengan volume 50,100 dan 150 ml pada tanah latosol, dan volume penyiraman 100, 125 dan 150 ml pada tanah regosol. Sedangkan berat segar tanaman sawi bagian atas yang paling rendah dihasilkan oleh semua volume penyiraman pupuk organik pada tanah grumusol.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan diatas, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi nyata antara volume penyiraman pupuk organik dan jenis tanah terhadap hasil tanaman sawi.
2. Penyiraman pupuk organik volume 50 ml pada tanah latosol sudah mampu memberikan hasil tanaman sawi yang baik. Hasil tanaman sawi yang baik pada tanah regosol dengan

penyiraman pupuk organik cair volume 100 ml. Sedangkan hasil tanaman sawi terendah ditunjukkan oleh pemberian semua volume penyiraman pupuk organik cair pada tanah grumusol

3. Volume penyiraman pupuk organik cair volume 150 ml belum mampu menghasilkan pertumbuhan tanaman sawi yang lebih baik (tinggi tanaman, jumlah daun dan pertumbuhan akar)
4. Jenis tanah latosol memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan tanah regosol dan grumusol terhadap pertumbuhan tanaman sawi (tinggi tanaman, jumlah daun, dan pertumbuhan akar)

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, R., & F. Koes. (2010). Invigorasi Benih. Prosiding Pekan Serealia Nasional, Maros 26-30 Juli, 473–477.
- Harahap, M., & S. Herman. (2018). Hubungan Modal Sosial Dengan Produktivitas Petani Sayur (Studi Kasus pada Kelompok Tani Barokah Kelurahan Tanah Enak Ratus Kecamatan Medan Marelan). *Jurnal Ilmu Pertanian AGRIMUM*: 21(2), 157-165
- Hardjowegino S. 2015. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
- Hastuti, P.B. dan Ni Made T.A. 2017. Pembuatan Mikroorganisme Lokal (MOL) dari Kotoran Kambing. Yogyakarta:
- Indriani.2004. Membuat Kompos secara Kilat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kastono, D. 2007. Aplikasi Model Rekayasa Lahan Terpadu Guna Meningkatkan Produksi Hortikultura Secara Berkelanjutan di Lahan Pasir Pantai. *J. Ilmu-ilmu Pertanian*. 3(2): 112-123.
- Lingga dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta
- Londra. 2008. Membuat Pupuk Cair Bermutu dari Limbah Kambing. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia*. 30(6): 5-7.
- Mardiyah S.,L.S.Budi.,I.R.Puspitawati., M.P.Nurwantara (2021) Pengaruh Pupuk Organik Cair dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)*Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia* Vol 6 No1:2477-2548
- Margiyanto. 2007. Budidaya Tanaman Sawi. Edisi revisi. Penebar Swadaya, Jakarta. Hal 150.

- Muzayyanah. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi terhadap Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea* L). Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang. Skripsi.
- Pardosi, A. H., Irianto dan Mukhsin. 2014. Respons Tanaman Sawi terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran pada Lahan Kering Ultisol. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Universitas Jambi. Jambi
- Rosmarkam, A., S. Wongsoatmodjo. 2001 Taksonomi dan Klasifikasi Tanah Menurut USDA dan PPT Bogor. Yogyakarta: Fakultas Pertanian UGM-UNS.
- Sunarko, 2014. Budi Daya Kelapa Sawit di Berbagai Jenis Lahan. Penerbit Agro Media Pustaka, Jakarta Selatan.
- Suntoro, W.A., 2003. Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. University Press, Surakarta.
- Suratman, W., 2007, Analisis Spasial Ekologikal Sumberdaya Lahan di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Forum Geografi*, Vol 2(2): 95-103
- Sutanto R., 2002. Penerapan Pertanian Organik. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sutanto, R., 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Utomo, B. (2006). Ekologi Benih. USU Repository
- Yulipriyanto, H. 2010. Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya. Graha Ilmu. Yogyakarta.