

**PENGARUH KOMBINASI BIOSLURRY PADAT SEBAGAI
CAMPURAN MEDIA TANAM DAN NPK TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL
SAWI PAGODA (*Brassica narinosa L.*)**

Anisa Oktaviani¹, Retni Mardu Hartati², Ryan Firman Syah³

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

³Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

ABSTRAK

Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi *bioslurry* padat sebagai campuran media tanam dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pagoda. Pelaksanaan penelitian di KP-2 Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, yang berlangsung pada bulan April – Juni 2022. Penelitian menggunakan percobaan pola faktorial yang tersusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari dua faktor. Faktor I adalah *bioslurry* padat sebagai campuran media tanam, yang terdiri atas 3 aras yaitu tanpa *bioslurry*, *bioslurry* 1 : tanah regusol 1, dan *bioslurry* 1 : tanah regusol 2. Faktor kedua yaitu pupuk NPK 16:16:16 yang terdiri atas 3 aras meliputi N0= 0 gram/tanaman, N1= 3 gram/tanaman, dan N2= 5 gram/tanaman. Dari kedua faktor diperoleh 9 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan diperoleh 27 unit percobaan, satu unit percobaan terdiri dari 2 tanaman sehingga seluruh populasi tanaman berjumlah 54 tanaman. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam jenjang 5%. Hasil analisis menunjukkan perlakuan *bioslurry* tanah regusol dengan perbandingan 1:1 berpengaruh nyata lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bagian atas yang dapat dilihat pada parameter tinggi tanaman 18,58 cm, jumlah daun 25 helai, berat segar tanaman 60,11 gram, berat kering tanaman 6,63 gram, dan berat segar tanaman (hasil) 57,56 gram. Sedangkan *bioslurry* tanah regusol perbandingan 1:1 dan 1:2 berpengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan tanaman bagian bawah (akar). Dosis pupuk NPK 5 gram/tanaman memberikan pengaruh terbaik pada seluruh parameter pengamatan. *Bioslurry* padat sebagai campuran media tanam dan NPK antara keduanya tidak memberikan interaksi nyata terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pagoda.

Kata Kunci : Sawi pagoda, *bioslurry*, pupuk NPK

PENDAHULUAN

Di Indonesia terdapat beraneka ragam komoditas pertanian yang bisa dibudidayakan, salah satunya dari komoditas hortikultura yaitu tanaman sawi. Sawi pagoda dapat dibudidayakan di Indonesia karena dilihat dari aspek klimatologisnya negara Indonesia yang sangat mendukung untuk pertumbuhan tanaman ini. Sawi pagoda atau yang disebut juga dengan Tatsoi merupakan jenis sawi yang memiliki daun oval berwarna hijau pekat. Sawi pagoda memiliki tajuk yang unik seperti bunga yang mekar sehingga selain dimanfaatkan sebagai sayur konsumsi, sawi pagoda juga kerap digunakan untuk tanaman hias di rumah. Karena itulah sawi pagoda mulai digemari oleh masyarakat luas serta permintaan pasar terus bertambah.

Tanaman sawi mengandung berbagai gizi yang berperan penting bagi kesehatan tubuh manusia seperti karbohidrat, protein, lemak, dan beragam Vitamin seperti Vitamin A, Vitamin B, serta Vitamin C (Irmawati, 2018). Sama halnya sawi caisim yang mengandung berbagai gizi seperti Vitamin A, B1, B2, B3, C dan E, serta kandungan lain seperti karbohidrat, protein, lemak, Ca, P, dan Fe (Simatupang, 2022). Namun sayangnya produksi dari sawi pagoda masih terbatas bahkan tidak jarang masyarakat awan belum mengenal sawi pagoda ini. Untuk meningkatkan produksi sawi pagoda salah satunya dengan melakukan pemupukan karena pertumbuhan tanaman yang baik juga dipengaruhi oleh media tanam yang mampu menyediakan kebutuhan dasar seperti unsur hara, air dan oksigen bagi bibit untuk tumbuh dan berkembang.

Pemupukan dapat diberikan dengan pupuk organik maupun anorganik. Pupuk organik yang dapat diaplikasikan dalam budidaya sawi pagoda yaitu *bioslurry*. *Bioslurry* merupakan pupuk tanaman dari hasil akhir campuran limbah kotoran sapi dan air yang di fermentasi atau melalui proses tanpa oksigen (anaerobik) baik berbentuk cair maupun padat. *Bioslurry* mengandung berbagai unsur hara yang diperlukan tanaman, seperti bahan organik yang tinggi sebanyak 68,59%, C organik 17,87%, N aebesar 1,47%, P 0,52%, K 0,38% serta C/N 9,09% (Manullang *et al.*, 2014). Selain berpengaruh terhadap pasokan unsur hara *bioslurry* juga berpengaruh terhadap sifat fisik, dan biologi tanah sehingga tidak merusak tanah walaupun sering digunakan, mempunyai aerasi yang baik, mampu menetralkan tanah masam dengan meningkatkan pH tanah, menambah humus sebanyak 10-12%, serta mampu menyimpan air, *bioslurry* juga mendukung segala aktifitas maupun perkembangan mikrobial di dalam tanah yang memiliki peran positif bagi tanaman.

Pemberian pupuk organik belum menjamin kecukupan unsur hara bagi tanaman, karena kandungan unsur hara dalam pupuk organik tidak cukup tinggi dibandingkan pupuk anorganik. Penambahan pupuk NPK perlu dilakukan agar tanaman sawi pagoda dapat tumbuh dan memberikan hasil yang optimal. NPK digolongkan kedalam pupuk majemuk sebab mengandung unsur hara lebih dari satu. Pupuk NPK mengandung unsur hara nitrogen yang berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman dan merangsang pembentukan klorofil. Unsur pospor memiliki peran di dalam pembuatan atau pembentukan ATP yang mendukung pertumbuhan sel akar primer serta hara kalium yang terlibat di dalam sintesis protein dan karbohidrat sebagai aktivator enzim, berperan mendistribusikan fotosintat, serta membuka tutup stomata. Sawi pagoda membutuhkan

unsur hara dengan dosis yang tepat, karena apabila diberikan pupuk dalam jumlah yang berlebih dapat bersifat toksik pada tumbuhan, sedangkan apabila diaplikasikan dalam jumlah yang sedikit atau kekurangan unsur hara menyebabkan defisiensi unsur hara pada sawi pagoda sehingga pertumbuhan tanaman terhambat.

Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh kombinasi *bioslurry* padat sebagai campuran media tanam dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pagoda, untuk mengetahui pengaruh *bioslurry* padat sebagai campuran media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pagoda, serta dapat mengetahui dosis pupuk NPK yang paling tepat untuk pertumbuhan dan hasil sawi pagoda.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian di KP-2 Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, yang berada di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, kabupaten Sleman yang terletak pada ketinggian 118 mdpl dan suhu rata – rata 27,30°C, yang berlangsung pada bulan April – Juni 2022.

Dalam melaksanakan penelitian beberapa alat yang digunakan meliputi, cangkul, ember, gunting, alat tulis, kertas label, penggaris, meteran, tali rafia, timbangan digital, kamera digital, dan gelas ukur. Bahan yang digunakan antara lain benih sawi pagoda, pupuk *bioslurry* yang diambil dari Desa Cangkringan, plastik transparan, paranet, polybag ukuran 25 x 25 cm, dan pupuk NPK 16:16:16.

Penelitian menggunakan percobaan pola faktorial dengan dua faktor dan tersusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama, *Bioslurry* sebagai campuran media tanam (B) yang terdiri atas 3 aras meliputi kontrol (tanpa *bioslurry*), *bioslurry* 1 : tanah regusol 1, dan *bioslurry* 1 : tanah regusol 2. Faktor kedua yaitu pupuk NPK 16:16:16 dengan 3 aras meliputi : N0= 0 gram/tanaman, N1= 3 gram/tanaman, dan N2= 5 gram/tanaman. Didapatkan 3 x 3 = 9 kombinasi perlakuan dari kedua faktor, yang setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan, sehingga terdapat 3 x 3 x 3 = 27 unit percobaan, masing – masing unit percobaan diberikan 2 tanaman, sehingga diperoleh populasi sebanyak 54 tanaman secara keseluruhan. Data yang didapat kemudian dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analisis of Variance*) dengan jenjang 5%. Apabila perbedaan nyata pengujian dilanjut menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) jenjang 5%.

Aplikasi *bioslurry* dilakukan dengan mencampur *bioslurry* dengan tanah regusol menggunakan ember sesuai dengan perlakuan yaitu 1 ember *bioslurry* dicampur dengan 1 tanah regusol sama rata, kemudian 1 ember *bioslurry* dicampur dengan 2 ember tanah regusol dan diisikan ke polybag. Aplikasi pupuk NPK pada tanaman yang berumur 10 HST, dilakukan pada waktu sore hari dengan cara dilarutkan ke dalam air.

Pengamatan parameter pertumbuhan dan hasil tanaman diantaranya yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), berat segar tanaman (gram), berat kering tanaman (gram), volume akar(ml), berat segar akar (gram), berat kering akar (gram), berat segar tanaman (hasil).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi *bioslurry* padat sebagai campuran media tanam dan NPK antara keduanya tidak terjadi interaksi nyata. Hal ini diduga karena antara kedua perlakuan tidak saling memengaruhi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Di dalam penelitian Karim *et al.*, (2020) juga terlihat bahwa pemberian pupuk kandang dan NPK tidak memberikan interaksi nyata terhadap pertumbuhan sawi hijau, karena kombinasi kedua perlakuan memberikan pengaruh sendiri – sendiri sehingga setiap perubahan yang diamati memperlihatkan tanaman dengan respon yang sama.

Tabel 1 Pengaruh *bioslurry* padat terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pagoda

Parameter	<i>Bioslurry</i>		
	Tanpa <i>Bioslurry</i>	1 : 1	1 : 2
Tinggi tanaman	14,98c	18,58a	17,81b
Jumlah daun	12,78c	25,00a	19,33b
Berat segar tanaman	14,67c	60,11a	40,22b
Berat kering tanaman	1,53c	6,63a	4,39b
Volume akar	2,22b	3,78a	3,33a
Berat segar akar	2,13b	3,16a	2,88ab
Berat kering akar	0,18b	0,29a	0,24ab
Berat segar tanaman (hasil)	13,67c	57,56a	38,67b

Keterangan : Angka rerata pada tabel yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT jenjang 5%.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian *bioslurry* padat sebagai campuran media tanam perbandingan 1:1 dengan tanah regusol memberikan pengaruh yang nyata dan lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pagoda dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian *bioslurry* dan *bioslurry* tanah regusol perbandingan 1:2, yang dapat dilihat pada beberapa tinggi tanaman (cm), jumlah daun(helai), berat segar tanaman (gram), berat kering tanaman (gram), dan berat segar tanaman (hasil). Hal tersebut diduga karena *bioslurry* tanah regusol perbandingan 1:1 mampu menyediakan kebutuhan hara makro maupun mikro bagi sawi pagoda. salah satunya yaitu hara nitrogen yang memiliki peran krusial di dalam fase vegetatif tanaman untuk sintesa protein dalam pembentukan dinding sel jaringan tanaman, pembentukan klorofil sehingga tanaman semakin subur, warna daun hijau gelap dan unsur P yang digunakan untuk perkembangan sistem perakaran. Hilmi *et al.*, (2018) menyatakan bahwa unsur hara N, P, K, dan Ca yang disediakan oleh pupuk *bioslurry* digunakan dalam pembentukan dinding sel dan jaringan tanaman, dengan pemberian unsur hara N yang optimal juga menghasilkan tanaman dengan berat kering yang maksimal. Sedangkan perlakuan tanpa pemberian *bioslurry* dan *bioslurry* tanah regusol perbandingan 1:2 tidak menyediakan unsur hara dalam jumlah yang optimal, kurang cukup atau bahkan tidak mampu dalam memperbaiki sifat fisik tanah regusol.

Perlakuan *bioslurry* tanah regusol perbandingan 1:1 mampu memperbaiki sifat fisik tanah regusol yang mempunyai tekstur kasar karena kandungan pasir yang tinggi, daya simpan air dan unsur hara yang buruk tetapi aerasi tanah baik. Pemberian *bioslurry* dengan perbandingan 1:1 mampu memperbaiki struktur tanah yang lepas – lepas menjadi lebih gembur, memberikan kemampuan dalam mengikat air lebih lama, serta meningkatkan kesuburan tanah (Training Material of Biogas Technology, 2010). Karena bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik tanah dengan cara mengikat butir – butir tanah atau granulasi sehingga tanah menjadi lebih padat dan gembur (Rahayu, 2020).

Menurut Jayati, (2019) bahwa kandungan air dan diameter batang juga akan mempengaruhi pertumbuhan serta hasil tanaman berupa berat segar. Syifa *et al.*, (2020) juga menyatakan bahwa pemberian unsur hara N dapat menunda fase generatif tanaman, karena hara N adalah salah satu unsur mobile yang akan terurai dari bagian tanaman yang tua menuju ke jaringan yang lebih muda. Sehingga hasil tanaman yang diperoleh menjadi lebih maksimal.

Namun pada hasil penelitian pada perlakuan kombinasi *bioslurry* padat sebagai campuran media tanam dengan tanah regusol perbandingan 1:1 dan 1:2 berpengaruh sama baiknya terhadap pertumbuhan akar dibandingkan tanpa diberikan *bioslurry*. Dengan diberikan *bioslurry* sebagai bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Kondisi lingkungan media tanam menjadi lebih baik sehingga mencukupi kebutuhan air, sekaligus aerasi untuk kelancaran proses respirasi akar di dalam tanah sehingga meningkatkan kapasitas akar dalam menyerap air. Tim Biogas Rumah, (2013) menyatakan bahwa bahan organik yang terkandung di dalam *bioslurry* dapat memacu pertumbuhan akar tanaman karena dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga dapat menjadi tempat aerasi serta lengas tanah yang baik.

Perlakuan pemberian *bioslurry* dan tanah regusol dengan perbandingan 1:1 dan 1:2 berpengaruh sama baiknya terhadap pertumbuhan tanaman bagian bawah (akar), tetapi pada pertumbuhan tanaman bagian atas perlakuan *bioslurry* padat sebagai campuran media tanam dengan perbandingan 1:1 memberikan pengaruh lebih baik untuk pertumbuhan tanaman bagian atas. Hal ini karena unsur hara tersedia lebih banyak sehingga akar mampu mengabsorpsi unsur hara lebih optimal untuk pertumbuhan tanaman bagian atas. Sesuai dengan pernyataan Simanullang *et al.*, (2019) bahwa faktor - faktor seperti aerasi, unsur hara pada tanah, ketersediaan air, dan suhu tanah dapat berpengaruh penyebaran akar.

Terlihat bahwa berat segar tanaman (hasil) kurang mencapai hasil yang maksimal, hal ini karena ketinggian tempat penelitian yang kurang sesuai untuk pertumbuhan sawi pagoda. Menurut Cahyono, (2003) tanaman sawi pagoda dapat tumbuh dengan baik di daerah dataran rendah hingga dataran tinggi pada ketinggian antara 500 – 1200 mdpl, sedangkan lokasi penelitian memiliki ketinggian tempat 118 mdpl.

Tabel 2 Pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pagoda

Parameter	NPK		
	0 gram	3 gram	5 gram
Tinggi tanaman	16,08r	16,93q	18,36p
Jumlah daun	16,78r	18,56q	21,78p
Berat segar tanaman	24,89r	38,78q	51,33p
Berat kering tanaman	2,51r	4,18q	5,83p
Volume akar	2,56q	3,11pq	3,67p
Berat segar akar	2,10q	2,82pq	3,24p
Berat kering akar	0,17q	0,22q	0,32p
Berat segar tanaman (hasil)	23,89r	36,56q	49,44p

Keterangan : Angka rerata pada tabel yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT jenjang 5%.

Dari hasil analisis penelitian memperlihatkan bahwa dengan pemberian pupuk NPK dosis 5 gram/tanaman memberikan pengaruh yang nyata lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman dibandingkan dosis 0 gram dan 3 gram/tanaman. Hal ini diduga karena pemberian pupuk NPK dengan dosis 5 gram/tanaman mampu memberikan unsur hara N, P, dan K dalam jumlah yang optimal untuk meningkatkan proses metabolisme tanaman sawi pagoda sehingga mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman secara optimal. Di dalam penelitian Gunawan *et al.*, (2021) perlakuan dosis NPK paling besar memberikan pengaruh terbaik karena dengan perlakuan tersebut unsur hara tersedia lebih banyak dari pada perlakuan yang lainnya, sehingga proses fotosintesis dapat meningkat secara maksimal. Dalam penelitian Gunawan, (2019) juga terlihat bahwa pertumbuhan tanaman yang meliputi jumlah daun, berat basah pertanaman, volume akar, biomassa tanaman dan nisbah tajuk akar sawi pagoda tumbuh lebih baik pada pemberian pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis 5 gram/tanaman.

Sesuai dengan pernyataan Missdiani *et al.*, (2020) bahwa pertumbuhan daun dapat meningkat dengan pemberian NPK karena mengandung unsur nitrogen yang berperan krusial dalam fase vegetatif pembelahan dan perpanjangan sel, unsur fosfor (P) yang berperan dalam pembuatan atau pembentukan ATP yang mendukung pertumbuhan sel akar primer serta hara kalium yang terlibat di dalam sintesis protein dan karbohidrat sebagai aktivator enzim, berperan mendistribusikan fotosintat, serta membuka tutup stomata.

Alpin, (2021) Sawi pagoda dapat tumbuh baik dengan pemberian pupuk NPK sebanyak 200 kg/ha, yang berarti dalam 1 ha terdapat 58 bedengan, setiap bedengan terdapat 2000 tanaman sawi pagoda. Jumlah seluruh tanaman dalam 1 ha yaitu 116.000 tanaman sawi pagoda. Dengan pemberian pupuk NPK 200 kg/ha setiap tanaman memperoleh pupuk sebanyak 1,72 g/tanaman. Hal ini berarti pada penelitian pemberian pupuk NPK 5 g/tanaman sudah mampu mencukupi kebutuhan hara tanaman secara optimal, sehingga tanaman mampu tumbuh dan memberikan hasil yang maksimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Tidak diperoleh kombinasi antara *bioslurry* padat sebagai campuran media tanam dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pagoda.
2. Pemberian *bioslurry* perbandingan 1:1 dengan tanah regusol berpengaruh nyata lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bagian atas, sedangkan pada pertumbuhan tanaman bagian bawah (akar) pemberian *bioslurry* perbandingan 1:1 dan 1:2 memberikan pengaruh yang lebih baik.
3. Perlakuan pemberian NPK dengan dosis 5 gram/tanaman berpengaruh lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman dibandingkan pupuk NPK dosis 0 gram dan 3 gram/tanaman, yang dapat dilihat pada seluruh parameter pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alpin & Aulia. 2021. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica rapa subsp. narinosa*) Terhadap Perlakuan Dosis Pupuk NPK Mutiara. Dalam <http://uprints.unram.ac.id>. Diakses pada tanggal 19 Januari 2023.
- Cahyono, B. 2003. *Teknik Dan Strategi Budidaya Sawi Hijau*. Pustaka Nusatama: Yogyakarta
- Gunawan Irpan, Atak Tauhid, Isna Tustiyani. 2021. Optimasi Dosis Pupuk Kandang Ayam dan NPK pada Budidaya Kubis Bunga (*Brassica oleraceae var. Botrytis L.*) *Jurnal AgriHealth* 2(1): 32-38
- Gunawan, Riki. 2019. Pengaruh Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Dosis NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*). Dalam <http://repository.uir.ac.id/>. Diakses pada tanggal 5 januari 2023
- Hilmi, A., Saimul, L., Tintrim, R. 2018. Pengaruh Pemberian Limbah Biogas Cair dan Padat (bioslyrry) Sebagai Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*) *Jurnal Ilmu Sains Alami (Known Nature)* 1(1): 65-73
- Irmawati. 2018. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica juncea L.*) dengan Perlakuan Jarak Tanam. *Jurnal Agritech Science* 2(1): 30-33
- Jayati, R. D., & Susanti, I. 2019. Perbedaan Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Sawi Pagoda Menggunakan Pupuk Organik Cair Dari Eceng Gondok dan Limbah Sayur. *Jurnal Biosilampari* 1(20), 73-77
- Karim. H. A., Fitritanti, Yakub. 2020. Peningkatan Produktifitas Tanaman Sawi Melalui Penambahan Pupuk Kandang Ayam dan NPK 16:16:16. *Jurnal Ahli Muda Indonesia*. 1(1): 65-71
- Manullang, G. S., Abdul Rahmi, Puji Astuti. 2014. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) *Jurnal Agrifor* 13(1): 33-39
- Missdiani, Lusmaniar, Aisyah, U. W. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) di Polybag. *Jurnal Ilmu Pertanian Agronitas* 2(1): 20-30
- Rahayu Dewi. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Sapi Pada Media Tanam Tanah Pasir dan Serbuk Kayu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). Dalam <http://digilib.uinsa.ac.id>. Diakses pada tanggal 2 Februari 2023.

- Simanullang, A. Y., Kartini, N. L., Kesumadewi, A. A. I. 2019. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa. L.*). *Jurnal Agrotrop* 9(2): 166-177
- Simatupang, I. L. 2022. Analisis Usaha Tani Budidaya Sawi Caisim (*Brassica Chinensis L.*) secara Hidroponik Sistem NFT (*Nutrient Film Tehnique*) Menggunakan Media Kapas Filter Aquarium. Dalam <http://digilib.uns.ac.id/>. Diakses pada tanggal 2 Februari 2023.
- Syifa Tya, Selvy Isnaeni, Arrin, R. 2020. Pengaruh Jenis Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa L.*). *Jurnal Agroscript* 2(1): 21-33
- Tim Biogas Rumah. 2013. *Pedoman Pengguna dan Pengawasan Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-Slurry*. Tim Biru. Jakarta
- Training Material Of Biogas Technology. 2010. In : *International Training Workshop on Biogas Technology for Developing Contries*. Yunan Normal University. China