

Aplikasi Pupuk Maggot Terhadap Sifat Kimia Tanah, Pertumbuhan, dan Hasil Tanaman Sawi Hibrida (*Brassica juncea* L)

Application Of Maggot Fertilizer To Plant, Soil Chemical Properties Development and Production of Sawi Hibrida (*Brassica juncea* L)

RORO KESUMANINGWATI*, SURYA DARMA, NOOR MUHAMMAD RAMADHAN

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jl. Pasir Balengkong, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119,
Kalimantan Timur, Indonesia.

*Email: rorokesuma99@gmail.com

Manuscript received: 2 Agustus 2022 Revision accepted: 22 November 2022

ABSTRACT

This study aim to compares how different amounts of organic fertilizer from BSF maggot conversion are applied to the soil's chemical characteristics and the development of hybrid mustard greens. Five different treatments and five different replications were used in the research technique. P1 served as the control, followed by P2 at 37 grams, P3 at 75 grams, P4 at 113 grams, and P1 at 150 grams for the treatments. The findings indicated that the pH of the soil increased from 4.35 to 5.94 due to the organic fertilizer produced by BSF maggot conversion. The percentage of organic soil rose from 0.69% to 1.61%. Nitrogen (N) dropped from 0.17% to 0.02% in value. Available phosphorus (P) increased from 45.60 parts per million to 502.40 parts per million. Potassium (K) value increased from 152.18 parts per million to 450.90 parts per million. The weight, quantity, and height of hybrid mustard greens plants are also impacted by the administration of maggot fertilizer. A very significant effect was shown in the P3 treatment with a fertilizer dose of 75 grams/polybag.

Keywords: Mustard hybrids, Organic Fertilizer, Maggot (BSF), and Soil Chemical Properties

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan aplikasi berbagai dosis pupuk organik hasil konversi maggot BSF pada sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman sawi hibrida. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri dari P1 (kontrol), P2 dosis 37 gram, P3 dosis 75 gram, P4 dosis 113 gram, dan 150 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik hasil konversi maggot BSF sangat berpengaruh terhadap pH tanah dimana terjadi peningkatan pH tanah dari 4,35 menjadi 5,94. C-Organik tanah mengalami peningkatan dari 0,69 % menjadi 1,61%. Nilai nitrogen (N) mengalami penurunan dari 0,17% menjadi 0,02%. Nilai fosfor (P) tersedia meningkat dari 45,60 ppm menjadi 502,40 ppm. Nilai Kalium (K) meningkat dari 152,18 ppm menjadi nilai 450,90 ppm. Pemberian pupuk maggot juga berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat tanaman sawi hibrida. Pengaruh yang sangat signifikan di tunjukan pada perlakuan P3 dengan dosis pupuk 75 gram/polybag.

Kata kunci: Pupuk Organik, Maggot (BSF), Sifat Kimia Tanah, Sawi Hibrida

PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk organik dalam budidaya pertanian bertujuan untuk menciptakan pertanian secara berkelanjutan. Sumber pupuk organik salah satunya adalah pupuk organik hasil dekomposisi larva *Black Soldier Fly* (BSF). Larva BSF mendekomposisi limbah organik menjadi pupuk organik yang dapat dimanfaatkan pada proses budidaya pertanian. Proses dekomposisi yang terjadi pada limbah organik menggunakan larva BSF merupakan siklus alami yang mengubah bahan organik menjadi bahan anorganik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber hara bagi tanaman. Pengomposan untuk pembuatan pupuk organik dilakukan dengan memanfaatkan organisme makro seperti maggot atau larva lalat tentara hitam (BSF). Bahan organik yang digunakan adalah limbah organik rumah tangga. Kemampuan BSF dalam mendekomposisikan limbah organik cukup baik sehingga membuat maggot BSF banyak digunakan sebagai salah satu agen dekomposer. Maggot BSF mampu mendekomposisikan bahan organik mencapai 65.5% hingga 78.9% per hari dari jumlah makanan yang

diberikan kepada BSF. Keunggulan lalat BSF adalah sistem pencernaannya memiliki mikrobiom alami yang membantu proses dekomposisi bahan organik sehingga mampu mempercepat proses dekomposisi.

Pupuk organik yang berasal dari dekomposisi larva BSF dinilai berpotensi karena memberikan dampak lingkungan yang lebih rendah dibandingkan dengan produksi pupuk organik lainnya, yang berkaitan dengan penggunaan air, pengeluaran energi, potensi pemanasan global, dan kategori dampak lainnya. Limbah organik seperti limbah rumah tangga hingga limbah industri pertanian dan industri berpotensi sebagai sumber pupuk organik karena memiliki kandungan organik, nutrisi makro dan mikro yang tinggi, dan merupakan sumber daya berharga yang dapat didaur ulang, namun, apabila limbah tersebut dibuang dengan cara yang tidak memadai, akan menjadi ancaman bagi lingkungan, oleh karena itu penggunaan larva BSF dapat dijadikan alternatif pada penanganan limbah organik yang sangat potensial. Ditambahkan oleh (Handayani *et al.*, 2021), pengelolaan limbah organik dengan budidaya maggot dapat meningkatkan nilai ekonomi limbah organik dengan mengubah limbah organik menjadi sumber daya yang dapat diperdagangkan dan dimanfaatkan masyarakat, hal ini juga dapat meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah organik yang secara tidak langsung akan membawa dampak pada peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Aplikasi pupuk organik maggot pada budidaya pertanian salah satunya adalah pada budidaya sayuran berdaun hijau. Sayuran merupakan salah satu tanaman penting bagi masyarakat, karena dapat memenuhi kebutuhan manusia akan serat, vitamin, dan mineral. Sayuran berdaun hijau yang diminati masyarakat salah satunya adalah sawi hibrida (*Brassica juncea* L). Tanaman sawi hibrida merupakan salah satu tanaman sayuran yang memiliki tampilan daun yang agak keriting, lebar, berwarna hijau muda, dengan rasa yang renyah. Sayuran ini dapat dikonsumsi dalam keadaan mentah sebagai lalapan maupun setelah diolah menjadi masakan. Sawi hibrida yang dikembangkan dengan system organik menjadi salah satu pilihan utama masyarakat, hal ini berkaitan dengan budidaya pertanian secara organik yang bebas dari residu pupuk kimia dan pestisida sehingga potensi pengembangan sawi hibrida menggunakan pupuk organik maggot dinilai penting untuk dilakukan melalui penelitian sehingga dapat diketahui sejauhmana pengaruh pupuk organik maggot terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman sawi hibrida.

BAHAN DAN METODE

Tempat penelitian

Tanah diambil di Kebun Percobaan L2 Tenggarong Sebrang, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Lokasi penelitian di lingkungan Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman.

Perlakuan penelitian

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 (Lima) perlakuan dan 5 (Lima) ulangan

Perlakuan terdiri dari :

- P1 = Kontrol (tanpa pupuk maggot)
- P2 = Pupuk Maggot 37 gram per 5 kg tanah
- P3 = Pupuk Maggot 75 gram per 5 kg tanah
- P4 = Pupuk Maggot 113 gram per 5 kg tanah
- P5 = Pupuk Maggot 150 gram per 5 kg tanah

Prosedur penelitian

Persiapan media tanam

Tanah untuk percobaan terlebih dahulu dibersihkan dari gulma dan kotoran seperti, daun, rumput, ranting, dan akar – akar, dan timbang seberat 5 kg untuk dimasukkan ke setiap polybag.

Aplikasi pupuk maggot dan inkubasi tanah

Pupuk aplikasikan ke setiap polybag media tanaman dengan perlakuan seperti kontrol (tanpa pemberian), 37 gram per polybag, 75 gram per polybag, 113 gram per polybag, dan 150 gram per polybag. Tanah yang telah diberi perlakuan pupuk kemudian diinkubasi selama 2 minggu.

Pembibitan tanaman

Media persemaian berupa tanah yang telah dicampur pupuk kandang ayam dengan perbandingan 1 : 1, ditanami bibit sawi hibrida pada kedalaman 0,50 cm, kemudian ditutup dengan tanah tipis – tipis. Persemaian benih selama 2 minggu.

Analisis tanah

Analisis dilakukan untuk mengetahui kandungan pH, C-Organik N, P, dan K pada tanah yang diberikan perlakuan pemberian pupuk maggot. Analisis tanah dilakukan diinkubasi tanah selama 2 minggu. Unsur yang dianalisis sebagai berikut :

1) pH Tanah

pH tanah ditetapkan dengan metode ekstraksi dengan perbandingan 1 : 2,5 dan diukur dengan menggunakan pH meter elektroda.

2) C-Organik Tanah

C-Organik ditetapkan berdasarkan metode Walkley dan Black diukur dengan menggunakan Spektrofotometer.

3) Nitrogen (N) Total

Nitrogen ditetapkan berdasarkan metode destilasi Kjeldah, dengan titrasi tahap akhir menggunakan 0,02 N HCL.

4) Fosfor (P) Tanah

Fosfor ditetapkan berdasarkan metode bray I dan diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 701.

5) Kalium

Kalium ditetapkan dengan mengikuti prosedur Fox dan Kamprath dan diukur dengan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*).

Penanaman

Penanaman dilakukan pada pagi atau sore hari untuk menghindari penguapan yang terlalu tinggi. Bibit dipindahkan dari tempat penyemaian ke polybag dengan jumlah 1 bibit/polybag kemudian disiram air secukupnya agar memudahkan akar mendapatkan air.

Pemeliharaan tanaman dan pemanenan

Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan, dan penyulaman. Pemanenan tanaman dilakukan setelah tanaman berumur 28 hari setelah tanam (HST).

Data analisis

Analisis dan penyajian data dilakukan dengan metode deskriptif, komperatif dengan membandingkan hasil analisis sampel tersebut. Data hasil analisis sifat kimia tanah di laboratorium diolah dengan cara membandingkan data dengan kriteria penilaian sifat kimia tanah yaitu membandingkan hasil analisis tanah tanpa perlakuan dengan tanah yang telah diberi perlakuan, dan untuk data tanaman yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, maka untuk membandingkan antar perlakuan di lakukan uji BNT pada taraf 5% .

HASIL DAN PEMBAHASAN

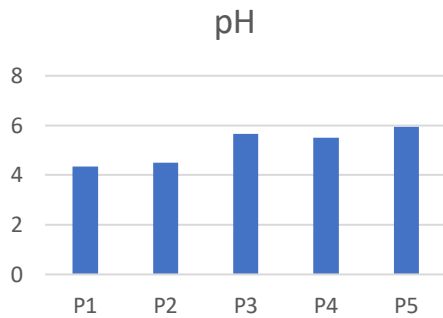
A. Sifat Kimia Tanah

Berdasarkan hasil analisis kimia tanah dan kriteria penilaian sifat kimia tanah menunjukkan adanya beberapa perubahan sifat kimia tanah pada pH tanah, C-Organik Total, Nitrogen (N) Total, Fosfor (P) Tersedia, Kalium (K) tersedia setelah pemberian Pupuk Kompos Maggot dengan keterangan sebagai berikut :

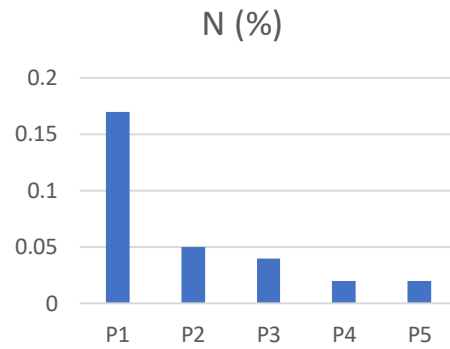
Tabel 1. Analisis Sifat Kimia Tanah

No	Sampel	pH	C-Organik (%)	N-Total (%)	C/N Rasio	P ₂ O ₅	K ₂ O
						Tersedia (ppm)	
1	P1	4,35	0,69	0,17	4,16	45,60	152,18
2	P2	4,51	1,11	0,05	23,91	428,80	365,00
3	P3	5,66	1,61	0,04	39,90	431,60	425,26
4	P4	5,51	1,00	0,02	43,60	464,80	450,90
5	P5	5,94	0,96	0,02	63,48	502,40	447,05

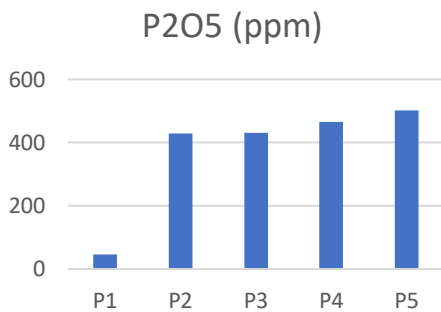
Sumber : Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. Universitas Mulawarman 2022



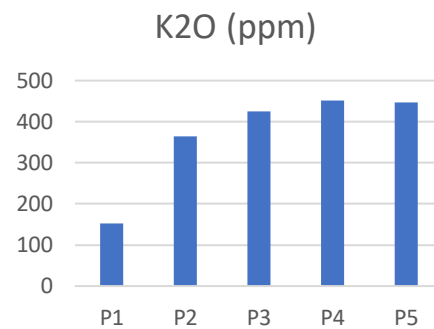
Gambar 1. pH tanah



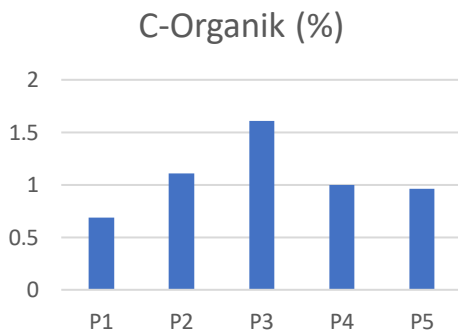
Gambar 2. Nitrogen Tanah



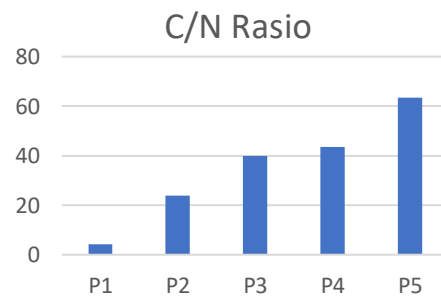
Gambar 3. P2O5 tanah



Gambar 4. K2O tanah



Gambar 5. C organik tanah



Gambar 6. Rasio C/N tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kandungan unsur hara tanah setelah aplikasi pupuk organik maggot. Dilihat dari peningkatan pH tanah, maka aplikasi pupuk organik maggot meningkatkan pH tanah yang semula 4,35 (sangat masam) pada P1 menjadi 5,95 (agak masam) pada perlakuan P5. Peningkatan kandungan unsur hara tanah juga terjadi pada parameter P tersedia dimana terdapat peningkatan P₂O₅ dari 45,60 ppm pada P1 menjadi 502,40 ppm pada perlakuan P5. Terjadi peningkatan K₂O dari 152,18 ppm pada P1 menjadi 447,05 ppm pada perlakuan P5. Kandungan C organik mengalami peningkatan dari P1 yaitu 0,69% menjadi 1,61% pada P3. Berbeda dengan pH, P₂O₅, K₂O, dan C organik, unsur hara Nitrogen mengalami penurunan setelah aplikasi pupuk organik maggot. N total di dalam tanah menurun dari 0,17% pada P1 menjadi 0,2 % pada P4 dan P5. Rasio C/N tanah mengalami peningkatan setelah aplikasi pupuk organik maggot yaitu dari 4,16 pada P1 menjadi 63,48 pada P5.

Berdasarkan penelitian dari (Deffi Ayu Puspito Sari *et al.*, 2022)(Deffi Ayu Puspito Sari *et al.*, 2022), pada pembuatan pupuk padat limbah organik rumah tangga menggunakan maggot BSF menghasilkan nilai C-organik, C/N, pH,

logam berat, unsur hara mikro, E.coli, Salmonella sp., dan bakteri pelarut P yang memenuhi standar baku mutu pupuk organik padat, akan tetapi kandungan kadar air, dan belum memenuhi baku mutu pupuk organik padat. Penelitian ini dapat dijadikan referensi bahwa pupuk organik maggot dapat digunakan sebagai pupuk organik, hanya saja terdapat beberapa parameter yang masih belum memenuhi standar baku mutu pupuk organik.

Peningkatan unsur hara tanah setelah aplikasi pupuk organik maggot pada hasil penelitian sesuai dengan pendapat (Menino *et al.*, 2021), dimana penggunaan pupuk organik maggot dapat meningkatkan produktivitas tanah, hal ini disebabkan oleh peningkatan kandungan bahan organik, P_2O_5 dan K_2O . Pupuk organik hasil fermentasi dari maggot BSF mengandung unsur hara yang tergantung pada substrat makan (limbah organik), tetapi menurut (Surendra *et al.*, 2020), biomassa BSF mengakumulasi Kalsium (Ca) dan Mangan (Mn), tetapi tidak Natrium (Na) atau Belerang (S) sehingga Ca merupakan unsur hara yang cukup melimpah dalam biomassa pupuk organik BSF. Ditambahkan oleh (Xiao *et al.*, 2018), analisis fisika dan kimia pupuk kandang yang difermentasi dengan BSF menunjukkan bahwa hasil fermentasi tersebut cocok sebagai pupuk organik.

Pupuk organik maggot tergolong efisien karena proses fermentasi menggunakan maggot BSF hanya memerlukan waktu yang singkat. Proses fermentasi menggunakan maggot BSF menjadi strategi baru dalam pengolahan pupuk organik sebagai contoh : kotoran ayam dan pengelolaan sampah organik lainnya termasuk sampah rumah tangga. Menurut (Kahar *et al.*, 2020), pupuk organik maggot dengan masa fermentasi 2 minggu Ratio Karbon terhadap Nitrogen (rasio C:N) 15 atau lebih kecil, lebih baik untuk tujuan pemupukan. Kompos dengan rasio C:N lebih besar dari 30 kemungkinan akan mengganggu kandungan nitrogen jika diaplikasikan pada tanah. Namun jika rasio C:N lebih kecil dari 20, maka akan menyebabkan mineralisasi nitrogen organik menjadi anorganik yang sesuai untuk tanaman. Berdasarkan tabel 1 dimana rasio C/N tanah meningkat setelah aplikasi pupuk organik maggot menunjukkan bahwa bahan organik dalam pupuk organik maggot belum terdekomposisi dengan sempurna, hal ini ditunjang dengan adanya penurunan Nitrogen tanah setelah aplikasi pupuk organik maggot sehingga rasio C/N tanah cenderung meningkat dengan aplikasi pupuk organik maggot. Proses inkubasi tanah menggunakan pupuk organik maggot perlu diperpanjang untuk memberi kesempatan pupuk organik maggot di dalam tanah terurai dengan sempurna sehingga rasio C/N dapat menurun.

Potensi Pupuk organik maggot yang digolongkan ke dalam zookompos (kompos terbentuk dari proses vermicompos bahan organik, atau yang terbentuk pada pemeliharaan serangga, misalnya lalat *Hermetia illucens*) juga didukung oleh (Pendyryn *et al.*, 2021), bahwa zocompost berdasarkan kandungan unsur haranya sesuai untuk dijadikan sebagai pupuk organik sehingga sangat potensial digunakan sebagai pupuk organik yang ramah lingkungan.

B. Pertumbuhan dan Produksi Sawi Hibrida

Hasil penelitian tanaman sawi hibrida menunjukkan adanya beberapa perubahan mulai dari perubahan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman sawi hibrida.

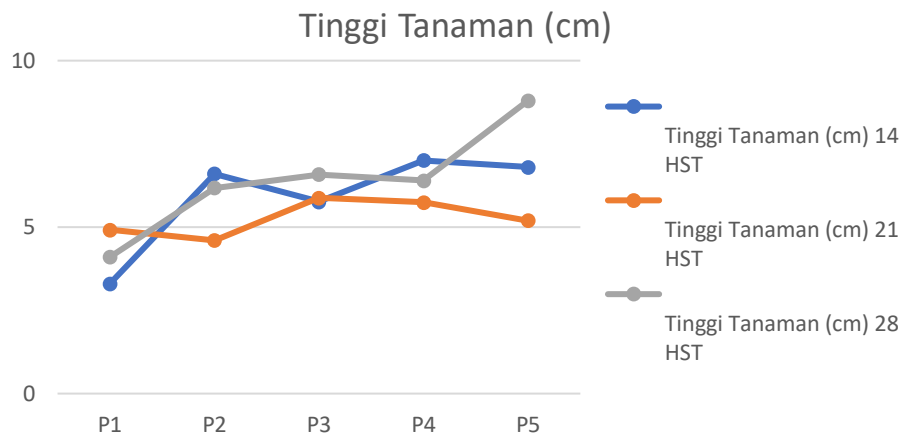
1. Tinggi Tanaman

Perlakuan pupuk organik maggot menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap tinggi tanaman sawi hibrida pada umur 14 dan 28 hari setelah tanam (HST), dengan nilai BNT 5% pada 14 HST adalah 1,43 dan pada nilai BNT 5% pada 28 HST adalah 1,32. Pemberian pupuk organik maggot sebagai sumber unsur hara dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi hibrida dimana terjadi peningkatan tinggi tanaman, hal ini disebabkan karena pupuk organik yang di tambahkan mampu menyediakan unsur hara esensial yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Ditambahkan oleh (Menino *et al.*, 2021), penggunaan pupuk organik maggot mengakibatkan juga mengakibatkan peningkatan produksi yaitu pada tanaman ryegrass.

Tabel 2. Pengaruh pemberian pupuk maggot terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi hibrida pada 14, 21, dan 28 hst.

Perlakuan	Rata – Rata Tinggi Tanaman (cm)		
	14 HST	21 HST	28 HST
P1	3,30 ^A	4,92 ^A	4,10 ^a
P2	6,60 ^B	4,60 ^A	6,18 ^b
P3	5,76 ^B	5,88 ^A	6,58 ^b
P4	7,00 ^B	5,74 ^A	6,40 ^b
P5	6,80 ^B	5,20 ^A	8,80 ^c

Keterangan : BNT 5% (14 HST : 1,43; dan 28 HST : 1,32) menunjukkan hasil sangat berbeda nyata, sedangkan pada umur tanaman 21 HST (1,92) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata diantara semua perlakuan. Notasi menunjukkan angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama.



Gambar 7. Tinggi tanaman sawi

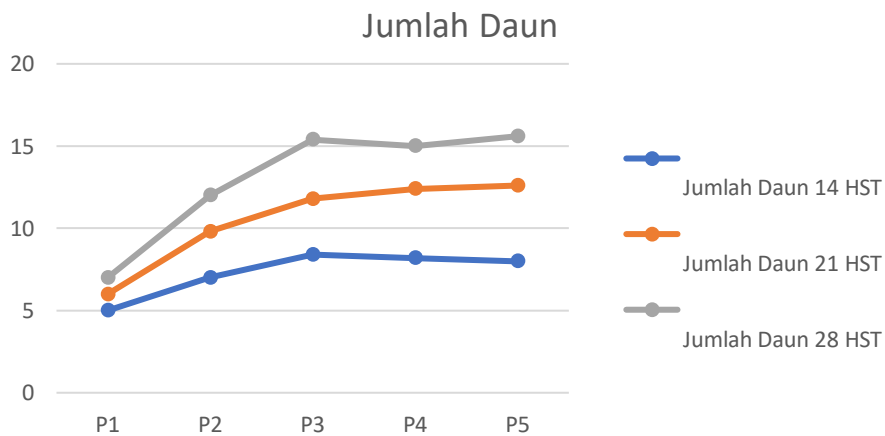
2. Jumlah Daun Per Tanaman

Hasil sidik ragam di ketahui pemberian perlakuan pupuk maggot berpengaruh menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap jumlah daun per tanaman sawi sawi hibrida pada umur 14, 21 dan 28 hari setelah tanam (HST), dengan nilai BNT 5% pada 14 HST adalah 1,02, nilai BNT 5% pada Jumlah daun 21 HST adalah 1,38 dan pada nilai BNT 5% pada 28 HST adalah 2,23. Jumlah daun tanaman sawi hibrida yang diberi perlakuan dengan pupuk maggot memberikan hasil yang baik dengan menghasilkan rata-rata jumlah daun per tanaman sebesar 15,6 helai.

Tabel 3. Pengaruh pemberian pupuk maggot terhadap jumlah daun per tanaman sawi hibrida pada 14, 21, dan 28 hst

Perlakuan	Rata – Rata Jumlah Daun (cm)		
	14 HST	21 HST	28 HST
P1	5,00 ^a	6,00 ^A	7,00 ^a
P2	7,00 ^B	9,80 ^B	12,00 ^b
P3	8,40 ^C	11,80 ^C	15,40 ^c
P4	8,20 ^C	12,40 ^C	15,00 ^c
P5	8,00 ^{bbc}	12,60 ^C	15,60 ^c

Keterangan : BNT 5% (14 HST : 1,02; 21 HST : 1,38; dan 28 HST : 2,23) menunjukkan hasil berbeda nyata. Notasi menunjukkan angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama.



Gambar 8. Jumlah daun tanaman sawi

3. Berat Segar Tanaman Sawi Hibrida

Penelitian ini menunjukkan hasil berbeda nyata dengan antar perlakuan, dengan nilai BNT 5% adalah 28,48. Rata-rata berat terendah pada perlakuan P1 dengan berat sebesar 6,2 gram, sedangkan nilai rata-rata tertinggi berat segar tanaman ditunjukkan pada perlakuan P3 dan P5 saling tidak berbeda nyata dengan nilai sebesar 96 gram dan 95,4 gram berat segar. Nilai rata-rata peningkatan berat segar tanaman sawi hibrida setelah diberi pupuk maggot dengan berbagai

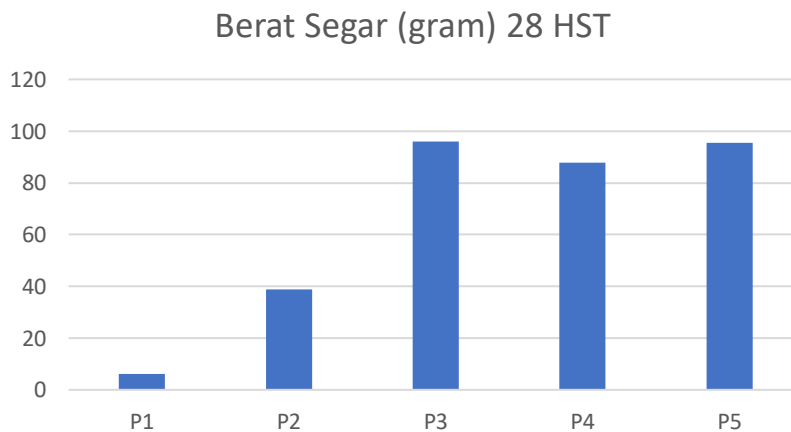
macam dosis yang diberikan pada setiap perlakuan menghasilkan nilai rata-rata berat segar tanaman sawi hibrida yang cenderung meningkat seiring besarnya dosis pupuk maggot yang diberikan. Berat segar tanaman sawi tertinggi terdapat pada perlakuan P5 yaitu 95,40 gram. Hasil penelitian berat segar tanaman sawi menggunakan pupuk organik maggot ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian (Mira Hasra dan Dewi Fithria, 2022) yaitu menggunakan pupuk kandang kambing yang menghasilkan berat segar tanaman sawi yaitu 67,94 gram. Ditambahkan oleh (Pratama et al., 2022), pupuk organik hasil olahan *Black Soldier Fly* (BSF) dapat digunakan sebagai pupuk organik alternatif bagi tanaman sawi dan memiliki manfaat yang baik untuk mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas tanaman, dimana hasil penelitian menunjukkan tinggi tanaman tertinggi, jumlah daun, dan berat segar tanaman dicapai adalah 21,6 cm, 13 helai daun, dan 32 gram.

Pupuk organik maggot dinilai berpotensi untuk aplikasi pada budidaya tanaman, sesuai dengan pendapat (Putra et al., 2021), yang menyatakan aplikasi bokashi, vermikompos, dan pupuk organik biokonversi larva BSF pada tanaman mentimun Jepang menghasilkan produksi mentimun Jepang yang menggunakan pupuk organik hasil residu dari biokonversi kopi tesla dengan larva BSF menghasilkan produksi yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk organik lainnya, oleh karena itu residu BSF sebagai alternatif pengganti padatan pupuk organik masih berpotensi.

Tabel 4. Pengaruh pemberian pupuk maggot terhadap berat segar tanaman sawi hibrida

Perlakuan	Berat Segar (gram)
	28 HST
P1	6,20 ^A
P2	38,80 ^B
P3	96,00 ^B
P4	87,80 ^B
P5	95,40 ^B

Keterangan : BNT 5% (28 HST) menunjukkan hasil berbeda nyata. Notasi menunjukkan angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama



Gambar 9. Berat segar tanaman sawi

KESIMPULAN

1. Pupuk organik maggot meningkatkan beberapa unsur hara tanah yaitu pH, P₂O₅, K₂O, dan C organik yaitu 5,95 (agak masam) pada perlakuan P5, P₂O₅ sebesar 502,40 ppm pada perlakuan P5. K₂O sebesar 447,05 ppm pada perlakuan P5, dan C organik 1,61% pada P3. Penurunan unsur hara terjadi pada N total di dalam tanah yang menurun dari 0,17% pada P1 menjadi 0,2 % pada P4 dan P5.
2. Aplikasi pupuk organik maggot meningkatkan parameter pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Parameter tinggi tanaman, dan jumlah daun, tertinggi dicapai dengan perlakuan P5 yaitu 8,80 cm, 15,60 helai, dan berat segar tertinggi pada P3 96 gram.

DAFTAR PUSTAKA

- Deffi Ayu Puspito Sari, Darmono Taniwiryono, Richa Andreina, Prisma Nursetyowati¹, Diki Surya Irawan, Aqil Azizi, and Prima Hadi Putra. 2022. Utilization of household organic waste as solid fertilizer with maggot black soldier fly (BSF) as a degradation agent. *Agricultural Science* 5(2) : 82–90.
- Handayani, D., Naldi, A., Larasati, R. R. N. P., Khaerunnisa, N., and Budiarmaka, D. D. 2021. Management of increasing economic value of organic waste with maggot cultivation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 716(1).
- Kahar, A., Busyairi, M., Sariyadi, S., Hermanto, A., and Ristanti, A. 2020. Bioconversion of municipal organic waste using black soldier fly larvae into compost and liquid organic fertilizer. *Konversi* 9(2) : 35–40.
- Menino, R., Felizes, F., Castelo-Branco, M. A., Fareleira, P., Moreira, O., Nunes, R., and Murta, D. 2021. Agricultural value of black soldier fly larvae frass as organic fertilizer on ryegrass. *Heliyon* 7(1) : 55-58.
- Mira Hasra, dan Dewi Fithria. 2022. Pengaruh pemberian berbagai pupuk kandang terhadap tiga varietas pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan* 10(1) : 128–136.
- Pendyrin, E. A., Starostina, I. V., and Solntsev, P. I. 2021. Evaluation of *Hermetia illucens* fly maggots zoocompost influence on some agrophysical parameters of soil. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 845(1).
- Pratama, I. B., Hapsari, U., Prasetyatama, Y. D., and Soetiarso, L. 2022. The effect of fertilizer variations from organic waste on the growth of mustard plants (*Brassica juncea* L.) in integration farming system. *Proceedings of the 2nd International Conference on Smart and Innovative Agriculture (ICoSIA 2021)*, 19(ICoSIA 2021) : 197–200.
- Putra, R. E., Tesa, R. A., Rosmiati, M., and Dwiartama, A. 2021. Application of bokashi, vermicompost, and residue of coffee testa bioconversion by black soldier fly (*Hermetia illucens*) on the production of Japanese cucumber (*Luffa acutangula*). *Proceedings of the 3rd KOBICONGRESS, International and National Conferences (KOBICINC 2020)*, 14(Kobicinc 2020) : 72–76.
- Surendra, K. C., Tomberlin, J. K., van Huis, A., Cammack, J. A., Heckmann, L. H. L., and Khanal, S. K. 2020. Rethinking organic wastes bioconversion: Evaluating the potential of the black soldier fly (*Hermetia illucens* (L.)) (Diptera: Stratiomyidae) (BSF). *Waste Management* 117 : 58–80.
- Xiao, X., Mazza, L., Yu, Y., Cai, M., Zheng, L., Tomberlin, J. K., Yu, J., van Huis, A., Yu, Z., Fasulo, S., and Zhang, J. 2018. Efficient co-conversion process of chicken manure into protein feed and organic fertilizer by *Hermetia illucens* L. (Diptera: Stratiomyidae) larvae and functional bacteria. *Journal of Environmental Management* 217 : 668–676.