

Formulasi Kompos Limbah Black Solidier Fly (BSF) Dan Tanah Sebagai Media Tanam Bayam (*Amaranthus Hybridus L*)

Dwi Haryanta^{1*}, Tatuk Tojibatus Sa'adah², Geby Sebrina Dian Priyanti³

^{1,2,3} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Indonesia

^{1*}Email: dwi.haryanta@uwks.ac.id

²Email: saadahtatuk@yahoo.com

³Email: gsdp16@mhs.uwks.ac.id

ABSTRACT

*Black Soldier Fly (BSF) is a popular insect because of its role in breaking down organic waste into compost. The final stage of the larva (prepupa) separates from the growth medium making it easier to harvest. The residue of the propagation media is a mixture of the remaining organic matter with the larval skin resulting from the skin turnover into quality compost. This experiment aims to determine the effect of BSF residue compost on the growth and yield of spinach (*Amaranthus Hybridus L*); The experiment was carried out at the Green House and Laboratory of the Faculty of Agriculture, Wijaya Kusuma University, Surabaya, from March to July 2022. The factorial experiment, with the treatment of factor one was the composition of BSF waste compost which consisted of; P0 (soil : 100% compost : 0% soil without compost); P1 (soil: compost BSF household waste 75%: 25%); P2 (soil : compost BSF household waste 50% : 50%); P3 (soil: compost BSF fruit waste 75%: 25%); P4 (soil: BSF compost 50% fruit waste: 50%); while the second treatment factor is the application of urea fertilizer, namely: K0 without urea fertilizer; K1 was given 1.5 grams urea/plant ; K2 was given urea 3.0 g/plant. The results showed that there was an interaction between compost treatment and urea fertilizer treatment on spinach production. There was a significant difference between plants that were not given compost and plants that were treated with compost for the variables of consumption weight, total plant weight and root weight. Urea fertilizer treatment has a significant effect on spinach yield.*

Keywords: Black Soldier Fly, Spinach, Planting Media, Compost Fertilizer, and Soil.

ABSTRAK

Black Soldier Fly (BSF) adalah serangga yang populer karena perannya dalam mengurai sampah organik menjadi pupuk kompos. Stadia akhir larva (prapupa) memisahkan diri dari media tumbuhnya sehingga memudahkan untuk dipanen. Residu media perbanyakannya merupakan campuran antara sisa bahan organik dengan kulit larva hasil pergantian kulit menjadi kompos yang berkualitas. Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kompos residu BSF terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam (*Amaranthus Hybridus L*); Percobaan dilaksanakan di Green House dan Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dilaksanakan mulai Maret sampai dengan Juli 2022. Percobaan faktorial, dengan perlakuan faktor satu adalah komposisi pemberian pupuk kompos limbah BSF yang terdiri dari ; P0 (tanah : kompos 100% : 0% tanah tanpa kompos); P1 (tanah : kompos BSF limbah rumah tangga 75% : 25%); P2 (tanah : kompos BSF limbah rumah tangga 50% : 50%); P3 (tanah : kompos BSF limbah buah 75% : 25%); P4 (tanah : kompos BSF limbah buah 50% : 50%); sedangkan faktor perlakuan dua adalah pemberian pupuk urea yaitu : K₀ tanpa pupuk urea; K₁ diberi urea 1,5 gr tanaman; K₂ diberi urea 3,0 gr /tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada interaksi antara perlakuan kompos dengan perlakuan pupuk urea terhadap produksi bayam. Ada perbedaan nyata antara tanaman yang tidak diberi kompos dengan tanaman yang diberi perlakuan kompos untuk variabel berat konsumsi, berat total tanaman dan berat akar. Perlakuan pupuk urea berpengaruh nyata terhadap hasil bayam..

Kata kunci: Black Soldier Fly, Bayam, Media Tanam, Pupuk Kompos, dan Tanah.

1. Pendahuluan

Black Soldier Fly (BSF) atau lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*, Diptera: Stratiomyidae) adalah salah satu insekta yang mulai banyak dipelajari karakteristiknya khususnya terkait dengan kemampuannya menguraikan sampah organik. Lalat ini berasal dari Amerika dan selanjutnya tersebar ke wilayah subtropis dan tropis di dunia (Čičková, Newton, Lacy, & Kozánek, 2015). BSF sangat mudah dibudidayakan dalam skala produksi massal dan tidak memerlukan peralatan khusus. Tahap akhir perkembangan larva (prepupa) dipanen dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. BSF dewasa berwarna hitam dan bagian segmen basal abdomennya berwarna transparan sehingga sekilas menyerupai abdomen lebah. Panjang lalat berkisar antara 15-20 mm dan mempunyai waktu hidup lima sampai delapan hari. Saat lalat dewasa berkembang dari pupa, kondisi sayap masih terlipat kemudian mulai mengembang sempurna hingga menutupi bagian dada (Rodiyah et al., 2019). Lalat dewasa tidak memiliki bagian mulut yang fungsional, karena lalat dewasa hanya beraktivitas untuk kawin dan bereproduksi sepanjang hidupnya. Kebutuhan nutrisi lalat dewasa tergantung pada kandungan lemak yang disimpan saat masa pupa, ketika simpanan lemak habis, maka lalat akan mati (Makkar, Tran, Heuzé, & Ankers, 2014).

Pengomposan adalah proses penguraian bahan organik oleh mikroba dan memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Pembuatan kompos dilakukan dengan mengatur dan mengontrol campuran bahan organik yang seimbang, pemberian air yang cukup, pengaturan aerasi, dan pemberian effective inoculant/aktivator pengomposan (Manuputty & Jacob, 2018). Pengomposan merupakan upaya yang sudah ada sejak lama digunakan untuk mereduksi sampah organik (Cáceres, Coromina, Malińska, & Marfà, 2015). Teknik pengomposan limbah pasar dan limbah rumah tangga menggunakan larva BSF dapat mengurangi waktu pengomposan dan menekan populasi bakteri *E.coli* (Akumah et al., 2021). Kandungan unsur N, P dan K kompos dari proses yang menggunakan BSF sudah memenuhi standar kualitas, kandungan N dan P antara pengomposan menggunakan BSF dan EM4 tidak berbeda nyata, sedangkan kandungan unsur K kompos dari proses menggunakan BSF lebih tinggi dibandingkan proses dengan menggunakan EM 4 kandungan C-organik kompos limbah BSF adalah 18,37%, Total Nitrogen adalah 1,45%, Total Fosfor 1,58%, dan pH 6,8, rasio C/N 12,66 (Widyastuti et al., 2021). Jumlah Nitrogen, Jumlah Fosfor, rasio C/N, dan pH telah memenuhi persyaratan standar kompos Nasional Indonesia (SNI). Kompos dari larva BSF memiliki potensi tinggi sebagai standar kompos. Kompos yang dihasilkan melalui proses biokonversi kulit kopi oleh larva BSF memungkinkan tanaman memenuhi kebutuhan fosfor dan kalium yang tidak tersedia dalam tanah (Suantika, Putra, Hutami, & Rosmiati, 2017).

Permasalahan dalam budidaya tanaman adalah kurangnya zat-zat hara di dalam tanah. Pupuk an-organik dari pabrik harganya semakin mahal dan solusinya beralih ke pupuk organik antara lain kompos dari limbah organik (Jailani, Almukarramah, & Surya, 2021). Pupuk kompos sebagai pupuk organik mempunyai beberapa kelebihan yaitu tidak merusak lingkungan, tidak memerlukan biaya yang banyak, proses pembuatan mudah dan bahan bakunya melimpah. Bahan organik (kompos) merupakan salah satu bahan penyubur tanah. Bahan organik berfungsi memperbaiki sifat-sifat fisika, kimia dan biologi tanah) (Setyorini, Saraswati, & Anwar, 2019). Residu yang dihasilkan dari BSF (*Hermetia illucens*) selama pemrosesan limbah organik dianggap sebagai pupuk organik yang baik, dapat meningkatkan nitrogen amonium, berat bahan kering, dan menurunkan nitrogen nitrat pada tanaman sawi (Kawasaki, Kawasaki, Hirayasu, Matsumoto, & Fujitani, 2020). Tanaman yang diberi pupuk kompos limbah larva BSF dan pupuk NPK memiliki protein kasar dan konsentrasi abu tinggi, meningkatkan kesehatan tanah, hasil tanaman, serta kualitas nutrisi (Anyega et al., 2021).

Tanaman bayam sangat berpotensi sebagai penyedia unsur-unsur mineral penting yang dibutuhkan oleh tubuh karena nilai gizinya tinggi (Ibrahim, Rubiah, Akmal, & Izzatun, 2021). Tanaman bayam (*Amarathus hybridus L*) mengandung vitamin B6, riboflavin, folat, niasin, serat larut, asam lemak omega 3 dan mineral yang sangat baik, zat besi yang dapat digunakan untuk mencegah dari penyakit osteoporosis dan anemia. Bayam bermanfaat untuk mengobati gangguan pencernaan, terapi dalam pembentukan darah, stimulasi pertumbuhan pada anak-anak, stimulasi nafsu makan, dukungan pemulihan dan kelelahan serta sebagai agen antikanker, dan antioksidan (Miano, 2016). Tanaman bayam cabut (*Amaranthus tricolor L.*) yang diberi kompos daun Krinyu (*Chromolaena odorata L.*) atau kompos pada umumnya menunjukkan pertumbuhan dan hasil panen yang lebih baik (Kesuma & Salamah, 2013; Raksun, Merta, & Mertha, 2021). Bayam mengandung sumber kalsium, zat besi, vitamin A dan Vitamin C, selain sebagai dapat digunakan sebagai bahan obat tradisional dan kecantikan (Banu & Tefa, 2018).

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian tentang pemanfaatan kompos limbah BSF sebagai pupuk organik dalam budidaya tanaman bayam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) Untuk mengetahui adanya interaksi antara perlakuan kompos BSF dengan perlakuan pupuk NPK terhadap produksi bayam (*Amaranthus hybridus L*), (2) Untuk mengetahui adanya pengaruh kompos limbah BSF terhadap produksi bayam (*Amaranthus hybridus L*), dan (3) Untuk mengetahui adanya kemungkinan kompos limbah BSF dapat menggantikan pupuk kimia pada sistem budidaya bayam (*Amaranthus hybridus L*).

2. Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di green house dan Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya mulai bulan Maret sampai dengan Juli 2022.

Bahan dan Metode

Percobaan faktorial dengan perlakuan faktor satu adalah pupuk kompos limbah pemeliharaan lalat BSF yang terdiri dari P₀ tanah : kompos 100% : 0% (tanah tanpa kompos) P₁ tanah : kompos limbah BSF rumah tangga 75% : 25% P₂ tanah : kompos limbah BSF rumah tangga 50% : 50% P₃ tanah : kompos limbah BSF limbah buah 75% : 25%, dan P₄ tanah : kompos limbah BSF limbah buah 50% : 50%. Faktor dua adalah perlakuan pupuk kimia yang terdiri dari K₀ tanpa diberi pupuk urea, K₁ diberi 1,5 gr urea/tanaman, dan K₂ diberi 3,0 gr urea/tanaman. Percobaan ada 15 perlakuan kombinasi diulang tiga kali sehingga keseluruhan dibutuhkan 45 unit perlakuan. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK).

Tahapan Penyiapan Kompos Limbah BSF

Penyiapan kompos limbah BSF di Pusat Daur Ulang Jambangan dan di Pasar Agrobisnis Jemudo Sidoarjo dilakukan dengan tahapan sebagai Menampung limbah yaitu residu pemisahan prapupa BSF dengan sisa media perbanyakan dari limbah rumah tangga di PDU Jambangan; Menampung limbah yaitu residu pemisahan prapupa BSF dengan sisa media perbanyakan dari limbah buah-buahan di Pasar Agrobisnis Jemudo Sidoarjo; Menyimpan/menginkubasikan limbah residu BSF selama satu bulan; Mengayak limbah residu BSF sehingga mendapatkan bahan yang sudah lembut dengan ukuran yang sama dari kedua tempat sumber bahan; Mencampur limbah residu BSF sebagai pupuk kompos dengan tanah taman (tanah top soil) sesuai dengan perlakuan percobaan.

Tahapan Penyiapan Tanaman Percobaan

Penyiapan tanaman bayam dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah seperti; Menyiapkan benih tanaman bayam petik tersertifikasi yang didapatkan dari toko pertanian yang ada di kota Surabaya; Melakukan pembibitan pada media tanah dalam polibag kecil; Menyiapkan media tanam terdiri dari tanah taman (top soil) dengan kompos limbah BSF dengan perbandingan sesuai perlakuan; Memasukkan media tanam ke dalam polibag berukuran 40 x 40 cm dengan ketinggian 25 cm; Meletakkan dan menyusun polibag dalam baris-baris dengan bagan sesuai dengan hasil pengacakan denah percobaan, dengan jarak antar polibag dalam satu kelompok 50 cm, dan jarak antar kelompok 75 cm; Melakukan pemindahan bibit pada saat berumur 2-3 minggu; Memberi pupuk urea sesuai perlakuan yaitu pada tanaman berumur 1 minggu setelah tanam sebanyak setengah dosis, dan tanaman berumur 3 minggu setelah tanam sebanyak setengah dosis; Melakukan

perawatan tanaman meliputi pengairan, pengendalian gulma dan pengendalian hama menyesuaikan dengan keadaan tanaman di lapangan; dan Melakukan pengamatan atau pengukuran variabel sesuai dengan metode yang sudah ditentukan.

Pengukuran Variabel

Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah pengukuran variabel pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang, sedangkan variabel produksi tanaman terdiri dari berat konsumsi, berat total, berat kering, panjang akar dan berat akar

Analisa Data

Data yang diperoleh diolah secara statistik menurut prosedur analisis ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) digunakan untuk perbandingan nilai tengah antar perlakuan dengan $\alpha = 5 \%$.

3. Hasil

Pertumbuhan Tanaman

Adapun parameter pengamatan pada penelitian ini yaitu terdiri dari parameter pertumbuhan dan produksi. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi : tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun atas bawah, daun samping, diameter batang, dan panjang akar. Sedangkan parameter produksi meliputi : berat konsumsi, berat total, sampel, berat kering, panjang akar, dan berat akar.

Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan secara periodic setiap hari, hasil pengamatan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman bayam (cm) yang diberi pupuk kompos limbah bsf dan pupuk urea.

Perlakuan	Umur Tanaman (HST)				
	7	14	21	28	35
P0	7,00 b	13,11 b	34,44 b	66,89 c	92,89
P1	9,11 a	23,00 a	55,22 a	70,33 bc	95,11
P2	9,11 a	20,67 a	52,22 a	76,22 ab	97,89
P3	10,11 a	23,78 a	56,56 a	80,67 a	107,78
P4	9,17 a	22,56 a	56,00 a	76,44 ab	99,78
BNT 5%	1,57	2,25	4,45	8,44	TN
K0	8,83	20,60	49,53	68,20 b	92,27
K1	8,93	20,07	50,20	77,87 a	104,73
K2	8,93	21,20	52,93	76,27 a	99,07
BNT 5%	TN	TN	TN	6,54	TN

Keterangan : Angka dalam satu kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Data tabel 1 Menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman bayam yang diberi perlakuan bahan baku pupuk kompos BSF berbeda nyata pada semua umur pengamatan, kecuali pada pengamatan pada umur ke-35 (HST) tidak berbeda nyata. Meskipun adanya berbeda nyata. Dari hasil pengamatan hari ke-35 (HST) dapat diketahui bahwa bahan baku pupuk kompos limbah BSF perlakuan P3 (107,78) memberikan kecenderungan nilai rata-

rata tinggi tanaman terpanjang dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perlakuan pupuk kompos BSF yang terbaik terdapat pada perlakuan P3 yaitu perbandingan tanah : kompos limbah BSF limbah buah 75% : 25%.

Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan secara periodik setiap hari, hasil pengamatan disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun bayam yang diberi pupuk kompos limbah BSF dan urea

Perlakuan	Umur Tanaman (HST)				
	7	14	21	28	35
P0	5,56 ab	9,44 b	23,33 d	83,22	99,89
P1	7,11 a	19,44 a	61,44 b	85,56	100,22
P2	6,78 ab	18,11 a	58,89 c	81,89	101,33
P3	8,11 a	19,44 a	63,56 a	86,00	101,22
P4	7,22 a	18,78 a	61,56 ab	83,56	100,33
BNT 5%	1,37	4,09	2,07	TN	TN
K0	6,87	15,87	54,67 a	79,00	94,67
K1	6,53	16,20	51,07 b	87,00	103,93
K2	7,47	19,07	55,53 a	86,13	103,20
BNT 5%	TN	TN	1,61	TN	TN

Keterangan : Angka dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun bayam yang diberi perlakuan kompos BSF berbeda nyata hampir pada semua umur pengamatan, kecuali pada umur pengamatan hari ke-28 dan 35 (HST) tidak berbeda nyata. Dari hasil pengamatan hari ke-35 (HST) dapat diketahui bahwa perlakuan P2 jumlah daun 101,34 helai terbanyak dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P3 yaitu perbandingan tanah: kompos limbah BSF limbah buah 75%: 25%.

Diameter Batang

Pengamatan diameter batang dilakukan secara periodik setiap 7 hari dan hasil pengamatan disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata diameter batang bayam (mm) yang diberi pupuk kompos limbah BSF dan pupuk kimia urea

Perlakuan	Umur Tanaman (HST)			
	14	21	28	35
P0	2,10 b	11,49 c	19,30	23,79
P1	4,91 a	13,69 b	19,71	24,84
P2	4,53 a	15,19 ab	18,27	22,67
P3	5,34 a	16,91 a	21,28	28,09
P4	4,52 a	15,79 a	17,91	23,23
BNT 5%	0,91	1,82	TN	TN
K0	4,19	14,62 ab	17,24	22,38
K1	4,01	15,57 a	20,78	26,01
K2	4,65	13,65 b	19,86	25,18
BNT 5%	TN	1,41	TN	TN

Keterangan : Angka dalam satu kolom yang diikuti adalah huruf yang sama adalah berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Data yang ada pada tabel 3. menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang tanaman bayam yang diberi perlakuan pupuk kompos BSF berbeda nyata pada umur pengamatan 14 dan 21 (HST), kecuali pada umur pengamatan 28 dan 35 (HST) tidak berbeda nyata. Dari hasil pengamatan hari ke-35 (HST) dapat diketahui bahwa bahan perlakuan P3 (28.09

mm) memberikan kecenderungan nilai rata-rata diameter batang tanaman terlebar dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Dan untuk hasil diketahui pemberian perlakuan perlakuan P3 yaitu perbandingan tanah: kompos limbah BSF limbah buah 75% : 25% nilai diameter batang yang terbesar.

Produksi Tanaman

Tabel 4. Rata-rata Berat Konsumsi, Berat Total, Berat Kering, Panjang Akar dan Berat Akar bayam yang diberi pupuk kompos BSF dan pupuk urea.

Produksi Tanaman					
Perlakuan	Berat Konsumsi (gr)	Berat Total(gr)	Berat Kering (gr)	Panjang Akar (cm)	Berat Akar (gr)
P0	50,14 b	464,40	59,91	23,11	53,21 b
P1	114,98 a	551,16	90,66	26,00	104,63 a
P2	138,84 a	619,58	63,11	27,22	108,40 a
P3	127,42 a	645,02	89,68	25,22	109,98 a
P4	135,82 a	708,77	78,54	25,67	109,37 a
BNT 5%	38,40	TN	TN	TN	33,72
K0	111,93	553,85	67,89	25,00	81,71 b
K1	125,88	598,83	74,63	25,93	116,03 a
K2	102,52	640,67	86,61	25,40	93,62 ab
BNT 5%	TN	TN	TN	TN	26,12

Keterangan : Angka dalam satu kolom yang diikuti adalah huruf yang sama adalah berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Data pada tabel 4 Menunjukkan bahwa rata-rata berat konsumsi tanaman bayam yang diberi perlakuan kompos BSF berbeda nyata antar perlakuan. Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa perlakuan P2 (138,84) memberikan kecenderungan nilai rata-rata berat konsumsi tanaman terberat dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Dan untuk hasil diketahui perlakuan yang terbaik terdapat pada perlakuan P2 dengan perbandingan tanah : kompos BSF limbah rumah tangga 50% : 50%

Data yang ada pada tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi dosis urea terhadap berat konsumsi tanaman bayam pada perlakuan K0,K1,K2 tidak berbeda nyata. Meskipun tidak berbeda nyata akan tetapi nilai rata-rata berat konsumsi tanaman bayam pada perlakuan konsentrasi K1 (125,88) cenderung mempunyai berat konsumsi tanaman yang terberat daripada perlakuan konsentrasi lain. Dan untuk hasil diketahui pengaruh konsentrasi dosis urea yang terbaik terdapat pada perlakuan konsentrasi K1 : 1,5 gr urea/tanaman.

Data pada tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata berat total tanaman bayam yang diberi perlakuan kompos BSF tidak berbeda nyata. Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa perlakuan P4 (708,77) memberikan kecenderungan nilai rata-rata berat total tanaman terberat dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Dan untuk hasil diketahui perlakuan P4 yaitu perbandingan tanah : kompos BSF limbah rumah tangga 50% : 50%. Pengaruh dosis urea terhadap berat total tanaman bayam pada perlakuan K0,K1,K2 tidak berbeda nyata. Meskipun tidak berbeda nyata akan tetapi nilai rata-rata berat total tanaman

bayam pada perlakuan konsentrasi K2 (640,67) cenderung mempunyai berat total tanaman yang terberat daripada perlakuan konsentrasi lain.

Data yang ada pada tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering tanaman bayam yang diberi perlakuan kompos BSF tidak berbeda nyata. Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa perlakuan P1 (90,66) memberikan kecenderungan nilai rata-rata berat kering tanaman tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Dan untuk hasil diketahui perlakuan P1 yaitu perbandingan tanah : kompos BSF limbah rumah tangga 75% : 25%. Pengaruh dosis urea terhadap berat kering tanaman bayam pada perlakuan K0,K1,K2 tidak berbeda nyata. Meskipun tidak ada perbedaan nyata, akan tetapi nilai rata-rata berat kering tanaman bayam pada perlakuan K2 (86,61) cenderung mempunyai berat kering tanaman yang tertinggi daripada perlakuan konsentrasi lain. Dan untuk hasil diketahui bahwa yang terbaik terdapat pada perlakuan konsentrasi K2 : 3,0 gr urea/tanaman.

Data pada tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata panjang akar tanaman bayam yang diberi perlakuan kompos BSF tidak berbeda nyata. Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa perlakuan P2 (27,22) memberikan kecenderungan nilai rata-rata panjang akar tanaman tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Dan untuk hasil diketahui pemberian perlakuan P2 yaitu perbandingan tanah : kompos BSF limbah rumah tangga 50% : 50%. Pengaruh dosis urea terhadap panjang akar tanaman bayam pada perlakuan K0,K1,K2 tidak berbeda nyata. Meskipun ada perbedaan nyata, akan tetapi nilai rata-rata panjang akar tanaman bayam pada perlakuan konsentrasi K1 (25,93) cenderung mempunyai panjang akar tanaman yang tertinggi daripada perlakuan konsentrasi lain.

4. Pembahasan

Data pada tabel 1 menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi dosis pupuk urea tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman bayam, kecuali pada pengamatan pada umur 35 HST. Meskipun tidak ada perbedaan nyata, akan tetapi nilai rata-rata tinggi tanaman bayam pada umur ke-35 (HST) perlakuan konsentrasi K1 (104,73 cm) cenderung mempunyai tinggi tanaman yang lebih panjang daripada perlakuan konsentrasi lain. Dan untuk hasil diketahui pengaruh konsentrasi dosis pupuk urea yang terbaik terdapat pada perlakuan dosis K1 : 1,5 gr urea/tanaman, dan K2 : 3,0 gr urea/tanaman.

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh dosis pupuk urea terhadap jumlah daun tanaman bayam tidak berbeda nyata pada semua umur pengamatan, kecuali pada umur pengamatan yang ke-21 (HST) berbeda nyata. Meskipun ada perbedaan nyata, akan tetapi nilai rata-rata jumlah daun pada umur ke-35 (HST) perlakuan konsentrasi K2 sebanyak 103,94 helai cenderung mempunyai jumlah daun terbanyak daripada perlakuan.

Data pada tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi dosis pupuk urea terhadap diameter batang tanaman bayam tidak berbeda nyata pada semua umur pengamatan, kecuali pada umur pengamatan yang ke-21 (HST) berbeda nyata. Meskipun tidak ada perbedaan nyata, akan tetapi nilai rata-rata diameter batang tanaman bayam pada umur ke-35 (HST) perlakuan konsentrasi K1 (26,01) cenderung mempunyai diameter batang tanaman yang terbesar daripada perlakuan konsentrasi lain. Dan untuk hasil diketahui pengaruh konsentrasi dosis urea yang terbaik terdapat pada perlakuan konsentrasi K1 : 1,5 gr urea/tanaman.

Data pada tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata berat akar tanaman bayam yang diberi perlakuan kompos BSF berbeda nyata. Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa perlakuan P3 (109,98) memberikan kecenderungan nilai rata-rata berat akar tanaman terberat dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Dan untuk hasil diketahui perlakuan yang terbaik terdapat pada perlakuan P3 yaitu perbandingan tanah : kompos BSF limbah rumah tangga 75% : 25%. Pengaruh dosis pupuk urea terhadap berat akar tanaman bayam pada perlakuan K0,K1,K2 berbeda nyata. Meskipun berbeda nyata akan tetapi nilai rata-rata berat akar tanaman pada perlakuan konsentrasi K1 (116,03) cenderung mempunyai berat akar tanaman yang terberat daripada perlakuan konsentrasi lain.

Dapat disimpulkan bahwa asam glutamat dan asam aspartat pada POC bsf dengan aktivator ekstrak papaya lebih tinggi (0,14% dan 0,08%) daripada POC bsf dengan aktivator ekstrak nanas (0,02% dan 0,01%). Dibandingkan dengan control, kedua POCbsf memperlihatkan dampak peningkatan positif terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit yang direpresentasikan di 4 BST pada parameter tinggi tanaman (0,1% POCbsf A = 22,78 cm dan 0,5% POCbsf B = 22,06 cm) dan panjang akar (0,5% POCbsf A = 15,9 cm; dan 0,1% POCbsf B = 15,57 cm) (Madusari, Rahhutami, & Septiani, 2021).

Sejalan dengan hasil penelitian yang ada sebelumnya menyimpulkan bahwa larva BSF (maggot) dapat mereduksi sampah organik (sampah padat perkotaan) sebesar 47.75%. Dimana kemampuan larva BSF (maggot) mengkonsumsi sampah organik perkotaan adalah 26.1508 g sampah/g maggot. Kandungan protein, lemak kasar dan kadar abu pada maggot yang diberi sampah organik berturut-turut adalah 41.8%, 14.63% 9.12% (Kahar, Busyairi, Sariyadi, Hermanto, & Ristanti, 2020).

5. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa adanya interaksi antara pengaruh kompos *Black Soldier Fly* (BSF) dengan pupuk urea terhadap produksi bayam (*Amaranthus hybridus L*) pada variabel berat konsumsi dan berat akar. Adanya pengaruh kompos *Black Soldier Fly* (BSF) pada produksi bayam (*Amaranthus hybridus L*). Perlakuan

kompos BSF secara berurutan dari nilai yang tertinggi adalah P2, P4, P1, dan P3 untuk setiap variabel produksi. Adanya pengaruh pupuk urea pada produksi bayam (*Amaranthus hybridus L*), yaitu pemberian pupuk urea K1 yang diberi 1,5 gr urea/tanaman, dan K2 yang diberi 3,0 gr urea/tanaman.

Daftar Pustaka

- Akumah, A. M., Nartey, E. K., Ofosu-Budu, G. K., Ewusie, E. A., Offei, B. K., & Adamtey, N. (2021). Innovations In Market Crop Waste Compost Production: Use Of Black Soldier Fly Larvae And Biochar. *International Journal Of Recycling Organic Waste In Agriculture*, 10(2), 185–202.
- Anyega, A. O., Korir, N. K., Beesigamukama, D., Changeh, G. J., Nkoba, K., Subramanian, S., ... Tanga, C. M. (2021). Black Soldier Fly-Composted Organic Fertilizer Enhances Growth, Yield, And Nutrient Quality Of Three Key Vegetable Crops In Sub-Saharan Africa. *Frontiers In Plant Science*, 12, 680312.
- Banu, A., & Tefa, A. (2018). Pengaruh Penggunaan Kombinasi Kompos Teh Dan Arang Kusambi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Hijau (*Amaranthus Sp*). *Savana Cendana*, 3(02), 33–37.
- Cáceres, R., Coromina, N., Malińska, K., & Marfà, O. (2015). Evolution Of Process Control Parameters During Extended Co-Composting Of Green Waste And Solid Fraction Of Cattle Slurry To Obtain Growing Media. *Bioresource Technology*, 179, 398–406.
- Čičková, H., Newton, G. L., Lacy, R. C., & Kozánek, M. (2015). The Use Of Fly Larvae For Organic Waste Treatment. *Waste Management*, 35, 68–80.
- Ibrahim, I., Rubiah, R., Akmal, N., & Izzatun, N. (2021). Pengaruh Penggunaan Em4 Dan Sayur Segar Sebagai Bahan Kompos Cair Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Bayam (*Amaranthus Sp*). *Jurnal Biology Education*, 9(2), 149–165.
- Jailani, J., Almukarramah, A., & Surya, E. (2021). Pengaruh Pemberian Pemberian Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus Tricolor. L*)". *Jurnal Biology Education*, 9(2), 83–97.
- Kahar, A., Busyairi, M., Sariyadi, S., Hermanto, A., & Ristanti, A. (2020). Bioconversion Of Municipal Organic Waste Using Black Soldier Fly Larvae Into Compost And Liquid Organic Fertilizer. *Konversi*, 9(2).
- Kawasaki, K., Kawasaki, T., Hirayasu, H., Matsumoto, Y., & Fujitani, Y. (2020). Evaluation Of Fertilizer Value Of Residues Obtained After Processing Household Organic Waste With Black Soldier Fly Larvae (*Hermetia Illucens*). *Sustainability*, 12(12), 4920.
- Kesuma, P., & Salamah, Z. (2013). Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus Tricolor L.*) Dengan Pemberian Kompos Berbahan Dasar Daun Krinyu (*Chromolaena Odorata L.*). *Jurnal Bioedukatika*, 1(1), 1–9.
- Madusari, S., Rahhutami, R., & Septiani, A. R. (2021). Evaluasi Dan Aplikasi Pupuk Organik Cair Larva Black Soldier Fly Pada Pembibitan Awal Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*). *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 13(1), 67–82.
- Makkar, H. P. S., Tran, G., Heuzé, V., & Ankers, P. (2014). State-Of-The-Art On Use Of Insects As Animal Feed. *Animal Feed Science And Technology*, 197, 1–33.

- Manuputty, M. C., & Jacob, A. (2018). Pengaruh Effective Inoculant Promi Dan Em4 Terhadap Laju Dekomposisi Dan Kualitas Kompos Dari Sampah Kota Ambon. *Agrologia*, 1(2).
- Miano, T. F. (2016). Nutritional Value Of Spinacia Oleracea Spinach-An Overview. *International Journal Of Life Sciences And Review*, 2(12), 172–174.
- Raksun, A., Merta, I. W., & Mertha, I. G. (2021). Pengaruh Dosis Dan Waktu Pemberian Kompos Terhadap Pertumbuhan Bayam Cabut (*Amarathus Gangeticus*). *Jurnal Pijar Mipa*, 16(3), 411.
- Rodiyah, N., Hendriyanto, E. O., Harahap, M. A. Y., Kusuma, E. W., Ratih, A. P., & Zurinani, S. (2019). Instable (Integrated Stock Raising Double Solution) Application Intergrated Farming System Zero Waste By Black Soldier Fly Larvae Cultivation, Organic Composter Process And Feed Processing For Islamic Boarding School Raudhatul Madinah Batu. *Journal Of Innovation And Applied Technology*, 5(01).
- Setyorini, D., Saraswati, R., & Anwar, E. K. (2019). 2. Kompos. *Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati*, 11–40.
- Suantika, G., Putra, R. E., Hutami, R., & Rosmiati, M. (2017). Application Of Compost Produced By Bioconversion Of Coffee Husk By Black Soldier Fly Larvae (*Hermetia Illucens*) As Solid Fertilizer To Lettuce (*Lactuca Sativa* Var. *Crispa*). *Proceedings Of The International Conference On Green Technology*, 8(1), 20–26.
- Widyastuti, R. A. D., Rahmat, A., Warganegara, H. A., Ramadhani, W. S., Prasetyo, B., & Riantini, M. (2021). Chemical Content Of Waste Composting By Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*). *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 739(1), 12003. Iop Publishing.