

## PERBEDAAN MEDIA PEMIKAT TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI STARTER MAGGOT BSF (*Hermetia illucens*)

### THE DIFFERENCE OF THE PULL MEDIA ON THE POPULATION GROWTH OF THE STATER MAGGOT BSF (*Hermetia illucens*)

Anton Sujarwo<sup>1</sup>, Lady Diana Khartiono<sup>2</sup>, dan Sri Sukari Agustina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Alumni Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Unismuh Luwuk

<sup>2,3</sup>Dosen Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Unismuh Luwuk

<sup>3</sup>e-mail: sri.unismuhluwuk@gmail.com

**ABSTRAK** : Tujuan penelitian ini adalah membandingkan pengaruh media pemikat terhadap pertumbuhan populasi starter maggot BSF (*Hermetia illucens*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan, dimana perlakuan A (Media pemikat dari kotoran ayam yang difermentasi, perlakuan B (Media pemikat dari sisa sayuran yang difermentasi) dan perlakuan C (Media pemikat dari ampas tahu yang difermentasi). Parameter yang diamati dalam penelitian maggot ini meliputi densitas populasi, pertumbuhan bobot biomass dan pertumbuhan panjang maggot. Hasil data penelitian yang didapatkan dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%, jika terjadi perbedaan diantara perlakuan dilanjutkan dengan Uji BNT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa densitas populasi, pertumbuhan bobot biomass dan pertumbuhan panjang maggot terjadi perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan. Hasil Uji BNT didapatkan bahwa rata-rata nilai densitas populasi, pertumbuhan bobot biomass dan pertumbuhan panjang maggot didapatkan bahwa perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan B dan berbeda nyata dengan perlakuan C, perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan B memberikan nilai rata-rata tertinggi terhadap densitas populasi maggot BSF sebesar  $(3,669 \pm 1,152)$  ekor/cm<sup>3</sup>, pertumbuhan bobot biomass maggot BSF sebesar  $(55,04 \pm 7,29)$  gram dan pertumbuhan panjang maggot BSF sebesar  $(5.504,00 \pm 1.728,59)$  mm.

Kata kunci : bobot, densitas, maggot BSF, media pemikat, panjang, populasi

**ABSTRACT** : The purpose of this study was to compare the effect of the pull media on the population growth of the starter maggot BSF (*Hermetia illucens*). This study used a completely randomized design (CRD) with three treatments and three replications, where treatment A (the pull media from fermented chicken manure, treatment B (the pull media from fermented vegetable residue) and treatment C (the pull media from fermented tofu dregs) The parameters observed in this maggot study included population density, growth of biomass weight and growth of maggot length. The results of the research data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) with a 95% confidence level, if there was a difference between treatments, proceed with the BNT test. The results showed that there were significant differences between the population density, biomass weight growth and maggot length growth in each treatment. The results of the BNT test showed that the average value of population density, biomass weight growth and maggot length growth showed that treatment A was very different. real with treatment B and significantly different from treatment C, treatment B was not significantly different from treatment C. Treatment B gave the highest average value of the BSF maggot population density of  $(3.669 \pm 1.152)$  tails/cm<sup>3</sup>, the growth of BSF maggot biomass weight of  $(55.04 \pm 17,29)$  gram and the growth of BSF maggot length was  $(5,504.00 \pm 1,728,59)$  mm.

Key words : weight, density, BSF maggot, pull media, length, population

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk menunjang keberhasilan suatu usaha budidaya perairan, tetapi pakan merupakan komponen yang memiliki biaya besar di dalam usaha budidaya perairan. Pakan yang baik memiliki kandungan nutrisi yang tinggi seperti protein yang merupakan sumber energi bagi ikan. Tetapi pakan yang memiliki kandungan protein yang tinggi harganya lebih mahal dibandingkan pakan yang kandungan proteinnya rendah. Kandungan protein yang terkandung dalam pakan memiliki peran penting dalam pertumbuhan ikan budidaya karena terlibat aktif dalam pembentukan jaringan tubuh dan metabolisme vital seperti hormon, enzim, antibodi dan lain sebagainya. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mendapatkan alternatif bahan pakan sumber protein.

Salah satu bahan yang berpotensi dapat dijadikan bahan pakan yang mengandung protein tinggi dengan harga murah adalah maggot. Maggot atau larva dari lalat *black soldier fly* (*Hermetia illucens*) merupakan makanan alternatif yang memenuhi syarat sebagai sumber protein. (Murtidjo, 2001) menyatakan bahwa bahan makanan yang mengandung 19 % atau lebih protein kasar digolongkan sebagai sumber protein. Penggunaan maggot sebagai pakan ikan akan berdampak positif terhadap persaingan antara pembudidaya ikan dengan produsen pakan komersial. Untuk membudidayakan pakan alami ini selain relatif mudah biaya yang dikeluarkan juga tidak terlalu besar. Selain itu maggot ini dapat digunakan sebagai bahan baku pakan karena tidak berbahaya bagi ikan, tersedia sepanjang

waktu, mengandung nutrisi sesuai dengan kebutuhan ikan, dan bahan tersebut tidak berkompetisi dengan kebutuhan manusia. Kandungan protein yang dimiliki oleh maggot berkisar antara 45–52% disamping memiliki kandungan protein yang cukup tinggi maggot juga memiliki efek yang baik untuk meningkatkan daya tahan tubuh ikan (Raharjo *et al.*, 2016).

Pertumbuhan maggot bisa dipercepat dengan pengkulturan melalui limbah industri pertanian yang difermentasi. Fermentasi merupakan suatu bentuk proses dasar untuk mengubah suatu bahan menjadi bahan lain dengan cara relatif sederhana yang dibantu oleh mikroba. Fermentasi bahan pakan menyebabkan perubahan fisik dan kimiawi seperti terbentuknya flavour dan aroma sehingga disukai ikan (Pamungkas, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh media pemikat terhadap pertumbuhan populasi starter maggot BSF (*Hermetia illucens*). Sedangkan kegunaan dari penelitian ini sebagai informasi ke pembudidaya tentang pemanfaatan media pengikat untuk mendapatkan pertumbuhan populasi starter maggot BSF yang optimal.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan dimulai pada bulan Agustus sampai dengan September 2022 di Kelurahan Hanga-Hanga Luwuk. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan digital, seser dan kertas millimeter blok, sedangkan bahan yang digunakan adalah kotoran ayam, sisa sayuran, ampas tahu, EM4, air gula, sarung tangan, dan masker. Wadah

yang digunakan pada penelitian ini berupa toples plastik ukuran volume 25x15x4 cm<sup>3</sup> sebanyak 9 buah. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu disterilkan dengan cara dicuci bersih dengan menggunakan deterjen dan air lalu dijemur.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah media pemikat BSF yang berbeda dimana perlakuan A (Media pemikat dari kotoran ayam yang difermentasi); perlakuan B (Media pemikat dari sisa sayuran yang difermentasi) dan perlakuan C (Media pemikat dari ampas tahu yang difermentasi).

Penelitian ini dilaksanakan dengan melalui tahapan penelitian sebagai berikut : a) Proses pembuatan fermentasi media BSF (Raharjo *et al.*, 2016) masing-masing media budidaya 1 kg dimasukkan ke dalam wadah penelitian, mengambil air sebanyak 0,5 L lalu ditambahkan dengan air gula 30 mL serta cairan EM4 sebanyak 30 mL dan diaduk hingga merata. Selanjutnya air yang sudah tercampur dengan gula dan EM4, dicampurkan ke dalam media budidaya pada masing-masing wadah penelitian, media budidaya pada masing-masing wadah penelitian dibiarkan selama beberapa hari dan perkembangan media budidaya pada masing-masing wadah penelitian diamati setiap hari. b) Pengamatan dan perhitungan terhadap densitas populasi maggot, berat maggot dan panjang maggot dilaksanakan pada akhir penelitian.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu pertumbuhan maggot yang meliputi densitas populasi maggot,

pertumbuhan bobot biomass maggot dan pertumbuhan panjang maggot.

### 1. Densitas Populasi Maggot

Untuk melihat densitas populasi Maggot harus diadakan perhitungan dari hasil kultur yang dilakukan. Adapun rumus untuk menghitung densitas populasi maggot dengan menggunakan metode volumetrik (Krebs, 1989).

$$D = N/S$$

Keterangan :

D = Densitas Populasi Maggot

(ekor/ cm<sup>3</sup>)

N = Jumlah Individu (ekor)

S = Volume Media (cm<sup>3</sup>)

### 2. Pertumbuhan Bobot Biomass Maggot

Untuk menghitung pertumbuhan bobot biomass maggot dilakukan dengan cara menimbang maggot yang sudah dipanen dengan menggunakan timbangan pada setiap perlakuan (Raharjo *et al.*, 2016).

### 3. Pertumbuhan Panjang Maggot

Kegiatan pengukuran pertumbuhan panjang maggot diukur dengan menggunakan millimeter blok pada akhir penelitian dengan cara sampling. Jumlah yang diambil untuk penyamplingan 10 ekor tiap-tiap perlakuan, terlebih dahulu maggot yang sudah dipanen dimasukkan kedalam baskom dan diberi alkohol agar mudah dalam pengukuran (Raharjo *et al.*, 2016).

Data hasil penelitian yang didapatkan dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika terjadi perbedaan diantara perlakuan dilanjutkan dengan Uji BNT (Gaspersz, 1995).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Densitas Populasi Maggot**

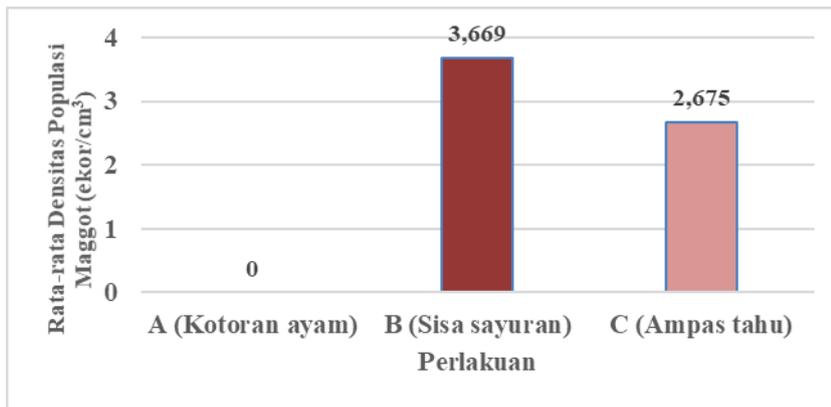
Berdasarkan hasil penelitian tentang perbedaan media pemikat terhadap pertumbuhan populasi starter maggot BSF (*Hermetia illucens*),

menunjukkan bahwa rata-rata densitas populasi maggot yang didapat berbeda antar perlakuan selama penelitian. Rata-rata perlakuan disajikan pada (Tabel 1 dan Gambar 1).

Tabel 2. Rata-rata densitas populasi maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada masing-masing perlakuan selama penelitian (ekor/cm<sup>3</sup>)

Perlakuan	Rata-Rata Densitas Populasi Maggot (ekor/cm <sup>3</sup> ) $\bar{X} \pm SD$
A (Kotoran ayam)	0,000 ± 0,000 <sup>a</sup>
B (Sisa sayuran)	3,669 ± 1,152 <sup>b</sup>
C (Ampas tahu)	2,675 ± 1,528 <sup>b</sup>

Keterangan : Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $\alpha > 0,05$ )



Gambar 1. Grafik histogram rata-rata densitas populasi maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada masing-masing perlakuan

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) densitas populasi maggot BSF pada masing-masing perlakuan menunjukkan berbeda nyata ( $\alpha > 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan media pemikat yang difermentasi memberikan pengaruh terhadap densitas populasi maggot BSF (*Hermetia illucens*). Berdasarkan (Tabel 1 dan Gambar 1) diperoleh hasil rata-rata densitas populasi maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada masing-masing perlakuan selama penelitian (ekor/cm<sup>3</sup>) tertinggi terdapat pada perlakuan B (media pemikat dari sisa

sayuran yang difermentasi), hal ini diduga pemberian fermentasi pada sisa sayuran mengandung nutrisi dan bahan organik yang cukup tinggi untuk tumbuh dan berkembang biak di dalam media sehingga diperoleh rata-rata densitas populasi maggot BSF tertinggi (3,669 ± 1,152) ekor/cm<sup>3</sup>, diikuti dengan perlakuan C (media pemikat dari ampas tahu yang difermentasi) dengan jumlah rata-rata yaitu (2,675 ± 1,528) ekor/cm<sup>3</sup>. Rata-rata densitas populasi maggot BSF (*Hermetia illucens*) terendah terdapat pada perlakuan A (0,000 ± 0,000) ekor/cm<sup>3</sup>, hal ini diduga

karena pada perlakuan A tidak memiliki kesesuaian atau kecocokan nutrisi yang terkandung pada media kultur sehingga maggot tidak dapat tumbuh dengan baik.

Menurut Fahmi (2015) dalam (Raharjo *et al.*, 2016), bahwa perilaku serangga dalam menempatkan telur ada kaitan dengan ketersediaan makanan yang cocok dan jenis makanan yang spesifik seperti citarasa, aroma, dan kandungan gizi dari media kultur. Hal ini dipertegas oleh Kesit (2008) dalam (Raharjo *et al.*, 2016), bahwa pemeliharaan maggot sangat dipengaruhi oleh jenis media kultur itu sendiri. Pada perlakuan B memberikan rata-rata densitas populasi tertinggi, hal ini menunjukkan bahwa pemberian

fermentasi pada sisa sayuran dapat merangsang pertumbuhan densitas populasi maggot BSF (*Hermetia illucens*), sehingga penggunaan fermentasi sisa sayuran merupakan media yang terbaik dibandingkan kedua media lainnya.

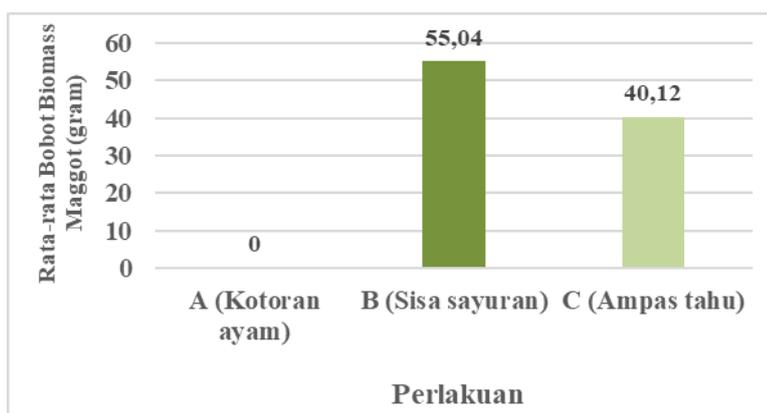
## 2. Pertumbuhan Bobot Biomass Maggot

Berdasarkan hasil penelitian tentang perbedaan media pemikat terhadap pertumbuhan populasi starter maggot BSF (*Hermetia illucens*), menunjukkan bahwa rata-rata bobot biomass maggot yang didapat berbeda antar perlakuan selama penelitian. Rata-rata perlakuan disajikan pada (Tabel 2 dan Gambar 2).

Tabel 2. Rata-rata bobot biomass maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada masing-masing perlakuan selama penelitian (gram)

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Biomass Maggot (gram) $\bar{X} \pm SD$
A (Kotoran ayam)	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
B (Sisa sayuran)	55,04 ± 17,29 <sup>b</sup>
C (Ampas tahu)	40,12 ± 22,93 <sup>b</sup>

Keterangan : Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $\alpha > 0,05$ )



Gambar 2. Grafik histogram rata-rata bobot biomass maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada masing-masing perlakuan

Hasil analisis sidik ragam (*Hermetia illucens*) pada masing-masing (ANOVA) bobot biomass maggot BSF perlakuan menunjukkan berbeda nyata ( $\alpha$

> 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan media pemikat yang difermentasi memberikan pengaruh terhadap bobot biomass maggot BSF (*Hermetia illucens*). Berdasarkan (Tabel 2 dan Gambar 2) diperoleh hasil rata-rata bobot biomass maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada masing-masing perlakuan selama penelitian (gram) tertinggi terdapat pada perlakuan B (media pemikat dari sisa sayuran yang difermentasi), hal ini diduga media pemikat dari sisa sayuran yang diberi fermentasi selain mengandung bahan organik tinggi juga mempunyai bau yang bisa menarik maggot BSF untuk bersarang dan tumbuh sehingga diperoleh rata-rata bobot biomass maggot BSF tertinggi ( $55,04 \pm 17,29$ ) gram, diikuti dengan perlakuan C (media pemikat dari ampas tahu yang difermentasi) dengan jumlah rata-rata yaitu ( $40,12 \pm 22,93$ ) gram. Sedangkan rata-rata bobot biomass maggot BSF (*Hermetia illucens*) terendah terdapat pada perlakuan A (media pemikat dari kotoran ayam yang difermentasi) yaitu ( $0,00 \pm 0,00$ ) gram.

Pada perlakuan B menunjukkan bahwa pemberian fermentasi pada sisa sayuran dapat meningkatkan pertumbuhan bobot biomass maggot BSF (*Hermetia*

*illucens*), sehingga penggunaan fermentasi sisa sayuran merupakan media yang terbaik dibandingkan kedua media lainnya. Hal ini diduga karena fermentasi sisa sayuran dapat meningkatkan kandungan nutrisi dan aroma yang menarik maggot BSF (*Hermetia illucens*). Sedangkan pada perlakuan A tidak terjadi pertumbuhan maggot, hal ini diduga karena aroma media pada perlakuan A (media pemikat dari kotoran ayam) tidak menarik untuk maggot sehingga maggot tidak bisa tumbuh dan berkembang biak dalam media tersebut. Hartoyo dan Sukardi (2007) dalam (Anwar & Lagiono, 2021) mengungkap bahwa walaupun kandungan nutrisi media cukup bagus namun jika aroma media tidak dapat menarik lalat untuk bersarang maka tidak akan dihasilkan maggot.

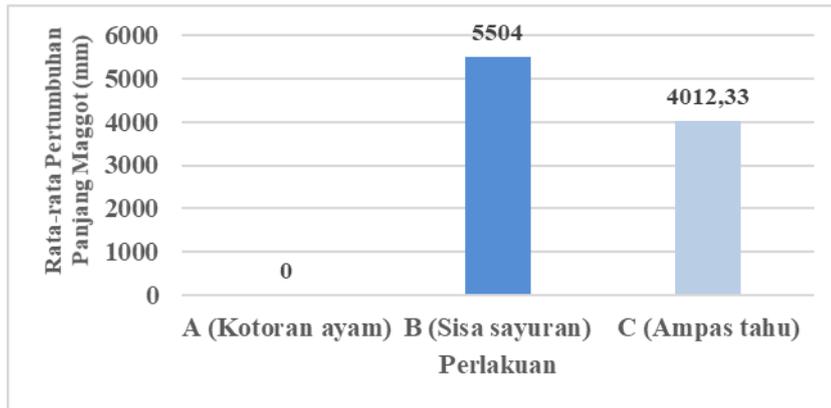
### 3. Pertumbuhan Panjang Maggot

Berdasarkan hasil penelitian tentang perbedaan media pemikat terhadap pertumbuhan populasi starter maggot BSF (*Hermetia illucens*), menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan panjang maggot yang didapat berbeda antar perlakuan selama penelitian. Rata-rata perlakuan disajikan pada (Tabel 3 dan Gambar 3).

Tabel 3. Rata-rata pertumbuhan panjang maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada masing-masing perlakuan selama penelitian (mm)

Perlakuan	Rata-Rata Pertumbuhan panjang maggot (mm) $\bar{X} \pm SD$
A (Kotoran ayam)	$0,00 \pm 0,00^a$
B (Sisa sayuran)	$5.504,00 \pm 1.728,59^b$
C (Ampas tahu)	$4.012,33 \pm 2.292,71^b$

Keterangan : Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $\alpha > 0,05$ )



Gambar 3. Grafik histogram rata-rata pertumbuhan panjang maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada masing-masing perlakuan

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pertumbuhan panjang maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada masing-masing perlakuan menunjukkan berbeda nyata ( $\alpha > 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan media pemikat yang difermentasi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan panjang maggot BSF (*Hermetia illucens*). Berdasarkan (Tabel 3 dan Gambar 3) diperoleh hasil rata-rata pertumbuhan panjang maggot BSF (*Hermetia illucens*) pada masing-masing perlakuan selama penelitian tertinggi terdapat pada perlakuan B (media pemikat dari sisa sayuran yang difermentasi), sehingga diperoleh rata-rata pertumbuhan panjang maggot BSF tertinggi ( $5.504,00 \pm 1.728,59$ ) mm, diikuti dengan perlakuan C (media pemikat dari ampas tahu yang difermentasi) dengan jumlah rata-rata yaitu ( $4.012,33 \pm 2.292,71$ ) mm. Sedangkan rata-rata pertumbuhan panjang maggot BSF (*Hermetia illucens*) terendah terdapat pada perlakuan A (media pemikat dari kotoran ayam yang difermentasi) yaitu ( $0,00 \pm 0,00$ ) mm.

Pada perlakuan B memberikan

rata-rata pertumbuhan panjang maggot tertinggi, hal ini menunjukkan bahwa pemberian fermentasi pada sisa sayuran dapat merangsang pertumbuhan panjang maggot BSF (*Hermetia illucens*), sehingga penggunaan fermentasi sisa sayuran merupakan media yang terbaik dibandingkan kedua media lainnya. Hal ini diduga karena media pemikat dari sisa sayuran yang difermentasi berkorelasi positif terhadap perkembangan maggot BSF sehingga mendukung untuk pertumbuhan panjang dari maggot BSF. Sedangkan media pemikat kotoran ayam yang difermentasi dengan EM4 berkorelasi negatif untuk pertumbuhan panjang maggot. Selain itu media kultur yang didominasi oleh kotoran ayam menghambat penyerapan makanan fase larva maggot.

Menurut De Haas *et al.* (2006) dalam (Wardhana, 2016) menyatakan bahwa kualitas media perkembangan larva berkorelasi positif dengan panjang larva dan persentase daya tahan hidup lalat dewasa. Jumlah dan jenis media yang kurang mengandung nutrisi dapat menyebabkan bobot pupa kurang dari

normal, akibatnya pupa tidak dapat berkembang menjadi lalat dewasa (Wardhana & Muharsini, 2004 dalam (Wardhana, 2016)). Larva BSF yang dikoleksi dari alam dan ditumbuhkan pada media organik dengan kualitas cukup memiliki performans yang lebih baik dibandingkan dengan larva dari koloni laboratorium (Tomberlin & Sheppard, 2002). (Raharjo *et al.*, 2016) menyatakan bahwa kondisi media kultur yang didominasi oleh kotoran ayam menghambat penyerapan makanan oleh manggot pada fase larva, menyebabkan produksi maggot rendah.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan : a) Hasil analisis ragam (ANOVA) densitas populasi maggot, pertumbuhan bobot biomass maggot dan pertumbuhan panjang maggot terjadi perbedaan yang nyata di antara masing-masing perlakuan; b) Hasil Uji BNT rata-rata nilai densitas populasi maggot, pertumbuhan bobot biomass maggot dan pertumbuhan panjang maggot didapatkan bahwa perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan B dan berbeda nyata dengan perlakuan C, perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C; c) Perlakuan B (Media pemikat dari sisa sayuran yang difermentasi) memberikan nilai rata-rata tertinggi terhadap densitas populasi, pertumbuhan bobot biomass dan pertumbuhan panjang maggot BSF. Diikuti perlakuan C (Media pemikat dari ampas tahu yang difermentasi) dan perlakuan A (Media pemikat dari kotoran ayam yang difermentasi).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M., & Lagiono. (2021). Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia Illucens* (Lalat Tentara Hitam) Dalam Pemanfaatan Sampah Organik Dengan Cara Rekayasa Biokonversi. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 7(2), 93–100. <https://www.jurnal.stkipbjm.ac.id/index.php/JPH/article/view/1577/784>
- Gaspersz, V. (1995). *Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan*. Tarsito: Bandung.
- Krebs, T. (1989). *Ecology, The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper and Row. New York.
- Murtidjo, B. A. (2001). *Pedoman Meramu Pakan Ikan*.
- Pamungkas, W. (2011). Teknologi Fermentasi, Alternatif Solusi Dalam Upaya Pemanfaatan Bahan Pakan Lokal. *Media Akuakultur*, 6(1), 43. <https://doi.org/10.15578/ma.6.1.2011.43-48>
- Raharjo, E. I., Rachimi, & Muhammad, A. (2016). Penggunaan Ampas Tahu dan Kotoran Ayam Untuk Meningkatkan Produksi Maggot (*Hermetia illucens*). *Jurnal Ruaya*, 4(1), 33–38. <http://openjurnal.unmuhpnk.ac.id/index.php/JR/article/view/692/547>
- Tomberlin, J. K., & Sheppard, D. C. (2002). Factors influencing mating and oviposition of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) in a colony. *Journal of Entomological Science*, 37(4), 345–352. <https://doi.org/10.18474/0749-8004-37.4.345>

Wardhana, A. H. (2016). Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak. *Jurnal Wartazoa*, 26(2), 69–78.