

Pengaruh Kombinasi Bungkil Sawit Terfermentasi Dengan Natura Organik Dekomposer dan Ampas Tahu Terhadap Laju Pertumbuhan Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Effect Of The Combination Of Fermented Palm Make With Organic Decomposer Natura And Drugs Know The Rate Of Growth BSF Maggot (*Hermetia illucens*)

Ivone Christiana, *Maryani, Mohamad Rozik, Matling, dan Yosua Lumbantoruan

¹Prodi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Univ. Palangka Raya,

*e-mail korespondensi : maryani@fish.upr.ac.id

Abstract. *BSF maggots (*Hermetia illucens*) also have quite high nutritional content, making BSF maggots able to be used as feed for fish. Maggot BSF works to convert organic waste into simpler biomass. Organic waste from agricultural waste is a medium for maggot enlargement that can be used as feed. Agricultural organic waste in Indonesia is available in quite large quantities. The types of waste that can be used as cultivation media are tofu waste and palm oil cake waste. This study aims to determine the effect of the combination of fermented palm oil cake with natural organic decomposer and tofu waste on the growth rate of Maggot BSF (*Hermetia illucens*). The method used in this research is the experimental method using Completely Randomized Design (CRD). The factors studied were the combination of fermented palm oil cake with natural organic decomposer and tofu waste on the growth of Maggot BSF which consisted of 4 treatment levels, namely A (100% fermented palm oil cake); B (75% fermented palm oil + 25% tofu dregs); C (50% fermented palm oil + 50% tofu dregs); D (25% fermented palm oil + 75% tofu waste). Parameters observed were BSF maggot length and weight growth, digested feed conversion efficiency (ECD), waste reduction index (WRI), BSF maggot productivity. Data used is Analysis of Variance (ANOVA) and to determine the best treatment using a follow-up test in the form of Duncan's test with a significance level of 5%. The results showed that the combination of fermented palm oil cake with different natural organic decomposers and tofu dregs had a significant effect on the productivity of BSF maggots. The best combination of fermented palm oil cake with natural organic decomposer and tofu waste on the growth rate of Maggot BSF is 100% fermented palm oil cake which has a significant effect when compared to other treatments.*

Keywords: *BSF maggot, Tofu Dregs, Palm Oil, Growth, ECD, WRI, Productivity*

Abstrak. Sebaiknya ada pengantar (pendahuluan) sebelum tujuan. Maggot BSF (*Hermetia illucens*) juga memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi membuat maggot BSF dapat dijadikan sebagai bahan pakan untuk ikan. Maggot BSF bekerja mengkonversi limbah organik menjadi biomassa yang lebih sederhana. Sampah organik dari limbah pertanian merupakan salah satu media pembesaran maggot yang bisa dijadikan pakan. Limbah organik pertanian di Indonesia tersedia dalam jumlah cukup banyak. Jenis limbah yang dapat digunakan sebagai media budidaya adalah limbah ampas tahu dan limbah bungkil kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu terhadap laju pertumbuhan Maggot BSF (*Hermetia illucens*). Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor yang diteliti adalah kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu terhadap pertumbuhan Maggot BSF yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu A (100% bungkil sawit terfermentasi); B (75% bungkil sawit terfermentasi + 25% ampas tahu); C (50% bungkil sawit terfermentasi + 50% ampas tahu); D (25% bungkil sawit terfermentasi + 75% ampas tahu). Parameter yang diamati adalah pertumbuhan panjang dan berat maggot BSF, efisiensi konversi pakan tercerna (ECD), indeks pengurangan limbah (WRI), produktivitas maggot BSF. Analisis data yang digunakan adalah *Analysis Of Variance* (ANOVA) dan untuk menentukan perlakuan terbaik menggunakan uji lanjutan berupa uji Duncan dengan taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu yang berbeda berpengaruh nyata terhadap produktivitas maggot BSF. Kombinasi terbaik bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu terhadap laju pertumbuhan Maggot BSF adalah bungkil sawit terfermentasi 100% yang berpengaruh secara signifikan jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata Kunci: Maggot BSF, Ampas Tahu, Bungkil Sawit, Pertumbuhan, ECD, WRI, Produktivitas

PENDAHULUAN

Biaya yang digunakan untuk pakan buatan biasanya dapat mencapai 60-70% dari total biaya produksi ikan (Afrianto & Liviaty, 2005). Biaya pakan yang mahal tentunya tidak luput dari biaya bahan baku pakan buatan yang sekarang ini semakin berfluktuatif dengan biaya tinggi dikarenakan bahan bakunya masih impor. Penekanan biaya pakan biasanya dilakukan demi menghemat biaya yang dikeluarkan sehingga profit yang akan didapat lebih

besar. Penekanan biaya pakan dapat dilakukan dengan berbagai terobosan inovasi yang memanfaatkan bahan-bahan alami sebagai pakan alternatif untuk ikan. Maka dari itu, perlu adanya pakan alternatif sumber protein hewani sebagai pengganti tepung ikan.

Sumber protein yang akan dijadikan alternatif pengganti tepung ikan merupakan bahan yang tersedia dalam jumlah melimpah dan tidak bersaing dengan manusia dalam pemanfaatannya. Syarat bahan yang dapat dijadikan bahan baku pakan yaitu: tidak berbahaya bagi ikan, tersedia sepanjang waktu, mengandung nutrisi sesuai dengan kebutuhan ikan, dan bahan tersebut tidak berkompetisi dengan kebutuhan manusia (sumber?)(Praptiwi et al, 2021). Maggot BSF dapat dijadikan bahan baku alternatif pengganti tepung ikan sebagai bahan baku pakan. Black soldier fly memiliki ukuran pupa yang relatif lebih besar dibandingkan dengan jenis lalat lainnya dan bukan merupakan vektor penyakit (sumber?)(Sholahuddin et al., 2021; Tribudi et al., 2022).

Maggot BSF (*Hermetia illucens*) juga memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi yaitu kandungan protein sekitar 38% dan kandungan lemak sekitar 20%. Kandungan protein maggot BSF yang tinggi membuat maggot BSF dapat dijadikan sebagai bahan pakan untuk ikan. Maggot BSF juga mengandung anti jamur dan anti mikroba, sehingga apabila maggot dikonsumsi oleh ikan maka ikan dapat tahan dari serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur dan bakteri (Indarmawan, 2014).

Maggot BSF bekerja mengkonversi limbah organik menjadi biomassa yang lebih sederhana. Pada kultur maggot, salah satu cara untuk menghambat pertumbuhan dan mempertahankan kehidupan populasi maggot adalah dengan meletakkan maggot pada media yang mengandung nutrisi yang sesuai. Sampah organik dari limbah pertanian merupakan salah satu media pembesaran maggot yang bisa dijadikan pakan. Limbah organik pertanian di Indonesia tersedia dalam jumlah cukup banyak. Jenis limbah yang dapat digunakan sebagai media budidaya adalah limbah ampas tahu dan limbah bungkil kelapa sawit (Ediwarman et al., 2008).

Maggot (black soldier fly) memiliki potensi sebagai alternatif pakan ternak yang dapat mengurangi ketergantungan pada sumber pakan utama seperti tepung ikan. Maggot dapat dihasilkan melalui biokonversi sampah organik dan dapat digunakan sebagai sumber protein yang baik dalam pakan ternak. Selain itu, penggunaan maggot sebagai pakan ternak juga dapat meningkatkan penghasilan rumahan bagi masyarakat. Maggot juga memiliki kandungan nutrisi yang baik, seperti protein yang tinggi. Oleh karena itu, penggunaan maggot sebagai alternatif pakan ternak dan pengolahan sampah organik dapat menjadi solusi yang efektif dan berkelanjutan (Mabruroh et al., 2022; .

Ampas tahu merupakan sampah organik yang didapat dari sisa bahan yang tidak digunakan lagi dalam proses pembuatan tahu. Ampas tahu merupakan salah satu jenis limbah organik yang sering dijumpai karena hampir semua wilayah di Indonesia terdapat pabrik pengolahan tahu. Ampas tahu yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan bau yang tidak enak karena sehingga menjadi polusi (sumber?)(Sitompul et al., 2022). Ampas tahu dapat dijadikan sebagai salah satu bahan yang digunakan sebagai media budidaya maggot BSF karena ampas tahu masih memiliki kandungan nutrisi. Ampas tahu memiliki kandungan protein sebanyak 21%, lemak 3,79%, air, 51,63% dan abu 1,21% (Masir *et al.*, 2020). Oleh sebab itu ampas tahu dapat dimanfaatkan kembali melalui proses daur ulang atau dikonversikan ke produk lain yang lebih berguna dan bermanfaat serta bernilai ekonomis tinggi (Mahmud *et.al.*, 2009)

Menurut Hadadi, et al (2007) yang menyatakan bahwa bungkil kelapa sawit merupakan salah satu hasil samping pengolahan inti sawit dengan kadar 45-46% dari inti sawit. Bungkil sawit umumnya mengandung air kurang dari 10% dan 60% fraksi nutrisinya berupa selulosa, lemak, protein, arabinoksilan, glukoronoxilan, dan mineral. Bungkil sawit memiliki kandungan 15,14% protein kasar, 6,08% lemak kasar, 17,18% serat kasar, 0,47% kalsium, 0,72% fosfor, 57,80% bila difermentasi mampu meningkatkan kandungan protein kasar menjadi 22,76%. jika kalimat ini satu rujukan, sebaiknya sumber rujukan di tulis di awal kalimat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu yang berbeda terhadap pertumbuhan pajang dan berat maggot BSF. efisiensi konversi pakan (*efficiency of conversion digested feed*). indeks pengurangan limbah (*waste reduction index*) dan produktivitas maggot BSF

Pada bab ini belum dijelaskan terkait

1. natura organic decomposer (peran, sumber, ketersediaan dan kandungan nutrisi, kenapa harus natura organic dekomposer)
2. penelitian terdahulu yang menjadi rujukan utama kenapa penelitian ini dilakukan
3. Sebaiknya data potensi limbah disajikan dalam bentuk kuantitatif
4. Jika penelitian sebelumnya ada permasalahan, sebaiknya diungkapkan sehingga keberadaan penelitian ini menjadi lebih tepat
5. Sumber rujukan sebaiknya 10 tahun terakhir

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan selama 30 hari pada bulan April sampai dengan Mei 2022. Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboraturium Basah Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kontainer plastik (40cm x 28cm x 13cm), timbangan digital, kawat loket (45cm x 32cm), timbangan kg, baskom, gelas ukur, sendok, tisu, mangkok plastic, tong plastic, ATK, kamera, jangka sorong/penggaris. Sedangkan bahan yang yang digunakan adalah ampas tahu, bungkil sawit, natura organic decomposer, air, telur imago BSF.

Metode yang digunakan pada penelitian ini, yaitu metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh (Wahyuni, *et.al.*, 2020) yang menggunakan limbah buah dan bungkil sawit terfermentasi sebagai media budidaya maggot BSF. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

A = Bungkil Sawit terfermentasi 100%

B = Bungkil Sawit Terfermentasi 75% + Ampas Tahu 25%

C = Bungkil Sawit Terfermentasi 50% + Ampas Tahu 50%

D = Bungkil Sawit Terfermentasi 25% + Ampas Tahu 75%

Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan untuk budidaya Maggot BSF (*Hermetia illucens*) adalah kontainer plastik (40cm x 28cm x 13cm) sebanyak 12 buah. Sebelum digunakan kontainer plastic terlebih dahulu dicuci dengan menggunakan air, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Dan disiapkan kawat loket (45cm x 32cm) sebanyak 12 buah yang berfungsi sebagai penutup kontainer plastik.

Jika ada foto, sebaiknya dimasukkan

Persiapan Media Budidaya

Media budidaya maggot BSF yang digunakan berupa bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu. Sebelum memulai budidaya maggot BSF, tahapan yang dilakukan adalah dengan melakukan fermentasi pada bungkil sawit terlebih dahulu dengan menggunakan natura organik dekomposer. Setelah fermentasi pada bungkil sawit selesai, kemudian mencampurkan ampas tahu dan bungkil sawit yang telah terfermentasi.

Pencampuran Media Budidaya Maggot BSF

Bungkil Sawit yang telah terfermentasi dicampurkan dengan ampas tahu sesuai dengan kombinasi campuran setiap perlakuan sebagai media awal budidaya maggot BSF.

Penetasan Telur Maggot BSF

Penetasan telur dilakukan dengan menggunakan box plastik (40cm x 28cm x 13 cm) yang telah diberi media dan disiapkan sebelumnya. Media budidaya yang kemudian diberi kawat loket dengan ukuran 15 cm x 15 cm. Bagian atas kawat loket tersebut diberi kasa hijau dengan ukuran 10 cm x 10 cm yang kemudian dijadikan tempat untuk menaruh telur maggot BSF dengan berat 1 gram pada setiap box kontainer. Proses selanjutnya adalah melakukan pengecekan telur yang dilakukan setiap hari bertujuan untuk mengetahui hewan pengganggu yang terdapat pada wadah budidaya. Proses penetasan telur maggot BSF memerlukan waktu sekitar 3-4 hari. Selama masa penetasan telur, media budidaya tidak ditambah.

Pemeliharaan Larva

Telur maggot BSF yang telah menetas kemudian memasuki proses berikutnya yaitu pemeliharaan larva. Masa pemeliharaan larva berlangsung selama 16 hari. Pemeliharaan larva yang dilakukan meliputi pemberian pakan dan pengambilan data. Pakan yang diberikan pada maggot BSF yang baru menetas hingga maggot BSF dewasa adalah campuran bungkil sawit terfermentasi dan ampas tahu yang juga dijadikan sebagai media budidaya. Pemberian pakan dilakukan selama 16 hari. Pakan diberikan 3 hari sekali. Pada kegiatan pemberian pakan maggot BSF dilakukan pengamatan terhadap media budidayanya. Apabila media budidaya terlalu berair maka perlu penambahan dedak dengan tujuan agar mengurangi kadar air yang terdapat pada media budidaya

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan setiap 6 hari sekali yang dimulai sejak awal penetasan telur hingga akhir pemeliharaan Maggot BSF (16 hari). Sampel yang diambil berupa maggot BSF dan akan diamati berat dan panjang maggot BSF.

Parameter Pengamatan

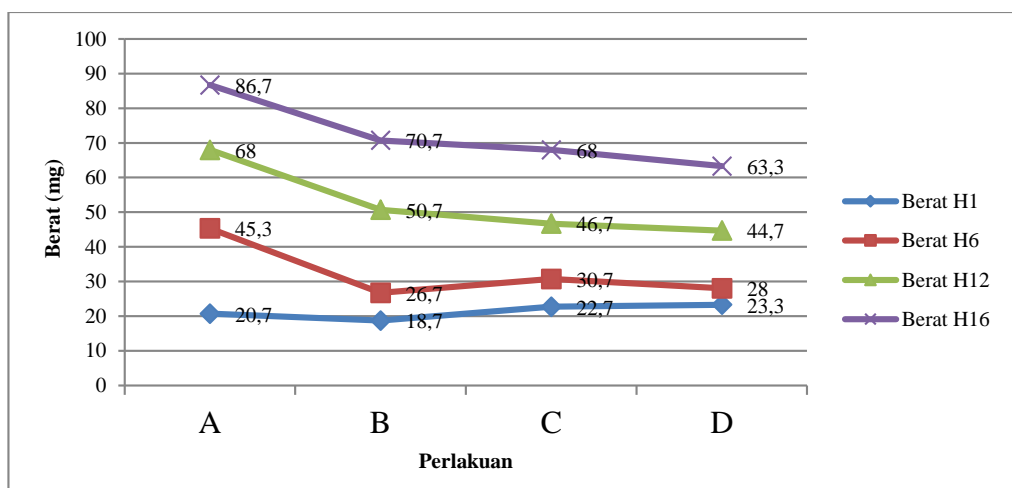
Parameter pengamatan yang dilakukan meliputi pertumbuhan maggot BSF, efisiensi konversi pakan (*efficiency of conversion digested feed*), indeks pengurangan limbah (*waste reduction index*), dan produktivitas maggot BSF.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan selama 16 hari pemeliharaan dan analisis data yang meliputi pertumbuhan panjang dan berat maggot BSF (*Hermetia illucens*), efisiensi konversi pakan tercerna (*efficiency of conversion of digested feed*), indeks pengurangan limbah (*Waste reduction index*), dan produktivitas yang diperoleh hasil sebagai berikut.

Pertumbuhan Berat Badan Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

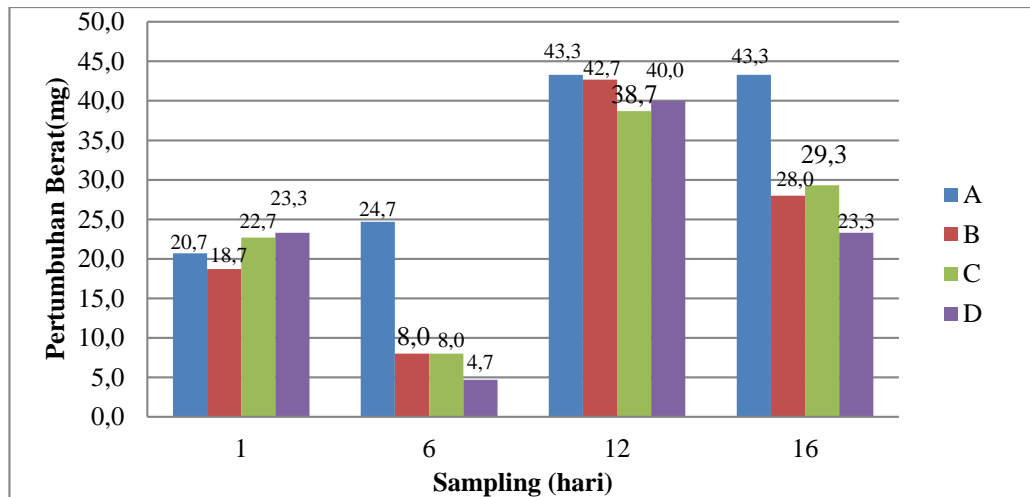
Rerata berat badan Maggot BSF pada setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda dengan rerata berat badan Maggot BSF didapatkan dari data hasil sampling yang dilakukan pada hari ke-1, hari ke-6, hari ke-12, dan hari ke-16. Data berat badan Maggot BSF pada semua perlakuan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Rerata Berat Badan Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Hasil sampling pada hari ke-1 menunjukkan rerata berat badan Maggot BSF tertinggi terletak pada perlakuan D dengan rata-rata berat 23,3 mg/ekor dan yang terendah terdapat pada perlakuan B dengan berat rata-rata 18,7 mg/ekor. Pada sampling hari ke-6 rerata berat badan Maggot BSF tertinggi terletak pada perlakuan A dengan rata-rata 45,3 mg/ekor dan yang terendah terdapat pada perlakuan B dengan rata-rata 26,7 mg/ekor. Pada sampling hari ke-12 rerata berat badan Maggot BSF tertinggi terletak pada perlakuan A dengan berat rata-rata 68,0 mg/ekor dan yang terendah terdapat pada perlakuan D dengan berat rata-rata 44,7 mg/ekor. Pada sampling hari ke-16 rerata berat badan Maggot BSF tertinggi terletak pada perlakuan A dengan berat rata-rata 86,7 mg/ekor dan yang terendah terdapat pada perlakuan D dengan berat rata-rata 63,3 mg/ekor.

Berikut ini data grafik rerata pertumbuhan berat badan Maggot BSF pada setiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 2.

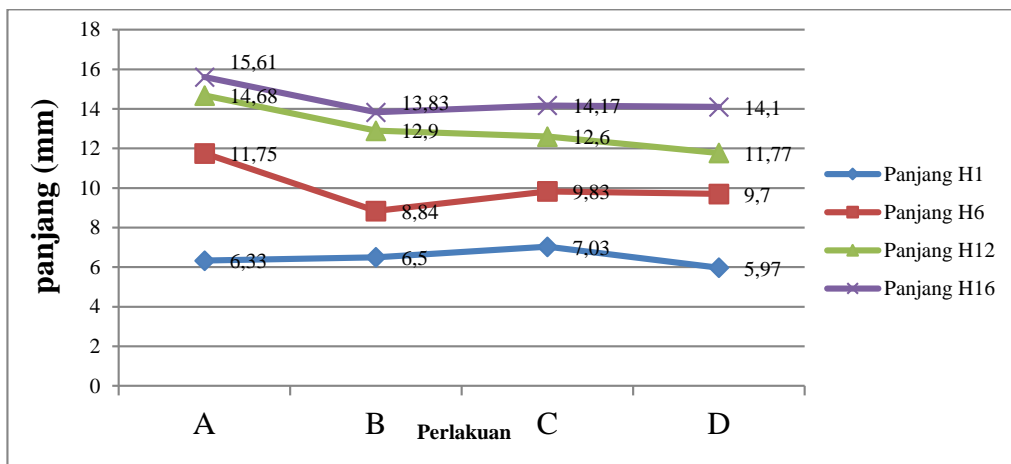


Gambar 2. Grafik Rerata Pertumbuhan Berat Badan Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Hasil analisis statistik pertumbuhan berat badan maggot BSF dengan menggunakan uji ANOVA (*analysis of variace*) menunjukkan bahwa kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat badan maggot BSF.

Pertumbuhan Panjang Badan Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

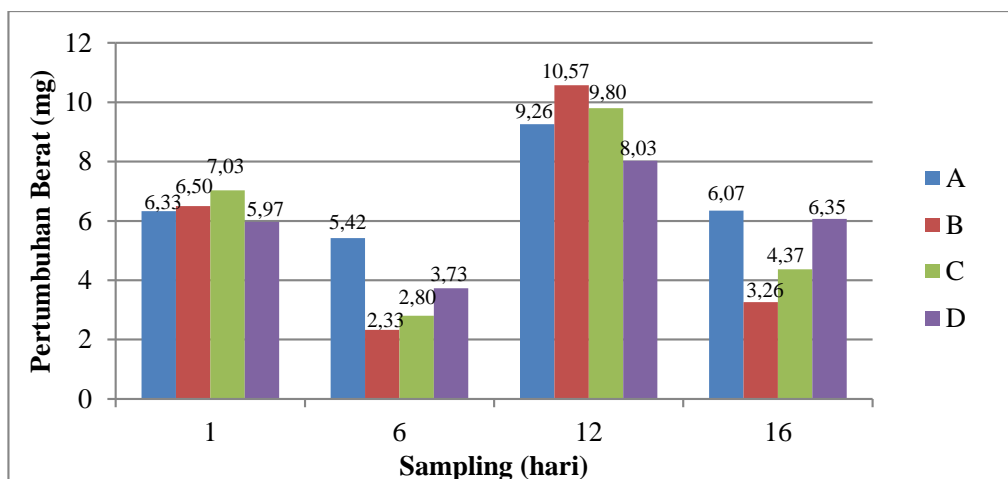
Rerata panjang badan Maggot BSF pada setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda dengan rerata panjang badan Maggot BSF didapatkan dari data hasil sampling yang dilakukan pada hari ke-1, hari ke-6, hari ke-12, dan hari ke-16. Data panjang badan Maggot BSF pada semua perlakuan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Rerata Panjang Badan Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Hasil sampling pada hari ke-1 menunjukkan rerata panjang badan Maggot BSF tertinggi terletak pada perlakuan C dengan panjang rata-rata 7,03 mm/ekor dan terendah terdapat pada perlakuan D dengan panjang rata-rata 5,97 mm/ekor. Pada sampling hari ke-6 rerata panjang badan Maggot BSF tertinggi terletak pada perlakuan A dengan berat rata-rata 11,75 mm/ekor dan yang terendah terdapat pada perlakuan B dengan panjang rata-rata 8,84 mm/ekor. Pada sampling hari ke-12 rerata panjang badan Maggot BSF tertinggi terletak pada perlakuan A dengan panjang rata-rata 14,68 mm/ekor dan yang terendah terdapat pada perlakuan D dengan panjang rata-rata 11,70 mm/ekor. Pada sampling hari ke-16 rerata panjang badan Maggot BSF tertinggi terletak pada perlakuan A dengan panjang rata-rata 15,61 mm/ekor dan yang terendah terdapat pada perlakuan B dengan panjang rata-rata 13,83 mg/ekor.

. Berikut ini data grafik rerata pertumbuhan panjang badan Maggot BSF pada setiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Data Grafik Rerata Pertumbuhan Panjang Badan Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Hasil analisis statistik pertumbuhan panjang badan maggot BSF dengan menggunakan uji ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang badan maggot BSF.

Pertumbuhan adalah pertambahan ukuran dan jumlah sel serta jaringan yang mengakibatkan bertambahnya ukuran fisik dan struktur tubuh. Sehingga dapat diukur dengan satuan panjang dan berat. Perbedaan kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu tidak berpengaruh. Hasil analisis data menunjukkan bahwa pertambahan berat dan panjang maggot setiap perlakuan tidak berpengaruh nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kisaran pertambahan berat rata-rata maggot dalam penelitian ini berkisar antara $18,7 \pm 86,7$ mg/ekor dan pertambahan panjang $5,97 \pm 15,61$ mm/ekor. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan maggot cukup optimal. Seperti yang dijelaskan (Ediwarman, 2010) bahwa maggot yang berumur 3-4 minggu pemeliharaan menggunakan media bungkil sawit mempunyai berat rata-rata berkisar antara 0,12-0,24 gram/ekor dan panjang berkisar antara 1,8-2,30 cm dengan diameter tubuh berkisar 0,5-0,7 cm. Maggot dalam perkembangannya, bisa mencapai ukuran 2 cm. Pertumbuhan maggot yang optimal ini diperoleh karena terpenuhinya unsur kebutuhan hidup bagi maggot.

Effendi (2002), menjelaskan bahwa pertumbuhan dipengaruhi faktor internal dan eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu keturunan, jenis kelamin, parasit dan penyakit, sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu ketersediaan pakan dan suhu lingkungan. Tingkat pertumbuhan maggot dari masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa ada perbedaan tapi tidak berbeda nyata. Tingkat nilai terbaik pada panjang maggot BSF diperoleh pada kombinasi perlakuan A (bungkil sawit terfermentasi 100% dan ampas tahu 0%) dan terendah pada perlakuan D (bungkil sawit terfermentasi 25% dan ampas tahu 75%) dan tingkat nilai pada berat maggot BSF diperoleh pada kombinasi perlakuan A (bungkil sawit terfermentasi 100% dan ampas tahu 0%) dan terendah pada perlakuan B (bungkil sawit terfermentasi 75% dan ampas tahu 25%). Perbedaan pertumbuhan maggot ini diduga karena ketersediaan nilai nutrisi dan jumlah komposisi media budidaya dalam masing-masing perlakuan yang berbeda, sehingga zat-zat makanan yang digunakan untuk membentuk jaringan-jaringan tubuh yang juga berbeda.

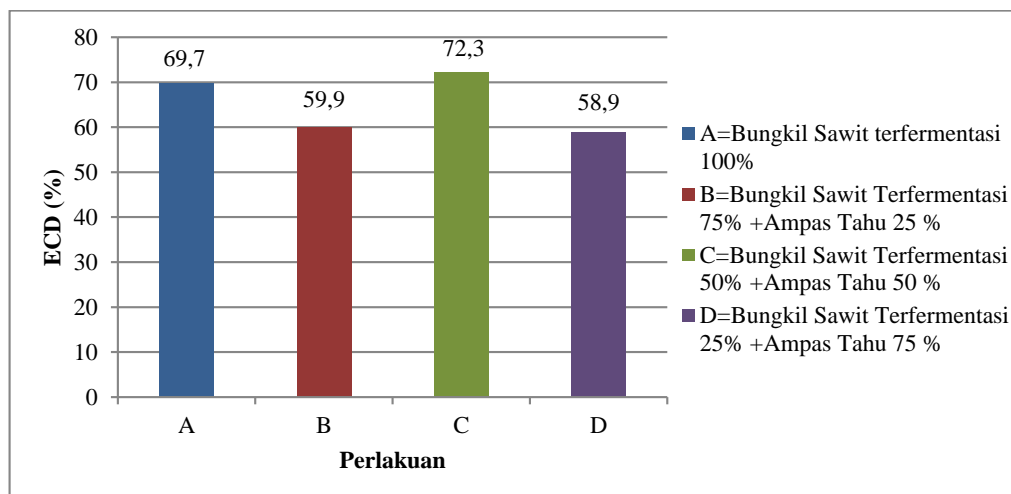
Pengamatan terhadap pertumbuhan maggot dilihat dari pertambahan berat maggot selama 16 hari penelitian dapat terlihat adanya peningkatan berat tubuh maggot setiap perlakuan sampai akhir percobaan dapat dilihat pada gambar 4. Pada gambar ini menggambarkan pertumbuhan maggot selama percobaan 16 hari tidak terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan. Pertumbuhan maggot dari pertambahan berat yang terjadi berbentuk sigmoid dan normal antar semua kombinasi perlakuan. Pertumbuhan ini diperkirakan disebabkan oleh karakter pertumbuhan setiap organisme relatif sama bila mendapatkan makanan yang cukup dan tetap.

Namun bila dilihat pada perlakuan D dengan kombinasi media bungkil sawit terfermentasi 675 gram (25%) dan ampas tahu 2,025 (75%), terlihat bahwa pertumbuhan maggot pada minggu pertama bertumbuh dengan lambat kemudian terjadi percepatan kembali pada akhir penelitian. Hal ini diduga karena kandungan protein bungkil sawit terfermentasi lebih tinggi yaitu 22,75% (Hadadi, *et al* 2007) sedangkan protein ampas tahu 21% (Masir *et al.*, 2020) dan media ampas tahu tidak disukai, karena citra-rasa dan aromanya.

Efisiensi Konversi Pakan Tercerna (*Efficiency of conversion of digested feed/ECD*)

Efisiensi konversi pakan tercerna memperlihatkan banyaknya jumlah pakan yang dimakan oleh maggot BSF sewaktu dilakukan penelitian. Faktor yang menyebabkan perbedaan nilai ECD ialah kadar air pada media pakan.

Semakin tinggi nilai ECD maka semakin tinggi pula tingkat efisiensinya. Efisiensi pakan tercerna pada keempat perlakuan berkisar antara 58,9%-72,3%. Efisiensi konversi pakan tertinggi terletak pada perlakuan C dengan rata-rata nilai ECD sebesar 72,3%, dan nilai efisiensi konversi pakan terendah terdapat pada perlakuan D dengan rata-rata nilai ECD sebesar 58,9%. Data Efisiensi konversi pakan tercerna (ECD) untuk semua perlakuan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik Efisiensi Konversi Pakan Tercerna (ECD)

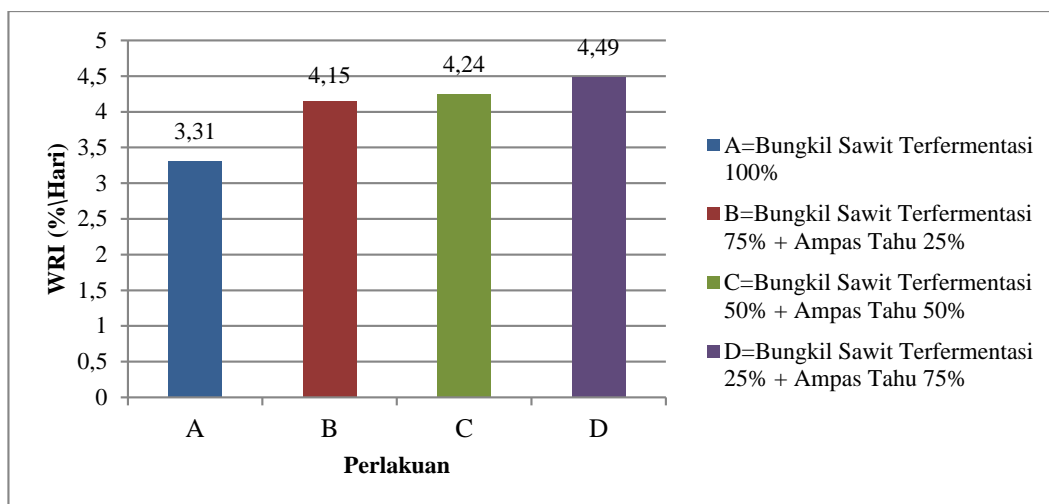
Hasil analisis statistik Efisiensi konversi pakan tercerna maggot BSF dengan menggunakan uji ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu tidak berpengaruh nyata terhadap Efisiensi konversi pakan tercerna maggot BSF.

Perbedaan kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu tidak berpengaruh nyata terhadap efisiensi konversi pakan tercerna. Hal ini, diduga faktor kualitas pakan yang tersedia. Kualitas pakan yang bagus akan memberikan nilai ECD yang tinggi karena tingginya kandungan nutrisi pada pakan yang dikonsumsi mengakibatkan jumlah pakan yang dikonsumsi lebih sedikit yang dikarenakan kebutuhan nutrisinya sudah tercukupi (Ahmad, 2001). Beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi konversi pakan yaitu suhu, kandungan gizi pakan, cara pemberian pakan, kesehatan hewan ternak yang dipelihara, serta umur hewan ternak.

Hasil analisis data efisiensi konversi pakan tercerna menunjukkan bahwa pada semua perlakuan C memiliki nilai ECD lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A, perlakuan B, perlakuan D. Hal ini diduga karena kualitas kombinasi bahan organik media yang diberikan. Kandungan nutrisi bahan organik pada media berpengaruh terhadap nilai ECD (Ahmad, 2001). Kandungan nutrisi yang terdapat pada ampas tahu yaitu, protein 21%, lemak 3,79%, air, 51,63% dan abu 1,21% (Masir *et al.*, 2020) sedangkan Bungkil sawit memiliki kandungan $\pm 10\%$ air, 15,14% protein kasar, 6,08% lemak kasar, 17,18% serat kasar, 0,47% kalsium, 0,72% fosfor, 57,80% bila difermentasi mampu meningkatkan kandungan protein kasar menjadi 22,76% (Hadadi, *et al* 2007). Media pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi akan menyebabkan tingginya nilai ECD. Nilai efisiensi pakan tercerna (ECD) maggot BSF pada penelitian ini memiliki nilai yang jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian Hakim, *et al* (2017) yang menggunakan limbah sabut sawit sebagai media budidaya maggot BSF dengan nilai rata-rata ECD sebesar 3,03% -8,32%.

Indeks Pengurangan Limbah (*Waste Reduction Index/WRI*)

Indeks pengurangan limbah (*Waste Reduction Index*) dilakukan untuk mengetahui tingkat efisiensi biokonversi oleh larva BSF. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai WRI pada keempat perlakuan berkisar antara 3,07-4,67% hari dengan nilai WRI tertinggi terletak pada perlakuan D dengan rata-rata nilai WRI sebesar 4,49%, dan nilai indeks pengurangan limbah terendah terdapat pada perlakuan A dengan rata-rata nilai WRI sebesar 3,31%. Data Indeks pengurangan limbah (WRI) untuk semua perlakuan dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik Indeks Pengurangan Limbah (WRI)

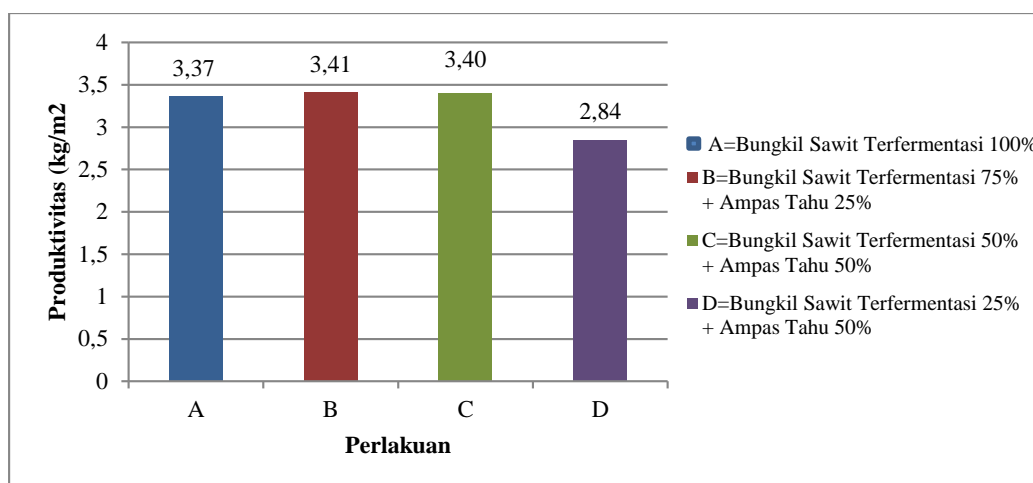
Hasil analisis statistik Indeks pengurangan limbah maggot BSF dengan menggunakan uji ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu berpengaruh nyata terhadap Indeks pengurangan limbah maggot BSF yang kemudian dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjutan yaitu Duncan untuk melihat perbandingan antar perlakuan. Hasil uji Duncan menyatakan bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, perlakuan C dan perlakuan D.

Perbedaan kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu berpengaruh nyata terhadap Indeks pengurangan limbah maggot BSF. Nilai WRI berbanding lurus dengan nilai konsumsi pakan jika nilai konsumsi tinggi maka nilai WRI juga tinggi (Hakim, *et.al.*, 2017). Hasil analisis data indeks pengurangan limbah menunjukkan bahwa pada perlakuan B, perlakuan C, dan perlakuan D memiliki nilai WRI lebih tinggi dibandingkan perlakuan A. Hal ini, diduga kemampuan maggot BSF dalam mencerna pakan yang diberikan karena. Campuran media ampas tahu, bungkil sawit terfermentasi membuat maggot lebih mudah mereduksi pakan karena media mengandung kandungan air yang tinggi dibandingkan dengan media yang hanya menggunakan bungkil sawit yang terfermentasi. Pada perlakuan A (bungkil sawit terfermentasi 100%) menyebabkan maggot BSF sedikit memakan bungkil sawit terfermentasi karena teksturnya yang masih terlalu keras dan kandungan serat lebih relatif lebih tinggi dibandingkan ampas tahu. Bahan-bahan organik pada media maggot seperti bungkil sawit memiliki kandungan $\pm 10\%$ air, 15,14% protein kasar, 6,08% lemak kasar, 17,18% serat kasar, 0,47% kalsium, 0,72% fosfor, 57,80% bila difermentasi mampu meningkatkan kandungan protein kasar menjadi 22,76% (Hadadi, *et al* 2007) pada ampas tahu yaitu, protein 21%, lemak 3,79%, air, 51,63% dan abu 1,21% (Masir *et al.*, 2020)

Hasil indeks pengurangan limbah maggot BSF pada penelitian ini yaitu 3,31% - 4,49% memiliki nilai WRI lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Hakim (2017) dimana nilai WRI pada pemberian limbah kepala ikan dan jeroan sebagai media budidaya Maggot BSF dengan nilai rata-rata WRI 2,75% - 4,06%. Pada perlakuan umpan dengan jumlah tinggi maka nilai WRI cenderung menurun. Hal ini diperkirakan sebab maggot sudah tidak dapat lagi memakan umpan yang diberi karena umpan yang terlalu banyak sehingga nilai persentase umpan yang dimakan terhadap total umpan menjadi lebih rendah (Hakim *et al*, 2017). Nilai WRI yang tinggi memberi makna kemampuan larva dalam mereduksi media pakan juga tinggi. Hal tersebut juga dapat mengindikasikan bahwa semakin banyak jumlah limbah yang diberikan nilai WRI akan semakin turun, penurunan dapat disebabkan larva sudah tidak mampu lagi untuk mengkonsumsi limbah yang diberikan.

Produktivitas Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Produktivitas maggot dapat diketahui dengan cara melakukan pemanenan dan penimbangan hasil total seluruh masing-masing perlakuan selama penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil produktivitas Maggot BSF pada keempat perlakuan berkisar antara 2,76-3,63 kg/m². Produktivitas Maggot tertinggi terletak pada perlakuan C dengan rata-rata produktivitas Maggot sebesar 3,41 kg/m², dan nilai produktivitas Maggot terendah terdapat pada perlakuan D dengan rata-rata produktivitas Maggot sebesar 2,84 kg/m². Data produktivitas Maggot BSF untuk semua perlakuan dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Produktivitas Maggot BSF (*Hermetia illucens*)

Hasil analisis statistik Indeks pengurangan limbah maggot BSF dengan menggunakan uji ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu berpengaruh nyata terhadap produktivitas Maggot BSF yang kemudian dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjutan yaitu Duncan untuk melihat perbandingan antar perlakuan. Hasil uji Duncan menyatakan bahwa perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, perlakuan B dan perlakuan C.

Perbedaan kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu berpengaruh nyata terhadap produktivitas maggot BSF. Produksi budidaya akan meningkat ketika semakin banyak jumlah pakan yang dihabiskan. Pakan yang diberikan selama proses budidaya berpengaruh signifikan terhadap hasil produktivitas budidaya, hal ini karena pakan berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan organisme yang dibudidayakan (Laksmidevi, & Purbohandoyo, 2019). Faktor yang mempengaruhi berat maggot BSF antara lain adalah kualitas media yang digunakan, jumlah pakan yang diberikan, faktor lingkungan (suhu, kelembapan) dan perbedaan perlakuan yang diberikan selama proses budidaya. Menurut Fatmasari (2017) menyatakan bahwa penambahan berat dan panjang badan maggot BSF terjadi karena faktor kualitas dan kuantitas bahan organik pada media yang digunakan.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa pada perlakuan B, perlakuan C memiliki nilai Produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A dan perlakuan D. Hal ini diduga karena kombinasi bungkil sawit yang terfermentasi dengan ampas tahu sebagai media budidaya maggot berpengaruh terhadap daya tarik atau kebutuhan hidup maggot. Menurut Ediwarman, *et al* (2008), bahwa serangga black soldier jenis *Hermetia illucens* lebih menyukai media bungkil sawit dibanding ampas tahu sebagai media tumbuh larvanya, karena kandungan nutrisi dan aromanya. Kandungan nutrisi yang terdapat pada ampas tahu, yaitu, protein 21%, lemak 3,79%, air, 51,63% dan abu 1,21% (Masir *et al.*, 2020) sedangkan Bungkil sawit memiliki kandungan $\pm 10\%$ air, 15,14% protein kasar, 6,08% lemak kasar, 17,18% serat kasar, 0,47% kalsium, 0,72% fosfor, 57,80% bila difermentasi mampu meningkatkan kandungan protein kasar menjadi 22,76% (Hadadi, *et al* 2007). Media pakan dengan kandungan protein dan lemak yang tinggi akan mempercepat produktivitas maggot BSF (Tomberlin, *et al.*, 2002). Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi maggot adalah kualitas media budidayanya, hal ini mungkin dipengaruhi oleh bau/aroma, cita rasa dan kandungan nutrisi media budidayanya (Subamia *et al.*, 2010).

Nilai produktivitas tertinggi terdapat pada perlakuan B (bungkil sawit terfermentasi 75%+ampas tahu 25%), perlakuan C (bungkil sawit terfermentasi 50%+ampas tahu 50%) sehingga pada kombinasi media tersebut mampu membuat bau/aroma, cita rasa dan nutrisi yang cukup tinggi dibandingkan perlakuan A, perlakuan D. pada perlakuan A (bungkil sawit terfermentasi 100%) tidak melakukan campuran ampas tahu sehingga mengurangi bau/aroma, cita rasa pada pakan maggot sehingga maggot BSF kurang menyukai pakan tersebut dan pada perlakuan D (25% bungkil sawit terfermentasi+75% ampas tahu) diduga karena kandungan air yang tinggi yang terdapat pada ampas tahu sehingga mengurangi bau/aroma, cita rasa dan nutrisi pada pakan maggot. Media ampas tahu yang dipakai untuk pertumbuhan maggot mempunyai kadar air yang tinggi, ini terlihat ketika media ampas tahu yang dipakai masih basah. Kondisi air yang tinggi mengakibatkan pertumbuhan maggot terhambat (Rahmawati, 2010).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian hasil analisis data yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang dan badan maggot BSF dan efisiensi konversi pakan tercerna (*efficiency of conversion digested feed/ECD*)
2. Kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu berpengaruh nyata terhadap indeks pengurangan limbah (WRI). Hasil indeks pengurangan limbah tertinggi terdapat pada bungkil sawit terfermentasi 100%.
3. Kombinasi bungkil sawit terfermentasi dengan natura organik dekomposer dan ampas tahu berpengaruh nyata produktivitas maggot BSF. Hasil produktivitas tertinggi terdapat pada bungkil sawit terfermentasi 75% + ampas tahu 25% dan bungkil sawit terfermentasi 50% + ampas tahu 50%.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. & Liviawaty, E. 2005. Pakan Ikan. Yogyakarta.
- Ahmad, Hiskia. 2001. Elektrokimia dan Kinetika Kimia. Bandung: PT. Citra Aditya Abad.
- Ediwarman, Rina Hernawati, Wisnu Adianto, Saurin Hem. 2008. Produksi massal maggot menggunakan Palm Kernel Meal (PKM) di Balai Budidaya Air Tawar Jambi.
- Effendi, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta
- Hadadi, A., Herry, Setyorini, Surahman, A., Ridwan, E. 2007. Pemanfaatan Limbah Sawit untuk Pakan Ikan.
- Hakim, A. R., A. Prasetya, Petrus, dan T. B. M. Himawan. 2017. Studi Laju Umpan Pada Proses Biokonversi Limbah Pengolahan Tuna Menggunakan Larva *Hermetia illucens*. JPB Kelautan dan Perikanan Vol. 12 No. 2 Tahun 2017: 179-192.
- Laksmidevi, & Joni Purwohandoyo. 2019. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi dan Produktivitas Kolam Budidaya Ikan di Kawasan Minapolitan Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten (Kasus di Desa Nganjat dan Desa Janti). 105-112.
- Mahmud, M. K., Hermans, N. A., Zulfianto, R. R., Apriyantono, I., Ngadiarti, B., Hartati, Bernadus, & Tinexcelli. 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI). PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Masir, U., A. Fausiah, & S. Sagita. 2020. Produksi maggot Black soldier fly (BSF) (*Hermetia illucens*) pada media ampas tahu dan feses ayam. AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian. 5(2): 87-90.
- Praptiwi, I. I., & Wahida. 2021. Kualitas Tepung Ikan di Pesisir Pantai Kabupaten Merauke Sebagai Bahan Pakan [Quality of Fish Flour on the Coast of Merauke Regency as Feed]. Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science), 11(2), 157-164. e-ISSN: 2620-9403 p-ISSN: 620-939X.
- Rachmawati, D. Buchor, P. Hidayat, S. Hem, dan M. R. Fahmi. 2010. Perkembangan Dan Kandungan Nutrisi Larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) Pada Bungkil Kelapa Sawit. J Entomol Indones. 7:28-41.
- Sholahuddin, A., Sulistya, A., Wijayanti, R., Supriyadi, S., & Subagiya. (2021). Potensi Maggot (Black Soldier Fly) sebagai Pakan Ternak di Desa Miri Kecamatan Kismantoro Wonogiri [Potential of Maggot (Black Soldier Fly) as Animal Feed in Miri Village Kismantoro Wonogiri]. PRIMA: Journal of Community Empowering and Services, 5(2), 161-167. DOI: <https://doi.org/10.20961/prima.v5i2.45033>.
- Sitompul, H. S., & Maulina, I. 2022. Biokonversi Sampah Organik Melalui Maggot Sebagai Alternatif Pakan Ternak [Organic Waste Biodegradation Through Maggot as Alternative Animal Feed]. Dedikasi Sains dan Teknologi, 2(2), 119-126. DOI: <https://doi.org/10.47709/dst.v2i2.1824>.
- Subamia, I. W., Nur, B., Musa, A dan Kusumah, R.V. 2010. Manfaat Maggot yang dipelihara dengan Zat Pemicu Warna Sebagai Pakan Untuk Peningkatan Kualitas Warna Ikan Rainbow (*Melanotaenia boesmani*) asli Papua. Balai Riset Budidaya Ikan Hias Depok. Depok
- Suciati, R. dan H. Faruq. 2017. Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. BIOSFER, J.Bio. & Pend.Bio. Vol.2, No.1, Juni 2017.
- Tomberlin JK, Sheppard DC. 2002. Factors Influencing Mating And Oviposition Of Black Soldier Flies (Diptera: Stratiomyidae) In A Colony. J Entomology Sci. 37:345-352.
- Tomberlin, J. K., P. H. Adler, H. M. Myers. 2009. Development Of The *Black soldier fly* (Diptera: Stratiomyidae) In Relation To Temperature. Environmental Entomol. 38:930-934.
- Tribudi, Y. A., Tohardi, A., Haryuni, N., & Lesmana, V. 2022. Pemanfaatan Tepung Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Sebagai Substitusi Tepung Ikan Terhadap Performa Ayam Joper Periode Starter [Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Larva Meal As Substitution Fish Meal in Feed on Joper Chicken Performance Starter Period]. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis, 5(1), 45-51. DOI: 10.21776/ub.jnt.2021.005.01.5.

Van, H. A., Van, I. J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., & Muir, G. V. P. 2013. *Edible Insects - Future Prospects for Food and Feed Security*. Rome (IT): FAO Forestry.

Wildani, A. 2012. *Pemanfaatan Limbah Pertanian*. Diakses dari <http://ahmadwildani.blogspot.co.id/2012/03/pemanfaatan-limbahpertanian-dan.html> pada 15 Februari 2017.