

PENGARUH PERSENTASE ANTARA AMPAS TAHU DAN LIMBAH IKAN SEBAGAI MEDIA TUMBUH MAGGOT (*Black Soldier Fly*)

*Effect of Percentage Between Tofu Pulp Waste and Fish Waste as Maggot (*Black Soldier Fly*) Growing Medium*

M. Deni Arifin^{1*}, Farida Fathul¹, Fitria Tsani Farda¹, Liman Liman¹

¹Departement of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung

*E-mail: muhammaddeni810@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of tofu pulp and fish waste with different percentages as a growing medium on morphological quality (color, length, width), production per head, and fresh production of Black Soldier Fly maggot produced. This research was conducted in February-April 2023, in Karang Anyar Village, Jati Mulyo District, Bandar Lampung. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 3 replication. The treatments were P1: 25% Dry matter + 75% Dry matter fish waste; P2: 37.5% Dry matter + 62.5% Dry matter fish waste; P3: 50% Dry matter + 50% Dry matter fish waste; P4: 62.5% Dry matter + 37.5% Dry matter fish waste; and P5: 75% Dry matter + 25% Dry matter fish waste. The observed variables included black soldier fly maggot morphology (color, length, width), production per head, and fresh production. The data obtained were by using Analysis of Variance (ANOVA) and continued with Duncan's multiple range test (DMRT). The results showed that the percentage of growing media had a very significant effect on the length, width, production per tail and fresh production of maggot ($P < 0.01$), while the color of maggot ($P < 0.05$) was not significant. Growing media at a percentage of 50% tofu pulp + 50% fish waste (P3) gives the best effect on the length, width, production per tail and fresh production of Black Soldier Fly maggot.

Keywords: Maggot, Maggot Morphology, Production Per Head and Fresh Production.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara ampas tahu dan limbah ikan dengan persentase berbeda sebagai media tumbuh terhadap kualitas morfologi (warna, panjang, lebar), produksi per ekor, dan produksi segar maggot *Black Soldier Fly* yang dihasilkan. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari-April 2023, di Kelurahan Karang Anyar, Kecamatan Jati Mulyo, Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P1: ampas tahu 25% bahan kering + limbah ikan 75% bahan kering; P2: ampas tahu 37,5% bahan kering + limbah ikan 62,5% bahan kering; P3: ampas tahu 50% bahan kering + limbah ikan 50% bahan kering; P4: ampas tahu 62,5% bahan kering + limbah ikan 37,5% bahan kering; dan P5: ampas tahu 75% bahan kering + limbah ikan 25% bahan kering. Peubah yang diamati meliputi morfologi maggot *Black Soldier Fly* (warna, panjang, lebar), produksi per ekor, dan produksi segar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda duncan's multiple range test (DMRT). Hasil penelitian persentase media tumbuh memberikan pengaruh sangat nyata terhadap panjang, lebar, produksi per ekor dan produksi segar maggot ($P < 0,01$), sedangkan pada warna maggot ($P < 0,05$) tidak nyata. Media tumbuh pada persentase ampas tahu 50% + limbah ikan 50% (P3) memberikan pengaruh terbaik terhadap panjang, lebar, produksi per ekor dan produksi segar maggot *Black Soldier Fly*.

Kata kunci: Maggot, Morfologi Maggot, Produksi Per Ekor dan Produksi Segar.

PENDAHULUAN

Semakin tinggi harga bahan pakan sumber protein tentu menjadi perhatian lebih karena biaya pakan merupakan komponen penting dalam menunjang suatu perkembangan usaha, agar tetap stabil. Oleh sebab itu, salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk menekan biaya produksi pakan, yaitu dengan melakukan riset untuk menghasilkan pakan yang lebih ekonomis seperti mencoba mengkulturkan pakan alternatif alami, dengan penggunaan larva maggot *Black Soldier Fly*.

Maggot atau larva dari lalat tentara hitam *Black Soldier Fly* merupakan salah satu serangga yang

sedang banyak dipelajari karakteristik serta kandungan nutrisinya. Maggot *Black Soldier Fly* merupakan alternatif pakan tinggi protein yang baik bagi ternak, dengan kandungan protein mencapai 40-50% (Bosch *et. al.*, 2014). Van Huis (2013) menyebutkan bahwa protein yang berasal dari insekta berperan penting secara alamiah karena memiliki nilai ekonomis, bersifat ramah lingkungan, serta memiliki potensi berkelanjutan.

Media tumbuh yang digunakan dapat mempengaruhi kualitas maggot *Black Soldier Fly* yang dihasilkan. Menurut Hem *et al.* (2008), kualitas dan kuantitas substrat yang baik akan menghasilkan maggot BSF yang baik, karena media berkualitas mampu menyediakan gizi yang cukup yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan larva yang dihasilkan. Budidaya maggot *black soldier fly* dapat dilakukan dengan menggunakan jenis media yang mengandung bahan organik berbasis limbah ataupun hasil samping kegiatan agroindustri yang masih mengandung nilai nutrisi seperti, ampas tahu sebagai sumber protein nabati, dan limbah ikan sebagai sumber protein hewani.

Kombinasi media tumbuh maggot *Black Soldier Fly* berfungsi untuk mengetahui pengaruh terhadap produktivitas maggot *Black Soldier Fly* yang diperoleh. Menurut hasil penelitian Yusuf (2022), media tumbuh ampas tahu memberikan pengaruh hasil terbaik terhadap produksi per ekor, segar dan kering sedangkan media tumbuh menggunakan limbah ikan memberikan pengaruh hasil terbaik terhadap kualitas morfologi (panjang dan lebar) maggot *Black Soldier Fly* yang dihasilkan. Berdasarkan pernyataan di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh persentase berbeda antara ampas tahu dan limbah ikan terhadap morfologi (warna, panjang, lebar), produksi per ekor dan produksi segar maggot *Black Soldier Fly* yang dihasilkan.

MATERI DAN METODE

MATERI

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Februari sampai dengan April 2023 berlokasi di Karang Anyar, Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Pengamatan dan analisis dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Peralatan yang digunakan terdiri dari 15 unit baskom, plastik terpal kolam, meteran, batu bata, gunting, penggaris, timbangan analitik semi mikro (0,0001 g), golok, tiga unit saringan diameter jaring tiga mm, besek 15 unit, tisu, pinset, spidol permanen, plastik bening, kertas label, sendok, 15 unit cup, alat tulis, gunting, kertas milimeter block, dan kamera.

Bahan yang digunakan adalah, ampas tahu diperoleh dari tempat pembuatan tahu di Gunung Sulah dan limbah ikan diperoleh dari Pasar Untung. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan kandungan kadar air pada media ampas tahu dan limbah ikan masing-masing disajikan pada Tabel 1 dan komposisi kimia nutrisi maggot *Black Soldier Fly*.

. Tabel 1. Kandungan kadar air pada berbagai media.

Media	Kadar air	
	BS %	BKU %
Ampas tahu	84,92	10,27
Limbah ikan	87,52	5,81

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak. Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2023).

Tabel 2. Komposisi kimia nutrisi maggot *Black Soldier Fly*.

Media	Kandungan nutrisi (% BKU)					
	KA	Abu	PK	LK	SK	BETN
Ampas tahu	10,26	3,22	30,20	10,28	17,80	28,21
Limbah ikan	5,81	15,56	42,55	9,11	21,83	5,14

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak. Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2023).

METODE

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan teknik penelitian Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor (*single factor*) yaitu penggunaan persentase media tumbuh berbeda. Adapun rancangan perlakuan pada penelitian sebagai berikut:

P1: ampas tahu 25% BK + limbah ikan 75% BK;

P2: ampas tahu 37,5% BK + limbah ikan 62,5% BK;
P3: ampas tahu 50% BK + limbah ikan 50% BK;
P4: ampas tahu 62,5% BK + limbah ikan 37,5% BK,
P5: ampas tahu 75% BK + limbah ikan 25% BK.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 15 satuan unit percobaan. Faktornya yaitu, pengaruh kombinasi ampas tahu dan limbah ikan dengan persentase berbeda. Berikut adalah plot tata letak unit percobaan penelitian pemeliharaan maggot *black soldier fly* disajikan pada Gambar 1.

P4U2	P2U2	P2U3
P4U3	P5U2	P2U1
P5U3	P3U2	P3U1
P5U1	P4U1	P1U2
P1U1	P3U3	P1U3

Gambar 1. Tata letak percobaan pemeliharaan maggot *black soldier fly*.

Peubah yang Diamati

Penelitian ini mengamati beberapa peubah. Peubah tersebut terdiri dari morfologi yang meliputi warna, panjang dan lebar maggot serta produksi per ekor dan produksi segar. Prosedur untuk mengetahui perbandingan warna maggot *black soldier fly* dengan cara pengambilan tujuh sampel maggot secara acak. Pada tiap unit percobaan disusun sampel maggot hasil panen pada kertas halus kasar yang telah diberikan kode dalam bentuk tulisan berdasarkan media yang digunakan. Kemudian amati perbandingan warna maggot, prosedur pengukuran panjang dan lebar maggot *black soldier fly* dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak tujuh ekor maggot secara acak, kemudian meletakkan pada kertas halus kasar yang telah diberi kode penomoran, kemudian ukur menggunakan penggaris. Sebelum melakukan pengamatan maggot yang sudah dipanen, dipisahkan kedalam wadah lalu diberi cairan alkohol sebagai pembius (*euthanasia*) untuk memudahkan dalam pengambilan data, prosedur untuk menghitung berat per ekor maggot dilakukan dengan pengambilan sampel sebanyak tujuh ekor maggot dari setiap perlakuan kemudian, melakukan penimbangan bobot maggot satu persatu menggunakan timbangan analitik semi mikro dengan ketelitian 0,0001g, untuk mengetahui bobot produksi berat segar yang dihasilkan. Dilakukan dengan menimbang keseluruhan maggot *black soldier fly* hasil panen pada masing-masing unit percobaan menggunakan timbangan analitik.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam *Analysis Of Variance* (ANOVA) dengan taraf beda nyata 5% dan atau 1%. Apabila perlakuan berpengaruh nyata, maka akan diuji lanjut dengan uji jarak berganda duncan (*duncan's multiple range test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

WARNA TUBUH MAGGOT BLACK SOLDIER FLY

Warna dijadikan sebagai salah satu indikator pengamatan morfologi tubuh untuk mengetahui adanya efektifitas penggunaan media terhadap kualitas maggot *black soldier fly* yang dihasilkan. Akan tetapi penilaian kualitas warna pada maggot *black soldier fly* hingga kini belum memiliki standar khusus sebagai kriteria warna maggot terbaik sebagai pakan. Pengukuran dalam pengamatan warna maggot *black soldier fly* dilakukan secara subjektif menggunakan pancha indra. Hasil pengamatan warna maggot disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa warna maggot *black soldier fly* (P1) menggunakan media kombinasi ampas tahu 25% dan limbah ikan 75%, dihasilkan tubuh berwarna cokelat muda. Hal ini diduga karena tingginya kandungan limbah ikan menjadi salah satu faktor penyebab warna tubuh maggot *black soldier fly* berwarna cokelat muda. Berdasarkan hasil penelitian Yusuf (2022) media limbah ikan menghasilkan warna tubuh kuning kecokelatan. Hal ini diduga karena media limbah ikan memiliki kandungan karotenoid sebagai kelompok zat warna alami atau pigmen yang memiliki warna kuning.

Warna tubuh maggot *black soldier fly* pada perlakuan (P2) menggunakan media kombinasi ampas

tahu 37,5% dan limbah ikan 62,5% dihasilkan tubuh berwarna cokelat sedangkan. Hal ini diduga karena adanya pengaruh persentase media limbah ikan yang tinggi di bandingkan dengan ampas tahu yang lebih rendah dari perlakuan media yang diberikan. Menurut pernyataan Mainassy (2017), karotenoid diketahui sebagai kelompok zat warna alami atau pigmen yang memiliki warna kuning, biasanya terdapat pada bulu burung, ikan, udang, serangga, dan beberapa hewan invertebrata lainnya memberikan warna kuning.

Tabel 3. Skor warna persentase media tumbuh berbeda terhadap morfologi maggot *black soldier fly*.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P1	2,75	2,75	2,67	2,72±0,05
P2	3,00	-	2,75	2,88±0,18
P3	3,00	3,00	2,67	2,89±0,19
P4	3,00	3,00	-	3,00±0,00
P5	3,00	3,00	3,00	3,00±0,00

Keterangan:

P1: ampas tahu 25% BK + limbah ikan 75% BK;

P2: ampas tahu 37,5% BK + limbah ikan 62,5% BK;

P3: ampas tahu 50% BK + limbah ikan 50% BK;

P4: ampas tahu 62,5% BK + limbah ikan 37,5% BK;

P5: ampas tahu 75% BK + limbah ikan 25% BK.

Skor warna: 2,50: coklat muda; 2,75: coklat sedang; 3,00: coklat tua

Warna tubuh maggot *black soldier fly* pada perlakuan (P3) menggunakan media kombinasi ampas tahu 50% dan limbah ikan 50%, menghasilkan warna cokelat sedang. Hal ini diduga karena adanya pengaruh dari perlakuan media yang di berikan. Menurut (1993), penyerapan senyawa sebagai zat warna alami dalam sel jaringan tubuh hewan akan mempengaruhi (kromatofor) kelompok sesuai warna dalam lapisan epidermis sehingga terjadinya perubahan warna secara alami, sedangkan menurut penelitian Yusuf (2022) media limbah ikan menghasilkan warna tubuh kuning kecokelatan diduga limbah ikan memiliki kandungan (karotenoid) diketahui sebagai kelompok zat warna alami atau pigmen yang memiliki warna kuning, sedangkan ampas tahu memiliki kandungan (lesitin) merupakan emulsifier dari ekstrak kedelai yang secara fisik berwarna cokelat gelap sehingga, keberadaan warna kecokelatan pada maggot tersebut diduga dipengaruhi oleh adanya kandungan lesitin dalam media yang dikonsumsi.

Hasil pengamatan pada perlakuan (P4) menggunakan media kombinasi ampas tahu 62,5% dan limbah ikan 37,5% menghasilkan pigmen warna tubuh maggot yaitu coklat tua. Berdasarkan dari hasil pengamatan persentase ampas tahu lebih tinggi dari pada limbah ikan, maka warna kecokelatan tersebut lebih dominan, diduga karena media yang digunakan memiliki kandungan pigmen pewarna alami yang berasal dari kedelai yakni sejenis lesitin warna cokelat. Hal ini sesuai dengan Apriantono (2009), bahwa kacang-kacangan memiliki karakteristik berwarna kecokelatan, yang berasal dari kandungan pigmen yang terkandung di dalamnya, kemudian akan mempengaruhi produk yang akan dihasilkan.

Maggot *black soldier fly* pada perlakuan (P5) menggunakan media kombinasi ampas tahu 75% dan limbah ikan 25,5% menghasilkan warna maggot coklat tua. Berdasarkan hasil pengamatan warna pada maggot dipengaruhi oleh persentase media yang di berikan, semakin tinggi persentase media yang di berikan maka warna maggot akan mengikuti media tersebut. Berdasarkan penelitian Yusuf (2022), lesitin merupakan emulsifier dari ekstrak kedelai yang secara fisik berwarna cokelat gelap sehingga, keberadaan warna kecokelatan pada maggot tersebut diduga dipengaruhi oleh adanya kandungan lesitin dalam media yang dikonsumsi tersebut.

Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi jumlah persentase media pakan yang dikonsumsi oleh maggot *black soldier fly* maka semakin tinggi tingkat intensitas warna yang ditunjukkan semakin jelas, seperti media limbah ikan lebih dominan memberikan warna cokelat muda sedangkan ampas tahu memberikan warna cokelat tua.

PANJANG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY*

Pengukuran morfologi panjang merupakan tanda bahwa larva maggot *black soldier fly* mengalami pertumbuhan. Hasil *analysis of variance* pada penelitian ini bepengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap panjang maggot *black soldier fly*, artinya imbangannya antara ampas tahu dan limbah ikan mempengaruhi panjang tubuh maggot *black soldier fly* yang dihasilkan. Rata-rata panjang maggot *black soldier fly* dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Pengaruh persentase media tumbuh berbeda terhadap morfologi panjang maggot *black soldier fly*.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
(cm)				
P1	1,30	1,33	1,32	1,31±0,01 ^c
P2	1,03	1,03	1,04	1,03±0,01 ^a
P3	1,48	1,46	1,50	1,48±0,02 ^d
P4	1,28	1,20	1,20	1,23±0,05 ^b
P5	1,00	1,07	1,00	1,02±0,04 ^a

Keterangan: Rata-rata dengan superskrip huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P<0,05$).

P1: ampas tahu 25% BK + limbah ikan 75% BK;

P2: ampas tahu 37,5% BK + limbah ikan 62,5% BK;

P3: ampas tahu 50% BK + limbah ikan 50% BK;

P4: ampas tahu 62,5% BK + limbah ikan 37,5% BK;

P5: ampas tahu 75% BK + limbah ikan 25% BK;

Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda duncan (*duncan's multiple range test*) menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata ($P<0,01$) antara perlakuan yang digunakan terhadap nilai panjang maggot *black soldier fly* yang diperoleh. Nilai tertinggi dari hasil pengukuran terdapat pada perlakuan P3 yaitu sebesar ($1,48\pm0,02$ cm) yang berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P4, dan P5. Nilai pengukuran panjang maggot *black soldier fly* terendah pada perlakuan P5 yaitu ($1,02\pm0,04$ cm). Hal ini disebabkan oleh kualitas dan kuantitas media tumbuh yang digunakan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan larva maggot *black soldier fly* yang dihasilkan.

Nilai pengukuran morfologi pada panjang tubuh maggot setiap perlakuan yaitu P1, P2, P3, P4 dan P5, memiliki rentang nilai pengukuran dengan panjang tubuh per ekor antara (1,02--1,48 cm). Hasil pengamatan tersebut menunjukkan ukuran yang berbeda-beda, hal ini diduga karena tidak semua perlakuan penggunaan persentase media yang digunakan sesuai dengan habitat hidup maggot *black soldier fly*, selain itu adanya pengaruh asupan kualitas nutrisi dari bahan media yang diberikan sebagai substrat makanan maggot *black soldier fly* belum mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan pada fase larva. Sesuai dengan pendapat Hem *et al.* (2008) bahwa pada umumnya kualitas dan kuantitas substrat yang baik akan menghasilkan maggot *black soldier fly* yang baik, karena media berkualitas mampu menyediakan gizi yang cukup yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan larva.

Media penghasil maggot *black soldier fly* dengan panjang tertinggi yaitu, pada perlakuan P3 menggunakan persentase media ampas tahu 50% + limbah ikan 50% diperoleh panjang rata-rata ($1,48\pm0,02$ cm). Kombinasi limbah ikan dan ampas tahu merupakan bahan pakan sumber protein kaya akan kandungan nutrisi, sehingga diduga menjadi salah satu faktor penyebab tercukupinya kebutuhan nutrisi maggot dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan morfologi pada fase larva. Hal ini sesuai dengan pernyataan Raharjo *et al.* (2016) maggot dapat tumbuh dan berkembang pada media yang mengandung nutrisi dengan kebutuhan hidupnya dan dalam meningkatkan produksi maggot salah satunya dengan cara melakukan kombinasi media pertumbuhan maggot tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gobbi *et al.* (2013) bahwa kualitas dan kuantitas media tumbuh maggot *black soldier fly* memiliki pengaruh penting terhadap waktu perkembangan larva, mortalitas, dan menjadi penentu perkembangan fisiologi dan morfologi.

Media penghasil maggot *black soldier fly* dengan pengukuran terendah diperoleh dari perlakuan P5 dengan panjang sebesar ($1,02\pm0,05$ cm). Rendahnya nilai ukuran panjang tubuh pada perlakuan P5 tersebut diduga dipengaruhi oleh persentase media tumbuh yang digunakan, pada P5 menggunakan persentase media ampas tahu 75% + limbah ikan 25%, diduga tingginya persentase ampas tahu dibandingkan limbah ikan yang mempengaruhi panjang maggot *black soldier fly* selama fase pertumbuhan larva. Hasil penelitian Yusuf, (2022) menggunakan media limbah ikan diperoleh panjang rata-rata terbaik yaitu ($1,91\pm0,000$ cm). Limbah ikan merupakan bahan pakan sumber protein hewani yang kaya akan kandungan nutrisi untuk menunjang pertumbuhan maggot.

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa, keberhasilan produktivitas maggot *black soldier fly* yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh komposisi persentase media tumbuh maggot *black soldier fly*, sebab semakin baik kualitas dan kuantitas persentase media yang digunakan, dengan komposisi bahan organik yang seimbang, maka pertumbuhan yang dihasilkan akan maksimal. Oleh karena itu, untuk menghasilkan produktivitas maggot yang optimal dibutuhkan tingginya nilai komposisi serta keseimbangan nutrien yang terdapat dalam media yang digunakan.

LEBAR MAGGOT BLACK SOLDIER FLY

Pengukuran morfologi lebar merupakan tanda bahwa larva maggot *black soldier fly* mengalami pertumbuhan. Hasil *analysis of variance* pada penelitian ini sangat nyata ($P<0,01$) terhadap lebar maggot *black soldier fly*, artinyaimbangan antara ampas tahu dan limbah ikan mempengaruhi lebar tubuh maggot *black soldier fly* yang dihasilkan. Rata-rata lebar maggot *black soldier fly* dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh persentase media tumbuh berbeda terhadap morfologi lebar maggot *black soldier fly*.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
(cm)				
P1	0,33	0,32	0,33	$0,32\pm0,00^a$
P2	0,30	0,30	0,30	$0,30\pm0,00^a$
P3	0,46	0,44	0,46	$0,45\pm0,01^c$
P4	0,36	0,30	0,40	$0,35\pm0,05^b$
P5	0,36	0,36	0,36	$0,36\pm0,00^b$

Keterangan: Rata-rata dengan superscript huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P<0,05$).

P1: ampas tahu 25% BK + limbah ikan 75% BK;

P2: ampas tahu 37,5% BK + limbah ikan 62,5% BK;

P3: ampas tahu 50% BK + limbah ikan 50% BK;

P4: ampas tahu 62,5% BK + limbah ikan 37,5% BK;

P5: ampas tahu 75% BK + limbah ikan 25% BK.

Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan (*duncan's multiple range test*) menunjukkan menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata ($P<0,01$) antara perlakuan yang digunakan terhadap nilai lebar maggot *Black Soldier Fly* yang diperoleh. Nilai tertinggi dari hasil pengukuran terdapat pada perlakuan P3 yaitu sebesar ($0,45\pm0,01$ cm) yang berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P4, dan P5. Nilai pengukuran lebar maggot *Black Soldier Fly* terendah pada perlakuan P2 yaitu ($0,30\pm0,00$ cm). Hal ini diduga adanya pengaruh persentase media yang diberikan sebagai substrat makanan maggot *Black Soldier Fly* belum mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan pada fase larva.

Nilai pengukuran morfologi pada lebar tubuh maggot setiap perlakuan yaitu P1, P2, P3, P4, P5, memiliki rentang nilai pengukuran dengan lebar tubuh per ekor antara (0,30-0,45 cm). Hasil pengamatan tersebut menunjukkan ukuran yang berbeda-beda. Hal ini diduga karena tidak semua perlakuan penggunaan persentase media yang digunakan sesuai dengan habitat hidup maggot *Black Soldier Fly*, selain itu adanya pengaruh asupan kualitas nutrisi dari bahan media yang diberikan sebagai substrat makanan maggot *Black Soldier Fly* belum mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan pada fase larva. Sesuai dengan pendapat Hem *et al.* (2008) bahwa pada umumnya kualitas dan kuantitas substrat yang baik akan menghasilkan maggot *Black Soldier Fly* yang baik, karena media berkualitas mampu menyediakan gizi yang cukup yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan larva.

Media penghasil maggot *Black Soldier Fly* dengan lebar tertinggi yaitu, pada perlakuan P3 menggunakan persentase media ampas tahu 50%+ limbah ikan 50% diperoleh lebar rata-rata ($0,45\pm0,01$ cm). Kombinasi limbah ikan dan ampas tahu merupakan bahan pakan sumber protein kaya akan kandungan nutrisi, sehingga diduga menjadi salah satu faktor penyebab tercukupinya kebutuhan nutrisi maggot dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan morfologi pada fase larva. Hal ini sesuai dengan pernyataan Raharjo *et al.* (2016) maggot dapat tumbuh dan berkembang pada media yang mengandung nutrisi dengan kebutuhan hidupnya dan dalam meningkatkan produksi maggot salah satunya dengan melakukan kombinasi media pertumbuhan maggot tersebut. Hasil penelitian Yusuf (2022), menggunakan media limbah ikan diperoleh lebar rata-rata terbaik yaitu ($0,50\pm0,01$ cm).

Media penghasil maggot *black soldier fly* dengan pengukuran terendah diperoleh dari perlakuan P2 dengan lebar sebesar ($0,30\pm0,00$ cm). Rendahnya nilai ukuran lebar tubuh pada perlakuan P2 tersebut di duga dipengaruhi oleh persentase media tumbuh yang digunakan, pada P2 menggunakan persentase media ampas tahu 37,5% + limbah ikan 62,5%, sehingga menjadi salah satu faktor penyebab tidak tercukupi kebutuhan nutrisi maggot dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan morfologi pada fase larva. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gobbi *et al.* (2013) bahwa kualitas dan kuantitas media tumbuh maggot *Black Soldier Fly* memiliki pengaruh penting terhadap waktu perkembangan larva, mortalitas, dan menjadi penentu perkembangan fisiologi dan morfologi.

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa, keberhasilan produktivitas maggot *Black Soldier Fly* yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh komposisi persentase media tumbuh maggot *Black Soldier Fly*, sebab semakin baik kualitas dan kuantitas persentase media yang digunakan, dengan komposisi bahan

organik yang seimbang, maka pertumbuhan yang dihasilkan akan maksimal. Oleh karena itu, untuk menghasilkan produktivitas maggot yang optimal dibutuhkan tingginya nilai komposisi serta keseimbangan nutrien yang terdapat dalam media yang digunakan.

PENGARUH PERSENTASE MEDIA BERBEDA TERHADAP PRODUKSI PER EKOR MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY*

Bobot merupakan berat suatu organisme yang menandakan bahwa organisme tersebut mengalami pertumbuhan. Hasil *analysis of variance* pada penelitian ini bepengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap produksi per ekor maggot *Black Soldier Fly*, artinyaimbangan antara ampas tahu dan limbah ikan mempengaruhi berat timbang produksi per ekor maggot *Black Soldier Fly* yang dihasilkan. Rata-rata produksi per ekor maggot *Black Soldier Fly* dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh perlakuan media tumbuh berbeda terhadap produksi per ekor maggot *Black Soldier Fly*

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (g/ekor)
	1	2	3	
P1	0,04	0,03	0,03	0,03±0,00 ^a
P2	0,03	0,03	0,04	0,03±0,00 ^a
P3	0,05	0,05	0,05	0,05±0,00 ^c
P4	0,04	0,04	0,04	0,04±0,00 ^b
P5	0,04	0,04	0,04	0,04±0,00 ^b

Keterangan: Rata-rata dengan superscript huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P<0,05$).

P1: ampas tahu 25% BK + limbah ikan 75% BK;

P2: ampas tahu 37,5% BK + limbah ikan 62,5% BK;

P3: ampas tahu 50% BK + limbah ikan 50% BK;

P4: ampas tahu 62,5% BK + limbah ikan 37,5% BK;

P5: ampas tahu 75% BK + limbah ikan 25% BK.

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata ($P<0,01$) pada perlakuan persentase media tumbuh berbeda terhadap hasil timbang produksi per ekor. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya perbedaan kualitas dan kuantitas kandungan nutrisi pada media maggot *black soldier fly* yang digunakan sebagai media biakan, sehingga mempengaruhi pertumbuhan serta biomassa maggot *black soldier fly* yang diperoleh. Berdasarkan uji lanjut dengan uji jarak berganda *duncan's multiple range test* (DMRT) menunjukkan, bahwa adanya pengaruh sangat nyata ($P<0,01$) antara perlakuan terhadap nilai pengukuran produksi per ekor maggot *black soldier fly* yang diperoleh.

Nilai rata-rata yang terlihat pada Tabel 6 berdasarkan pengukuran produksi per ekor maggot setiap perlakuan yaitu P1, P2, P3, P4, dan P5 memiliki berat timbang antara (0,03–0,05 g/ekor). Hasil tersebut menunjukkan nilai yang berbeda-beda. Hal ini diduga disebabkan oleh nilai nutrisi dan persentase yang diberikan, sehingga kecepatan pertumbuhan maggot *black soldier fly* yang dihasilkan akan berbeda. McShafreyy (2013) menyebutkan bahwa pertumbuhan dan perkembangan maggot *black soldier fly* akan

bergantung terhadap ketersedian pakan serta kualitas pakan itu sendiri. Hal ini diduga disebabkan oleh komposisi nutrisi dan jumlah konsumsi media pakan maggot *black soldier fly* dari masing-masing perlakuan, sehingga zat-zat makanan yang digunakan untuk membentuk sel jaringan tubuh juga akan berbeda. Oleh karena itu, konsumsi media dapat memberikan pengaruh terhadap berat produksi maggot *black soldier fly* yang diperoleh.

Berdasarkan nilai produksi per ekor dengan rata-rata tertinggi (0,05±0,00 g/ekor) terdapat pada perlakuan P3 menggunakan persentase media ampas tahu 50% + limbah ikan 50%, yang diketahui sebagai bahan pakan sumber protein nabati dan hewani dapat mencukupi kebutuhan produksi maggot. Menurut hasil penelitian Raharjo *et al.* (2016). Maggot dapat tumbuh dan berkembang pada media yang mengandung nutrisi dengan kebutuhan hidupnya dan dalam meningkatkan produksi maggot salah satunya dengan cara melakukan kombinasi media pertumbuhan maggot tersebut. Menurut hasil penelitian Yusuf (2022), menunjukkan media tumbuh ampas tahu memberikan pengaruh hasil terbaik terhadap produksi per ekor, segar dan kering, sedangkan media tumbuh menggunakan limbah ikan memberikan pengaruh hasil terbaik terhadap kualitas morfologi.

Media penghasil berat produksi per ekor terendah terdapat pada media P1 dan P2 yakni (0,03±0,00 g/ekor). Rendahnya hasil timbang berat per ekor pada media P1 dan P2 tersebut diduga karena adanya perbedaan kualitas nutrisi pada media yang digunakan sehingga mempengaruhi cepat lambatnya pertumbuhan maggot *black soldier fly* yang dihasilkan. Pada P1 persentase media ampas tahu 25% + limbah ikan 75% dan P2 persentase media ampas tahu 37,5% + limbah ikan 62,5%, diduga karena persentase

limbah ikan lebih dominan dari ampas tahu yang menyebabkan rendahnya berat per ekor maggot tersebut. Menurut hasil penelitian Yusuf (2022) menunjukkan bahwa media tumbuh ampas tahu memberikan pengaruh hasil terbaik terhadap produksi per ekor, segar dan kering, sedangkan media tumbuh menggunakan limbah ikan memberikan pengaruh hasil terbaik terhadap kualitas morfologi.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat diketahui bahwa kombinasi media ampas tahu dan limbah ikan memiliki kandungan nutrien yang baik, dapat menentukan kualitas maggot *black soldier fly* yang dihasilkan. Semakin baik kualitas komposisi nutrien yang terkandung pada media, maka semakin baik kualitas maggot yang akan diperoleh. Sehingga adanya keseimbangan komposisi nutrien media sangat penting untuk diperhatikan.

PENGARUH PERSENTASE MEDIA BERBEDA TERHADAP PRODUKSI SEGAR MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY*

Produksi segar dapat diperoleh dari hasil timbang bobot panen keseluruhan larva maggot *black soldier fly*. Hasil *analysis of variance* pada penelitian ini berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap produksi segar maggot *black soldier fly*, artinya imbangan antara ampas tahu dan limbah ikan mempengaruhi produksi segar maggot *black soldier fly* yang dihasilkan. Rata-rata produksi segar maggot *black soldier fly* dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh persentase media berbeda terhadap produksi segar maggot *black soldier fly*.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
(g)				
P1	641	689	512	614 \pm 91,5 ^a
P2	509	546	661	572 \pm 79,3 ^a
P3	764	798	946	836 \pm 96,8 ^b
P4	569	649	464	561 \pm 92,8 ^a
P5	586	522	553	554 \pm 32,0 ^a

Keterangan: Rata-rata dengan superscript huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P<0,05$).

P1: ampas tahu 25% BK + limbah ikan 75% BK;

P2: ampas tahu 37,5% BK + limbah ikan 62,5% BK;

P3: ampas tahu 50% BK + limbah ikan 50% BK;

P4: ampas tahu 62,5% BK + limbah ikan 37,5% BK;

P5: ampas tahu 75% BK + limbah ikan 25% BK.

Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda duncan (*duncan's multiple range test*) menunjukkan menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata ($P<0,01$) antara perlakuan yang digunakan terhadap nilai produksi segar maggot *black soldier fly* yang diperoleh. Nilai tertinggi dari hasil pengukuran terdapat

pada perlakuan P3 menggunakan persentase ampas tahu 50% + limbah ikan 50% yaitu sebesar (836 \pm 96,8 g) yang berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P4, dan P5. Nilai pengukuran produksi segar maggot *black soldier fly* terendah pada perlakuan P5 yaitu (554 \pm 32,0 g). Nilai pengukuran hasil produksi segar setiap perlakuan media yaitu P1, P2, P3, P4, dan P5, memiliki berat timbang produksi segar antara (554 g-836 g).

Hasil timbang menunjukkan nilai produksi yang bervariasi diduga karena adanya pengaruh dari persentase media yang memiliki kualitas nutrisi berbeda, sehingga mempengaruhi jumlah produksi segar larva maggot *black soldier fly* yang diperoleh. Hal ini selaras dengan pernyataan Hem *et al.* (2008) bahwa substrat yang berkualitas akan memengaruhi larva maggot *black soldier fly* dengan produktivitas lebih banyak karena dapat menyediakan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan maggot yang diukur berdasarkan berat produksi segar. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Gobbi *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa kualitas dan kuantitas media tumbuh maggot *black soldier fly* memiliki pengaruh penting terhadap waktu perkembangan larva, mortalitas, serta menjadi penentu perkembangan fisiologis dan morfologinya.

Berdasarkan pengamatan hasil timbang berat produksi segar maggot *black soldier fly* pada umur pemanenan 15 hari pemeliharaan, hasil tertinggi terdapat dari media P3 menggunakan persentase media ampas tahu 50% + limbah ikan 50% dengan penambahan telur sebanyak 2 g diperoleh berat produksi segar yaitu (836 \pm 96,8 g). Tingginya nilai produksi tersebut diduga karena dalam substrat media yang digunakan sebagai makanan maggot mengandung nutrisi yang dapat menunjang serta memenuhi kebutuhan hidup larva maggot yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Raharjo *et al.* (2016) maggot dapat tumbuh dan berkembang pada media yang mengandung nutrisi dengan kebutuhan hidupnya dan dalam meningkatkan produksi maggot salah satunya dengan cara melakukan kombinasi media pertumbuhan

maggot tersebut.

Nilai rata-rata berat produksi segar tertinggi kedua yaitu pada perlakuan P1 menggunakan persentase media ampas tahu 25% + limbah ikan 75% dengan berat produksi segar ($614 \pm 91,5$ g). Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P3 diduga karena adanya peran persentase media limbah ikan yang cukup tinggi sebagai substrat makanan maggot *black soldier fly*. Selain menjadi salah satu komponen penting bagi tubuh larva yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangannya, setiap media makanan yang digunakan berkemungkinan menimbulkan kendala, sebagaimana dalam penelitian Saragi Sari (2015) bahwa tingkat kematian maggot *black soldier fly* dalam penelitiannya mencapai 50% yang disebabkan dari ketidakcocokan pakan menggunakan limbah jeroan ikan yang diberikan kepada larva maggot *black soldier fly*.

Hasil pengamatan berat produksi segar menggunakan persentase media berbeda lainnya yaitu P2 ampas tahu 37,5% + limbah ikan 62,5%, P4 ampas tahu 62,5% + limbah ikan 37,5%, dan P5 ampas tahu 75% + limbah ikan 25%, masing-masing memperoleh berat produksi segar yang bervariasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa maggot *black soldier fly* dapat tumbuh dalam rentang persentase makanan yang bervariatif tergantung komposisi kandungan nutrisi media yang mampu menunjang kebutuhan selama siklus hidupnya.

Media penghasil produksi segar paling rendah dalam penelitian ini terdapat pada perlakuan P5 yakni, ($554+32,0$ g). Hal ini diduga karena rendahnya hasil timbang berat segar pada perlakuan P5 tersebut karena adanya perbedaan kualitas nutrisi pada media yang digunakan sehingga mempengaruhi cepat lambatnya pertumbuhan maggot *black soldier fly* yang dihasilkan. Menurut Arif *et al.* (2012) kandungan nutrisi yang terdapat pada media tumbuh maggot *black soldier fly* mempengaruhi kandungan nutrisi pada maggot yang dihasilkan, sebab maggot menyerap nutrisi media pakan untuk menunjang pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan Soetanto (2002) bahwa dalam memenuhi kebutuhan nutrisi tubuh membutuhkan komposisi yang lengkap seperti air, protein, lemak, serat kasar dan energi. Air berperan dalam proses pencernaan (hidrolisis protein, karbohidrat maupun lemak), proses penyerapan zat gizi, proses transport metabolit di dalam tubuh serta proses eksresi sisa metabolit keluar tubuh. Energi dalam pakan umumnya berasal dari karbohidrat dan lemak. Sejalan dengan Haryanti (2009) menyebutkan bahwa zat komposisi nutrien pakan dapat menjadi sumber energi bagi maggot *black soldier fly* diantaranya yaitu protein, lemak, serat kasar, dan BETN.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat diketahui bahwa tingginya hasil produksi segar maggot *black soldier fly* dipengaruhi oleh persentase nutrisi media yang digunakan. Hal tersebut dikarenakan menurut Pranata (2010) bahwa ketersediaan nutrisi dalam media yang digunakan menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah populasi.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian perlakuan persentase media tumbuh maggot *black soldier fly* yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap morfologi (panjang, lebar), produksi per ekor dan produksi segar maggot, sedangkan perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap warna maggot *black soldier fly*;
2. Persentase media tumbuh ampas tahu 50% + limbah ikan 50% memberikan pengaruh hasil terbaik terhadap morfologi (panjang, lebar), produksi per ekor dan produksi segar *black soldier fly*.

SARAN

Penelitian serupa perlu dilakukan dengan ukuran biopond yang berbeda serta menambahkan 2 gram telur *black soldier fly* dari setiap perlakuan agar mengetahui ukuran biopond terbaik untuk produktivitas maggot *black soldier fly*

DAFTAR PUSTAKA

- Apriantono, A. 2009. Titik Kritis Kehalalan Bahan Pembuat Produk Bakery han Kue. Diakses dari: http://dapurhalal.com.artikel-46-Titik_kritis-kehalalanbahan-PembuatProduk-Bakery-&_Kue-Part-I-html. Diakses pada 23 Juli 2022.
- Bosch G., S. Zhang S, G. A. B. O. Dennis, dan H. H Wouter. 2014. Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods. *Journal of Nutrition Science*. 29 (3):1-4.
- Evan, D. H. 1993. *The Physiology of Fishes*. CCR. Press. London.
- Gobbi . P., A. Martinez-Sanchez, dan S. Rojo. 2013. The effects of larval diet on adult life-history traits of the Black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Eur Journal Entomol*. 110(3):461-

- 468.
- Hem, S., S. Toure, C. Sagbla, dan M. Legendre. 2008. Bioconversion of palmkernel meal for aquaculture: experiences from the forest region (Republic ofGuinea). *Africa Journal Biotechnology*. 7(8):1192-1198.
- Mainassy, M.C. 2017. Pengaruh parameter fisika dan kimia terhadap kehadiran ikan lompa (thryssa baelama forsskal) di perairan pantai apui kabupaten maluku tengah. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*.19 (2): 61-66.
- McShaffrey, D. 2013. Hermetia illucens - Black Soldier Fly - Hermetia illucens. Retrieved March 1, 2018. Diakses dari://bugguide.net/node/view/874940. Diakses pada 10 April 2022.
- Pranitia, 2010. Kualitas Bioetanol Limbah Tapioka Padat Kering Dihaluskan (tepung) dengan Penambahan Ragi dan H₂SO₄ pada Lama Fermentasi yang Berbeda. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Raharjo, E. I., Rachimi., M. Arief. 2016. Penggunaan ampas tahun dan kotoran ayam untuk meningkatkan produksi maggot (*Hermetia illuceens*). *Jurnal Ruaya*. 4(1): 33-38.
- Retnani. 2014. *Proses Industri Pakan*. IPB Press. Bogor.
- Saragi Sari, E. 2015. Penentuan optomal feeding rate larva black soldier fly (hermatia illucens) dan mereduksi sampah organik pasar.
- Soetanto, H. 2002. Kebutuhan Gizi Ternak Ruminansia Menurut Stadia Fisiologisnya. Reorientasi Formulator Pakan Ternak-Dispet Jawa timur. Juli 2002. Malang.
- Van Huis A. 2013. Potential of insects as food and feed in assuring food security. *Annual Review Entomology*. 58(3): 563-583.
- Yusuf. 2022. *Pengaruh Berbagai Media Terhadap Morfologi (Warna, Panjang, Lebar), Produksi Per Ekor, Segar dan Bahan Kering Maggot Black Soldier Fly*. Skripsi. Univesitas Lampung. Lampung