



## Pemanfaatan Kulit Nanas sebagai Media Pertumbuhan Maggot *Black Soldier Fly*

Hermansyah<sup>1</sup>, Kenedy Putra<sup>2</sup>, Lilis Riyanti<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan, Jurusan Peternakan, Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor

### ARTIKEL INFO

Sejarah artikel  
Diterima 21/09/2022  
Diterima dalam bentuk revisi 04/01/2023  
Diterima dan disetujui 13/01/2023  
Tersedia online 16/06/2023

Kata kunci  
Analisis usaha  
BSF  
Kulit nanas  
Maggot

### ABSTRAK

Pakan alternatif dapat menekan biaya pakan sehingga dapat memberikan keuntungan ganda bagi peternak. Salah satu pakan alternatif untuk pakan ayam yaitu maggot lalat *Black Soldier Fly* (BSF) karena kandungan protein tinggi terkandung di dalamnya. Maggot BSF dapat mengurai limbah organik seperti kulit nanas yang masih belum dimanfaatkan di Desa Sanca Kecamatan Ciater Kabupaten Subang. Penelitian bertujuan untuk menganalisis pengaruh media limbah kulit nanas terhadap pertumbuhan maggot BSF dan menganalisis keuntungan pembesaran maggot BSF menggunakan media kulit nanas. Penelitian ini menggunakan metode 2 kelompok percobaan dengan 5 ulangan terdiri atas P0=50% kulit nanas+50% dedak padi+0,25% molases. P1=75% kulit nanas+25% dedak padi+0,25% molases. Peubah yang diukur diantaranya suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) media penetasan setelah difermentasi, lama penetasan, panjang maggot (mm), dan berat panen (g). Peubah kelayakan usaha yang diamati yaitu R/C ratio, B/C ratio, break even point (BEP) harga dan BEP produksi. Data dianalisis menggunakan uji-*t* tidak berpasangan dan dianalisis deskriptif untuk peubah kelayakan usaha. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan komposisi kulit nanas dalam media penetasan dan media pembesaran maggot tidak berpengaruh nyata terhadap suhu, lama penetasan, dan berat panen, tetapi memberikan pengaruh nyata pada panjang maggot umur 16 hari. Hasil analisis kelayakan usaha menunjukkan hanya perlakuan P1 yang layak untuk dijalankan karena memiliki nilai R/C ratio > 1, sedangkan P0 tidak layak karena nilai R/C ratio < 1. Kulit nanas dapat digunakan sebagai media penetasan dan pembesaran maggot BSF. Penggunaan kulit nanas sampai 75% mampu meningkatkan hasil panen maggot BSF.

© 2023 Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari

### ABSTRACT

*Alternative feed can reduce feed costs so that it can provide double benefits for farmers. The alternative feed for chicken feed is Black Soldier Fly (BSF) maggot flies because of the high protein content contained in it. Maggot BSF can decompose organic waste such as pineapple peel which is still not utilized in Sanca Village, Ciater District, Subang Regency. The applied study aims to analyze the effect of leather waste media on the growth of BSF maggots and analyze the advantages of using BSF maggots using leather media. This applied study used a 2-experimental method with 5 replications consist of P0=50% pineapple peel+50% rice bran+0.25% molasses. P1=75% pineapple peel+25% rice bran+0.25% molasses. The variables measured included temperature (°C) of hatching media after fermentation, hatching time,*

*maggot length (mm), and harvest weight (g). The observed business variables are R/C ratio, B/C ratio, price break even point (BEP) and production BEP. Data analysis was not t-tested and analyzed descriptively to adjust for effort. The results of the applied study showed that the differences in skin composition in hatching media and maggot media had no significant effect ( $P>0.05$ ) on temperature, hatching time, and weight, but had a significant effect on length ( $P<0.05$ ) on 16-day-old maggots. The results of the business analysis show that P1 treatment is feasible because it has an R/C ratio value  $>1$ , P0 is not feasible because the R/C ratio value  $<1$ . Pineapple peel can be used as a medium for hatching and the use of BSF maggots. The use of pineapple peel up to 75% can increase the yield of BSF maggot.*

### PENDAHULUAN

Komponen penentu keberhasilan beternak ayam salah satunya adalah pakan. Harga pakan komersial yang terus meningkat sementara harga hasil ternak cenderung tetap menyebabkan permasalahan berarti bagi para peternak ayam, bahkan tidak jarang yang gulung tikar karena tidak dapat menutupi biaya produksi karena proporsi pakan bisa mencapai 60-70 % dari total biaya produksi. Kondisi semacam ini memaksa kita menciptakan inovasi membuat beragam pakan alternatif yang dapat membantu peternak untuk melangsungkan kegiatan usaha peternakannya. [Tarigan \*et al.\* \(2019\)](#) menyebut untuk dapat menekan biaya pakan perlu bahan pakan alternatif yang mempunyai nutrisi tinggi, harga murah, mudah didapatkan dan aman jika dikonsumsi oleh ternak.

Permasalahan sampah di Indonesia khususnya di Desa Sanca Kecamatan Ciater Kabupaten Subang yaitu terus meningkatnya jumlah sampah organik seperti kulit nanas.

Kabupaten Subang pada 2020 dapat menghasilkan sebanyak 187448,2 ton nanas dan 68736,2 ton berasal dari Kecamatan Ciater, ini menunjukkan tingginya produksi nanas yang tentu diikuti juga dengan tingginya limbah ikutannya salah satunya kulit nanas ([BPS 2021](#)). Upaya untuk mengurangi limbah kulit nanas yaitu dengan mengolah kulit nanas untuk dapat dimanfaatkan dalam usaha peternakan yaitu dengan cara menjadikan kulit nanas sebagai media pertumbuhan maggot BSF agar dapat tumbuh besar dan volumenya meningkat kemudian nantinya setelah panen dapat dijadikan pakan ternak yang bernilai ekonomis tinggi serta menguntungkan. Kandungan air kulit nanas sangat tinggi dapat mencapai 46-52%. Kulit nanas memiliki kandungan nutrisi seperti protein kasar (PK) 8,78% dan kandungan serat kasar (SK) 17,09%, lemak kasar (LK) 1,15%, abu 3,82% dan BETN 66,89% ([Nurhayati, 2013](#)).

Maggot BSF didapatkan dari lalat *black soldier fly* yang ternyata sangat mudah dalam

pemeliharaannya. Maggot BSF dapat digunakan sebagai pakan alternatif yang memiliki protein kasar (PK) tinggi yaitu berkisar 40-50 % dan lemak berkisar 29-32% (Bosch *et al.*, 2014). Rambet *et al.* (2016) menyebut bahwa tepung BSF berpotensi untuk menjadi pengganti tepung ikan secara 100% dalam komposisi pakan ayam pedaging tanpa memiliki efek samping terhadap pencernaan bahan kering (BK) (58-60%), energi (62-64,7%) dan protein (64-75,3%), meski hasil terbaik diperoleh dari penggantian tepung ikan hingga 25% atau 11,25% dalam pakan.

Maggot BSF bisa diberikan dalam keadaan segar kepada ayam atau dapat juga diolah terlebih dahulu seperti dikeringkan atau dijadikan tepung untuk menggantikan tepung ikan dalam formulasi pakan. Dijadikannya maggot BSF sebagai sumber bahan pakan tambahan diharapkan bisa menekan biaya pengeluaran peternak.

Maggot bisa memberikan banyak manfaat seperti yang sudah disampaikan di awal yaitu dapat mengurai limbah organik dan maggotnya bisa dimanfaatkan sebagai pakan alternatif yang dapat menekan biaya produksi serta sisa metabolisme maggot bisa dijadikan pupuk atau sering disebut kasgot yang memiliki nilai ekonomi tinggi diharapkan dapat meningkatkan keuntungan peternak ayam.

Hasil penelitian Augusta *et al.* (2021) menyebutkan kulit nanas dapat digunakan sebagai media pertumbuhan maggot BSF dengan penambahan kulit nanas 15 kg dan dedak 5 kg atau perbandingan kulit nanas dengan dedak padi 75:25 serta tambahan molases 50 ml sebagai sumber energi.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis menetapkan tujuan 1) menganalisis pengaruh media limbah kulit nanas terhadap pertumbuhan maggot BSF, dan 2) menganalisis keuntungan pembesaran maggot BSF menggunakan media kulit nanas.

## METODE

Penelitian dilaksanakan selama 30 hari di Desa Sanca Kecamatan Ciater Kabupaten Subang.

### Rancangan Penelitian

1. Penelitian menggunakan 2 kelompok perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan A : 50% kulit nanas+50% dedak padi+0,25% molases; perlakuan B : 75% kulit nanas+25% dedak padi+0,25% molases,
2. Persiapan lokasi. Lokasi dipilih berdasarkan pertimbangan keamanan untuk maggot yang terhindar dari hujan, sinar matahari langsung, predator maggot seperti semut, ayam, tikus dan lain sebagainya.
3. Persiapan wadah budidaya maggot menggunakan bak plastik 35x50x20 cm berjumlah 10 pcs.
4. Persiapan bahan untuk media penetasan maggot yaitu: (1) kulit nanas ditimbang kemudian di cacah dengan ukuran  $\pm 3$  cm; (2) kulit nanas dicampurkan dengan bahan lain sesuai komposisi (perlakuan A dan B) dengan 5 ulangan, kemudian masukan campuran ke dalam wadah lalu ditutup hingga tidak ada udara yang dapat masuk atau ke luar hal ini dibiarkan selama 1 minggu, (3) media diletakkan ke dalam bak plastik masing-masing 0,5 kg kemudian telur maggot BSF disimpan di atasnya untuk

ditetaskan dengan berat 1 g/bak. Bak plastik ditutup menggunakan waring dengan rapat.

- Pembuatan media pembesaran maggot menggunakan komposisi yang sama tetapi tidak difermentasi terlebih dahulu melainkan langsung diletakkan pada tempat tumbuh maggot dengan jumlah yang sama setiap perlakuannya.

Peubah yang diamati yaitu: 1) suhu media penetasan. Media penetasan yang digunakan difermentasi terlebih dahulu selama seminggu (7 hari), suhu media diukur suhu sebelum dan sesudah fermentasi. Pengukuran suhu berguna untuk menentukan indikator kembang biak dan metabolisme bakteri; 2) lama penetasan. Bahan yang akan digunakan salah satunya telur lalat BSF yang akan ditetaskan pada media berbeda sesuai dengan perlakuan; 3) panjang maggot. Panjang maggot diukur setiap 7 hari sekali terhitung sejak telur pertama menetas. Panjang maggot digunakan sebagai indikator kecepatan maggot tumbuh; 4) berat panen. Setelah maggot berumur 25 hari terhitung sejak menetas pertama, maggot dipanen dipisahkan dari media tumbuhnya kemudian ditimbang berat maggot yang dihasilkan. Data yang dihasilkan di uji menggunakan uji-*t* tidak berpasangan.

### Analisis Usaha

Analisis ekonomi pembesaran maggot selama 25 hari pada media yang telah dibuat, menggunakan analisis B/C ratio, R/C ratio, *Break Even Point* (BEP) harga dan BEP produksi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Suhu Media Penetasan Telur Lalat BSF

Media penetasan yang telah difermentasi selama tujuh hari telah diukur suhunya untuk melihat masih berlangsung atau sudah berakhirkan proses fermentasi. Suhu media penetasan (°C) setelah difermentasi tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Suhu Media Penetasan Setelah Fermentasi

Perlakuan	Suhu (°C)
P0	19,4±0,54
P1	19,2±0,44

Keterangan: P0=50% kulit nanas+50% dedak padi+0,25% molases. P1=75% kulit nanas+25% dedak padi+0,25% molases.

Berdasarkan hasil uji *t* tidak berpasangan menunjukkan tidak ada pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) antara perlakuan P0 dengan perlakuan P1. Rentan suhu 19,2-19,4°C lebih rendah dari suhu ruang di Desa Sanca Kecamatan Ciater Kabupaten Subang. Suhu yang rendah pada media menandakan proses fermentasi telah selesai dan tidak ada lagi proses metabolisme yang dilakukan bakteri dalam media untuk menghasilkan asam laktat dengan begitu bakteri dalam keadaan inaktif tidak melakukan metabolisme karena keasaman sudah maksimal mengakibatkan suhu kembali normal mendekati suhu ruang.

Hasil penelitian [Rahayu \*et al.\* \(2020\)](#) menunjukkan lamanya fermentasi media berpengaruh pada peningkatan suhu media fermentasi. Terjadi kenaikan suhu pada media penetasan yang difermentasi. Proses fermentasi berdampak pada kenaikan suhu media. Hal ini dikarenakan aktivitas mikroorganisme pada

proses fermentasi menghasilkan kalor yang dilepaskan keluar lingkungan sekitar. Menurut Alfarez (2012) menyatakan telur *Hermetia illucens* dapat tumbuh optimal pada pemeliharaan suhu 28-35 °C. Berbeda dengan hasil penelitian ini suhu media penetasan lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Rahayu *et al.* (2020) dimana suhu yang dilaporkan sebesar 28,38 – 29,50 °C.

### Lama Penetasan Telur Lalat BSF

Lama penetasan merupakan waktu yang dibutuhkan telur-telur lalat BSF untuk menetas dihitung sejak peletakan pertama telur di atas media penetasan hingga telur-telur dianggap sudah menetas dalam jumlah yang maksimal.

Tabel 2. Lama Penetasan Telur Lalat BSF

Hari ke	Perlakuan	Keterangan				
		U1	U2	U3	U4	U5
1	P0	BM	BM	BM	BM	BM
	P1	BM	BM	BM	BM	BM
2	P0	BM	BM	BM	BM	BM
	P1	BM	BM	BM	BM	BM
3	P0	SS	SS	SS	SS	SS
	P1	SS	SS	SS	BM	SS
4	P0	S	S	S	B	B
	P1	S	B	S	S	B
5	P0	B	SB	SB	SB	SB
	P1	B	SB	B	SB	SB
6	P0	SB	SB	SB	SB	SB
	P0	SB	SB	SB	SB	SB

Sumber: Data Primer diolah oleh Penulis tahun 2022.  
Keterangan: SB= Sangat Banyak, B= Banyak, S= Sedikit, SS= Sangat Sedikit, BM= Belum Menetas. U=Ulangan.

Setelah dua hari ternyata tidak ada telur BSF yang telah menetas dan baru menetas mulai pada hari ke 3 dan menetas maksimal pada hari ke 6 setelah itu pengamatan penetasan dihentikan dan sisa telur dibuang. Berdasarkan Tabel 2 tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara media penetasan perlakuan P0 dan perlakuan P1, hal ini dikarenakan media

penetasan antar perlakuan memiliki suhu dan kelembaban yang hampir sama. Adi *et al.* (2020) menyatakan bahwa faktor utama yang paling mempengaruhi proses pertumbuhan embrio dalam telur dan penetasan telur yaitu suhu dan kelembaban. Faktor lingkungan lainnya yang berpengaruh terhadap oviposisi penetasan dan perkawinan antara lain intensitas cahaya, panjang gelombang cahaya dan kelembaban (Sripontan *et al.*, 2017). Telur *H. illucens* membutuhkan lingkungan dengan tingkat kelembaban 30-40% untuk dapat menetas. Penetasan telur *H. illucens* berlangsung kurang lebih selama 3-4 hari (Rahayu *et al.*, 2020).

### Panjang Maggot

Panjang merupakan salah satu parameter pertumbuhan selain berat. Pertumbuhan adalah perubahan berat atau panjang dalam waktu yang sama. Pengaruh komposisi dalam media pembesaran terhadap panjang maggot (mm) tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Panjang Maggot BSF

Umur (hari)	Perlakuan	Panjang maggot (mm)
7	P0	12,2±1,30
	P1	12,2±1,92
14	P0	15,6±1,52
	P1	17,0±2,00
16	P0	17,8±0,84 <sup>b</sup>
	P1	19,8±1,30 <sup>a</sup>

Keterangan : Superscript berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05). P0=50% kulit nanas+50% dedak padi+0,25% molases. P1=75% kulit nanas+25% dedak padi+0,25% molases.

Berdasarkan hasil uji *t* tidak berpasangan menunjukan bahwa komposisi kulit nanas sebagai media pembesaran maggot BSF tidak terdapat pengaruh nyata (P>0,05) terhadap

panjang maggot BSF umur 7 hari dan umur 14 hari. Tetapi, berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap panjang maggot BSF umur 16 hari. Ukuran panjang maggot BSF pada kaji terap ini bervariasi. Rachmawati dan Samidjan (2013) menyebutkan pertumbuhan terjadi karena adanya penambahan jaringan dari setiap pembelahan sel secara mitosis, pembelahan sel terjadi karena adanya kelebihan input energi dan protein yang berasal dari makanan.

Panjang maggot dari pengaruh limbah kulit nanas berbeda komposisi sebagai media pembesaran berkisar 17,8-19,8 mm. Hasil pengukuran tersebut tidak jauh berbeda dari hasil penelitian Rumondang *et al.* (2019) yang mendapat panjang maggot pada media tumbuh berbeda yaitu 14-24 mm. Panjang maggot dipengaruhi media pembesaran, hal ini sesuai dengan Wardhana (2016) yang menyatakan kualitas media tumbuh larva memiliki korelasi positif terhadap panjang larva dan persentase daya hidup lalat dewasa.

### Berat Panen Maggot BSF

Berat panen merupakan berat yang didapatkan dari hasil penimbangan maggot BSF segar setelah dibersihkan dari media pembesaran sebelum dilakukan pengeringan atau pengolahan fisik (Augusta *et al.*, 2021). Pengaruh komposisi kulit nanas terhadap berat panen maggot dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Berat Panen Maggot BSF

Perlakuan	Berat panen (g)
P0	4164±86
P1	4299±205

Sumber: Data Primer diolah oleh Penulis tahun 2022.  
Keterangan: P0=50% kulit nanas+50% dedak padi+0,25% molases. P1=75% kulit nanas+25% dedak padi+0,25% molases.

Berdasarkan hasil uji *t* tidak berpasangan menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) antara komposisi media pembesaran perlakuan P0 dengan perlakuan P1 terhadap berat panen maggot BSF. Berat panen maggot BSF bekisar 4164 - 4299 g, hasil ini didapat dari 1 g telur yang ditetaskan kemudian dibesarkan pada wadah dan media yang sama pada setiap perlakuannya. Hasil panen maggot BSF ini jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Asi (2020) yang menyatakan bahwa 1 g telur akan menghasilkan 1-5 kg maggot BSF pada usia 15-20 hari. Meski hasil uji *t* tidak berpasangan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap berat panen maggot BSF tetapi tetap memberikan rata-rata berat panen yang berbeda.

### Analisis Usaha

Analisis usaha adalah analisis yang dilakukan pada suatu kegiatan usaha baik sedang dilakukan atau akan dilakukan untuk mengetahui kelayakan suatu usaha, pendapatan yang akan didapat dari setiap rupiah yang dikeluarkan, jumlah produksi minimal untuk mencapai titik impas, dan harga jual minimal untuk mencapai titik impas. Maka dalam analisis ini menggunakan B/C ratio, R/C ratio, BEP produk, BEP harga. Nilai analisis ini tersaji pada Tabel 5. Pada tabel tersebut disampaikan analisis usaha dari setiap perlakuan yang telah dibedakan komposisi kulit nanas dengan dedak padi.

Tabel 5. Hasil Analisis Usaha

Analisis usaha	Perlakuan	
	P0	P1
Keuntungan (Rp)	-13.495	52.580
B/C ratio	-0,0537	0,2754
R/C ratio	0,9462	1,2754
BEP harga (Rp)	12.050	8.880
BEP produksi (kg)	27,81	21,21

Sumber: Data Primer diolah oleh Penulis tahun 2022.

Keterangan: P0=50% kulit nanas + 50% dedak padi + 0,25% molases. P1=75% kulit nanas + 25% dedak padi + 0,25% molases.

Berdasarkan hasil analisis usaha pada Tabel 5, dapat diartikan bahwa usaha menggunakan perlakuan P1 mempunyai keuntungan jauh lebih besar dari perlakuan P0. Karena usaha dengan menggunakan perlakuan P1 dapat memberikan keuntungan Rp52.580,- sedangkan menggunakan perlakuan P0 mendapatkan hasil -13.495,-.

Perbandingan pendapatan dengan total biaya per periode atau sering disebut dengan R/C ratio, suatu usaha dikatakan layak jika memiliki nilai R/C ratio  $>1$ . Hasil analisis R/C ratio pada Tabel 5 menunjukkan bahwa R/C ratio perlakuan P0=0,9462 sedangkan perlakuan P1=1,2754 yang berarti usaha menggunakan perlakuan P0 tidak layak dijalankan (R/C ratio  $< 1$ ) sedangkan usaha menggunakan perlakuan P1 layak untuk dijalankan (R/C ratio  $>1$ ). Sesuai dengan Rosita *et al.* (2019) yang menyebutkan bahwa R/C $>1$ , berarti usaha tersebut mendapat keuntungan, karena pendapatan lebih besar dari total biaya yang dikeluarkan, tetapi jika R/C $<1$  berarti usaha tersebut tidak mendapat keuntungan/kerugian.

Analisis keuntungan dari setiap rupiah yang dikeluarkan atau sering disebut B/C ratio menunjukkan bahwa P0=-0,0537 berarti bahwa usaha yang dijalankan dengan perlakuan P0 akan mendapat keuntungan -Rp0,0537,- dari

setiap Rp1,- total biaya per periode yang dikeluarkan, sedangkan usaha yang dijalankan dengan perlakuan P1 dengan nilai B/C ratio 0,2754 akan mendapatkan keuntungan Rp0,2754,- dari setiap Rp1,- total biaya per periode yang dikeluarkan. Hal ini menunjukkan bahwa usaha yang menguntungkan adalah menggunakan perlakuan P1, sedangkan menggunakan perlakuan P0 mengalami kerugian.

BEP/titik impas atau keseimbangan total biaya per periode yang dikeluarkan dengan pendapatan per periode sehingga tidak ada kerugian atau keuntungan. Berdasarkan Tabel 5 tentang analisis usaha, BEP harga perlakuan P0 Rp12.050,- sedangkan perlakuan P1 Rp8.880,- artinya pada perlakuan P0 untuk mencapai titik impas harus dijual Rp12.050,- per kg-nya dan jika ingin mendapat keuntungan harus dijual lebih dari pada itu, sedangkan untuk mencapai titik impas perlakuan P1 cukup dijual dengan Rp8.880,- per kg-nya. BEP produksi perlakuan P0=27,81 kg sedangkan perlakuan P1=21,21 kg, artinya pada perlakuan P0 untuk mencapai titik impas harus dapat memproduksi maggot 55,75 kg dan untuk mencapai titik impas perlakuan P1 harus menjual 42,42 kg.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan komposisi kulit nanas dalam media penetasan dan media pembesaran maggot hanya memberikan pengaruh nyata pada panjang maggot umur 16 hari. Hasil analisis usaha menunjukkan hanya perlakuan P1 yang layak untuk dijalankan dan memberikan keuntungan.

Diperlukan perluasan informasi terkait penggunaan limbah kulit nanas agar bisa

dimanfaatkan menjadi media penetasan dan pembesaran maggot BSF dengan cara diseminasi hasil penelitian pada petani nanas ataupun peternak yang ingin membudidayakan maggot BSF.

### PERNYATAAN KONTRIBUSI

Dalam artikel ini, Hermansyah berperan sebagai kontributor utama, sementara Kenedy Putra sebagai kontributor anggota, serta Lilis Riyanti sebagai kontributor anggota dan kontributor korespondensi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2021). *Subang Dalam Angka Tahun 2021*. Subang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Subang.
- Asi, P. C. 2020. *Pakan Alternatif bagi Pengembangan Perikanan Perairan Rawa Gambut*. Palangka Raya: Universitas Kristen Palangka Raya.
- Augusta, T.S., Mantuh, Y., & Setyani, D. (2021). Pemanfaatan kulit nenas (*Ananas comosus*) sebagai media pertumbuhan maggot (*Hermetia illucens*). *Ziraa 'ah*, 46 (3): 299-305.
- Bosch, G., Zhang, S., Oonincx, D. G., & Hendriks, W. H. (2014). Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods. *Journal of nutritional science*, 3:1-4.
- Nurhayati, N. (2013). Penampilan Ayam Pedaging yang Mengonsumsi Pakan Mengandung Tepung Kulit Nanas Disuplementasi dengan Yoghurt. *Jurnal Agripet*, 13(2), 15-20.
- Rahayu, T. P. R. T. P., Novianto, E. D., & Viana, C. D. N. (2020). Pengaruh lama fermentasi dedak dan limbah kulit nanas terhadap biomassa larva *Hermetia illucens*. *Jurnal Sains Peternakan*, 8(2), 114-121.
- Rambet, V., Umboh, J. F., Tulung, Y. L. R., & Kowel, Y. H. S. (2015). Kecernaan protein dan energi ransum broiler yang menggunakan tepung maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pengganti tepung ikan. *Zootec*, 36(1), 13-22.
- Rachmawati, D., & Samidjan. (2013). Efektivitas Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Maggot dalam Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Saintek Perikanan*, Vol. 9 (1), 62–67.
- Rumondang, R., Batubara, J. P., & Sriwahyuni, E. (2019, December). Pengaruh Media Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Lalat *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*). In *Prosiding Semdi-Unaya (Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu Unaya)*, 3(1), 163-171.
- Rosita, Agus, H., & Achdiansyah, S. (2019). Analisis Usaha, Nilai Tambah, dan Kesempatan Kerja Agroindustri Tahu di Bandar Lampung. *Bandar Lampung. JIIA*, 7(2), 211-218.
- Sripontan, Y., Juntavimon, T., Songin, S., & Chiu, C. I. (2017). Egg-trapping of black soldier fly, *Hermetia illucens* (L.)(Diptera: Stratiomyidae) with various wastes and the effects of environmental factors on egg-laying. *Khon Kaen Agric. J*, 45, 179-184.
- Tarigan, D. M. S., & Manalu, D. S. T. (2019). *Azolla Pinnata* segar sebagai pakan alternatif untuk mengurangi biaya produksi ayam broiler. *Jurnal Agrisep: Kajian Masalah Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 18(1), 177-186.
- Wardhana, A. H. (2016). *Black soldier fly* (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak. *Wartazoa*, 26(2), 69-78.