

Maggot Hidup Untuk Itik Peking Masa Pertumbuhan
(Live Maggot for Pekin Ducks During Growing Period)

**Budi Indarsih, Mohammad Hasil Tamzil, Ni Ketut Dewi Haryani, I Nyoman Sukartha
Jaya, Asnawi dan I Komang Yuda Wiradnyana**

Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Jalan Majapahit No. 62 Mataram
Email: budiindarsih@unram.ac.id

Diterima : 4 Oktober 2024/Disetujui : 17 Nopember 2024

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa pertumbuhan itik Peking yang diberi berbagai maggot hidup. Anak itik Peking betina (n=90) dipelihara dalam kandang terpisah dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan M-0, kelompok itik tanpa maggot, M-10 diberi maggot 10% dan M-20 diberi maggot 20%. Pada masa starter (0-3 minggu), itik diberi pakan komersial dan umur diatas 3 minggu diberi pakan dari bahan lokal (roti afkir, ganggang hijau, dedak kasar, ikan lokal giling dan maggot). Penelitian berakhir umur 7 minggu. Variabel yang diamati yaitu konsumsi pakan, bobot badan, pertambahan bobot badan, konversi pakan dan biaya pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan maggot 20% memberikan performa pertumbuhan dan konversi pakan ($P>0.05$) terbaik selama penelitian 7 minggu. Maggot mampu sebagai pengganti sebagian sumber protein dari ikan lokal maupun pakan komersial dengan biaya rendah.

Kata kunci: Maggot Hidup, Itik Peking, Pertumbuhan, Konversi Pakan

ABSTRACT

This study was conducted to determine the growth performance of Pekin ducks offered live maggots at different levels. Female Pekin ducklings (n=90) were reared in separate cages with three treatments and three replications. Treatment M-0, a group of ducks without maggots, M-10 was fed 10% maggots, and M-20 was fed 20% maggots. During the starter period (0-3 weeks), ducks were assigned a commercial feed, and those aged over 3 weeks were offered feed made from local ingredients, namely expired bread, green algae, coarse rice bran, ground fresh local fish, and fresh or live maggots. The study ended at 7 weeks. The variables observed were feed consumption, body weight, weight gain, feed conversion (FCR), and production costs. The study showed that feeding with 20% maggot provided the best growth performance and feed conversion ($P>0.05$) during the 7-week study. Maggots can be used as a substitute for some protein sources from local fish or commercial feed at low cost

Keywords: Live Maggot, Pekin Ducks, Growth, Feed Conversion

PENDAHULUAN

Data Biro Pusat Statistik (BPS) tahun 2022 menunjukkan bahwa populasi itik atau produksinya tahun 2021 meningkat 5,58% dari 2020. Akan tetapi tahun 2022 tidak terjadi perubahan atau peningkatan 0%. Data ini secara eksplisit menunjukkan krisis itik di NTB. Dugaan sementara penyebabnya adalah mahalnya harga pakan menjadi karena pakan mempunyai

kontribusi sekitar 50 – 70% dari total biaya produksi (Katayne dkk, 2014). Harga pakan itik yang relatif mahal menjadi tantangan yang harus dihadapi oleh peternak. Untuk mengurangi biaya pakan, salah satu alternatif bahan pakan ternak sumber protein hewani yang potensial dan ramah lingkungan adalah maggot BSF (*Black soldier fly*).

Maggot *Black soldier fly* (*Hermetia illucens*) merupakan telur dari lalat BSF mengandung protein tinggi, berkisar antara 35% hingga 45% dari berat kering. Kandungan lemak dalam maggot BSF juga cukup tinggi, sekitar 15% hingga 35%. Lemak ini mengandung asam lemak esensial seperti asam linoleat dan asam linolenat yang penting untuk pertumbuhan hewan. Kandungan serat kasar maggot BSF berkisar antara 6% hingga 10%, sedangkan kandungan abu berkisar antara 9% hingga 15% (Makkar *et al.*, 2014). Kelebihan lain dari maggot dibandingkan dengan spesies serangga lain yang dihasilkan untuk pakan ternak adalah tingginya aktivitas enzim amilase, lipase, dan protease (Fonseca *et al.*, 2017). Penggunaan maggot BSF dalam pakan unggas telah dicoba pada ayam pedaging (Awoniyi *et al.*, 2003), dan itik liar (Gariglio *et al.*, 2019). Pemberian maggot hidup hingga 20% pada itik Peking yang dipelihara sebagai itik petelur pada skala peternakan rakyat dengan bahan pakan lokal mampu memperbaiki bobot telur dari 63,2 g menjadi 67,2 g (Indarsih dkk, 2024). Dengan kata lain, maggot hidup mampu menjadi sumber protein hewani yang sangat baik itik Peking. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk membuktikan kembali bahwa maggot hidup mampu meningkatkan performa itik Peking masa pertumbuhan yang dipelihara sebagai itik pedaging.

MATERI DAN METODE

Produksi Maggot

Maggot yang digunakan merupakan hasil budidaya peternak. Telur BSF yang baru ditelurkan oleh lalat BSF diletakkan diantara tumpukan batang kayu, telur dipanen kemudian dipindahkan untuk inkubasi dan larva akan menetas selama tiga sampai empat hari. Larva diberi pakan

dari isi roti afkir (coklat, keju, dsb). Setelah umur 6 hari, larva dipindahkan ke unit pertumbuhan pada substrat yang terdiri dari ikan lokal yang mati dan ampas tahu hingga hari ke 14. Larva dipanen sebelum mencapai tahap pra-pupa agar memiliki tingkat sklerotisasi kutikula yang rendah dan daya cerna yang lebih tinggi (Bosch *et al.*, 2014). Larva yang dipanen langsung diberikan kepada itik dalam bentuk hidup. Kandungan nutrisi maggot (%) berdasarkan Hwangbo *et al.* (2009) karena pakan yang diberikan berasal dari bahan buangan protein tinggi. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa kandungan nutrisi maggot tergantung pada bahan pakan (media) yang digunakan (Nkongho *et al.*, 2020). Kandungan nutrisi tepung maggot (%) adalah bahan kering 94,78, protein kasar : 63,99, serat kasar (tidak ada), abu : 5,16 dan lemak : 24,31 (Hwangbo *et al.*, 2009).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 90 ekor anak itik dibagi menjadi 3 perlakuan dan 3 ulangan, masing – masing unit percobaan menggunakan 10 ekor itik. Pada umur 0-3 minggu, itik diberi pakan komersial khusus broiler. Sebagai perlakuan, maggot hidup diberikan pada level M-0 yaitu 0% (sebagai kontrol), M-10; maggot 10% dan M-20 maggot 20% sebagai pengganti sebagian pemberian pakan komersial berdasarkan bahan kering. Pada minggu ke 4 sampai ke 7, pakan disusun menurut formula peternak dari bahan lokal (roti afkir, dedak kasar, ganggang hijau dan ikan lokal giling segar). Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari dengan jaminan bahwa itik mendapatkan akses pakan *ad libitum*. Air minum tersedia *ad libitum*.

Setiap kandang dilengkapi satu tempat pakan, satu tempat air minum dan lampu penerangan. Kandungan nutrisi pakan

komersial dan bahan lokal tertera pada Tabel 1. Komposisi dan kandungan nutrisi pakan tertera pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan

Bahan Pakan	Metabolisme Energi (kkal/kg)	Protein Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Serat Kasar (%)	Ca (%)	P (%)
Roti afkir*	2.857	7	2,6	5	0,07	0,019
Dedak kasar*	2.950	8	3,06	20	0,7	0,07
Ganggang hijau*	2.000	21,74	27,4	2,98	0,67	3
Ikan lokal *	3.078	44,13	11,4	14,38	1,14	0,9
Maggot**	3.500	63,99	24,31	7,5	0,34	0,28
Pakan komplit komersial	3.020****	21	7	4	0,9	0,6

Keterangan: * Indarsih dkk. (2015).

** Hwangbo *et al.*, (2009). ***PT. Malindo Feedmill Tbk.

**** Herlina dkk. (2016)

Tabel 2. Komposisi dan nutrisi pakan umur 0-3 minggu

Bahan pakan	Perlakuan pakan		
	M-0 (%)	M-10 (%)	M-20 (%)
Pakan komersial (%)	100	90	80
Maggot (%)	0	10	20
Total	100	100	100
Nutrisi dihitung			
Metabolisme energi (kkal/kg)	3020	3068	3116
Protein kasar (%)	21	25,3	29,6
Lemak kasar (%)	7	8,7	10,5
Serat kasar (%)	4	3,6	3,2
Kalsium	1,1	1,0	0,9
Phosphor	0,9	0,8	0,77

Tabel 3. Komposisi dan nutrisi pakan umur 4 – 7 Minggu

Bahan Pakan	M-0 (%)	M-10 (%)	M-20 (%)
Roti afkir	30	30	30
Dedak kasar	38	38	38
Ganggang hijau	2	2	2
Ikan lokal	30	20	10
Maggot	0	10	20
Total	100	100	100
Nutrisi dihitung			
Metabolisme energi (kkal/kg)	2.941	2.983	3.025
Protein kasar (%)	18,8	20,8	22,8
Lemak kasar (%)	5,9	7,20	8,49
Serat kasar (%)	13,5	12,8	12,1
Kalsium	0,64	0,56	0,48
Phosphor	0,36	0,30	0,24

Parameter Penelitian

1. Konsumsi pakan (g) dihitung dengan cara jumlah pakan yang diberikan dikurangi dengan sisa pakan setiap minggu
2. Bobot badan (g) diperoleh dengan menimbang individu itik setiap minggu
3. Pertambahan bobot badan (PBB) (g) dihitung dengan cara bobot badan pada akhir minggu dikurangi dengan bobot badan minggu sebelumnya
4. Konversi pakan dihitung berdasarkan jumlah pakan yang dikonsumsi (g/ekor/minggu) dengan pertambahan bobot badan (g/ekor/minggu)

Analisis Data

Data diolah menggunakan SPSS versi 15 (2006) diuji menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Perbedaan perlakuan diuji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* dengan level 5% ($P < 0.05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian maggot hidup pada itik Peking berumur 0 – 7 minggu dapat dilihat pada Tabel 4 sampai 6. Performa produksi dipengaruhi ($P < 0,05$) pada masa starter. Akan tetapi periode grower, performa produksi menunjukkan hampir sama, demikian juga 7 minggu penelitian atau umur 0-7 minggu.

Tabel 4. Performa pertumbuhan itik Peking umur 0 – 3 minggu

Parameter	Perlakuan			p-Value
	M-0 (0%)	M-10 (10%)	M-20 (20%)	
Konsumsi pakan (g)	1.153 ^a ± 141	1.433 ^b ± 212	1.322 ^b ± 226	0.001
Bobot badan (g)	353 ^a ± 35.3	425 ^b ± 56.3	400 ^b ± 60.2	0.002
Pertambahan bobot badan (g)	300 ^a ± 35.6	371 ^b ± 53.8	343 ^b ± 57.4	0.001
Konversi pakan (g/g)	3.77 ^a ± 0.021	3.88 ^b ± 0.013	3.77 ^a ± 0.019	0.005

Keterangan: ^{a-b} Superskrip berbeda menunjukkan berpengaruh nyata ($P < 0.05$)

Tabel 5. Performa pertumbuhan itik Peking umur 4 – 7 minggu

Parameter	Perlakuan			p-value
	M-0 (0%)	M-10 (10%)	M-20 (20%)	
Konsumsi pakan (g)	2.972 ± 369	2.875 ± 400	3.092 ± 270	0.249
Bobot badan (g)	1.117 ± 107	1.164 ± 132	1.195 ± 89.8	0.172
Pertambahan bobot badan (g)	763 ± 93	739 ± 101	794 ± 68	0.244
Konversi pakan (g/g)	3,89 ± 0.026	3,87 ± 0.034	3,88 ± 0.026	0.210

Tabel 6. Performa pertumbuhan itik Peking umur 0 – 7 minggu

Parameter	Perlakuan			p-V\value
	M-0 (0%)	M-10 (10%)	M-20 (20%)	
Konsumsi pakan (g)	4125 ± 423	4295 ± 519	4309 ± 348	0.197
Bobot badan (g)	1117 ± 107	1164 ± 132	1195 ± 89	0.172
Pertambahan bobot badan (g)	1064 ± 107	1110 ± 131	1137 ± 87	0.193
Konversi pakan (g/g)	3,89 ± 0.026	3,87 ± 0.034	3,78 ± 0,026	0.210

Konsumsi Pakan

Pemberian maggot hidup untuk itik Peking umur starter berpengaruh ($p < 0.05$) terhadap konsumsi pakan. Perlakuan maggot 10% menunjukkan konsumsi pakan tertinggi (table 4). Level maggot yang semakin tinggi yang menyebabkan protein kasar pakan juga tinggi (29,6%) (Tabel 2), tidak selalu meningkatkan konsumsi pakan pada itik. Palatabilitas dan tekstur pakan merupakan faktor utama yang mempengaruhi konsumsi pakan (Farghly *et al.*, 2018). Pada umur 4-7 minggu pemberian maggot hidup berpengaruh tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap konsumsi pakan. Hal ini disebabkan oleh imbalan protein dan energi yang baik karena substitusi sebagian protein oleh maggot menyebabkan protein dan energi menjadi seimbang (Tabel 3). Penelitian Strifler *et al.* (2023) membuktikan bahwa pengurangan protein kasar sebesar 1,5% dengan tetap mempertahankan metabolisme energi yang konstan tidak berdampak negatif pada sifat produksi dan meningkatkan retensi nitrogen, dan hasil daging dada

Pemberian maggot hidup berpengaruh tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap konsumsi pakan dari 0-7 minggu. Walaupun tidak berbeda, terjadi peningkatan konsumsi pakan M-0 dengan M-10 yaitu 4,1% (4125 g/ekor menjadi 4295 g/ekor) sedangkan M-0 dengan M-20 yaitu 4,5% (4125 g/ekor menjadi 4309 g/ekor). Faktor yang menyebabkan meningkatnya konsumsi pakan dengan meningkatnya level maggot adalah kandungan energi, protein dan lemak yang lebih tinggi dengan maggot yang lebih tinggi. Hal ini yang menyebabkan rasio protein dan energi menjadi tinggi. Pada rasio protein dan energi tinggi, seharusnya konsumsi pakan rendah sehingga

penyesuaian konsumsi pakan sesuai dengan tingkat konsentrasi protein dan energi (Sidadolog dan Yuwanta, 2009). Pada penelitian ini perubahan pakan dari pakan komersial ke pakan dengan bahan baku lokal pada minggu ketiga menuju keempat, menyebabkan konsumsi menurun, kemudian meningkat minggu berikutnya dan pada minggu ke 6 terjadi penurunan konsumsi karena cuaca yang sangat ekstrim yang mengganggu kenyamanan itik.

Bobot Badan dan Pertambahan Bobot Badan

Bobot badan umur 0 – 3 minggu dipengaruhi oleh pemberian maggot hidup ($P < 0.05$) Bobot badan yang dihasilkan M-0 sebesar 353 g/ekor, bobot badan M-10 sebesar 425 g/ekor dan bobot badan M-20 sebesar 400 g/ekor. Bobot badan M-10 lebih tinggi 72 gram dari M-0 dan M-20 lebih tinggi 47 gram dari M-0, atau naik rata-rata 20,4% dan 13,3%. Dengan kata lain, kenaikan interval 10% maggot pada pakan komersial menaikkan 7,1% sehingga 10% maggot hidup merupakan level yang optimal. Penelitian Rumondor dkk (2016) pada ayam broiler juga membuktikan bahwa hanya level 25% pemberian tepung maggot daripada level 50, 75 atau 100% mampu menggantikan tepung ikan. Kualitas protein dan asam amino tepung ikan lebih tinggi yang menyebabkan maggot tidak mampu mengganti seluruhnya (Rumondor dkk, 2016). Pertumbuhan yang tinggi tidak hanya dipengaruhi oleh protein, akan tetapi susunan asam amino. Penelitian Ahmad dkk (2022) menunjukkan bahwa kandungan asam amino tepung ikan lebih komplit daripada maggot. Misalnya tryptophan, salah satu asam amino esensial ternyata tidak ditemukan pada maggot. Pertama, asam amino esensial ini berpengaruh terhadap pertumbuhan dengan

fungsi antara lain peningkatan nafsu makan, efisiensi pakan, dan pemanfaatan pakan. Kedua, triptofan membantu unggas mensintesis protein untuk kebutuhan tubuh. Ketiga, triptofan dalam makanan unggas tercatat menurunkan respon stres dan perilaku agresif (Linh *et al.*, 2021).

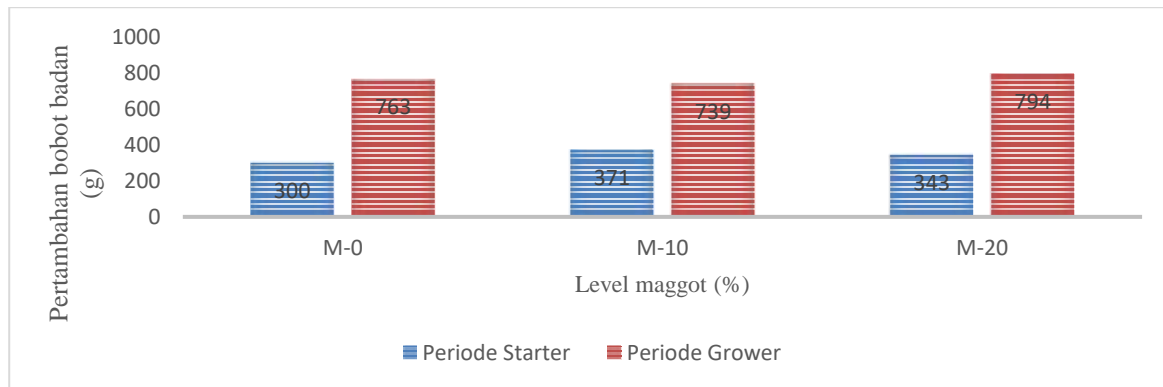
Pemberian maggot hidup tidak berpengaruh ($P > 0.05$) terhadap bobot badan dari umur 4 sampai 7 minggu. Bobot badan yang dihasilkan M-0 sebesar 1.117 g/ekor, bobot badan M-10 sebesar 1.164 g/ekor dan bobot badan M-20 sebesar 1.195 g/ekor. Namun maggot pada level 20% secara konsisten memberikan bobot badan tertinggi (1195 gram) pada umur 7 minggu. Dengan demikian periode grower, respon itik terhadap pemberian maggot pada level yang tinggi dari bahan lokal lebih yang kualitasnya lebih rendah dari pakan komersial, maggot mampu memperbaiki performa. Hal ini mengindikasikan bahwa pakan dengan kualitas yang kurang baik, pemberian protein lebih dari satu sumber protein (campuran ikan lokal giling segar dan maggot 10% dan 20% memberikan dampak lebih baik dibanding periode starter yang menggunakan pakan komersial. Akan tetapi pakan protein yang sangat tinggi menurunkan performa. Penelitian yang dilaporkan oleh Hossain *et al.*, (2013) mendukung bahwa penambahan Pro-El yang merupakan protein suplemen mengandung 84,12% protein kasar ditambahkan sebanyak 15% pada broiler menyebabkan bobot badan menurun. Hal ini disebabkan komposisi pakan dan sumber penggunaan protein dalam pakan tidak selalu dapat mempengaruhi preferensi ayam broiler (Hossain *et al.*, 2013). Namun, dari penelitian ini pertumbuhan M-20 cenderung lebih baik karena maggot mempunyai daya cerna yang tinggi.

Umur 0 – 7 minggu menunjukkan bahwa pemberian maggot hidup tidak berpengaruh ($P > 0.05$) terhadap bobot badan itik Peking. Bobot badan dengan maggot dibanding kontrol, bobot badan M-10 serta M-20 lebih tinggi pada nilai 4,2% dan 7% pada level maggot 10 % dan 20%. Bobot badan tertinggi diperoleh dari perlakuan protein tertinggi walaupun berpengaruh tidak nyata dan bobot badan terendah pada perlakuan M-0. Pemberian maggot dengan level yang tidak tepat menyebabkan protein menjadi terbuang melalui feses dan menyebabkan gangguan pencernaan pada itik sehingga bobot badan menjadi tidak optimal. Penelitian Shelton *et al.*, (2003) menunjukkan pertumbuhan yang lambat pada itik bisa berdampak terhadap produksi telur maupun daging yang dihasilkan yang cenderung menjadi rendah. Demikian juga PBB, dipengaruhi ($P < 0,05$) level maggot pada umur 0-3 minggu. Pertambahan bobot badan itik yang dihasilkan M-0 sebesar 300 g/ekor, pada M-10 sebesar 371 g/ekor dan pada M-20 sebesar 343 g/ekor. Pertambahan bobot badan yang tinggi karena pakan M-10 dan M-20 mengandung protein kasar yang lebih tinggi dari standard minimum (Tabel 2 dan 3). Menurut Xie *et al.* (2017) bahwa 196,8 g/kg merupakan kebutuhan protein kasar pakan itik masa starter.

Umur 4 – 7 minggu pemberian maggot hidup berpengaruh tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap pertambahan bobot badan dengan nilai M-0 sebesar 763 g/ekor, pada itik M-10 sebesar 739 g/ekor dan pada itik M-20 sebesar 794 g/ekor dengan pertambahan. Pada periode grower penurunan pertambahan bobot badan M-0 dengan M-10 yaitu 3,1% dan M-0 dengan M-20 menjadi 4,1%. Perbedaan respon masa starter dengan grower ini disebabkan

adanya perubahan pakan dari pakan komersial ke pakan bahan lokal yang mempengaruhi konsumsi itik sehingga berdampak pada penambahan bobot badan itik. Gambar 1 menunjukkan penambahan bobot badan pada masa starter dan grower. Hal ini terjadi karena pertumbuhan kompensasi yang biasanya terjadi pada unggas untuk mengejar kehilangan bobot

badan (*compensatory growth*) ketika terdapat faktor luar yang mempengaruhi konsumsi, yang pada akhirnya terhadap bobot badan. Level pertumbuhan kompensasi antara M-0 dengan M-10 meningkat 4,3% sedangkan M-0 dengan M-20 meningkat 6,8% artinya pemberian maggot 20% mampu meningkatkan PBB lebih tinggi dari M-10.



Gambar 1. Pertambahan bobot badan (g) periode starter dan grower

Konversi Pakan

Pemberian maggot hidup berpengaruh ($P < 0.05$) terhadap konversi pakan pada umur 0-3 minggu. Namun periode 4-7 minggu maupun selama penelitian (0-7 minggu) konversi pakan tidak berbeda ($P > 0,05$). Hal ini berkaitan dengan pertumbuhan kompensasi yang didorong oleh meningkatnya konsumsi pada umur grower. Angka konversi pakan dengan nilai M-0 yaitu sebesar 3.89, pada itik M-10 sebesar 3.87 dan pada itik M-20 sebesar 3.79 pada penelitian ini dan lebih tinggi dari standard yang diberikan oleh pembibit. Lohmann breeder memberi standard konversi pakan itik Peking umur 42 hari dengan nilai 2,03 (Wild, 2019). Perbedaan nilai konversi penelitian ini dengan standard pembibit disebabkan oleh kualitas pakan dan manajemen yang lebih baik pada uji biologi yang dilakukan oleh pembibit.

Biaya Produksi

Dengan menghitung harga pakan per kg, secara sederhana berdasarkan informasi harga yang diberikan oleh peternak, maka pakan M-0, M-10 dan M-20 harga per kg pakan berturut turut Rp.9.000, 8000 dan 7000 untuk masa starter. Harga pakan masa grower menggunakan bahan lokal adalah Rp. 2150, 1950 dan 1750. Dengan kata lain, maggot mengurangi harga pakan lebih dari 50% pada peternakan skala rakyat yang menggunakan bahan lokal pada masa grower. Oleh karena itu perlu diteliti menggunakan maggot pada itik Peking dengan bahan lokal dari starter hingga umur dipasarkan (7 minggu).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pemberian maggot sampai 20% dapat menggantikan sebagian pakan

komersial dan ikan lokal pada umur potong 7 minggu dengan biaya rendah.

Saran

Itik Peking dapat diberi maggot hidup tanpa mengganggu pertumbuhannya dan mengurangi biaya pakan. Perlu uji coba bahan lokal selama 7 minggu dengan maggot sebagai sumber protein selain protein dari ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad I, Ullah M, Alkafafy M, Ahmed N, Mahmoud S.F, Sohail K, Ullah H, Ghoneem W.M, Ahmed M.M, Sayed S. 2022. Identification of the economics, composition, and supplementation of maggot meal in broiler production. *Saudi Journal of Biological Science*. 29(6):103277. doi: 10.1016/j.sjbs.2022.03.027.
- Awoniyi, T.A.M, AletorVA, and Aina J.M. 2003. Performance of broiler chickens on maggot meal in place of fish meal. *International Journal of Poultry Science*, 2 (4): 271-274.
- Bosch, G., Zhang. S., Dennis, G. A. B. O, and Wouter, H. H. 2014. Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods. *Journal of Nutrition Science*, 3(e29): 1 – 4.
- BPS. 2022. Produksi Telur Itik/Itik Manila Menurut Provinsi (Ton), 2019-2021. <https://www.bps.go.id/indicator/24/492/1/produksi-telur-itik-itik-manila-menurut-provinsi.html> (diakses pada 10, November 2023)
- Farghly, M. F. A., M. E. Abd El-Hack, M. Alagawany, L. M. Saadeldin, and A. A. Swelum. 2018. Wet feed and cold water as heat stress modulators in growing Muscovy ducklings. *Journal of Poultry Science*. 97: 1588 – 1594.
- Fonseca, K., Dicke, M., and van Loon, J. 2017. Nutritional value of the Black Soldier Fly (*Hermetia illucens* L.) and its suitability as animal feed. *Journal of Insects as Food and Feed*. 3(2): 105 – 120.
- Gariglio, M. SDabbou, S. Ilaria Biasato, I, Maria Teresa Capucchio, M.T, Colombino E, Hernández, F. Madrid, J., Martínez, S. Gai F, Christian Caimi, C. Oddon, S.B., Meneguz, M. Trocino, A. Vincenzi, R. Gasco L and Achille Schiavone. 2019. A nutritional effects of the dietary inclusion of partially defatted *Hermetia illucens* larva meal in Muscovy duck. *Journal of Animal Science and Biotechnology* 10: 37
- Herlina, B., Novita, R., dan Karyono, T. 2016. Pengaruh jenis dan waktu pemberian ransum terhadap performans pertumbuhan dan produksi ayam broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 10(2), 107–113. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.10.2.107-113>.
- Hossain, M. A., A. F. Islam, and P. A. Iji. 2013. Growth responses, excreta quality, nutrient digestibility, bone development and meat yield traits of broiler chickens fed vegetable or animal protein diets. *Journal of Animal Science*. 43(2): 208 – 218.
- Hwangbo, J., Hong, E. C., Jang, A., Kang, H. K., Oh, J. S., Kim, B. W. and Park, B. S. 2009. Utilization of house fly-maggots, a feed supplement in the production of broiler chickens. *Journal of Environmental Biology*. 30(4): 609 – 14

- Indarsih, B. Asnawi and D.K. Purnamasari. 2015. Fresh-water green algae (chlorophyta) as a natural pigment for Mojosari duck. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 40(1):45-51.
- Indarsih B, Tamzil M H, Haryani N K D, Sukartha Jaya I N and Asnawi 2024. Live maggots for laying Pekin ducks: a solution for both economic and environmental challenges of small farmers. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 36, Article #1. Retrieved September 23, 2024, from <http://www.lrrd.org/lrrd36/1/3601bodi.html>
- Katayne, A. F., Wolayan F.R., dan Imbar M.R. 2014. Produksi dan kandungan protein maggot (*Hermetia illucens*) dengan menggunakan media tumbuh berbeda. *Jurnal Zootec*. 34: 27 – 36
- Linh, N. T., Guntoro, B., and Qui, N. H. 2021. Immunomodulatory, behavioral and nutritional response of tryptophan application on poultry. *Journal of Veterinary World*. 14(8): 2244 – 2250.
- Makkar, H. P. S., Tran, G., Heuzé, V., Ankers, P. 2014. State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Animal Feed Science and Technology*, 197, 1-33.
- Nkongho, G. O., Herve, B. B. S., Niba, A. T. Tabikam, A. I., David, M., Carole, N. S. and Agbor, E. K. 2020. Influence of culture medium on productivity and nutrient composition of the housefly (*Musca domestica*) Maggot. *Journal of International of Research Studies in Biosciences*. 8(6): 5 – 9.
- Rumondor, G., K. Maaruf, K., Y.R.L. Tulung, YRL, Wolayan, FR. 2016. pengaruh penggantian tepung ikan dengan tepung maggot black soldier (*hermetia illucens*) dalam ransum terhadap persentase karkas dan lemak abdomen broiler. *Jurnal Zootech*, 36 (1): 131 -13
- SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 15.0, USA 2006. Comman Syntax Reference. 233, South Wacker Drive, Chicago
- Shelton, J. L. Mavromichalis, I. Payne, R. L. Southern, L. L. and Baker, D. H. 2003. Growth performance of different breed crosses of chicks fed diets with different protein and energy sources. *Journal of Poultry Science*, 82(2): 272 – 278.
- Sidadolog, J. H. P., dan Yuwanta, T. 2009. pengaruh konsentrasi protein-energi pakan terhadap penambahan berat badan, efisiensi energi dan efisiensi protein pada masa pertumbuhan ayam merawang. *Jurnal Animal Production*. 11(1): 15 - 22.
- Strifler P, Horváth B, Such N, Farkas V, Wágner L, Dublec K, and Pál L. 2023. Effects of feeding low protein diets with different energy-to-protein ratios on performance, carcass characteristics, and nitrogen excretion of broilers. *Animals* (Basel). 2023 Apr 26;13(9):1476. doi: 10.3390/ani13091476.
- Wild, C. 2019. Performance of current Pekingduck breeds. <https://lohmann-breeders.com/lohmanninfo/performance-of-current-peking-duck-breeds>
- Xie, M., Jiang, Y. J. Tan, Q. Zhang, Huang W and Hou, S.S. 2017. Starter and subsequent grower response of Pekin ducks to low-protein diets in starter phase. *Livestock Science*, 203:92-96.