

PENGARUH PENAMBAHAN VARIASI KOMBINASI TEPUNG MAGGOT (*Hermetia illucens*) PADA CAMPURAN PAKAN TERHADAP KADAR GLUKOSA DAN ASAM URAT AYAM PETELUR

*The effect of adding variations in maggot flour (*hermetia illucens*) combinations to feed mixtures on glucose levels and uric acid of laying hens*

Aditya Wirawantoro Putra¹⁾, Farisa Amanda Fauziah²⁾, Tiara Widyaputri²⁾, Anang Widigdyo¹⁾, Panji Purnomo¹⁾

¹⁾ Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Blitar, Jalan dr. Soetomo No.29, Kota Blitar

²⁾ Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya, Puncak Dieng Eksklusif, Kalisongo, Kec. Dau, Kab. Malang 65151

Corresponding author: aditya.2022@akb.ac.id
Submitted 4 Oktober 2023, Accepted 13 November 2023

ABSTRAK

Ayam petelur merupakan salah satu ternak unggas yang dapat menghasilkan produk hewani berupa telur dan daging sehingga biasa disebut dwiguna. Ayam petelur dalam pemberian pakan dapat menggunakan pakan alternatif berupa Maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) merupakan salah satu jenis insekta yang memiliki kadar protein tinggi dan dapat digunakan sebagai bahan baku pakan ternak. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tambahan variasi kombinasi tepung maggot 0%, 25%, 50%, 75% terhadap kadar glukosa dan asam urat darah ayam petelur. Penelitian telah mendapatkan Keterangan Laik Etik No. 010-KEP-UB-2023. Pengambilan sampel darah penelitian dilakukan pada ayam Isa brown fase layer berumur 22 minggu. Pemeriksaan kimia darah dilakukan untuk melihat kadar glukosa dan asam urat darah menggunakan alat Sinocare Safe® AQ UA. Data yang diperoleh kemudian dianalisa menggunakan metode one-way ANOVA lalu dilanjutkan dengan uji Tukey untuk mengetahui perbandingan antar kelompok perlakuan. Hasil kadar glukosa darah ayam petelur fase layer yang diberi tambahan variasi kombinasi tepung maggot tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai ($P>0,05$). Pemberian perlakuan pakan pada semua kelompok tidak memberikan pengaruh terhadap kadar glukosa. Hasil kadar glukosa yang didapatkan pada penelitian berada dalam kisaran 188,60-199,80 mg/dL. Hasil kadar asam urat pada ayam petelur fase layer yang diberi tambahan variasi kombinasi tepung maggot 25% dan 50% tidak berbeda nyata dengan pemberian 100% tepung ikan. Kelompok pemberian pakan 50% tepung maggot dan 75% tepung maggot dapat meningkatkan kadar asam urat sama dengan kelompok kontrol negatif yang diberi pakan komersial. Hasil kadar asam urat yang didapatkan pada penelitian berada dalam kisaran 3,90-7,16 mg/dL. Rekomendasi persentase tepung maggot yang dapat digunakan untuk tambahan pakan ayam petelur fase layer adalah 25%.

Kata kunci: Ayam petelur; maggot; glukosa; asam urat

ABSTRACT

Laying hens are one of the commodities that can produce animal protein in the form of eggs and meat, so they are usually called dual purpose. Laying hens in feeding can use alternative feed in the form of Maggot Black Soldier Fly (BSF). Maggot Black Soldier Fly (BSF) is a type of insect that has high protein content and can be used as raw material for animal feed. This study aims to determine the effect of feeding using several different combinations of maggot flour 0%, 25%, 50%, 75% on glucose and urine acidity levels. The research had obtained Ethical Eligibility Statement No. 010-KEP-UB-2023. This research was conducted blood sampling on layered chickens, strain Isa brown. Blood chemistry examination was carried out to see glucose and uric acid levels using the Sinocare Safe AQ UA device. The data obtained was analyzed using the one-way ANOVA method then followed by a tukey test to determine comparisons between groups. The average results of glucose levels in layer phase laying hens that were given additional variations of maggot flour combinations showed no significant difference ($P>0.05$). Feeding in all groups had no effect on glucose levels. The results of glucose levels obtained in this research was around 188.60-199.80 mg/dL. Uric acid levels in the layer phase of laying hens given an additional variation of the combination of 25% and 50% maggot flour were not significantly different from the addition of 100% fish meal. The group that was fed 50% maggot flour and 75% maggot flour statistically increased uric acid levels the same as the negative control group that was given commercial feed. The results uric acid levels obtained in the study were around 3.90-7.16 mg/dL. The recommended proportion of maggot flour that can be used for additional feed for layer phase laying hens is 25%.

Keywords: *Laying hens; Maggot; Glucose; Uric Acid.*

*How to cite : Putra, A. W., Fauziah, F. A., Widyaputri, T., Widigdyo, A., & Purnomo, P. (2023). Pengaruh Penambahan Variasi Kombinasi Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) Pada Campuran Pakan Terhadap Kadar Glukosa dan Asam Urat Ayam Petelur. TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production Vol 24, No 2 (59-70)*

PENDAHULUAN

Pakan adalah faktor utama penentu keberhasilan dari suatu usaha peternakan, karena 75% dari total biaya produksi dialokasikan untuk memenuhi kebutuhan pakan yang dikonsumsi oleh ternak. Pakan diberikan kepada ternak unggas, harus mengandung nutrisi yang mencukupi serta, sesuai dengan kebutuhan hidupnya. Pakan untuk unggas yang dalam hal ini untuk ayam petelur secara umum dibagi berdasarkan cara pembuatan yaitu, pakan asal pabrik atau dibuat oleh pabrik dan pakan dengan campuran sendiri atau dibuat secara mandiri oleh peternak (*selfmix*).

Pakan pabrikan untuk unggas, juga memiliki dua tipe yaitu pakan komplit berdasarkan jenis unggas dan pakan konsentrat khusus unggas. Pakan buatan secara mandiri secara umum disiapkan oleh peternak, dengan memiliki beberapa tahapan dari pengumpulan bahan baku, pelaksanaan penggilingan pakan, pencampuran pakan dengan mesin atau manual dan pengemasan dengan cara menggunakan karung. Pakan dengan cara mencampurkan secara mandiri secara umum memiliki penyusun pakan dari tepung ikan atau tepung daging serta tepung tulang (Suliana, 2012; Wardhany et al., 2017). Tepung ikan adalah salah satu sumber protein dalam pakan yang diberikan pada unggas serta sering digunakan karena memiliki nilai protein tinggi serta memiliki fungsi meningkatkan produktivitas dan kualitas telur. Tepung ikan sering mengalami perubahan harga yang tidak menentu dan harga yang mahal sehingga hal tersebut mempengaruhi kondisi ekonomi peternak dan mempengaruhi kualitas ransum ternak. Penggunaan tepung ikan dalam ransum ternak ayam petelur biasanya sebesar 10%. Kandungan protein tepung ikan yang berasal dari impor memiliki rerata protein diangka 60% sedangkan tepung ikan yang berasal dari dalam negeri memiliki kandungan protein 31,55%. Solusi yang dapat diberikan untuk mengatasi permasalahan yaitu mencari alternatif sumber protein yang secara kualitas hampir

mirip dengan tepung ikan (Afikasari et al., 2022; Bidura, 2016; Marjuki, 2008; Widaksi & Santoso, 2014)

Maggot lalat tentara hitam atau biasa disebut *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) adalah salah satu insekta yang mulai banyak diteliti secara karakteristik dan kandungan nutrisi yang digunakan sebagai bahan baku pakan unggas (Čičková et al., 2015). Maggot lalat tentara hitam pada kandungan protein memiliki prosentase sekitar 40% - 50% dan kandungan lemak pada angka 29%-32% (Bosch et al., 2014). Tepung maggot lalat tentara hitam atau secara umum disebut dengan BSF dapat dinyatakan memiliki potensi untuk menggantikan tepung ikan dalam campuran pakan karena memiliki pertumbuhan dan reproduksi yang mudah, berfungsi sebagai pengurai limbah organik dan lalat BSF bukan merupakan suatu hama atau vektor penyakit (Amandanisa dan Suryadarma, 2020). Penggunaan maggot lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) sebagai bahan baku pakan unggas dapat memberikan keuntungan pada peternak karena dapat menekan biaya produksi yang tinggi (Wardhany dkk., 2017).

Ayam petelur fase layer berumur 22 minggu membutuhkan 17,50% protein kasar (Isa Brown Management Guide, 2021). Protein dibutuhkan oleh ayam petelur untuk pertumbuhan, pembentukan enzim, merangsang produktivitas ayam agar lebih cepat bertelur, dan sebagai antibodi di dalam tubuh (Trisiwi, 2017). Asam amino merupakan hasil dari perombakan protein yang terdiri dari L-asam amino atau asam amino lefo dan D-asam amino atau asam amino dektro. Asam amino tersebut kemudian diabsorpsi oleh sel-sel epitel usus halus lalu akan menuju ke peredaran darah serta diedarkan ke seluruh tubuh. Asam amino yang berada di dalam sel tubuh akan mengalami suatu proses yang disebut proses metabolisme untuk menghasilkan produk-produk metabolit khusus yang akan digunakan sebagai bahan biosintesis protein (protein struktural dan fungsional, sebagai penyumbang unsur karbon untuk

menghasilkan senyawa amfibolik, dan bertindak sebagai penyedia sumber energi maupun proses biosintesis dalam menghasilkan senyawa lain (Sunarno, 2016).

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi tambahan kombinasi tepung maggot lalat tentara hitam dengan 3 variasi berbeda. Variasi kombinasi yang digunakan yaitu penambahan tepung maggot *Black Soldier Fly* atau tepung maggot lalat tentara hitam sebanyak 25, 50%, dan 75%. Pakan komersial ayam petelur fase layer digunakan sebagai kontrol. Parameter yang dapat dijadikan tolak ukur kondisi tubuh ayam petelur salah satunya adalah kimia darah. Pemeriksaan kimia darah yang dilakukan pada penelitian adalah glukosa dan asam urat. Gambaran glukosa darah adalah hasil akhir dalam suatu proses metabolisme karbohidrat yang beredar di saluran darah.

Gambaran kadar glukosa darah dapat dijadikan acuan kondisi kesehatan ayam terutama ketika mengalami stres. Apabila ayam mengalami stress, maka produktivitas dan fisiologi ayam akan terganggu sehingga dapat berdampak pada penurunan kuantitas maupun kualitas telur yang diproduksi (Badaruddin dkk., 2021). Asam urat akan mengalami peningkatan apabila hewan mengkonsumsi terlalu banyak protein yang akan memicu terbentuknya purin. Penumpukan purin pada tubuh akan memiliki peningkatan resiko penumpukan asam urat dalam darah yang dapat menyebabkan kristal urat sehingga dapat menyebabkan kematian (Badaruddin dkk., 2021). Penelitian dilakukan guna untuk mengetahui pengaruh pakan dengan tambahan variasi kombinasi tepung maggot yang berbeda terhadap kadar glukosa dan asam urat ayam petelur.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini bersifat eksperimental. Penelitian dilakukan menggunakan tepung maggot BSF sebagai campuran ransum pada ayam petelur dengan variasi kombinasi sejumlah 25%, 50%, dan 75%. Kombinasi tersebut juga digunakan sebagai perlakuan

penelitian. Penelitian yang dilaksanakan telah memiliki Keterangan Laik Etik No. 010 – KEP – UB – 2023. Jenis ternak yang digunakan adalah ayam petelur pada fase layer, dengan *strain Isa brown*, dan memiliki usia 22 minggu serta menggunakan kandang baterai dengan sistem *open house* sebagai kandang ayam petelur untuk menunjang kegiatan penelitian. Rancangan percobaan dalam penelitian adalah RAL atau Rancangan Acak Lengkap dengan terdiri dari 5 kelompok percobaan yaitu 2 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan. Tahapan penelitian ini terdiri atas:

Persiapan Penelitian

Tahapan persiapan diawali dengan melakukan survei lokasi penelitian untuk melakukan pengamatan kondisi lapangan. Tahapan persiapan selanjutnya meliputi penyediaan bahan serta alat yang digunakan dalam penelitian yaitu spuit 3 ml, ice box, Sinocare safe® AQ UA, strip asam urat, strip glukosa, masker, dan gloves.

Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi tahapan pengambilan darah kemudian setelah pengambilan darah dilakukan, akan dilanjutkan dengan pemeriksaan kadar glukosa darah dan kadar asam urat dalam darah dengan menggunakan alat Sinocare safe® AQ UA di Kandang Lapang Kelompok Tani Guyub Rukun Selawase Blitar.

Tahapan Koleksi Data

Tahapan koleksi data terdiri dari pengambilan 25 sampel darah ayam petelur fase layer, kemudian dilakukan pemeriksaan menggunakan Sinocare safe® AQ UA. Pengujian kadar glukosa dan asam urat dilakukan dengan menggunakan alat Sinocare safe® AQ UA. Tombol power ditekan hingga alat aktif, kemudian strip glukosa dan asam urat dipasang pada slot yang sudah tersedia. Darah diteteskan ke strip melewati pinggir celah hingga celah tertutup oleh darah.

Nilai kadar glukosa muncul dalam waktu 10 detik sedangkan nilai kadar asam urat dalam waktu 25 detik. Prinsip kerja dari

alat Sinocare safe® AQ UA menggunakan metode biosensor. Darah diteteskan pada strip uji lalu akan terjadi reaksi antara darah dan reagen dalam strip. Reaksi yang terjadi menghasilkan elektron yang ditangkap oleh elektroda yang terdapat pada alat. Banyaknya elektron yang ditangkap oleh alat, sebanding dengan kadar yang dapat dihasilkan pada pemeriksaan (Siregar, 2018; Yuniarti et al., 2018)

Analisa Data

Data kuantitatif yang didapatkan dari pengukuran kadar glukosa dan asam urat darah ayam disimpan dalam Microsoft excel. Setelah itu, data yang diperoleh, dilakukan analisa lebih lanjut dengan menggunakan metode one-way ANOVA pada aplikasi Statistical Package for the Sosial Science (SPSS) dengan taraf kepercayaan pada angka 95%. Pada hasil uji *one-way* ANOVA apabila signifikan dengan ($P < 0,05$) maka dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan uji tukey untuk mengetahui perbandingan antar kelompok perlakuan (Sam, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Glukosa Ayam Petelur Fase *Layer*

Kadar glukosa darah adalah hasil dari metabolisme karbohidrat yang beredar di dalam aliran darah (Badaruddin dkk., 2021). Kadar glukosa normal pada ayam sekitar 197-299 mg/dL (Adewole et al., 2021).

Fungsi glukosa bagi ayam petelur adalah prekursor energi, sebagai molekul penyangga tekanan osmotik agar tekanan osmotik didalam darah dapat dipertahankan walaupun ayam dalam kondisi stress dan dehidrasi karena panas serta menjaga ritme terhadap tekanan pembuluh darah dalam tubuh.

Kondisi stress dapat mengakibatkan laju pertumbuhan dan produksi telur menjadi menurun sehingga para peternak dapat mengalami keuntungan yang berkurang atau rugi (Badaruddin et al., 2021; Dranse et al., 2018; Hartoyo, 2020; Lichtenstein & Schwab, 2000; Oku et al., 2022; Rachmawati et al., 2015).

Pada Tabel 1 hasil kadar glukosa yang didapatkan berkisar 188,60 – 199,80 mg/dL. Kelompok perlakuan dengan rata-rata kadar glukosa dibawah normal terdapat tiga kelompok yang terdiri dari kelompok ayam *layer* yang diberikan pakan komersial, kemudian kelompok ayam *layer* yang diberi pakan 75% tepung ikan dan 25% tepung maggot, kemudian yang terakhir adalah kelompok ayam petelur yang diberi 50% tepung ikan dan 50% tepung maggot. Kelompok perlakuan dengan rata-rata kadar glukosa normal terdapat dua kelompok yang terdiri dari kelompok ayam *layer* yang diberikan 100% tepung ikan dan kelompok ayam *layer* yang diberi tepung ikan 25% dan 75% tepung maggot.

Tabel 1. Hasil Rata-rata Kadar Glukosa Darah Ayam Petelur Fase *Layer* yang Diberi Tambahan Variasi Kombinasi Tepung Maggot

Kelompok Perlakuan	Kadar Glukosa Normal (mg/dL)	Rata-rata Kadar Glukosa (mg/dL) ± SD
Kontrol Negatif		188,60 ± 15,51
Kontrol positif	197-299	199,80 ± 16,84
P1	(Adewole et al., 2021)	195,60 ± 17,58
P2		194,00 ± 14,52
P3		199,20 ± 15,77

Keterangan: Tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), SD: Standard Deviation., kontrol negatif : ayam petelur fase layer diberi pakan komersial, kontrol positif : ayam petelur fase layer diberi pakan berupa ransum + 100% tepung ikan, P1: ayam petelur fase layer diberi pakan berupa ransum + 75% Tepung ikan + 25% Tepung Maggot, P2: ayam petelur fase layer diberi pakan berupa ransum + 50% Tepung ikan + 50% Tepung Maggot, P3: ayam petelur fase layer diberi pakan berupa ransum + 25% Tepung ikan + 75% Tepung Maggot.

Berdasarkan uji *one-way* ANOVA, data yang dihasilkan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata dengan nilai

($P > 0,05$). Pemberian perlakuan pakan tidak memberikan pengaruh terhadap kadar glukosa ayam *layer* dan masih memiliki

nilai dalam keadaan kadar normal. Menurut Goodwin (1994), kadar glukosa melebihi batas normal >363 mg/dL disebut dengan hiperglikemia dan kadar glukosa kurang dari batas normal <137 mg/dL disebut dengan hipoglikemia.

Pemberian pakan komersial dan tepung ikan tidak mempengaruhi kadar glukosa dan tetap dalam kadar normal yaitu menunjukkan angka 199,80 mg/dL, dan angka tersebut menunjukkan tubuh ayam berada pada kondisi sehat atau normal. Pemberian perlakuan pakan tidak menyebabkan kelainan terhadap proses metabolisme energi sehingga unggas atau ayam mendapatkan energi yang cukup dalam tubuh (Hermawan et al., 2022). Pemberian tepung maggot tidak mempengaruhi kadar glukosa karena secara fisiologis unggas atau dalam hal ini adalah ayam dapat mencerna kelebihan lemak dan protein yang berasal dari maggot lalat tentara hitam dengan sempurna. Pendapat tersebut sesuai dengan pernyataan Batara (2017) bahwa, kadar glukosa dalam aliran darah dibentuk dari berbagai proses dalam tubuh, diantaranya adalah pencernaan karbohidrat dan glukoneogenesis. Glukoneogenesis merupakan proses pembentukan atau sintesis glukosa dari senyawa non-karbohidrat, salah satunya adalah asam amino. Proses tersebut terjadi ketika karbohidrat tidak terdapat dengan

jumlah yang cukup pada pakan. Pada penelitian ini, pakan yang diberikan masih mengandung karbohidrat dan lemak yang cukup sehingga proses glukoneogenesis dari protein tidak terjadi dan tidak berpengaruh pada kadar glukosa darah ayam petelur fase *layer*. Glukosa dibentuk dari glukosa-6-phospat dengan bantuan enzim glukosa-6-phospatase atau enzim heksokinase dan glukokinase. Asam amino akan menjadi glukosa dimulai dari pembentukan asam piruvat lalu memasuki siklus asam trikarboksilat (TCA) yang biasa disebut dengan siklus krebs yang terjadi di mitokondria, kemudian diubah menjadi oksaloasetat lalu menjadi glukosa (Wahjuni, 2013).

Kadar Asam Urat Ayam Petelur Fase *Layer*

Penelitian yang telah dilaksanakan melakukan analisa proksimat untuk menunjukkan kandungan nutrisi pada pakan kombinasi tepung maggot BSF. Kombinasi tepung maggot BSF 50% menunjukkan kandungan protein kasar sebesar 14,93%, lemak kasar 18,31%, serat kasar 3,75%, dan abu 12,04%. Kombinasi pakan dengan tepung maggot dengan variasi lebih tinggi atau diatas 50% akan meningkatkan kandungan lemak kasar pada pakan. Peningkatan kandungan lemak kasar pada pakan akan mempengaruhi tingkat atau kadar asam urat dalam darah.

Tabel 2. Hasil Rata-rata Kadar Asam Urat Darah Ayam Petelur Fase *Layer* yang Diberi Tambahan Variasi Kombinasi Tepung Maggot

Kelompok Perlakuan	Kadar Asam Urat Normal (mg/dL)	Rata-rata Kadar Asam Urat (mg/dL) ± SD
Kontrol negatif		7,16 ± 0,66 ^b
Kontrol positif		3,90 ± 0,33 ^a
P1	2,36 – 6,30	3,90 ± 1,14 ^a
P2	(Nunes <i>et al.</i> , 2018)	5,52 ± 1,69 ^{ab}
P3		6,08 ± 0,75 ^b

Keterangan: Perbedaan nyata (P<0,05) ditunjukkan dengan perbedaan superskrip (^{a,b}), SD: Standard. Deviation., kontrol negatif: ayam petelur fase *layer* diberi pakan komersial, kontrol positif: ayam petelur fase *layer* diberi pakan berupa ransum + 100% tepung ikan, P1: ayam petelur fase *layer* diberi pakan berupa ransum + 75% Tepung ikan + 25% Tepung Maggot, P2: ayam petelur fase *layer* diberi pakan berupa ransum + 50% Tepung ikan + 50% Tepung Maggot, P3: ayam petelur fase *layer* diberi pakan berupa ransum + 25% Tepung ikan + 75% Tepung Maggot.

Asam urat adalah suatu hasil dalam proses metabolisme dari protein atau penguraian purin yang dalam kondisi normal akan dikeluarkan melalui ginjal dan feses (Badaruddin et al., 2021). Kadar asam urat normal pada ayam berkisar antara 2,36 – 6,30 mg/dL (Nunes et al., 2018). Asam urat juga memiliki peran penting sebagai antioksidan bila konsentrasi yang terdapat dalam darah tidak berlebihan, namun jika konsentrasi dalam darah sangat berlebihan maka akan bersifat peroksidan (Jayani et al., 2015). Menurut Scanes and Dridi (2022), Ginjal hanya mensintesis sekitar 17% dari asam urat yang ditemukan di dalam urin unggas.

Pada Tabel 2 hasil kadar asam urat adalah 3,90 – 7,16 mg/dL. Kelompok perlakuan dengan kadar asam urat di atas angka normal adalah kelompok ayam *layer* yang diberikan pakan komersial asal pabrik. Kelompok perlakuan yang memiliki kadar asam urat dalam angka normal adalah kelompok ayam *layer* yang diberikan pakan 100% tepung ikan, kelompok ayam petelur yang diberi pakan 75% tepung ikan + 25% tepung maggot BSF, kelompok ayam *layer* yang diberi pakan 50% tepung ikan + 50% tepung maggot BSF, dan kelompok ayam *layer* yang diberi pakan 25% tepung ikan + 75% tepung maggot BSF.

Berdasarkan hasil uji *one-way* ANOVA, pengaruh penambahan variasi kombinasi tepung maggot terhadap kadar asam urat didapatkan hasil $P < 0,05$ atau berbeda nyata. Hasil yang didapatkan kemudian dilanjutkan dengan uji *tukey* pada Tabel 2. Pemberian pakan ransum + 75% tepung ikan + 25% tepung maggot dan pemberian pakan ransum + 50% tepung ikan + 50% tepung maggot memiliki kadar asam urat yang sama dengan kelompok kontrol positif yang diberi pakan 100% tepung ikan. Penambahan tepung maggot 25% dan 50% hasilnya tidak berbeda nyata dengan pemberian tepung ikan 100%, maka pemberian variasi kombinasi tepung maggot 25% dan 50% masih dapat menjadi substitusi tepung ikan karena tidak memiliki pengaruh kadar asam urat ayam *layer* dan

dalam angka yang normal. Kelompok yang diberikan pakan 50% tepung ikan + 50% tepung maggot dan pakan 25% tepung ikan + 75% tepung maggot secara statistika dapat memberikan peningkatan kadar asam urat sama dengan kelompok kontrol negatif yang diberi pakan komersial. Penambahan variasi kombinasi tepung maggot pada pakan ayam petelur fase *layer* menunjukkan bahwa kondisi asam urat stabil dalam batas normal. Menurut Lokaria and Susanti (2020), kadar asam urat yang telah melebihi batas angka normal $>7,0$ mg/dL disebut dengan hiperurisemia.

Kadar asam urat normal menunjukkan bahwa kandungan protein pada pakan sudah sesuai dengan kebutuhan ayam petelur sehingga proses pencernaan bekerja secara optimal. Semakin tinggi persentase tepung maggot yang diberikan pada ayam petelur, maka kadar asam urat pada ayam semakin meningkat. Kandungan protein kasar pada maggot memiliki nilai yang tinggi sebesar 47,56%. Apabila ayam mengkonsumsi pakan tinggi protein dapat mengakibatkan peningkatan kadar asam urat pada darah (Hong et al., 2020; Kurniadi et al., 2022; Kusumayanti et al., 2014; Sulistyoningih & Rakhmawati, 2015; Wahyuni et al., 2020). Asam urat pada unggas menjadi indikator produk akhir metabolisme protein ataupun perombakan purin.

Asal sumber protein hewani memiliki kandungan purin yang relatif tinggi. Asam urat seharusnya dikeluarkan dari tubuh melalui urin, melewati proses pembentukan asam urat dengan bantuan enzim *xantin oksidase* saat aktif bekerja pada usus halus, hepar dan juga ginjal. Asam urat akan mengalami proses filtrasi di ginjal. Apabila asam urat dalam darah berlebihan dan ekskresi yang dilakukan oleh ginjal juga sedikit maka dapat disimpulkan bahwa ginjal mengalami gangguan ataupun terdapat penimbunan kristal urat. Apabila ayam petelur *layer* dengan usia di atas 14 minggu memiliki kondisi yang telah di tuliskan diatas maka ayam tersebut dapat mengalami kematian akibat terjadinya penimbunan kristal urat pada berbagai organ

seperti ginjal, hepar serta jantung dan dapat ditinjau apabila melakukan nekropsi (Hastuti et al., 2018; Kusumayanti et al., 2014; L. Li et al., 2022).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan variasi kombinasi tepung maggot 0%, 25%, 50%, 75% pada pakan ayam petelur fase layer tidak menurunkan kadar glukosa darah pada semua kelompok perlakuan. Penambahan variasi kombinasi tepung maggot 0%, 25%, 50%, 75% pada pakan ayam petelur fase layer mampu meningkatkan kadar asam urat pada kelompok perlakuan pemberian 50% dan 75% tepung maggot namun masih dalam batas normal. Rekomendasi persentase tepung maggot yang dapat digunakan untuk ayam petelur fase layer adalah menggunakan 25% tepung maggot.

DAFTAR PUSTAKA

- Adewole, F. A., Egbeyale, L. T., Ekunseitan, D. A., Bello, K. O., Lala, O. A., & Famakinde, S. A. (2021). © Effect of strain and sex on haematological and serum biochemical indices of tropical indigenous chickens. *Nigerian Journal of Animal Production*, 48(2): 18–26. <https://doi.org/10.51791/njap.v48i2.2924>
- Afikasari, D., Rifa,i, Angriawan, R., Candra, D. A., Maskur, C. A., & Safikoh, D. K. (2022). Pengaruh pemberian maggot (BSF) Black Soldier Fly ke dalam ransum pakan terhadap konsumsi pakan ayam petelur. *Jurnal Sains Peternakan*, 10(1): 1–4.
- Amandanisa, A., & Suryadarma, P. (2020). Kajian nutrisi dan budi daya maggot (*Hermentia illuciens L.*) sebagai alternatif pakan ikan di RT 02 Desa Purwasari, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(5): 796–804.
- Anam, C., & Indarto, C. (2018). Produksi tepung ikan rucah untuk peningkatan pendapatan nelayan di Paciran Lamongan. *AKSIOLOGIYA : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2): 160. <https://doi.org/10.30651/aks.v2i2.1241>
- Azir, A., & Harris, H. (2017). Produksi dan kandungan nutrisi maggot (*Chrysomya megacephala*) menggunakan komposisi media kultur berbeda. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 12(1): 34-40.
- Badaruddin, R., Aka, R., Ollong, A. R., & Tiya, N. A. D. (2021). Kadar kolesterol, asam urat dan glukosa darah ayam petelur yang diberi jus daun sirih (*Piper betle Linn*) pada level yang berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 11(1): 76. <https://doi.org/10.46549/jipvet.v11i1.172>
- Barger, A. M., & MacNeill, A. L. (2015). *Clinical Pathology and Laboratory Techniques for Veterinary Technicians*. United Kingdom. Wiley Blackwell.
- Batara, V., Tasse, A. M., & Napirah, A. (2017). Efek pemberian minyak kelapa sawit terproteksi dalam ransum terhadap kadar glukosa dalam darah ayam kampung super. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 4(1): 44. <https://doi.org/10.33772/jitro.v4i1.2723>
- Bidura, I. G. N. G. (2016). *Bahan Makanan Ternak*. Denpasar. Universitas Udayana.
- Bosch, G., Zhang, S., Oonincx, D. G. A. B., & Hendriks, W. H. (2014). Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods. *Journal of Nutritional Science*, 3(e29): 1-4. <https://doi.org/10.1017/jns.2014.23>
- Charan, J., & Kantharia, N. D. (2013). How to calculate sample size in animal studies?. *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*, 4(4): 303–306. <https://doi.org/10.4103/0976-500X.119726>

- Čičková, H., Newton, G. L., Lacy, R. C., & Kozánek, M. (2015). The use of fly larvae for organic waste treatment. *Waste Management*, 35: 68–80. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.09.026>
- Dranse, H. J., Waise, T. M. Z., Hamr, S. C., Bauer, P. V., Abraham, M. A., Rasmussen, B. A., & Lam, T. K. T. (2018). Physiological and therapeutic regulation of glucose homeostasis by upper small intestinal PepT1-mediated protein sensing. *Nature Communications*, 9(1): 1118. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03490-8>
- Fatmawati, & Mardiana. (2014). Analisa tepung ikan gabus sebagai sumber protein. *OCTOPUS Jurnal Ilmu Perikanan*, 3:235–243.
- Fristiody, A., & Ruslin. (2020). *Pengantar Kimia Klinik dan Diagnostik*. Yogyakarta. Wahana Resolusi.
- Gan, M., Chen, X., Chen, Z., Chen, L., Zhang, S., Zhao, Y., Niu, L., Li, X., Shen, L., & Zhu, L. (2022). Genistein alleviates high-fat diet-induced obesity by inhibiting the process of gluconeogenesis in mice. *Nutrients*, 14(8): 1551. <https://doi.org/10.3390/nu14081551>
- Goodwin, M. A., Bounous, D. I., Brown, J., McMurray, B. L., Ricken, W. L., & Magee, D. L. (1994). Blood glucose values and definitions for hypoglycemia and hyperglycemia in clinically normal broiler chicks. *Avian Diseases*, 38(4): 861. <https://doi.org/10.2307/1592125>
- Hartoyo, B. (2020). *Fungsi Hati dan Kadar Glukosa Darah Ayam Broiler dengan Pemberian Berbagai Jenis Acidifier sebagai Feed Additive dalam Pakan yang Mengandung Probiotik*. Jawa Tengah. Universitas Jendral Soedirman.
- Hastuti, V. N., Murbawani, E. A., & Wijayanti, H. S. (2018). Hubungan asupan protein total dan protein kedelai terhadap kadar asam urat dalam darah wanita menopause. *Journal of Nutrition College*, 7(2): 54. <https://doi.org/10.14710/jnc.v7i2.20823>
- Hendrix Genetics Company. (2010). *ISA Brown Guide*. Isa Global Success.
- Hermawan, L. O., Pagala, M. A., & Nafiu, L. O. (2022). Profil glukosa, asam urat dan kolesterol broiler yang diberi pakan mengandung tepung ikan lokal. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 4(3): 190. <https://doi.org/10.56625/jipho.v4i3.27018>
- Hong, F., Zheng, A., Xu, P., Wang, J., Xue, T., Dai, S., Pan, S., Guo, Y., Xie, X., Li, L., Qiao, X., Liu, G., & Zhai, Y. (2020). High-protein diet induces hyperuricemia in a new animal model for studying human gout. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(6): 2147. <https://doi.org/10.3390/ijms21062147>
- Isa Brown Management Guide. (2021). *Isa Brown Management Guide*. Isa Global Success.
- Jayani, R. A., Kamil, K. A., & Mushawwir, A. (2015). *Profil urea dan asam urat pada temperature humidity index yang berbeda (The Profile of Urea and Uric Acid Blood of Laying Hens in the Different of Temperature Humidity Index)*. Jawa Barat. Universitas Padjadjaran.
- Jayanthi, S., Khairani, R., Herika, Muhammad, A., & Rafiqah. (2017). Teknik budidaya black soldier fly (*Hermetia illucens*). *Jurnal Jeumpa*, 4(1): 58–66.
- Kelly, L. M., & Alworth, L. C. (2013). Techniques for collecting blood from the domestic chicken. *Lab Animal*, 42(10): 359–361. <https://doi.org/10.1038/labon.394>
- Khotimah, B. K. (2017). Pemberdayaan masyarakat melalui pembuatan tepung ikan di Kepulauan Talango Sumenep Madura. *Pangabdhi*, 3: 20–29.
- Kim, W., Bae, S., Park, K., Lee, S., Choi, Y., Han, S., & Koh, Y. (2011). Biochemical characterization of

- digestive enzymes in the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 14(1): 11–14. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2010.11.003>
- König, H. E., Korbel, R., & Liebich, H.-G. (Eds.). (2016). *Avian anatomy: Textbook and colour atlas* (2nd edition). United Kingdom. 5m Publishing.
- Kurniadi, A., Fathul, F., Siswanto, S., & Hartono, M. (2022). Pengaruh substitusi tepung azolla (*Azolla microphylla*) dalam ransum terhadap total protein plasma dan sel darah merah broiler jantan. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 6(1): 103–109. <https://doi.org/10.23960/jrip.2022.6.1.103-109>
- Kurniawan, Y. I. (2018). *Analisa kelayakan dan persaingan usaha ayam petelur H. Baso di Kecamatan Eremerasa Kabupaten Bantaeng*. Makassar. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Kusumayanti, G. A. D., Wiardani, N. K., & Sugiani, P. P. S. (2014). Diet mencegah dan mengatasi gangguan asam urat. *Jurnal Ilmu Gizi*, 5(1): 69–78.
- Li, L., Sun, M., Zhang, Y., & Liao, M. (2022). A review of the emerging poultry visceral gout disease linked to avian astrovirus infection. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(18): 10429. <https://doi.org/10.3390/ijms231810429>
- Li, Q., Zheng, L., Qiu, N., Cai, H., Tomberlin, J. K., & Yu, Z. (2011). Bioconversion of dairy manure by black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) for biodiesel and sugar production. *Waste Management*, 31(6): 1316–1320. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.01.005>
- Lichtenstein, A. H., & Schwab, U. S. (2000). Relationship of dietary fat to glucose metabolism. *Atherosclerosis*, 150(2): 227–243. [https://doi.org/10.1016/S0021-9150\(99\)00504-3](https://doi.org/10.1016/S0021-9150(99)00504-3)
- Lokaria, E., & Susanti, I. (2020). Efektivitas ekstrak etanol buah makasar (*Brucea javanica*) terhadap penurunan kadar asam urat musculus jantan. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(2): 244–249. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v3i2.1834>
- Mamuaja, C. F. (2017). *Lipida*. Manado. Unsrat Press.
- Mangunwardoyo, W., Aulia, A., & Hem, S. (2011). Penggunaan bungkil inti kelapa sawit hasil biokonversi sebagai substrat pertumbuhan larva *Hermetia illucens* (Maggot). *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 166–172. <https://doi.org/10.24002/biota.v16i2.95>
- Marjuki. (2008). Penggunaan tepung ikan dalam pakan konsentrat dan pengaruhnya terhadap pertambahan bobot badan kambing betina. *Jurnal Ternak Tropika*, 9(2): 90–100.
- Nunes, R. V., Broch, J., Wachholz, L., de Souza, C., Damasceno, J. L., Oxford, J. H., Bloxham, D. J., Billard, L., & Pesti, G. M. (2018). Choosing sample sizes for various blood parameters of broiler chickens with normal and non-normal observations. *Poultry Science*, 97(10): 3746–3754. <https://doi.org/10.3382/ps/pey217>
- Oku, F., Hara, A., Tsujiguchi, H., Suzuki, K., Pham, K.-O., Suzuki, F., Miyagi, S., Nakamura, M., Takazawa, C., Sato, K., Yanagisawa, T., Kannon, T., Tajima, A., & Nakamura, H. (2022). Association between dietary fat intake and hyperuricemia in men with chronic kidney disease. *Nutrients*, 14(13): 2637. <https://doi.org/10.3390/nu14132637>
- Rachmawati, E., Mushawwir, A., & Latipudin, D. (2015). *Profil glukosa dan keratinin darah ayam petelur fase layer pada temperature humidity index yang berbeda*. Jawa Barat. Universitas Padjadjaran.

- 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*, 35(2): 13. <https://doi.org/10.35792/zot.36.1.2016.9314>
- Sam, N. C. L. (2018). *Efektifitas penerapan model problem based learning menggunakan media video untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran jaringan*. Makassar. Universitas Negeri Makassar.
- Samadi, Sitti, W., & Khairi, F. (2020). Formulasi pakan ayam arab petelur dan pembuatan imbuhan pakan berbasis sumber daya lokal di Kabupaten Aceh Besar. *Media Kontak Tani Ternak*, 2(1): 25. <https://doi.org/10.24198/mktt.v2i1.25475>
- Scanes, C. G., & Dridi, S. (Eds.). (2022). *Sturkie's avian physiology* (Seventh edition). United Kingdom. Academic Press.
- Setyanto, A. E. (2013). Memperkenalkan kembali metode eksperimen dalam kajian komunikasi. *Jurnal Ilmu Komunikasi*, 3(1): 37-48. <https://doi.org/10.24002/jik.v3i1.239>
- Sihite, H. H. (2013). Studi Pemanfaatan limbah ikan dari tempat pelelangan ikan (TPI) dan pasar tradisional nauli sibolga menjadi tepung ikan sebagai bahan baku pakan ternak. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 2(2): 43-54
- Sinaga, D. (2014). *Buku Ajar Statistika Dasar*. Jakarta Timur. Uki Press.
- Siregar, G. P. H. (2018). Pemeriksaan kadar asam urat darah pada lansia dengan metode stick di Puskesmas Tanjung Rejo Kecamatan Percut Seituan. *Jurnal Online Keperawatan Indonesia*. 1(2): 29-38.
- Suliana, G. (2012). Analisis bauran pemasaran dan perilaku konsumen terhadap keputusan pembelian pakan ayam petelur selfmix (studi kasus pada peternak di Kabupaten Blitar). (Tesis Universitas Brawijaya). <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/159844>.
- Sulistyoningsih, M., & Rakhmawati, R. (2015). Optimalisasi feed additive herbal dengan intermittent lighting untuk menurunkan asam urat dan kolesterol pada ayam broiler. *Seminar Nasional Pangan Lokal, Bisnis Dan Eko Industri*, 117-121.
- Sunarno. (2016). *Fisiologi Hewan*. Semarang. Madina.
- Trisiwi, H. (2017). Pengaruh level protein pakan pada masa pertumbuhan terhadap penampilan pada awal peneluran ayam betina hasil persilangan ayam kampung jantan dan ayam ras petelur betina. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 12(2): 61-68. <https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2017.012.02.1>
- Veldkamp, T. (2012). *Insects as a sustainable feed ingredient in pig and poultry diets—A feasibility study*. United Kingdom. Wageningen UR Livestock Research.
- Wahjuni, S. (2013). *Metabolisme Biokimia*. Denpasar. Universitas Udayana.
- Wahyudiati, D. (2017). *Biokimia*. Mataram. Leppim Mataram.
- Wahyuni, Dewi, R. K., Ardiansyah, F., & Fadhlil, R. C. (2020). *Maggot BSF: Kualitas Fisik & Kimianya*. Lamongan. Litbang Pemas Unisla.
- Wardhana, A. H. (2017). Black soldier fly (*Hermetia illucens*) as an alternative protein source for animal feed. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 26(2): 069. <https://doi.org/10.14334/wartazoa.v26i2.1327>
- Wardhany, B. A. K., Cholissodin, I., & Santoso, E. (2017). Penentuan komposisi pakan ternak untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ayam petelur dengan biaya minimum menggunakan *Particle Swarm Optimization* (PSO). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi*

- dan Ilmu Komputer*, 1(12): 1642-1651.
- Widaksi, C. P., & Santoso, L. (2014). Pengaruh substitusi tepung ikan dengan tepung daging. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(1): 303-311.
- Yuniarti, E., Syamsurizal, S., Ahda, Y., & Sonata, P. D. (2018). Correlation of fasting blood glucose with IL-6 Levels in type-2 diabetes mellitus ethnic Minangkabau. *Bioscience*, 2(1): 11. <https://doi.org/10.24036/02018219858-0-00>
- Yuwono, A. S., & Mentari, P. D. (2018). *Penggunaan larva (maggot) black soldiers fly (BSF) dalam pengelolaan limbah organik* (Cetakan pertama). Bogor. Seameo Biotrop.