

Pengaruh Umur Itik Alabio Terhadap Nilai Energi Metabolis dan Retensi Nitrogen Bungkil Maggot *Black Soldier Fly*

Aam Gunawan^{1, a)}, Muhammad Syarif D^{1, b)} dan Raga Samudera^{1, c)}

¹*Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin*

^{a)}*aamgunawan@yahoo.com*

^{b)}*syarif.djaya@gmail.com*

^{c)}*ragasamudera@yahoo.com*

Abstrak

Bungkil maggot *black soldier fly* (*Hermetia illucens*) merupakan hasil ekstraksi dari tepung maggot, sehingga kandungan lemak dari bungkil maggot lebih rendah dari tepung maggot. Kualitas protein dan kandungan energi metabolis bungkil maggot belum diketahui, padahal penting untuk formulasi pakan unggas. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai energi metabolis semu yang dikoreksi dengan nitrogen (AME_n) dan retensi nitrogen bungkil maggot yang dicobakan pada berbagai umur itik. Penelitian menggunakan 24 ekor itik alabio yang ditempatkan pada kandang individual. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan enam ulangan. Data yang diperoleh dianalisis varian dan uji wilayah berganda Duncan. Perlakuan yang dicobakan terdiri dari P1: umur itik 4 minggu, P2: umur itik 8 minggu, P3: umur itik 12 minggu, dan P4: umur itik 24 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur itik berpengaruh terhadap nilai energi metabolis dan retensi nitrogen bungkil maggot. Kandungan energi metabolis dan retensi nitrogen bungkil maggot pada itik umur 8-24 minggu relatif sama, sedangkan pada umur itik 4 minggu kandungan energi metabolis dan retensi nitrogen lebih rendah daripada umur itik 8-24 minggu.

Kata kunci: Bungkil maggot black soldier fly, Energi Metabolis, Retensi nitrogen, Umur itik

Abstract

Maggot black soldier fly extracted (Hermetia illucens) were mechanical extracted from maggot meal, so that the fat content of the maggot extracted is lower than the maggot meal. Quality protein and metabolizable energy content maggot extracted is not yet known, but important for poultry feed formulations. Therefore, this study aims to determine the value of apparent metabolizable energy corrected for nitrogen (AME_n) and nitrogen retention maggot extracted is experimented at various ages ducks. The study used 24 Alabio duck placed in individual cages. The design used was completely randomized design with four treatments and six replications. Data obtained were analyzed variance and Duncan's multiple range test. The treatments experimented consisted of P1: the ducks age of 4 weeks, P2: the ducks age of 8 weeks, P3: the ducks age of 12 weeks, and P4: the ducks age of 24 weeks. The results of this research showed that the age of ducks effect the value of metabolizable energy and nitrogen retention maggot extracted. The content of metabolizable energy and nitrogen retention maggot extracted at 8-24 weeks of age ducks are relatively similar, while at the age of 4 weeks ducks metabolizable energy content and nitrogen retention lower than the ducks age of 8-24 weeks.

Keywords : *Black soldier fly maggot extracted, Metabolizable energy, nitrogen retention, Duck old*

Pendahuluan

Keberhasilan usaha peternakan selain ditopang oleh penguasaan manajemen beternak dan pengadaan bibit yang baik, juga harus diimbangi dengan penyediaan ransum yang berkualitas dengan harga yang relatif murah. Biaya untuk ransum pada usaha peternakan unggas dapat

mencapai lebih dari 70% dari total biaya produksi, dan porsi terbesar digunakan untuk mensuplay kebutuhan energi metabolis (Donohue dan Cunningham, 2009). Untuk mengurangi biaya pakan perlu dicari pakan alternatif yang bisa dihasilkan dari limbah industri pertanian (bungkilintisawit/ palm kernel meal).

Cara baru untuk mendapatkan sumber bahan pakan yang berkualitas adalah melalui proses biokonversi dengan memanfaatkan bungkil inti sawit (BIS) sebagai media tumbuh maggot *black soldier fly* (BSF). Bungkil inti sawit dapat dijadikan media yang baik untuk pertumbuhan maggot, karena di dalam BIS terdapat substrat kaya nutrisi yang sangat istimewa untuk perkembangan maggot. Begitu telur lalat menetas, maggot segera makan nutrisi yang terdapat di dalam BIS sehingga terjadi proses biokonversi BIS menjadi biomassa maggot.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa maggot layak digunakan sebagai alternatif sumber pakan untuk unggas (Despines dan Axtell, 1995). Zuidhof, et. al. (2003) menyatakan bahwa larva lalat rumah yang ditumbuhkan di media dedak gandum mengandung apparent metabolizable energy (AME) 17,9 MJ/kg dan protein kasar 593 g/kg (dry matter), dengan kandungan asam amino yang lebih tinggi dari tepung kedelai kecuali asam amino arginin sedikit lebih rendah.

Kandungan lemak yang tinggi pada tepung maggot BSF yaitu berkisar 22-33% (Gunawan, 2012) dapat mengurangi konsumsi ransum, sehingga tepung maggot perlu diturunkan kadar lemaknya dengan cara ekstraksi agar diperoleh bahan pakan baru dengan nama bungkil maggot. Rintangan penggunaan bungkil maggot BSF sebagai bahan pakan unggas adalah belum diketahuinya kandungan energi terutama energi metabolis yang berguna untuk penyusunan ransum unggas, dan bagaimana kualitas proteinnya yang ditunjukkan dengan nilai retensi nitrogen. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sampai seberapa besar kandungan energi metabolis bungkil maggot pada berbagai umur itik dan bagaimana nilai retensi nitrogennya.

Bahan dan Metoda

Bahan

1. Bungkil inti sawit

Bungkil inti sawit digunakan untuk media perkembangbiakan maggot BSF, dengan campuran 1 bagian bungkil inti sawit dengan 2 bagian air.

2. Bungkil maggot

Bungkil maggot yang digunakan sebanyak 2 kg, diperoleh dari hasil ekstraksi mekanis tepung maggot

3. Ternak Percobaan

Penelitian ini menggunakan itik sebanyak 24 ekor dengan umur berbedadandibagi secara acak ke dalam 24 unit kandang cages. Masing-masing kandang diisi dengan satu ekor itik.

Kandang dan Perlengkapan

Kandang yang digunakan dalam penelitian adalah kandang individu dengan ukuran 45 x 45 x 25 cm. Alas kandang terbuat dari kawat ram ukuran 1 cm untuk memudahkan penampungan ekskreta itik, dan di bagian bawah kawat ram disediakan baki penampung ekskreta. Tempat air minum ukuran satu liter diisi separuhnya dan diletakan di dalam kandang.

Alat

1. Baskom, dengan diameter 50 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 20 buah digunakan untuk tempat bungkilintisawit.
2. Timbangan digital merek oxone kapasitas 5 kg dengan ketelitian 1 g, digunakan untuk menimbang *bungkil maggot*.
4. Oven, digunakan sebagai alat pengering *maggot*.
5. Spuit berukuran 10 ml, digunakan sebagai alat untuk melakukan force feeding.
6. Mangkuk plastik, digunakan sebagai tempat untuk mencampurkan bungkil maggot dengan air hingga berbentuk pasta.
7. Timbangan digital merek sigma kapasitas 100 g dengan tingkat ketelitian 0,01 g, digunakan untuk menimbang ekskreta.

8. Blender, digunakan untuk menghaluskan maggot hingga berbentuk tepung
9. Alatekstraksi, digunakan untuk menghasilkan bungkil maggot
10. Peralatan untuk analisis kandungan protein dan energi bruto.

Metoda Penelitian

Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik

Penelitian dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Ternak Unggas. Penelitian terdiri dari empat perlakuan dan enam ulangan, secara terperinci keempat perlakuan tersebut adalah:

P1 : Umur itik Alabio 4 minggu

P2 : Umur itik Alabio 8 minggu

P3 : Umur itik Alabio 12 minggu

P4 : Umur itik Alabio 24 minggu

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL). Adapun model matematikanya adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = respon hasil perlakuan ke i pada ulangan ke j

μ = nilai tengah umum

α_i = pengaruh perlakuan pada taraf ke i

ϵ_{ij} = pengaruh komponen galat

Jika berdasarkan hasil analisis ragam terdapat pengaruh yang signifikan, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji wilayah berganda Duncan (Steel and Torrie, 1982).

Prosedur Penelitian

(1) Produksi maggot

Baskom sebanyak 20 buah masing-masing diisi dengan 3 kg bungkil inti sawit dan 6 liter air, ditutup dengan daun pisang kering. Dibiarkan di tempat terbuka selama 3 minggu.

(2) Pemanenan *Maggot*

Maggot yang terdapat dalam baskom dipanen, selanjutnya dimasukkan ke dalam oven dengan menggunakan suhu 50 °C agar tidak terjadi denaturasi atau kerusakan protein.

(3) Pembuatan bungkil maggot

Maggot yang sudah kering di blender sehingga terbentuk tepung *maggot*. Tepung *maggot* selanjutnya diekstrak dengan cara dipanaskan dan dipres untuk mengeluarkan minyaknya, sehingga dihasilkan bungkil *maggot* BSF.

(4) Analisis Kandungan Nutrien

Bungkil maggot dianalisis kandungan air, nitrogen dan energi brutonya.

(5) Pengukuran Energi Metabolis dan Retensi Nitrogen

Pengukuran energi metabolis mengacu pada prosedur yang dilakukan oleh Sibbald, 1976a dan Sibbald, 1976b. Itik dikandangkan pada kandang sangkar tunggal (*individual cage*) diberi air minum dengan cukup dan dipuaskan selama 24 jam. Bungkil *maggot* sebanyak 20-50 g dicampur dengan air 10-25 ml atau sampai berbentuk pasta. Dimasukkan ke dalam spuit berukuran 1 atau 10 ml, selanjutnya secara paksa (*force feeding*) dimasukkan lewat esophagus. Itik dikembalikan pada kandangnya dan baki penampung ekskreta dipasang. Ekskreta yang tertampung disemprot dengan asam borat 5% setiap 3 jam untuk menghindari penguapan nitrogen. Penampungan ekskreta dilakukan selama 24 jam. Ekskreta yang berhasil ditampung dibersihkan dari bulu dan kotoran lainnya, kemudian ditimbang dan selanjutnya dikeringkan. Ekskreta yang sudah kering dihaluskan untuk dianalisis kandungan nitrogen dan energi brutonya.

Pengukuran Variabel Respon

1. Konsumsi bungkil *maggot* (kg), konsumsi bungkil *maggot* untuk setiap umur itik ditimbang dan dilakukan secara *force feeding*.

2. Energi bruto bungkil maggot (kkal/kg), diperoleh dari hasil analisis laboratorium menggunakan alat *bomb-calorimeter*.
3. Kandungan nitrogen bungkil *maggot* (%), diperoleh dari hasil analisis laboratorium menggunakan metode kjeldahl.
4. Jumlah ekskreta (kg), jumlah ekskreta dihitung berdasarkan bahan kering (dry matter)
5. Kandungan nitrogen dan energi bruto ekskreta, diperoleh dari hasil analisis laboratorium.
6. Energi metabolis (kkal/kg), dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Zarei (2006) yaitu:

$$AME_n = \frac{(F_i \times GE_f) - (E \times GE_e) - (NR \times K)}{F_i}$$

Keterangan:

AME_n : Energi metabolis semu yang dikoreksi dengan retensi nitrogen (kkal/g)

F_i : Banyaknya pakan yang dikonsumsi (g)

E : Jumlah ekskreta (g)

GE_f : Energi bruto pakan (kkal/g)

GE_e : Energi bruto ekskreta (kkal/g)

NR : Retensi nitrogen (g) NR = (F_i × N_f) – (E × N_e)

K : Konstanta koreksi untuk nilai energi nitrogen yang diretensi (8,73 kkal/g untuk setiap gram nitrogen)

7. Retensi nitrogen (%), berdasarkan pada rumus yang dikemukakan oleh Zarei (2006), maka persentase nitrogen yang diretensi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$NR (\%) = \left[\frac{(F_i \times N_f) - (E \times N_e)}{(F_i \times N_f)} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

NR : Retensi nitrogen (%)

N_f : Nitrogen pakan (%)

N_e : Nitrogen ekskreta (%)

F_i : Pakan yang dikonsumsi (g)

E : Jumlah ekskreta (g)

Hasil dan Diskusi

Energi Metabolis

Nilai energi metabolis dalam penelitian ini merupakan nilai energi metabolis semu yang dikoreksi dengan nilai retensi nitrogen yang dilambangkan dengan AME_n. Perhitungan kandungan energi metabolis dalam penelitian ini berdasarkan kandungan bahan kering (BK) 100%, sehingga tidak dapat langsung digunakan untuk penyusunan ransum ternak unggas yang umumnya berdasarkan asfed. Dengan demikian perlu dikonversi dulu dari bahan kering ke asfed sebelum digunakan untuk penyusunan ransum unggas. Rata-rata kandungan energi metabolis bungkil maggot pada berbagai umur itik alabio disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kandungan energi metabolis (kkal/kg) bungkil maggot pada umur itik yang berbeda

Umur Itik (Minggu)	Energi metabolis (kkal/kg)	standard error (SE)
4	2865,99 ^b	235,88
8	3259,07 ^a	201,58
12	3190,09 ^a	171,59
24	3145,07 ^a	178,14

^{ab} Angka yang diikuti dengan huruf superskrip yang berbeda ke arah kolom menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Rata-rata kandungan energi metabolis tertinggi (Tabel 1) diperoleh pada perlakuan umur itik 8 minggu yaitu sebesar 3.259,07 kkal/kg, kemudian diikuti oleh perlakuan umur itik 12 minggu (3.190,09 kkal/kg) lalu umur itik 24 minggu (3.145,07 kkal/kg) dan terendah pada perlakuan umur itik 4 minggu sebesar 2865,99 kkal/kg. Bila dilihat dari kandungan energi brutonya bungkil maggot rata-rata mempunyai kadar energi bruto sebesar 4.614,75 kkal/kg (Gunawan dkk. 2016). Nilai konversi dari energi bruto ke energi metabolis berturut-turut untuk umur itik 4, 8, 12, dan 24 minggu, adalah sebesar 68,15%, 69,13%, 70,62% dan 62,10%.

Hasil analisis ragam terhadap data kandungan energi metabolis menunjukkan bahwa perlakuan umur itik berpengaruh nyata terhadap kandungan energi metabolis dari bungkil maggot yang dihasilkan. Hal ini membuktikan bahwa umur itik yang berbeda, mempunyai kemampuan yang berbeda dalam mencerna bungkil maggot. Lopez dan Leeson (2008) menyatakan bahwa nilai apparent metabolizable energy (AME) terbukti bervariasi menurut umur ayam yang digunakan dalam percobaan terutama untuk soybean meal (SBM).

Kandungan energi metabolis yang tinggi pada perlakuan umur itik 8-24 minggu, disebabkan nilai retensi nitrogen pada umur tersebut juga tinggi (Tabel 2). Dale dan Fuller (1984) menyatakan bahwa retensi nitrogen mempunyai pengaruh yang lebih besar terhadap AME bahan pakan seperti bungkil kedelai karena akumulasi protein yang lebih tinggi.

Kandungan energi metabolis semutebungkil maggot yang dicobakan pada puyuh menurut Gunawan dkk. (2012) berkisar 3028-3373 kkal/kg, sedangkan kandungan energi metabolis bungkil maggot yang diperoleh dari hasil penelitian ini berkisar 2865,99-3.259,07 kkal/kg bahan kering pada umur itik 4-24 minggu. Dengan demikian kandungan energi metabolis tepung maggot dan bungkil maggot hampir mendekati kandungan energi metabolis tepung ikan menhaden 2.820 kkal/kg (dasar asfed 92% bahan kering) (NRC, 1994) atau bila dihitung ke dasar bahan kering menjadi 3.065 kkal/kg.

Retensi Nitrogen

Retensi nitrogen merupakan salah satu metode untuk menilai kualitas protein bahan pakan dengan mengukur konsumsi nitrogen dan pengeluaran nitrogen dalam ekskreta, sehingga dapat diketahui jumlah nitrogen yang tertinggal atau diretensi di dalam tubuh. Komposisi nutrisi bungkil maggot yang digunakan dalam penelitian ini mengandung protein kasar 48,40%, serat kasar 0,80%, lemak kasar 22,82%, BETN 18,29%, kalsium 0,94% dan fosfor 0,31%. Rata-rata retensi nitrogen yang diperoleh dalam penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata retensi nitrogen (%) berdasarkan jenis manur yang digunakan sebagai pakan

Umur Itik (Minggu)	Retensi Nitrogen (%)	Standard Error (SE)
4	85,07 ^b	3,02
8	92,19 ^a	2,07
12	91,37 ^a	1,81
24	91,18 ^a	1,33

^{ab} Angka yang diikuti dengan huruf superskrip yang berbeda ke arah kolom menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Rata-rata nilai retensi nitrogen tertinggi (Tabel 2) diperoleh pada perlakuan umur itik 8 minggu yaitu sebesar 92,19%, kemudian diikuti oleh perlakuan umur itik 12 minggu (91,37%) lalu umur itik 24 minggu (91,18%) dan terendah pada perlakuan umur itik 4 minggu yaitu sebesar 85,07%. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa umur itik berpengaruh nyata terhadap nilai retensi nitrogen. Umur itik 8-24 minggu memberikan nilai retensi nitrogen yang relatif sama, sedangkan pada umur itik 4 minggu menghasilkan nilai retensi nitrogen yang paling rendah dan berbeda nyata dengan ketiga umur itik lainnya. Tingginya nilai retensi nitrogen pada umur itik 8-24 minggu, menunjukkan bahwa pada umur tersebut proses pencernaan sangat baik, sehingga banyak nitrogen yang terserap dalam tubuh itik. Hasil

penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lopez dan Leeson (2007) nitrogen retensi pada broiler umur 7 hari lebih rendah dari umur 35 hari.

Bila dibandingkan dengan tepung maggot, bungkil maggot memberikan nilai retensi nitrogen yang lebih baik dari tepung maggot yang mempunyai nilai retensi nitrogen 63,96-75,84% (Gunawan dkk. 2012). Hal ini dikarenakan kandungan protein bungkil maggot lebih tinggi daripada tepung maggot. Sejalan dengan penelitian de Coca-Sinova, et al. (2010) pada kedelai yang berkadar protein rendah dan tinggi. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa retensi nutrien termasuk retensi nitrogen umumnya lebih tinggi pada kedelai berprotein tinggi daripada tepung kedelai berprotein rendah.

Nilai retensi nitrogen yang diperoleh dalam penelitian ini tergolong tinggi, hal ini menunjukkan bahwa bungkil maggot memiliki kualitas protein yang baik, mengandung asam amino esensial dan non esensial yang lengkap dan seimbang, dan dapat dicerna dan diserap oleh saluran pencernaan itik. Nilai retensi nitrogen yang rendah menunjukkan kualitas protein dari bahan pakan tersebut rendah, dalam penelitiannya (Awoniyi et al. 2003) menyatakan bahwa makin tinggi level penggantian tepung ikan oleh tepung maggot menyebabkan nilai retensi nitrogen yang makin rendah, hal ini menunjukkan kualitas protein dari tepung maggot lebih rendah dari protein tepung ikan. Berbeda dengan hasil penelitian Adeniji (2007) bahwa dengan semakin meningkatnya level maggot dalam ransum, nilai retensi protein ransum tidak berbeda nyata berkisar dari 64,17-72,22%.

Kesimpulan

Kandungan energi metabolis (AME_n) bungkil maggot dan banyaknya nitrogen yang diretensi dipengaruhi oleh umur itik. Kandungan energi metabolis dan retensi nitrogen bungkil maggot pada itik berumur 8-24 minggu lebih tinggi daripada umur itik 4 minggu. Bungkil maggot yang dihasilkan dari bungkil inti sawit memiliki kualitas protein yang baik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kemendikbud (DP2M Dikti) dan Ketua Umum Badan Pengurus Yayasan UNISKA MAB yang telah memberikan bantuan anggaran penelitian kepada penulis. Selanjutnya kepada Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Padjadjaran yang telah memberikan bantuan fasilitas untuk analisis kadar air, energi bruto dan kadar proteindari ekskreta itik dan bungkil maggot.

Daftar Pustaka

- Adeniji, A.A. 2007. Effect of replacing groundnut cake with maggot meal in the diet of broilers. *International Journal of Poultry Science* 6(11):822-825.
- Awoniyi, T.A.M., V.A. Aletor and J.M. Aina. 2003. Performance of broiler- chickens feed on maggot meal in place of fish meal. *International Journal of Poultry Science* 2(4):271-274.
- De Coca-Sinova, A., E. Jimenez-Moreno, J. M. Gonzalez-Alvarado, M. Frikha , R. Lazaro, and G. G. Mateos. 2010. Influence of source of soybean meal and lysine content of the diet on performance and total tract apparent retention of nutrients in broilers from 1 to 36 days of age. *Poult. Sci.*, 89:1440-1450.
- Dale, N., and Fuller. 1984. Correlation of protein content of feedstuffs with the magnitude of nitrogen correction in true metabolizable energy determination. *Poult. Sci.*, 63:1008-1012.
- Despines, J.L. and Axtell, R.C. 1995. Feeding behavior and growth of broiler chicks fed larvae of darkling beetle *Alphitobius diaperinus*. *Poult. Sci.*, 74:331-336.
- Donohue, M. and D.L. Cunningham, 2009. Effects of grain and oilseed prices on the costs of US poultry production. *J. Appl. Poult. Res.*, 18: 325-337
- Gunawan, A. 2012. *Aplikasi Maggot Black Soldier Fly (Hermetia illucens) yang Dibiakkan dalam Manur Unggas sebagai Campuran Pakan Periode Pertumbuhan dan Produksi Telur Puyuh (Coturnix coturnix japonica)*. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung.

- _____, N. Widaningsih dan M.Syarif D. 2012. Nilai Energi Metabolis dan Retensi Nitrogen Maggot yang Berasal dari Berbagai Jenis Manur pada Burung Puyuh. *Media Sains*. 4(2):109-116.
- _____, N.A. Fauzana, M.Syarif, D., dan R. Samudera. 2016. *Limbah Pabrik Minyak Sawit untuk Produksi Maggot Black Soldier Fly*. Laporan Penelitian MP3EI.
- Lopez, G., and S. Leeson. 2007. Relevance of nitrogen correction for assessment of metabolizable energy with broiler to forty-nine days of age. *Poult.Sci.*, 86:1696-1704.
- _____. 2008. Assessment of the nitrogen correction factor in evaluating metabolizable energy of corn and soybean meal in diets for broiler. *Poult.Sci.*, 87:298-306.
- NRC. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. Ninth Revised Edition. Washington,D.C:National Academy Press.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1982. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. Edisi Kedua. Terjemahan Bambang Sumantri. Jakarta:Gramedia Pustaka Utama.
- Zarei, A. 2006. Apparent and true metabolizable energy in artemia meal. *International Journal of Poultry Science*.5(7)627-628.
- Zuidhof, M.J., C.L. Molnar, F.M. Morley, T.L. Wray, F.E. Robinson, B.A. Khan, L. Al-Ani, and L.A. Goonewardene. 2003. Nutritive value of house fly (*mucca domestica*) larvae as a fed supplement for turkey poults. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 105:225-230.