

**ANALISIS KANDUNGAN LARVA *BLACK SOLDIER FLY (Hermetia illucens)*
SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF BURUNG WALET (*Aerodramus fuciphagus*)**

Mukhammad Zakkiyah Ilham^{1*}, Siti Gusti Ningrum^{2*}, Olan Rahayu Puji Astuti Nussa^{3*}

¹²³⁴Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Email : zakkiilham86@gmail.com

Received : 03 juli 2023

Accepted : Juli 2023

Published : Juli 2023

Abstract

*Swallows are one of the birds which could make nests with their saliva. The swallow *Aerodramus fuciphagus* produces a cup-original white nest crafted from saliva produced by way of using the sublingual salivary glands then hardened. However, the supply of feed for swallows is now lowering within the wild, which can result in a lower in food sources for swallows. *Hermetia illucens* larvae may be used as animal feed because it is known that these larvae have a high nut content. By way of utilising the high nutritional content of BSF larvae or *Hermetia illucens*, this have a look at objectives to investigate the nutritional cost at two tiers of BSF larvae's life, namely instar III larvae and pupae. The studies become carried out on the Animal Feed Laboratory of Universitas Airlangga (UNAIR) Surabaya and samples were obtained from PDU Jambangan which cultivates BSF larvae (*Hermetia illucens*) located in the Surabaya city area. The results showed that from instar III larvae dry matter content was 97.44%, ash 15.11%, crude protein 32.42%, crude fat 14.85%, crude fiber 21.40%, Ca 3.72%, BETN 13.65%, ME 27.03% and from the pupa phase dry matter content 97.13%, ash 26.42%, crude protein 29.67%, crude fat 12.39%, crude fiber 28.09%, Ca 5.22%, BETN 0.55%, ME 19.68% that BSF larvae are good for diet or alternative feed for swallows because they have good nutritional content for the swallow itself, either as growth or as production from swallows, in addition to BSF larvae are also easy to get and easy to breed.*

Keywords: *Hermetia illucens, BSF larvae, proximate analysis, nutritional value, Aerodramus fuchiphagus*

PENDAHULUAN

Walet adalah burung yang menggunakan air liurnya untuk membangun sarangnya. Sarang burung walet dikenal sebagai sarang burung walet (SBW). Walet *Aerodramus fuciphagus* menghasilkan sarang berwarna putih berbentuk cangkir. Itu terdiri dari air liur yang mengeras yang diproduksi oleh dua kelenjar ludah di bawah lidah (Johanes et al, 2022). Burung walet termasuk ke dalam keluarga *Apodidae*, dalam bahasa Yunani artinya “tanpa kaki”. Burung-burung walet memiliki berat badan 15–28 g dan panjang total 12-14 cm (Wahyuni dkk, 2022).

Walet merupakan burung liar yang sangat peka terhadap kondisi habitat, lingkungan dan cuaca. Faktor lingkungan yang mempengaruhi keberhasilan bersarang burung walet (SBW) terutama terkait dengan kepadatan dan jarak sarang burung walet (RBW) dengan penghuni sekitarnya, sumber makanan (kebun, padi ladang, hutan), jalur walet, suhu, kelembaban relatif, intensitas cahaya, jarak ke RBW lain dalam hal kepadatan (Wahyuni dkk, 2022).

Beberapa pulau di Indonesia merupakan habitat utama walet. Migrasi burung walet ke pulau - pulau baru diduga terkait dengan ketersediaan pangan dan keserasian lingkungan. Tingginya harga SBW di pasaran membuat peminat budidaya burung walet semakin meningkat Burung walet dipelihara di rumah-rumah buatan yang mirip dengan habitat alaminya. Ketersediaan pakan merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi perkembangbiakan burung walet. Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi di sebagian besar wilayahnya. Ketersediaan air hujan dapat mempengaruhi kelimpahan serangga, sehingga memengaruhi perkembangbiakan burung walet (Wahyuni dkk, 2022)

Akan tetapi ketersediaan pakan untuk burung walet kini mengalami penurunan di alam bebas di sebabkan oleh maraknya pembangunan, pembakaran hutan, perluasan lahan industri, pemukiman, sehingga bisa mengakibatkan penurunan dari sumber makanan untuk burung walet. Oleh sebab itu dibutuhkan penelitian untuk menemukan pakan alternatif alami untuk burung walet.

Larva *Hermetia illucens* ini dapat di manfaatkan sebagai pakan hewan karena di ketahui larva ini memiliki kandungan yang

tinggi dalam protein dan nutrisinya tinggi. Larva *Hementia illucens* atau biasa disebut Black Soldier Fly (BSF) mengandung banyak protein dan lemak, memiliki konsistensi yang keras dan memiliki kemampuan untuk mengeluarkan enzim alami. Dengan cara ini, bahan yang sebelumnya sulit dicerna dapat disederhanakan. Selain itu larva *Hermetia illucens* (BSF) memiliki kadar protein yang cukup tinggi, yaitu sekitar 42% (Rachmawati dkk, 2015).

Dengan memanfaatkan kandungan nutrisi yang tinggi dari larva BSF atau *Hermetia illucens* maka penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi nilai nutrisi pada dua tahap kehidupan *Hermetia illucens* atau larva BSF yaitu larva instar III dan pupa.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan sampel larva BSF (*Hermetia Illucens*) dari larva instar, dan fase larva pupa yang diambil dari Pusat daur ulang Jambangan di daerah kota Surabaya. Pelaksanaan penelitian akan di lakukan di Laboratorium makanan ternak Universitas Airlangga (UNAIR) Surabaya yang di laksanakan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2023. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental, serta memakai metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pengambilan sampel secara acak yang terdiri dari dua tahap larva BSF (*Hermetia illucens*) dengan berat masing-masing 200 dan 100 gram.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antaralain adalah nampan plastik, pisau atau gunting, kertas label, dan spidol atau bulpoin, kertas lembaran/kantong kertas, timbangan digital, oven, cruss tang, Cawan porselen/aluminium, timbangan analitik, excicator yang berisi silica gel, Kawat segitiga, Bunsen, Tanur listrik, , Pemanas labu kejdahl, spatula, gelas ukur, labu ukuran 250 cc, erlenmayer (100cc, 1000 cc dan 300 cc), seperangkat alat macam steel, labu penyari, labu kjeldahl 100 cc, labu soxhlet, pendingin refflux, statif, kertas saring, benang, kompressor, erlenmayer penghisap, corong Buchner, corong, penangas air, pipet, beker glass 50 cc, dan 250 cc, kaki tiga, gelas pengaduk, thermometer 100°C.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua fase larva dari larva BSF (*Hermetia*

illucens) yaitu fase larva instar III dan fase pupa yang masing-masing diperlukan sebanyak 100 gram dan diperoleh dari PDU Jambangan yang membudidayakan larva BSF (*Hermetia illucens*) yang berada di daerah kota Surabaya, H₂SO₄ pekat, NaOH 40%, Asam borak, Tablet kejldahl, Indikator metil merah, Bromcresol green, H₂SO₄ 0,01N, HCl 0,3N, Aceton, H₂O panas, HCl ekstrak, larutan Champman, H₂SO₄ 25%, Karbon tetra klorida, KMnO₄, Aquadest, Petroleum ether.

Persiapan sampel

Penelitian ini memakai larva BSF (*Hermetia illucens*) dari dua fase larvnya yaitu fase larva inatar III dan pupa, sampel dibunuh dengan menggunakan air mendidih dengan suhu 100 °C dalam waktu ± 1 menit, setelah itu di saring airnya dan di masukkan kedalam oven pada suhu 60-70°C.

Prosedur analisis proksimat

1. Analisis protein kasar

Sampel ditimbang hingga ketelitian ± 1 gram (= **A** gram) dan ditempatkan dalam labu Erlenmeyer 300 cc. Kemudian ditambahkan 50 ml H₂SO₄ 0,3N dan direbus dalam penangas air selama 30 menit. Kemudian ditambahkan 25 mL NaOH 1,5N dan dididihkan lagi selama 30 menit. Corong Buchner dilapisi dengan kertas saring dengan berat yang diketahui (= **B** gram). Larutan dalam corong Erlenmeyer disaring menggunakan corong Buchner dan saringan Erlenmeyer dicuci dengan 50 cc air panas dan disaring kembali. 50 cc HCl 0,3 N dimasukkan ke dalam corong Buchner dan didiamkan selama 1 menit, dilanjutkan dengan pengisapan dengan kompresor melalui lubang tabung pengisap segitiga. Residu dalam corong Buchner dicuci lima kali dengan air panas, kemudian ditambahkan 5 mL aseton. Biarkan selama 1 menit lalu bersihkan dengan kompresor. Panaskan cawan porselen dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam, dinginkan dalam desikator selama 10-15 menit dan timbang (= **C** gram). Keluarkan kertas saring dan residunya, masukkan ke dalam beaker porselen, keringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 1,5 jam, dinginkan dalam desikator selama ±30 menit, dan timbang (= **D** gram). Tempatkan cangkir di tungku listrik pada 550 ° C selama ± 2 jam. Matikan oven

listrik dan tunggu hingga suhu mencapai 0°C. Lalu gelas dikeluarkan dari oven, dimasukkan ke dalam desikator selama ± 15 menit, dan ditimbang (= **E** gram). Rumus berikut digunakan untuk menghitung kandungan serat kasar :

$$\text{kadar serat kasar (SK)} = \frac{D-E-B}{A} \times 100\%$$

2. Kadar Abu

Cruss dicuci, dibilas dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Masukkan ke dalam desikator selama 10-15 menit lalu timbang (= **A** gram). Kerak diisi dengan sampel seberat ± 5 gram. Berat crus + sampel (= **B** gram. *Cruss* tersebut kemudian dibakar dengan api Bunsen sampai tidak berasap lagi. *Cruss* ditempatkan dalam oven listrik dengan suhu 700 °C selama 1-5 jam. Tungku listrik dimatikan dan sampel dibiarkan dingin selama ± 10 jam. *Cruss* dikeluarkan dari oven kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 10-15 menit dan ditimbang (= **C** gram). Jumlah abu dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

3. Analisis bahan kering (BK)

Tempatkan cawan porselen/aluminium bersih didalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Keluarkan cawan dari oven dan segera masukkan kedalam exicator. Setelah 10-15 menit, lalu timbang (= **A** gram). Cawan berisi ± 5 gram sampel (berat cawan sampel = **B** gram). Gelas yang berisi sampel ditempatkan didalam oven pada suhu 105°C semalam. Selain itu, gelas kimia dikeluarkan dari oven, segera dimasukkan kedalam exicator selama 10-15 menit, dan ditimbang (= **C** gram). Nilai BK dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{kadar bahan kering} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

4. Analisis kalsium (Ca)

Sebanyak 50 mL ekstrak HCl diambil dan dimasukkan ke dalam gelas kimia 50 mL, kemudian 250 mL direaksikan dengan 100 mL larutan Chapman. Kemudian panaskan dalam penangas air selama 30 menit. Tambahkan NH₄OH pekat (25-27%) sambil diaduk hingga muncul warna hijau muda (pH 4,6) dan

didihkan kembali dalam penangas air selama 1 jam. Kemudian angkat dan biarkan semalaman. Saring larutan dan cuci gelas kimia dengan air panas. Endapan dicuci dengan air panas dan diulang empat kali.

Sedimen dan kertas saring dimasukkan ke dalam gelas kimia, kemudian ditambahkan 20 mL H₂SO₄ 25% dan 150 mL H₂O. Kemudian panaskan hingga 80-90 °C di atas penangas air (menggunakan termometer) dan titrasi dengan 0,02 N atau 0,05 N KMnO₄. Persiapan blanko adalah sebagai berikut: Encerkan menjadi 20 mL dengan air suling hingga 2,5 mL HCl 2,5%, atau 100 mL dengan 8,5 mL HCl pekat, ambil blanko 20 mL, dan ikuti langkah 1-6. Hitung kandungan Ca sebagai berikut:

$$kadar CaO = \frac{(Vol.Titr.sampel - Vol.Titr.blk) \times titer KMnO_4 \times C \times 28}{mg\ sampel} \times 100\%$$

$$kadar Ca = \frac{BA Ca \times \%CaO}{BM CaO}$$

Keterangan :

- Vol.titr.smpl : Volume titrasi sampel
- Vol.titr.blk : Volume titrasi Blanko
- C : Pengenceran
- 28 : Bobot setara CaO
- Mg sampel : berat sampel untuk analisis kadar Abu
- BA Ca : 40
- BM CaO : 56

5. Kadar BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen)

Kadar BETN dapat di hitung secara manual, tidak perlu menggunakan analisis proksimat. Kadar BETN adalah selisih antara bahan kering dengan Abu, protein, lemak dan serat kasar:

**BETN=BK-
(ABU+PROTEIN+LEMAK+SERAT
KASAR)**

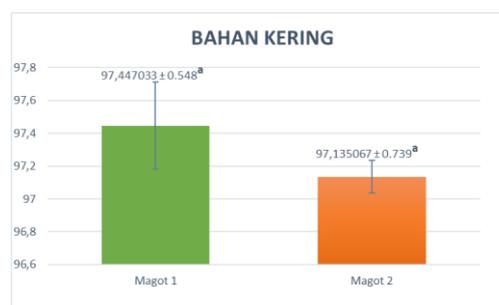
Analisis data

Analisis Data menggunakan data hasil dari analisis yang di lakukan pada larva BSF (*Hermetia illucens*) secara statistik, penelitian ini fokus pada komposisi nutrisi larva BSF yaitu pada fase larva instar, larva instar dewasa dan larva pupa, Mengalisis kandungan nutrisi menggunakan uji *One Way* (ANOVA) P<0,5.

HASIL

Berdasarkan hasil analisis proksimat terhadap bahan kering, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, Ca (kalsium), BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen), dan ME (Metabolis energi) didapati kandungan nutrisi dari masing-masing fase kehidupan dari larva BSF yaitu pupa dan larva instar III.

a. Hasil bahan kering



Gambar 1 Hasil baha kering

Gambar yang tertera di atas menjekaskan bahwa rata-rata larva instar III (Maggot 1) memiliki kadar bahan kering sebesar 97,44% dan dari fase pupa (maggot 2) memiliki kadar bahan kering sebesar 97,13% hal ini dapat menunjukkan bahwa larva instar III memiliki kadar bahan kering lebih banyak dari fase pupa dengan selisih sekitar 0,31%.

b. Hasil Abu



Gambar 2 Hasil Abu

Gambar yang tertera di atas menunjukkan bahwa larva instar III memiliki rata-rata kadar abu atau total mineral sebesar 15,11% dan pupa memiliki kadar abu sebesar 26,42% yang memiliki selisih sebesar 11,31% hal ini menunjukkan bahwa perbedaan dari dua sampel ini signifikan, bahwa fase pupa memiliki kandungan total mineral yang tinggi.

No.	Kode sampel	Hasil analisis proksimat %							
		Bahan kering	Abu	Protein kasar	Lemak kasar	Serat kasar	Ca	BETN	ME (Kcal/kg)
1.	Larva instar III	97,44	15,11	32,42	14,85	21,40	3,72	13,65	2703,39
2.	Pupa	97,13	26,42	29,67	12,39	28,09	5,22	0,55	1968,58

Tabel 1 Hasil Analisis proksimat larva stadium III memiliki kandungan lemak

c. Hasil protein kasar



Gambar 3 Hasil protein kasar

Gambar yang tertera di atas menjelaskan bahwa larva instar III menghasilkan rata-rata kadar protein kasar sebesar 32,42% dan dari fase pupa menghasilkan rata-rata kadar protein sebesar 29,67%, di dalam gambar di atas menunjukkan bahwa perbedaan yang signifikan dimana larva instar III memiliki kadar protein kasar lebih besar dengan selisih 4,75%.

d. Hasil Lemak kasar



Gambar 4 Hasil Lemak kasar

Gambar yang tertera di atas menunjukkan bahwa larva instar III memiliki rata-rata kadar lemak kasar sebesar 14,85% dan pupa menghasilkan nilai rata-rata kadar lemak kasar sebesar 12,39%, hal ini menunjukkan bahwa

kasar 2,46% lebih tinggi dibandingkan pupa.

e. Hasil serat kasar



Gambar 5 Hasil serat kasar

Gambar yang tertera di atas menjelaskan bahwa larva instar III memiliki nilai rata-rata kadar serat kasar sebesar 21,40% dan fase pupa memiliki nilai rata-rata kandungan serat kasar 28,09%, disini menunjukkan bahwa fase pupa lebih tinggi dari fase larva instarv III, dimana terdapat selisih sebesar 6,69% sehingga ter dapat perbedaan yang signifikan dari dua sampel tersebut dari segi serat kasar nya.

f. Hasil Ca (kalsium)



Gambar yang tertera di atas menunjukkan nilai rata-rata dari kadar Ca (kalsium) dari larva instar III dan fase pupa, dimana larva instar III memiliki rata-rata kadar Ca(kalsium) sebesar 3,72% dan fase pupa memiliki rata-rata kadar

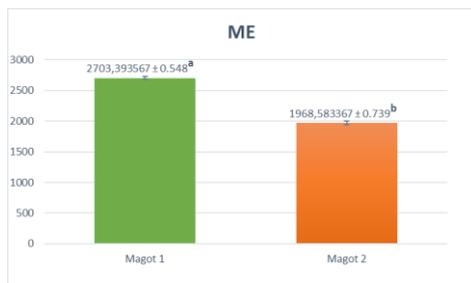
Ca(kalsium) sebesar 5,22%, dari gambar ini memiliki perbedaan dari dua sampel tersebut dengan selisih sebesar 1,5% dimana fase pupa memiliki nilai yang lebih tinggi dari larva instar III.

g. Hasil BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen)



Gambar yang tertera di atas menjelaskan bahwa terdapat perbedaan dari dua sampel yaitu larva instar III dan fase pupa dari kadar BETN(Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen),dimana larva instar III memiliki nilai rata-rata kadar BETN(Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) sebesar 13,65% dan pada fase pupa memiliki nilai rata-rata kadar BETN(Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) sebesar 0,5%, dimana hasil ini menunjukkan perbedaan nilai yang signifikan, dimana fase larva instar III ini memiliki nilai rata-rata kadar BETN (Bahan Kering Tanpa Nitrogen) sangat tinggi dari pada fase pupa dengan selisih sebesar 13,15%, pada fase pupa kadar BETN(Bahan Kering Tanpa Nitrogen) hampir tidak ada.

h. Hasil ME (Energi Metabolis)



Gambar yang tertera di atas menunjukkan perbedaan dari dua sampel larva BSF dari fase larva instar III dan fase pupa dari nilai rata-rata kadar ME (Metabolizable Energy) atau total energi dimana larva instar III memiliki nilai rata-rata dari kadar total energi sebesar 27,03% dan pada fase pupa memiliki nilai rata-rata kadar total energi sebesar 19,68% ini menunjukkan perbedaan dari dua sampel yang

di analisis dimana larva instar III memiliki nilai rata-rata total energi lebih besar di bandingkan dengan fase pupa dengan selisih 7,35%.

Dari data di atas ditunjukkan bahwa kandungan nutrisi dalam larva BSF sangat baik dengan kandungan protein kasar mencapai 32,77%, dari penelitian sebelum nya yang menggunakan larva *Megaselia scalaris (loew)* kandungan protein kasar nya mencapai angka 31,94% jadi nilai protein kasar dari larva BSF lebih tinggi. dari segi pengembangbiakan larva lebih mudah di lakukan pada larva BSF dan larva yang umum di masyarakat itu merupakan larva BSF sehingga lebih efisien dan mudah di dapat.

Menurut hasil di atas menunjukkan hasil yang berbeda signifikan antara larva instar III dan pupa yang mana di kandungan protein kasar dan lemak kasar memiliki nilai rata-rata di angka 32,42%,14,85% untuk fase larva instar III dan 29,67%,12,39% untuk fase pupa, tetapi dari segi mineral fase pupa memiliki nilai unggul dengan rata-rata abu total 26,42% sedangkan dari fase larva instar III mencapai 15,11% dan nilai Ca rata-rata 5,22% dari fase pupa 3,72% dari fase larva instar III.

Hewan dapat memperoleh komposisi nutrisi yang berbeda pada tahap pertumbuhan yang berbeda. Walet berperilaku seperti burung liar, oleh karena itu, dalam penangkaran, memenuhi kebutuhan nutrisi mereka adalah masalah yang menantang. Studi kami menunjukkan bahwa dua tahap kehidupan (larva instar ketiga, dan pupa dari *Hermetia illucens* mampu memberikan nutrisi yang berbeda jika digunakan untuk pakan burung walet. Dua tahap kehidupan memberikan kandungan nutrisi yang berbeda, yang mungkin disebabkan oleh kebutuhan nutrisi untuk tahap tertentu, (Hamdan et al, 2019).

Misalnya, larva harus mendapatkan berat minimum kritis dan kandungan lemak sebelum mereka dapat menjalani kepompong dengan sukses, di mana Diptera kecil, seperti *skalaris M*, ditemukan sebagai makanan yang cocok untuk burung walet. Komposisi nutrisi tahap kehidupan serangga Diptera dapat bervariasi menurut spesies; misalnya, tahap kepompong lalat rumah (*Musca domestica L.*) mengandung protein kasar tertinggi, tapi di lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*), kandungan protein kasar tertinggi berada pada tahap prepupa (Hamdan et al, 2019).

PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua fase kehidupan larva BSF (*Hermetia illucens*). Larva BSF yang menjadi sampel dalam penelitian ini di koleksi dari Pusat Daur Ulang Jambangan yang berada di daerah kota Surabaya. Yang di mana di pusat daur ulang Jambangan ini juga terdapat peternakan larva BSF sebagai alat untuk daur ulang sampah organik.

Larva dari lalat BSF (*Hermetia illucens*) ini merupakan bahan pakan alternatif yang mulai ramai di gunakan baik sebagai pakan alternatif maupun untuk di teliti. Larva BSF di ketahui mempunyai kandungan protein yang cukup besar sehingga dapat di pakai sebagai pakan alternatif untuk beberapa ternak seperti ternak unggas ruminansia bahkan bisa juga di pakai untuk pakan ikan konsumsi maupun ikan hias.

Burung walet merupakan burung yang sangat aktif, larva BSF ini mengandung tinggi protein yang berfungsi untuk sumber energi dan membantu menjaga kekebalan tubuh sehingga di harapkan dari pakan alternatif dari larva BSF ini dapat mempermudah peternak walet untuk menambah tambahan protein harian dari burung walet itu sendiri sehingga produksi dari sarang burung walet lebih banyak dan kualitas dari sarang tersebut jadi lebih berkualitas. Sehingga kualitas ekspor petani walet Indonesia lebih baik dan mempermudah peternak walet dalam mencukupi kebutuhan nutrisi dari burung walet itu sendiri, dan di harapkan mengurangi persentase kegagalan dari kurangnya pakan di daerah rumah burung walet RBW sehingga burung walet tidak pergi dari RBW yang sudah di siapkan.

Hewan dapat memperoleh komposisi nutrisi yang berbeda pada tahap pertumbuhan yang berbeda. Walet berperilaku seperti burung liar, oleh karena itu, dalam penangkaran, memenuhi kebutuhan nutrisi mereka adalah masalah yang menantang. Studi kami menunjukkan bahwa dua tahap kehidupan (larva instar ketiga, dan pupa dari *Hermetia illucens* mampu memberikan nutrisi yang berbeda jika digunakan untuk pakan burung walet. Dua tahap kehidupan memberikan kandungan nutrisi yang berbeda, yang mungkin disebabkan oleh kebutuhan nutrisi untuk tahap tertentu (Hamdan et al, 2019)

misalnya, larva harus mendapatkan berat minimum kritis dan kandungan lemak

sebelum mereka dapat menjalani kepompong dengan sukses. Di mana *Diptera* kecil, seperti *skalaris M*, ditemukan sebagai makanan yang cocok untuk burung walet. Komposisi nutrisi tahap kehidupan serangga *Diptera* dapat bervariasi menurut spesies; misalnya, tahap kepompong lalat rumah (*Musca domestica L.*) mengandung protein kasar tertinggi, tapi di lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*), kandungan protein kasar tertinggi berada pada tahap prepupa (Hamdan et al,2019).

fase	Protein kasar%	Lemak kasar %	Energi kj/g	Serat kasar %	Ca G/1000 G	Fosfor G/1000G
Larva	48.78	31.94	24.00	5.88	0.48	0.77
pupa	53.13	27.46	22.45	17.02	0.77	0.84

Tabel 2 Hasil analisis proksimat larva *Megaselia scalaris loew* dengan pakan pellet ayam

*Table ini adalah hasil dari penelitian dari Hamdan et al,2019 sebagai hasil perbandingan dari penelitian ini. Dari hasil di table di atas dan hasil penelitian ini menunjukkan beberapa perbedaan dari beberapa hasil.

a) Kandungan Ca(kalsium)

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa tahap kepompong *Hermetia illucens* kaya akan kalsium, menunjukkan bahwa kepompong mungkin cocok untuk burung walet betina yang terlibat dalam produksi telur selama musim kawin dan reproduksi. Kalsium adalah mineral penting dalam konstruksi cangkang telur, dan kekurangan nutrisi ini dapat menyebabkan tingkat kematian yang lebih tinggi pada burung walet yang belum dewasa. Hasil ini kontras dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan larva *Megaselia scalaris (loew)*, yang menunjukkan bahwa kepompong *Hermetia illucens* menghasilkan setidaknya 0,77 g/100 g (0,77%) kalsium. Perbedaan ini dapat diamati karena kepompong *skalaris M* memiliki *eksoskeleton* yang terkalsifikasi. Namun, memasok serangga pada tahap perkembangan tidak bergerak ke burung pemakan serangga udara, seperti burung walet, merupakan tantangan (Hamdan et al, 2019).

b) Kandungan lemak kasar

Lemak kasar berfungsi sebagai sumber energi selama penerbangan, burung mungkin menyimpan lemak dalam persiapan untuk berkembang biak. Studi ini menunjukkan bahwa lemak kasar tertinggi pada larva instar ketiga, di mana Sebagian besar serangga *Diptera* ditemukan untuk mempertahankan kandungan lemak mereka selama tahap dewasa mereka. Larva instar ketiga dari *Hermetia illucens* merupakan pakan potensial bagi burung walet yang aktif mencari makan, yang menyelidiki pemilihan makanan burung yang mencari makan dengan menggunakan makanan kaya lemak dan karbohidrat dan menemukan bahwa burung lebih menyukai makanan yang memiliki kandungan lemak yang jauh lebih tinggi. Lemak mampu menyediakan dua kali jumlah energi (39,5 kJ/g) dibandingkan karbohidrat dan protein (16,9 dan 23,6 kJ/g, masing-masing) (Hamdan *et al*, 2019).

c) Kandungan protein kasar

kadar protein kasar tertinggi berada pada tahap prapupa. Namun demikian, kami menunjukkan bahwa protein kasar dari *Hermetia illucens* tertinggi pada tahap larva instar tiga, dimana protein kasar serangga *Diptera* mewakili 37% sampai 61,4% dari total nutrisi. Protein adalah nutrisi utama untuk pembentukan otot, terutama pada tahap pertumbuhan, Oleh karena itu, dewasa *Hermetia illucens* disarankan untuk digunakan sebagai pakan selama tahap reproduksi aktif dan pertumbuhan burung walet. Selain perspektif nutrisi, Larva instar tiga dari *Hermetia illucens* lebih mudah dilepaskan dan diberi makan karena burung walet biasanya memangsa serangga yang bergerak (Hamdan *et al*, 2019).

d) Kadar abu

Abu adalah campuran komponen anorganik atau mineral yang ditemukan dalam bahan makanan (Ardiyanti, 2023), Kadar abu merupakan bahan anorganik atau residu hasil pembakaran bahan anorganik yaitu larva maggot BSF berkisar antara 7,69-10,36%. Kadar abu juga menunjukkan adanya garam, mineral atau senyawa anorganik berupa oksida

dalam bahan pakan (Purnamasari dkk, 2019).

Dalam penelitian kadar abu pada larva *Hermetia illucens* memiliki nilai rata-rata kadar abu sebesar 15,11% pada fase larva instar III sedangkan pada fase pupa memiliki nilai rata-rata kadar abu sebesar 26,42% sedangkan pada larva *Megaselia scalaris* pada penelitian sebelumnya pada penelitian (Hamdan *et al*, 2019) tidak menunjukkan nilai kadar abu akan tetapi menunjukkan nilai fosfor pada fase larva memiliki nilai rata-rata kadar fosfor sebesar 0,77 G/1000G dan pada fase pupa memiliki nilai rata-rata fosfor sebesar 0,84 G/1000G.

e) Kadar BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen)

Karbohidrat terdiri dari serat kasar dan BETN. BETN termasuk golongan karbohidrat yang mudah larut, baik dalam asam maupun basa selain itu mudah di cerna oleh hewan monogastrik maupun ruminansia kadar BETN adalah selisih dari bahan kering dengan Abu, Protein, Lemak dan Serat kasar (Al-Arifin *et al*, 2016). Pada penelitian (Hamdan *et al*, 2019) tidak menunjukkan hasil dari BETN dan pada penelitian ini hasil nilai rata-rata dari kadar BETN 13,65% dan pada fase pupa mendapatkan nilai rata-rata yang cukup rendah yaitu 0,5% yang menunjukkan nilai BETN pada fase larva instar III *Hermetia illucens* relatif tinggi.

f) kadar ME (Energi Metabolis)

Energi metabolik adalah energi yang dapat dicerna setelah dikurangi energi dalam urin dan feses. Analisis energi merupakan upaya untuk menentukan kandungan energi bahan pakan dengan menentukan energi total menggunakan kalorimeter bom (silinder) yang mengukur panas yang dihasilkan selama proses pembakaran (Yuniarti dkk, 2015).

Dalam penelitian ini pada hasil larva *Hermetia illucens* pada fase larva instar III 27,03% dan pada fase pupa mencapai angka 19,68% sedangkan pada penelitian (Hamdan *et al*, 2019) yang menggunakan larva *Megaselia scalaris (loew)* pada fase larva nya nilai total energi mencapai angka 24,00% dan pada fase pupa mencapai angka 22,45% dengan menggunakan pakan pellet ayam, nilai total energi pada larva *Megaselia scalaris (loew)* di fase larva lebih rendah dari pada fase larva instar III *Hermetia illucens* dan pada fase pupa

larva BSF memiliki nilai yang lebih rendah dari *Megaselia scalaris* (loew).

g) Kadar serat kasar

Peningkatan serat pangan pada pakan unggas dianggap berbanding terbalik dengan pencernaan nutrisi. Organ pencernaan memainkan peran penting dalam pencernaan komponen pakan, dan morfologi usus memberikan informasi tentang kondisi hewan dan pencernaan. Jenis dan sumber serat pangan pada pakan unggas mempengaruhi penampilan dan perubahan morfologi visceral, khususnya pada saluran pencernaan (Has, Napirah, & Indi, 2014).

Pada penelitian ini dengan menggunakan sampel dari larva *Hermetia illucens* dengan dari fase larva instar III dan fase pupa mendapatkan nilai rata-rata kadar serat kasar sebesar 21,40% pada fase larva instar III sedangkan pada fase pupa mendapatkan nilai rata-rata kadar serat kasar sebesar 28,09% hasil tersebut memiliki perbedaan yang signifikan dari kedua sampel yang di gunakan pada penelitian, hasil rata-rata nilai kadar serat kasar dapat di lihat pada tabel (Lampiran.4),

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini yang berjudul Analisis kandungan larva *black soldier fly* (*Hermetia illucens*) sebagai makanan alternatif burung walet (*Aerodramus fuchiphagus*) menunjukkan hasil dari fase dua fase kehidupan larva BSF yaitu fase larva instar III dan pupa terdapat perbedaan yang nyata dari hasil analisis proksimat lengkap yang di lakukan yaitu dari larva instar III kandungan bahan kering 97,44%, Abu 15,11%, Protein kasar 32,42%, Lemak kasar 14,85%, Serat kasar 21,40%, Ca 3,72%, BETN 13,65%, ME 27,03% dan dari fase pupa kandungan bahan kering 97,13%, Abu 26,42%, Protein kasar 29,67%, Lemak kasar 12,39%, Serat kasar 28,09%, Ca 5,22%, BETN 0,55%, ME 19,68% bahwa larva BSF bagus untuk diet atau pakan alternati bagi burung walet karena memiliki kadar nutrisi yang sangat baik bagi burung walet itu sendiri, baik demi pertumbuhan atau sebagai produksi dari burung walet, di samping itu larva BSF juga mudah di dapatkan dan mudah juga untuk dikembangkan.

REFERENSI

- Afkar, K., Masrufah, A., Fawaid, A. S., Alvarizi, D. W., Khoiriyah, L., Khoiriyah, M., . . . Ramadhan, M. N. (2020). Budidaya Maggot BSF (*Black Soldier Fly*) Sebagai Pakan Alternatif Ikan Lele (*Clarias batracus*) Di desa Candipari, Sidoarjo Pada Program Holistik Pembinaan Dan Pembudidayaan Desa (PHP2D). *Journal of Science and Social Development, Vol. 3* , 10-16.
- Ahmad, H., Ong, S.-Q., & Tan, E. H. (2022). The Diet for Edible-Nest Swiftlets: Nutritional Composition and Cost of Life Stages of *Megaselia scalaris* Loew (*Diptera: Phoridae*) Bred on 3 Commercial Breeding Materials. *International Journal of Insect Science, Volume 11*, 1-5.
- Al-Arifin, M. A., Nurhajati, T., Sidik, R., Lamid, M., Setyono, H., & Lokapirnasari, W. P. (2016). Buku Ajar Teknologi Pakan Hewan (Edisi Revisi September 2016 ed.). Surabaya: PT REVKA PETRA MEDIA.
- 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, Vol 2*, 796–804.
- Ardiyanti, N. O. (2023). Kualitas larva BSF (*Hermetia illucens*) Yang D Budidayakan Di Pulau Lombok. *FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS MATARAM*, 1-16.
- Azir, A., Harris, H., & Haris , R. B. (2017). Produksi Dan Kandungan Nutrisi Maggot (*Chrysomya Megacephala*) Menggunakan Komposisi Media Kultur Berbeda. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan, Volume 12*, 34-40.
- Cahyani, P. M., Maretha, D. E., & Asnilawati. (2020). Uji Kandungan Protein, Karbohidrat Dan Lemak Pada Larva Maggot (*Hermetia illucens*) Yang di Produksi Di Kalidoni Kota Palembang

- Dan Sumbangsihnya Pada Materi Insecta Di Kelas X SMA/MA. *Bioilmi*, Vol. 6, 120-128.
- C'ic'ková, H., Newton, G. L., Lacy, R. C., & Kozánek, M. (2015). The use of fly larvae for organic waste treatment. *Waste Management*, 68–80.
- Has, H., Napirah, A., & Indi, A. (2014). Efek Peningkatan Serat Kasar Dengan Penggunaan Daun Murbei Dalam Ransum Broiler Terhadap Persentase Bobot Saluran Pencernaan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 1(1), 63-69.
- Hanum, Z., & Usman, Y. (2011). Analisis Proksimat Amoniasi Jerami Padi Dengan Penambahan Isi Rumen. *Agripet*, 39-44.
- Iwamoto, H., Takahashi, R., & Imai, T. (2022). Phosphine Susceptibility of Adult *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae). *Contributions to Tobacco & Nicotine Research*, Volume 31, 101-105.
- Johanes, B., Mendrofa, D. N., & Sihombing, O. (2022). Implementation of The K-Nearest Neighbor Method to Determine The Quality of Export Import Swallow's Nest. *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, Volume 4, 46-53.
- Kawasaki , K, Hashimoto, Y, Hori , A, Kawasaki , T, Hirayasu , H, Iwase , S,i, Fujitani , Y. (2019). Evaluation of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Larvae and Pre-Pupae Raised on Household Organic Waste, as Potential Ingredients for Poultry Feed. *Animals*, 9, 1-14.
- Purnamasari, L., Sucipto, I., Muhlison, W., & Pratiwi, N. (2019). Komposisi Nutrien Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucent*) dengan Media Tumbuh, Suhu dan Waktu Pengeringan yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 687-692.
- 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*, 1316–1320.
- Lutviandary, D., & Kuntjoro, S. (2020). Pengaruh Pakan Jangkrik (*Grillus mitratus*), Kroto (*Oecophyla smaragdina*), dan Ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*) terhadap Pertambahan Berat Badan Anak Burung Walet (*Aerodramus fuchipaghus*). *LenteraBio*, Volume 9, 23-27.
- Park, H. H. (2016). *Black Soldier Fly Larvae Manual*. New York: UMass Amherst.
- Rachmawati, Buchori, D., Hidayat, P., Hem, S., & Fahmi, M. R. (2015). Perkembangan dan Kandungan Nutrisi Larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: *Stratiomyidae*) pada Bungkil Kelapa Sawit. *J. Entomol. Indon*, Vol. 7, 28-41.
- Wahyuni, D. S., Latif, H., Sudarwanto, M. B., & Basri, C. (2022). Pola Pemeliharaan Burung Walet di Pulau-pulau Utama Penghasil Sarang Burung Walet di Indonesia. *Jurnal Sain Veteriner*, Vol. 40, 117-127.
- Yuniarti, M., Wahyono, F., & Yuniarto B.I, V. D. (2015). Kecernaan Protein Dan Energi Metabolis Akibat Pemberian Zat Aditif Cair Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Pada Burung Puyuh Japonica Betina Umur 16-50 Hari. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, Vol 25 No 3, 45-52.