

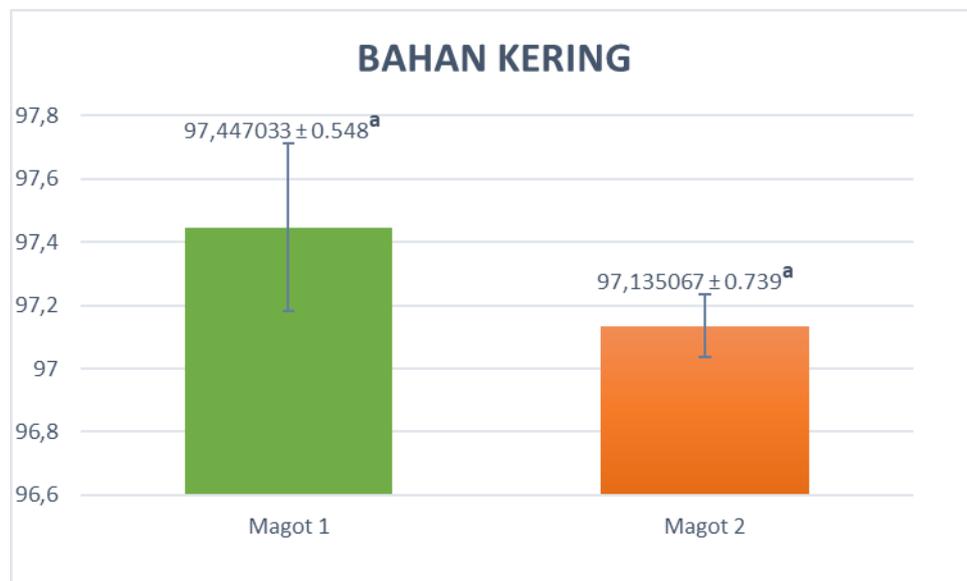
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. 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.

Tabel 1 Hasil analisis proksimat lengkap

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



Gambar 4.1 1 Grafik hasil analisis bahan kering

(superscript yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$)

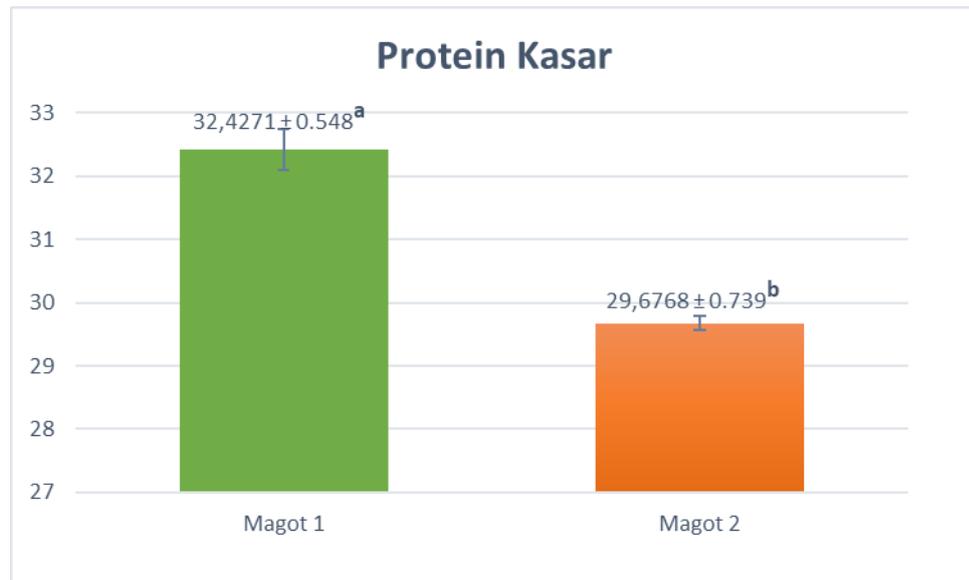
Gambar yang tertera di atas menjelaskan bahwa rata-rata larva instar III (Maggot 1) memiliki kadar bahan kering sebesar 97,44% dan dari fase pupa

(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%.



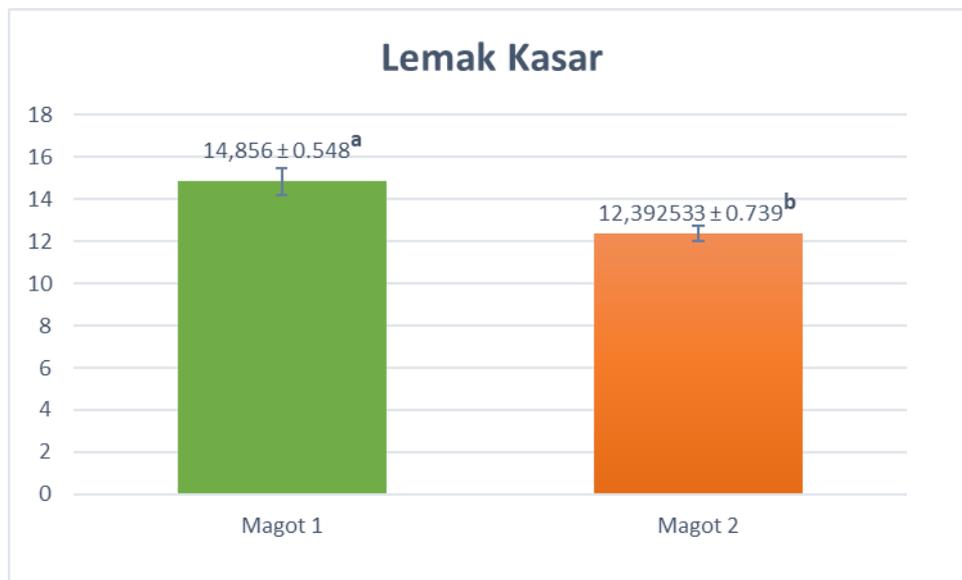
Gambar 4.1 2 Gambar grafik hasil analisis abu (superscript yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$)

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.



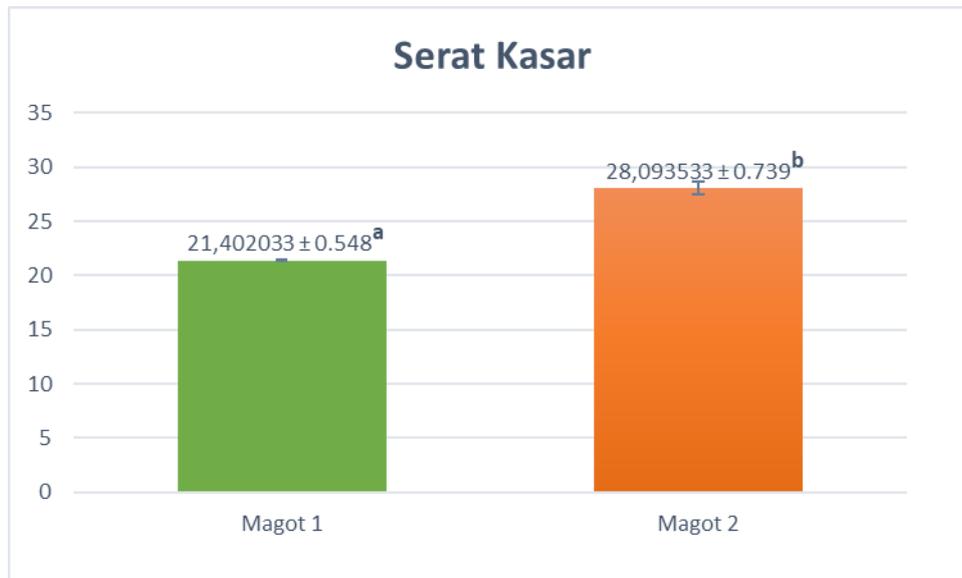
Gambar 4.1 3 Gambar grafik hasil analisis protein kasar (superscript yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$)

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%.



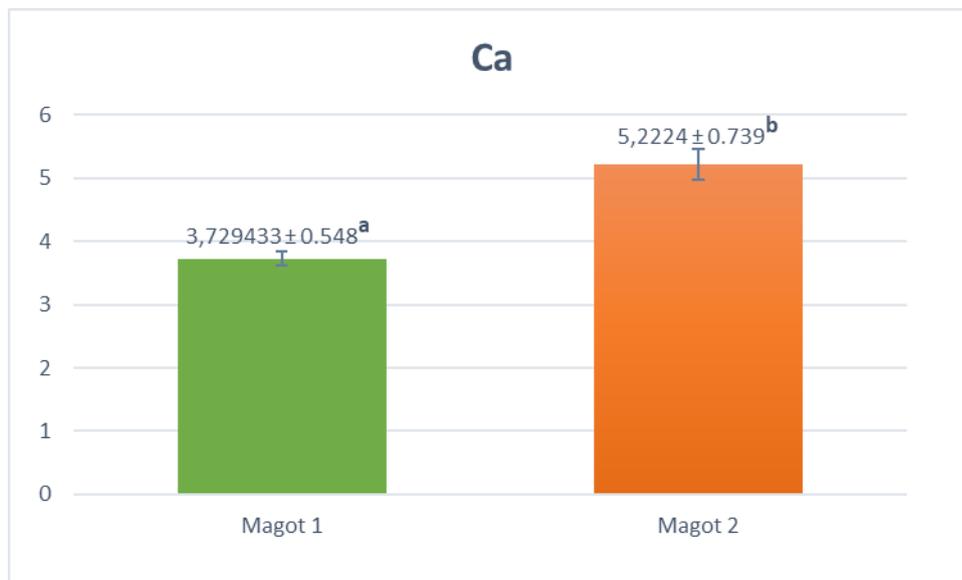
Gambar 4.1 4 Gambar grafik hasil analisis lemak kasar (superscript yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$)

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 larva stadium III memiliki kandungan lemak kasar 2,46% lebih tinggi dibandingkan pupa.



Gambar 4.1 5 Gambar grafik hasil analisis serat kasar (superscript yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$)

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 terdapat perbedaan yang signifikan dari dua sampel tersebut dari segi serat kasar nya.



Gambar 4.1 6 Gambar grafik hasil analisis Ca(kalsium)
(superscript yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$)

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.



Gambar 4.1 7 Gambar grafik hasil analisis BETN(Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) (superscript yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$)

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.



Gambar 4.1 8 Gambar grafik hasil analisis ME (Metabolizable Energy) (superscript yang berbeda, menunjukkan perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$)

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 dianalisis dimana larva instar III memiliki nilai rata-rata total energi lebih besar dibandingkan 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 sebelumnya yang menggunakan larva *Megaselia scalaris* (loew) kandungan protein kasar nya mencapai angka 31,94% jadi nilai protein kasar dari larva BSF lebih tinggi. Berdasarkan 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. Burung 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. Hasilnya memberikan analisis rinci tentang komposisi nutrisi dari tahap kehidupan *Hermetia illucens*, 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).

4.2. 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

expor petani walet Indonesia lebih baik dan mempermudah peternak walet dalam mencukupi kebutuhan nutrisi dari burung walet itu sendiri, dan diharapkan mengurangi persentase kegagalan dari kurangnya pakan di daerah rumah burung walet RBW sehingga burung walet tidak pergi dari RBW yang sudah disiapkan.

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 (*H.illucens*), kandungan protein kasar tertinggi berada pada tahap prepupa (Hamdan *et al*, 2019)

Tabel 2 Hasil analisis proksimat larva *Megaselia scalaris loew* dengan pakan pellet ayam (Hamdan *et al*, 2019)

Fase	Protein kasar%	Lemak kasar%	Energi kj/g	Serat kasar%	Ca G/1000G	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

4.2.1 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).

Menurut hasil statistik (Lampiran.4) menunjukkan bahwa kandungan Ca (kalsium) dari larva instar tiga mencapai 3,72% dan di fase pupa mencapai 5,22% hal ini menunjukkan bahwa perbedaan pada fase larva instar tiga dan pupan signifikan pada kedua sampel yang di gunakan pada penelitian ini. Pada

penelitian (Hamdan *et al*, 2019) yang menggunakan sampel dari larva *Megaselia scalaris* (loew) memiliki nilai rata-rata kadar Ca (kalsium) pada fase larva sebesar 0.48 G/1000G dan pada fase pupa memiliki nilai rata-rata kadar Ca (kalsium) sebesar 0.77 G/1000G

4.2.2 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).

Menurut hasil statistik (Lampiran 4) menunjukkan bahwa kandungan lemak kasar pada larva instar tiga mencapai 14,85% dan di fase pupa mencapai 12,39% hal ini menunjukkan bahwa perbedaan pada fase larva instar tiga dan pupa signifikan dari dua sampel yang digunakan pada penelitian ini. Pada penelitian (Hamdan *et al*, 2019) yang menggunakan larva *Megaselia scalaris* pada nilai rata-rata kadar lemak kasar pada fase larva memiliki nilai sebesar 31.94% dan pada fase pupa memiliki nilai sebesar 27.46%.

4.2.3 Kandungan protein kasar

kadar protein kasar tertinggi berada pada tahap prapupa. Namun demikian, kami menunjukkan bahwa protein kasar dari *H. 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 *H. illucens* disarankan untuk digunakan sebagai pakan selama tahap reproduksi aktif dan pertumbuhan burung walet. Selain perspektif nutrisi, Larva instar tiga dari *H. illucens* lebih mudah dilepaskan dan diberi makan karena burung walet biasanya memangsa serangga yang bergerak (Hamdan *et al*, 2019).

Menurut hasil statistik (Lampiran 4) menunjukkan bahwa kandungan protein kasar dari larva instar III mencapai 32,42% dan di fase pupa mencapai 29,67% hal ini menunjukkan bahwa perbedaan pada fase larva instar III dan pupa signifikan dari dua sampel yang di gunakan. Dan pada penelitian (Hamdan *et al*, 2019) yang menggunakan larva *Megaselia scalaris* memiliki nilai rata-rata kadar protein kasar pada fase larva sebesar 48.78% dan pada fase pupa mencapai nilai rata-rata kadar protein sebesar 53.13%.

4.2.4 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.

Menurut hasil statistik (Lampiran.4) menunjukkan bahwa kandungan kadar abu pada larva instar tiga mencapai 15,11% dan di fase pupa mencapai 26,42% hal ini menunjukkan bahwa perbedaan pada fase larva instar tiga dan pupa signifikan.

4.2.5 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 *H. illucens* relatif tinggi.

4.2.6 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 illucen* dan pada fase pupa larva BSF memiliki nilai yang lebih rendah dari *Megaselia scalaris (loew)*.

4.2.7 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), sedangkan pada penelitian (Hamdan *et al*, 2019) yang menggunakan larva dari *Megaselia scalaris (loew)* pada fase larva memiliki nilai rata-rata kadar serat kasar sebesar 5.88% dan pada fase pupa memiliki nilai rata-rata sebesar 17.02%.