Jurnal Serambi Engineering JSE
Volume XI, No.4, Oktober 2026 Hal 21649 - 21657
p-ISSN : 2528-3561
e-ISSN : 2541-1934

Analisis Komposisi Proksimat Biomassa *Hermetia Illucens* dalam Pemenuhan Standar Nutrisi Pakan Ternak

Nur Zyaqia Angreani R, A. Sry Iryani*

Program Studi Teknik Kimia, Universitas Fajar, Makassar, Indonesia
***Koresponden email**: andisryani@unifa.ac.id

Diterima: 12 Agustus 2026 Disetujui: 28 Agustus 2026

Abstract
Feed is a major component in the livestock industri, accounting for 60–70% of total production costs, necessitating high-quality alternative protein sources. This study aims to characterize the proximate composition of Black Soldier Fly (BSF) larvae in wet and dry conditions and analyze their potential as an alternative animal feed. The research was conducted from May to June 2026 at the Chemical Engineering Laboratory of Fajar University and the Aquatic Productivity and Quality Laboratory of Hasanuddin University. The samples used were BSF larvae aged ±14 days, prepared in two conditions: wet maggots and dry maggots (dried at 105°C). Proximate analysis was performed using the Association of Official Analytical Chemists (AOAC) method. The results showed that the drying process significantly reduced moisture content and increased nutrient concentrations in the larvae. The proximate characteristics of dry maggots consisted of 4.62% moisture, 7.66% ash, 38.62% crude protein, 27.79% crude fat, 19.86% crude fiber, 21.32% carbohydrate, and 1.47% NFE. Meanwhile, wet maggots had 62.97% moisture, 2.82% ash, 12.36% crude protein, 17.82% crude fat, 2.55% crude fiber, 4.03% carbohydrate, and 1.48% NFE. Based on the nutrient content, BSF maggots have great potential as an alternative animal feed, especially in dry conditions due to high protein and fat concentrations as well as better storage stability.
Keywords: *bsf maggot, proximate analysis, alternative animal feed*

Abstrak
Pakan merupakan komponen utama dalam usaha peternakan dengan biaya mencapai 60–70% dari total biaya produksi, sehingga diperlukan sumber protein alternatif yang berkualitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakteristik kandungan proksimat maggot *Black Soldier Fly* (BSF) pada kondisi basah dan kering serta menganalisis potensinya sebagai pakan ternak alternatif. Penelitian dilaksanakan pada Mei–Juni 2026 di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Fajar dan Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan Universitas Hasanuddin. Sampel yang digunakan adalah maggot BSF berumur ±14 hari yang dipreparasi menjadi dua kondisi, yaitu maggot basah dan maggot kering (dikeringkan pada suhu 105°C). Analisis kandungan proksimat dilakukan menggunakan metode *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengeringan secara signifikan menurunkan kadar air dan meningkatkan konsentrasi nutrisi pada maggot. Karakteristik proksimat maggot kering terdiri atas kadar air 4,62%, kadar abu 7,66%, protein kasar 38,62%, lemak kasar 27,79%, serat kasar 19,86%, karbohidrat 21,32%, dan BETN 1,47%. Sementara itu, maggot basah memiliki kadar air 62,97%, kadar abu 2,82%, protein kasar 12,36%, lemak kasar 17,82%, serat kasar 2,55%, karbohidrat 4,03%, dan BETN 1,48%. Berdasarkan kandungan nutrisinya, maggot BSF memiliki potensi besar sebagai pakan ternak alternatif, terutama dalam kondisi kering karena konsentrasi protein dan lemak yang tinggi serta memiliki stabilitas penyimpanan yang lebih baik.
Kata Kunci: *maggot bsf, analisis proksimat, pakan ternak alternatif*

1. Pendahuluan

Pakan merupakan komponen utama dalam usaha peternakan yang dapat mencapai 60–70% dari total biaya produksi, sehingga ketersediaan bahan baku pakan yang berkualitas dan ekonomis menjadi faktor penting dalam meningkatkan efisiensi produksi ternak [1]. Ketergantungan terhadap sumber protein konvensional seperti tepung ikan dan bungkil kedelai menghadapi berbagai kendala, antara lain keterbatasan ketersediaan bahan baku, persaingan dengan kebutuhan pangan manusia, serta fluktuasi harga yang cenderung meningkat. Kondisi tersebut mendorong pencarian sumber protein alternatif yang berkelanjutan dan memiliki nilai nutrisi yang tinggi. Salah satu bahan yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber protein alternatif adalah maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) [2]. Larva serangga

ini memiliki kandungan protein, lemak, mineral, dan asam amino esensial yang tinggi serta memiliki produktivitas biomassa yang baik dan siklus hidup yang relatif singkat. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa maggot BSF berpotensi menggantikan sebagian penggunaan bahan baku pakan konvensional karena mampu menyediakan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produktivitas ternak [3].

Kualitas nutrisi maggot dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti umur larva, jenis substrat, metode pemeliharaan, dan proses pengolahan pascapanen. Salah satu tahapan pengolahan yang umum dilakukan adalah pengeringan untuk menurunkan kadar air sehingga meningkatkan daya simpan dan memudahkan penyimpanan maupun pengolahan lebih lanjut [4]. Namun, proses pengeringan juga berpotensi menyebabkan perubahan komposisi nutrisi akibat terjadinya konsentrasi zat gizi maupun perubahan karakteristik protein karena pengaruh suhu [5]. Oleh karena itu, evaluasi kandungan nutrisi maggot sebelum dan sesudah pengeringan menjadi penting untuk mengetahui kualitasnya sebagai bahan baku pakan[6]. Karakterisasi kandungan nutrisi suatu bahan pakan umumnya dilakukan melalui analisis proksimat yang meliputi kadar air, kadar abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, karbohidrat, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) [7]. Analisis ini memberikan informasi mengenai kualitas nutrisi suatu bahan sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menilai kelayakannya sebagai bahan baku pakan ternak. Pada maggot BSF, analisis proksimat menjadi penting karena kandungan nutrisi yang dihasilkan dapat berbeda antara kondisi basah dan kering akibat proses pengolahan yang dilakukan [8].

Meskipun berbagai penelitian telah melaporkan potensi maggot *Hermetia illucens* sebagai sumber protein alternatif, penelitian yang secara khusus membandingkan karakteristik kandungan proksimat maggot pada kondisi basah dan kering masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkarakterisasi kandungan proksimat maggot BSF pada kondisi basah dan kering serta menganalisis potensinya sebagai bahan baku pakan ternak alternatif berdasarkan parameter nutrisi yang diperoleh. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi ilmiah dalam pengembangan maggot BSF sebagai bahan baku pakan yang berkelanjutan dan bernilai ekonomis.

2. Metode Penelitian

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2026. Preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Fajar, sedangkan analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi maggot Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) umur ±14 hari. Reagen kimia yang digunakan meliputi asam sulfat (H_2SO_4) pekat, natrium hidroksida (NaOH), asam borat (H_3BO_3), larutan indikator metil merah (*Methyl Red*), larutan indikator bromokresol hijau (*Bromocresol Green*), asam klorida (HCl) standar untuk titrasi, tablet katalis Kjeldahl (campuran kalium sulfat (K_2SO_4) dan tembaga sulfat ($CuSO_4$) atau selenium), petroleum eter atau *n*-heksana sebagai pelarut ekstraksi lemak, etanol 95%, larutan H_2SO_4 1,25%, larutan NaOH 1,25%, serta akuades (air suling). Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi oven, chopper, timbangan digital, dan aluminium foil.

2.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan persiapan sampel berupa maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) berumur ±14 hari. Sampel dibersihkan dari sisa media pemeliharaan, kotoran, dan material asing lainnya untuk memperoleh sampel yang homogen. Selanjutnya, sampel dibagi menjadi dua kelompok perlakuan, yaitu maggot basah dan maggot kering. Maggot basah digunakan secara langsung untuk analisis proksimat, sedangkan maggot kering diperoleh melalui proses pengeringan menggunakan oven pada suhu 105°C hingga mencapai berat konstan. Setelah proses pengeringan selesai, sampel dihaluskan menggunakan chopper untuk memperoleh ukuran partikel yang seragam sebelum dilakukan pengujian.

Analisis proksimat dilakukan untuk menentukan karakteristik nutrisi maggot yang meliputi kadar air, kadar abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, karbohidrat, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Pengujian dilakukan berdasarkan metode standar Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Kadar air ditentukan menggunakan metode gravimetri dengan pemanasan dalam oven pada suhu 105°C hingga berat konstan. Kadar abu dianalisis menggunakan metode gravimetri melalui proses pengabuan dalam tanur pada suhu sekitar 550°C hingga diperoleh residu mineral [9].

Analisis protein kasar dilakukan menggunakan metode Kjeldahl melalui tahapan destruksi, destilasi, dan titrasi untuk menentukan kandungan nitrogen total yang kemudian dikonversi menjadi protein kasar.

Analisis lemak kasar dilakukan menggunakan metode Soxhlet dengan pelarut organik hingga seluruh fraksi lemak terekstraksi dari sampel. Selanjutnya, kadar serat kasar dianalisis menggunakan metode hidrolisis asam-basa sesuai prosedur AOAC [10].

Kandungan karbohidrat dihitung menggunakan metode *by difference*, yaitu berdasarkan selisih antara 100% dengan jumlah kadar air, kadar abu, protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar. Nilai BETN dihitung dari selisih antara total karbohidrat dengan kadar serat kasar. Hasil analisis proksimat pada maggot basah dan maggot kering kemudian dibandingkan untuk mengevaluasi pengaruh proses pengeringan terhadap karakteristik nutrisi maggot .

Data hasil analisis selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif untuk membandingkan karakteristik kandungan nutrisi antara maggot basah dan maggot kering. Interpretasi hasil dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh terhadap hasil penelitian terdahulu dan parameter mutu bahan baku pakan, sehingga dapat diketahui potensi maggot *Hermetia illucens* sebagai bahan baku pakan ternak alternatif.

2.4 Analisis Data

Data hasil analisis selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif untuk membandingkan karakteristik kandungan nutrisi antara maggot basah dan maggot kering. Interpretasi hasil dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh terhadap hasil penelitian terdahulu dan parameter mutu bahan baku pakan, sehingga dapat diketahui potensi maggot *Hermetia illucens* sebagai bahan baku pakan ternak alternatif [11].

1) Analisis Kadar Air

$$\%\ \text{Air} = \frac{b - c}{b - a} \times 100\%$$

Keterangan:
a = Berat cawan kosong (g)
b = Berat cawan + sampel (g)
c = Berat cawan + sampel setelah dioven (g)

2) Analisis Kadar Abu

$$\%\ \text{Abu} = \frac{c - a}{b - a} \times 100\%$$

Keterangan:
a = Berat cawan kosong (g)
b = Berat cawan + sampel (g)
c = Berat cawan + sampel setelah diabukan (g)

3) Analisis Protein Kasar

$$\%\ \text{Protein} = \frac{V_1 \times N \times 0{,}014 \times 6{,}25 \times P}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:
V_1 = Volume titrasi sampel (mL)
N = Normalitas larutan penitrasi (HCl/H_2SO_4)
P = Faktor pengenceran

4) Analisis Lemak Kasar

$$\%\ \text{Lemak} = \frac{P \times (b - c)}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:
a = Berat wadah kosong (g)
b = Berat wadah + residu lemak (g)
P = Faktor pengenceran

5) Analisis Serat Kasar

$$\% \text{ Serat Kasar} = \frac{b - c}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:
a = Berat *sintered glass* + residu setelah oven (g)
b = Berat *sintered glass* + residu setelah tanur (g)

6) Analisis BETN

$$\text{BETN} = 100 - (\text{Air} + \text{Abu} + \text{Protein} + \text{Lemak} + \text{Serat Kasar})$$

7) Analisis Karbohidrat

$$\text{Karbohidrat} = \text{BETN} + \text{Serat Kasar}$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perbandingan Kandungan Proksimat Maggot Basah dan Maggot Kering

Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui karakteristik kandungan nutrisi maggot *Hermetia illucens* pada kondisi basah dan kering. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, kadar abu, lemak kasar, protein kasar, serat kasar, karbohidrat, dan BETN. Hasil pengujian laboratorium untuk masing-masing ulangan disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat

Parameter	Maggot Kering-1	Maggot Keing-2	Rata-rata	Maggot Basah-1	Maggot Basah-2	Rata-rata
Kadar Air (%)	4,27	4,96	4,62	62,74	63,20	62,97
Kadar Abu (%)	7,34	7,98	7,66	2,94	2,70	2,82
Lemak Kasar (%)	28,26	27,32	27,79	18,41	17,23	17,82
Protein Kasar (%)	38,43	38,80	38,62	12,82	11,89	12,36
Serat Kasar (%)	19,74	19,97	19,86	2,91	2,18	2,55
Karbohidrat	21,7	20,94	21,32	3,08	4,97	4,03
BETN	1,96	0,97	1,47	0,17	2,79	1,48

Sumber: Data hasil analisis Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin (2026).

Berdasarkan hasil analisis proksimat pada **Tabel 1**, terdapat perbedaan kandungan nutrisi antara maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) pada kondisi basah dan kering. Perbedaan tersebut terlihat pada kadar air, kadar abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, karbohidrat, dan BETN. Pada basis sampel segar (*fresh basis*), maggot kering menunjukkan kadar abu, protein kasar, serat kasar, dan karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan maggot basah. Namun, perbandingan secara langsung pada basis segar belum sepenuhnya menggambarkan perubahan komposisi nutrisi karena kandungan air kedua sampel berbeda cukup besar. Oleh karena itu, hasil analisis juga dikonversi ke basis bahan kering (*dry matter basis*) untuk memperoleh perbandingan kandungan nutrisi yang lebih setara.

Konversi ke basis bahan kering dilakukan dengan memperhitungkan kandungan bahan kering masing-masing sampel. Maggot basah memiliki kadar air sebesar 62,97% sehingga kandungan bahan keringnya sebesar 37,03%, sedangkan maggot kering memiliki kadar air sebesar 4,62% sehingga kandungan bahan keringnya sebesar 95,38%. Perhitungan basis bahan kering dilakukan dengan membagi nilai masing-masing komponen nutrisi pada basis segar dengan persentase bahan kering, kemudian dikalikan 100%.

Hasil konversi menunjukkan bahwa kandungan protein kasar maggot basah sebesar 12,36% pada basis segar setara dengan 33,38% pada basis bahan kering. Sementara itu, protein kasar maggot kering sebesar 38,62% pada basis segar setara dengan 40,49% pada basis bahan kering. Dengan demikian, sebagian besar peningkatan kadar protein dari 12,36% menjadi 38,62% pada basis segar dapat dijelaskan oleh berkurangnya kadar air selama proses pengeringan. Namun, setelah dikonversi ke basis bahan kering, masih terdapat perbedaan nilai protein antara maggot basah dan maggot kering, yaitu dari 33,38% menjadi 40,49%. Perbedaan tersebut secara deskriptif menunjukkan bahwa perubahan yang terjadi tidak sepenuhnya dapat dijelaskan hanya oleh efek konsentrasi akibat kehilangan air. Akan tetapi, karena penelitian ini menggunakan analisis duplo dan tidak dilakukan uji statistik inferensial, perbedaan tersebut tidak dapat dinyatakan sebagai perbedaan yang signifikan secara statistik.

1. Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air maggot basah memiliki nilai rata-rata sebesar 62,97%, sedangkan maggot kering sebesar 4,62%. Dengan demikian, kandungan bahan kering maggot basah adalah sebesar 37,03%, sedangkan maggot kering sebesar 95,38%. Penurunan kadar air menunjukkan bahwa proses pengeringan menggunakan oven pada suhu 105°C mampu menghilangkan sebagian besar air dari sampel maggot. Kadar air merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan mutu dan stabilitas bahan baku pakan karena berhubungan dengan aktivitas mikroorganisme, aktivitas enzim, dan kestabilan selama penyimpanan. Kandungan air yang lebih rendah umumnya mendukung penyimpanan bahan yang lebih stabil. Pada penelitian ini, penurunan kadar air juga menyebabkan peningkatan proporsi sebagian besar komponen nutrisi ketika dinyatakan berdasarkan bobot sampel segar.

2. Kadar Abu

Kadar abu maggot basah sebesar 2,82%, sedangkan maggot kering sebesar 7,66% pada basis segar. Setelah dikonversi ke basis bahan kering, kadar abu maggot basah menjadi 7,62%, sedangkan maggot kering menjadi 8,03%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peningkatan kadar abu pada basis segar disebabkan oleh berkurangnya kandungan air selama pengeringan. Perbedaan pada basis bahan kering relatif lebih kecil, yaitu sebesar 0,41%. Kadar abu menggambarkan fraksi mineral total yang terdapat dalam suatu bahan. Mineral berperan dalam berbagai proses fisiologis ternak, termasuk pembentukan jaringan, metabolisme, dan fungsi tubuh lainnya. Oleh karena itu, kadar abu merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan dalam karakterisasi bahan baku pakan.

3. Protein Kasar

Protein kasar merupakan salah satu komponen nutrisi penting dalam mengevaluasi potensi maggot sebagai bahan baku pakan. Pada basis segar, kandungan protein kasar maggot basah sebesar 12,36%, sedangkan maggot kering sebesar 38,62%. Apabila dikonversi ke basis bahan kering, kandungan protein maggot basah menjadi 33,38%, sedangkan maggot kering menjadi 40,49%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan protein dari 12,36% menjadi 38,62% pada basis segar sebagian besar berkaitan dengan penurunan kadar air. Namun, perbedaan nilai pada basis bahan kering dari 33,38% menjadi 40,49% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan komposisi protein yang terukur antara kedua kondisi sampel. Secara deskriptif, hasil ini menunjukkan bahwa perubahan kandungan protein tidak sepenuhnya hanya merupakan efek konsentrasi akibat kehilangan air. Pengeringan pada suhu 105°C juga perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil karena perlakuan panas dapat menyebabkan perubahan struktur protein atau denaturasi. Denaturasi protein tidak selalu menyebabkan penurunan kadar protein kasar yang terukur, terutama apabila analisis dilakukan berdasarkan kandungan nitrogen, tetapi dapat mempengaruhi karakteristik fungsional protein. Oleh karena itu, kadar protein yang lebih tinggi pada maggot kering tidak dapat secara langsung diartikan sebagai peningkatan kualitas protein.

4. Lemak Kasar

Kandungan lemak kasar maggot basah sebesar 17,82%, sedangkan maggot kering sebesar 27,79% pada basis segar. Setelah dikonversi ke basis bahan kering, kandungan lemak maggot basah menjadi 48,12%, sedangkan maggot kering menjadi 29,14%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pola perbandingan lemak berubah setelah data dikonversi ke basis bahan kering. Pada basis segar, kadar lemak maggot kering tampak lebih tinggi karena kandungan airnya lebih rendah. Namun, pada basis bahan kering, kadar lemak maggot basah justru lebih tinggi dibandingkan maggot kering. Perbedaan ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar lemak pada basis segar tidak dapat sepenuhnya diinterpretasikan sebagai peningkatan kandungan lemak akibat proses pengeringan. Perubahan tersebut dapat berkaitan dengan karakteristik sampel dan perlakuan pengeringan, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan penyebab perbedaannya.

5. Serat Kasar

Kandungan serat kasar maggot basah sebesar 2,55%, sedangkan maggot kering sebesar 19,86% pada basis segar. Setelah dikonversi ke basis bahan kering, kandungan serat kasar maggot basah menjadi 6,89% dan maggot kering menjadi 20,82%. Peningkatan serat kasar masih terlihat setelah dilakukan konversi ke basis bahan kering. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan kandungan serat antara maggot basah dan maggot kering tidak hanya disebabkan oleh perbedaan kadar air. Kandungan serat kasar pada maggot juga berkaitan dengan keberadaan kitin pada eksoskeleton larva. Kandungan serat yang relatif tinggi perlu diperhatikan dalam pemanfaatan maggot sebagai bahan baku pakan karena dapat mempengaruhi kecernaan nutrien, terutama bergantung pada jenis ternak yang menjadi sasaran.

6. Karbohidrat

Kandungan karbohidrat maggot basah sebesar 4,03%, sedangkan maggot kering sebesar 21,32% pada basis segar. Setelah dikonversi ke basis bahan kering, kandungan karbohidrat maggot basah menjadi

10,88% dan maggot kering menjadi 22,35%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan kandungan karbohidrat tetap terlihat setelah dilakukan koreksi terhadap kadar air. Dengan demikian, peningkatan karbohidrat pada basis segar tidak hanya berkaitan dengan efek konsentrasi akibat berkurangnya air. Karbohidrat merupakan salah satu komponen penyumbang energi dalam bahan pakan, meskipun pada maggot kandungannya lebih rendah dibandingkan beberapa komponen nutrisi lainnya.

7. BETN

Kandungan BETN maggot basah sebesar 1,48%, sedangkan maggot kering sebesar 1,47% pada basis segar. Setelah dikonversi ke basis bahan kering, nilai BETN maggot basah menjadi 4,00%, sedangkan maggot kering menjadi 1,54%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa BETN memiliki pola yang berbeda dibandingkan beberapa parameter lainnya. Pada basis segar, nilai BETN kedua sampel relatif sama, tetapi setelah dikonversi ke basis bahan kering, nilai BETN maggot basah lebih tinggi dibandingkan maggot kering. Karena BETN diperoleh secara perhitungan *by difference*, perubahan nilai BETN dapat dipengaruhi oleh perubahan atau perbedaan nilai komponen proksimat lainnya. Oleh karena itu, nilai BETN perlu diinterpretasikan secara hati-hati dan tidak secara langsung digunakan sebagai indikator perubahan kandungan karbohidrat yang disebabkan oleh proses pengeringan.

Secara keseluruhan, perbandingan pada basis bahan kering menunjukkan bahwa perubahan kandungan nutrisi antara maggot basah dan maggot kering tidak seluruhnya dapat dijelaskan oleh efek konsentrasi akibat hilangnya air. Protein kasar, abu, serat kasar, dan karbohidrat masih menunjukkan perbedaan pada basis bahan kering, sedangkan lemak kasar dan BETN menunjukkan pola yang berbeda. Namun, perbedaan tersebut hanya dapat dinyatakan secara deskriptif karena penelitian ini menggunakan analisis duplo tanpa uji statistik inferensial. Oleh karena itu, hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan karakteristik proksimat antara maggot basah dan maggot kering, tetapi belum dapat digunakan untuk menyatakan adanya pengaruh atau perbedaan yang signifikan secara statistik akibat proses pengeringan.

3.2 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Peneliti Terdahulu

Untuk mengetahui posisi hasil penelitian ini, kandungan proksimat maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) dibandingkan dengan beberapa penelitian terdahulu yang membahas komposisi nutrisi maggot serta pengaruh proses pengeringan terhadap kandungan proksimat. Perbandingan tersebut disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Penelitian dengan Peneliti Terdahulu

Peneliti	Protein (%)	Lemak (%)	Abu (%)	Air (%)	Keterangan
Penelitian ini	38,62	27,79	7,66	4,62	Maggot kering umur ±14 hari
[12]	43–44	30–39	2–11	6–10	Tepung BSF hasil pengeringan
[13]	40–44	22–23	±10	±9	Tepung BSF freeze dried
[14]	32–41	22–31	-	-	Pengeringan oven mempengaruhi protein dan lemak
[15]	26–52	30–46	-	9–14	Pengeringan suhu berbeda mempengaruhi kadar air dan nutrisi

Sumber: Disusun dari berbagai penelitian terdahulu.

Berdasarkan **Tabel 2**, kandungan protein maggot kering pada penelitian ini sebesar 38,62%, sedangkan kandungan lemak sebesar 27,79%, kadar abu 7,66%, dan kadar air 4,62%. Nilai tersebut masih berada pada kisaran yang dilaporkan dalam berbagai penelitian mengenai maggot *Hermetia illucens*. Hal ini menunjukkan bahwa hasil penelitian memiliki kesesuaian dengan karakteristik nutrisi BSF yang telah banyak dilaporkan dalam literatur.

Perbedaan kandungan proksimat antar penelitian dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain jenis substrat yang digunakan selama pemeliharaan, umur panen larva, metode pengeringan, suhu dan lama pengeringan, serta metode analisis laboratorium. Penelitian ini menggunakan sampel maggot yang telah dipelihara selama ±14 hari dan dikeringkan menggunakan oven hingga mencapai berat konstan, sehingga menghasilkan kadar air yang rendah dan menyebabkan peningkatan konsentrasi protein, lemak, abu, serta serat pada basis sampel segar. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian yang melaporkan bahwa semakin rendah kadar air setelah pengeringan, semakin tinggi konsentrasi nutrien yang terukur dalam sampel.

Selain proses pengeringan, jenis substrat yang digunakan selama pemeliharaan juga berpengaruh terhadap komposisi nutrisi maggot. Kajian sistematis menunjukkan bahwa penggunaan limbah makanan sebagai substrat cenderung menghasilkan kandungan protein dan lemak yang lebih tinggi dibandingkan beberapa jenis substrat organik lainnya, sedangkan kandungan abu dapat berbeda bergantung pada komposisi mineral substrat.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat temuan-temuan sebelumnya bahwa maggot *Hermetia illucens* merupakan sumber protein dan lemak yang potensial sebagai bahan baku pakan ternak. Nilai protein sebesar 38,62% dan lemak sebesar 27,79% menunjukkan bahwa proses pengeringan menghasilkan bahan dengan kandungan nutrisi yang lebih terkonsentrasi dan lebih sesuai untuk penyimpanan dibandingkan maggot basah.

3.3 Evaluasi Potensi Maggot *Hermetia illucens* sebagai Bahan Baku Pakan Ternak Alternatif

Berdasarkan hasil analisis proksimat, maggot *Hermetia illucens* menunjukkan karakteristik nutrisi yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ternak alternatif. Potensi tersebut terutama ditunjukkan oleh kandungan protein kasar dan lemak yang relatif tinggi. Pada basis bahan kering, kandungan protein kasar maggot kering sebesar 40,49%, sedangkan kandungan lemak kasarnya sebesar 29,14%. Kandungan tersebut menunjukkan bahwa maggot dapat memberikan kontribusi protein dan energi apabila digunakan sebagai salah satu bahan penyusun ransum. Namun, hasil tersebut tidak dapat langsung diartikan bahwa maggot dapat digunakan sebagai pakan tunggal karena kebutuhan nutrisi setiap jenis ternak berbeda dan penggunaan bahan pakan harus disesuaikan dengan formulasi ransum.

Kadar air maggot kering sebesar 4,62% menunjukkan bahwa bahan hasil pengeringan memiliki kadar air yang rendah. Kondisi tersebut menguntungkan dari aspek penyimpanan karena kadar air yang rendah dapat mengurangi risiko pertumbuhan mikroorganisme dan membantu mempertahankan mutu bahan selama penyimpanan. Sebaliknya, maggot basah memiliki kadar air sebesar 62,97% sehingga lebih mudah mengalami penurunan mutu apabila tidak segera digunakan atau diproses. Dengan demikian, dari aspek penanganan dan penyimpanan, maggot kering lebih sesuai untuk digunakan sebagai bahan baku pakan yang membutuhkan penyimpanan dan distribusi.

Kandungan abu maggot kering sebesar 8,03% pada basis bahan kering menunjukkan adanya fraksi mineral dalam bahan. Mineral merupakan komponen penting dalam pakan karena berperan dalam berbagai fungsi fisiologis ternak. Namun, kadar abu yang tinggi tidak secara langsung menunjukkan kualitas pakan yang lebih baik karena kualitas mineral juga ditentukan oleh jenis, keseimbangan, dan ketersediaan mineral tersebut. Oleh karena itu, kandungan abu pada penelitian ini lebih tepat digunakan sebagai salah satu parameter karakterisasi bahan baku.

Serat kasar menjadi salah satu parameter yang perlu mendapatkan perhatian dalam mengevaluasi pemanfaatan maggot. Kandungan serat kasar maggot kering sebesar 20,82% pada basis bahan kering lebih tinggi dibandingkan beberapa bahan sumber protein konvensional. Kandungan serat tersebut antara lain berkaitan dengan keberadaan kitin pada eksoskeleton larva. Kandungan serat yang relatif tinggi dapat membatasi pemanfaatan maggot pada formulasi tertentu karena pengaruhnya terhadap kecernaan nutrien dapat berbeda pada setiap kelompok ternak. Oleh karena itu, maggot hasil penelitian ini lebih tepat dinyatakan berpotensi sebagai salah satu bahan baku pakan, bukan sebagai pakan tunggal.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Analisis Proksimat Maggot Kering dengan Nilai Acuan Bahan Pakan

Parameter	Hasil Penelitian*	Nilai Acuan	Interpretasi
Kadar air	4,62%	Maks. 13%	Memenuhi batas kadar air bahan pakan berdasarkan acuan dedak padi
Abu	8,03%	Maks. 11%	Masih berada dalam kisaran acuan bahan pakan dedak padi Mutu I
Protein kasar	40,49%	Min. 12%	Lebih tinggi daripada batas minimum protein acuan dedak padi
Serat kasar	20,82%	Maks. 28%	Masih berada di bawah batas maksimum acuan dedak padi Mutu III, tetapi relatif tinggi
Lemak kasar	29,14%	–	Tidak dibandingkan karena acuan yang digunakan tidak menetapkan batas yang sama
BETN	1,54%	–	Tidak dibandingkan karena tidak terdapat batas acuan yang relevan
Karbohidrat	22,35%	–	Tidak dibandingkan karena tidak terdapat batas acuan yang relevan

*Nilai hasil penelitian pada tabel merupakan basis bahan kering untuk parameter nutrisi, sedangkan kadar air tetap dinyatakan berdasarkan hasil analisis.

Berdasarkan **Tabel 3**, kadar air maggot kering sebesar 4,62% berada di bawah batas kadar air maksimum 13% yang ditetapkan untuk dedak padi sebagai bahan pakan ternak. Kandungan protein kasar maggot kering sebesar 40,49% pada basis bahan kering juga lebih tinggi dibandingkan batas minimum protein kasar dedak padi Mutu I sebesar 12%. Namun, perbandingan tersebut tidak berarti bahwa maggot memiliki mutu yang sama dengan dedak padi karena kedua bahan memiliki karakteristik nutrisi dan fungsi dalam formulasi pakan yang berbeda. Perbandingan digunakan sebagai gambaran umum mengenai karakteristik kimia bahan pakan.

Kandungan serat kasar maggot kering sebesar 20,82% pada basis bahan kering masih berada di bawah batas maksimum serat kasar dedak padi Mutu III sebesar 28%, tetapi nilainya relatif tinggi untuk bahan yang diharapkan menjadi sumber protein. Oleh karena itu, penggunaan maggot sebagai bahan baku pakan perlu mempertimbangkan tingkat inklusi dan jenis ternak yang dituju. Kandungan serat kasar yang relatif tinggi juga menunjukkan bahwa maggot tidak sebaiknya dinilai hanya berdasarkan kandungan proteinnya, tetapi perlu dipertimbangkan secara keseluruhan berdasarkan komposisi nutrisi dan kebutuhan ternak.

Selain dibandingkan dengan nilai acuan bahan pakan, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kandungan protein kasar maggot kering sebesar 40,49% pada basis bahan kering berada dalam kisaran kandungan protein yang telah dilaporkan pada berbagai penelitian mengenai larva BSF. Hal tersebut mendukung hasil penelitian bahwa maggot memiliki potensi sebagai sumber protein alternatif. Namun, kandungan protein yang tinggi tidak secara langsung menunjukkan bahwa seluruh protein dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ternak karena kualitas protein, kecernaan, komposisi asam amino, dan metode pengolahan juga perlu dipertimbangkan.

Dengan demikian, berdasarkan karakteristik proksimat, maggot *Hermetia illucens* pada penelitian ini berpotensi digunakan sebagai bahan baku pakan ternak alternatif, terutama sebagai sumber protein dan lemak. Maggot kering memiliki keunggulan dalam aspek kadar air dan kemudahan penyimpanan, tetapi kandungan serat kasar yang relatif tinggi perlu menjadi pertimbangan dalam formulasi. Oleh karena itu, hasil penelitian ini belum dapat digunakan untuk menentukan kelayakan maggot sebagai pakan bagi jenis ternak tertentu secara spesifik. Pemanfaatannya perlu disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi dan batas penggunaan bahan baku pada jenis ternak yang menjadi sasaran.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, karakteristik kandungan proksimat maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) menunjukkan perbedaan antara kondisi basah dan kering. Maggot kering memiliki kadar air rata-rata sebesar 4,62%, kadar abu 7,66%, protein kasar 38,62%, lemak kasar 27,79%, serat kasar 19,86%, karbohidrat 21,32%, dan BETN 1,47%. Sementara itu, maggot basah memiliki kadar air 62,97%, kadar abu 2,82%, protein kasar 12,36%, lemak kasar 17,82%, serat kasar 2,55%, karbohidrat 4,03%, dan BETN 1,48%. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa proses pengeringan menurunkan kadar air secara signifikan sehingga menyebabkan komponen nutrisi menjadi lebih terkonsentrasi pada maggot kering.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa maggot *Hermetia illucens* memiliki potensi yang besar sebagai bahan baku pakan ternak alternatif, terutama dalam bentuk kering. Kandungan protein dan lemak yang tinggi serta kadar air yang rendah menjadikan maggot kering lebih unggul dalam mendukung kebutuhan nutrisi ternak. Selain itu, karakteristik tersebut memberikan keuntungan berupa stabilitas penyimpanan yang lebih baik, umur simpan yang lebih panjang, serta kemudahan dalam proses pengolahan dan formulasi pakan dibandingkan dengan maggot dalam kondisi basah.

5. Referensi

[1] H. P. S. Makkar, G. Tran, V. Heuzé, and P. Ankers, “State-of-the-art on use of insects as animal feed,” *Anim. Feed Sci. Technol.*, vol. 197, pp. 1–33, 2014, doi: https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.07.008.

[2] K. B. Barragan-Fonseca, M. Dicke, and J. J. A. van Loon, “Nutritional value of the black soldier fly (Hermetia illucens L.) and its suitability as animal feed – a review,” *J. Insects Food Feed*, vol. 3, no. 2, pp. 105–120, 2017, doi: https://doi.org/10.3920/JIFF2016.0055.

[3] I. Gadzama, J. Malcolm, and C. Malcolm, *Impact of drying methods on the nutritional composition of black soldier fly larvae as animal feed ingredient*. 2023.

[4] L. A. Krueger, D. A. Spangler, D. R. Vandermyde, M. D. Sims, and G. A. Ayangbile, “Avi-Lution® supplemented at 1.0 or 2.0 g/kg in feed improves the growth performance of broiler chickens during challenge with bacitracin-resistant Clostridium perfringens,” *Poult. Sci.*, vol. 96, no. 8, pp. 2595–2600, 2017, doi: https://doi.org/10.3382/ps/pex074.

[5] C. W. Seo and N. S. Oh, "Rheological, Physicochemical, Microbiological, and Aroma Characteristics of Sour Creams Supplemented with Milk Protein Concentrate," *Food Sci. Anim. Resour.*, vol. 43, no. 3, pp. 540–551, May 2023, doi: 10.5851/kosfa.2023.e16.

[6] D. G. A. B. Oonincx and M. D. Finke, "Nutritional value of insects and ways to manipulate their composition," *J. Insects Food Feed*, vol. 7, no. 5, pp. 639–660, 2021, doi: https://doi.org/10.3920/JIFF2020.0050.

[7] M. Meneguz *et al.*, "Effect of rearing substrate on growth performance, waste reduction efficiency and chemical composition of black soldier fly (Hermetia illucens) larvae," *J. Sci. Food Agric.*, vol. 98, no. 15, pp. 5776–5784, Dec. 2018, doi: https://doi.org/10.1002/jsfa.9127.

[8] L. Gasco, M. Finke, and A. van Huis, "Can diets containing insects promote animal health?," *J. Insects Food Feed*, vol. 4, no. 1, pp. 1–4, 2018, doi: https://doi.org/10.3920/JIFF2018.x001.

[9] G. Xu, W. Han, Y. Sun, Z. Lu, Q. Long, and Y. Cheng, "Impacts of three feeding modes on the diet composition and contribution ratios for juvenile Chinese mitten crab Eriocheir sinensis," *Aquac. Rep.*, vol. 29, p. 101516, 2023, doi: https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2023.101516.

[10] G. Bosch, S. Zhang, D. G. A. B. Oonincx, and W. H. Hendriks, "Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods," *J. Nutr. Sci.*, vol. 3, p. e29, 2014, doi: DOI: 10.1017/jns.2014.23.

[11] S. Lu *et al.*, "Nutritional Composition of Black Soldier Fly Larvae (Hermetia illucens L.) and Its Potential Uses as Alternative Protein Sources in Animal Diets: A Review," Sep. 01, 2022, *MDPI*. doi: 10.3390/insects13090831.

[12] J. Vargas, E. Ungerfeld, C. Muñoz, and N. DiLorenzo, "Feeding Strategies to Mitigate Enteric Methane Emission from Ruminants in Grassland Systems," *Animals*, vol. 12, no. 9, 2022, doi: 10.3390/ani12091132.

[13] R. A. Azis, T. Nurhayatin, and I. Hadist, "Effect of Harvest Age on Crude Protein, Crude Fat and Crude Fiber of Maggot Hermetia illucens," *Journal of Animal Husbandry Science*, vol. 6, no. 2, Jun. 2022, [Online]. Available: www.journal.uniga.ac.id

[14] A. A. Namira, A. Febrianto Mulyadi, I. F. Subekti, and N. Hidayat, "Optimization of Temperature and Drying Time of Protein and Fat Levels of Black Soldier Fly (Hermetia illucens) Larvae," Agrosci, 2024. [Online]. Available: https://annpublisher.org/ojs/index.php/agrosci

[15] Y. Fenita, "Pengaruh Media Tumbuh yang Berbeda terhadap Kandungan Air, Protein dan Lemak Maggot Black Soldier Fly (Hermetia illucens)," *Buletin Peternakan Tropis*, vol. 2, no. 2, pp. 150–157, 2021, doi: 10.31186/bpt.2.2.150-157.