

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mencit merupakan hewan laboratorium yang paling banyak digunakan dalam penelitian biomedis, farmakologi, dan bioteknologi karena memiliki siklus hidup pendek, laju reproduksi tinggi serta kemiripan genetik dan fisiologis dengan manusia pada berbagai sistem organ. Seiring dengan perkembangan teknologi, pemahaman terhadap biologi dan genetika manusia juga makin meningkat. Mencit juga mamalia yang gen nya dapat dimodifikasi (Alawiyah, 2026).

Selama beberapa dekade terakhir, penggunaan mencit dalam penelitian terus meningkat karena kemampuannya untuk dijadikan model penyakit yang relevan dengan kondisi manusia. Bahkan dengan adanya teknologi baru seperti CRISPR/Cas9 yang memungkinkan pembuatan berbagai jenis model hewan, mencit tetap menjadi pilihan utama dalam penelitian (Azahra *et al.* 2025).

Permintaan terhadap mencit dalam dunia penelitian terus meningkat, seiring dengan berkembangnya riset di bidang kesehatan dan biologi molekuler. Secara global, penggunaan mencit diperkirakan mencapai ± 70 juta ekor per tahun, sehingga muncul kebutuhan akan pakan yang tidak hanya efisien secara biaya, tetapi juga memenuhi standar nutrisi dan konsistensi untuk mendukung validitas hasil penelitian (Weiskirchen *et al.* 2020). Santoso *et al.* (2020) juga menyatakan bahwa dalam eksperimen sederhana saja memerlukan setidaknya 30-50 ekor, sementara riset skala besar dapat

membutuhkan hingga ratusan ekor. Keterbatasan peternak mencit putih profesional, terutama di luar Pulau Jawa, menyebabkan harga mencit kian meninggi.

Melalui wawancara langsung dengan beberapa penjual mencit di Kota Padang, harga mencit bersertifikasi berkisar pada angka Rp20.000-30.000 per ekor untuk umur 1-2 bulan. Meningkatnya penggunaan mencit dalam penelitian, membuat kebutuhan akan pakan yang berkualitas dan ketersediaan yang berkelanjutan juga semakin penting. Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam pemeliharaan mencit karena akan mempengaruhi pertumbuhan, kondisi fisiologi, tingkah laku, dan reproduksinya. Pakan yang berkualitas menjadi salah satu syarat penting dalam memenuhi kriteria penggunaan mencit sebagai hewan model dalam penelitian.

Pakan mencit yang standar harus mengikuti kebutuhan nutrisi mencit pula. Kebutuhan nutrisi tersebut meliputi 18-25% protein, 4-12% lemak, 44-61% karbohidrat, 0-4% kadar serat maksimal, dan 3,5-6% kadar abu (NRC, 1995; Bio-Serv, 2015; Speciality Feeds, 2023). Pakan yang memenuhi standar seperti Bio-Serv F4031 dan *Speciality Feeds* SF00-100 adalah pakan import dan cukup mahal. Sementara itu di Indonesia salah satu pakan komersial untuk rodentia adalah RatBio. Belum ada informasi resmi dan publikasi mengenai kandungan pakan RatBio. Pada kemasan pakan, pakan RatBio memiliki kandungan nutrisi sebagai berikut, kadar air 12%, protein min 20%, lemak max 4%, serat kasar 4%, kalsium 12%, dan fosfor 0,7%. Dalam praktek sehari-hari peternak mencit cenderung menggunakan pakan dengan hasil

racikan sendiri yang tidak terstandar, atau menggunakan pakan komersial yang bukan diperuntukan bagi mencit seperti pakan kelinci, pakan babi, dan pakan ayam. penggunaan pakan yang tidak sesuai tersebut, akan mempengaruhi mencit sebagai hewan model karena nutrisi yang diberikan tidak sesuai. Kendala utama dalam meracik pakan mencit yang sesuai adalah keterbatasan sumber protein yang terjangkau.

Beberapa pakan bahkan pakan import yang sudah bersertifikasi internasional pun masih menggunakan tepung kedelai, tepung ikan, dan tepung jagung. Kedelai sendiri merupakan bahan pangan impor. Ketergantungan terhadap bahan pakan impor menyebabkan harga pakan cenderung tinggi dan tidak stabil, tergantung pada fluktuasi pasar global (Tangendjaja, B, 2021). Selain itu, kedelai juga merupakan komoditas yang bersaing dengan kebutuhan pangan manusia dan industri lainnya. Menurut Mashur, (2022) salah syarat bahan pakan yang baik adalah tidak bersaing dengan bahan makanan manusia. Hal ini menimbulkan tantangan dalam ketersediaannya untuk pakan hewan laboratorium. Formulasi pakan yang kaya protein dengan sumber bahan yang terjangkau dan tersedia secara berkelanjutan sebagaimana disyaratkan sebagai bahan pakan ternak yang baik (Mashur, 2022), sangat diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Salah satu kandidat sumber bahan pakan ternak kaya protein adalah larva *BSF*. Serangga dengan kandungan protein tinggi dan efisien seperti *Black Soldier Fly* (BSF atau *Hermetia illucens*), dapat menjadi alternatif sumber pakan. Larva BSF juga bersifat antibakteri dan antivirus, serta mengandung 40-60% protein (Rahayu *et al.* 2023), termasuk asam amino

esensial, sehingga berpotensi menggantikan tepung ikan dan bungkil kedelai dalam pakan ternak (Sumaina *et al.* 2025). BSF juga memiliki berbagai keunggulan sebagai pakan alternatif bagi ikan dan ternak, di antaranya dapat mengurangi jumlah limbah organik karena pakannya berasal dari limbah organik, mampu bertahan dalam berbagai rentang pH, bukan agen penyebab penyakit, memiliki masa hidup sekitar 4 minggu, dan dapat diproduksi tanpa teknologi tinggi, sehingga cocok diterapkan di daerah sentra perikanan untuk menekan biaya produksi (Apriyanto *et al.* 2023).

Lalat ini tumbuh dan berkembang dengan mudah, memiliki efisiensi pakan tinggi, serta dapat dibudidayakan pada limbah organik. Berbeda dari lalat lain, BSF bukan hama atau vektor penyakit. Secara umum, sumber protein harus memenuhi beberapa kriteria dalam produksinya, seperti ketersediaan yang stabil, harga yang terjangkau, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, serta ramah lingkungan dan berkelanjutan (Yuliandri, 2024). Dari kandungan protein dan proses pembudidayaannya, larva BSF dapat dikatakan memenuhi kriteria sebagai sumber protein.

Larva BSF kering yang ditepungkan mengandung berbagai jenis asam lemak yaitu SFA (*Saturated Fatty Acid*), MUFA (*Mono Unsaturated Fatty Acid*), dan PUFA (*Polyunsaturated Fatty Acid*), yang memiliki peran penting dalam berbagai proses fisiologis (Afriani *et al.* 2023). Kandungan asam lemak ini dapat berkontribusi pada kesehatan dan pertumbuhan hewan, sehingga berpotensi sebagai sumber nutrisi dalam formulasi pakan alternatif. Prepupa BSF mengandung sembilan jenis asam lemak, seperti lauric, myristic, palmitic, stearic, capric, palmitoleic, oleic, linoleic, dan eicosapentaenoic, yang

diketahui memiliki efek antiinflamasi, analgesik, antipiretik, dan antimikroba (Utari *et al.* 2023). Kandungan ini menunjukkan bahwa larva BSF tidak hanya berperan sebagai sumber protein alternatif, tetapi juga berpotensi meningkatkan daya tahan tubuh dan kesehatan hewan.

Sejauh ini formulasi pakan berbasis larva BSF terbatas untuk ikan dan unggas, dan telah menunjukkan bahwa larva BSF dapat dikonsumsi dengan baik tanpa adanya respon penolakan, baik dalam bentuk segar maupun tepung (Natsir *et al.* 2020). Hal ini menunjukkan potensi larva BSF sebagai bahan pakan dengan palatabilitas yang baik. Sedangkan formulasi untuk pakan mencit sangat terbatas dan hanya dengan menambahkan tepung larva BSF pada pakan komersial sebagai perlakuannya. Namun penelitian tersebut menunjukkan pengaruh positif terhadap pertumbuhan berat badan mencit (Kurnia *et al.* 2021).

Dengan mempertimbangkan potensi tepung larva BSF sebagai sumber protein alternatif yang lebih murah dan berkelanjutan, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi pakan mencit berbasis tepung larva BSF sehingga komposisi pasti untuk pakan mencit dapat ditentukan dan mengevaluasi pengaruh pakan berbasis larva BSF terhadap pertumbuhan dan kesehatan mencit, serta membandingkannya dengan pakan komersial. Penentuan persentase tepung larva BSF yang diberikan didasarkan pada standar kebutuhan nutrisi pada mencit (NRC, 1995, Bio-Serv, 2015; Speciality Feeds, 2023) dan kandungan nutrisi pada pakan standar RatBio. Berdasarkan kebutuhan nutrisi mencit serta potensi tepung larva BSF sebagai sumber protein alternatif, penelitian ini menyusun tiga formulasi pakan berbasis

tepung larva BSF dengan komposisi bahan yang berbeda. Ketiga formulasi tersebut kemudian dianalisis kandungan proksimatnya dan dievaluasi efektivitasnya terhadap pertumbuhan, konsumsi pakan, efisiensi pakan, tingkah laku makan, profil hematologi, serta kualitas sperma mencit dibandingkan dengan pakan komersial RatBio.

Meskipun larva BSF telah banyak diteliti dan diaplikasikan sebagai bahan pakan alternatif pada ikan dan unggas, kajian mengenai formulasi pakan mencit berbasis tepung larva BSF masih sangat terbatas. Penelitian yang ada umumnya hanya menggunakan tepung BSF sebagai substitusi parsial pada pakan komersial, tanpa menyusun formulasi pakan mencit secara utuh dan terstandar. Selain itu, kajian yang mengevaluasi pengaruh pakan berbasis BSF secara komprehensif terhadap pertumbuhan morfometrik, efisiensi pakan, tingkah laku, status hematologi, serta parameter reproduksi mencit masih jarang dilaporkan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang secara sistematis menyusun formulasi pakan mencit berbasis tepung larva BSF dan mengevaluasi dampaknya terhadap berbagai aspek fisiologis mencit sebagai hewan model penelitian.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik nutrisi tiga formulasi pakan berbasis tepung larva BSF yang disusun untuk mencit?
2. Bagaimana pengaruh pakan berbasis tepung larva BSF terhadap pertumbuhan morfometrik mencit (berat badan, panjang badan, panjang ekor, panjang total, panjang daun telinga, jarak antar telinga, dan panjang tibia)?

3. Bagaimana pengaruh pakan berbasis tepung larva BSF terhadap konsumsi pakan, *Feed Conversion Ratio* (FCR), dan *Feed Efficiency* (FE)?
4. Bagaimana kecenderungan tingkah laku dan preferensi makan mencit terhadap pakan berbasis tepung larva BSF?
5. Bagaimana pengaruh pakan berbasis tepung larva BSF terhadap profil hematologi mencit sebagai indikator kesehatan?
6. Bagaimana pengaruh pakan berbasis tepung larva BSF terhadap jumlah dan motilitas sperma mencit sebagai indikator fungsi reproduksi?

C. Tujuan Penelitian

1. Menyusun tiga formulasi pakan berbasis tepung larva BSF dan menganalisis karakteristik nutrisinya sebagai pakan mencit.
2. Menganalisis pengaruh pemberian pakan dengan bahan tepung larva BSF terhadap pertumbuhan berat badan, panjang badan, panjang ekor, panjang total, panjang daun telinga, jarak antar telinga, dan panjang tibia mencit.
3. Menganalisis pengaruh pemberian pakan dengan bahan tepung larva BSF terhadap tingkat konsumsi, *Feed Conversion Ratio* (FCR), dan *Feed Efficiency* (FE%)?
4. Mengetahui kecenderungan tingkah laku dan preferensi makan mencit terhadap pakan yang diberikan.
5. Menganalisis pengaruh pemberian pakan dengan bahan tepung larva BSF terhadap hematologi mencit sebagai indikator kesehatan.
6. Menganalisis pengaruh pemberian pakan dengan bahan tepung larva BSF terhadap jumlah dan motilitas sperma mencit sebagai indikator reproduksi mencit.

D. Hipotesis Penelitian

1. (H0) : Formulasi pakan berbasis tepung larva BSF yang disusun tidak menghasilkan karakteristik nutrisi yang sesuai sebagai pakan mencit.
 (H1) : Formulasi pakan berbasis tepung larva BSF yang disusun menghasilkan karakteristik nutrisi yang sesuai sebagai pakan mencit.
2. (H0) : Pakan dengan bahan tepung larva BSF tidak mempengaruhi pertumbuhan berat badan, panjang badan, panjang ekor, panjang total, panjang daun telinga, jarak antar telinga, dan panjang tibia mencit.
 (H1) : Pakan dengan bahan tepung larva BSF mempengaruhi pertumbuhan berat badan, panjang badan, panjang ekor, panjang total, panjang daun telinga, jarak antar telinga, dan panjang tibia mencit.
3. (H0) : Pakan dengan bahan tepung larva BSF tidak mempengaruhi tingkat konsumsi, *Feed Conversion Ratio* (FCR), dan *Feed Efficiency* (FE%)
 (H1) : Pakan dengan bahan tepung larva BSF mempengaruhi tingkat konsumsi, *Feed Conversion Ratio* (FCR), dan *Feed Efficiency* (FE%)
4. (H0) : Tidak terdapat kecenderungan tingkah laku dan preferensi makan mencit terhadap pakan yang diberikan.
 (H1) : Terdapat kecenderungan tingkah laku dan preferensi makan mencit terhadap pakan yang diberikan

5. (H0) : Pakan dengan bahan tepung larva BSF tidak mempengaruhi profil hematologi mencit.

(H1) : Pakan dengan bahan tepung larva BSF mempengaruhi profil hematologi mencit.

6. (H0) : Pakan dengan bahan tepung larva BSF tidak mempengaruhi jumlah dan motilitas sperma mencit.

(H1) : Pakan dengan bahan tepung larva BSF mempengaruhi jumlah dan motilitas sperma mencit.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi ilmiah mengenai karakteristik nutrisi dan efektivitas formulasi pakan berbasis tepung larva *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* pada mencit, serta menjadi referensi dalam pengembangan pakan hewan laboratorium berbasis bahan baku lokal yang lebih ekonomis dan berkelanjutan.

