

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. Kandungan Nilai Gizi dalam Serangga

Serangga kaya akan kandungan nutrisi seperti protein, lemak tak jenuh, serta vitamin dan mineral. Setyawati & Magfirah (2024) mencatat bahwa beberapa jenis serangga di Indonesia, seperti jangkrik dan ulat sagu, memiliki kandungan protein tinggi, asam lemak omega-3 dan omega-6, serta manfaat kesehatan seperti peningkatan hemoglobin dan pengurangan inflamasi (hlm.348-349). Serangga umumnya mengandung protein tinggi, dengan kadar protein berkisar antara 34% hingga 61% berdasarkan berat kering, menjadikannya sumber protein yang sangat baik (Gorbunova & Zakharov, 2021). Shah *et al.* (2024) juga menyoroti bahwa serangga dapat menjadi alternatif pangan yang berkelanjutan karena produksi serangga menghasilkan emisi gas rumah kaca yang jauh lebih rendah dan memerlukan lahan serta air yang sedikit (hlm. 3-4). Studi oleh Yi *et al.* (2022) menunjukkan bahwa konsumsi protein dari larva *Tenebrio molitor* mampu meningkatkan berat badan dan retensi nitrogen pada hewan coba, menunjukkan efisiensi biologis yang tinggi dalam mendukung pertumbuhan. Menurut Kim *et al.* (2022), serangga ini tidak hanya efektif sebagai pakan hewan percobaan, tetapi juga menjanjikan untuk konsumsi manusia karena kandungan mikronutrien dan efisiensinya dalam produksi massal. Hal ini menunjukkan potensi serangga sebagai solusi untuk ketahanan pangan di masa depan.

Kandungan nilai gizi dalam serangga telah menjadi focus penelitian karena potensinya sebagai sumber pangan alternatif dan bahan obat tradisional. Serangga diketahui memiliki kandungan protein yang tinggi, dengan profil asam amino esensial yang lengkap, sehingga dapat dibandingkan dengan sumber protein konvensional seperti daging dan ikan. Kandungan asam amino esensial dalam protein serangga umumnya sebanding dengan sumber protein hewani lainnya, seperti daging sapi dan kedelai, sehingga dapat memenuhi kebutuhan gizi manusia (Pan *et al.*, 2022). Menurut Barragán-Fonseca *et al.* (2021), larva

lalat tentara hitam memiliki kandungan asam lemak jenuh dan tak jenuh yang seimbang, berperan dalam pembentukan membran sel dan energi metabolik. Selain protein, serangga juga mengandung karbohidrat, lemak, yang berkontribusi pada manfaat kesehatannya. Kandungan lemak dalam serangga bervariasi, dengan rata-rata berkisar 10% - 60% dari berat kering, dan sebagian besar lemak tersebut terdiri dari asam lemak tak jenuh yang bermanfaat bagi kesehatan (Gorbunova & Zakharov, 2021).

Variasi kandungan gizi pada serangga dipengaruhi oleh jenis spesies, habitat, pola makan serangga, dan cara pengolahannya. Di wilayah Bandung Raya, beberapa jenis serangga telah lama digunakan dalam praktik obat tradisional, menjadikannya menarik untuk diteliti lebih lanjut mengenai kandungan nutrisinya. Larva lalat tentara menunjukkan nilai kandungan protein sebesar 49,67%, kandungan karbohidrat 0,18% dan kandungan protein sebesar 21,17%. Dimana protein adalah kandungan nutrisi yang paling tinggi (Mareta, 2020).

2. Efektivitas biologis serangga dalam uji laboratorium (*In vivo*)

Efektivitas biologis serangga dalam konteks uji laboratorium, khususnya uji *in vivo*, memberikan landasan ilmiah untuk memahami manfaat biologisnya. Uji *in vivo* adalah metode penelitian yang dilakukan pada organisme hidup untuk mengevaluasi efek dari suatu zat atau perlakuan (Reza, 2021). Uji *in vivo* sering dilakukan dengan hewan uji berupa mencit (*Mus musculus*). Penggunaan mencit sebagai hewan model dalam uji *in vivo* didasarkan pada kemiripan fisiologis dan metabolisme dengan manusia. Uji *in vivo* biasanya digunakan untuk mengevaluasi penyerapan gizi, regenerasi jaringan, serta efek imunologis yang dihasilkan. Hasil uji laboratorium pada hewan model menunjukkan bahwa nilai gizi serangga memiliki efek positif terhadap pertumbuhan, regenerasi sel, dan perlindungan terhadap penyakit tertentu. Relevansi temuan ini dapat menjadi dasar untuk aplikasi langsung pada manusia, meskipun masih ada tantangan dalam mengintegrasikan hasil laboratorium ke dalam pengobatan atau program nutrisi masyarakat. Dengan pendekatan berbasis bukti ini, serangga memiliki potensi besar untuk mendukung kesehatan masyarakat di Bandung Raya.

3. Pertumbuhan Mencit

Pertumbuhan mencit dalam uji *in vivo* merupakan pendekatan yang umum digunakan untuk menilai efektivitas nilai gizi dari suatu bahan atau zat. Dalam konteks pengujian gizi, pertumbuhan mencit dapat diamati melalui beberapa parameter seperti peningkatan berat badan, panjang tubuh, dan tingkah laku. Peningkatan berat badan dan panjang tubuh yang signifikan mencerminkan bahwa zat gizi yang diberikan mampu diserap dan dimanfaatkan tubuh untuk sintesis jaringan baru. Oleh karena itu, pengukuran pertumbuhan menjadi indikator utama untuk menilai efektivitas biologis dari kandungan gizi suatu bahan uji.

Efektivitas nilai gizi tidak hanya bergantung pada kandungan zat gizi secara kimiawi, tetapi juga pada tingkat bioavailabilitas, yaitu sejauh mana zat tersebut dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh. Sebuah bahan pangan bisa saja mengandung gizi tinggi, tetapi jika tidak secara biologis, maka manfaatnya terhadap pertumbuhan akan minim. Dalam hal ini, uji *in vivo* sangat penting untuk memastikan bahwa zat gizi tersebut benar benar memberikan dampak fisiologis yang nyata. Komponen gizi seperti protein, lemak, dan karbohidrat memiliki peran penting dalam pembentukan jaringan tubuh dan pertumbuhan sel. Sementara itu, lemak dan karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi utama yang mendukung proses metabolisme dan aktivitas tubuh mencit selama masa pertumbuhan. Dengan demikian, uji pertumbuhan mencit memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas nilai gizi suatu zat secara biologis dan praktis.

4. Perubahan berat badan dan tingkah laku

Perubahan berat badan dan tingkah laku merupakan parameter utama yang sering diamati dalam uji *in vivo* pada mencit untuk menilai efek dari intervensi nutrisi atau pengobatan. Perubahan berat badan adalah indikator utama untuk menilai efisiensi penyerapan nutrisi, pertumbuhan tubuh, dan kesejahteraan umum mencit. Peningkatan berat badan yang signifikan menunjukkan bahwa mencit memperoleh cukup energi dan zat gizi dari pakan yang diberikan, sementara penurunan berat badan sering kali mengindikasikan masalah dalam pencernaan, penyerapan, atau kondisi kesehatan lainnya.

Aktivitas mencit yang lebih tinggi dapat menunjukkan tingkat energi yang lebih baik atau efek positif dari zat gizi tertentu, sementara penurunan aktivitas bisa mengindikasikan efek samping atau kekurangan gizi. Perubahan perilaku makan, seperti peningkatan atau penurunan nafsu makan, juga sering digunakan untuk menilai efek suatu diet terhadap keseimbangan energi dan metabolisme mencit. Selain itu, pengamatan terhadap perilaku sosial dan pengaruhnya terhadap interaksi antar mencit dalam kelompok uji juga memberikan wawasan mengenai kesehatan mental dan fisik mereka. Oleh karena itu, pengamatan terhadap perubahan berat badan dan tingkah laku mencit dalam uji *in vivo* adalah alat yang efektif untuk menilai dampak langsung dari berbagai intervensi gizi atau pengobatan.

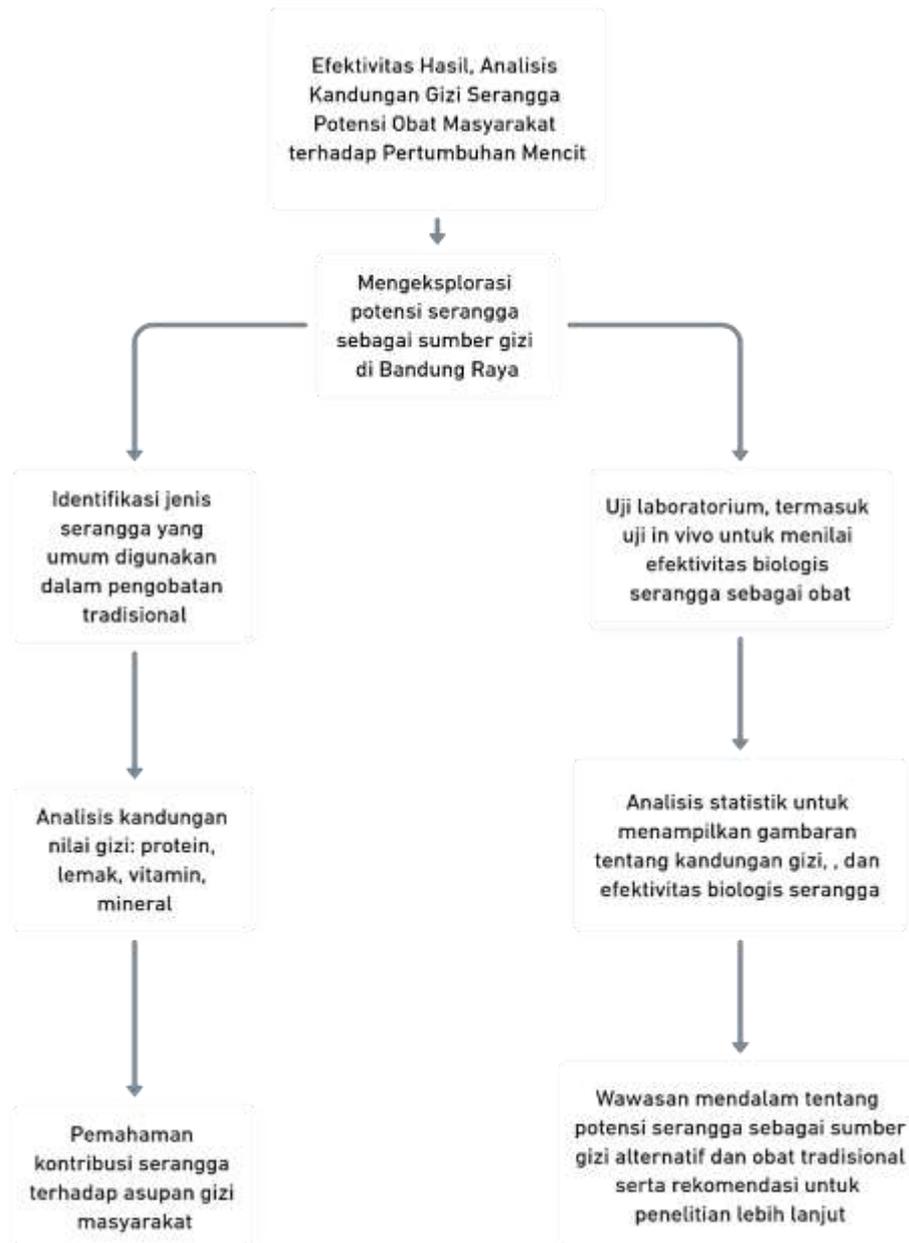
B. Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Hasil Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Tahun	Hasil
1	Owusu Fordjour Aidoo, Jonathan Osei-Owusu, Kwasi Asante, Aboagye Kwarteng Dofuor, Belinda Obnewa Boateng, Shadrack Kwaku Debrah, Kodwo Dadzie Ninsin, Shahida Anusha Sddiqui, Shaphan Yong Chia	<i>Insect as food and medicine: a sustainable solution for global health and environmental challenges</i>	2023	Penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi serangga dapat berkontribusi pada keamanan pangan dan gizi global. Edible insect memiliki potensi sebagai sumber protein yang lebih berkelanjutan dibandingkan dengan peternakan konvensional. Serangga juga memiliki manfaat terapeutik dan dapat digunakan dalam pengobatan berbagai penyakit. Penelitian ini

				menekankan pentingnya untuk memastikan penggunaan yang aman dan berkelanjutan.
2	N. Malla, N. Roos	<i>Are insect a good source of protein for human?</i>	2023	Penelitian ini menunjukkan bahwa serangga dapat menjadi sumber protein berkualitas tinggi untuk konsumsi manusia. Berdasarkan penelitian yang ada, beberapa spesies serangga seperti <i>Acheta domesticus</i> , <i>Alphitobius diaperinus</i> , dan <i>Grylodes sigillatus</i> telah diidentifikasi sebagai sumber protein dari berbagai spesies serangga untuk memberikan informasi yang lebih baik kepada konsumen mengenai serangga sebagai sumber protein alternative dibandingkan dengan sumber hewani tradisional.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

D. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Penelitian ini didasarkan pada asumsi bahwa serangga yang digunakan sebagai bahan obat tradisional di wilayah Bandung raya memiliki kandungan nilai gizi, khususnya protein, karbohidrat, dan lemak, yang signifikan dan relevan dengan kebutuhan kesehatan masyarakat. Pendekatan ilmiah melalui uji laboratorium, khususnya uji *in vivo*, diharapkan mampu menunjukkan efektivitas

biologis serangga yang mendukung penggunaannya dalam pengobatan tradisional maupun modern. Berikut adalah beberapa temuan ilmiah yang memperkuat dasar asumsi penelitian ini.

- a. Mareta (2020) menemukan bahwa serangga memiliki kandungan protein yang tinggi, serta kandungan karbohidrat dan lemak yang dapat diukur secara kuantitatif.
- b. Miranda (2022) mengasumsikan bahwa serangga memiliki kandungan nutrisi yang signifikan, terutama protein, lemak, dan karbohidrat, yang dapat diukur dan dianalisis.

2. Hipotesis

Ho : Serangga yang digunakan sebagai bahan obat tradisional di wilayah Bandung Raya tidak memiliki kandungan gizi yang signifikan dan tidak menunjukkan efektivitas biologis yang relevan dalam uji *in vivo*.

H1 : Serangga yang digunakan sebagai bahan obat tradisional di wilayah Bandung Raya memiliki kandungan gizi yang signifikan dan menunjukkan efektivitas biologis yang relevan dalam uji *in vivo*.