

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengobatan alami telah menjadi alternatif yang semakin populer dalam dunia medis modern, seiring dengan meningkatnya kesadaran Masyarakat akan efek samping dari obat-obatan konvensional dan pencarian solusi yang lebih aman, alami, dan berkelanjutan. Salah satu pendekatan yang kembali digali adalah pemanfaatan serangga dalam pengobatan dan pangan, sebuah praktik yang dikenal dengan istilah entomoterapi. Entomoterapi merupakan penggunaan serangga atau produk turunannya dalam pengobatan penyakit yang telah dikenal sejak lama dalam tradisi Masyarakat Asia Afrika, dan kini mulai banyak diteliti secara ilmiah (Kaur *et al.*, 2023). Serangga diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti peptida antimikroba, flavonoid, dan enzim yang mampu memberikan efek terapeutik seperti anti bakteri, anti kanker, anti inflamasi, hingga anti diabetes (Roy *et al.*, 2015) ((Kaur *et al.*, 2023) Dalam menghadapi meningkatnya resistensi antibiotik serta keterbatasan akses obat di beberapa wilayah, pemanfaatan sumber daya hayati lokal seperti serangga menjadi alternatif strategis dalam pengembangan pangan fungsional dan pengobatan berbasis alam yang terjangkau dan aman. (Ardian *et al.*, 2022) (Ardian *et al.*, 2022).

Dalam pengobatan alternatif, serangga muncul sebagai sumber yang kaya akan zat aktif dengan potensi terapeutik yang signifikan. Banyak spesies serangga, seperti lebah, tawon, dan belalang mengandung peptida antimikroba, enzim, dan senyawa bioaktif lainnya yang telah terbukti memiliki efek positif terhadap Kesehatan. Misalnya racun lebah mengandung melittin, yang dikenal memiliki sifat anti kanker dan anti inflamasi, serta dapat membantu mengurangi rasa sakit dan peradangan. Serangga juga mengandung senyawa bioaktif yang dapat berfungsi sebagai antibiotik, anti jamur, dan gen anti kanker. Misalnya, beberapa spesies tawon dan lebah memiliki racun yang dapat membunuh sel kanker dan menghambat pertumbuhan tumor. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa ekstrak dari serangga tertentu dapat mengandung senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan yang penting dalam melawan stress oksidatif yang berkontribusi pada berbagai penyakit

kronis. Dengan lebih dari 1.000 spesies serangga yang telah diidentifikasi memiliki nilai terapeutik, eksplorasi lebih lanjut terhadap potensi ini dapat membuka jalan bagi pengembangan obat-obatan baru yang efektif dan ramah lingkungan. Hal ini tidak hanya memberikan alternatif yang berharga dalam pengobatan modern, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan dan pelestarian biodiversitas, mengingat banyak spesies serangga yang dapat dibudidayakan secara keberlanjutan. Dengan demikian penelitian dan pengembangan lebih lanjut dalam bidang ini sangat penting untuk memanfaatkan potensi penuh serangga sebagai sumber obat dan produk biomedis. (Luo *et al.*, 2024).

Hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan masyarakat Bandung Raya, mengungkapkan bahwa pemanfaatan serangga dalam pengobatan tradisional telah menjadi bagian dari warisan budaya masyarakat lokal. Beberapa jenis serangga seperti lebah madu (*Apis Cerena*), larva tentara hitam (*Hermetia Illucens*), dan semut jepang (*Tenebrio molitor*) telah digunakan secara turun temurun karena diyakini mengandung khasiat untuk meningkatkan imunitas, menyembuhkan luka, dan mengatasi gangguan metabolik. Penggunaan serangga dalam bentuk konsumsi langsung maupun dicampurkan ke dalam ramuan tradisional membuktikan bahwa pengetahuan lokal ini memiliki dasar praktik empiris yang kuat (Kaur *et al.*, 2023) (Roy *et al.*, 2015). Namun dalam konteks modern, pemanfaatan serangga sebagai bahan pangan olahan seperti *Cookies* masih jarang dilakukan. Padahal serangga tidak hanya kaya protein dan lemak sehat, tetapi juga memiliki jejak lingkungan yang jauh lebih kecil dibandingkan sumber protein konvensional, serta mudah dibudidayakan secara lokal (Pérez-Grisales & Uribe Soto, 2022). Oleh karena itu, perlu inovasi dalam pengembangan produk makanan berbasis serangga yang dikemas secara menarik, higienis, dan mudah diterima masyarakat.

Serangga mengandung berbagai senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas biologis penting untuk kesehatan manusia, seperti flavonoid, peptida antimikroba, alkaloid, dan enzim. Landungan senyawa tersebut mampu efek antimikroba, antioksidan, antiinflamasi, bahkan antikanker, sehingga menjadikan serangga sebagai kandidat potensial dalam pengembangan pangan fungsional dan farmasi alami (Roy *et al.*, 2015) (Kaur *et al.*, 2023). Misalnya melittin dalam racun lebah

telah terbukti memiliki sifat antikanker, sedangkan larva tentara hitam menunjukkan efek hepatoprotektif setelah melalui fermentasi (Choi *et al.*, 2019). Selain itu, kandungan protein serangga sangat tinggi dan mudah diserap tubuh, menjadikannya sumber nutrisi yang ideal untuk dikembangkan menjadi produk makanan. Tantangan yang dihadapi adalah bagaimana mengolah serangga tanpa merusak senyawa aktif tersebut. Oleh karena itu, digunakan pendekatan teknologi pengolahan suhu rendah (*Low-Temperature Functional Food Processing*) yang memungkinkan zat gizi tetap stabil dan manfaat bioaktifnya terjaga (Pérez-Grisales & Uribe Soto, 2022) (Choi *et al.*, 2019). Melalui pendekatan ini, serangga dapat diolah menjadi makanan modern seperti *Cookies* yang tidak hanya bergizi, tetapi juga fungsional secara tarapeutik.

Meskipun serangga memiliki potensi besar dalam bidang kesehatan, pemanfaatannya sebagai bahan aktif dalam makanan pbat masih terhambat oleh minimnya bukti ilmiah. Untuk itu, riset lanjutan sangat dibutuhkan guna mengoptimalkan pemanfaatan serangga lokal sebagai sumber bahan pangan fungsional yang aman dan efektif. Dalam beberapa tahun terakhir, perhatian dunia ilmiah terhadap kandungan senyawa bioaktif dalam serangga, seperti peptida antimikroba, mulai meningkat. Senyawa ini diketahui memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme berbahaya. Ditengah meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik konvensional, formulasi makanan fungsional seperti *Cookies* serangga yang diperkaya dengan kandungan antimikroba alami dari serangga menjadi alternatif menjanjikan sebagai makanan obat modern.

Penelitian sebelumnya yang berjudul Potensi Tanaman Rempah dan Obat Tradisional Indonesia Sebagai Sumber Bahan Pangan Fungsional dilakukan Batubara dan Prasetya (Batubara & Prastya, 2020) menunjukkan bahwa tanaman rempah dan obat tradisional indonesia. Seperti jahe, kunyit, kapulaga, dan mahkota dewa, memiliki potensi besar sebagai bahan baku pangan fungsional karena kandungan senyawa bioaktifnya yang mampu memberikan efek kesehatan seperti antioksidan, antiinflamasi, antikanker, dan imunostimulan. Produk pangan yang dikembangkan dari bahan-bahan tersebut umumnya dikemas dalam bentuk jamu, minuman kesehatan, atau manisan yang secara tradisional telah digunakan oleh masyarakat indonesia untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan mengobati

berbagai penyakit (Batubara & Prastya, 2020). Di sisi lain, (Tavares *et al.*, 2022) dalam ulasanya mengenai perkembangan teknologi pangan berbasis serangga menyebutkan bahwa serangga seperti ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*), mealworm (*Tenebrio molitor*), semut dan lebah memiliki kandungan protein, lemak sehat, dan mikronutrien yang tinggi, serta efisiensi produksi yang ramah lingkungan, sehingga dinilai sangat potensial sebagai sumber protein alternatif yang dapat diaplikasikan dalam produk makanan modern.

Inovasi-inovasi yang melibatkan tepung serangga telah diterapkan dalam pengembangan berbagai produk pangan, seperti roti, biskuit, pasta, dan snack yang mampu meningkatkan nilai gizi makanan tersebut (Ardian *et al.*, 2022). Berdasarkan temuan-temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa baik tanaman obat lokal maupun serangga pangan memiliki kontribusi yang signifikan dalam mendukung pengembangan pangan fungsional yang bergizi dan berkelanjutan, serta membuka peluang baru dalam formulasi makanan inovatif, termasuk produk *Cookies* berbasis tepung serangga dengan kandungan protein yang tinggi.

Hingga saat ini belum terdapat penelitian khusus yang mengkaji potensi serangga sebagai bahan dasar makanan obat (*medical food*). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi serangga lokal sebagai sumber makanan obat yang mengandung senyawa bioaktif dengan manfaat kesehatan. Proses formulasi produk dilakukan dengan menggunakan metode *Low-Temperature Functional Food Processing*, yang bertujuan untuk mempertahankan kandungan gizi dan aktifitas senyawa bioaktif dalam serangga secara optimal. Dengan adanya penelitian ini diharapkan melalui proses pembuatan *Cookies* serangga dengan metode *Low-Temperature Functional Food Processing*, kandungan gizi dan senyawa bioaktif dalam serangga dapat tetap terjaga secara optimal. Dengan demikian, produk akhir yang dihasilkan tidak hanya aman dan enak dikonsumsi, tetapi juga tetap memiliki nilai fungsional tinggi, khususnya dalam mendukung kesehatan dan meningkatkan asupan protein. Harapan lainnya, metode ini dapat menjadi pendekatan inovatif dalam pengembangan pangan fungsional berbasis sumber daya lokal yang berkelanjutan serta berpotensi diterapkan secara luas oleh industri maupun masyarakat.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, masalah yang dapat diidentifikasi dari penelitian ini adalah:

1. Minimnya pemanfaatan serangga lokal sebagai bahan baku makanan obat (*medical food*). Meskipun serangga memiliki kandungan senyawa bioaktif yang terbukti secara ilmiah bermanfaat bagi kesehatan (seperti antimikroba, antioksidan, dan antikanker), belum banyak penelitian yang fokus pada pengolahan serangga sebagai komponen utama dalam makanan fungsional.
2. Belum adanya inovasi pangan berbasis serangga lokal dengan pendekatan teknologi pengolahan yang mempertahankan kualitas nutrisi dan bioaktivitas. Pemrosesan pangan yang salah dapat merusak senyawa bioaktif dalam serangga. Belum ada pendekatan spesifik seperti *Low-Temperature Functional Food Processing* yang digunakan untuk menjaga kandungan gizi serangga secara optimal dalam produk pangan.
3. Tingkat penerimaan masyarakat dan industri terhadap produk makanan dari serangga masih rendah. Meskipun memiliki potensi tinggi, persepsi masyarakat terhadap konsumsi serangga masih menjadi kendala yang perlu diatasi melalui inovasi produk yang menarik, higienis, dan bernilai fungsional.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, diperlukan pembatasan ruang lingkup agar penelitian ini tetap fokus dan berjalan secara terarah. Oleh karena itu, penelitian ini akan difokuskan hanya pada aspek-aspek tertentu yang relevan dengan tujuan studi:

1. Jenis serangga yang diteliti dibatasi pada tiga jenis lokal yang telah umum dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional masyarakat Bandung Raya, yaitu: 1) Lebah madu (*Apis Cerena*); 2) Larva tentara hitam (*Hermetia Illucens*); 3) Semut Jepang (*Tenebrio molitor*)
2. Produk pangan fungsional yang dikembangkan dibatasi pada bentuk *Cookies*, sebagai media aplikasi kandungan senyawa bioaktif dari serangga dalam makanan modern.

3. Metode pengolahan yang digunakan dibatasi pada teknik *Low-Temperature Functional Food Processing*, dengan tujuan mempertahankan kualitas nutrisi dan senyawa bioaktif dalam tepung serangga.
4. Penelitian membahas persepsi konsumen, karakteristik kandungan gizi, kandungan bioaktif, dan potensi fungsional dari *cookies* serangga.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, identifikasi masalah dan batasan masalah, maka dari itu peneliti dapat merumuskan masalah sebagai berikut: bagaimana Inovasi dan Pengembangan Produk Makanan Obat Berbahan Dasar Serangga Potensi Obat Masyarakat Bandung Raya?

Rumusan masalah tersebut dijabarkan kedalam pertanyaan penelitian berikut:

1. Bagaimana kandungan gizi dan potensi fungsional *Cookies* berbasis tepung serangga yang diolah menggunakan metode *Low-Temperature Functional Food Processing*?
2. Bagaimana karakteristik *Cookies* berbasis tepung serangga dari segi kandungan gizi dan penerimaan sensorik oleh masyarakat.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini terdiri dari tujuan umum dan khusus, yaitu:

Tujuan Umum

Untuk mengembangkan produk metode *Low-Temperature Functional Food Processing*, guna mempertahankan kandungan gizi dan senyawa bioaktif sebagai alternatif makanan obat yang aman, bergizi, dan berkelanjutan.

Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi potensi tiga jenis serangga lokal (lebah madu, larva tentara hitam, dan semut jepang) sebagai bahan dasar *Cookies* fungsional.
2. Mendeskripsikan kandungan gizi dan potensi senyawa bioaktif dalam *Cookies* hasil olahan metode suhu rendah
3. Merumuskan formulasi *Cookies* serangga yang layak sebagai pangan fungsional dan berpotensi dikembangkan secara luas di masyarakat.

F. Manfaat Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dapat memberikan manfaat baik secara teoritis, praktis, maupun manfaat sosial dan lingkungan, manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis; penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan ilmu di bidang teknologi dan biomedis, khususnya dalam pemanfaatan serangga lokal sebagai bahan baku fungsional dan sumber senyawa bioaktif yang potensial untuk makanan obat (*medinical food*)
2. Manfaat Praktis; 1) Bagi masyarakat: menyediakan alternatif makanan sehat dan bergizi tinggi yang berbasis bahan lokal, serta dapat membantu meningkatkan asupan protein dan mendukung kesehatan secara alami; 2) Bagi pelaku industri pangan: memberikan peluang inovasi untuk produk baru berupa *Cookies* fungsional dari tepung serangga yang memiliki nilai jual tinggi prospek pasar yang luas.; 3) Bagi peneliti dan akademis: menjadi referensi dan dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam riset formulasi pangan fungsional berbasis sumber daya lokal dan berkelanjutan.
3. Manfaat sosial dan lingkungan; 1) Mendorong pemanfaatan serangga sebagai sumber pangan alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan; 2) Mendukung pelestarian dan kearifan lokal dalam pengobatan tradisional melalui pendekatan inovatif dan ilmiah; 3) Mengurangi ketergantungan pada sumber protein konvensional yang berdampak besar terhadap lingkungan.

G. Definisi Operasional

Untuk memperjelas ruang lingkup penelitian, definisi operasional digunakan sebagai acuan. Berikut adalah definisi operasional:

1. Serangga Lokal

Yang dimaksud dengan serangga lokal dalam penelitian ini adalah tiga jenis serangga yang secara tradisional digunakan masyarakat Bandung Raya dalam pengobatan. Yaitu: 1) Lebah madu (*Apis Cerena*) 2) Larva tentara hitam (*Hermatia Illucens*) 3) Semut jepang (*Tenebrio molitor*)

Serangga-serangga ini akan dikeringkan dan diolah menjadi tepung untuk dijadikan bahan dasar *Cookies*.

2. *Cookies* Fungsional

Cookies yang diformulasikan dengan penambahan tepung serangga dan diolah menggunakan metode khusus, dengan tujuan tidak hanya sebagai pangan biasa tetapi juga memiliki manfaat tambahan bagi kesehatan (fungsi terapeutik atau preventif), misalnya kandungan antimikroba, antioksidan, atau protein tinggi.

3. Tepung Serangga

Produk hasil pengolahan serangga lokal yang telah dikeringkan dan digiling halus, digunakan sebagai bahan baku utama dalam formulasi *Cookies*. Tepung ini dianalisis untuk kandungan gizi (protein, lemak, karbohidrat) dan senyawa bioaktif (flavonoid dan peptida)

4. *Low-Temperature Functional Food Processing*

Suatu metode pengolahan pangan dengan suhu rendah 100°C yang digunakan untuk mempertahankan stabilitas senyawa bioaktif dan kandungan gizi dalam bahan pangan, khususnya tepung serangga selama proses pembuatan *Cookies*.

5. Nilai Gizi

Merujuk pada kandungan nutrisi makro dan mikro dalam *Cookies* (seperti protein, lemak, dan karbohidrat), yang dianalisis secara laboratorium untuk menentukan kualitas gizi produk akhir.

H. Sistematika Skripsi

Sistematika skripsi menggambarkan setiap kandungan isi setiap bab, berikut sistematikanya:

BAB I: PENDAHULUAN

Berisi latar belakang yang menjelaskan urgensi dan dasar pemikiran dilakukannya penelitian, serta memuat identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian (umum dan khusus), manfaat penelitian dari sisi teoritis, praktis, serta sosial-lingkungan, definisi operasional dari istilah-istilah kunci, dan sistematika penulisan skripsi itu sendiri. Bab ini menjadi landasan konseptual yang menjelaskan alasan pentingnya penelitian dilakukan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Membahas teori-teori pendukung yang relevan dengan topik penelitian, seperti konsep entomoterapi, kandungan bioaktif serangga, nilai gizi serangga sebagai pangan fungsional, serta metode Low-Temperature Functional Food Processing. Selain itu, bab ini juga memuat kerangka pemikiran dan studi penelitian terdahulu yang menjadi rujukan dan pijakan ilmiah dalam pengembangan produk makanan obat berbasis serangga.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan pendekatan dan desain penelitian yang digunakan, waktu dan tempat penelitian, subjek dan objek penelitian, variabel penelitian, data serta teknik pengumpulan dan analisis data, serta instrumen dan validasi yang digunakan. Bab ini menegaskan bahwa penelitian dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan metode eksperimen sederhana tanpa replikasi, yang fokus pada uji kandungan gizi dan organoleptik *cookies* dari tiga jenis tepung serangga lokal.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan temuan-temuan utama berdasarkan hasil uji laboratorium terhadap kandungan gizi (protein, lemak, dan karbohidrat) dari masing-masing varian *cookies*, serta hasil uji organoleptik terhadap aroma, rasa, dan kemungkinan efek samping. Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang diikuti dengan pembahasan mendalam untuk menjelaskan relevansi hasil terhadap teori dan penelitian sebelumnya. Bagian ini juga membahas potensi fungsional produk serta kemungkinan penerapan dan pengembangannya di masyarakat.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Merangkum secara ringkas dan padat temuan utama penelitian, menjawab rumusan masalah yang telah disusun sebelumnya. Bab ini juga memberikan saran praktis dan ilmiah untuk pengembangan lebih lanjut, baik dari segi inovasi produk, pengolahan, maupun penerapannya dalam skala industri dan konsumsi masyarakat umum.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi semua referensi ilmiah yang digunakan dalam penyusunan skripsi.

LAMPIRAN

Berisi data mentah, hasil uji laboratorium, dokumentasi kegiatan penelitian, dan grafik penunjang.