

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempe merupakan salah satu makanan tradisional khas Indonesia yang dibuat melalui proses fermentasi dengan bantuan kapang *Rhizopus* sp. sebagai agen utama. Tempe digemari karena kandungan gizinya yang tinggi, terutama protein, serat, serta senyawa bioaktif seperti isoflavon dan 3-Hydroxyanthranilic Acid (3-HAA) yang bermanfaat bagi kesehatan, termasuk sebagai antioksidan, antidiabetes, antikanker, dan peningkat daya tahan tubuh (Surya *et al.*, 2024; Teoh *et al.*, 2024). Umumnya, tempe dibuat menggunakan kedelai sebagai bahan baku utama. Namun, sebagian besar kedelai yang digunakan di Indonesia masih berasal dari impor. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS, 2021), Indonesia mengimpor sekitar 2,49 juta ton kedelai, yang sebagian besar berasal dari negara-negara seperti Amerika Serikat dan Brazil. Ketergantungan terhadap kedelai impor ini berdampak pada fluktuasi harga dan keterbatasan pasokan yang dapat mengganggu produksi tempe. Penelitian oleh (Xyalam *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa fluktuasi harga dan keterbatasan bahan baku kedelai memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil produksi perajin tempe di Kabupaten Serang. Fenomena ini tidak hanya berdampak pada pengrajin tempe di Kabupaten Serang, namun juga berpotensi meluas di berbagai daerah lain yang mengalami ketergantungan terhadap kedelai impor. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi dalam pemanfaatan bahan pangan lokal yang bernilai gizi dan mampu mendukung keberlanjutan produksi tempe di Indonesia.

Salah satu alternatif bahan lokal yang berpotensi sebagai pengganti kedelai dalam pembuatan tempe adalah kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.). Kacang merah mengandung protein tinggi, kaya akan antioksidan, serta memiliki manfaat kesehatan seperti membantu menurunkan kadar kolesterol dan menstabilkan gula darah (Maryam *et al.*, 2024). Namun, harganya relatif lebih tinggi dibandingkan kedelai. Hal ini disebabkan oleh produksi yang masih terbatas, budidayanya belum meluas, serta belum adanya dukungan industri sebesar kedelai. Meski begitu, berbeda dengan kedelai impor yang harganya fluktuatif, kacang merah merupakan bahan lokal yang

berpotensi untuk dikembangkan sebagai substrat pembuatan tempe. Dengan dukungan inovasi budidaya, teknologi pengolahan, dan strategi pemasaran, kacang merah dapat menjadi solusi jangka panjang untuk mengurangi ketergantungan terhadap kedelai impor. Namun dalam mengembangkan tempe berbahan dasar kacang merah, perlu memperhatikan pula aspek fermentasi, khususnya pertumbuhan kapang *Rhizopus* sp. yang berperan penting dalam proses pembentukan tempe.

Proses fermentasi tempe dipengaruhi oleh pertumbuhan *Rhizopus* sp. yang bergantung pada ketersediaan nutrisi, terutama sumber karbon. Salah satu bahan tambahan yang dapat digunakan sebagai sumber karbon adalah pati tapioka. Pati tapioka adalah pati yang diperoleh dari ekstraksi umbi singkong (*Manihot esculenta*), mengandung amilosa dan amilopektin, serta memiliki kandungan karbohidrat tinggi, yaitu sekitar 85 g per 100 g, sehingga dapat menyediakan energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kapang *Rhizopus* sp. selama fermentasi (Putri *et al.*, 2021). Selain itu, pati tapioka mudah diperoleh dan harganya relatif terjangkau di pasaran. Penambahan pati tapioka diharapkan dapat mendukung pertumbuhan kapang *Rhizopus* sp., terutama pada substrat non-kedelai seperti kacang merah yang memiliki kandungan karbohidrat kompleks yang lebih sulit diurai oleh kapang *Rhizopus* sp.. Hal ini sejalan dengan penelitian Nursiwi *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa *Rhizopus oryzae* tetap memiliki viabilitas tinggi pada substrat berbasis pati tapioka, sehingga berpotensi diaplikasikan dalam fermentasi tempe non-kedelai seperti tempe kacang merah.

Kajian gizi menunjukkan bahwa penambahan pati tapioka tidak merusak kandungan gizi bahan utama. Penelitian Ratnajunita *et al.* (2024) pada tempe kedelai melaporkan bahwa penambahan pati tapioka hingga 10% tidak menurunkan kadar protein tempe, bahkan perlakuan 4% menghasilkan kadar protein tertinggi sebesar 20,16% akibat aktivitas fermentasi *Rhizopus* sp. yang lebih optimal. Temuan ini menunjukkan bahwa fungsi utama pati tapioka adalah sebagai sumber karbon tambahan, bukan sebagai pengubah kandungan nutrisi bahan utama.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa kacang merah dapat difermentasi menjadi tempe dengan kualitas nutrisi yang baik (Maryam *et al.*, 2024). Namun, penelitian tersebut tidak menggunakan tambahan pati tapioka pada proses

fermentasinya. Sehingga, belum ada penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh variasi takaran pati tapioka terhadap pertumbuhan kapang *Rhizopus* sp. selama fermentasi kacang merah menjadi produk tempe. Dengan demikian, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui takaran pati tapioka yang paling optimal dalam mendukung proses fermentasi secara efisien.

Selain mengkaji pertumbuhan kapang sebagai indikator proses fermentasi, penelitian ini juga memperhatikan aspek kualitas organoleptik seperti warna, aroma, tekstur, dan rasa yang menjadi penentu daya terima konsumen. Di samping itu, pengamatan mikroskopis dilakukan untuk memberikan informasi tambahan mengenai adaptasi *Rhizopus* sp. terhadap substrat baru. Dengan menggunakan metode pewarnaan sederhana dan mikroskop cahaya, struktur morfologis seperti hifa, sporangium, dan spora dapat diamati sebagai indikator visual keberhasilan pertumbuhan kapang pada masing-masing perlakuan.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan produk tempe non-kedelai yang bernilai gizi tinggi dan berbasis bahan lokal, serta mendukung diversifikasi pangan dan pengurangan ketergantungan terhadap bahan impor, serta memiliki daya terima konsumen yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan pati tapioka dan efektivitasnya terhadap pertumbuhan miselium *Rhizopus* sp. dalam fermentasi kacang merah?
2. Bagaimana karakter mikroskopis *Rhizopus* sp. pada tempe kacang merah hasil fermentasi dengan penambahan pati tapioka?
3. Bagaimana kualitas organoleptik tempe kacang merah hasil fermentasi dengan tambahan pati tapioka?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penambahan pati tapioka dan efektivitasnya terhadap pertumbuhan miselium *Rhizopus* sp. dalam fermentasi kacang merah.
2. Mengetahui karakter mikroskopis *Rhizopus* sp. pada tempe kacang merah hasil fermentasi dengan penambahan pati tapioka.
3. Menilai kualitas organoleptik tempe kacang merah hasil fermentasi dengan tambahan pati tapioka.

1.4 Cakupan dan Batasan Masalah

Cakupan penelitian meliputi:

1. Penggunaan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) sebagai bahan baku utama dalam pembuatan tempe.
2. Fermentasi dilakukan menggunakan *Rhizopus* sp. yang berasal dari ragi tempe komersial (Raprima).
3. Perlakuan terdiri dari empat variasi takaran pati tapioka: 0%, 5%, 10% dan 15% dengan lama fermentasi ditetapkan selama 48 jam pada suhu ruang tanpa kontrol suhu atau kelembaban tambahan.
4. Pengamatan pertumbuhan *Rhizopus* sp. dilakukan secara makroskopis (ketebalan miselium) dan mikroskopis (hifa, sporangium, dan spora).
5. Penilaian mutu tempe dilakukan melalui uji organoleptik oleh panelis tidak terlatih sebanyak 20 orang, dengan parameter warna, aroma, tekstur, dan rasa menggunakan skala hedonik 1-5.

Batasan masalah yang dikaji dalam penelitian ini meliputi:

1. Penelitian tidak mencakup analisis kadar nutrisi, kadar air, atau uji kimia dan mikrobiologi lainnya.
2. Fermentasi hanya diamati selama 48 jam, tanpa variasi atau perpanjangan waktu.
3. Suhu dan kelembaban selama proses fermentasi tidak dikontrol secara khusus.
4. Pengamatan mikroskopis dilakukan menggunakan mikroskop cahaya dengan pewarnaan sederhana.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti
 - a. Menambah ilmu pengetahuan tentang pengaruh penambahan pati tapioka terhadap pertumbuhan *Rhizopus* sp. dalam fermentasi kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) untuk produk tempe.
 - b. Sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto.
2. Bagi Institusi Akademis
 - a. Menambah informasi ilmu pengetahuan dalam bidang mikrobiologi pangan.
 - b. Menambah wawasan tentang pengaruh bahan berpati terhadap morfologi mikroskopis *Rhizopus* sp. dalam fermentasi tempe kacang merah.
 - c. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan produk tempe berbahan baku yang lokal.
3. Bagi Masyarakat
 - a. Menjadi referensi bagi industri pangan dalam mengembangkan inovasi produk tempe berbahan dasar kacang merah dengan tambahan pati tapioka.
 - b. Memberikan alternatif dalam pengeolahan tempe yang dapat meningkatkan nilai ekonomi dan pemanfaatan bahan pangan lokal.