

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempe merupakan produk pangan dari proses fermentasi biji kedelai dengan bantuan kapang *Rhizopus* sp. *Rhizopus* sp. diakui sebagai kapang yang dapat menghasilkan enzim lipase untuk memecah lipid (Fadlilah *et al.*, 2024). Tempe memiliki karakteristik berwarna putih, tekstur kompak dan flavor spesifik. Miselia kapang yang muncul pada permukaan kedelai dan saling menghubungkan antar kedelai menyebabkan warna putih dan tesktur yang kompak pada tempe. Flavor yang spesifik pada tempe disebabkan karena adanya proses degradasi dari komponen-komponen dalam kedelai. Tempe dikenal dengan bahan pangan yang mengandung sumber protein yang bermanfaat bagi tubuh (Asbur dan Khairunnisyah, 2021). Tempe memiliki kandungan peptida, asam amino bebas, dan asam *gamma-aminobutyric* yang tinggi dibandingkan dengan kedelai yang tidak difermentasi (Ito *et al.*, 2020).

Proses pembuatan tempe dipengaruhi oleh faktor kondisi lingkungan seperti pH, suhu, nutrisi, dan oksigen. Kondisi lingkungan akan mempengaruhi jenis dan jumlah bakteri yang tumbuh pada tempe. Tempe Malang diproduksi di kota malang yang terkenal dengan temperatur suhu rendah. Suhu rendah pada kota malang akan mempengaruhi proses fermentasi tempe Malang terutama pada penumbuhan bakteri pada tempe. Hal tersebut menjadi alasan pemilihan tempe Malang sebagai objek penelitian, selain itu tempe Malang juga familiar di kalangan masyarakat. Menurut Florida dan Hutabarat (2021), rasa tempe Malang memiliki perbedaan dengan tempe lainnya disebabkan adanya pengaruh suhu yang menjadi komposisi dalam proses fermentasi tempe Malang.

Fermentasi pada tempe melibatkan kapang dan bakteri yang berinteraksi memecah karbohidrat untuk menghasilkan karbohidrat pendek (glikosidik) yang dapat diserap oleh tubuh. Menurut Fadlilah *et al.* (2024), jenis kapang yang terlibat dalam proses fermentasi tempe diantaranya *R. oligosporus*, *R. stolonifer*, dan *R. arrhizus*. Inokulan pada tempe berfungsi untuk media pengubah kedelai menjadi tempe setelah melalui proses perebusan dan perendaman. Sedangkan bakteri yang terlibat pada fermentasi tempe memiliki tiga peran yaitu, sebagai bakteri pembusuk, bakteri bukan pembusuk dan bukan probiotik termasuk bakteri asam laktat, serta bakteri probiotik. Menurut Murni *et al.* (2013), bakteri asam laktat

dalam fermentasi tempe muncul pada tahap perendaman biji kedelai sehingga terjadi proses fermentasi asam laktat yang menjadikan tempe lebih awet.

Fermentasi lanjut pada tempe dapat mempengaruhi aktivitas mikroba yang menyebabkan perubahan fisika maupun kimia. Menurut Nuraini *et al.* (2022), tempe terfermentasi lanjut atau lewat masak mengandung isoflavon yang tinggi sehingga memberikan manfaat bagi kesehatan. Semakin panjang jangka waktu yang dibutuhkan tempe dalam fermentasi lanjut, akan mempengaruhi jumlah bakteri asam laktat yang tumbuh. Bakteri asam laktat merupakan mikroba yang berperan memproduksi asam laktat sebagai produk akhir katabolik utama dari glukosa (Aýun *et al.*, 2023). Oleh karena itu, fermentasi lanjut dilakukan untuk mengetahui perubahan tempe pada fermentasi (segar, semangit, busuk) melalui analisis mikrobiologi, fisika, dan kimia. Menurut Rusydan dan Zulfaidah (2024), fermentasi dengan bantuan mikroba adalah metode tradisional yang bersifat proteolitik dikarenakan adanya berbagai kultur stater yang dapat menghasilkan peptida, sehingga terjadi proses hidrolisis protein yang dapat membentuk urutan peptida dengan sifat biologis. Mikroba yang digunakan dalam proses fermentasi dapat mempengaruhi jenis serta aktivitas biologis peptida yang dihasilkan.

Menurut Sinthary dan Arief (2023), sebagian besar peptida bioaktif didapatkan melalui aktivitas protease asli atau dengan penambahan enzim. Karakteristik peptida dipengaruhi oleh susunan dan panjang asam amino dalam rantai peptida. Urutan asam amino yang berbeda dapat membentuk fragmen peptida dengan urutan dan bioaktivitas asam amino tertentu. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa protein yang telah dipecah menjadi peptida mempunyai peran sebagai pangan fungsional. Peran fungsional dari peptida diantaranya sebagai antihipertensi, antioksidan, antimikroba, antidipogenik (anti obesitas), antikanker, antidiabet, dan sebagainya. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh fermentasi lanjut terhadap karakteristik mikrobiologi, fisika, kimia, dan profil peptida bioaktif pada tempe Malang sebagai potensi pangan fungsional.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang terdapat rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana karakteristik mikrobiologi, fisika, kimia dan profil peptida bioaktif tempe Malang selama fermentasi lanjut ?
2. Bagaimana bioaktivitas peptida pada tempe Malang selama fermentasi lanjut?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik mikrobiologi, fisika, kimia dan profil peptida bioaktif tempe Malang selama fermentasi lanjut.
2. Mengetahui bioaktivitas peptida pada tempe Malang selama fermentasi lanjut.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini yaitu, untuk memberikan informasi potensi pangan fungsional tempe Malang berdasarkan bioaktivitas peptidanya dan informasi distribusi bakteri tempe Malang selama fermentasi lanjut kepada masyarakat luas.