

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempe merupakan makanan yang masih diproduksi secara tradisional dari kedelai yang difermentasi dan banyak dikonsumsi di Indonesia. Tempe memiliki kandungan gizi yang baik untuk tubuh diantaranya karbohidrat, lemak, protein, dan jenis kandungan lainnya yang baik bagi kesehatan. Jamur *Rhizopus oligosporus* merupakan jamur yang membantu tempe atau bahan pangan untuk proses fermentasi (Fertiasari *et al.*, 2024). Proses fermentasi merupakan tahapan dalam pembuatan tempe, di mana kedelai diberi ragi yang kemudian menghasilkan jamur yang dapat memproduksi enzim, misalnya enzim protease yang mampu menguraikan protein menjadi peptida yang lebih pendek serta asam amino bebas. Proses fermentasi dapat mempengaruhi rasa, tekstur, dan kualitas nutrisi pada tempe (Suknia, 2020). Proses fermentasi juga menghasilkan lipase yang akan menguraikan lemak sehingga menjadi asam lemak, serta juga memproduksi enzim amilase yang dapat menguraikan karbohidrat kompleks menjadi karbohidrat sederhana (Ahsanunnisa, 2018).

Tempe yang masih diolah secara tradisional salah satunya tempe Sepande. Tempe Sepande berasal dari desa Sepande, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo yang memiliki karakteristik dengan rasa gurih dan tekstur padat. Proses produksi tempe Sepande melibatkan beberapa tahap mulai perendaman, penggilingan, pencucian, perebusan, pendinginan, penambahan ragi, pengemasan hingga fermentasi dengan bahan utama kedelai, ragi dan kanji. Namun, produksi tempe Sepande masih belum sepenuhnya memenuhi standar pengolahan pangan yang baik yaitu dari sanitasi peralatan, pengolahan yang baik dapat mempengaruhi kualitas yang dihasilkan (Suwito *et al.*, 2018).

Tahapan fermentasi tempe yang berbeda-beda dapat menunjukkan perbedaan fisik, kimia dan mikrobiologi. Fermentasi yang berlangsung terlalu lama menyebabkan tempe segar menjadi tempe semangit bahkan busuk (Permata *et al.*, 2024). Tempe segar biasanya memiliki pH yang lebih tinggi dan konsentrasi bakteri asam laktat yang berbeda dibandingkan dengan tempe yang telah difermentasikan lebih lama (Rahayu *et al.*, 2019). Berdasarkan SNI 3144:2015 diketahui bahwa tempe segar umumnya berwarna putih merata pada seluruh permukaan dan memiliki tekstur kompak, jika diiris tetap utuh. Seiring dengan proses fermentasi lebih lanjut terdapat perubahan karakteristik pada tempe, menurut Parhusip *et al.*, (2023) menjelaskan bahwa tempe semangit memiliki

warna yang lebih gelap dari tempe segar dan memiliki rasa yang khas sedikit masam dan pahit. Semakin lama fermentasi menyebabkan tempe mengalami pembusukan, ciri-ciri tempe busuk memiliki perubahan warna coklat tua atau hitam serta memiliki tekstur yang lembek (Nuraini *et al.*, 2021).

Pengaruh jamur dan lama fermentasi mempengaruhi komponen molekuler di dalamnya yaitu peptida yang terbentuk dari asam amino yang terikat (Yulianti & Kurniaty, 2022). Produk fermentasi yang memiliki peptida bioaktif akan berfungsi sebagai pangan fungsional. Peptida yang terkandung dalam tempe memiliki potensi besar dalam peningkatan kesehatan manusia. Peptida pada produk tempe berperan sebagai antioksidan, antimikroba, antihipertensi (Rinto *et al.*, 2019). Selama fermentasi, bakteri asam laktat (BAL) berperan penting dalam menguraikan protein kedelai menjadi peptida bioaktif. Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri yang membentuk asam laktat sebagai produk utama dalam metabolisme karbohidrat (Nudyanto & Zubaidah, 2015).

Bakteri asam laktat pada tempe segar biasanya berfungsi untuk menjaga kualitas tempe melalui pengendalian mikroflora. Ketika tempe mulai semangit, proses fermentasi berlanjut, yang mengakibatkan peningkatan konsentrasi peptida dan perubahan profil mikroba, termasuk peningkatan aktivitas enzimatis BAL. Tahapan busuk, mikroflora patogen dan proses pembusukan mulai mendominasi, yang mempengaruhi kualitas tempe dan menurunkan manfaat kesehatannya (Astawan *et al.*, 2023). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik mikrobiologi, fisik, kimia, dan manfaat peptida bioaktif pada tempe selama fermentasi lanjut. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperimental menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan tiga tahap fermentasi (segar, semangit dan busuk), serta analisis karakteristik mikrobiologi, fisik, kimia, dan peptida menggunakan pengujian warna, tekstur, pH, keasaman total, isolasi bakteri asam laktat, serta identifikasi peptida dilakukan dengan isolasi protein, fraksinasi menggunakan SPE SCX dengan *buffer* pH 3–9, pengeringan dengan nitrogen, lalu identifikasi menggunakan LC-HRMS dan analisis dengan laman biopep.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik mikrobiologi, fisik (warna dan tekstur), dan kimia (pH, total keasaman dan nilai titrasi Formol) tempe Sepande selama fermentasi lanjut?
2. Apa manfaat peptida bioaktif pada tempe Sepande selama fermentasi lanjut?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maka tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Menganalisis karakteristik mikrobiologi, fisik (warna dan tekstur), dan kimia (pH, total keasaman dan nilai titrasi Formol) tempe Sepande
2. Menganalisis manfaat peptida bioaktif pada tempe Sepande selama fermentasi lanjut.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk menjadikan tempe pangan fungsional melalui profil peptida bioaktifnya sebagai hasil pengendalian fermentasi.