

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempe merupakan salah satu pangan fermentasi tradisional Indonesia yang dibuat dari kedelai atau jenis kacang-kacangan lainnya dengan bantuan kapang *Rhizopus oligosporus* maupun *Rhizopus oryzae* melalui proses fermentasi (Asbur dan Khairunnisyah, 2021). Proses fermentasi tersebut menghasilkan produk dengan tekstur padat, aroma khas, serta kandungan gizi yang lebih baik dibandingkan bahan bakunya. Selama fermentasi mikroorganisme berperan dalam menguraikan senyawa kompleks seperti protein, lemak, dan karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh. Selain meningkatkan daya cerna, fermentasi juga mampu meningkatkan kandungan vitamin B12, menurunkan senyawa antinutrisi, serta meningkatkan ketersediaan zat gizi. Kapang yang digunakan dalam fermentasi tempe juga berperan dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan sehingga keamanan produk lebih terjamin. Tempe diketahui mengandung peptida dan asam amino bebas dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan kedelai yang tidak difermentasi. Aroma khas tempe berasal dari berbagai komponen, seperti aroma kacang yang berasal dari kedelai, aroma jamur yang dihasilkan oleh kapang *Rhizopus*, aroma ragi yang berasal dari aktivitas khamir, serta aroma amonia yang terbentuk akibat proses deaminasi asam amino (Puspita *et al.*, 2025).

Salah satu bentuk tempe yang dikenal masyarakat adalah tempe semangit atau tempe bosok, yaitu tempe yang mengalami fermentasi lanjutan. Tempe semangit memiliki karakteristik berupa tekstur yang lebih lunak, permukaan berlendir, warna kecokelatan, struktur yang rapuh, serta aroma amonia yang cukup kuat (Aptesia dan Al, 2013). Di masyarakat Jawa tempe bosok telah lama dimanfaatkan sebagai bumbu masakan, bahan baku berbagai olahan pangan, obat tradisional, maupun lauk pendamping makanan. Namun tempe semangit memiliki masa simpan yang relatif singkat sehingga diperlukan upaya pengolahan untuk meningkatkan stabilitas dan memperpanjang umur simpannya (Yudianto *et al.*, 1997). Aroma khas tempe semangit diduga berasal dari aktivitas mikroorganisme sekunder yang mengubah protein, lemak, dan karbohidrat menjadi berbagai senyawa volatil seperti alkohol, aldehida, keton, asam lemak volatil, dan senyawa sulfur. Beberapa atribut aroma yang umum ditemukan pada tempe semangit meliputi aroma kacang kedelai, jamur, ragi, biji-bijian, dan amonia. Tempe semangit berbeda dengan tempe segar, tempe segar umumnya difermentasi selama 36 – 48 jam dan didominasi oleh pertumbuhan kapang *Rhizopus* yang menghasilkan tekstur padat, warna putih, serta aroma khas tempe. Sebaliknya pada tempe semangit fermentasi berlangsung lebih lama sehingga aktivitas enzim dari kapang dan bakteri semakin intensif dalam menghidrolisis protein, lemak, dan karbohidrat. Dengan kandungan gizi yang tinggi karakteristik fungsional yang dimilikinya, tempe semangit berpotensi dikembangkan lebih lanjut tidak hanya sebagai pangan fermentasi, tetapi juga sebagai bahan baku produk turunan salah satunya penyedap rasa alami (Ito *et al.*, 2020). Oleh karena itu

tempe semangit dipilih sebagai bahan baku dalam penelitian ini karena kandungan senyawa pembentuk cita rasanya lebih tinggi dibandingkan tempe segar, sehingga diharapkan mampu menghasilkan penyedap alami dengan karakteristik umami yang lebih baik. Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian Irma Novita Faqiotur Rosidah dan Anggit Woro Kinasih yang tergabung dalam satu kelompok riset yang sama dan berfokus pada pemanfaatan bakteri halotoleran sebagai agen fermentasi dengan pengembangan aplikasi bakteri tersebut pada pembuatan penyedap alami berbasis tempe semangit.

Penyedap rasa merupakan bahan tambahan pangan yang digunakan untuk meningkatkan atau memperkuat cita rasa suatu produk makanan. Saat ini penyedap rasa yang paling banyak digunakan adalah *monosodium glutamat* (MSG) yaitu senyawa sintesis yang berfungsi sebagai penambah cita rasa pada berbagai produk pangan (Widodo *et al.*, 2024). Meskipun MSG termasuk bahan tambahan pangan yang dinyatakan aman untuk dikonsumsi penggunaan dalam jumlah berlebihan berpotensi menimbulkan dampak yang kurang baik. Di sisi lain meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap konsumsi pangan alami mendorong pengembangan alternatif penyedap rasa berbahan baku alami yang lebih aman dan menyehatkan (Tenggana *et al.*, 2020).

Tempe memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan menjadi penyedap rasa alami. Salah satu bentuk inovasi yang dapat dilakukan adalah mengolah tempe menjadi penyedap rasa berbentuk bubuk (Metty *et al.*, 2022). Produk bubuk memiliki beberapa keunggulan antara lain masa simpan yang lebih panjang, praktis digunakan, serta mudah diaplikasikan pada berbagai jenis makanan. Namun, proses pengeringan tempe menjadi bubuk memiliki beberapa kendala, seperti tekstur bahan yang padat, ketebalan produk, serta kemungkinan terjadinya kerusakan senyawa volatil dan komponen cita rasa akibat suhu pengeringan yang terlalu tinggi. Oleh karena itu, diperlukan metode pengeringan yang mampu menghasilkan produk bubuk dengan kadar air rendah, stabil selama penyimpanan, dan tetap mempertahankan karakteristik aroma serta cita rasa tempe. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *foam mat drying*. Metode ini merupakan teknik pengeringan bahan cair atau semi cair yang sensitif terhadap panas dengan cara membentuk busa melalui penambahan bahan pembusa. Bahan yang telah berbentuk busa kemudian dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* atau oven pada suhu sekitar 50–75°C hingga diperoleh produk kering yang selanjutnya dihaluskan menjadi bubuk (Instan, 2019). Pengeringan dalam bentuk busa dapat mempercepat proses penguapan air karena luas permukaan bahan menjadi lebih besar. Selain itu metode *foam mat drying* dapat dilakukan pada suhu yang relatif rendah sehingga mampu meminimalkan kerusakan komponen gizi, mempertahankan kualitas produk, serta lebih efisien dari segi biaya produksi (Kandamsy *et al.*, 2012).

Penerapan metode *foam mat drying* memerlukan penambahan bahan pembusa atau *foaming agent* yang berfungsi mempertahankan kestabilan busa selama proses pengeringan. Pada penelitian ini bahan pembusa yang digunakan adalah putih telur. Putih telur dipilih karena memiliki kemampuan membentuk busa yang baik dan mampu meningkatkan volume busa sehingga mempercepat proses perpindahan panas selama pengeringan. Kemampuan tersebut berasal dari

kandungan albumin yang berfungsi sebagai pembuih alami utama (Widarta, 2012). Protein dalam putih telur dapat dengan cepat teradsorpsi pada antarmuka udara dan air selama proses pengocokan, kemudian membentuk lapisan film viskoelastis yang mampu menstabilkan busa. Selain itu, putih telur memiliki waktu pembentukan busa yang relatif lebih singkat dibandingkan bahan pembusa lainnya (Hidayat *et al.*, 2020).

Selain *foaming agent* pembuatan penyedap rasa bubuk juga memerlukan bahan pengisi (*filler*) untuk mendukung proses pengeringan dan meningkatkan kualitas produk akhir. Salah satu bahan pengisi yang umum digunakan adalah maltodekstrin. Maltodekstrin banyak diaplikasikan pada produk bubuk karena mampu melindungi komponen gizi selama proses pengeringan serta meningkatkan jumlah padatan produk. Maltodekstrin juga berfungsi mempertahankan struktur busa, memperbaiki sifat fisik produk, dan meningkatkan kelarutan bubuk yang dihasilkan. Maltodekstrin memiliki karakteristik mudah larut dalam air, cepat terdispersi, tidak menghasilkan viskositas yang tinggi, serta efektif digunakan sebagai bahan pengisi pada berbagai produk pangan bubuk (Fasikhatun, 2010).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi *carrier* terhadap karakteristik penyedap alami berbasis tempe hasil dari metode *foam mat drying*?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi *foaming agent* terhadap karakteristik penyedap alami berbasis tempe hasil dari metode *foam mat drying*?
3. Bagaimana kombinasi konsentrasi *carrier* dan *foaming agent* yang tepat dalam menghasilkan penyedap alami berbasis tempe dengan mutu terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi *carrier* terhadap karakteristik penyedap alami berbasis tempe hasil metode *foam mat drying*
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi *foaming agent* terhadap karakteristik penyedap alami berbasis tempe hasil metode *foam mat drying*
3. Menentukan kombinasi konsentrasi *carrier* dan *foaming agent* yang optimal dalam menghasilkan penyedap alami berbasis tempe dengan mutu terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi ilmu pengetahuan : Memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi pengolahan pangan khususnya dalam pemanfaatan tempe sebagai bahan baku penyedap alami dengan metode *foam mat drying*.
2. Bagi industri pangan : Menjadi acuan dalam formulasi penyedap alami berbasis tempe sehingga dapat dikembangkan sebagai produk komersial yang sehat, aman, dan ramah lingkungan.
3. Bagi masyarakat : Menyediakan alternatif penyedap alami yang bergizi dan bebas dari bahan tambahan pangan sintesis, sehingga dapat meningkatkan nilai gizi sekaligus memperluas diversifikasi produk olahan tempe.