

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tempe merupakan makanan tradisional yang diperoleh dari proses fermentasi yang banyak disukai masyarakat Indonesia. Selain karena harga yang murah, makanan yang berbahan dasar kedelai ini memiliki kandungan asam amino esensial yang tinggi. Menurut Alvina dan Hamdani (2019), biji kedelai mengandung 40,4% protein, 16,7% lemak, 24,9% karbohidrat, 3,2% serat mentah, dan 5,5% abu. Tingginya kandungan protein pada kedelai (40,4%) menyebabkan kedelai sering dimanfaatkan sebagai bahan baku pada proses pengolahan makanan seperti tahu, tempe, tauco dan kecap.

Tempe diproduksi melalui proses fermentasi atau peragian (Kristiadi dan Arina, 2022). Suknia (2020), mengungkapkan faktor penting dalam fermentasi yaitu bahan baku yang terurai, mikroorganisme pengurai, dan lingkungan pertumbuhan mikroorganisme. Ellent *et al.*, (2022) menginformasikan bahwa kapang *Rhizopus oryzae* dan *Rhizopus oligosporus* adalah jamur yang paling sering digunakan pada pengolahan tempe. Miselia berwarna putih (hifa) yang mampu menghasilkan enzim seperti lipase, amilase, dan protease, memperlihatkan adanya pertumbuhan jamur pada tempe.

Menurut Aryanta (2020), nutrisi dan zat bioaktif yang ditemukan dalam tempe kedelai bermanfaat untuk metabolisme tubuh, sirkulasi darah, dan pernapasan. Pada setiap 100g Tempe memiliki kandungan Protein 20,8g, karbohidrat 13,5g, lipid 8,8g, vitamin B<sub>1</sub> 0,19 mg, kalsium 155 mg, dan serat (Jubaidah *et al.*, 2016). Tempe kedelai mengandung senyawa flavonoid sebanyak  $183,48 \pm 3,91$  mgQE/g. Maulana *et al.*, (2019), mengungkapkan bahwa kadar flavonoid yang diperoleh dalam satuan mgQE/g menunjukkan tiap gram ekstrak mengandung 183,48 mgQE/g yang setara dengan standar kuersetin..

Banyaknya manfaat tempe bagi masyarakat tidak didukung peningkatan produktivitas kedelai di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021 produksi kedelai sebanyak 215 ribu ton/tahun, dan terus mengalami penurunan produksi setiap tahunnya. Rendahnya produksi kedelai di dalam negeri membuat pemerintah meningkatkan impor kedelai untuk memenuhi kebutuhan kedelai di dalam negeri. Data Badan Pusat Statistik (2023) mengungkapkan impor

kedelai meningkat sebesar 2,32 juta ton/tahun atau mengalami peningkatan sebesar 0,58% dibanding tahun-tahun sebelumnya. Kondisi produsen tempe saat ini mengalami kesulitan untuk mendapatkan bahan baku karena peningkatan permintaan dan harga beli kedelai yang tinggi. Hal ini menyebabkan banyak produsen tempe melakukan improvisasi untuk mengurangi biaya produksi dengan menambahkan bahan tambahan seperti jagung pada titik tertentu dalam proses produksi.

Tingginya tingkat konsumsi kedelai menyebabkan harga kedelai mengalami kenaikan. Kebutuhan kedelai yang terus meningkat menyebabkan produsen tempe juga mengalami kesulitan dalam memperoleh bahan baku tersebut. Oleh karena itu perlu adanya bahan baku pengganti dalam memecahkan masalah tersebut. Terpenuhinya bahan baku dengan harga yang lebih murah dan gizi yang sama terutama kandungan protein. Salah satu alternatif bahan baku pembuatan tempe yaitu biji saga pohon (*Adenanthera pavonine* L).

Biji saga (*Adenanthera pavonine* L) merupakan tanaman sumber nutrisi seperti karbohidrat dan protein (Nur Edi, 2022). Biji saga potensial digunakan sebagai sumber protein yang lebih baik daripada kedelai (Krishnan *et al.*, 2022). Serta memiliki bentuk yang mirip dengan kedelai (Kitumbe *et al.*, 2013). Kumoro (2019), menginformasikan bahwa saga memiliki kandungan protein sebesar 48,2% yang ditemukan dalam biji kering. Biji saga juga memiliki kandungan flavonoid dan steroid yang bermanfaat sebagai antioksidan bagi tubuh manusia (Mujahid *et al.*, 2016). Dibandingkan dengan kedelai yang sering digunakan sebagai sumber makanan berbasis protein, biji saga (*Adenanthera pavonine* L) memiliki kandungan asam amino yang lebih baik. Rohini dan Raesh (2019) mengungkapkan bahwa biji saga memiliki banyak manfaat bagi manusia.

Situmeang (2019), menyatakan bahwa produksi biji saga (*Adenanthera pavonina* L) sebanyak 100-150 Kg/tahun. Berat biji saga berkisar 0,26-0,30 gram/pcs (Suita, 2013). Menurut Kumoro (2019), ada 10 sampai 12 biji saga dalam setiap polong. Berdasarkan pada pemaparan tentang kandungan protein biji saga sebesar 48,2%, adanya senyawa flavonoid, penanaman dan perawatan yang mudah. Maka penting dilakukan penelitian lebih dalam tentang pemanfaatan biji saga sebagai bahan baku pengganti kedelai pada pengolahan tempe.

Namun pemanfaatan biji saga terhambat oleh adanya atribut sensorik yang tidak diinginkan seperti aroma dan rasa yang tidak enak. Aroma yang tidak disukai pada olahan saga menjadi masalah dalam pemanfaatannya sebagai sumber protein nabati. Aktivitas enzim lipoksigenase selama pengolahan biji saga menyebabkan terbentuknya aroma langu yang mengurangi penerimaan konsumen (Song *et al.*, 2016). Peningkatan aroma langu sangat berkaitan dengan aktivitas enzim lipoksigenase (Aanangin *et al.*, 2016).

Penyebab timbulnya rasa dan aroma langu pada biji yang mengandung protein adalah karena asam lemak tak jenuh (asam linoleat dan linolenat) yang terdapat pada biji-bijian. Biji saga mudah mengalami proses oksidasi yang membentuk hidroperoksida disebabkan oleh adanya enzim lipoksigenase. Tao *et al.*, (2022) menambahkan bahwa aroma langu dihasilkan oleh senyawa aldehida, keton, alkohol, dan senyawa volatil molekul kecil lainnya. Senyawa tersebut menyebabkan timbulnya aroma yang tidak diinginkan atau lebih dikenal dengan aroma langu.

Krishnan *et al.*, (2022) menginformasikan langkah yang tepat untuk mengurangi aroma langu pada biji saga, aroma langu dapat dihilangkan dengan beberapa cara seperti *blanching*, penyangraian, pengeringan dan perendaman di dalam larutan  $\text{NaHCO}_3$ . Perlakuan pendahuluan seperti penyangraian dengan durasi 1 jam pada temperatur  $120\text{ }^\circ\text{C}$  dan *blanching* dengan durasi pemanasan selama 30 menit dapat menurunkan aroma langu dan rasa yang tidak disukai konsumen pada biji saga sebesar 54%. Langkah-langkah yang dilakukan untuk inaktivasi enzim lipoksigenase dengan memperhatikan sifat-sifat enzim tersebut, seperti kemampuan bertahan pada suhu panas. Menurut Triyono (2010), penggunaan panas dengan suhu yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya denaturasi protein yang mengakibatkan hilangnya fungsi protein dan menurunkan kualitas produk olahan kacang-kacangan.

*Blanching* merupakan teknik pemanasan pendahuluan yang dilakukan pada bahan makanan dengan menggunakan suhu pemanasan dibawah  $100^\circ\text{C}$  dalam waktu yang singkat, dengan menggunakan air panas dan uap panas. Menurut Nursani (2008), *blanching* digunakan untuk menghentikan perubahan warna dan bau yang tidak diinginkan selama penyimpanan dengan menginaktivasi enzim

*peroxidase* dan *catalase*. Proses *blanching* dapat meningkatkan warna dan aroma sayuran dan buah-buahan di samping memperpanjang masa simpannya, dengan menginaktivasi enzim *polyphenol oxidase*, *lipoxigenase*, dan *peroxidase* yang membentuk warna kecoklatan.

Penyangraian adalah suatu teknik yang digunakan untuk meningkatkan rasa dan aroma pada biji-bijian. Penyangraian digunakan untuk tujuan menginaktivasi enzim lipoksigenase yang menyebabkan timbulnya aroma langu. Penyangraian dengan temperatur 230°C dengan durasi 15-18 menit dapat meningkatkan kandungan fenol dan kandungan flavonoid dibandingkan dengan kedelai tanpa proses penyangraian. Rahayu dan Endah (2018), menyatakan bahwa penyangraian pada suhu 200°C dapat meningkatkan kandungan senyawa flavonoid kedelai hitam sebesar 14,39 mgQE/g.

Aroma langu pada biji saga dapat dihilangkan dengan cara merendam pada larutan alkali berupa soda kue ( $\text{NaHCO}_3$ ) yang dapat mengurangi aroma langu dengan tidak menurunkan kandungan protein dari biji-bijian. Menurut Setiawan dan Ristanto (2016),  $\text{NaHCO}_3$  digunakan dalam pengolahan susu nabati dari biji kecipir diperoleh hasil semakin banyak penambahan  $\text{NaHCO}_3$  maka kekentalannya akan semakin meningkat dan kandungan protein tidak mengalami penurunan, pada uji organoleptik rasa, aroma dan tekstur diperoleh hasil susu yang tidak beraroma langu, memiliki tekstur yang lembut dan rasa yang tidak pahit. Randa (2017) menambahkan, tempe biji nangka dan biji saga yang diberi perlakuan pendahuluan dengan direndam selama 24 jam pada air biasa dan larutan  $\text{NaHCO}_3$  2,5% suhu pemanasan 60°C dengan lama pemanasan 10 menit paling disukai oleh panelis dari penilaian aroma.

Teknologi pengeringan dapat secara efektif menginaktivasi enzim lipoksigenase dan mencegah oksidasi lipid yang disebabkan oleh lipoksigenase melalui lingkungan suhu dan tekanan tinggi, sehingga meningkatkan cita rasa. Samard *et al.*, (2019) mengungkapkan bahwa aroma langu kacang dari protein kedelai dapat dikurangi secara efektif dalam proses pengeringan, peningkatan suhu pengeringan dapat menghambat produksi aroma langu pada proses pengolahan kedelai. Navicha *et al.*, (2018) mengungkapkan bahwa telah banyak metode yang dilakukan untuk menghambat aktivitas enzim lipoksigenase pada bahan baku

kedelai. Pemanasan adalah teknik yang paling sering dipakai untuk mengurangi aroma langu selama pengolahan kedelai, karena perlakuan panas dapat secara efektif mengurangi aktivitas lipoksigenase. Zhang *et al.*, (2018) menginformasikan senyawa volatil yang dihasilkan selama perlakuan panas seperti pirazin dan alkilpirazin, memiliki peran dalam menghilangkan aroma langu.

Suhu dan waktu pemanasan sangat penting karena akan mempengaruhi mutu akhir produk yang dihasilkan. Temperatur pemanasan yang terlalu tinggi dengan durasi pemanasan yang terlalu lama akan mengakibatkan kerusakan serta menurunkan beberapa zat nutrisi, serta kerusakan pada warna alami yang dimiliki oleh biji saga. Murtiningsih (2004), menyampaikan bahwa pada proses pemanasan suhu memiliki peran yang sangat penting. Apabila suhu pemanasan terlalu tinggi akan menyebabkan penurunan nilai nutrisi dan perubahan warna makanan yang dipanaskan, jika suhu pemanasan rendah maka mikroorganisme yang tahan panas dapat hidup dan menyebabkan makanan mudah mengalami kerusakan (Wardatun *et al.*, 2013).

Dari beberapa metode perlakuan pendahuluan diatas, perlu ditetapkan suatu metode yang tepat untuk menentukan perlakuan pendahuluan yang menghasilkan tempe dengan karakteristik yang baik. Salah satu cara yang dilakukan untuk menentukan metode perlakuan pendahuluan terbaik yaitu penerapan teknologi informasi sistem pengambilan keputusan dengan menggunakan metode *Multi Attribute Decision Making-Simple Additive Weighting* (MADM-SAW).

*Simple Additive Weighting* (SAW) merupakan salah satu metode dalam sistem pendukung keputusan yang memiliki tahapan menentukan kriteria, memberi nilai bobot untuk seluruh kriteria, selanjutnya dilakukan proses perankingan yang berguna untuk menentukan pilihan agar dapat ditentukannya alternatif yang terbaik pada metode perlakuan pendahuluan tempe biji saga. Laily (2023), menggunakan metode MADM-SAW dalam menentukan metode pengeringan terbaik pada *chips* wortel, diperoleh hasil pengeringan oven vakum terpilih sebagai produk unggulan dengan pertimbangan warna, tekstur, kandungan karoten dan kadar air. Berdasarkan uraian diatas telah dilakukan penelitian tentang **“Karakteristik Fisikokimia Tempe Saga (*Adenantha pavonina L*) Dengan Beberapa Metode Perlakuan Pendahuluan”**.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan metode perlakuan pendahuluan yang berbeda terhadap karakteristik fisikokimia tempe saga yang dihasilkan.
2. Bagaimana menentukan perlakuan pendahuluan terbaik pada pembuatan tempe saga dengan menggunakan metode *Multiple Attribute Decision Making-Simple Additive Weighting* (MADM-SAW).
3. Bagaimana pengaruh suhu dan lama pemanasan terhadap karakteristik fisikokimia tempe saga.
4. Bagaimana menentukan perbedaan tempe saga dengan tempe kedelai dengan menggunakan metode *Independent T test*.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengolah biji saga pohon menjadi tempe sehingga menghasilkan suatu produk olahan pangan berbasis biji-bijian. Tujuan penelitian ini secara khusus adalah untuk:

1. Menganalisis pengaruh metode perlakuan pendahuluan yang berbeda terhadap karakteristik fisikokimia tempe saga.
2. Menentukan perlakuan pendahuluan tempe saga terbaik dengan metode *Multiple Attribute Decision Making-Simple Additive Weighting* (MADM-SAW).
3. Menganalisis pengaruh suhu dan lama pemanasan terhadap karakteristik fisikokimia tempe saga.
4. Mengkaji perbedaan tempe saga dengan tempe kedelai dengan menggunakan metode *Independent T test* sesuai dengan standart SNI tempe.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai metode perlakuan pendahuluan terbaik tempe biji saga terhadap sifat kimia, fisik dan organoleptik yang dihasilkan.
2. Memberikan informasi tentang pemanfaatan biji saga secara optimal dalam pembuatan tempe yang bermutu baik.