

## I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

### 1.1.Latar Belakang Penelitian

Tempe merupakan makanan tradisional yang telah lama dikenal di Indonesia. Menurut SNI No. 01-3144-1992 tempe didefinisikan sebagai produk makanan hasil fermentasi biji kedelai oleh starter tertentu, berbentuk padatan kompak dan berbau khas serta berwarna putih atau sedikit keabu-abuan. Tempe dibuat dengan cara fermentasi atau peragian dengan menggunakan bantuan starter golongan *Rhizopus*. Pembuatan tempe umumnya membutuhkan bahan baku kedelai. Melalui proses fermentasi, komponen-komponen nutrisi yang kompleks pada kedelai dicerna oleh starter dengan reaksi enzimatik dan dihasilkan senyawa-senyawa yang lebih sederhana.

Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan rata-rata konsumsi protein (gram) dari komoditas kacang-kacangan pada tahun 2012 lebih tinggi dibandingkan rata-rata konsumsi protein dari komoditas daging, telur dan susu yakni sebesar 5,28 dan terus mengalami kenaikan setiap tahunnya. Kementan mengklaim terdapat 850 ribu kg kedelai yang diserap oleh pengrajin tempe, dan untuk impor kedelai yang dibutuhkan sebanyak 1,7 ton per tahun.

Keadaan tersebut menimbulkan suatu upaya pemanfaatan jenis kacang-kacangan lain yang dibutuhkan dalam pembuatan tempe yang bersifat dapat mensubstitusi produk yang berbahan dasar kedelai. Adanya substitusi pada bahan baku kedelai diharapkan dapat mengurangi penggunaan kedelai yang cukup besar di Indonesia. Salah satu bahan pangan yang dapat digunakan sebagai substitusi adalah kacang Lupin, akan tetapi kacang lupin sulit untuk didapat dipasaran masih tersedia di dalam supermarket saja tetapi harga jual lebih murah untuk kacang lupin dibandingkan dengan kedela (Tamaroh, 2005).

Kacang lupin merupakan salah satu kacang-kacangan yang dapat menjadi alternatif sebagai pengganti kacang kedelai karena dilihat dari kandungan protein yang tidak kalah tinggi dari kedelai. Kacang lupin memiliki kandungan protein sebesar 41% pada kernel kacang lupin sedangkan pada keseluruhan kacang lupin ini adalah 85%. Jelas kandungan protein pada lupin lebih tinggi dibandingkan dengan kacang kedelai. Melihat kandungan gizinya yang lengkap, diharapkan kacang lupin dapat memberikan nilai gizi. Selain itu kacang lupin memiliki kandungan lemak yang baik diantaranya kandungan trigliserida sebanyak 75%, dan kandungan glikolipid sebanyak 3,5 %.

Kacang lupin memiliki keunggulan selain memiliki kandungan protein tinggi yaitu bebas gluten, memiliki kandungan serat yang cukup tinggi sekitar 30% kandungan minyak dalam kacang, sedangkan kacang lupin sangat rendah yaitu sekitar 6%. Kacang lupin dapat dikonsumsi oleh siapapun dikarenakan kandungan protein yang sangat tinggi sehingga seorang yang memiliki penyakit kolesterol dapat

mengganti kandungan protein dalam daging dengan mengkonsumsi tempe lupin.

Besarnya ukuran biji kacang lupin sama dengan ukuran dengan kacang kedelai. Oleh karena itu diperlukan suatu proses yang tepat untuk menghasilkan produk tempe yang baik dan dapat diterima oleh masyarakat yaitu dengan melakukan pengecilan ukuran.

Komposisi kacang-kacangan secara umum, maka sekitar 25% dari kalori (energi) yang terdapat dalam kacang-kacangan adalah protein. Kacang-kacangan biasanya kekurangan metionin, yaitu salah satu asam amino esensial yang diperlukan untuk membuat suatu protein lengkap (Winarno, 2002).

Protein kedelai sebagian besar 85-95% terdiri dari globulin. Dibandingkan dengan kacang-kacang lain, susunan asam amino kedelai lebih lengkap dan seimbang. Protein kedelai juga memiliki kandungan lisin (asam amino esensial) dalam jumlah besar sehingga dapat menutupi kekurangan lisin yang biasanya terdapat pada beras dan jagung (Winarno, 2002).

Kedelai utuh mengandung protein 35 – 85 % bahkan dalam varietas unggul kandungan protein dapat mencapai 40-44% (Koswara, 1995).

Pembuatan tempe menggunakan starter (starter). Secara umum starter tempe mengandung jamur *Rhizopus*, namun jenisnya dapat beraneka ragam (*R. oligosporus*, *R. stolonifer*, *R. oryzae*, *R. arrhinuz*, dsb). *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae* terbukti mampu memecahkan ikatan glukosida pada berbagai senyawa isoflavon yang terkonjugasi dengan gula yaitu daidzin, asetil daidzin, genistin dan asetil genistin

menjadi turunannya yang berbentuk menyatakan bahwa proses hidrolisis yang terjadi pada kelompok senyawa glukosida tersebut disebabkan oleh aktivitas enzim  $\beta$ -glukosidase (Fardiaz, 1992)

Tempe yang memiliki kandungan lemak yang tinggi akan memiliki rasa yang lebih baik dan lebih disukai. Karena umumnya tempe dibuat dari kacang kedelai utuh, maka pola cita rasa tempe dengan sendirinya akan sangat dipengaruhi oleh komposisi lemaknya. Berbeda dengan tempe yang terbuat dari bungkil kedelai yang diperas minyaknya hampir semua faktor yang memberi cita rasa akan tersingkirkan.

Interaksi antara jenis kacang pensubstitusi yaitu kacang tunggak dan kacang tanah dengan jumlah substitusi 20%, 30%, dan 40% tidak berbeda nyata, sedangkan jenis kacang pensubstitusi yaitu kacang kecipir dengan jumlah substitusi 20%, 30%, dan 40% berbeda nyata. Sedangkan interaksi antara jumlah substitusi 20%, 30%, dan 40% berbeda nyata dengan jenis kacang pensubstitusi yaitu kacang kecipir, kacang tunggak, dan kacang tanah. Rata-rata tertinggi diperoleh tempe yang disubstitusi dengan Kacang Tanah ( $a_3$ ) dengan jumlah substitusi 40% ( $b_3$ ) merupakan tempe yang paling disukai (Faturrohman, 2014).

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh perbandingan antara kacang kedelai dan kacang lupin terhadap karakteristik tempe kacang lupin?

2. Bagaimana pengaruh jenis starter terhadap karakteristik tempe kacang substitusi?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara kacang kedelai dan kacang lupin, serta jenis starter yang digunakan terhadap karakteristik tempe kacang substitusi?

### **1.3.Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh jenis starter, starter Lipi dan starter tempe Bandung terhadap karakteristik tempe lupin dan perbandingan antara kacang kedelai dan kacang lupin.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan tempe kacang substitusi yang berkualitas baik.

### **1.4.Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memanfaatkan kacang lupin sebagai salah satu alternatif bahan baku dalam pembuatan tempe yang aman dan layak konsumsi, sehingga dapat menurunkan angka konsumsi kedelai impor serta meningkatkan nilai guna dan ekonomis dari kacang-kacangan.
2. Memberikan informasi mengenai nutrisi dari kacang lupin yang memiliki nilai nutrisi yang tinggi.
3. Memberikan informasi mengenai jenis starter dalam peningkatan mutu tempe kacang lupin.

### **1.5.Kerangka Pemikiran**

Tempe merupakan makanan tradisional yang telah lama dikenal di Indonesia. Menurut SNI No. 01-3144-1992 tempe didefinisikan sebagai produk makanan hasil fermentasi biji kedelai oleh starter tertentu, berbentuk padatan kompak dan berbau khas serta berwarna putih atau sedikit keabu-abuan.

Kedelai merupakan sumber protein nabati yang efisien, dalam arti bahwa untuk memperoleh jumlah protein yang cukup diperlukan kedelai dalam jumlah yang kecil. Nilai protein kedelai jika difermentasi dan dimasak akan memiliki mutu yang lebih baik, biji kedelai tidak dapat dimakan langsung karena mengandung tripsin inhibitor dan melalui proses pemasakan tripsin inhibitor dapat dinetralkan, selain anti tripsin, senyawa antigizi lain yang terkandung dalam kedelai antara lain hemaglutinin, asam fitat, dan oligosakarida penyebab flatulensi, yaitu timbulnya gas dalam perut sehingga perut menjadi kembung (Cahyadi, 2007).

Kacang kedelai dan kacang lupin memiliki kandungan air yang relatif sama yaitu sebanyak 20 gram dalam 100 gram kacang lupin. Kadar abu yang terdapat pada lupin adalah 1,18%, sedangkan kedelai memiliki kadar abu lebih tinggi di bandingkan lupin, yaitu 4,54. Kedelai mengandung kalsium, besi, potassium, dan fosfor (Matthews, 1989).

Kacang pensubstitusi dan jumlah substitusi berpengaruh terhadap kadar protein sedangkan interaksi antara jenis kacang pensubstitusi dengan jumlah substitusi tidak berpengaruh terhadap kadar protein. Hal tersebut disebabkan karena kadar protein dalam kacang kecipir 38,3%. Semakin tinggi protein kacang substitusi yang

ditambahkan maka semakin besar kadar proteinnya. Bahwa jumlah total protein pada tempe dan kedelai yang siap diinokulasi adalah sama, dengan total nitrogen 7,5% selama fermentasi. Kadar protein sangat bergantung pada jumlah kandungan protein pada bahan asal (Shurtleff dan Aoyagi, 1979).

Kualitas dari starter tempe ditentukan oleh kemampuannya dalam menghasilkan senyawa aktif dan vitamin B<sub>12</sub> selain itu tempe yang dihasilkan tidak lagi mengandung gula yang tidak atau susah dicerna oleh tubuh seperti stakiosa dan rafinosa yang menyebabkan flatulensi (Elizabeth, 1994).

Menurut Mulyati dan Koswara (1997) tempe di Indonesia pada umumnya tidak menggunakan starter berupa biakan murni *Rhizopus*, tetapi sebagian besar menggunakan starter tempe berupa bubuk kering sebagai pembawa spora *Rizhopus* yang disebut dengan ragi. Sebagian besar lainnya menggunakan starter dari daun pembungkus tempe yaitu disebut dengan usar (Zakiyatulyaqin, 1999).

Setiap tipe starter akan memberikan karakteristik tempe yang berbeda baik tekstur, warna, dan kandungan nutrisinya. Tekstur aroma dan kandungan nutrisi tempe sangat dipengaruhi oleh pembentukan miselium yang dihasilkan oleh *Rhizopus sp.* (Karsono *et al*, 2009).

Menurut Susanto (1999), tekstur (kekerasan) tempe dipengaruhi oleh pertumbuhan miselia yang merata dan pesat yang akan menutupi permukaan tempe, sehingga memberikan tekstur yang kokoh. Pembentukan tekstur dipengaruhi oleh kandungan air, kadar lemak, jenis dan jumlah karbohidrat produk pangan (Fellows, 1992).

Beragamnya sumber starter tempe mempengaruhi kualitas tempe yang dihasilkan. Starter yang baik sangat penting untuk menghasilkan tempe dengan mutu yang baik. Berbagai penelitian diperlukan sebagai upaya untuk peningkatan kualitas starter tempe. Diantara ratusan jenis *R oligosporus* yang ada di Indonesia, hanya sedikit yang telah digali potensinya menjadi starter produk fermentasi seperti tempe.

Miselium starter yang tumbuh di permukaan tempe diambil dengan cara mengiris permukaan tersebut, kemudian irisan tersebut dijemur, digiling dan digunakan sebagai ragi (Mulyati, 2001).

Perombakan senyawa kompleks protein menjadi senyawa-senyawa lebih sederhana yaitu asam amino adalah penting dalam fermentasi tempe, dan merupakan salah satu faktor utama penentu kualitas tempe, yaitu sebagai sumber protein nabati yang memiliki nilai cerna tinggi karena lebih mudah untuk diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh secara langsung (Pangastuti 1996).

Selama proses fermentasi terjadi perubahan jumlah kandungan asam-asam amino yang secara keseluruhan jumlah asam-asam amino mengalami kenaikan setelah proses fermentasi (Kasmidjo, 1990).

*R oligosporus* dapat tumbuh pada suhu 30-35 °C, dengan suhu minimum 12 °C dan suhu maksimum 42 °C. Pertumbuhan *R oligosporus* mempunyai cirri-ciri koloni abu-abu kecoklatan dengan tinggi 1mm atau lebih (Madigan dan Martinko (2006)

Air berperan penting dalam proses metabolisme sel starter, dimana faktor instrinsik yang berperan penting pada pertumbuhan starter pada pangan adalah aktivitas air ( $a_w$ ) starter tumbuh baik pada  $a_w$  yang relative rendah sampai pada  $a_w$  0,8



(Sardjono 2011). Jika terlalu kering dan kelembaban kurang maka substrat kedelai akan sulit ditembus dan dilapukkan oleh miselium starter, sebaliknya apabila terlalu basah dan banyak mengandung air maka akan menghambat penyebaran oksigen sehingga pertumbuhan miselium starter terhambat.

Pengupasan dan pemisahan kulit kedelai yang kurang bersih juga dapat menghambat pertumbuhan starter pada proses pembuatan tempe dan mempengaruhi karakteristik tekstur tempe. Bahwa kulit kedelai mengandung 29-34 % hemiselulosa, dan 42-49 % selulosa. Penghilangan kulit dimaksudkan untuk mempermudah pertumbuhan starter, sebab starter *Rhizopus sp* tidak dapat tumbuh baik pada medium yang mengandung selulosa. Hal ini mengganggu proses pertumbuhan starter akan terhambat. Terhambatnya pertumbuhan starter tersebut dapat mengganggu proses fermentasi yang dilakukan oleh starter dan mempengaruhi karakteristik produk tempe.

Beberapa jenis *Rhizopus* yang berperan penting dalam pembuatan tempe adalah *R. oligosporus* dan *R. oryzae*, sedangkan jenis *Rhizopus* lain juga terdapat adalah *R. stolonifer* dan *R. arrhizus*. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hesseltine (1965), dalam pembuatan tempe melibatkan sejumlah *Rhizopus* dan strainnya disebutkan bahwa 40 strain termasuk 6 spesies yang diperoleh selama pembuatan tempe (Hayati, 2009). Salah satu jenis jamur yang sering dijumpai dalam starter tempe adalah *Rhizopus oligosporus*. Jamur ini dapat digunakan sebagai kultur tunggal dalam laru. Jenis jamur lainnya seperti *Rhizopus oryzae*, *R. stolonifer* dan *R. arrhizus* juga sering ditemui pada kultur campuran starter tempe (Iskandar, 2002).

Starter tempe bubuk yang sudah beredar. Dibuat menggunakan *Rhizopus oligosporus* sebagai starter utamanya. Ternyata kurang sesuai dengan kondisi di kota Malang. Karena starter ini umumnya menyebabkan tempe yang dihasilkan kurang kompak dan kadang menyebabkan bau alkoholis. Starter tersebut ternyata hanya cocok sebagai starter utama di daerah panas (Shurtleff dan Aoyagi, 1979). *Rhizopus oryzae* memiliki miselium yang lebih panjang ukurannya. Sehingga tempe yang dihasilkan tampak lebih padat. Pertumbuhan starter ini lebih baik, dan nilai nutrisi tempe meningkat. Starter *Rhizopus oryzae* dapat mengubah aroma langu kedelai menjadi aroma khas tempe.

Tempe akan baik jika dihasilkan jumlah sel hidup dalam starter berkisar antara  $10^6$ - $10^9$  koloni/g. (Rahman, 1992). Keberadaan bakteri kontaminan tidak akan mengganggu fermentasi tempe asalkan jumlah tidak melebihi jumlah starter dalam starter bubuk pada perlakuan terbaik adalah  $8,02 \times 10^7$  cfu/g ( $7,90 \log$  cfu/g) dengan presentasi bakteri kontaminan sebesar 42,75% (Kasmidjo, 1990).

Kacang pensubstitusi dan jumlah substitusi berpengaruh terhadap kadar protein sedangkan interaksi antara jenis kacang pensubstitusi dengan jumlah substitusi tidak berpengaruh terhadap kadar protein. Hal tersebut disebabkan karena kadar protein dalam kacang kecipir 38,3%. Semakin tinggi protein kacang substitusi yang ditambahkan maka semakin besar kadar proteinnya. Bahwa jumlah total protein pada tempe dan kedelai yang siap diinokulasi adalah sama, dengan total nitrogen 7,5% selama fermentasi. Kadar protein sangat bergantung pada jumlah kandungan protein pada bahan asal (Shurtleff dan Aoyagi, 1979).

Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain. Penilaian terhadap rasa dipengaruhi oleh faktor psikis dan fisiologis yang dapat menimbulkan pendapat yang berlainan. (Winarno, 2002).

### **1.6.Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka dapat diperoleh hipotesis yaitu:

1. Diduga terdapat pengaruh perbandingan kacang kedelai dan kacang lupin terhadap karakteristik tempe lupin.
2. Diduga terdapat pengaruh dari jenis starter terhadap karakteristik tempe lupin.
3. Diduga terdapat interaksi antara kacang kedelai dan kacang lupin dan jenis starter yang digunakan berpengaruh terhadap karakteristik tempe lupin.

### **1.7.Tempat dan Waktu Penelitian**

Waktu dan tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudi No. 193 Bandung.