

Pengaruh Jenis Kultur Starter Terhadap Mutu Organoleptik Tempe Kedelai

oleh Yogi Karsono (F24060109), Abdi Tunggal C.S. (F24060460), Arius Wiratama (F24060269), Paramita Adimulyo (F24070055)
Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor

Abstrak

Tempe merupakan makanan tradisional asli Indonesia yang kaya manfaat diantaranya sebagai antioksidan dan makanan kaya protein. Proses produksi tempe yang selama ini masih diterapkan di Indonesia umumnya menggunakan kultur starter yang diperoleh dari pasar yang biasa disebut laru. Komposisi dan kemurnian dari laru pasar ini tidak konsisten sehingga tempe yang dihasilkan pun kualitas organoleptiknya beragam. Hal ini akan sangat menghambat usaha komersialisasi tempe karena industri pada umumnya menghendaki produk yang kualitasnya stabil dan seragam. Kegiatan ini mencoba mengidentifikasi pengaruh penggunaan kultur starter yang berbeda terhadap kualitas organoleptik rasa, warna, tekstur, dan aroma tempe yang dihasilkan. Kegiatan menggunakan 3 jenis kultur starter murni yaitu R. oligosporus, R. oryzae, dan Mucor sp. yang kemudian dibandingkan dengan kultur starter laru pasar. Metode yang digunakan adalah metode tradisional yaitu dengan menguji masing-masing kultur starter dalam produksi tempe. Hasil percobaan menunjukkan keempat kultur starter menghasilkan tempe yang kualitas organoleptiknya baik. Tempe yang diproduksi dengan menggunakan kultur starter Mucor sp. menghasilkan tempe yang aroma dan rasanya paling disukai panelis. Tempe yang menggunakan kultur starter R. oligosporus menghasilkan tempe dengan struktur yang lebih kompak dibanding tempe yang menggunakan ketiga kultur starter lain.

Kata kunci: tempe, kapang, kultur starter, mutu organoleptik, kedelai

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tempe merupakan makanan asli Indonesia yang dibuat dari fermentasi kedelai. Fermentasi kedelai berlangsung selama 20-24 jam pada suhu 30°C dengan bantuan mikroorganisme tertentu dari golongan kapang terutama *Rhizopus oligosporus*. Kedelai akan diliputi oleh struktur menyerupai benang halus/biomassa kapang berwarna putih, disebut miselium, yang mengikat kedelai menjadi struktur yang kompak. Biomassa kapang ini berperan penting dalam pembentukan tekstur tempe. Aroma tempe terbentuk dari metabolit yang dihasilkan kapang selama proses fermentasi. Kapang menghasilkan enzim protease dan lipase yang memecah protein dan lemak kedelai menjadi komponen yang lebih kecil sehingga komponen ini bersifat volatil (mudah menguap). Oleh karena itu, tekstur dan aroma tempe sangat dipengaruhi oleh pembentukan

miselium dan aktivitas enzim yang dihasilkan oleh kapang. Dengan kata lain, jenis kapang yang digunakan akan berpengaruh pada mutu organoleptik aroma, rasa, dan tekstur tempe yang dihasilkan.

Tempe memperoleh tempat tersendiri di jajaran kuliner Indonesia dan luar negeri seperti di Amerika Serikat, Belanda, Malaysia, dan Kanada karena rasanya yang enak, murah, dan bergizi tinggi. Daya cerna protein tempe lebih tinggi dari kedelai biasa karena protein tempe telah dipecah oleh mikroorganisme, dalam hal ini kapang, menjadi asam amino yang lebih mudah diserap tubuh. Kadar lemak tempe yang rendah menjadikan tempe sumber protein yang baik dikonsumsi penderita penyakit jantung dibandingkan dengan daging yang kaya akan lemak. Di Amerika Serikat tempe terutama digunakan sebagai daging tiruan di kalangan vegetarian karena kaya akan zat gizi dan tempe merupakan salah satu bahan pangan nabati yang mengandung vitamin B₁₂. Vitamin B₁₂ merupakan vitamin yang jarang ditemukan pada bahan pangan nabati. Menurut USDA 100 gram tempe mengandung vitamin B₁₂ sebanyak 6% dari angka kecukupan gizi laki-laki dewasa. Peningkatan kandungan vitamin tempe ini diikuti pula oleh penurunan kandungan beberapa komponen antinutrisi yang umumnya terdapat dalam kacang kedelai. Komponen antinutrisi ini akan mempengaruhi penyerapan zat gizi kedelai melalui pembentukan ikatan antara komponen antinutrisi dengan zat gizi (tripsin inhibitor), mengurangi kualitas protein (tannin), mengurangi penyerapan mineral (asam fitat), menyebabkan darah membentuk gumpalan (hemaglutinin), atau menyebabkan gangguan metabolisme (goitrogenik). Pengurangan komponen antinutrisi ini terutama terjadi saat proses perendaman kedelai sebelum inokulasi starter (Hutkins, 2006). Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kadar protein tempe lebih rendah dari kedelai karena aktivitas enzim yang merombak protein menjadi asam amino yang lebih mudah dicerna. Selain itu kadar lemak tempe juga berkurang karena lemak dirombak enzim menjadi komponen yang berukuran lebih kecil.

Tabel 1. Komposisi kedelai dan tempe

Constituent	Soybeans ¹ (g/100 g)	Tempeh ² (g/100 g)
Moisture	7 – 9	60 - 65
Protein	30 - 40	18 - 20
Soluble Nitrogen	< 1	2 – 4
Carbohydrate	28 – 32	10 – 14
Fiber	4 – 6	1 – 2
Fat	18 - 22	4 – 12
pH	6 – 7	6 – 7

¹ Whole raw soybeans (prior to soaking)

² Fresh (wet) weight basis

Sumber: Hutkins, 2006.

Tempe yang selama ini beredar di pasaran masih dibuat melalui proses fermentasi dengan menggunakan bibit atau starter yang dapat diperoleh di pasar.

Kultur (biakan) starter atau biasa disebut laru ini dibuat secara tradisional sehingga kemurnian dan komposisi kultur yang dihasilkan tidak konsisten dan tempe yang dihasilkan pun memiliki mutu organoleptik yang tidak seragam. Kurang konsistennya kultur ini akan sangat menghambat komersialisasi tempe karena produk yang diproduksi pada skala komersial/skala besar diharapkan memiliki mutu organoleptik terutama rasa, aroma, dan penampakan tempe yang konsisten dan seragam.

Konsumsi tempe nasional sangat tinggi karena konsumsi kedelai per kapita mencapai 8,1 kg kedelai/kapita/tahun pada tahun 2005. Dari jumlah tersebut 80% kedelai nasional digunakan sebagai bahan baku pembuatan tempe dan tahu (Deptan, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa tempe sangat diminati oleh masyarakat Indonesia. Sehingga upaya untuk menghasilkan tempe yang konsisten rasa, aroma, dan penampakannya akan sangat potensial untuk membuka peluang usaha produksi tempe skala besar. Tempe juga sangat potensial dikembangkan sebagai komoditi ekspor Indonesia karena manfaat tempe sebagai bahan pangan kaya protein dan antioksidan telah diketahui secara luas oleh masyarakat internasional. Tetapi upaya produksi komersial tempe ini tentu saja harus diawali dengan usaha untuk memuliakan kultur starter yang digunakan dalam proses produksi tempe karena jenis kultur starter akan sangat mempengaruhi kualitas mutu sensori dari tempe yang dihasilkan.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi fokus tulisan ini adalah masih belum teridentifikasinya pengaruh jenis mikroorganisme yang digunakan sebagai kultur starter tempe terhadap karakter sensori rasa, aroma, dan penampakan tempe yang dihasilkan pada proses fermentasi.

TUJUAN

Penulisan karya ilmiah ini bertujuan untuk memberikan perspektif mengenai pengaruh jenis kultur starter yang digunakan dalam pembuatan tempe terhadap karakter sensori rasa, aroma, dan penampakan tempe yang dihasilkan.

MANFAAT

Manfaat yang diharapkan dari penulisan karya ilmiah ini adalah:

1. Teridentifikasinya jenis kapang yang dapat digunakan untuk membuat tempe beserta karakteristik mutu organoleptik dari masing-masing tempe yang dihasilkan.
2. Sebagai langkah awal untuk usaha pemuliaan kultur starter tempe sehingga ke depan dapat dihasilkan kultur starter tempe yang unggul.
3. Merangsang usaha komersialisasi tempe melalui usaha identifikasi kultur starter tempe sehingga tempe yang dihasilkan mempunyai mutu organoleptik yang konsisten.

4. Meningkatkan minat untuk meneliti tempe terutama dari segi pemuliaan kultur starter.

METODE

Metode yang akan digunakan disebut sebagai metode tradisional yaitu menumbuhkan starter kapang (inokulum) pada kedelai yang telah melalui tahapan persiapan untuk membuat tempe dan kemudian diamati mutu organoleptik tempe yang dihasilkan. Metode ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan kultur starter, tahap produksi tempe, dan tahap pengamatan pertumbuhan kultur.

Alat dan Bahan

Alat : - cawan petri
 - oven
 - mortar
 - kompor
 - panci
 - ember plastik
 - loyang
 - kemasan/kantong plastik
 - pisau
 - nyiru
 - sendok makan
 - pengaduk

Bahan : - kedelai
 - laru pasar
 - biakan murni (*R. oligosporus*, *Mucor sp.*, dan *R. Oryzae*)
 - nasi

Waktu dan Tempat

Waktu : 16 Desember 2008
 Tempat : Laboratorium Mikrobiologi Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor

Persiapan Kultur Starter

Kultur murni yang akan digunakan dalam kegiatan adalah kultur murni *R. oligosporus*, *Mucor sp.*, dan *R. oryzae* yang diperoleh dari laboratorium Mikrobiologi Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB dan sebagai pembanding digunakan laru pasar yang mengandung kultur *R. Oligosporus* yang diperoleh dari Pasar Anyar Bogor. Laru pasar merupakan biakan yang biasa digunakan pengrajin tempe untuk memproduksi tempe yang selama ini beredar di pasaran. Biakan sebelumnya telah ditumbuhkan pada nasi di cawan petri secara

steril selama 3-4 hari kemudian dikeringkan di oven sampai kering dan dihaluskan dengan cara digerus dengan mortar.

Produksi Tempe

Pengujian aktivitas dari laru dilakukan melalui uji pembuatan tempe dengan menggunakan kultur starter kapang yang akan diuji. Untuk membuat produk tempe, digunakan kedelai yang dibeli dari Pasar Darmaga Bogor kemudian direbus dan direndam semalam sampai terbentuk buih. Tujuan perendaman adalah melarutkan oligosakarida (gula majemuk) kedelai yang terutama terdiri dari stakiosa dan rafinosa sehingga bakteri asam laktat dapat memfermentasi gula tersebut menjadi asam organik. Asam organik ini akan menciptakan kedelai dengan pH asam sehingga pertumbuhan mikroorganisme pengganggu fermentasi yang tidak dikehendaki dapat dicegah. Kedelai yang telah direndam tersebut kemudian dikupas kulit arinya, dicuci dengan air bersih dan selanjutnya dikukus atau direbus. Kedelai kemudian didinginkan dan ditiriskan.

Kedelai dibagi menjadi 4 bagian dan diletakkan di wadah yang bersih. Masing-masing biakan mikroorganisme atau laru yang sudah dihaluskan ditambahkan ke kedelai dengan dosis 5 gr/kg kedelai, dicampur rata lalu dikemas dalam kantong plastik (ketebalan 1,5-2,5 cm). Kantong plastik sebelumnya sudah dilubangi kecil-kecil tiap 2 cm sehingga O₂ dapat bersirkulasi ke dalam media. Lubang pada kantong plastik dijaga agar tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit. Terlalu banyak lubang mengakibatkan terlalu banyak O₂ yang bersirkulasi ke dalam media dan menyebabkan biakan cepat membentuk spora yang berwarna hitam (tempe jadi busuk). Lubang yang terlalu sedikit akan menyebabkan O₂ yang bersirkulasi dalam media kurang sehingga pertumbuhan biakan terhambat. Pemeraman kedelai dilakukan selama 24-48 jam pada suhu ruang.

Pengamatan Pertumbuhan Kultur

Kedelai yang telah mengalami proses fermentasi selama 2 hari kemudian diamati secara obyektif berdasarkan tingkat pertumbuhan miselium, warna miselium dan aroma tempe yang dihasilkan dan kemudian dibandingkan dengan tempe yang dibuat dengan kultur dari laru pasar. Kultur starter tempe yang dipilih hendaknya menghasilkan produk tempe yang kompak dengan aroma khas tempe yang kuat, dan rasa tempe yang khas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dilakukan untuk melihat pengaruh jenis kultur terhadap mutu organoleptik tempe kedelai. Pengaruh yang diamati berupa kekompakan dan warna miselium serta aroma tempe dan rasa. Data hasil dari pengamatan terhadap pertumbuhan kultur disajikan dalam Tabel 2.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa kekompakan dari tempe yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh karakter pertumbuhan dari kultur dan kondisi optimal dari pertumbuhan kultur. Kapang *R. oligosporus* dan *R. oryzae* mempunyai sifat

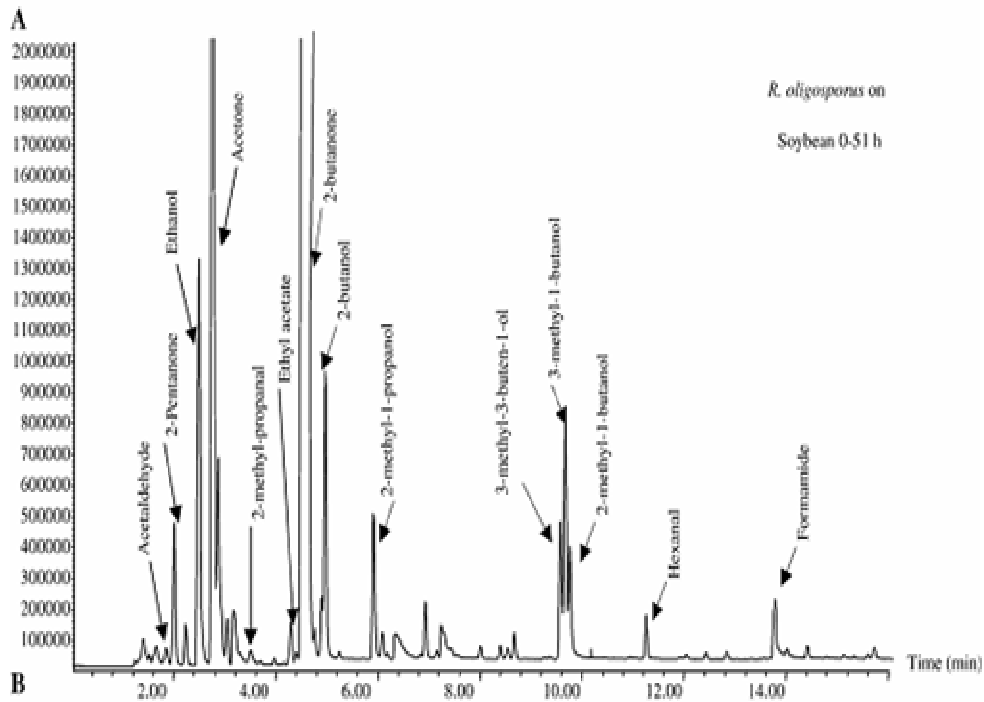
pertumbuhan yang sama sehingga kekompakan tempe yang dihasilkan seharusnya sama. Tetapi dalam kegiatan ini tempe yang dibuat dengan kapang *R. oryzae* teksturnya kurang kompak. Faktor yang diduga berpengaruh pada pertumbuhan miselium kapang tersebut adalah pada pengaturan aerasi yang berhubungan dengan jumlah lubang pada kantung plastik. Sementara *Mucor sp.* memiliki miselium yang pendek sehingga tempe yang dihasilkan bersifat kurang kompak dibanding tempe dari kapang lain.

Tabel 2. Pengaruh jenis kultur terhadap mutu organoleptik tempe kedelai

No.	Jenis kultur	Kekompakan dan Warna Miselium	Aroma Tempe dan Rasa
1	<i>R. oligosporus</i>	Sangat kompak; warna putih	Bau khas tempe (++++)
2	<i>Mucor sp.</i>	Miselium pendek; kurang kompak; warna putih	Bau khas tempe (++++)
3	<i>R. oryzae</i>	Kurang kompak; warna putih	Bau khas tempe (++)
4	Laru pasar (pemanding)	Kurang kompak; warna putih	Bau khas tempe (++++)

Keterangan : +++++ sangat disukai +++ disukai ++ agak disukai + kurang disukai

Aroma tempe yang dihasilkan pada fermentasi tempe terbentuk karena adanya aktivitas enzim dari kapang yang digunakan. Enzim ini akan memecah protein dan lemak kedelai membentuk aroma yang khas. Komponen yang dihasilkan memiliki ukuran dan berat molekul yang lebih kecil dari bahan awalnya sehingga komponen lebih mudah menguap (volatil) dan tercium sebagai bau tempe. Aroma yang muncul tergantung oleh jenis komponen yang dihasilkan selama proses fermentasi. Selain itu, juga sangat dipengaruhi oleh jenis kultur starter dan jenis kedelai yang digunakan. Aroma kapang yang biasa tercium dari tempe yang normal dihasilkan oleh komponen 3-octanone dan 1-octen-3-ol (Feng *et al.*, 2006). Munculnya bau menyengat amonia yang terkadang muncul pada tempe diduga disebabkan oleh adanya kontaminasi mikroorganisme yang tidak dikehendaki pada kultur starter yang digunakan. Pada kegiatan ini, tempe yang dihasilkan kultur starter *Mucor sp.* memiliki aroma yang paling baik dibandingkan dengan tempe yang dihasilkan dari kultur starter lain. Pengujian tempe secara organoleptik, dengan cara dikonsumsi, menunjukkan bahwa tempe yang dibuat dari kultur starter *Mucor sp.* menghasilkan rasa khas tempe yang paling disukai. Hal ini diduga disebabkan oleh miselium *Mucor sp.* yang pendek sehingga pertumbuhan *Mucor sp.* lebih lambat dibandingkan dengan kultur starter lain. Dengan demikian, kultur *Mucor sp.* memiliki waktu yang lebih banyak untuk membentuk komponen rasa dan aroma tempe lebih sempurna dibandingkan dengan kultur starter lain. Rasa asam pada tempe disebabkan oleh tercemarnya kultur starter yang digunakan. Hal ini sering dijumpai pada tempe yang dibuat dengan kultur starter laru pasar, mengingat kultur ini ditumbuhkan di media ongkok yaitu ampas dari proses pembuatan minyak kelapa sehingga kultur starter tercemar oleh ongkok. Profil komponen penyusun aroma tempe disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Profil komponen volatil yang dihasilkan oleh *Rhizopus oligosporus* pada proses fermentasi kedelai

Sumber: Feng *et al.* 2006

Warna yang dibentuk oleh miselium kapang dipengaruhi oleh jenis kultur yang digunakan. Pada umumnya warna miselium tempe yang dihasilkan kultur pada pengamatan bisa diterima secara sensori oleh panelis. Tempe yang ideal adalah tempe yang kompak, warna miseliumnya normal yaitu putih dan memiliki aroma normal tempe. Warna miselium yang tidak putih menunjukkan adanya kontaminasi kultur oleh mikroorganisme lain. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap tempe yang dihasilkan, semua kultur starter menghasilkan warna miselium yang sesuai dengan harapan yaitu putih.

KESIMPULAN

Dari keempat jenis kultur starter yang diuji diperoleh kesimpulan bahwa kultur starter *Mucor sp.*, *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus oryzae*, dan laru pasar menghasilkan tempe dengan mutu organoleptik yang baik yaitu memiliki rasa dan aroma khas tempe, struktur tempe dengan kekompakan yang dapat bagus/dapat diterima, dan warna miselium putih. Kultur starter *Mucor sp.* merupakan kultur starter yang menghasilkan rasa dan aroma yang paling disukai dibandingkan dengan kultur starter *R. oligosporus*, *R. oryzae*, dan laru pasar. Kultur starter *R. oligosporus* menghasilkan tempe dengan struktur paling kompak dibandingkan dengan struktur tempe yang dihasilkan kultur starter lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Suliantari yang telah membimbing penulisan karya ilmiah ini. Penulis juga berterima kasih kepada rekan-rekan Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan angkatan 43 yang telah membantu penulis dalam memperoleh data hasil pertumbuhan kultur starter tempe.

DAFTAR PUSTAKA

- Deptan. 2009. Mutu Kedelai Nasional Lebih Baik dari Kedelai Impor. <http://www.litbang.deptan.go.id/press/one/12/pdf/Mutu%20Kedelai%20Nasional%20Lebih%20Baik%20dari%20Kedelai%20impor.pdf> [1 Februari 2009].
- Feng, Xin Mei, Thomas Ostenfeld Larsen, Johan Schnürer. 2006. Production of volatile compounds by *Rhizopus oligosporus* during soybean and barley tempeh fermentation. *Journal of Food Microbiology*, 113 : 133–141.
- Hutkins, Robert W. 2006. *Microbiology and Technology of Fermented Foods*. Blackwell Publishing Ltd., Oxford. pp : 436-443.