

PEMBUATAN CHIPS TEMPE DARI KEDELAI IMPOR (AMERIKA) DAN LOKAL (WILLIS) DENGAN VARIASI WAKTU FERMENTASI

MAKING TEMPE CHIPS FROM IMPORT (AMERICA) AND LOCAL (WILLIS) SOYBEAN WITH VARIETY OF TIME FERMENTATION

Wiwit Estuti¹

¹ Staf Pengajar Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Padang

ABSTRACT

This research was conducted to investigate organoleptical physical, and chemical quality of tempe chips that made from import and local soybean with different times fermentation. It's used completely randomized design in factorial, American and Willis soybean be factor A (A1 and A2), and times of fermentation be factor B (B1 = 30 hours, B2 = 32 hours, and B3 = 34 hours). The observed variable were organoleptical test (performance, flavor, taste, colour and texture and chemical quality (moisture content, fat content, protein content and carbohydrat content) and phisics quality (texture) too. The result showed that interaction of both factor significantly ($p < 0,01$) affect the taste value in organoleptical test, moisture content, fat content, protein content and physical quality (texture) result. The best result is tempe chips that made from America soybean (A1) and 30 hours fermentation (B1).

Key Words: Tempe, Chips, Fermentation Food, Soybean

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk melihat mutu organoleptik, kimia dan fisik chips tempe yang dibuat dari kedelai import dan kedelai lokal dengan variasi waktu fermentasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan kedelai Amerika dan Willis adalah faktor A (A1 dan A2), dan waktu fermentasi adalah faktor B (B1 = 30 jam, B2 = 32 jam, dan B3 = 34 jam). Variabel yang diamati berupa uji organoleptik (penampakan, aroma, rasa, warna dan tekstur) dan analisa mutu kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat) dan juga mutu fisik (tekstur). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi kedua faktor sangat berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap nilai rasa pada uji organoleptik, kadar air, kadar lemak, kadar protein dan mutu fisik (tekstur). Chips tempe terbaik adalah yang dibuat dari kedelai Amerika (A1) dengan waktu fermentasi 30 jam (A2).

Kata kunci:

PENDAHULUAN

Tempe merupakan salah satu produk fermentasi kacang kedelai yang paling banyak dikonsumsi dan telah dikenal berabad-abad lamanya di Indonesia terutama pulau Jawa. Dapat dikatakan tempe merupakan sumber protein yang penting dalam menu makanan Indonesia. Pada umumnya bahan utama untuk pembuatan tempe adalah kedelai dan kapang tempe yang digunakan adalah kapang dari genus *Rhizopus*.

Perhatian dan penghargaan masyarakat terhadap tempe memang telah meningkat pada dasawarsa akhir ini, khususnya terhadap nilai gizi dan manfaat tempe. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui lebih jauh tentang manfaat dan nilai gizi tempe untuk kesehatan manusia.

Kedelai bervariasi dalam warna, ukuran, bentuk dan komposisi kimianya. Perbedaan sifat fisik dan kimia kedelai tergantung dari varietas, keadaan iklim tempat tumbuh dan waktu panen (Smith dan Circle, 1972). Dengan adanya perbedaan tersebut akan berpengaruh juga terhadap produk olahannya.

Pada proses fermentasi dari kedelai menjadi tempe dapat terjadi perubahan baik secara fisik maupun secara kimia. Perubahan sifat fisik tempe dibandingkan dengan kedelai antara lain, bertekstur kompak, warna putih, dengan aroma khas tempe. Sedangkan perubahan secara kimia ditandai dengan terjadinya hidrolisa senyawa-senyawa kompleks seperti protein, karbohidrat, lemak, ikatan glikosida dan sebagainya menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna (Karmini dan Hermana, 1996). Tempe memiliki beberapa keunggulan baik dari segi gizi, kesehatan dan keamanan dalam mengkonsumsinya. Berdasarkan keunggulan yang dimiliki tempe, tempe berpotensi untuk dikembangkan dari ciri tradisional yang memiliki pasar terbatas dan bersifat lokal menjadi produk olahan tempe generasi kedua seperti keripik, tepung dan minuman tempe adalah contoh saat ini mulai memasuki pasar yang lebih luas (Winarno, 1985).

Tempe segar dapat disimpan selama satu sampai dua hari pada suhu ruang, setelah 2 hari, tempe akan mengalami penyimpangan baik aroma, tekstur, rasa, penampakan, sehingga

sudah tidak dapat diterima lagi oleh konsumen (Winarno, 1985). Oleh karena itu perlu suatu usaha untuk memperpanjang daya simpan tempe.

Pembuatan chips tempe merupakan salah satu bentuk produk olahan tempe yang merupakan salah satu alternatif dalam memperpanjang daya simpan tempe melalui proses pengeringan. Di samping itu pembuatan chips tempe dapat memberikan nilai tambah tempe. Mutu chips tempe sangat erat kaitannya dengan bahan utama yang digunakan dalam pembuatan tempe. Waktu fermentasi akan menentukan konsistensi tempe yang kuat dan kompak serta bentukan padat merupakan faktor penting dalam menentukan mutu tempe untuk pembuatan chips tempe.

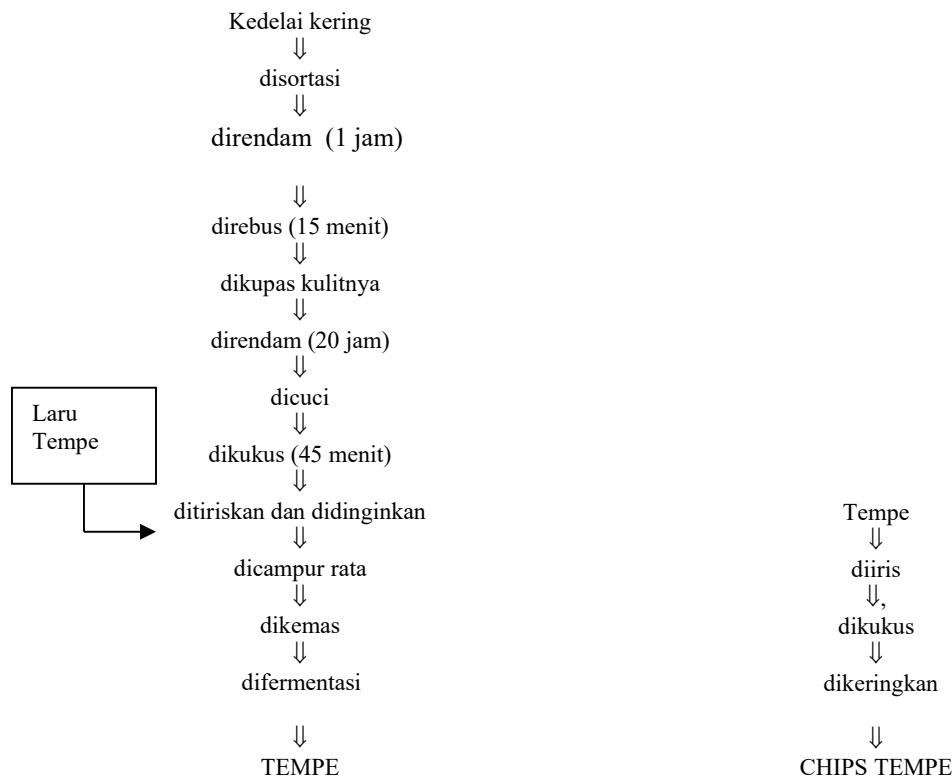
Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pembuatan chips tempe dari kedelai lokal (willis) dan kedelai import (Amerika) dengan variasi waktu fermentasi. Selain itu untuk melihat pengaruh jenis kedelai dan variasi waktu fermentasi terhadap mutu chips tempe dalam mencari produk alternatif olahan tempe. Dengan demikian diharapkan akan meningkatkan nilai tambah tempe sebagai salah satu sumber makanan berprotein tinggi.

METODA PENELITIAN

Bahan dan Cara

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kedelai varietas impor (Amerika) dan kedelai varietas lokal (Willis) yang diperoleh dari KOPTI Bogor serta laru tempe produksi LIPI Bandung.

Pada tahap awal dilakukan pembuatan tempe menurut Karmini dan Hermana (1996) yang terlihat pada Gambar 1. dan menggunakan laru tempe yang diproduksi dari LIPI Bandung. Pada tahap selanjutnya adalah pembuatan chips tempe, dengan tahap-tahap seperti terlihat pada Gambar 2. Perlakuan yang digunakan adalah dari 2 jenis kedelai yaitu import (Amerika) dan lokal (Willis) dengan lama fermentasi 30 jam, 32 dan 34 jam.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan chips tempe

Gambar 1. Proses pembuatan tempe

Pengamatan (Analisa Hasil)

Pada chips tempe yang telah jadi dilakukan uji organoleptik (hedonik) yang meliputi penampakan, warna, aroma, kerenyahan, dan rasa (Rahayu, 1998). Selanjutnya dilakukan analisis kimia yang meliputi kadar air, abu, protein kasar, lemak kasar, karbohidrat "by difference" (Apriyantono et.al., 1989) serta kekerasan dengan alat *Instron Food Testering Instrument Model Table 1140* dengan *Kramer Shear Cell*.

Analisa Data

Pengolahan data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan program STATISTIKA for Windows. Setelah analisa keragaman (ANOVA), dilakukan uji lanjut dengan uji *Duncan Multiple Range Test*.

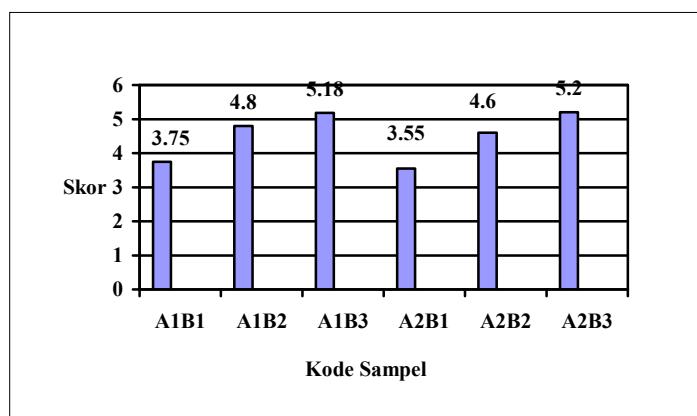
HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Penampakan

Berdasarkan data uji organoleptik penampakan (Gambar 3) yang dilakukan oleh panelis ternyata chips tempe yang mempunyai penilaian tertinggi (baik) yaitu sampel A2B3 (dari jenis kedelai lokal dengan waktu fermentasi 34 jam) kemudian sampel A1B3 (dari jenis kedelai import dan mempunyai waktu fermentasi 34 jam). Pada chips tempe yang mempunyai skor terendah adalah sampel A2B1 (dari jenis kedelai lokal dengan waktu fermentasi 30 jam) dengan nilai 3,55 (agak baik). Dari sebaran data uji organoleptik penampakan, terlihat semakin lama waktu fermentasi penampakan chips tempe yang dihasilkan semakin baik.

Pada analisa keragaman chips tempe menunjukkan bahwa faktor jenis kedelai tidak berpengaruh nyata, sedangkan faktor waktu fermentasi berpengaruh nyata dan interaksi kedua faktor tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap penampakan chips tempe. Waktu fermentasi berpengaruh nyata karena penampakan semakin baik dengan bertambahnya waktu fermentasi. Menurut Shurtleff dan Aoyagi (1979), selama fermentasi berlangsung pertumbuhan miselium kapang semakin banyak. Miselium kapang yang kaya akan serat ini menjalin keping-keping kedelai, sehingga tempe yang dihasilkan menjadi satu kesatuan yang kompak dan kuat.



Gambar 3. Hasil uji organoleptik penampakan chips tempe .

Keterangan :

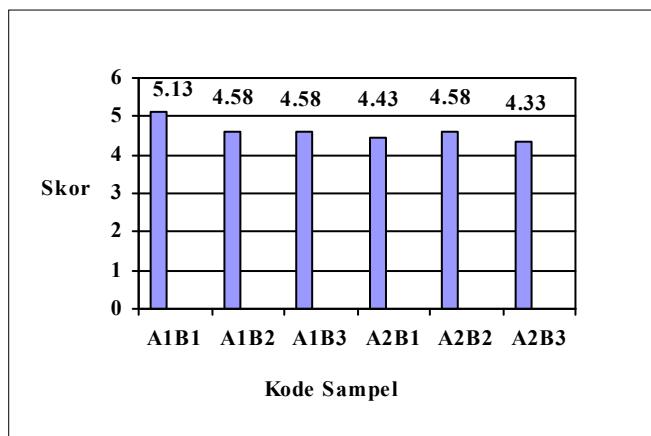
- A1B1 = Produk keripik tempe dari kedelai import dengan waktu fermentasi 30 jam
- A1B2 = Produk keripik tempe dari kedelai import dengan waktu fermentasi 32 jam
- A1B3 = Produk keripik tempe dari kedelai import dengan waktu fermentasi 34 jam
- A2B1 = Produk keripik tempe dari kedelai lokal dengan waktu fermentasi 30 jam
- A2B2 = Produk keripik tempe dari kedelai lokal dengan waktu fermentasi 32 jam
- A2B3 = Produk keripik tempe dari kedelai lokal dengan waktu fermentasi 34 jam

Warna

Berdasarkan Gambar 4 ternyata warna chips tempe sampel A1B1 (dari jenis kedelai import dan fermentasi 30 jam) mempunyai skor tertinggi yaitu 5,13 (cerah) sedangkan chips tempe dari sampel A2B3 (dari jenis kedelai lokal dan waktu fermentasi 34 jam) mempunyai nilai terendah yaitu 4,33 (agak cerah), tetapi setelah dianalisa dengan uji keragaman menunjukkan

tidak berpengaruh nyata. Hasil ini ditunjukkan pada analisa keragaman chips tempe, faktor jenis kedelai, faktor waktu fermentasi dan interaksi kedua faktor tersebut tidak berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap warna chips tempe.

Hal ini mungkin disebabkan karena suhu dan lama waktu pengeringan yang digunakan untuk setiap perlakuan sama. Warna yang terbentuk disebabkan karena reaksi *Maillard* yaitu reaksi antara khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer (reaksi pencoklatan *non enzimatis*), menghasilkan produk yang berwarna coklat (Winarno, 1988).



Gambar 4. Hasil uji organoleptik warna chips tempe

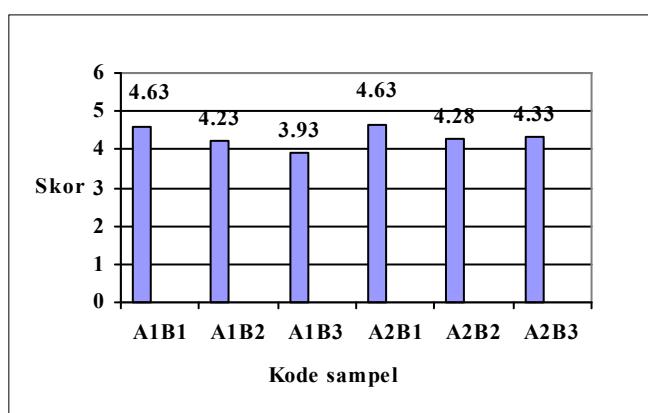
Aroma

Berdasarkan hasil uji organoleptik aroma chips tempe (Gambar 5) ternyata yang mempunyai skor tertinggi dengan nilai 4,63 (enak) adalah sampel A2B1 (dari jenis kedelai lokal dengan waktu fermentasi 30 jam). Sedangkan skor terendah dengan nilai 3,93 (agak enak) adalah sampel A1B3 (dari jenis kedelai import dan waktu fermentasi 34 jam).

Dari hasil uji keragaman chips tempe diketahui bahwa faktor jenis kedelai tidak berpengaruh nyata, dan waktu fermentasi berpengaruh nyata sedangkan interaksi kedua faktor tersebut tidak berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap aroma chips tempe. Hasil uji lanjut *Duncan* waktu fermentasi terbaik untuk aroma adalah 30 jam.

Menurut Shurtleff dan Aoyagi (1979). Aroma tempe mulai terbentuk setelah 30 jam fermentasi, oleh karena itu waktu fermentasi terbaik untuk pembuatan produk keripik tempe. Sedangkan chips tempe selama proses pengolahan dengan menggunakan suhu tinggi diperkirakan aroma banyak yang menguap.

Selain itu, komponen penyusun aroma umumnya bersifat mudah menguap (volatil). Oleh sebab itu perlu usaha untuk mempertahankan aroma tempe pada chips tempe selama proses pengolahannya, yang salah satu alternatifnya adalah dengan menambahkan flavor sintesis (Berk, 1980).

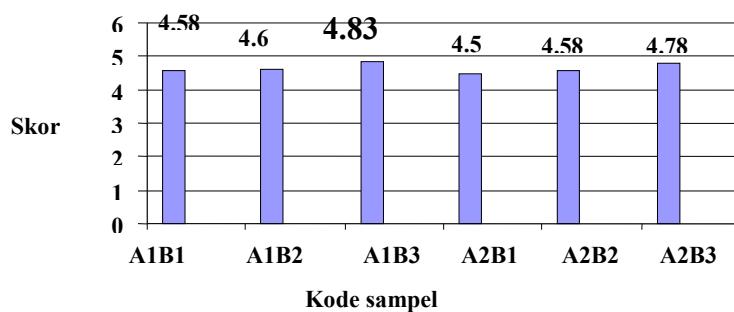


Gambar 5. Hasil uji organoleptik aroma chips tempe

Kerenyahan

Hasil uji organoleptik tekstur chips tempe (Gambar 6) memperlihatkan bahwa sebagian besar panelis memberikan penilaian yang hampir sama untuk kerenyahan yaitu antara 4,5-4,83 (renyah). Berdasarkan hasil uji keragaman chips tempe menunjukkan bahwa faktor jenis kedelai, waktu fermentasi dan interaksi kedua faktor tersebut tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap kerenyahan chips tempe.

Menurut Robertson (1967), kerenyahan makanan goreng hanya dipengaruhi oleh tebal tipisnya bagian hati dan lapisan luar hati dari makanan yang digoreng. Pada makanan tipis seperti chips tempe, bagian hati hampir tidak ada. Produk chips tempe hampir seluruhnya terdiri dari bagian lapisan luar dari hati (*crust*). Ketebalan awal produk yang seragam dan pengembangannya yang tidak begitu besar setelah digoreng dapat menyebabkan nilai kerenyahan yang tidak berbeda nyata.

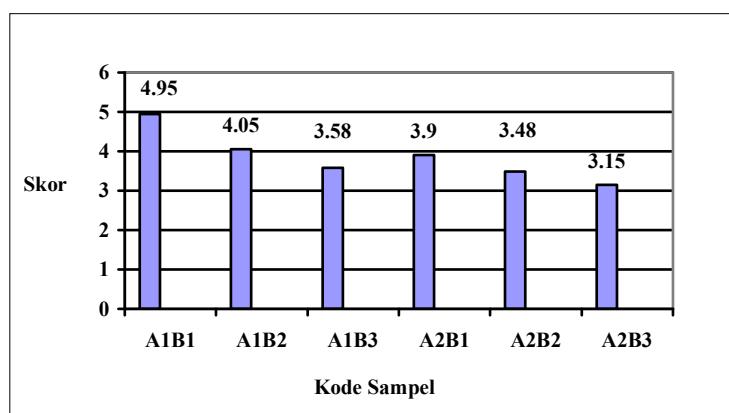


Gambar 6. Hasil uji organoleptik tekstur chips tempe

Rasa

Berdasarkan analisa keragaman menunjukkan bahwa faktor jenis kedelai, waktu fermentasi dan interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap rasa chips tempe. Dalam penelitian ini belum dianalisa penyebab terjadinya rasa pahit pada chips tempe yang dihasilkan. Selanjutnya pada uji *Duncan* menunjukkan bahwa dari sampel produk chips tempe A1B1 (dari jenis kedelai import dengan waktu fermentasi 30 jam) mendapatkan nilai tertinggi yaitu 4,95 (tidak getir).

Pada rasa terdapat kesan adanya rasa ikutan (*after taste*) yang rata-rata dinyatakan oleh panelis yaitu rasa agak getir setelah chips tempe dikonsumsi. Soekarto (1981) mengatakan bahwa putting-putting pengecap yang terdapat di daerah belakang lidah adalah daerah kepekaan rasa pahit. Rasa pahit/getir yang terdapat pada bahan pangan nabati disebabkan oleh adanya komponen-komponen tertentu yaitu alkaloid-alkaloid seperti kafein, teobromin, kuinon dan glikosida. Menurut Belitz *et al* (1979), rasa pahit dapat ditimbulkan oleh bahan pangan yang dipanggang atau digoreng (*roasting*), oksidasi lemak dan hidrolisis protein Dalam penelitian ini belum dianalisa penyebab terjadinya rasa pahit pada chips tempe yang dihasilkan.



Gambar 7. Hasil uji organoleptik rasa chips tempe

Analisis Mutu Kimia

Hasil analisis proksimat dari chips tempe yang meliputi kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil rata-rata analisis proksimat chips tempe

Kode Sampel	Kadar Air (%bb)	Kadar Abu (% bk)	Kadar Lemak (% bk)	Kadar Protein (% bk)	Kadar Karbohidrat (% bk)
A1B1	4,35	2,05	26,83	26,18	40,60
A1B2	3,61	2,00	29,52	27,48	37,40
A1B3	3,88	2,08	28,26	26,38	39,42
A2B1	5,19	2,33	33,35	21,17	37,97
A2B2	5,55	2,31	33,75	21,28	37,12
A2B3	4,70	2,36	33,58	21,95	37,42

Keterangan:

A1B1 = Chips tempe dari kedelai import dengan waktu fermentasi 30 jam

A1B2 = Chips tempe dari kedelai import dengan waktu fermentasi 32 jam

A1B3 = Chips tempe dari kedelai import dengan waktu fermentasi 34 jam

A2B1 = Chips tempe dari kedelai lokal dengan waktu fermentasi 30 jam

A2B2 = Chips tempe dari kedelai lokal dengan waktu fermentasi 32 jam

A2B3 = Chips tempe dari kedelai lokal dengan waktu fermentasi 34 jam

Kadar Air

Berdasarkan analisis keragaman ternyata kadar air chips tempe dipengaruhi oleh jenis kedelai maupun waktu fermentasi, sehingga kadar air antara keenam sampel berbeda nyata. Sedangkan berdasarkan hasil analisis uji lanjut *Duncan* kombinasi A1B2 yaitu chips tempe dari jenis kedelai import dengan waktu fermentasi 32 jam. Walaupun kadar air chips tempe dari keenam sampel berbeda setelah uji keragaman, tetapi kadar air yang diperoleh berkisar antara 3,61% - 5,55% (bk), kisaran kadar air ini sesuai dengan tingkat kadar air 2-8% yang merupakan tingkat yang aman untuk menyimpan produk olahan tempe dalam jangka waktu lama, tanpa adanya resiko pertumbuhan mikroorganisme kontaminan (Steinkraus *et al.*, 1965).

Kadar Abu

Kadar abu suatu bahan menggambarkan banyaknya mineral yang terbakar menjadi zat yang dapat menguap. Semakin besar kadar abu suatu bahan makanan menunjukkan semakin tinggi mineral yang dikandung oleh bahan makanan tersebut (Sediaoetama, A.J., 1986).

Menurut Sudarmadji *et al.* (1996), abu adalah zat organik sisanya hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Penentuan kadar abu adalah dengan mengoksidasikan semua zat organik pada suhu yang tinggi, yaitu sekitar 500 – 600°C dan kemudian dilakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran.

Berdasarkan hasil analisa keragaman, ternyata kadar abu chips tempe dipengaruhi sangat nyata oleh faktor jenis kedelai yang digunakan ($p<0,01$). Hal ini berarti terdapat perbedaan kadar abu antara jenis kedelai import dan kedelai lokal. Kadar mineral ini dapat disebabkan karena perbedaan penambahan pupuk serta kondisi tempat tumbuh kedelai tersebut. Sedangkan faktor waktu fermentasi tidak berpengaruh terhadap kadar abu dari chips tempe yang dihasilkan. Sampel A2B3 (dari kedelai lokal dengan waktu fermentasi 34 jam) merupakan produk dengan kandungan abu tertinggi (2,36%), sedangkan A1B2 adalah produk dengan kadar abu terendah (2,00%). Hal ini menunjukkan bahwa chips tempe yang dihasilkan memiliki kadar abu diantara nilai 2,00% - 2,36%.

Kadar Lemak

Berdasarkan Tabel 2 nilai rata-rata kadar lemak chips tempe berkisar antara 21,17% - 27,48%. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa kadar lemak chips tempe dipengaruhi

sangat nyata oleh jenis kedelai. Hal ini berarti terdapat perbedaan kadar lemak pada kedelai impor dengan kedelai lokal, sedangkan waktu fermentasi tidak berpengaruh terhadap kadar abu dari chips tempe yang dihasilkan. Terlihat bahwa produk dengan kedelai impor memiliki kandungan lemak yang lebih tinggi dibandingkan produk dengan keledai lokal.

Kadar Protein

Dari analisis keragaman yang dilakukan, dapat dilihat bahwa interaksi antara jenis kedelai dan waktu fermentasi mempengaruhi kadar protein produk secara nyata ($p<0,01$). Hasil analisis lanjut *Duncan* menunjukkan produk yang menggunakan kedelai import mempunyai kadar protein yang berbeda nyata dengan produk dari kedelai lokal. Sedangkan produk dari kedelai import dengan 3 waktu fermentasi memiliki kadar protein yang berbeda nyata sedangkan produk dari kedelai lokal dengan 3 waktu fermentasi tidak berbeda nyata.

Kadar chips tempe berkisar antara 26,83% sampai 33,75%. Walaupun terjadi perbedaan kadar protein antara keenam sampel tetapi, nilainya tidak menyimpang dari selang nilai kadar protein menurut Morse (1950) di dalam Markley (1950) yang bervariasi antara 29,60% sampai 50,30%. Dari Tabel 4 terlihat bahwa secara keseluruhan produk yang menggunakan kedelai lokal memiliki kecenderungan kandungan protein yang lebih rendah jika dibandingkan dengan produk yang menggunakan kedelai import.

Kadar Karbohidrat

Hasil analisis keragaman kadar karbohidrat menunjukkan kadar karbohidrat produk keripik tempe dipengaruhi dengan sangat nyata ($p<0,01$) oleh jenis kedelai. Hal ini berarti terdapat perbedaan antara kedelai impor dan kedelai lokal serta terdapat perbedaan kadar karbohidrat berdasarkan waktu fermentasi.

Berdasarkan uji lanjut *Duncan* ternyata produk A1B1 (dari kedelai import dengan waktu fermentasi 30 jam) memiliki kadar karbohidrat yang paling berbeda dengan produk lainnya. Karena produk tersebut merupakan produk yang memiliki kadar karbohidrat tertinggi 40,60% dibandingkan dengan keenam produk yang lain. Hal ini mungkin lebih disebabkan oleh jenis kedelai yang digunakan, yaitu kedelai import yang memiliki kadar karbohidrat lebih tinggi jika dibandingkan dengan kedelai lokal. Sehingga chips tempe yang menggunakan bahan utama kedelai import memiliki kadar karbohidrat yang lebih tinggi.

Analisis Mutu Fisik

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kekerasan chips tempe berkisar antara 3,00 sampai 5,97 Kg/mm/g produk. Analisis keragaman untuk tekstur menunjukkan bahwa faktor jenis kedelai berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap tekstur chips tempe. Sedangkan waktu fermentasi memberikan pengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap tekstur chips tempe.

Kekerasan produk berhubungan dengan kerenyahan, semakin rendah kekerasan, maka gaya untuk memecahkan produk semakin kecil, sehingga produk semakin renyah. Hal ini menunjukkan bahwa produk A1B1 (dari kedelai impor dengan waktu fermentasi 30 jam) adalah produk yang memiliki kerenyahan terbaik karena nilai kekerasannya terkecil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian uji organoleptik rasa menunjukkan bahwa bahwa jenis kedelai, waktu fermentasi dan interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh sangat nyata, kombinasi yang terbaik adalah produk dari kedelai import dengan waktu fermentasi 30 jam. Sedangkan untuk penilaian warna dan tekstur menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara faktor jenis kedelai dan waktu fermentasi, untuk penilaian penampakan dan aroma hanya faktor waktu fermentasi yang berpengaruh nyata.

Berdasarkan analisa proksimat chips tempe diperoleh bahwa jenis kedelai, waktu fermentasi dan interaksi kedua faktor berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, protein dan karbohidrat chips tempe kering. Sedangkan untuk analisa kadar abu dan lemak hanya dipengaruhi oleh faktor jenis kedelai.

Kadar air chips tempe 3,61-5,55 %(bb), sedangkan kadar abu berkisar antara 2,00-2,36%(bk). Kadar lemak berkisar antara 21,17-27,48 %(bb). Kadar protein chips tempe berkisar antara 26,83-33,75% (bk), sedangkan kadar karbohidratnya antara 37,12-40,60 % (bk).

Hasil analisa fisik chips tempe, jenis kedelai, waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap kekerasan chips tempe. Produk dengan kekerasan terendah adalah produk dari kedelai import dengan waktu fermentasi 30 jam (3,00 kg/mm/g produk). Chips tempe yang mempunyai rasa tidak getir dan renyah adalah produk A1B1. Produk keripik tempe ini mempunyai kadar air

sebesar 4,35% (bb), kadar abu sebesar 2,05% (bk), kadar lemak sebesar 26,18% (bk), kadar protein sebesar 26,83% (bk) dan kadar karbohidrat sebesar 40,60% (bk) dengan kekerasan secara obyektif sebesar 3,00 (Kg/mm/g produk).

Chips tempe yang dibuat dari kedelai import (Amerika) dengan waktu fermentasi 30 jam dapat menjadi salah satu alternatif produk olahan tempe dalam memperpanjang daya simpan tempe melalui proses pengeringan. Selain itu pembuatan chips tempe dapat memberikan nilai tambah tempe.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap chips tempe dengan penambahan flavor yang dapat diterima oleh konsumen, selain itu perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan jenis kemasan chips tempe.

RUJUKAN

1. Apriantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N., Yasni. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
2. Karmini dan Hermana. 1996. Pengembangan Teknologi Pembuatan Tempe. Di dalam : Sapuan dan N. Sutrisno (ed). Bunga Rampai Tempe Indonesia. Yayasan tempe Indonesia.
3. Muchtadi, D. 1989. Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
4. Morse, W. J. 1950. Chemical composition of soybean seeds. Di dalam K.S. Marley (ed.). Soybean and Soybean Product. Vol. I. Intersci. Publ. Inc., New York.
5. Muchtadi, D., A. Rachman, B.S.L. Jenie, T.R. Muchtadi, T.K. Bunasor dan M. Thenawijaya. 1978. Studies on the Preservation of Tempeh. Fatemeta, IPB, Bogor.
6. Rahayu ,W.P, 1998. Petunjuk Praktikum Penilaian Organoleptik. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
7. Sediaoetama, A. D. 1986. Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi. Penerbit DIAN RAKYAT. Jakarta Timur.
8. Shurtleff, W. dan A. Aoyagi. 1979. The Book of Tempeh. Harper and Row Publisher, New York.
9. Smith, A.K. dan S.J. Circle (ed.). 1972. Soybeans: Chemistry and Technologi. The AVI Publishing Company Inc., Westport, Connecticut.
10. Soekarto, S.T. 1980. Uji Organoleptik. Pusbangtepa, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
11. Steinkraus, K. H., J. P. Van Buren, L. R. Hackler dan D. B. Hand. 1965. A pilot plant process for the production dehydrated tempeh. Food Technologi. 19 : 1.
12. Steinkraus, K.H. 1983. Handbook of Indegenous Fermented Food. Marcel Dekker, New York.
13. Sudarmadji, S. 1977. Certain Chemical and Nutritional Asped of Tempeh. Didalam W. Shurtleff and A. Aoyagi (eds). The Book of Tempeh; A Super SoyFood From Indonesia. Harper and Row, Publ., New York.