

Kedelai yang telah difermentasi menjadi tempe akan lebih mudah dicerna. Selama proses fermentasi karbohidrat dan protein akan dipecah oleh kapang menjadi bagian-bagian yang lebih mudah larut dan mudah dicerna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan suhu fermentasi terhadap mutu tempe kacang pagar (*Phaseolus lunatus* L) yang diterima secara fisiko kimia dan organoleptik.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia, Biokimia Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas Padang pada bulan April sampai Juni 2013.

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang pagar kering dengan tekstur keras dengan umur panen 1-1,5 bulan yang diperoleh dari Kabupaten Solok- Sumatera Barat, air, inokulum tempe (RAPRIMA). Bahan kimia untuk analisis adalah H_2SO_4 , H_3BO_3 , Selenium mix, indikator merah metil, NaOH 50%, HCl 0,02N, alkohol 95% dan Heksana. Alat-alat yang digunakan adalah baskom, plastik, kompor, *box incubator* dengan ukuran 50 cm x 50 cm x 50 cm, *thermostat*, *thermometer*, timbangan, sendok, panci, cawan alumunium, oven, desikator, timbang, cawan porselen, gepeng, tanur, labu kjeldahl, erlenmeyer 125 ml, kertas saring, labu soxhlet dan pH meter.

Rancangan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data dianalisa secara statistika dengan menggunakan ANOVA dan jika berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5%. Perlakuan yang diambil sebagai berikut: A (Pemberian suhu fermentasi pada suhu ruang (diletakkan pada ruangan dengan kisaran suhu selama penelitian antara 28 – 30°C)), B (Pemberian suhu fermentasi 28°C), C (Pemberian suhu fermentasi 32°C) dan D (Pemberian suhu fermentasi 36°C).

Pembuatan Tempe Kacang Pagar

Kacang pagar dicuci hingga bersih dilanjutkan dengan perbusan selama 15 menit. Kacang pagar yang sudah direbus selanjutnya direndam selama 24 jam dan dilanjutkan dengan pengupasan kulit dan dicuci bersih dengan air mengalir. Kacang pagar yang telah dikupas kulitnya direbus kembali selama 15 menit. Selanjutnya dipotong-potong hingga ukurannya kira-kira sebesar kedelai dengan menggunakan pemotong bawang ($\pm 0,5$ cm x 0,5 cm). Ditaburi dengan inokulum tempe, setiap 100 gr kacang pagar setelah pengecilan ukuran ditaburi dengan 0,3 gr inokulum tempe dan diaduk hingga rata. Kemudian di bungkus dengan plastik yang telah dilobang dengan jarak 2 x 2 cm. Difermentasi selama 36 jam pada kotak dengan ukuran 50 cm x 50 cm x 50 cm sesuai dengan perlakuan.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut : pengamatan terhadap kacang pagar yaitu, kadar air (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar abu (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar lemak (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar protein (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar karbohidrat (Winarno, 2004) dan serat kasar (Sudarmadji *et al*, 1997). Untuk tempe kacang pagar yang dihasilkan dilakukan analisis kadar air (Sudarmadji *et al*, 1997), pH (AOAC, 1995), kadar abu (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar lemak (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar protein (Sudarmadji *et al*, 1997), kadar karbohidrat (Winarno, 2004), serat kasar (Sudarmadji *et al*, 1997) dan uji organoleptik (Soekarto, 1985). Selanjutnya dilakukan analisa kelayakan usaha tempe kacang pagar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kimia Kacang Pagar

Hasil analisis kimia kacang pagar dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar air kacang pagar yang digunakan pada penelitian ini sebesar 13,27% relatif sama dengan persyaratan mutu fisik dan kimia kacang pagar (13,2%) dan kacang kedelai (13%). Produk kacang-kacangan sebaiknya disimpan dalam kondisi kandungan kadar air yang rendah guna menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Kadar abu kacang pagar yang digunakan dalam penelitian adalah 3,62%, sedikit lebih tinggi dari persyaratan mutu fisik dan kimia kacang pagar sekitar (3,4%) dan lebih rendah dari persyaratan mutu fisik dan kimia kacang kedelai (4,4%). Kacang-kacangan yang dihasilkan di Indonesia memiliki kandungan abu dengan kisaran antara 3,00 – 5,00 % (Kanetro dan Hastuti, 2006).

Tabel 1. Hasil Analisis Kimia Kacang Pagar

Analisis	Jumlah
Kadar Air (%)	13,27
Kadar Abu (%)	3,62
Kadar Serat Kasar (%)	3,64
Kadar Lemak (%)	15,23
Kadar Protein (%)	28,60
Kadar Karbohidrat (%)	39,28

Kadar serat kasar kacang pagar yang diperoleh dari analisis sebesar 3,64%, relatif sama dengan persyaratan fisik dan kimia kacang pagar yaitu 3,7% (Somaatmadja, 1993). Menurut Ilminingtyas dan kartikawati (2009), kadar serat dalam bahan pangan memiliki nilai tambah bagi gizi dan metabolisme pada batas-batas yang masih bisa diterima oleh tubuh yaitu sebesar 100mg/kg berat badan/hari. Kadar lemak kacang pagar yang diperoleh dari analisis adalah 15,23%, relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan kadar lemak kacang kedelai yaitu 17%. Kisaran kadar lemak kacang-kacangan yang ada di Indonesia adalah 1% – 17,5% (Kanetro dan Hastuti, 2006). Kandungan protein dari kacang pagar yang diperoleh dari hasil analisis sebesar 28,60%, relatif lebih tinggi bila dibandingkan dari hasil analisis yang dilakukan Somaatmadja (1993) yaitu 26,4%. Kandungan protein dalam kacang – kacangan terdapat pada kulit biji, hipokotil dan keping biji, kandungan protein yang paling tinggi terdapat pada keping biji (Liu, 1999). Dari analisa yang dilakukan kandungan protein kacang pagar diperoleh cukup tinggi bila dibandingkan kacang-kacang lain sebesar 22,90% (Susanto dan Sanetro, 1994). Tingginya kandungan protein dalam kacang pagar berpotensi sebagai alternatif pengganti kedelai. Kandungan karbohidrat kacang pagar yang diperoleh dari analisis secara *by difference* yaitu 39,28%, ini lebih rendah bila dibandingkan dengan analisis yang dilakukan oleh Somaatmadja (1993) yaitu sebesar 58%. Tetapi lebih tinggi bila dibandingkan dengan kadar kabohidrat kacang kedelai 31% (Liu, 1999).

Hasil Analisis Kimia Tempe Kacang Pagar

Hasil analisis kimia tempe kacang pagar dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Analisis Kimia Tempe Kacang Pagar

Perlakuan (suhu fermentasi tempe kacang pagar)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Serat Kasar (%)	pH
B (28 ^o C)	57,22 d	1,07 d	7,08 a	1,58 d	6,40 a
A (suhu ruang, 28- 30 ^o C)	61,56 c	1,23 c	6,42 b	1,68 c	6,30 b
C (32 ^o C)	63,85 b	1,33 b	4,83 c	1,75 b	6,00 c
D (36 ^o C)	66,52 a	1,49 a	4,34 d	1,78 a	5,85 d
KK (%)	0,87	3,49	1,76	1,86	0,73

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5%.

Air

Hasil analisis rata-rata kadar air tempe kacang pagar berkisar antara 57,22%-66,52%. Semakin tinggi suhu fermentasi yang diberikan, semakin tinggi juga kadar air yang diperoleh dari tempe kacang pagar. Hal ini disebabkan karena aktivitas metabolisme yang disebabkan oleh kapang pada tempe kacang pagar berlangsung lebih cepat karena peningkatan suhu fermentasi sehingga lebih banyak menghasilkan uap air. Apabila suhu naik, kecepatan metabolisme kapang pada tempe kacang pagar naik dan pertumbuhan dipercepat, sebaliknya apabila suhu turun, kecepatan metabolisme juga turun dan pertumbuhan diperlambat (Buckle, 1987). Dalam metabolisme yang dilakukan oleh kapang tempe, selain menghasilkan energi untuk pertumbuhan juga dilepaskan air (H₂O), sehingga kadar airnya mengalami peningkatan (Kasmidjo, 1990).

Abu

Hasil analisis rata-rata kadar abu tempe kacang pagar berkisar antara 1,07%-1,49%. Semakin tinggi suhu fermentasi yang diberikan, semakin tinggi juga kadar abu yang diperoleh dari tempe kacang pagar. Peningkatan kadar abu seiring dengan peningkatan suhu fermentasi tempe kacang pagar kemungkinan disebabkan oleh kapang tempe yang dapat menghasilkan enzim fitase, yang mana selama proses fermentasi kacang pagar menjadi tempe akan meningkatkan kandungan fosfor karena hasil kerja enzim fitase yang dihasilkan kapang *Rhizopus oligosporus* yang akan mengurai asam fitat yang mengikat beberapa mineral menjadi fosfor dan inositol, kapang tempe dari fermentasi *Rhizopus oligosporus* tumbuh baik antara suhu 25-36°C (Sarwono, 2007).

Lemak

Hasil analisis rata-rata kadar lemak tempe kacang pagar berkisar antara 4,34%-7,08%. Semakin tinggi suhu fermentasi yang diberikan, semakin rendah juga kadar lemak yang diperoleh dari tempe kacang pagar. Peningkatan suhu yang diberikan pada saat fermentasi tempe kacang pagar akan menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan peningkatan penggunaan nutrisi dalam bahan oleh kapang tempe. Menurut Wagenknecht (1961) dalam Kasmidjo (1989), lemak akan terhidrolisis oleh enzim lipase pada fermentasi tempe, sedangkan komponen utama lemak akan berkurang seiring peningkatan suhu fermentasi pada tempe.

Serat Kasar

Hasil analisis rata-rata kadar serat kasar tempe kacang pagar berkisar antara 1,58%-1,78%. Kadar serat kasar tempe kacang pagar lebih rendah bila dibandingkan dengan serat kasar biji kacang pagar. Penurunan kadar serat kasar terjadi karena pengupasan kulit ari kacang pagar karena kulit ari kacang pagar banyak mengandung selulosa (Somaatmadja, 19993). Proses perendaman kacang pagar selama 24 jam dan perebusan juga menyebabkan penurunan kadar serat kasar, yang diduga karena larutnya beberapa komponen serat dalam air.

pH

Hasil analisis rata-rata pengamatan pH tempe kacang pagar berkisar antara 5,85-6,40. Nilai pH untuk tempe yang baik berkisar antara 6,3 sampai 6,5 (Suprihatin, 2010). Semakin tinggi suhu fermentasi tempe kacang pagar maka semakin rendah/turunnya nilai pH tempe kacang pagar, ini diakibatkan karena tempe kacang pagar terlalu basah akibat dari metabolisme kapang tempe yang cepat dan kapang tempe tumbuh kurang baik, dikarenakan suhu fermentasi yang meningkat yang mengakibatkan tempe menjadi asam.

Tabel 3. Hasil Analisis Kimia Tempe Kacang Pagar

Perlakuan (suhu fermentasi tempe kacang pagar)	Kadar Protein (%)	Kadar Karbohidrat (%)
A (suhu ruang, 28-30°C)	22,96 a	7,92 d
B (28°C)	21,34 b	13,29 c
C (32°C)	15,35 c	14,65 b
D (36°C)	11,32 d	16,34 a
KK (%)	1,82	5,75

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5%.

Protein

Hasil analisis rata-rata kadar protein tempe kacang pagar berkisar antara 11,32%-22,96%. Semakin tinggi suhu fermentasi yang diberikan, semakin rendah kadar protein yang diperoleh dari tempe kacang pagar. Hal ini dikarenakan pada fermentasi tempe kacang pagar peningkatan suhu fermentasi akan menyebabkan kecepatan metabolisme kapang pada tempe kacang pagar menjadi naik dan menghasilkan lebih banyak uap air, sehingga tempe terlau basah akibatnya tidak semua kapang tempe tumbuh dengan baik. Selama fermentasi tempe kacang pagar pada suhu yang sesuai dengan pertumbuhan kapang tempe, kadar protein total mengalami peningkatan. Ini menunjukkan bahwa fermentasi menyebabkan kenaikan kadar asam amino. Jamur tempe salah satunya *Rhizopus oligosporus* menghasilkan enzim protease yang mampu mendegradasi protein menjadi senyawa yang lebih sederhana termasuk asam amino.

Karbohidrat

Hasil analisis rata-rata kadar karbohidrat tempe kacang pagar berkisar antara 7,92%-16,34%. Kadar karbohidrat tempe kacang pagar lebih rendah dari pada biji kacang pagar yaitu sebesar 39,28%. Terjadinya penurunan kadar karbohidrat tempe kacang pagar dikarenakan proses perebusan, perendaman dan fermentasi kacang pagar, pada saat fermentasi menggunakan suhu yang lebih rendah, kapang tempe lebih banyak menghasilkan enzim alfa-amilase pemecah pati (Sarwono, 2007). Penurunan kadar karbohidrat terjadi pada senyawa stakhiosa, rafinosa dan sukrosa, penurunan tersebut lebih diakibatkan oleh perendaman dan perebusan kacang pagar jika dibandingkan dengan fermentasi (Kanetro dan Hastuti, 2006). Menurut Kasmijo (1989), perendaman dan perebusan pada proses pembuatan tempe menyebabkan penurunan stakhiosa, rafinosa dan sukrosa masing-masing sebesar 51%, 48% dan 41% dari bahan awalnya, selanjutnya stakhiosa akan berkurang sebesar 7% pada saat fermentasi.

Hasil Uji Organoleptik Tempe Kacang Pagar

Uji organoleptik menggunakan lima parameter penilaian yaitu; 1 = Tidak Suka (TS), 2 = Kurang Suka (KS), 3 = Biasa (B), 4 = Suka (S), dan 5 = Sangat Suka (SS).

Tabel 4. Rata-rata Hasil Organoleptik Tempe Kacang Pagar

Perlakuan (suhu fermentasi tempe kacang pagar)	Persentase Panelis yang menyatakan Suka dan Sangat Suka			
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
A (suhu ruang, 28-30°C)	85%	70%	70%	85%
B (28°C)	90%	65%	65%	75%
C (32°C)	40%	30%	30%	20%
D (36°C)	15%	5%	10%	0

Warna

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa warna terbaik yang paling disukai oleh panelis yaitu warna tempe kacang pagar pada perlakuan B (fermentasi tempe kacang pagar suhu 28°C) terlihat 90% panelis menyatakan suka sampai sangat suka. Warna tempe kacang pagar yang dihasilkan berwarna putih hingga putih kekuningan. Semakin tinggi suhu fermentasi yang diberikan maka warna tempe kacang pagar menjadi putih kekuningan. Hal ini berhubungan dengan kondisi pertumbuhan yang cocok untuk jenis kapang tempe. Menurut Sarwono (2007), kondisi pertumbuhan yang cocok untuk kapang tempe jenis *Rhizopus oligosporus* saat fermentasi pada suhu 31-37°C, sedangkan untuk kapang jenis *Rhizopus Oryzae* pada suhu 25-31°C. Miselium *Rhizopus oryzae* lebih panjang ukurannya dibandingkan *Rhizopus oligosporus*, tempe yang dihasilkan *Rhizopus oryzae* tampak lebih padat dan dinominasi warna putih daripada tempe yang dihasilkan dari kapang jenis *Rhizopus oligosporus*.

Aroma

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa aroma terbaik yang paling disukai oleh panelis yaitu aroma tempe kacang pagar pada perlakuan A (fermentasi tempe kacang pagar suhu ruang) terlihat 70% panelis menyatakan suka sampai sangat suka. Tempe kacang

pagar dengan perlakuan suhu fermentasi yang semakin meningkat mempunyai aroma asam. Ini sesuai dengan semakin tingginya suhu fermentasi tempe kacang pagar maka nilai pH yang dihasilkan akan semakin rendah. Pada fermentasi tempe kacang pagar dengan suhu fermentasi yang semakin meningkat proses metabolisme kapang tempe menjadi cepat (Ratnaningsih, 2006). Faktor inilah yang diduga turut berkontribusi terhadap aroma tempe kacang pagar.

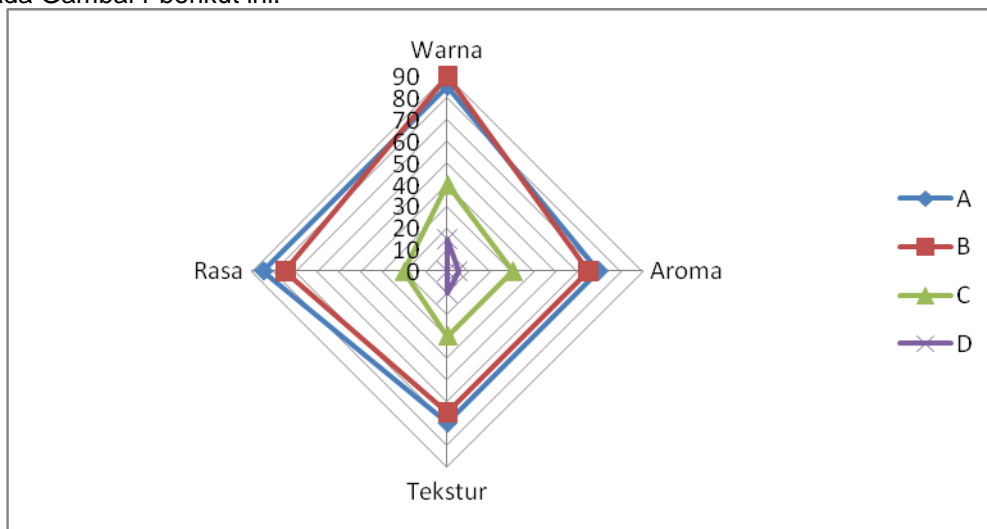
Tekstur

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa tekstur terbaik yang paling disukai oleh panelis yaitu tekstur tempe kacang pagar pada perlakuan A (fermentasi tempe kacang pagar suhu ruang) terlihat 70% panelis menyatakan suka sampai sangat suka. Tekstur tempe kacang pagar dipengaruhi oleh variasi suhu fermentasi yang diberikan, semakin tinggi suhu fermentasi tempe kacang pagar teksur tempe kacang pagar kurang padat dan kompak. Kekompakan tempe yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh karakter pertumbuhan dari kultur dan kondisi optimal dari pertumbuhan kultur (Karsono, 2008).

Rasa

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa rasa terbaik yang paling disukai oleh panelis yaitu rasa tempe kacang pagar pada perlakuan A (fermentasi tempe kacang pagar suhu ruang) terlihat 85% panelis menyatakan suka sampai sangat suka. Semakin tinggi suhu fermentasi tempe kacang pagar semakin terasa asam tempe kacang pagar, ini dikarenakan suhu yang meningkat pada fermentasi tempe kacang pagar maka nilai pH akan menurun.

Nilai rata-rata uji organoleptik tempe kacang pagar sesuai perlakuan disajikan pada Gambar1 berikut ini.



Gambar 1. Grafik Uji Organoleptik Tempe Kacang Pagar

Dari Gambar 1 menunjukkan hasil penjumlahan persentase nilai panelis yang memilih pada parameter suka dan sangat suka terhadap tempe kacang pagar untuk semua perlakuan (A,B,C dan D), diperoleh satu perlakuan yang paling disukai dari keempat kategori yang di uji yaitu warna, aroma, tekstur dan rasa dari tempe kacang pagar. Perlakuan yang paling disukai oleh panelis yaitu pada perlakuan A (fermentasi pada suhu ruang).

Kelayakan usaha

Dalam menentukan kelayakan usaha pembuatan tempe kacang pagar diasumsikan kapasitas produksi 100 kg/hari, jumlah produksi 1.000 bungkus (dalam satu bungkus dengan berat 100 gr), harga tempe kacang pagar Rp. 1.000,-/bungkus dan hari kerja/tahun 288 hari (24 hari/bulan). Biaya investasi usaha pembuatan tempe kacang pagar adalah Rp. 938.333,-, total biaya produksi/tahun sebesar Rp. 186.159.133,-. Harga pokok dari satu bungkus tempe kacang pagar dengan berat 100 gr adalah sebesar Rp.

650,-. Pendapatan yang diterima pertahunnya dari jumlah produksi/tahun 28.8000 bungkus dikalikan dengan harga satu bungkus Rp. 1.000,- adalah Rp. 288.000.000,-. Keuntungan dari usaha pembuatan tempe kacang pagar/tahun nya dari total pendapatan/tahun dikurangi dengan biaya produksi adalah Rp. 101.840.867,- dan keuntungan/bulannya Rp. 8.486.738,-. Usaha pembuatan tempe kacang pagar ini layak untuk dikembangkan, ini dilihat dari *Benefit Cost Ratio* (B/C) sebesar 1,5. Dari perhitungan BEP untuk mengetahui titik impas, usaha pembuatan tempe kacang pagar tidak mengalami kerugian ataupun keuntungan apabila memproduksi 29.919 bungkus/tahun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi suhu fermentasi yang digunakan dalam pembuatan tempe kacang pagar memberikan pengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat kasar dan nilai pH.
2. Hasil uji organoleptik terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa tempe kacang pagar yang dihasilkan. Pada produk D (fermentasi tempe kacang pagar suhu 36°C) kurang disukai oleh panelis karena 5 – 10% yang hanya memilih produk ini. Produk A (fermentasi tempe kacang pagar suhu ruang) dipilih sebagai produk yang paling disukai karena 70 – 80% panelis memilih produk ini pada taraf suka sampai sangat suka.
3. Tempe kacang pagar dengan perlakuan A (fermentasi tempe kacang pagar suhu ruang) merupakan produk yang terbaik karena memiliki kandungan gizi yang cukup baik dan dari segi organoleptik produk ini adalah pilihan panelis yang terbaik sebagai produk yang disukai. Hasil pengujian terhadap perlakuan A diperoleh rata-rata nilai kadar air (61,56%), kadar abu (1,23%), kadar protein (22,96%), kadar lemak (6,24%), kadar karbohidrat (7,92%), kadar serat kasar (1,68%) dan nilai pH (6,3).
4. Kacang pagar yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai kadar air (13,27%), kadar abu (3,62%), kadar protein (28,60%), kadar lemak (15,23%), kadar karbohidrat (39,28%) dan kadar serat kasar (3,64%).
5. Tempe kacang pagar ini layak untuk dikembangkan dari segi analisa kelayakan usahanya.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Menggunakan jenis pengemas tempe yang lain selain plastik.
2. Menggunakan jenis inokulum yang berbeda pada pada pembuatan tempe.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2010. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- AOAC. 1995. Official Method of Analysis Association of Analytical Chemists. Wshington DC
- Arsyad, H. 1993. Penuntun Praktis Bercocok Taanam Kacang-kacangan. PD Mahkota . Jakarta. 36 hal.
- Buckle, K.A. Edwards. G.H Fleet dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah: H. Purnomo dan Adiono. Edisi kedua.. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hidayat, Nur. 2006. Mikrobiologi Industri. Penerbit Andi.Yogyakarta.
- Ilminingtyas, D. dan Dewi Kartikawati. 2009. Potensi Buah Mangrove Sebagai Alternatif Sumber Pangan. Mangrove Training 2009: Pelatihan Penelitian Ekosistem Mangrove dan Pengolahan Makanan Berbahan Dasar Buah Mangrove. <http://kesemat.blogspot.com/2009/05/potensi-buah-mangrove-sebagai.html> diakses pada 17 Mei 2013

- Kanetro, B dan Hastuti, S. 2006. Ragam Produk Olahan Kacang-Kacangan. Unwama Press. Yogyakarta.
- Karsono, Y., A. Tungal, A. Wiratama, P. Adimulyo. 2008. Pengaruh Jenis Kultur Stater Terhadap Mutu Organoleptik Tempe Kedelai. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kasmidjo, R.B. 1989. *Tempe* : Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan serta Pemanfaatannya. PAU Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta.
- Kasmidjo, R.B. 1990. *Tempe* : Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan serta Pemanfaatannya. PAU Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta.
- Liu, K. 1999. Soybeans Chemistry, Technology and Utilization. An Aspen Pul, Aspen Inc. Gaithersburg, Maryland.
- Ratnaningsih, N. 2006. Pembuatan Tempe Kacang Tolo Sebagai Alternatif Sumber Protein Nabati. Laporan Penelitian Dosen Muda Dikti. Universitas Yogyakarta.
- Sarwono, B. 2007. Membuat Tempe dan Oncom. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudarmadji, Slamet, Bambang Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Yogyakarta. Liberty. 160 hal.
- Somaatmadja, S. 1993. Sumber Daya Nabati Asia Tenggara I Kacang-kacangan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Suprihatin. 2010. Teknologi Fermentasi. Unesa University Press. 43 hal
- Susanto, T. dan B. Saneto. 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. PT Bina Ilmu. Surabaya
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.