

PENGARUH UMUR FERMENTASI TEMPE DAN PROPORSI DEKSTRIN TERHADAP KUALITAS SUSU TEMPE BUBUK

Influence of Fermentation Time and Proportion of Dextrin to the Quality of Milk Tempeh Powder

Duta Pakerti Darajat^{1*}, Wahono Hadi Susanto¹, Indria Purwantiningrum¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran – Malang 65145

*Penulis Korespondensi, email: dutapakertidarajat@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tempe adalah makanan tradisional khas Indonesia yang memiliki nutrisi yang berkualitas. Kandungan nutrisi yang terkandung dalam tempe antara lain adalah protein, asam amino, lemak dan lain sebagainya. Pengolahan tempe saat ini cukup digoreng saja, sehingga akan terjadi penurunan nutrisi pada tempe akibat proses pemanasan. Usaha untuk menjaga nutrisi pada tempe adalah pembuatan susu bubuk. Permasalahan susu bubuk adalah jumlah rendemen yang rendah, sehingga perlu dilakukan penambahan dekstrin untuk menghasilkan susu bubuk dengan kualitas yang baik. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh umur fermentasi tempe dan proporsi dekstrin untuk mendapatkan susu tempe bubuk dengan nilai terbaik dari segi kualitas dan organoleptik. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor. Susu tempe bubuk perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan umur fermentasi tempe 36 jam dan proporsi dekstrin 7.5%.

Kata kunci: Susu tempe bubuk, Umur fermentasi tempe, Proporsi dekstrin

ABSTRACT

Tempeh is a Indonesian traditional food which has high nutritional quality. Its contain proteins, amino acids, fats and etc. Usually, tempeh is fried before consumed, its kind of processing which can decrease its nutrional value. To keep the nutrients in tempeh was making into milk powder. The problem of milk powder was low yield, so addition of dextrin to produce milk powder would improve the quality. This study was conducted to determine the effect of fermented time of tempeh and the proportion of dextrin to obtain the best treatment in processing tempeh milk powder and to obtain the best value in terms of quality and organoleptic. This study used a randomized block design (RBD) with 2 factors. The best treatment were 36 hours fermented tempeh time and 7.5%.the proportion dextrin

Keywords: Tempeh milk powder, Fermented time of tempeh, Proportion of dextrin

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan sumber protein yang paling baik di antara jenis kacang-kacangan, 10 % protein tersebut merupakan albumin dan 90 % lainnya berupa globulin [1]. Protein kedelai merupakan sumber asam amino esensial yang lengkap dan seimbang. Kedelai juga dimanfaatkan sebagai sumber vitamin, mineral, dan serat.

Kedelai yang terfermentasi atau biasa disebut tempe diketahui memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan manusia dalam memenuhi kebutuhan asupan nutrisi. namun umumnya masyarakat di Indonesia kedelai diolah hanya menjadi tempe, pengolahannya hanya sebatas digoreng dengan menggunakan minyak, akibat dari proses penggorengan

tersebut akan beresiko terkena radikal bebas dan kolestrol, kandungan nutrisi tempe akan berkurang akibat proses penggorengan

Dekstrin dapat terbentuk dari gula-gula sederhana dan turunannya, dapat juga dihasilkan secara enzimatis, katalis biologis dan fermentasi mikroorganisme. Dekstrin merupakan salah satu hidrokoloid yang mudah larut dalam air dingin. dekstrin juga berfungsi untuk meningkatkan rendemen produk akhir, penstabil suspensi, memerangkap dan mencegah penguapan komponen volatil, bahan pengisi (*filler*), serta sebagai bahan kapsulasi untuk mempertahankan kandungan nutrisi yang mudah rusak selama pengolahan. Oleh sebab itu, perlu diteliti konsentrasi yang sesuai untuk produk susu kedelai fermentasi bubuk.

Waktu fermentasi memberikan pengaruh dalam kualitas produk suatu produk, produk fermentasi adalah produk yang dapat diterima baik secara kenampakan, aroma serta nutrisi yang dihasilkan. Fermentasi dibantu oleh mikroorganisme yang memiliki fase hidu logaritmik. Sehingga untuk mendapatkan produk fermentasi yang terbaik harus mengetahui fase pertumbuhan optimal dari mikroorganisme yang dimanfaatkan tersebut.

Tempe memiliki berbagai macam keuntungan yang sangat besar untuk dikembangkan, diperlukan suatu inovasi untuk meningkatkan nilai tambah dari tempe serta produk alternatif yang memiliki kandungan gizi yang optimum dan memiliki umur simpan yang lama. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk membuat susu tempe bubuk yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas fisik dan kimia serta dapat meningkatkan nilai ekonomi

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tempe kedelai yang dibeli oleh mitra dipusat pengrajin Tempe Sanaan kota Malang berumur 12, 24 dan 36 jam. Bahan lain yang digunakan adalah dekstrin yang diperoleh dari toko bahan kimia Makmur Sejati. Bahan untuk analisis kimia antara lain kalium oksalat, indikator phenolphthalein 1 %, formaldehid 40%, NaOH, HCL 0.1 N, NaOH 30% H₂SO₄ 0.1 N, asam borat, petrolium eter, metil merah, aquades, buffer pH 4 dan pH 7

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi blender (merk Philips), tempat perebusan, kain saring, pengaduk kayu, kompor gas, timbangan analitik (ketelitian 0,1 mg), pH meter (merk *Hanna*), alat mini *spray dryer* B290 (merk *Bucchi*), sentrifuge, oven listrik

Alat yang digunakan dalam analisis adalah labu ukur volume 100 ml, biuret, cawan petri, beaker glass 200 ml, erlenmyaer 200 ml, gelas ukur 50ml (IWAKI Pyrex), tabung sentrifuge, timbangan analitik (ketelitian 0,1 mg), pH meter, viskometer, soxhlet, desikator, destilasi dan *glass ware*.

Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor I adalah umur fermentasi Tempe yang terdiri dari 3 level dan faktor II adalah pengaruh suhu yang terdiri dari 3 level. Faktor pertama terdiri dari (12, 24 dan 36 jam) dan faktor kedua terdiri dari (2.5%; 5% dan 7.5 %). Setiap perlakuan diulangi sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 kali satuan percobaan. Data hasil analisis (Kadar air, kadar pH, rendemen, indeks kelarutan air, kadar protein, kadar n amino, kadar lemak, dan analisis warna) dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan uji BNT dengan beda nyata 5% atau 1%. Data hasil uji organoleptik menggunakan 5 skala *hedonic scale scoring* menggunakan 5 skala numerik, yaitu dari skor 1 (sangat tidak suka) sampai skor 5 (sangat suka). Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektivitas (De Garmo).

Tahapan Penelitian

Tahapan pertama adalah penelitian pendahuluan yang dilakukan dalam pembuatan susu tempe adalah mencari umur tempe yang optimal. Penelitian awal adalah mencoba untuk memilih tempe 12, 24, 36, 48 dan 60 jam, kemudian dilakukan proses pembuatan susu bubuk tempe. Keseluruhan berhasil menjadi susu bubuk, namun pada umur 60 jam warna mulai lebih gelap. Selain itu pada bahan baku awal tempe berumur 48 jam sudah sangat padat dan sedikit berair, untuk tempe 60 jam sudah memulai proses pembusukan atau aktifitas kapang sudah mengalami penurunan. Sehingga dipilih tempe berumur 12, 24 dan 36 jam.

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan susu tempe bubuk. Tempe sesuai umur fermentasi dibersihkan dengan air mengalir dan dipotong kecil-kecil, kemudian diblender dengan proporsi tempe dan air 1:3. Setelah diblender kemudian dilakukan penyaringan untuk memisahkan ampas dari susu tempe dengan menggunakan kain saring. Dilakukan proses pasteurisasi selama 71°C selama 17 detik. Susu tempe cair yang telah dibuat kemudian dimasukan ke alat spray dryer dengan penambahan perlakuan proporsi dekstrin.

Prosedur Analisis

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi sifat fisik, kimia dan organoleptik. Analisis sifat fisik meliputi analisis warna, kadar air, indeks kelarutan air dan analisis rendemen. Analisis kimia meliputi analisa kadar protein metode AOAC, kadar n amino metode AOAC, lemak metode AOAC, dan pH. Analisis organoleptik meliputi rasa, aroma, warna dan kelarutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Bahan Baku

Analisis bahan baku bertujuan untuk mengetahui kondisi awal bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan susu tempe bubuk. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan susu tempe bubuk adalah tempe yang diperoleh dari pengrajin tempe di kecamatan Sanan Kota Malang, Jawa Timur. Tempe yang diproduksi dengan umur fermentasi yang berbeda yaitu 12, 24 dan 36 jam. Setelah itu dilakukan analisis nilai pH, kadar n amino, kadar protein dan kadar lemak. Data hasil analisis bahan baku dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa peningkatan Berdasarkan data hasil penelitian bahwa nilai pH tempe umur 12, 24 dan 36 jam adalah 6.40, 6.50 dan 6.50 menunjukkan tren linier, nilai pH tiap umur fermentasi tempe relatif sama. Aktifitas jamur juga akan semakin menurun akibat kenaikan pH [2].

Berdasarkan data hasil analisis menunjukkan bahwa analisis kadar lemak tempe umur 12, 24 dan 36 jam mengalami perbedaan dan cenderung lebih rendah, hal ini dikarenakan proses fermentasi yang terjadi membuat denaturasi lemak menjadi asam lemak. Perbandingan data hasil penelitian dan literatur yang diperoleh sangat signifikan, data hasil penelitian nilai kadar lemak jauh lebih rendah dari nilai kadar lemak pustaka. Hal ini dikarenakan bahan baku yang di gunakan berbeda. Kedelai dengan kualitas baik dapat menghasilkan protein sebesar 44% [1]. Sama halnya dengan nilai protein, kadar lemak yang terkandung juga lebih besar dari kedelai yang digunakan pengrajin tempe, sehingga nilai perbandingan kadar lemak pada pustaka dan bahan baku terjadi perbedaan. Perbedaan ini disebabkan perbedaan bahan baku kedelai yang dipakai. Pembuatan tempe menggunakan ragi serbuk yaitu jenis *Rhizopus oligosporus* [3]. Sedangkan bahan baku tempe pada penelitian menggunakan inokulum ragi secara tradisional yang biasa disebut "usar" dan tempe kering. Secara tradisional, *Rhizopus* untuk inokulum biasanya diambil dari daun bekas pembungkus tempe, yang dikenal dengan sebutan "usar". Namun demikian, penggunaan usar ini sangat terbatas dan hanya untuk produksi skala kecil [4]. Daun pembungkus yang biasa digunakan sebagai usar yaitu daun waru (*Hibiscus tiliacius*), daun jati (*Tectona grandis*), atau daun pisang (*Musa paradisiaca*) [5].

Usar dibuat dengan membiarkan spora *Rhizopus* dari udara tumbuh pada tempe matang yang ditaruh diantara dua lapis daun, permukaan bagian bawah kedua daun tersebut memiliki rambut-rambut halus (trikoma) di mana spora dan miselium kapang dapat meleka [6]. Setelah terjadi pertumbuhan maka *Rhizopus* sp. pada tahap selanjutnya akan membentuk spora yang berfungsi sebagai benih untuk berkembangbiak, setelah tahap ini usar siap dijadikan sebagai pembungkus tempe [7].

Data hasil analisis menunjukkan kadar protein tertinggi yaitu pada tempe umur 12 jam sebesar 3.29 % sedangkan kadar prorein terendah yaitu pada tempe umur 36 jam sebesar 2.97. Penurunan kadar protein tempe disebabkan aktifitas *Rhizopus* sp yang mendenaturasi protein tempe. Selama fermentasi, kapang akan menghidrolisis senyawa-senyawa kompleks dalam tempe menjadi senyawa yang lebih mudah dicerna [8]. Perbandingan data hasil penelitian dengan pustaka didapatkan nilai yang signifikan, dimana nilai hasil penelitian jauh lebih rendah dari nilai pustaka yang didapat. Kedelai dengan kualitas baik dapat menghasilkan protein sebesar 44%. Kedelai yang digunakan oleh pustaka kemungkinan adalah kedelai lokal dengan kualitas yang baik, sehingga protein yang terkandung memiliki nilai yang besar, sedangkan kedelai yang digunakan oleh pengerajin tempe menggunakan kedelai impor dengan nilai protein yang dibawah nilai protein kedelai lokal. Perendaman yang berlangsung selama semalaman dan terlalu banyak pencucian yang dilakukan dapat mengurangi jumlah protein kedelai yang larut pada air sehingga nilai kadar protein yang didapat kecil.

Tabel 1. Data Hasil Analisis Bahan Baku Dibandingkan dengan Pustaka

Parameter	Tempe 12 Jam		Tempe 24 Jam		Tempe 36 Jam	
	Hasil Analisis	Pustaka	Hasil Analisis	Pustaka	Hasil Analisis	Pustaka
Nilai pH	6.40	-	6.50	6.56-6.75 *	6.50	-
Kadar Lemak (%)	6.90	-	5.80	11.1 **	5.10	10.44 **
Kadar Protein (%)	3.29	-	3.04	21.63 **	2.97	20.88 **
Kadar N-Amino (%)	0.25	-	0.37	0.79 ***	0.58	-

Sumber: *[9] **[10] ***[3]

2. Analisis Organoleptik

Penilaian organoleptik susu tempe bubuk dilakukan dengan menggunakan metode uji kesukaan (*Hedonic Scale Scoring*), yaitu salah satu uji penerimaan. Pada uji ini, 30 panelis tidak terlatih diminta untuk mengungkapkan tanggapannya terhadap produk, yaitu susu tempe bubuk. tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik yang dalam pengujiannya menggunakan skala (1-5) dari sangat tidak menyukai sampai dengan menyukai.

Skala hedonik yang digunakan dtransformasikan menjadi skala numerik dengan angka mulai dari angka terendah hingga angka tertinggi, sangat tidak menyukai sampai menyukai. Hal ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan tingkat kesukaan antar perlakuan yang ada. Hasil pengamatan tersebut meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.

Pada Tabel 2 dapat dilihat terjadi penurunan tingkat kesukaan pada parameter warna, aroma dan rasa seiring dengan peningkatan faktor pada penelitian ini. Pada warna merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas susu tempe bubuk, konsumen cenderung lebih suka warna putih karena lebih menyerupai susu bubuk komersil pada umumnya. Umur fermentasi tempe memberikan pengaruh terhadap perubahan warna karena hifa yang tumbuh semakin banyak sehingga warna akan makin putih. Penambahan dekstrin juga berpengaruh, semakin banyak penambahan dekstrin mengakibatkan warna menjadi semakin putih.

Penurunan kesukaan panelis terhadap rasa dipengaruhi oleh kadar karbohidrat pada bahan. Kandungan karbohidrat pada tempe tidak terlalu menonjol dibandingkan makromolekul lainnya, sehingga rasa manis pada susu tempe bubuk hampir tidak ada sehingga tingkat kesukaan konsumen kurang diterima Aroma pada susu tempe bubuk juga terjadi penurunan terhadap kesukaan panelis. Aroma susu tempe bubuk ini masih terasa seperti aroma tempe, aroma khas dari tempe ini karena adanya asam-asam organik.

Tabel 2 Nilai Perlakuan Terbaik Susu Tempe Bubuk Berdasarkan Parameter Organoleptik

Parameter	Perlakuan Umur Fermentasi Tempe 12 Jam dengan Proporsi Dekstrin 2.5%	Susu Kedelai Bubuk Komersil
Warna	3.37	3.70
Aroma	3.37	4.47
Rasa	3.00	4.40
Kelarutan	2.03	4.00

Kelarutan pada susu tempe bubuk terjadi kenaikan tingkat penerimaan panelis, Tingkat kesukaan panelis terhadap kelarutan adalah susu tempe bubuk yang mudah larut dalam air, semakin mudah larut maka tingkat kesukaan panelis semakin tinggi. Indeks kelarutan air dipengaruhi oleh umur fermentasi tempe, semakin lama umur fermentasi akan menurunkan kelarutan dalam air karena denaturasi protein.

3. Pemilihan Perlakuan Terbaik

Penentuan Pemilihan perlakuan terbaik dengan membandingkan nilai produk setiap perlakuan menggunakan Indeks Efektifitas [11] yaitu dengan menggunakan uji pembobotan yang dilakukan oleh 30 panelis berdasarkan tingkat kepentingan parameter susu tempe bubuk. Perlakuan terbaik susu tempe bubuk dipilih dengan membandingkan nilai produk (NP) setiap perlakuan. Perlakuan dengan nilai produk tertinggi merupakan nilai terbaik. Nilai produk didapatkan dengan mengalikan nilai efektifitas (NE) dengan bobot yang didapatkan.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai susu tempe bubuk terbaik menurut parameter organoleptik adalah pada perlakuan umur fermentasi tempe 12 jam dengan proporsi dekstrin 2.5% sedangkan perlakuan terbaik menurut parameter fisik dan kimia adalah pada perlakuan umur fermentasi tempe 36 jam dengan proporsi dekstrin 7.5 Nilai parameter fisik dan kimia dibandingkan bahan baku dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Nilai Perlakuan Terbaik Susu Tempe Bubuk Berdasarkan Parameter Kimia dan Fisik Dibandingkan Susu Kedelai Bubuk Komersial dan SNI Susu Kedelai.

Parameter	Perlakuan Umur Fermentasi Tempe 36 Jam dengan Proporsi Dekstrin 7.5%	Susu Kedelai Bubuk Komersil	SNI Susu Kedelai
Kadar Air (%)	1.29	-	-
Kadar Protein (%)	2.04	3.70	Min 2.00
Kadar Lemak (%)	3.39	2.90	Min 1.00
Kadar N Amino (%)	0.57	-	-
Indeks Kelarutan Air	0,60	-	-
pH	5.18	-	5.00-7.00
Tingkat Kecerahan (L)	72.77	-	-
Tingkat Kemerahan (a*)	13.97	-	-
Tingkat Kekuningan (b*)	12.73	-	-
Rendemen (%)	5.17	-	-

Tabel 3 menunjukkan bahwa antara perlakuan terbaik susu tempe bubuk perlakuan umur fermentasi tempe 12 jam dengan proporsi dekstrin 2.5% dibandingkan dengan susu kedelai bubuk komersil terjadi perbedaan yang sangat signifikan. Hal ini dikarenakan produk susu kedelai bubuk komersil tersebut diproses secara pabrikasi sehingga memiliki kualitas untuk di senangi oleh konsumen.

Tabel 3 menunjukkan bahwa antara perlakuan terbaik susu tempe bubuk perlakuan fermentasi tempe 36 jam dengan proporsi dekstrin 7.5% dibandingkan dengan susu kedelai komersil dan SNI susu kedelai memiliki perbedaan pada parameter protein, lemak dan pH. Perbandingan kadar protein susu tempe bubuk dan susu kedelai bubuk komersil memiliki perbedaan, hal ini dikarenakan susu kedelai bubuk tidak ada proses fermentasi seperti yang dialami susu tempe bubuk. Sehingga nilai kuantitas susu kedelai bubuk komersil lebih besar daripada susu tempe bubuk. Jika dibandingkan dengan SNI susu kedelai, nilai protein susu tempe bubuk (2.04%) sudah melebihi batas minimal pada produk susu kedelai.

Kandungan lemak pada susu tempe bubuk lebih besar daripada susu kedelai komersil yakni 3.39%, hal ini dikarenakan pada susu kedelai bubuk merk uptrend soybean menggunakan proses pabrikasi yang modern sehingga dapat menurunkan lemak, sehingga menjadi nilai tambah dari produk susu kedelai bubuk tersebut. SNI susu kedelai pada kadar lemak jika dibandingkan dengan kandungan lemak susu tempe bubuk sudah melewati batas minimal kadar lemak, sehingga sudah memenuhi persyaratan SNI.

Nilai pH pada susu tempe bubuk adalah 5.18, pH ini sudah masuk diatas batas minimal SNI susu kedelai cair, sehingga produk susu tempe bubuk masuk kriteria standar SNI. Pemilihan SNI sebenarnya masih kurang tepat sebagai pembanding produk susu tempe bubuk, namun hal ini dikarenakan perlunya suatu pembanding sebagai batas minimal dalam pembuatan produk yang sudah menjadi standar nasional. Susu kedelai juga memiliki bahan baku yang sama dengan susu tempe yakni kedelai sehingga bisa menjadi pertimbangan pembanding dalam pembuatan produk.

Keunggulan produk susu tempe bubuk salah satunya adalah nilai n amino sebesar 0.57 tidak dapat dikatakan lebih unggul daripada produk susu kedelai bubuk komersil, hal ini dikarenakan tidak adanya informasi nilai n amino yang terdapat pada *nutrition fact* susu kedelai komersil, sedangkan peneliti sendiri juga tidak melakukan analisis nilai N amino pada susu kedelai komersil. Dapat disimpulkan bahwa untuk pembuktian parameter kualitas dari sisi nilai n amino susu tempe bubuk tidak dapat diklaim lebih baik dari susu kedelai bubuk komersil yang sudah ada.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan umur fermentasi tempe (U) memberikan pengaruh yang sangat nyata ($\alpha=0,01$) terhadap kadar N amino, kadar lemak, kadar protein, derajat kecerahan (L), derajat kemerahan (a^*), derajat kekuningan (b^*). Perlakuan proporsi dekstrin memberikan pengaruh yang sangat nyata ($\alpha=0,01$) terhadap rendemen, derajat kecerahan (L), derajat kemerahan (a^*), derajat kekuningan (b^*). Sedangkan interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang sangat nyata ($\alpha=0,01$) terhadap kadar lemak. Sedangkan interaksi antara keduanya memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kadar protein, derajat kemerahan (a^*), dan derajat kekuningan (b^*).

Nilai perlakuan terbaik menurut parameter fisik dan kimia diperoleh dari perlakuan umur fermentasi tempe 36 jam dengan konsentrasi proporsi dekstrin 7.5% yaitu sebagai berikut: Kadar protein (2.04%), kadar N amino (0.57%), kadar lemak (3.39%), kadar air (1.28%), indeks kelarutan air (0.60), derajat kecerahan (L) (72.77), derajat kemerahan (a^*) (13.97), derajat kekuningan (b^*) (12.73), rendemen (5.17%) dan pH (5.18).

Nilai perlakuan terbaik menurut parameter organoleptik diperoleh dari perlakuan umur fermentasi tempe 12 jam dengan proporsi dekstrin 2.5% yaitu sebagai berikut: warna 3.37 (netral), rasa 3.00 (netral), aroma 3.37 (netral), dan kelarutan 2.3 (tidak suka).

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Koswara, S. 1992. Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadi Makanan Bermutu, Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- 2) Aguskriono. 2011. Peranan Rhizopus Oryzae Pada Industri Tempe Dalam Peranan Peningkatan Gizi Pangan. <http://www.pondokilmu.wordpress>. Tanggal akses 07/08/2013.
- 3) Agustine S dan Aspiyanto, 2008. Aleternatif Pati Jagung Termodifikasi Sebagai Pengental dan Penstabil Serta Pengaruhnya Terhadap Kualitas Susu Tempe Secara Hidrolisis Enzimatik. Pusat Penelitian Kimia-LIPI, PUSPITEK. Tangerang.
- 4) Rochintaniawati D. 2011. Pembuatan Ragi Tempe. 2013. http://file.upi.edu/Direktori/FPM/IPA/JUR_PEND_Biologi/Diana_Rochintaniawati/Biology_Te reapan/Pembuatan_Ragi_Tempe_%26_Tempe.pdf. Tanggal akses 08/08/2013.

- 5) Mulyati. Y. I, S.P Raharti dan A.B Thelma. 2002. Pembuatan Inokulum Menggunakan Isolat Rizopus C1 dan Rizopus C2 pada Substrat Campuran, Prosliding Seminar Tantangan Penelitian Kimia, LIPI. Bandung.
- 6) Koswara, S. 1997. Mengenal Makanan Tradisional, Prosliding Teknologi dan Industri Pangan, Bandung Vol 8, 74-78
- 7) Ratna S. D. Dan Saefuddin Aziz. Isolasi Rhizopus oligosporus Pada Beberapa Inokulum Tempe Di Kabupaten Banyumas. Fakultas Biologi Universitas Jendral Sudirman. Purwokerto.
- 8) Muchtadi, T R, dan Fitriyono A. 2010. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Alfabeta. Bandung.
- 9) Susanti. 1992. Mempelajari Pembuatan Minuman Padat Gizi dari Tempe. IPB. Bogor
- 10) Deliani. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein, Lemak, Komposisi Asam Lemak dan Asam Fitat Pada Pembuatan Tempe. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- 11) De Garmo E. P, W. G. Sullivan, and C. R. Canada. 1984. Engineering Economy. Seventh Edition. MacMillan Publishing Company. New York.