

MUTU GIZI DAN ORGANOLEPTIK SUSU TEMPE FERMENTASI DENGAN PENAMBAHAN JENIS BAHAN PENGENTAL

NUTRITION QUALITY AND ORGANOLEPTIC FROM FERMENTATION OF TEMPE MILK WITH ADDITION OF THICKENING

Luqman Najih dan Nurhidajah

Program Studi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang
Penulis korespondensi Luqman Najih, (email: luckmannajih@yahoo.com)

Abstract

The aim of the study was to determine the nutritional quality and organoleptic properties of fermented tempe milk with addition of thickening agents. The design study of the mono factors and completely randomized design with 7 treatments and 3 replications, the addition of thickening agents such as flour, tapioca flour, cornstarch, carrageenan, gelatin, agar, and control without the addition of thickening agents. Result: The addition of thickening agents had not significant on pH, ash, protein, and fat, but the significant on the water of fermented tempe milk. Results of statistical analysis of organoleptic test showed addition of thickening agents do not significant the color and aroma but significant on the taste and texture. In terms of nutritional quality, the highest protein total in the tempe milk fermented with the addition of 0.6% gelatin thickening agent (3.635%). The highest fat in the addition of thickening starch 6% (2.214%).

Keywords: Fermented of Tempe Milk, thickener, nutritional quality, organoleptics.

PENDAHULUAN

Tempe merupakan makanan tradisional Indonesia yang dikonsumsi oleh hampir semua lapisan masyarakat, dengan konsumsi rata-rata pertahun 5,2 kg/kapita. Tempe mengandung komponen-komponen gizi yang tinggi, seperti protein dan vitamin B₁₂, bahkan tempe diketahui mengandung senyawa antioksidan yang diidentifikasi sebagai isoflavon, yakni *daidzein*, *genistein*, *glisitein* dan faktor-2 (6, 7, 4, trihidroksi isoflavon), serta 3-*hydroxyanthranilic acid*. Senyawa-senyawa ini diyakini mempunyai peranan dalam meredam aktifitas radikal bebas, sehingga bermanfaat bagi pencegahan kanker seperti halnya karotenoid, vitamin E, dan vitamin C (Subagio *et. al* , 2002).

Tempe pada umumnya mempunyai keterbatasan dalam hal variasi pengolahan yang terbatas serta rasa khas yang terkadang tidak disukai oleh sebagian orang (Subagio *et. al* , 2002). Oleh karena itu untuk mendapatkan nilai tambah secara ekonomis, peningkatan nilai gizi, dan organoleptik konsumen terhadap Bahan pengental juga sering digunakan untuk mendapatkan mutu produk fermentasi asam laktat seperti susu tempe fermentasi. Mutu merupakan gabungan karakteristik atau atribut organoleptik yang memberikan identitas khusus suatu produk yang memiliki kemampuan dalam memenuhi kebutuhan yang ditentukan. Ukuran dari mutu pada produk pangan dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu sifat fisik, sifat kimia, dan sifat mikrobiologi.

Susu tempe fermentasi adalah minuman fermentasi yang dalam proses pembuatannya melibatkan peranan bakteri asam laktat yaitu

Streptococcus thermophilus dan *Lactobacillus bulgaricus* dan telah umum dipakai dalam proses pembuatan *yogurt* maupun *soygart*. Dengan pengolahan susu tempe fermentasi tersebut diharapkan dapat memberikan nilai tambah pada produk tempe berupa nilai gizi serta sebagai salah satu minuman prebiotik.

Bahan pengental menjadi komponen penting dalam pembuatan minuman fermentasi asam laktat. Masalah yang dihadapi dalam pembuatan minuman fermentasi asam laktat adalah adanya penurunan stabilitas selama penyimpanan. Penurunan stabilitas ini disebabkan adanya butiran-butiran halus yang akan terpisah dan mengendap setelah produk disimpan. Penambahan bahan penstabil yang sesuai dengan produk fermentasi asam laktat yang ber-pH rendah dan proses hormogenisasi dapat dilakukan untuk menghasilkan produk minuman probiotik yang memiliki stabilitas yang baik (Rizal, 2006).

Menurut Rahman *et. al.*(1992), bahan penstabil yang biasanya digunakan untuk minuman fermentasi asam laktat adalah gelatin, *carboxymethylcellulosa* (CMC), alginat, dan keragenen dengan konsentrasi sekitar 0,5 sampai 0,7 persen agar, serta kontrol tanpa penambahan bahan pengental.

Penelitian ini mengkaji aspek mutu gizi yang meliputi kadar protein dan kadar lemak serta mutu organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur pada minuman susu tempe fermentasi dengan penambahan jenis bahan pengental.

METODOLOGI

Bahan pembuat susu tempe fermentasi terdiri dari : tempe kedelai kuning, plain *yogurt*, bahan pengental berupa tepung tapioka, tepung

maizena, tepung terigu, gelatin, agar, dan karagenan serta bahan tambahan berupa gula. Sedangkan alat yang digunakan antara lain : panci, mangkuk, gelas plastik, *sealer*, sendok kompor gas, blender, dan baskom

Penelitian ini menggunakan rancangan perlakuan satu faktor (*Single Faktor Eksperimen*) dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 3 kali ulangan. Bahan pengental berupa tepung tapioka, tepung maizena, tepung terigu, keragenan, gelatin, agar dan kontrol.

Pengujian dilakukan terhadap hasil penelitian meliputi nilai gizi yang terdiri dari pH, kadar air, kadar abu dan protein, serta pengujian terhadap parameter organoleptik. Analisis hasil secara deskriptik selanjutnya uji statistik untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penelitian Pendahuluan

Berdasarkan hasil rata-rata penelitian pendahuluan dari berbagai perlakuan penambahan bahan pengental yang terbaik sesuai dengan penilaian panelis dapat disimpulkan bahwa bahan pengental dengan konsentrasi tepung terigu 6%, tepung tapioka 6%, tepung maizena 6%, karagenan 0,6%, gelatin 0,6%, dan agar 0,4% mempunyai nilai tertinggi dan masuk kriteria disukai panelis. Melihat hal ini, keenam bahan pengental tersebut selanjutnya dipilih untuk perlakuan pada penelitian utama untuk menganalisis mutu gizi yang meliputi analisis kadar abu, kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan mutu organoleptik.

B. Penelitian Utama

1. pH

Selama proses fermentasi susu tempe menjadi susu tempe fermentasi terjadi perubahan pH. Gambar 2 menunjukkan bahwa penambahan beberapa jenis bahan pengental memberikan dampak yang berbeda terhadap penurunan pH pada susu tempe fermentasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pH susu tempe fermentasi berkisar antara 5,171-5,650. Pada perlakuan yang ditambah agar 0,4% mempunyai pH lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Menurut Yusmarini *et. al* (2004), apabila susu kedelai langsung diinokulasi tanpa penambahan gula tidak akan menghasilkan *soygart* yang berkualitas baik hal ini ditandai dengan masih tingginya nilai pH dan tidak terjadi penggumpalan protein. Sukrosa yang merupakan disakarida akan diurai terlebih dahulu menjadi monosakarida-monosakarida penyusunnya yaitu fruktosa dan glukosa, selanjutnya glukosa akan dimanfaatkan oleh *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebagai sumber energi dan sebagian lagi akan dimetabolisir lebih lanjut menjadi asam-asam organik terutama asam laktat. Asam-asam organik akan menurunkan pH susu kedelai.

Menurut Tamime & Robinson (1989), fermentasi karbohidrat oleh *Streptococcus* dan *Lactobacillus* dilakukan melalui konversi karbohidrat ke glukosa dan kemudian glukosa difermentasi melalui jalur heksosa difosfat untuk memproduksi asam laktat sebagai produk utama. Asam-asam organik yang dihasilkan akan menyebabkan pH susu kedelai menjadi rendah. Semakin banyak sumber gula yang dapat dimetabolisir maka semakin banyak pula asam-asam organik yang dihasilkan sehingga secara otomatis pH juga akan semakin rendah.

Hasil analisis statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh penambahan beberapa jenis bahan pengental terhadap pH susu tempe fermentasi karena p-value lebih dari 0,05 (0,880).

(0,880). Dengan kata lain penambahan beberapa jenis bahan pengental tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH susu tempe fermentasi. Penurunan pH susu tempe fermentasi disebabkan oleh adanya penambahan gula dalam proses pembuatannya dimana jenis gula yang digunakan adalah jenis sukrosa dengan konsentrasi sebanyak 7%. Oleh karena itu pH susu tempe fermentasi tidak memberikan pengaruh yang nyata.

2. Kadar Abu

Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam susu tempe fermentasi. Menurut Sudarmadji *et. al.* (1996), abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan.

Kadar abu susu tempe fermentasi ditunjukkan Gambar 3. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar abu susu tempe fermentasi berkisar antara 0,253-0,583%. Gambar 3 menunjukkan penambahan jenis bahan pengental memberikan dampak yang berbeda terhadap kadar abu susu tempe fermentasi. Pada perlakuan yang ditambah karagenan 0,6% mempunyai kadar abu lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (0,583). Sedangkan perlakuan penambahan tepung terigu 6% mempunyai kadar abu lebih rendah (0,253).

Richana dan Sunarti (2004) mengemukakan bahwa, kadar abu pada pati

cenderung rendah hal ini dipengaruhi oleh perbedaan proses pengolahan tepung dan pati. Pati diperoleh dari ekstraksi dan pencucian yang berulang-ulang dengan air. Hal tersebut menyebabkan mineral tersebut akan terlarut air dan ikut terbuang bersama ampas.

Menurut SNI 01-2897-1992 kadar abu *yogurt* adalah maks 1,0%. Dari hasil penelitian maka kadar abu susu tempe fermentasi telah memenuhi standar SNI. Hasil analisis statistik *Anova* menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh penambahan beberapa jenis bahan pengental terhadap kadar abu susu tempe fermentasi karena *p-value* lebih dari 0,05 (0,066).

3. Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 1997).

Kadar air susu tempe fermentasi ditunjukkan Gambar 4. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar air susu tempe fermentasi berkisar antara 79,56-87,43%. Gambar 4 menunjukkan bahwa penambahan beberapa jenis bahan pengental memberikan dampak yang berbeda terhadap kadar air susu tempe fermentasi. Pada perlakuan yang tidak menggunakan tambahan bahan pengental (Kontrol) mempunyai kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu (87,43%). Sedangkan perlakuan penambahan

tepung tapioka mempunyai kadar air lebih rendah yaitu (79,56%).

Berdasarkan Gambar 4 menurut analisis statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa ada pengaruh penambahan beberapa jenis bahan pengental terhadap kadar air susu tempe fermentasi karena *p-value* kurang dari 0,05 (0,006). Karena ada pengaruh penambahan jenis bahan pengental terhadap kadar air susu tempe fermentasi maka dilanjutkan dengan uji *Duncan*.

Gambar 4 terlihat bahwa kadar air tertinggi yaitu susu tempe fermentasi tanpa penambahan bahan pengental (kontrol 87,43^d) dan kadar air terendah yaitu susu tempe fermentasi dengan penambahan bahan pengental tepung tapioka (79,56^a). Kadar air susu tempe fermentasi berbanding terbalik dengan total padatan produk, semakin tinggi total padatan susu tempe fermentasi maka kadar air produk tersebut akan semakin rendah. Oleh karena itu perlakuan tanpa penambahan bahan pengental (kontrol) mempunyai kadar air tertinggi.

4. Kadar Protein

Kadar protein susu tempe fermentasi ditunjukkan Gambar 5. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar protein susu tempe fermentasi berkisar antara 2,547-3,635%. Kadar protein susu tempe fermentasi pada semua tingkat perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5. Gambar 5 menunjukkan bahwa penambahan beberapa jenis bahan pengental memberikan dampak yang berbeda terhadap kadar protein susu tempe fermentasi. Pada perlakuan yang ditambah gelatin 0,6% mempunyai kadar protein lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (3,635%). Sedangkan perlakuan penambahan tepung maizena mempunyai kadar protein lebih rendah (2,547%).

Perlakuan penambahan jenis bahan pengental secara statistik *Anova* menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh penambahan beberapa jenis bahan pengental terhadap kadar protein susu tempe fermentasi karena p-value lebih dari 0,05 (0,250).

Tidak adanya pengaruh penambahan jenis bahan pengental terhadap susu tempe fermentasi disebabkan oleh dua faktor, yang pertama adalah disebabkan karena adanya penambahan protein dari mikroba yang digunakan dalam proses fermentasi. Dalam proses pembuatan susu tempe fermentasi ditambahkan starter berupa *plant yogurt* dimana mikroba yang memfermentasi *plant yogurt* adalah jenis *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus*. Penambahan starter adalah sebanyak 2,5% dari volume susu tempe.

S. thermophilus dan *L. bulgaricus* yang ditambahkan akan memanfaatkan sumber nitrogen dan karbon yang terdapat pada susu tempe untuk hidup dan berkembang biak (memperbanyak diri). Semakin banyak jumlah mikrobia yang terdapat di dalam *soygart* maka akan semakin tinggi kandungan proteinnya karena sebagian besar komponen penyusun mikrobia adalah protein (Yusmarini dan Efendi, 2004).

Faktor yang kedua adalah, walaupun karagenan dan gelatin merupakan suatu protein tetapi karena persentase penambahan yang rendah sehingga tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap kadar protein susu tempe fermentasi.

5. Kadar Lemak

Kadar lemak susu tempe fermentasi ditunjukkan Gambar 6. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar lemak susu tempe fermentasi berkisar antara 1,339-2,214%. Gambar 6 menunjukkan penambahan jenis

bahan pengental memberikan dampak yang berbeda terhadap kadar lemak susu tempe fermentasi. Pada perlakuan yang ditambah tepung tapioka mempunyai kadar lemak lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (2,214%). Sedangkan perlakuan penambahan gelatin mempunyai kadar lemak lebih rendah (1,339%).

Rendahnya kadar lemak susu tempe fermentasi dengan penambahan bahan pengental gelatin diduga disebabkan karena bahan baku yang digunakan berkadar lemak rendah. Menurut Tamime dan Robinson (1999) *yogurt* berdasarkan kadar lemaknya dibagi menjadi 4 kategori, yaitu *yogurt* rendah lemak (dibawah 0,5%), *yogurt* menengah (0,5-2,5%), *yogurt* normal (3%) dan *yogurt* lemak tinggi (sekitar 10%). Berdasarkan kadar lemaknya, susu tempe fermentasi dapat dikategorikan sebagai susu tempe fermentasi dengan kadar lemak menengah (*medium*). Berdasarkan Gambar 6 menurut analisis statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jenis bahan pengental tidak ada pengaruh terhadap kadar lemak susu tempe fermentasi karena p-value lebih dari 0,05 (0,287).

6. Penilaian Organoleptik

a. Warna

Grafik uji hedonik terhadap warna susu tempe fermentasi tertera pada Gambar 7. Berdasarkan hasil analisis statistik *Friedman* diketahui bahwa penambahan jenis bahan pengental tepung terigu 6%; tepung tapioka 6%; tepung maizena 6%; karagenan 0,6%; gelatin 0,6%; agar 0,4%; serta kontrol 0% menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh penambahan jenis bahan pengental terhadap warna susu tempe fermentasi karena p-value lebih dari 0,05 (0,223). Nilai rata-rata penilaian

warna yang diberikan oleh panelis berkisar antara 2,53 – 3 (suka) dan skor tertinggi pada susu tempe fermentasi dengan penambahan jenis bahan pengental tepung terigu 6%.

Susu tempe fermentasi dengan perlakuan penambahan jenis bahan pengental mempunyai warna keputihan. Warna putih yang terdapat pada susu tempe fermentasi disebabkan karena tempe yang digunakan untuk membuat susu tempe berwarna putih karena pengaruh proses fermentasi dari kapang jenis *Rhizopus, sp* sehingga susu tempe dan susu tempe fermentasi yang dihasilkan berwarna putih. Selain itu, penambahan beberapa jenis bahan pengental dari tepung juga mempengaruhi warna susu tempe fermentasi menjadi lebih putih sehingga rata-rata penilaian panelis menyatakan suka.

b. Rasa

Grafik uji hedonik terhadap rasa susu tempe fermentasi tertera pada Gambar 8. Panelis kurang menyukai rasa susu tempe fermentasi karena kadar tempe yang relatif tinggi cenderung menimbulkan sedikit *after taste* pahit di mulut. Nurhayati (2001) di dalam Amaliah (2002) mengungkapkan bahwa komponen yang menimbulkan rasa pahit pada tempe adalah 9, 12-*octadecadienoic acid* (asam linoleat) dan 9-*octadecenoic acid* (asam oleat), dimana dari deskripsi rasa berdasarkan standar rasa asam linoleat dan asam oleat murni dapat diketahui bahwa asam linoleat mempunyai deskripsi rasa *oily* dan getir. Komponen 9, 12-*octadecadienoic acid* dapat menghasilkan asam lemak berhidroksi yang rasanya pahit melalui oksidasi enzimatis dengan bantuan enzim lipoksigenase dan peroksidase. Pada kedelai rebus 9, 12-*octadecadienoic acid* dan 9-*octadecenoic acid* bebas tidak ditemukan (0g/100g), dimana jumlahnya meningkat pada

tempe menjadi masing-masing 2,5 g dan 0,3 g per 100 g setelah fermentasi 24 jam.

c. Aroma

Grafik uji hedonik terhadap aroma susu tempe fermentasi tertera pada Gambar 9. Berdasarkan hasil analisis statistik *Friedman* diketahui bahwa penambahan jenis bahan pengental ada pengaruh terhadap rasa susu tempe fermentasi karena p-value lebih kecil dari 0,05 (0,002). Nilai rata-rata penilaian rasa yang diberikan oleh panelis berkisar antara 1,73 – 2,6 (tidak suka) dan skor tertinggi pada susu tempe fermentasi dengan penambahan jenis bahan pengental gelatin 0,6%.

Aroma yang ditimbulkan oleh susu tempe fermentasi adalah berupa perpaduan antara aroma khas tempe, aroma jenis bahan pengental dan aroma yang ditimbulkan oleh senyawa *asetaldehida*, *asetil fosfat*, asam asetat serta asam-asam lainnya dalam jumlah kecil sebagai hasil aktivitas kultur, tetapi aroma susu tempe fermentasi didominasi oleh aroma asam. Aroma asam tersebut diduga sebagai penyebab tidak sukanya panelis terhadap aroma susu tempe fermentasi pada semua perlakuan.

Masalah aroma yang asam (*Sour flavour*) disebabkan oleh dua alasan, yang pertama terjadi karena persentase inokulasi yang terlalu tinggi dan alasan kedua karena temperatur penyimpanan yang tidak tepat (Tamime dan Robinson, 1999). Dapat disimpulkan bahwa persentase kultur yang diinokulasikan pada proses pembuatan susu tempe fermentasi adalah 2,5% dan suhu penyimpanan susu tempe fermentasi pada temperatur optimum penyimpanan setelah fermentasi sekitar suhu 5°C. Suhu 5°C dimaksudkan untuk mereduksi aktivitas metabolik kultur.

d. Tekstur

Tekstur dalam penelitian ini adalah tekstur yang berhubungan dengan kekentalan susu tempe fermentasi. Grafik uji hedonik terhadap tekstur susu tempe fermentasi tertera pada Gambar 10.

Berdasarkan hasil analisis statistik *Friedman* diketahui ada pengaruh penambahan jenis bahan pengental terhadap tekstur susu tempe fermentasi karena p-value lebih kecil dari 0,05 (0,000). Nilai rata-rata penilaian tekstur yang diberikan oleh panelis berkisar antara 1,6 – 2,73 (suka) dan skor tertinggi pada susu tempe fermentasi dengan penambahan jenis bahan pengental karagenan 0,6%.

Kekentalan susu tempe fermentasi sangat dipengaruhi oleh konsentrasi bahan pengental karena bahan pengental akan menambah total padatan produk. Panelis menyukai susu tempe fermentasi dengan tekstur kental karena secara visual jika susu tempe fermentasi tidak menggunakan penambahan bahan pengental akan terlihat masih adanya padatan yang akan mengendap di dasar gelas jika produk didiamkan.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa panelis cenderung kurang menyukai susu tempe fermentasi yang terlalu kental maupun susu tempe fermentasi yang terlalu encer (kontrol). Panelis lebih menyukai susu tempe fermentasi dengan kekentalan yang sedang yang masih dapat disendok dan masih dapat diminum dengan sedotan.

KESIMPULAN

Penambahan jenis bahan pengental tidak berpengaruh terhadap pH, kadar abu, kadar protein, serta kadar lemak, tetapi berpengaruh pada kadar air susu tempe fermentasi. Hasil analisis statistik uji organoleptik menunjukkan

bahwa penambahan jenis bahan pengental tidak berpengaruh terhadap warna dan aroma susu tempe fermentasi tetapi berpengaruh terhadap rasa dan tekstur susu tempe fermentasi.

Ditinjau dari mutu gizi, kadar protein tertinggi pada susu tempe fermentasi dengan penambahan bahan pengental gelatin 0,6 % (3,635%) sedangkan kadar protein terendah pada susu tempe fermentasi dengan penambahan tepung maizena 6% (2,547%). Kadar lemak tertinggi pada susu tempe fermentasi dengan penambahan bahan pengental tepung tapioka 6% (2214%) sedangkan kadar lemak terendah pada susu tempe fermentasi dengan penambahan gelatin 0,6% (1339%).

Ditinjau dari mutu organoleptik warna putih pada susu tempe fermentasi disukai oleh panelis. Panelis kurang menyukai rasa susu tempe fermentasi karena cenderung menimbulkan sedikit *after taste* pahit di mulut serta panelis tidak menyukai aroma asam pada susu tempe fermentasi. Sedangkan untuk tekstur panelis cenderung lebih menyukai susu tempe fermentasi dengan kekentalan yang sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah, A. 2002. *Pembuatan Soygurt dengan Media Ekstrak Tempe*. Skripsi Sarjana Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Richana, R., Sunarti T. C., 2004. *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Ubi dan Tepung Pati dari Ubi Ganyong, Suweg, Ubi Kelapa dan Gambili*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Rizal, S. 2006. *Pengaruh Penambahan Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik dan Stabilitas Minuman Fermentasi Laktat dari Limbah Kulit Nanas*. Laporan Penelitian Dosen Muda.

Subagio, A., Hartati, S., Windrati, S.W., Unus, Fauzi, M. dan Heri, B., 2002. *Kajian Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Hidrolisat Tempe Hasil Hidrolisis Protease. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. 13 No. 3.

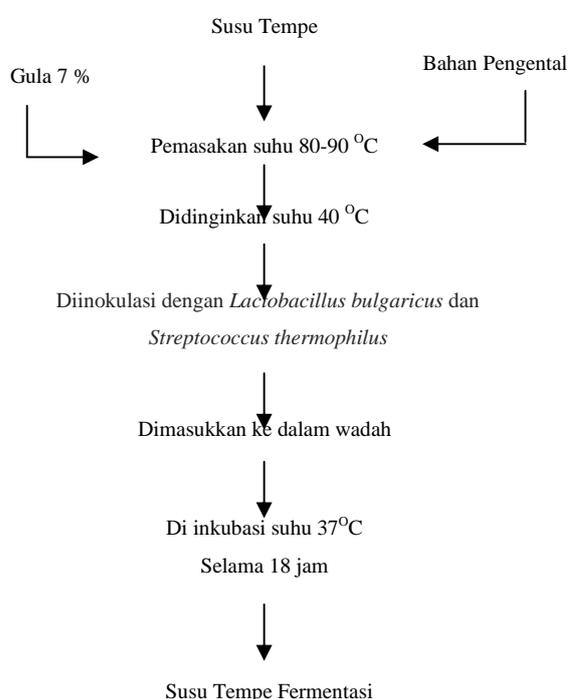
Sudarmadji, Haryono .B, Suhardi., 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian* Yogyakarta : Penerbit Liberty.

Tamime, A.Y., dan Robinson R.K, 1989. *Yogurt: Science and Technology (1th ed)*, Pergamon Press, New York.

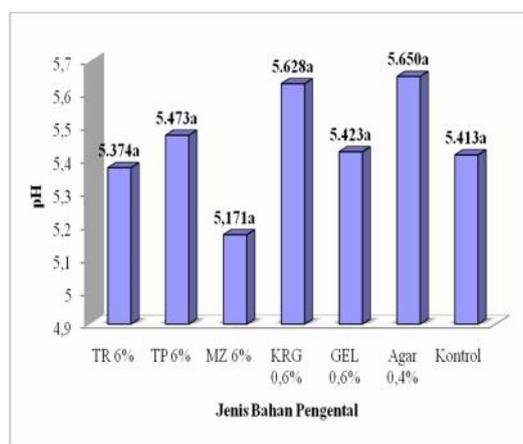
Tamime, A.Y., dan Robinson R.K, 1999. *Yogurt: Science and Technology (2nd ed)*, CRC Press, England.

Winarno, F. G. 1984. *Bahan Pangan Terfermentasi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor.

Yusmarini, Efendi, R., 2004. *Evaluasi Mutu Soygurt yang dibuat dengan Penambahan beberapa Jenis Gula. Jurnal Natur Indonesia* 6(2): 104-110.

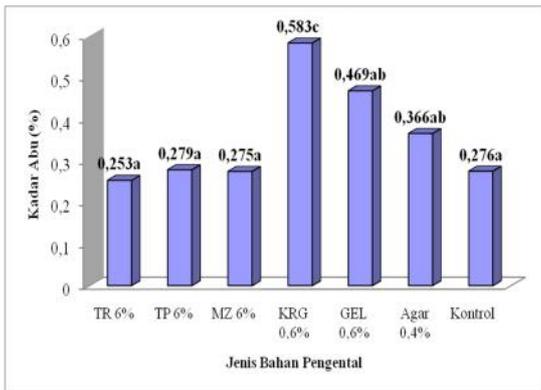


Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Susu Tempe Fermentasi

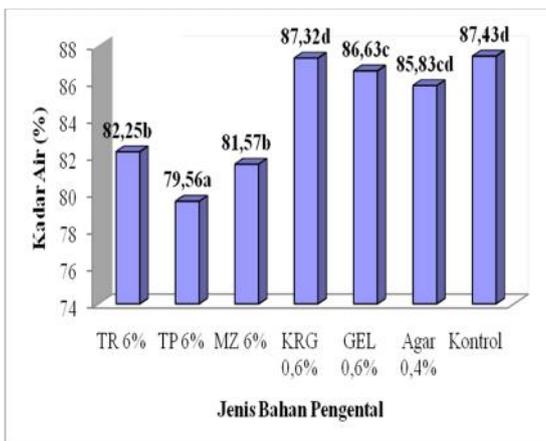


Gambar 2. pH Susu Tempe Fermentasi
Keterangan :

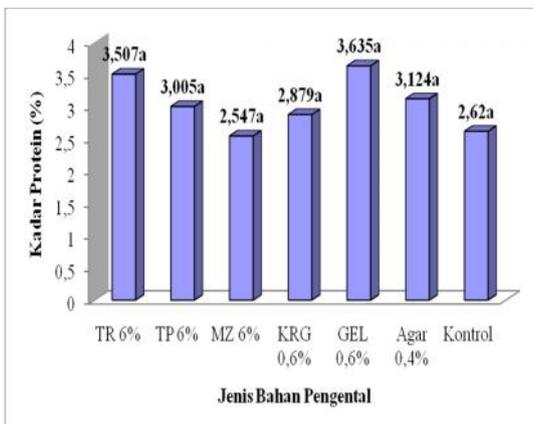
TR (Tepung terigu), TP (Tepung tapioka), MZ (Tepung maizena), KRG (Karagenan), GEL (Gelatin), Agar, Kontrol.



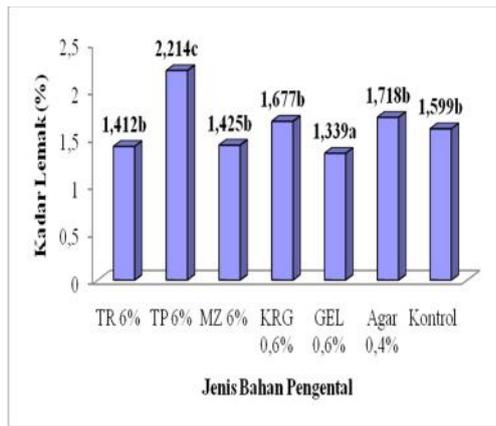
Gambar 3. Kadar Abu Susu Tempe Fermentasi



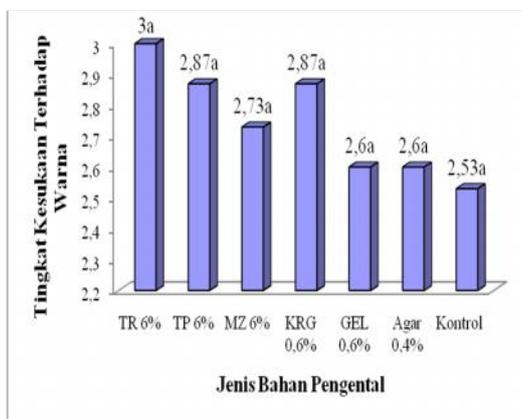
Gambar 4. Kadar Air Susu Tempe Fermentasi



Gambar 5 : Kadar Protein susu tempe fermentasi



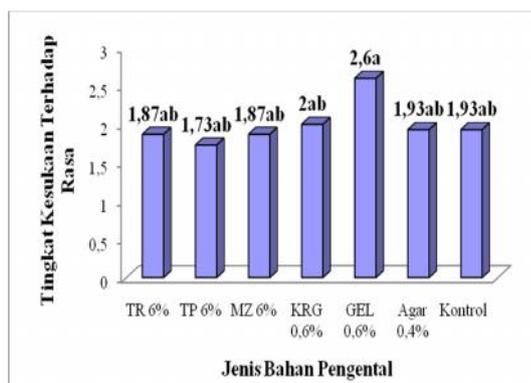
Gambar 6. Kadar Lemak Susu Tempe Fermentasi



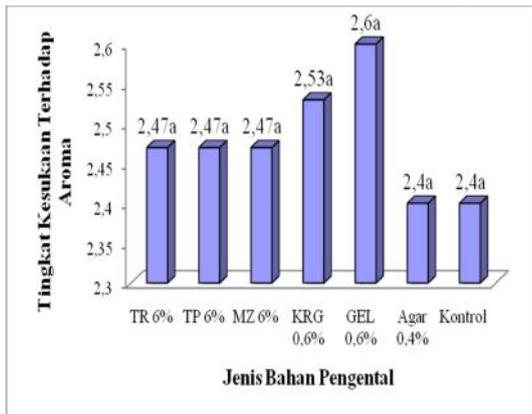
Gambar 7. Warna Susu Tempe Fermentasi

Sangat tidak suka (1), Tidak suka (2), Suka (3), Sangat suka (4)

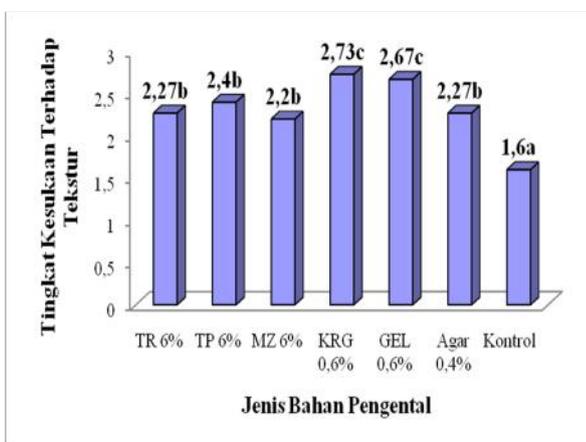
a. TR (Tepung terigu), TP (Tepung tapioka), MZ (Tepung maizena), KRG (Karagenan), GEL (Gelatin), Agar, Kontrol.



Gambar 8. Rasa Susu Tempe Fermentasi



Gambar 9. Aroma Susu Tempe Fermentasi



Gambar 10. Tekstur Susu Tempe Fermentasi