

**PENGARUH KONSENTRASI TEPUNG *MODIFIED CASSAVA FLOUR*
(MOCAF) DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KUALITAS
*SOYGHURT***

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Wina Yesica Lestari

13.302.0089



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2018**

**PENGARUH KONSENTRASI TEPUNG *MODIFIED CASSAVA FLOUR*
(MOCAF) DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KUALITAS
*SOYGHURT***

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Oleh :

Wina Yesica Lestari
13.302.0089

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno, M.Sc.)

(Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP.)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	i
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Identifikasi Masalah.....	5
1.3.Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.4.Manfaat Penelitian.....	5
1.5.Kerangka Pemikiran.....	6
1.6.Hipotesis Penelitian.....	9
1.7.Tempat dan Waktu Penelitian.....	9
II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1.Kedelai.....	10
2.2.Susu Kedelai.....	12
2.3.Bahan Penstabil.....	13
2.3.1. Tepung Mocaf.....	14
2.4.Fermentasi.....	18
2.5.Yoghurt.....	19
2.6.Starter.....	23
2.7.Soyghurt.....	25
III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1.Bahan dan Alat Penelitian.....	28
3.1.1. Bahan Penelitian.....	28
3.1.2. Alat Penelitian.....	28
3.2.Metode Penelitian.....	28

3.2.1. Penelitian Pendahuluan	28
3.2.2. Penelitian Utama	29
3.2.3. Rancangan Perlakuan	29
3.2.4. Rancangan Percobaan.....	29
3.2.5. Rancangan Analisis	31
3.2.6. Rancangan Respon	32
3.3. Prosedur Penelitian.....	33
3.4. Jadwal Penelitian.....	38
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1. Penelitian Pendahuluan	39
4.2. Hasil Penelitian Utama	41
4.2.1. pH.....	41
4.2.2. Asam Laktat	43
4.2.3. Pati	46
4.2.4. Protein.....	48
4.2.5. Lemak	50
4.2.6. Viskositas.....	52
4.2.7. Total Bakteri Asam Laktat.....	55
4.2.8. Organoleptik	58
V KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1. Kesimpulan.....	64
5.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	71

ABSTRAK

Soyghurt merupakan susu kedelai hasil fermentasi bakteri asam laktat *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. *Soyghurt* memiliki kekurangan karena tidak mengandung laktosa seperti susu sapi, serta memiliki tingkat kestabilan yang rendah, sehingga dilakukan penambahan tepung mocaf untuk menambahkan tingkat kestabilan dari *soyghurt*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung mocaf dengan lama fermentasi terhadap karakteristik *soyghurt* yang dihasilkan.

Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui kualitas susu kedelai yang digunakan. Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung mocaf dan lama fermentasi terhadap karakteristik *soyghurt* yang dihasilkan. Rancangan percobaan yang digunakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola factorial 3 x 3 dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi tepung mocaf (10%, 15%, 20%) dan faktor kedua adalah lama fermentasi (8 jam, 10 jam, 12 jam). Variable respon pada penelitian ini adalah respon kimia, fisik, mikrobiologi dan organoleptik.

Hasil dari penelitian pendahuluan pengujian susu kedelai menunjukkan bahwa kadar pati sebesar 6,71%, kadar protein sebesar 4,67%, kadar lemak sebesar 16,17% dan total bakteri asam laktat yang diuji pada starter yoghurt sebesar $2,0 \times 10^7$ cfu/ml. Hasil penelitian utama yang dilakukan dapat diketahui bahwa interaksi penambahan konsentrasi tepung mocaf dan lama fermentasi berpengaruh terhadap nilai pH, kadar asam laktat, kadar pati, viskositas, total mikroba *soyghurt* serta nilai organoleptik pada rasa, aroma, tekstur (*mouthfeel*) sedangkan tidak berpengaruh pada kadar protein dan lemak dari *soyghurt*.

Kata kunci: *soyghurt*, tepung mocaf, lama fermentasi

ABSTRACT

*Soyghurt is fermented milk from soy, it is fermented using lactic acid bacteria *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. Soyghurt has deficiency because soy milk doesn't contain lactose such as cow's milk and has a low level of stability. Therefore, there were addition of modified cassava flour to add a level of stability of yoghurt.*

The purpose of this research was to determine the effect of addition of modified cassava flour and the length of fermentation to the characteristic of soyghurt.

The research method consisted of preliminary research and main research. Preliminary research was conducted to determine the quality of soy milk that used for soyghurt. The main research was conducted to determine the effect of addition modified cassava flour and the length of fermentation to the characteristic of soyghurt. The experimental design used Randomized Block Design with 3 x 3 factorial pattern with three replications. The first factor was concentration of modified cassava flour (10%, 15%, 20%) and the second factor was the length of fermentation (8 hours, 10 hours, 12 hours). Variable response in this research is chemical, physical, microbiological and organoleptic response.

The results of the preliminary research of soy milk showed, starch content was 6,71%, protein content 4,67%, lipid content 16,17% and lactic acid bacteria total in yoghurt starter equal $2,0 \times 10^7$ cfu/ml. Results of the main research was known that the interaction of addition of modified cassava flour and the length of fermentation have an effect on pH, lactic acid content, starch content, viscosity, summary of microorganism and organoleptic value on taste, flavor and texture (mouthfeel) while there is no effect on protein content and lipid content of soyghurt.

Keyword: *soyghurt, modified cassava flour, fermentation length*

I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan: (1.1) Latar Belakang, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, dan (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi negara-negara berkembang telah mengubah pola konsumsi penduduknya, dari pangan penghasil energi ke produk penghasil protein. Karena itu, kebutuhan protein baik nabati maupun hewani akan terus meningkat, seiring dengan penambahan penduduk, urbanisasi, dan peningkatan pendapatan. Dalam kelompok tanaman pangan, kedelai merupakan komoditas terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Selain itu, kedelai juga merupakan komoditas palawija yang kaya akan protein. Lebih dari 90% kedelai di Indonesia digunakan sebagai bahan pangan, terutama pangan olahan, yaitu sekitar 88% untuk tahu dan tempe dan 10% untuk pangan olahan lainnya serta sekitar 2% untuk benih.

Kedelai (*Glycine max L. Merr*) adalah tanaman semusim yang diusahakan pada musim kemarau, karena tidak memerlukan air dalam jumlah besar. Kedelai merupakan sumber protein dan lemak, serta sebagai sumber vitamin A, E, K dan beberapa jenis vitamin B dan mineral K, Fe, Zn, dan P. Kadar protein kacang-kacangan berkisar antara 20-25%, sedangkan pada kedelai mencapai 40%. Kadar protein dalam produk kedelai bervariasi misalnya, tepung kedelai 50%, konsentrat protein kedelai 70% dan isolate protein kedelai 90% (Winarsi, 2010).

Kedelai rendah dalam kandungan asam lemak jenuh, dengan 60% kandungan asam lemak tidak jenuhnya terdiri atas asam linoleat dan linolenat, yang keduanya diketahui membantu kesehatan jantung. Kacang kedelai tidak mengandung asam lemak jenuh. Makanan dari kedelai juga bebas laktosa, yang sangat cocok bagi konsumen yang menderita *lactose intolerant*.

Ditinjau dari kandungan gizinya, susu kedelai mempunyai kemungkinan untuk mengganti susu sapi atau ASI, khususnya untuk makanan bayi yang tidak tahan terhadap susu hewani, atau untuk masyarakat di daerah yang harga susu hewannya mahal atau tidak banyak tersedia. Susu kedelai mempunyai kandungan gizi hampir sama dengan susu sapi terutama proteinnya yaitu 3,5 sampai 4%. Perbedaan utamanya adalah jenis asam amino, yaitu bahwa susu kedelai tidak mengandung kasein. Berdasar sifat dan komposisi susu kedelai yang hampir sama dengan susu sapi, telah banyak dilakukan pemanfaatan susu kedelai untuk pembuatan produk susu seperti yoghurt, keju dan lain-lain (Smith dan Circle, 1972).

Yoghurt merupakan produk olah susu fermentasi menggunakan bakteri asam laktat sehingga menghasilkan susu olah yang mempunyai aroma, rasa dan tekstur yang khas. Yoghurt berasal dari bahasa Turki yaitu "*jugurt*" yang berarti susu asam (Surajudin dkk., 2005).

Salah satu produk olahan kedelai adalah susu kedelai. Susu kedelai dapat digunakan sebagai alternatif pengganti susu sapi karena mengandung gizi yang hampir sama dengan harga yang lebih murah. Protein susu kedelai memiliki susunan asam amino yang hampir sama dengan susu sapi. Selain itu, susu kedelai juga mengandung lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, B1, B2,

dan isoflavon. Kandungan asam lemak tak jenuh pada susu kedelai relatif tinggi serta tidak mengandung kolesterol (Liu, 2004).

Selain dimanfaatkan sebagai susu kedelai dapat juga dilakukan proses lanjutan dari susu kedelai yaitu berupa yoghurt atau lebih dikenal dengan sebutan *Soy yoghurt*. *Soyghurt* atau *Soy yoghurt* adalah susu kedelai yang difermentasi oleh bakteri probiotik, karena susu kedelai diketahui memiliki sumber prebiotik alami (Winarno, 1993). Pembuatan *soyghurt* yang baik ditentukan melalui masa fermentasi susu kedelai oleh bakteri asam laktat (BAL). Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi diantaranya suhu dan lama inkubasi (Winarno, 1980). Lama inkubasi dalam fermentasi *soyghurt* berperan penting dalam berhasil atau tidaknya suatu *soyghurt* terbentuk karena BAL yang terdapat dalam yoghurt memerlukan waktu berbeda-beda untuk tumbuh.

Menurut Tamime dan Robinson (1989), kerusakan yang terjadi pada yoghurt antara lain timbulnya sineresis yaitu keluarnya sejumlah kecil cairan dari dalam gel karena adanya kontraksi, tingkat viskositas yang rendah, penurunan terhadap daya ikat air dan citarasa menjadi hambar. Salah satu cara untuk mencegah timbulnya kerusakan fisik adalah melalui penambahan bahan makanan sebagai bahan-bahan penstabil, yang berfungsi untuk meningkatkan viskositas, memperbaiki struktur gel, meningkatkan kemampuan daya ikat air serta mengurangi resiko terjadinya sineresis. Oleh karena itu dibutuhkan zat penstabil dalam yoghurt susu kedelai untuk meningkatkan viskositas dan juga mengurangi sineresis.

Zat penstabil (stabilizer) sendiri digunakan secara luas dalam industri pangan karena kemampuannya dalam mengubah berbagai sifat fisik penting dalam sistem pangan. Tujuan utama penggunaan zat penstabil dalam pembuatan *soyghurt* adalah untuk meningkatkan atau memperbaiki karakteristik *soyghurt* seperti tekstur, viskositas, penampakan, dan *mouthfeel*. Tamime dan Robinson (1989), kadang-kadang zat penstabil pada yoghurt berperan sebagai hidrokoloid dengan dua fungsi dasar, yaitu mengikat air dan meningkatkan viskositasnya. Dengan demikian fungsi hidrokoloid pada yoghurt yaitu sebagai zat pengental (*thickening agent*) dan zat penstabil (*Stabilizing agents*).

Kerusakan yoghurt dapat disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya yaitu kurangnya proses pemanasan atau homogenisasi susu, terlalu rendahnya suhu inkubasi, tidak adanya bahan penstabil dan terkontaminasi oleh *Pseudomonas flourescens*, *Kluyvero-mycetes fragillis*, *Kluyveromycetes lactis* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Jenis-jenis kontaminan tersebut dapat mengakibatkan kerusakan produk olah susu, sehingga tidak dapat dikonsumsi dalam waktu yang lama.

Viskositas atau kekentalan merupakan salah satu sifat reologi yang penting dalam produk yoghurt. Sifat ini menggambarkan besarnya hambatan atau resistensi suatu cairan terhadap aliran dan pengadukan (Muchtadi dan Sugiyono, 1992). Hasil Penelitian Wardani (2013) menyimpulkan bahwa yoghurt dengan substitusi tepung mocaf 40% memiliki daya hambat pertumbuhan bakteri *E. coli* lebih tinggi dibandingkan dengan yoghurt tanpa substitusi tepung mocaf.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi tepung mocaf terhadap kualitas *Soyghurt*?
2. Bagaimana pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas *Soyghurt*?
3. Bagaimana interaksi antara konsentrasi tepung mocaf dan lama fermentasi terhadap kualitas *Soyghurt*?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan dari penambahan tepung mocaf untuk meningkatkan viskositas dari *soyghurt* yang dihasilkan dan lama waktu fermentasi yang beragam terhadap kualitas *soyghurt* yang dihasilkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi tepung mocaf yang sesuai dan interaksinya dengan lama fermentasi untuk menghasilkan *soyghurt* yang berkualitas baik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini:

1. Memanfaatkan bahan baku lokal menjadi suatu produk yang bernilai jual tinggi.
2. Menghasilkan suatu produk yang memiliki nilai gizi yang lebih baik untuk dikonsumsi masyarakat.
3. Mencari alternatif lain bahan penstabil alami yang dapat digunakan pada produk *soyghurt*.

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Koswara yang dikutip oleh Yusmarini (2004), *soyghurt* merupakan produk fermentasi susu kedelai dengan menggunakan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang merupakan spesies mikroba yang esensial dan aktif dalam hubungan simbiotik serta telah umum dipakai dalam proses pembuatan yoghurt.

Karbohidrat yang ada pada susu kedelai terdiri dari golongan oligosakarida dan polisakarida, sedangkan karbohidrat pada susu sapi adalah laktosa. Kandungan gula yang terdapat pada susu kedelai dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme yang berperan dalam proses pembuatan *soyghurt* sangat terbatas, oleh karena itu diperlukan penambahan gula lain. Sumber gula yang dapat ditambahkan adalah sukrosa, laktosa, glukosa atau fruktosa sebanyak 4 sampai 5% (Yusmarini, 2004).

Pembuatan yoghurt kedelai yang berbahan dasar dari susu kedelai cair memiliki kelemahan, antara lain kurang praktis karena membutuhkan waktu proses yang lama jika dirangkaikan dengan proses pembuatan yoghurt, serta bahan dasarnya yang tidak tahan lama dikarenakan aktivitas air yang tinggi sehingga menjadi media pertumbuhan mikrobia.

Tamime and Robinson (1989) menyatakan bahwa masalah pada yoghurt antara lain timbulnya sineresis, tingkat viskositas yang rendah serta penurunan terhadap kemampuan daya ikat air pada yoghurt. Oleh karena itu perlu ditambahkan penstabil dalam yoghurt.

Stabiliser atau zat penstabil adalah suatu bahan yang ditambahkan pada proses pembuatan bahan makanan yang bertujuan agar dalam dispersi atau suspensi

suatu cairan dalam cairan yang lain molekul-molekul kedua cairan tersebut dapat saling berbaur dan tidak saling antagonis. Stabiliser merupakan jenis hidrokoloid dan memiliki 2 fungsi dasar, yaitu: (a) Memiliki kemampuan mengikat air (*water binding capacity*); (b) Berperan dalam peningkatan viskositas larutan (Hidayat, 2006).

Sifat fisika-kimia dari yoghurt, seperti keasaman, kandungan kelembaban, dan kandungan asetaldehid dipengaruhi oleh penambahan penstabil. Yoghurt dengan penambahan stabilizer yang berupa gelatin merupakan yoghurt terbaik dalam evaluasi organoleptik, diikuti oleh pektin dan *sodium alginate*. Karakteristik tekstur yoghurt ditingkatkan oleh penambahan penstabil dan jumlah bakteri dipengaruhi oleh jumlah penambahan penstabil (Lourens-Hattingh, 2001).

Total padatan akan berpengaruh terhadap mutu yoghurt yang dihasilkan, seperti keasaman dan tekstur. Yoghurt dengan total padatan 12 sampai 14% menurut Lin (1991) akan menghasilkan tekstur yang lembut serta flavor asam yang kuat. Tekstur yoghurt dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya total padatan, keberadaan lemak, kandungan protein susu, zat penstabil. Menurut Richter yang diacu oleh Cooper (1987), konsentrasi padatan tanpa lemak dan konsentrasi lemak susu mempunyai efek yang paling signifikan terhadap tekstur yoghurt.

Sebelumnya sudah banyak dilakukan penelitian mengenai pengaruh penstabil terhadap kualitas *soyghurt* dengan menggunakan bahan penstabil seperti gelatin, CMC dan gum arab. Untuk itu penulis ingin melakukan penelitian dengan menambahkan tepung mocaf sebagai pengganti zat penstabil yang telah biasa

digunakan. Karena tepung mocaf berasal dari bahan alami, selain itu memiliki harga yang lebih terjangkau dan memiliki kandungan lemak yang sedikit.

Hasil penelitian Wardani (2013) mengenai daya hambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan uji hedonik yoghurt dengan substitusi tepung mocaf, menunjukkan substitusi tepung mocaf sebagai prebiotik dapat meningkatkan daya hambat bakteri pada yoghurt. Daya hambat pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan diameter zona bening. Daya hambat pertumbuhan *E. coli* tertinggi terdapat pada yoghurt dengan substitusi tepung Mocaf 40% yaitu 2,85 mm. Sedangkan daya hambat pertumbuhan *E. coli* pada yoghurt tanpa substitusi tepung mocaf adalah 1,56 mm.

Sedangkan untuk uji hedonik pada tekstur yoghurt dengan substitusi tepung Mocaf 20% memiliki tekstur yang paling disukai oleh panelis karena tekstur yoghurt memiliki tekstur kental khas yoghurt. Tekstur dengan substitusi tepung Mocaf 40% tidak disukai oleh panelis, karena tekstur yoghurt menggumpal.

Hasil penelitian Jimoh K. O., dkk. (2007) menyimpulkan bahwa gelatin, biasa digunakan sebagai penstabil dalam produksi yoghurt memiliki nilai sensori paling tinggi. Namun, hasil penelitian menyatakan bahwa pati singkong dapat digunakan sebagai alternatif penstabil dalam memproduksi *Soy yoghurt* sementara pati jagung tidak seefektif seperti pati singkong.

Hasil penelitian Herawati, dkk () mengenai pengaruh konsentrasi susu skim dan waktu fermentasi terhadap hasil pembuatan *Soyghurt* menyimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi susu skim (5%, 10% , 15% dan 20%) dan waktu

fermentasi (0 jam, 2 jam, 4 jam dan 6 jam) akan meningkatkan kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar total asam laktat dan kadar berat kering tanpa lemak.

Tepung mocaf dibuat dengan cara memfermentasi singkong dengan menggunakan bakteri asam laktat (Subagio, dkk. 2008). Bakteri asam laktat akan memecah polisakarida dalam singkong menjadi oligosakarida seperti rafinosa (Salim, 2011). Adanya kandungan rafinosa inilah yang diharapkan dapat meningkatkan produksi asam laktat pada *soyghurt* agar mampu menstimulir penurunan pH di dalam saluran pencernaan sehingga dapat menghambat pertumbuhan *E. coli*.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas diduga bahwa:

1. Konsentrasi tepung mocaf yang ditambahkan dapat menghasilkan kualitas *Soyghurt* yang lebih baik.
2. Lama waktu fermentasi dapat mempengaruhi kualitas *Soyghurt*.
3. Terdapat interaksi antara lama fermentasi dengan konsentrasi tepung mocaf pada *Soyghurt*.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung, Jl. Setiabudi No. 193. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai dengan selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah, A. 2002. **Pembuatan Soyghurt dengan Media Ekstrak Tempe**. Skripsi Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 1972. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Direktorat Jendral Pangan dan Gizi. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Astawan, M. 2004. **Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan**. Tiga Serangkai: Solo.
- Astawan, M. 2009. **Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian**. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 2981:2009. **Yogurt**. Badan Standarisasi Nasional; Jakarta.
- Bhanwar S, and A. Ganguli. 2014. **α -amylase and β -galactosidase production on potato starch waste by *Lactococcus lactis* subsp *lactis* isolated from pickled yam**. Journal of Scientific & industrial Research. 73: 324-330.
- Bourgaize, D., T.T. Jewell, dan R.G. Buiser,. 1999. ***Biotechnology Demystifying the Concepts***. Benjamin Cummings, San Fransisco.
- Buckle, K. A., R.A. Edwards., G.H. Fleet dan M. Wooton. 1985. **Ilmu Pangan**. Terjemahan oleh H. Purnomo dan Adiono. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Cahyadi, W. 2006. **Kedelai Khasiat Dan Teknologi**. Bumi Aksara. Jakarta
- Chairunnisa H. 2009. **Penambahan Susu Bubuk Full Cream Pada Pembuatan Produk Minuman Fermentasi Dari Bahan Baku Ekstrak Jagung Manis**. Univeritas Padjajaran: Jatinangor. Journal Teknologi dan Industri Pangan, Vol. XX No. 2 Th 2009.

- Collins M.D., and G.R. Gibson 1999. *Prebiotic, probiotic and synbiotic: approaches for modulating the microbial ecology of the gut*. Am J Clin Nutr 1999; 69(5):1052S-1057S.
- Cooper, H.R. 1987. *Texture In Dairy Products And Its Sensory Evaluation*. Di Dalam: Howard. R. M. (Ed). Food Texture Instrumental And Sensory Measurement. Marcel Dekker. Inc. New York
- Davis JG. 1995. *The Microbiology of Yoghurt*. London: Academic Pr.
- deMan, J. M. 1989. **Kimia Makanan**. Edisi Kedua. ITB Press, Bandung.
- Elisabeth, D.A.A., 2003. **Pembuatan Yoghurt Sinbiotik Menggunakan Kultur Campuran: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei* strain shirota, dan *Bifidobacterium breve***. Skripsi Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Fardiaz, S. dan B. S. L. Jenie. 1982. **Pengaruh Penambahan Susu Skim Bubuk dan Komposisi Starter terhadap Mutu Yogurt Kedelai**. Buletin Ilmu & Teknologi Pangan.
- Fardiaz, S. 1993. **Analisis Mikrobiologi Pangan**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Gazpers, V. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan**. Tarsito, Bandung.
- Glicksman, M. 1984. *Food Hydrocolloid*. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida.
- Hastorini, K. 2002. **Pengaruh Konsentrasi Starter dan Waktu Inkubasi Terhadap Kualitas Yoghurt Hasil Fermentasi Susu Kambing**. Universitas Brawijaya: Malang.
- Hariyadi, P. 1997. **Produk Ekstrudat, Flakes, Dan Tepung Kedelai**. Makalah Pelatihan Seminar Sehari Menuju Industry Makanan Berbasis Kedelai. Surabaya, 31 Maret

- Haytowitz, D.B., R.H. Matthews., (1989), **Legumes Chemistry, Technology and Human Nutrition**, Editor R.H. Matthews Marcel Dekker, New York. (hal. 224-225).
- Helferich, W. and D. Westhoff. *All about Yoghurt*. Prentice-Hall, Inc. Inglewood Cliffs, New York.
- Herawati, D. A. dan A. A. Wibawa. 2011. **Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Waktu Fermentasi Terhadap Hasil Pembuatan Soyghurt**. Universitas Setia Budi: Surakarta. Jurnal Ilmu Teknik Lingkungan Vol.1 No.2.
- Hidayat, N., 2006. **Mikrobiologi Industri**. Penerbit Andi; Yogyakarta.
- Hugenholtz, J., M. Starrenburg, I. Boels, W. Sybesma, A.C. Chaves, A. Mertens and M. Kleerebezem. 2002. *Metabolic Engineering of Lactic Acid Bacteria for The Improvement of Fermented Dairy Products*. Wageningen Centre for Food Sciences The Netherlands, Amsterdam
- Jay, J. M. 2000. *Modern Food Microbiology*. 6th Ed. Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, Maryland
- Jimoh K. O. And A.L. Kolapo. 2007. **Effect Of Different Stabilizers On Accepability And Shelf-Stability Of Soy-Yoghurt**. African Journal Of Biotechnology Vol.6 (8), Pp. 1000-1003, 16 April 2007
- Karleskind, D., I. Laye, E. Halpin dan C.V. Morr. 1991. *Improving Acid Production in Soy-Based Yogurt by Adding Cheese Whey Proteins and Mineral Salts*, Journal of Food Science 56 (4); 999-1001.
- Kementrian Riset dan Teknologi. 2000. **Susu Kedelai**. www.ristek.go.id. Diakses 3 Oktober 2017.
- Layadi, N., dkk. 2009. **Pengaruh Waktu Simpan Terhadap Kualitas Soyghurt Dengan Penambahan Gula dan Stabiliser**. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Widya Teknik Vol. 8, No. 1, 2009 (2-3).

- Lee dan Lucey. 2004. *Structure and Physical Properties of Yoghurt Gels: Effect of Inoculation Rate and Incubation Temperature*. J. Dairy Sci. 87:3153-3164.
- Lin, S. 1991. **Fermented Soya Food**. Di Dalam: Hudson. B. J. F (Ed). Developments In Food Protein=7. Elsevier Science Publishers, LTD,
- Liu, K. 2004. *Soybean: Chemistry, Technology, And Utilization*. Chappman And Hall, New York
- Lourens-Hattingh, A. Dan B.C. Viljoen. 2001. **“Yoghurt As Probiotic Carrier Food”**, International Dairy Journal Vol. 11, Hlm. 1-17
- Madigan, M.T., J.M. Martinko, dan D.A. Stahl. 2011. *Biology of Microorganisms*. 13th ed. Benjamin Cummings, San Fransisco.
- Manab, B., 2007. **Kajian Sifat Fisik Yoghurt Selama Penyimpanan pada Suhu 4°C**. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak Vol 3:1 (52-58).
- Michal, I. U., 2010. **Kajian Pembuatan Yoghurt Susu Jagung Sebagai Minuman Probiotik Menggunakan Campuran Kultur**. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB Bogor.
- Moenfard, M., and M. M. Tehrani, 2008. *Effect of Some Stabilizers on the Physicochemical and Sensory Properties of Ice Cream Type Frozen Yoghurt*. American-Eurasian J. Agaric. & Environ. Sci., 4 (5): 584-589.
- Muchtadi, T.R. Dan Sugiyono. 1992. **Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi, IPB.
- Nofrianti, R., F. Azima, dan R. Eliyasmi. 2013. **Pengaruh Penambahan Madu Terhadap Mutu Yoghurt Jagung**. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, Vol.2 No.2.
- Pelczar Michael J., dan ECS Chan. 2005. **Dasar-Dasar Mikrobiologi**. UI Press, Jakarta.
- Poedjiadi, Anna. 2005. **Dasar – Dasar Biokimia**. UI Press : Jakarta

- Purnamasari, L., Purwadi dan Imam Thohari. 2015. *Quality of Set Yoghurt by Adding Various Concentration of Cross Link Sweet Potato (Ipomea batatas L) Starch*. Universitas Brawijaya Malang.
- Salim, E. 2011. **Pemanfaatan Kulit Singkong Menjadi Tepung Mocaf sebagai Alternatif Pengganti Terigu**. Lily Publisher: Yogyakarta.
- Silvia. 2002. **Pembuatan Yoghurt Kedelai (Soygurt) Dengan Menggunakan Kultur Campuran *Bifidobacterium Bifidum* Dan *Streptococcus Thermophilus***. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan Dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Shurtleff, W. Dan A. Aoyagi. 1984. *Tofu And Soymilk Production: A Craft And Technical Manual (2nd Ed)*. Soyfood Center, Lafayette
- Smith, A.K dan Circle., 1972. **Soybean, Chemistry and Technology**. The AVI Publisher Co. West Port Connecticut.
- Soekarto, S. 1985. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Bhratara Karya Aksara : Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2981:2009. **Yoghurt**. Badan Standarisasi Nasional.
- Subagio, A. 2006. **Modified Cassava Flour (Mocaf): Sebuah Masa Depan Ketahanan Pangan Nasional Berbasis Potensi Lokal**. Universitas Jember: Jember.
- Subagio A, Siti W, Witono Y, fahmi F. 2008. **Prosedur Operasi Standar Produksi Mocaf Berbasis Klaster**. Seafest Center IPB; Bogor.
- Surajudin, Fauzi R. Kusuma, Dwi Purnowo. 2005. **Susu Fermentasi Yang Menyehatkan**. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Tamime, A. Y. Dan R. K. Robinson. 1989. *Yoghurt Science And Technology*. Pergaman Press. Oxford

- Tamime, A. Y. dan R. K. Robinson. 2007. *Yoghurt Science and Technology*. 3rd ed. Abington, Cambridge, England: Woodhead Publishing Ltd, CRC Press, LLC, NW, USA.
- Tamime, A. Y. Dan H. C. Deeth. 1980. **Yoghurt, Technology And Biochemistry**. J. Food Protect. 43 (12): 937-977
- Thiel, T., 1999. *Science in the Real World Microbes in Action*. University of Missouri, St. Louis.
- Usmiati, S. T. Dan Utami. 2008. **Pengaruh Bakteri Probiotik Terhadap Mutu Sari Kacang Tanah Fermentasi**. J. Pascapanen; 5(2) : 27-36.
- Wahyudi, M. 2006. **“Proses Pembuatan dan Analisis Mutu Yoghurt”**, Buletin Teknik Pertanian Vol.11 (1).
- Wardani, H.S. 2013. **Daya Hambat Pertumbuhan *Escherichia Coli* Dan Uji Hedonik Yoghurt Dengan Substitusi Tepung Mocaf**. Artikel Penelitian Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Winarno, F.G. dan M.A. Wiranatakusumah. 1974. **Fisiologi Lepas Panen**. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fatemeta. IPB. Bogor.
- Winarno, F.G. 1993. **Pangan (Gizi, Teknologi Dan Konsumen)**. Jakarta: Gramedia Pustaka
- Winarno, F. G. 1980. **Gula Susu Dan “Lactose Intolerance”**. Harian Kompas, 27 Juli.
- Winarno, F.G. dan I. E. Fernandez. 2007. **Susu dan Produk Fermentasinya**. M-Brio Press. Bogor.
- Winarsi, H. 2010. **Protein Kedelai dan Kecambah Manfaat Bagi Kesehatan**. Kasinius; Yogyakarta.

Yusmarini Dan Effendi. 2004. “**Evaluasi Mutu Soyghurt Yang Dibuat Dengan Penambahan Beberapa Jenis Gula**”. Jurnal Natur Indonesia Vol. 6 (ISSN 1410-9379), Hlm. 104-111.

