PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI SUSU SAPI DAN WAKTU FERMENTASI TERHADAP KUALITAS SOYGHURT

skripsi

disusun sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Biologi

Oleh

Septi Jayanti

4450408011

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Sapi dan Waktu Fermentasiterhadap Kualitas Soyghurt" disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang,

METERAI TEMPEL
631B5ADF469370013
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Septi Jayanti

4450408011

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

"Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Sapi dan Waktu Fermentasi terhadap Kualitas Soyghurt" disusun oleh :

Nama : Septi Jayanti

NIM : 4450408011

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 27 Agustus 2015.

Panitia

Ketua	Sekretaris
Prof. Dr. Wiyanto, M. Si	Dr. Siti Alimah, S. Pd, M. Pd
NIP. 1963 1012 1988 03 1001	NIP. 1974 1117 2005 01 2002

Ketua Penguji

Dr. Ari Yuniatuti, S.Pt.,M.Kes
NIP. 19680602 199803 2002

Anggota Penguji/ Pembimbing I	Anggota Penguji/ Pembimbing II
Dr. Dra. Siti Harnina Bintari, MS	Dr. Retno Sri Iswari, S.U
NIP. 19600814 198710 2001	NIP. 19520207 197903 2001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. Bersabar, Berusaha, dan Bersyukur
   - Bersabar dalam berusaha
   - Berusaha dengan tekun dan pantang menyerah
   - Dan Bersyukur atas apa yang telah diperoleh
2. Tidak ada masalah yang tidak bisa diselesaikan selama ada komitmen bersama untuk menyelesaikannya.
3. "Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang beri ilmu pengetahuan beberapa derajat". (Q.s. Al Mujadalah:11)
4. "Sesungguhnya ilmu pengetahuan menempatkan orangnya kepada kedudukan terhormat dan mulia (tinggi). Ilmu pengetahuan adalah keindahan bagi ahlinya di dunia dan di akhirat " (H.R Ar-Rabii').
5. "Barang siapa merintis jalan menari ilmu maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga " (H.R Muslim).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Persembahan :

1. Aku persembahkan cinta dan sayangku kepada orang tua ku, suami dan anakku tercinta yang telah menjadi motivasi dan inspirasi dan tiada henti memberikan dukungan doa'anya untuk penulis.
2. Terimakasihku juga ku persembahkan kepada para sahabatku yang senantiasa menjadi penyemangat dan menemani disetiap hariku. " Sahabat merupakan salah satu sumber kebahagiaan dikala kita merasa tidak bahagia."
3. Terima kasih juga untuk almamaterku

ABSTRAK

Jayanti, Septi. 2015. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Sapi dan Waktu Fermentasi terhadap Kualitas Soyghurt. Skripsi, Jurusuan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.Dr. Dra. Siti Harnina Bintari, MS. dan Dr. Retno Sri Iswari, S.U.

Limbah cair tempe masih mengandung banyak senyawa-senyawa organik seperti protein, karbohidrat, lemak, dan minyak. Senyawa-senyawa yang terkandung dalam limbah ini masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar minuman seperti yoghurt kedelai atau soyghurt. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh konsentrasi susu dan waktu fermentasi terhadap kadar total asam laktat, jumlah bakteri asam laktat soyghut, dan tingkat kesukaan masyarakat.

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan 12 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data dianalisis menggunakan uji anova dua arah pada taraf uji 95% dan dilanjutkan dengan uji Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar asam laktat tertinggi terdapat pada soyghurt dengan penambahan susu sapi sebanyak 30% dengan waktu fermentasi 10 jam. Jumlah bakteri asam laktat dari tiap perlakuan tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil uji organoleptik didapatkan penambahan susu sapi 30% dengan waktu fermentasi 10 jam paling disukai oleh panelis.

Kesimpulan penelitian ini adalah konsentrasi susu sapi dan waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar total asam laktat , dan tingkat kesukaan masyarakat. Soyghurt dengan penambahan konsentrasi susu sapi 30% dan waktu fermentasi 10 jam paling disukai oleh panelis.

Kata kunci : soyghurt, susu sapi , waktu fermentasi, yoghurt kedelai.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehinggapenulis diberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Sapi dan Waktu Fermentasi terhadap Kualitas Soyghurt".

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah mendapatkan bantuan, bimbingan, motivasi, dan pengalaman dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang telah diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di .Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam perijinan penelitian skripsi.
3. Ketua jurusan Biologi FMIPA Unnes yang telah memberi motivasi serta kemudahan perijinan untuk melakukan penelitian skripsi ini.
4. Dr. Dra. Siti Harnina Bintari, MS selakuDosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi hingga selesainya skripsi ini.
5. Dr. Retno Sri Iswari, S.UDosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi hingga selesainya skripsi ini.
6. Dr. Ari Yuniatuti, S.Pt.,M.Kes selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji hasil skripsi peneliti agar menjadi lebih baik dan benar.
7. drh. R. Susanti, M.P, selaku dosen wali yang telah membimbing dan memotivasi kami.

8. Kepala Laboratorium Kimia FMIPA UNNES atas kesempatan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat melakukan penelitian di Laboratorium Kimia FMIPA UNNES.
9. Kepala Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran UNDIP atas kesempatan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat melakukan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
10. Teknisi Laboratorium Kimia FMIPA UNNES dan teknisi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran UNDIP yang telah memberikan bantuan dan arahan selama penulis melakukan penelitian dan peminjaman alat.
11. Bapak dan mamah serta keluarga tercinta terima kasih atas kasih sayangnya yang selalu memberi semangat penulis, dukungan moral dan material tanpa mengenal lelah serta pamrih, juga untuk suami dan buah hatiku tercinta Ovi.
12. Teman-teman seperjuangan Biologi 08 terima kasih untuk kisah yang indah dan tak terlupakan.
13. Teman-teman biologi Nurul, Meris, Qoqom, Anis, Kiki, Istiqomah, dkk terima kasih untuk kesediaan waktu dan tenaga dalam membantu penelitian ini.
14. Teman-teman penghuni kontrakan Ayuk, Orin, Tatik yang telah banyak membantu dalam penelitian ini.
15. Semua pihak pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Hanya ucapan terima kasih dan doa semoga apa yang telah diberikan tercatat sebagai amal baik dan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu, segala saran dan masukan dari semua pihak selalu diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaannya. Penulisberharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Semarang, 26 Agustus 2015

Penulis

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... ii
PENGSAHAN iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv
ABSTRAK v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI.....ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 5
C. Penegasan Istilah 5
D. Tujuan 6
E. Manfaat 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS
A. Tinjauan Pustaka 8
1. Soyghurt 8
2. Fermentasi Bakteri Asam Laktat.....10
3. Susu Sapi.....16
4. Limbah Cair 17
B. Kerangka Berfikir 19
C. Hipotesis 20
BAB III METODE PENELITIAN
A. Lokasi dan Waktu Penelitian 21
B. Populasi dan Sampel 21
C. Variabel Penelitian 21
D. Rancangan Penelitian 21

E. Alat dan Bahan 23
F. Prosedur Penelitian 24
G. Prosedur Pengumpulan Data.....26
H. Metode Analisis Data 26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
A. Hasil Penelitian 27
B. Pembahasan 30
BAB V SIMPULAN DAN SARAN
A. Kesimpulan 37
B. Saran 37
DAFTAR PUSTAKA 38
LAMPIRAN-LAMPIRAN 42

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Kandungan gizi susu sapi per 100 gram 17
2. Komposisi asam amino air rendaman biji kedelai (mg/100 mL)..... 18
3. Rancangan penelitian 22
4. Alat yang digunakan dalam penelitian..... 23
5. Bahan yang digunakan dalam penelitian 23
6. Rerata kadar asam laktat soyghurt..... 27
7. Hasil uji DMRT kadar asam laktat berdasarkan konsentrasi susu sapi ... 28
8. Hasil uji DMRT kadar asam laktat berdasarkan waktu fermentasi 28
9. Jumlah bakteri asam laktat..... 28
10. Tingkat kesukaan masyarakat 29

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. *Streptococcus thermophilus* 12
2. *Lactobacillus bulgaricus*..... 13
3. Kerangka berfikir..... 19
4. Pemecahan glukosa menjadi asam laktat oleh bakteri Homofermentatif melalui jalur glikolisis..... 34

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Kadar asam laktat 42
2. Jumlah bakteri asam laktat 44
3. Uji organoleptik 45
4. Uji ANOVA dua arah 46
5. Uji Duncan 48
6. Uji hipotesis 49
7. Dokumentasi Penelitian 50

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tempe adalah salah satu makanan tradisional khas Indonesia. Di tanah air, tempe sudah lama dikenal selama berabad-abad silam. Makanan ini diproduksi dan dikonsumsi secara turun temurun. Tempe merupakan makanan yang terbuat dari biji kedelai atau bahan yang lain yang diproses melalui fermentasi dengan "ragi tempe". Lewat proses fermentasi ini, biji kedelai mengalami proses penguraian menjadi senyawa sederhana sehingga mudah dicerna.

Indonesia merupakan negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai terbesar di Asia. Industri tempe tidak hanya berkembang di Indonesia. Tempe juga diproduksi dan dijual di mancanegara. Tempe sudah lama diakui sebagai makanan dengan kandungan gizi yang tinggi.Penelitian terhadap nilai gizi tempe terus dilakukan dan diperoleh hasil bahwa tempe mengandung elemen yang berguna bagi tubuh, yaitu asam lemak, vitamin, mineral, dan antioksidan. Berdasarkan kandungan gizi tersebut, tempe mempunyai beberapa manfaat untuk mencegah berbagai penyakit diantaranya mencegah penuaan dini dan mencegah kanker prostat dan payudara berdasarkan penelitian yang dilakukan di Universitas Carolina Utara, Amerika Serikat (Badan Standarisasi Nasional, 2013).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Produksi tempe kebanyakan dilakukan oleh produsen dalam skala kecil. Metode yang digunakan dalam proses produksinyapun masih menggunakan cara-cara yang tradisional. Proses pembuatan tempe terdiri dari proses pemasakan kedelai dan proses fermentasi. Dalam proses pemasakan kedelai, dibutuhkan banyak sekali air. Mulai dari pencucian, perendaman, dan perebusan kedelai itu sendiri. Pencucian kedelai dimaksudkan untuk mengasilkan kedelai yang bersih. Proses perendaman kedelai dimaksudkan untuk mendapatkan kondisi asam. Sedangkan proses perebusan untuk mematangkan biji kedelai. Perebusan kedelai dalam proses pembuatan tempe dilakukan sebanyak 2 kali. Banyaknya air yang dibutuhkan dalam proses-proses tersebut, mengakibatkan banyaknya limbah cair yang dihasilkan. Limbah cair ini belum banyak dimanfaatkan. Limbah cair pembuatan tempe dibuang begitu saja ke lingkungan sehingga dapat mencemari lingkungan. Limbah cair ini mengadung senyawa-senyawa organik berupa protein, karbohidrat, lemak dan minyak (Gugiharto dalam Purnomo dan Surodjo, 2012). Sugiharto dalam Said dan Wahyono (1999) menambahkan kadar protein mencapai 40%-60%, karbohidrat mencapai 25%-50%, sedangkan lemak sebanyak 10%. Kandungan senyawa organik yang sedemikian besar, limbah cair ini memungkinkan untuk diolah kembali menjadi suatu bahan makanan yang bernilai gizi, seperti soyghurt.

Soyghurt biasanya dikenal dengan yoghurt kedelai. Yoghurt biasanya dibuat dari susu hewan seperti susu sapi, susu kambing, susu kuda dan susu domba (Rahayu *et al*.,dalam Kusumaningrum, 2004). Menurut Haryan (2001)

yoghurt dapat dibuat dari bahan nabati seperti kacang-kacangan yaitu kacang kedelai. Soyghurt memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan yoghurt yaitu menggunakan kultur dalam jumlah kecil, pembuatannya dapat dilakukan dalam suhu kamar, lebih kaya akan cita rasa, dan mengandung kadar protein yang lebih tinggi, serta lebih ekonomis daripada yoghurt (Winarno, 1984).

Soyghurt merupakan salah satu produk minuman dari susu kedelai yang dihasilkan melalui proses fermentasi oleh bakteri asam laktat (BAL). Bakteri yang sering digunakan yaitu bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophillus*. Susu fermentasi ini digemari oleh masyarakat karena rasanya yang enak dan mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan tubuh. Selain sebagai makanan, produk yang dibuat dari susu ini dianggap sebagai produk yang dapat membantu pencernaan, mencegah diare, mencegah peningkatan kadar kolesterol darah yang terlalu tinggi, bahkan dinyatakan dapat membantu melawan kanker (Herawati dan Wibawa, 2009). Utaminingrum (2011) menambahkan pemberian yoghurt kedelai hitam mampu menurunkan kadar kolesterol LDL serum tikus dislipidemia secara bermakna, dengan dosis optimum 4 ml/hari. Hal ini diduga adanya satu senyawa yang dapat menghambat terjadinya sintesis kolesterol dari asam asetat sehingga kadar kolesterol akan menurun walaupun banyak konsumsi kolesterol.

Soyghurt berpengaruh baik pada pertumbuhan tulang dan gigi, karena dapat meningkatkan kemampuan absorbsi kalsium, fosfor, dan flour (Fardiaz,

1992). Minuman ini juga baik untuk diet dan pengobatan. *Streptococcus thermophillus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dalam soyghurt mempunyai aktivitas anti enterotoksin terhadap *E.coli*, sehingga soyghurt dikenal sebagai minuman sehat anti diare karena dapat mencegah aktivitas dan pertumbuhan berbagai bakteri patogen penyebab gastroenteritis yang dapat menyebabkan penyakit diare (Amaliah, 2002). Soyghurt mempunyai keasaman 1% dapat menyebabkan bakteri-bakteri patogen seperti *Salmonella sp*. dan *koliform* tidak aktif. Penghambatan tersebut diperkuat oleh adanya produksi senyawa-senyawa antibiotik yang dihasilkan oleh mikroba soyghurt.

Pembuatan soyghurt pada umumnya sama dengan pembuatan yoghurt. Hanya saja dalam pembuatan soyghurt, perlu dilakukan penambahan sumber karbon dan sumber energi bagi bakteri dalam proses fermentasi. Salah satu sumber energi yang sering dipakai yaitu susu sapi. Selain sebagai sumber karbon dan sumber energi, susu sapi ini juga berfungsi sebagai sumber laktosa. Laktosa ini yang akan diuraikan oleh bakteri asam laktat dan diubah menjadi asam laktat. Selain itu, penambahan susu sapi juga dimaksudkan untuk menjadikan yoghurt kedelai ini mempunyai tekstur yang khas. Sehingga penambahan susu sapi ini sangat mempengaruhi kualitas soyghurt yang dihasilkan. Selain penambahan susu sapi, waktu fermentasi juga mempengaruhi terhahap kualitas soyghurt yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan diperlukan waktu yang optimal bagi bakteri asam laktat untuk menguraikan laktosa menjadi asam laktat.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Fermentasi oleh bakteri *Streptococcus thermophillus* dan *Lactobacillus bulgaricus* mengubah laktosa susu sapi menjadi asam laktat. Lama fermentasi akan berpengaruh terhadap kadar asam laktat dan jumlah bakteri asam laktat. Menurut penelitian Herawati dan Wibawa (2009), lama fermentasi yang optimal yaitu 6 jam. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Winda (2013) diperoleh kesimpulan bahwa waktu fermentasi yang baik pada pembuatan soyghurt adalah 8 jam dengan jumlah koloni sebesar 1,71 x 10^9 cfu/ml.Kombinasi perlakuan U15S5 (ekstrak ubi jalar ungu 15%, susu skim 5%) menunjukkan hasil paling efektif dan dapat meningkatkan kadar asam laktat dari 0,314% hingga 1.216% dan pH menurun dari 4,280 hingga 3,623 (Sayuti *et., al.*, 2013).

Hal di atas melatarbelakangi penulis untuk meneliti bagaimanakah pengaruh konsentrasi susu dan lama fermentasi terhadap kualitas soyghurt.

B. Rumusan Masalah

Apakah konsentrasi susu dan waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar total asam laktat, jumlah bakteri asam laktat soyghurt, dan tingkat kesukaan masyarakat.

C. Penegasan Istilah

Untuk memperjelas dan menghindari perbedaan pengertian dalam penelitian ini, perlu diberikan penjelasan tentang beberapa istilah, sebagai berikut :

1. Soyghurt, merupakan produk fermentasi susu kedelai dengan menggunakan bakteri *Streptococcus thermophillus* dan *Lactobacillus bulgaricus.* Bakan baku yang akan digunakan dalam pembuatan soyghurt yaitu limbah cair tempe/air hasil perebusan kedua kedelai dalam pembuatan tempe yang dibuat sendiri.
2. Konsentrasi susu. Konsentrasi susu pada penelitian ini mengacu pada jurnal penelitian yang dilakukan oleh Herawati dan Wibawa dengan modifikasi, yaitu 10%, 20%, dan 30%. Susu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu susu sapi segar.
3. Waktu fermentasi, yaitu lamanya waktu yang dibutuhkan untuk fermentasi oleh bakteri *Streptococcus thermophillus* dan *Lactobacillus bulgaricus.* Waktu fermentasi yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada jurnal penelitian yang dilakukan oleh Herawati dan Wibawa dengan modifikasi, yaitu 4, 6, 8, dan 10 jam.
4. Kualitas soyghurt. Kualitas soyghurt yang akan dianalisis adalah kadar total asam laktat, jumlah bakteri asam laktat, dan tingkat kesukaan masyarakat.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

D. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi susu dan waktu fermentasi terhadap kadar total asam laktat, jumlah bakteri asam laktat soyghut, dan tingkat kesukaan masyarakat.

E. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan nilai fungsional dari limbah cair perebusan kedelai dalam pembuatan tempe sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan gizi masyarakat.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

A. Tinjauan Pustaka

1. Soyghurt

Soyghurt merupakan salah satu produk minuman dari susukedelai yang dihasilkan melalui proses fermentasi oleh kombinasi bakteri asam laktat, yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophillus*. Kerja sama kedua bakteri tersebut menghasilkan asam laktat yang penting peranannya untuk menciptakan keseimbangan mikroflora usus. Keasaman yang dihasilkan mampu menghambat bakteri penyebab penyakit yang umumnya tidak tahan terhadap asam. Sementara bakteri lain yang memang seharusnya melimpah dirangsang untuk bertumbuh.

Manfaat kerja bakteri asam laktat memfermentasikan susu ternyata meningkatkan kandungan gizi yoghurt. Khususnya vitamin B-kompleks, di antaranya vitamin B1 (tiamin), vitamin B2 (riboflavin), vitamin B3 (niasin), vitamin B6(piridoksin), asam folat, asam pantotenat dan biotin. Sederet vitamin tersebutmembantu meningkatkan kesehatan sistem reproduksi, kekebalan tubuh, danketajaman fungsi berpikir. Dengan rajin minum yoghurt, terutama yang murni/polos,dapat merangsang tubuh mempercepat proses peremajaan sel. Selain yogurt juga mengandung magnesium dan potassium, yangmerupakan nutrisi penting yang dapat mencegah penyakit hipertensi. Bagi orang yang sedang menjalankan program diet, yoghurt dapat membantu menurunkan lemak yang ada di tubuh. Peneliti dari University of Tennessee

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

menemukan bahwa dengan menambah asupan yogurt rendah kalori pada menu harian dapat membantu menyusutkan lemak di bagian perut. Kalsium, khususnya yang berasal dari produk susu, mampu memperlambat proses terjadinya lemak di tubuh. Jika ingin program diet Anda berhasil, Michael pun menyarankan untuk mengonsumsi 3 kali sehari yogurt rendah lemak atau bebas lemak.

Pembuatan soyghurt pada dasarnya sama dengan pembuatan yoghurt. Perbedaannnya dalam pembuatan soyghurt, harus ditambahkan gula. Hal ini dikarenakan jenis karbohidrat dalam susu kedelai sangat berbeda dengan karbohidrat yang terkandung pada susu sapi. Karbohidrat yang ada pada susu kedelai terdiri dari golongan oligosakarida. Kandungan gula yang terdapat pada susu kedelai yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi dalam pembuatan soyghurt sangat terbatas, oleh karena itu perlu dilakukan penambahan sumber gula lain. Apabila susu kedelai langsung diinokulasi tanpa penambahan gula tidak akan menghasilkan soyghurt yang berkualitas baik. Hal ini ditandai dengan masih tingginya nila pH dan tidak terjadi penggumpalan protein. Sumber gula yang dapat ditambahkan adalah sukrosa (gula pasir), glukosa, atau fruktosa. Jenis gula yang berbeda akan menghasilkan asam-asam organik yang berbeda, yang pada akhirnya akan menyebabkan terjadinya perbedaan kualitas soyghurt yang dihasilkan (Yusmarini & Effendi, 2004).

Sterilisasi susu kedelai yang dibuat dapat dilakukan dengan suhu 100ºC selama 20 menit, sedangkan penambahan gelatin sebesar 0,50-1,50%

pada soyghurt bertujuan untuk menjaga agar soyhurt stabil dan memiliki tekstur yang baik. Disamping itu penambahan essens seperti essens vanila, jeruk, strawberry, atau lemon sebelum inokulasi bertujuan untuk meningkatkan daya terima konsumen terhadap soyghurt. Essens lemon dianggap sangat baik dalam meningkatkan aroma dan rasa soyghurt yang dihasilkan. Daya tahan soyghurt dapat mencapai 19 hari pada suhu 5ºC tanpa adanya penurunan cita rasa.

Soyghurt dibuat dari bahan nabati seperti kacang-kacangan. Kacang-kacangan ini diperoses untuk mendapatkan sarinya. Kacang-kacangan yang dapat digunakan dalam pembuatan yoghurt nabati diantaranya kacang kedelai, kecipir, almond, dan kacang tanah (Haryan,2001).

Salah satu bahan nabati yang dapat digunakan adalah kacang kedelai. Yoghurt dari bahan baku kedelai dikenal dengan nama soyghurt. Dibandingkan dengan yoghurt, soyghurt memiliki beberapa keuntungan yaitu menggunakan kultur dalam jumlah kecil, pembuatannya dapat dilakukan pada suhu kamar, lebih kaya akan cita rasa dan dapat segi harga soyghurt lebih ekonomis dibandingkan yoghurt. Jika dilihat dari segi gizinya, soyghurt mengandung kadar protein yang lebih tinggi dari yoghurt (Winarno, 1984).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2. Fermentasi Bakteri Asam Laktat

Fermentasi diketahui dapat memperbaiki kenampakan dan aroma beberapa jenis makanan termasuk kedelai, sehingga dapat meningkatkan penerimaan konsumen terhadap produk susu kedelai. Produk ferementasi oleh

bakteri seperti yoghurt mempunyai potensi yang baik bagi kesehatan dan meningkatkan keernaan susu dalam sistem penernaan (Tamime dan Deeth dalam Kumala, N.T., *et al* , 2002).

Fermentasi mempunyai pengertian suatu proses terjadinya perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Untuk hidup semua mikroorganisme membutuhkan sumberenergi yang diperoleh dari metabolisme bahan pangan dimanamikroorganisme berada di dalamnya. Bahan baku energi yang paling banyak digunakan oleh mikroorganisme adalah glukosa.

Jenis bakteri dari kelompok ini menghasilkan asam laktat sebagai hasil akhir dari metabolisme gula (karohidrat). Asam laktat yang dihasilkan akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam. Selain itu juga dapat menghambat pertumbuhan dari mikroorganisme lainnya. Bakteri asam laktat dikelompokkan dalam dua kelompok kecil berdasarkan hasil fermentasinya, yaitu bakteri homofermentative dan bakteri heterofermentative (Bamforth *et al* dalam Novia, 2012).

Bakteri homofermentative hanya menghasilkan asam laktat dari fermentasi gula sebagai produk utama. Sedangkan jenis-jenis organisme heterofermentative, selain menghasilkan asam laktat juga menghasilkan etanol.

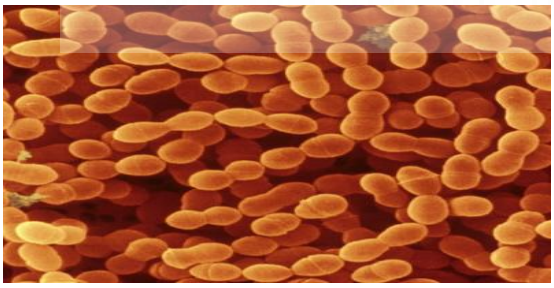
Dalam pembuatanya produk susu baik yoghurt maupun soyghurt menggunakan dua jenis bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus bulgaricus*dan *Streptococcus thermophilus*. Karakteristik bakteri genus *Sreptococcus* adalah

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

berbentuk bulat, berukuran lebih kecil dari 2µm, berstruktur rantai atau berpasangan, non-motil, tidak terdapat endospora, termasuk dalam bakteri gram positif, dan fakultatif anaerob, memfermentasi karhohidrat untuk menghasilkan asam laktat. Kenampakan *Streptococcus thermophilus* dapat dilihat pada gambar 1. Bakteri ini dapat tumbuh pada suhu 20 sampai 45°C (Hui dalam Chotimah, 2009). Sedangkan suhu pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* berkisar antara 30-40ºC (Vos *et al* dalam Novia, 2012). Menurut Oberman dalam Muawanah (2007) menyatakan bahwa *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* merupakan bakteri asam laktatyang tumbuh secara optimum pada suhu 40–45 °C. Pada awal fermentasi, bakteri *Streptococcus thermophilus* akan tumbuh lebih cepat dan mengakumulasi zat-zat yang akan merangsang pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus*. Zat-zat tersebut yaitu asam laktat, asam asetat, asetal dehida, diasetil serta asam format.

Lactobacillus merupakan bakteri gram positif, tidak menghasilkan spora. Bakteri ini berbentuk batang atau dapat berupa *coccobacilli (Gambar 2)*, dan fakultatif anaerob.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Gambar 1. *Streptococcus thermophilus*

Taksonomi *Streptococcus thermophilus* berdasarkan Vos *et al* dalam Novia (2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Procariota

Filum : Firmicutes

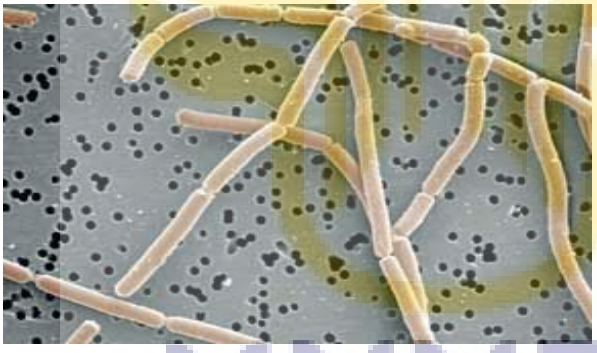
Kelas : Bacilli

Ordo : Lactobacillales

Familia : Streptococcaceae

Genus : Streptococcus

Spesies : Streptococcus thermophilus



Gambar 2. *Lactobacillus bulgaricus*

Taksonomi *Lactobacillus bulgaricus*berdasarkan Vos *et al* dalam Novia (2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Procariota

Filum : Firmicutes

Kelas : Bacilli

Ordo : Lactobacillales

Familia : Lactobacillaceae

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Genus : *Lactobacillus*

Spesies : *Lactobacillus bulgaricus*

Campuran kultur *Lactobacillus bulgaricus*dan *Streptococcus thermophilus* pada yoghurt menghasilkan laju pertumbuhan dan produksi asam yang lebih besar daripada kultur tunggal (Tamime & Robinson dalam Amaliah, 2002). Perbandingan antara *Lactobacillus bulgaricus dan Streptococcus thermophilus* sangat mempengaruhi mutu yoghurt yang dihasilkan. Pada umumnya perbandingan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* berkisar antara 1:1 sampai 1:3, tetapi penggunaan kultur campuran dengan perbandingan 1:1 akan menghasilkan flavor dan tekstur yang optimum. Keseimbangan kedua bakteri ini dapat dipertahankan dengan mengatur suhu dan presentase kultur, dimana kultur terbaik berkisar antara 2-5% (Vendamuthu, 1982 dalam Amaliah 2002).

Selama fermentasi oleh bakteri asam laktat hanya kadar laktosa (gula susu) yang berubah banyak, yaitu menurun menjadi sekitar 20-50% dari jumlah semula. Kadar laktosa turun karena diubah menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat tersebut (Haryan, 2001). Berdasarkan hasil penelitian Prayitno (2006), ditarik kesimpulan bahwa semakin banyak jumlah sel *L.bulgaricus* dalam starter dapat mempercepat pembentukan asam laktat dalam produk yoghurt yang dihasilkan. Sebaliknya semakin banyak jumlah *S.thermophilus* pemecahan laktosa semakin cepat. Banyaknya jumlah bakteri asam laktat dipengaruhi oleh lamanya waktu fermentasi. Hasil penelitian Nafiah (2013) menunjukkan bahwa waktu fermentasi yang semakin lama

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

menyebabkan kenaikan total koloni bakteri asam laktat, waktu inkubasi yang optimal adalah 8 jam dengan jumlah koloni sebesar 1,57 x 10^9 CFU/ml. Jumlah ini sudah memenuhi persyaratan standar kualitas yoghurt menurut SNI yaitu minimal 10^7. Tamime &Robinson dalam Amaliah (2002), mengatakan laktosa dihidrolisis dalam sel bakteri oleh enzim β-*D-galaktosidase* menjadi glukosa dan galaktosa sertaenzim β-*D-fosfogalaktosidase* menjadi glukosa dan *galaktosa-6-fosfat.* Glukosa yang dihasilkan melalui jalur EMP berubah menjadi asam piruvat dan akhirnya enzim laktat-dehidrogenase mengubah asam piruvat menjadi asam laktat.

Akumulasi asam laktat menyebabkan penurunan nilai pH atau meningkatkan keasaman susu. Kasein adalah protein utama susu yang terpengaruh dengan perubahan pH atau keasaman ini. Jika pH susu lebih rendah dari 4,6 kasein tidak stabil dan terkoagulasi membentuk gel yoghurt.

Haryan (2001) mengatakan, saat susu difermentasi menjadi yoghurt, terjadi kenaikan kadar vitamin-vitamin sebagai hasil kegiatan bakteri yaitu vitamin A, vitamin B-kompleks, diantaranya vitamin B1 (tiamin), vitamin B2 (riboflavin), vitamin B3 (niasin), vitamin B6 (piridoksin), asam folat, asam patotenat, dan biotin. Kadar protein, lemak, dan mineral meski tidak bertambah banyak banyak dari susu, tetapi menjadi lebih bermanfaat bagi tubuh karena lebih mudah diserap. Yoghurt memiliki dua kelebihan dibanding susu segar. Pertama, karena selama fermentasi kadar laktosa turun, maka yoghurt lebih bisa dicerna oleh mereka yang alergi laktosa. Kedua, yoghurt lebih awet dibandingkan susu segar karena asam laktat pada yoghurt berfungsi

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

sebagai pengawet alami. Dengan dikeluarkannya asam laktat oleh bakteri yoghurt, banyak bakteri lain yang tidak tahan dengan asam akan terhambat pertumbuhannya. Hal tersebut mengakibatkan yoghurt bisa bertahan dari serangan mikroba pembusuk.

3. Susu sapi

Susu adalah salah satu hasil ternak yang dikenal sebagai bahan makanan benilai gizi tinggi (Legowo, 2002). Kandungan gizi yang terkandung di dalam susu diantaranya karbohidrat, protein, lemak, kalsium, fosfor, dan vitamin A, tiamin (vitamin B1). Karbohidrat utama yang terdapat di dalam susu adalah laktosa. Laktosa adalah disakarida yang terdiri dari galaktosa dan glukosa. Susu merupakan sumber kalsium yang baik, karena disamping kadar kalsium yang tinggi, laktosa yang terkandung di dalam susu membantu absorbsi susu di dalam saluran cerna. Tingginya kalsium dan fosfor dalam susu bermanfaat bagi kesehatan gigi dan mencegah tulang keropos.

Susu hewani yang lazim dikonsumsi oleh manusia dapat diperoleh dari sapi, kerbau, kambing, domba, dan kuda. Susu sapi merupakan susu yang paling banyak dikonsumsi karena mudah diperoleh dengan harga yang lebih murah dibandingkan dengan susu hewan lainnya. Ada beberapa jenis susu yang beredar di pasaran antara lain susu segar, susu pasteurisasi, susu skim, susu UHT, susu kental manis, dan susu rendah lemak (Utami, 2009).

Susu segar adalah cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara yang benar, yang kandungan alaminya

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali proses pendinginan tanpa mempengaruhi kemurniannya (Badan Standarisasi Nasional, 1998). Susu jenis ini kadar lemak susunya tidak kurang dari 3%, sedangkan total padatan bukan lemak tidak kurang dari 8%. Kandungan gizi susu sapi (Depkes RI, 2005) dapat dilihat pada tabel 1.

Table 1. Kandungan gizi susu sapi per 100 gram

Kandungan zat gizi	Komposisi
Energi (kkal)	61
Protein (g)	3,2
Lemak (g)	3,5
Karbohidrat (g)	4,3
Kalsium (mg)	143
Fosfor (mg)	60
Besi (mg)	1,7
Vitamin A (μg)	39
Vitamin B_1 (mg)	0,03
Vitamin C (mg)	1
Air (g)	88,3

4. Limbah Cair

Pada proses pembuatan tempe, didapat hasil sampingan berupa limbah padat (kulit ari, dan kedelai yang rusak) dan limbah cair. Limbah cair pengolahan tempe kedelai berupa air bekas pecucian, perendaman, dan perebusan. Tingginya kebutuhan air yang diperlukan dalam pembuatan tempe, menyebabkan tingginya volume limbah cair yang dihasilkan. Namun, belum banyak produsen tempe yang memanfaatkan limbah cair ini menjadi sesuatu yang bermanfaat, mengandung gizi tinggi, dan memiliki nilai jual.

Menurut Kasmidjo (1990), perendaman kedelai akan menurunkan kadar protein mencapai 11,5% tergantung volume air rendamannya.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Kandungan N pada kedelai akan mengalami penurunan sebesar 45,7% setelah perendaman dan pengasaman, saat pemasakan akan turun sebesar 2,0% (w/w total N). Penurunan ini disebabkan pelepasan N yang terlarut dalam air (Johan *et al*., dalam Prambudi, 2001). komposisi asam amino pada air rendaman kedelai (Mulyowidarso, 1998) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Asam Amino Air Rendaman Biji Kedelai (mg/100mL)

Asam amino	**Kandungan**
Arginin	8,8
Asam glutamat	6,2
Serin	4,5
Leusin	3,4
Lisin	3,4
Prolin	3,2
Valin	2,9
Treonin	2,9
Histidin	2,6
Glisin	2,3
Iso Leusin	3,3
Phenilalanin	2,2
Asam aspartat	2,0
Tirosin	2,0
Metionin	1,0
Sistin	0,6
Amonia	5,9
Total	56,3

Menurut Wolf (1978) dalam Prambudi (2001) protein kedelai mempunyai berat molekul antara 200.000 – 600.000. Selama perendaman kedelai kering yang mengandung 6,94% nitrogen (N) dapat terlarut sebanyak 5,79% dari total jumlah nitrogen (N) dalam pelarut air dan sisanya masih tertinggal dalam ampas. Jumlah protein yang terlarut dalam air, 84% terdiri dari globulin. Selain protein, lemak dan karbohidrat juga mengalami penurunan selama perendaman.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Bahan organik yang terlarut dalam air selama proses pembuatan tempe kedelai masih relatif tinggi, sehingga mempunyai potensi sebagai bahan makanan olahan lain seperti soyghurt.

B. Kerangka Berfikir

Tempe sangat populer sebagai sumber protein nabati karena harganya yang murah dan banyak mengandung zat gizi

↓

Produsen tempe bermunculan di berbagai daerah.

↓

Dalam proses pembuatannya, tempe memerlukan banyak air yang akhirnya menjadi limbah cair yang belum banyak dimanfaatkan.

↓

Limbah cair masih mengandung protein dan serat yang terlarut selama proses perendaman dan pemasakan.

↓

Serat sangat baik bagi perncernaan dan bisa menyerap zat anti gizi.

↓

Air rebusan kedelai digunakan sebagai bahan dasar pembuatan soyghurt

↓

Kualitas soyghurt sangat tergantung pada proses pembuatannya, antara lain lama fermentasi dan konsentrasi susu yang ditambahkan.

Gambar 3. Kerangka berfikir

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

C. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh antara konsentrasi susu dan waktu fermentasi terhadap kadar total asam laktat, jumlah bakteri asam laktat, dan tingkat kesukaan masyarakat dari hasil pembuatan soyghurt.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Konsentrasi susu sapi dan waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar total asam laktat , dan tingkat kesukaan masyarakat.
2. Soyghurt dengan penambahan konsentrasi susu sapi 30% dan waktu fermentasi 10 jam paling disukai oleh panelis.

B. Saran

Berdasarkan simpulan dari hasil penelitian ini, maka dapat diajukan saran sebagai berikut :

1. Bagi peneliti selanjutnya yang tertarik melakukan penelitian sejenis hendaknya menggunakan medium spesifik MRSA untuk penanaman bakteri asam laktat.
2. Sebaiknya dalam membuat soyghurt dari rebusan kedelai kedua, bahan yang perlu ditambahkan adalah susu sapi dengan konsentrasi susu sapi 30% dan waktu fermentasi 10 jam agar soyghurt yang dihasilkan optimum.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR PUSTAKA

Amaliah, A. 2002. Pembuatan Soyghurt dengan Media Ekstrak Tempe *(skripsi).* Institut Pertanian Bogor.

Afriani 1. 2010. Pengaruh Penggunaan Starter Bakteri Asam Laktat Lactobacillus plantarum dan Lactobacillus fermentum terhadapTotal Bakteri Asam Laktat, Kadar Asam dan Nilai pH Dadih Susu Sapi. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan. Vol. XIII, No. 6

Badan Standardisasi Nasional. 1998. *SNI Susu segar (SNI 01 – 3141- 1998).* Badan Standardisasi Nasional : Jakarta.

…….. 2009. *SNI Yoghurt (SNI 01 – 2981- 2009).* Badan Standardisasi Nasional : Jakarta.

..... 2013. *Tempe: Persembahan Indonesia untuk Dunia*. Badan Standardisasi Nasional : Jakarta

Chotimah, S.C. 2009. Peranan *Streptococcus thermophillus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dalam Proses Pembuatan Yogurt : Suatu Review. *Jurnal Peternakan* Vol.4 (2) 47-52.

Direktorat Gizi, Depkes RI. 2005. *Daftar Komposisi Bahan makanan.* Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta

Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pengolahan Pangan Terlarut.* Pau Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.

Haryan, S. 2001. Segarnya Yoghurt. Http://steven.haryan.to/yoghurt. Dalam Http://www.indoglobal.com/yoghurt.

Herawati, DA dan Wibawa, DAA. 2009. Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Waktu Fermentasi Terhadap Hasil Pembuatan Soyghurt. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan* Vol. 1(2).

Hofvendahl, K dan B. H. Haegerdal. 2000. Factors affecting the fermentative lactic acid production from renewable resources. Enz. Microb. Technol. 26: 87-107.

Kasmidjo, R.B. 1990. *Tempe, Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan serta Pemanfaatannya*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi.

Kumala, N.T., Setyaningsing, R., Susilowati, A. 2002. Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Madu terhadap Kualitas Hasil YogurtKedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dengan Inokulum *Lactobacillus casei. BioSMART*. Vol. 6 (1) 15-18.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Kusumaningrum, E.N. 2004. Pembuatan Minuman Soyghurt dari Sari Tempe dengan Menggunakan Bakteri *Lactobacillus plantarium. Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi*, Vol. 5 (1).

Legowo, A.M. 2002. *Sifat Kimia, Fisik dan Mikrobiologi Susu*. Semarang: Program Studi Pengolahan Ternak Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro.

Machmud, N.A., Retnowati, Y., Uno, W.D. 2013. Aktivitas *Lactobacillus bulgaricus* pada Fermentasi Susu Jagung (*Zea mays*) dengan Penambahan Sukrosa dan Laktosa. Jurusan Biologi FMIPA UNG. Vol. 7 (2).

Malaka, R. 2007. Ilmu dan Teknologi Pengolahan Susu. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin : Makassar.

Muawanah, A. 2007. Pengaruh Lama Inkubasi dan Variasi Jenis StarterTerhadap Kadar Gula, Asam Laktat, Total Asamdan pH *Yoghurt* Susu Kedelai.*Jurnal Kimia*, Vol. 1 (1).

Mulyowidarso, R.K. 1998. The microbiology and biochemistry of soybean soaking for tempe fermentation. Desertasi Ph.D. Univ. South Wales England.

Nafiah. 2013. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Jumlah Koloni Bakteri Asam Laktat Dalam Soyghurt Dan Efektifitas Pada Penyembuhan Gastritis Lambung Mencit (Mus musculus L) Yang Diinduksi Dengan Aspirin*(skripsi).* Universitas Sumatera Utara.

Novia, D. 2012. Pembuatan Soyghurt Nabati Melalui Fermentasi Susu Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris)* Menggunakan Kultur Backslop *(skripsi).* Universitas Indonesia.

Purnomo, H., Surodjo, S. 2012. Pengaruh Penambahan Tepung Biji Kelor (*Moringaoleifera*) Bebas Minyak sebagai Koagulan Alami pada Pengolahan Limbah Air Penggilingan Kedelai Industri Tempe. *Prosding Seminar Nasional Kimia Unesa 2012-ISBN:978-979-028-550-7.* Surabaya: UNESA.

Prambudi, E. 2001. Sifat Fisik dan Kandungan Protein Tepung Bahan Pakan Hasil Pengolahan Limbah Cair Industri Tempe dengan Penambahan Berbagai Sumber Pati *(skripsi).* Institut Pertanian Bogor.

Prayitno. 2006. Kadar Asam Laktat dan Laktosa Yoghurt Hasil Fermentasi Menggunakan Berbagai Rasio Jumlah Sel Bakteri dan Presentase Starter. *Animal Production.* Vol. 8 (2) 131-136.

Rofiah,N.F. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Bekatul Beras Merah Sebagai Sumber Prebiotik dalam Pembuatan Yoghurt dengan Variasi Lama Fermentasi

(*skripsi*). Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Said, N.I dan Wahyono, H.D. 1999. Teknologi Pengolahan Air Limbah Tahu-Tempe dengan Proses Biofilter Anaerob dan Aerob. *Teknologi Pengolahan Air Limbah Tahu-Tempe*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.

Sayuti, I., Wulandari, S., Sari, D,K. 2013. Efektifitas Penambahan Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* va. *Ayamurasaki*) dan Susu Skim terhadap Kadar Asam Laktat dan pH Yoghurt Jagung Manis (*Zea mays* L. *Saccharata*) dengan menggunakan Inokulum *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium sp.*Jurnal Biogenesis**,** Vol. 9 (2).

Stephanie. 2008. Penetapan Kadar Asam Dokosaheksanoat (DHA) dalam Susu Formula Bayi dan anak Secara Kromatografi Gas (skripsi). Universitas Indonesia : Depok.

Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi.1984. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian*. Angkasa: Bandung.

Sudiarta, I.W. 2011. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Indigenous dari Kecap Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*) Selama Fermentasi (*tesis*). Universitas Udayana.

Utami, I.I. 2009. Hubungan antara Pengetahuan Gizi Ibu Mengenai Susu san Faktor Lainnya dengan Riwayat Konsumsi Susu Selama Masa Usia Sekolah Dasar pada Siswa Kelas I SMP Negeri 102 dan SMP I PB Sudirman Jakarta Timur (*skripsi).* Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia.

Utaminingrum, F. 2011. Pengaruh Pemberian Yoghurt Kedelai Hitam (Black Soyghurt) terhadap Kadar Kolesterol LDL Serum pada Tikus Dislipidemia *(skripsi).* Semarang: Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro.

Wardhani, D.H, Diana, C.M, Eko, A.P. 2015. Kajian Pengaruh Cara Pembuatan Susu Jagung, Rasio dan Waktu Fermentasi terhadap Karakteristik Yoghurt Jagung Manis. Momentum, Vol. 11, No. 1, Hal. 7-12.

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

Winda, L. 2013. Efektifitas Pemberian Soyghurt yang Mengandung Bakteri Asam Laktat dalam Memperbaiki Kerusakan Jaringan Mencit *(Tesis).* Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Yusmarini & Effendi, R. 2004. Evaluasi Mutu yang Dibuat Penambahan Beberapa Jenis Gula. *Jurnal Natur Indonesia* Vol.6 (2): 104-110.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG