



Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA

Industrialisasi Menuju
Kehidupan Yang Lebih Baik

Majalah

TEGI

TEKNOLOGI AGROINDUSTRI



PENENTUAN PH DAN KADAR KOAGULAN OPTIMUM DALAM PROSES KOAGULASI LIMBAH CAIR DEWATERING BAGASSE
Agung Budi Lestari

DAYA FERMENTABILITAS PATI RESISTEN DARI BERBAGAI VARIETAS PISANG
Nanti Musita dan Haryono, A.S

PENGARUH KONSENTRASI SKIM DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT MIKROBIOLOGI, KIMIA, DAN FISIK YOGHURT BUAH SIRSAK
Samsul Rizal

KARAKTERISTIK SERAT PANGAN DARI AMPAS UBI JALAR, SUWEG DAN UWI SERTA POTENSI PENGEMBANGANNYA DALAM PRODUK PANGAN
Sifi Nurdjanah

STUDI PENURUNAN KADAR NITROGEN TOTAL CAIRAN LINDI LIMBAH TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) DENGAN MODEL RAWA-BUATAN
Nur Aini Oktiningrum Adinda

Majalah TEGI	Vol. 3	No. 2	Page 1 - 45	Bandar Lampung Desember 2011	ISSN 2085-6067
	Nomor SK ISSN : 0005.074/JL.3.02/SK.ISSN/2009.06, Tanggal 22 Juni 2009				

ISSN 2085-6067

TEGI, Vol. 3, No. 2, Desember 2011

TEKNOLOGI AGROINDUSTRI
(Technology of Agroindustry)

SUSUNAN PENGELOLA

Penanggung Jawab

Kepala Balai Riset dan Standardisasi Industri
Bandar Lampung

Dewan Redaksi

Ketua : Agung Budi Lestari, S.Si., M.T.A.
(Teknologi Agroindustri)

Anggota :

1. Ir. Nanti Musita, M. T. A. (Teknologi Pangan)
2. Sigit Sudarsono, S.T. (Teknik Agroindustri)
3. Dra. Husniati, M.Si. (Kimia Industri)
4. Awik Tamoro, S.Si. (Biologi)
5. Dyah Wahyu Purbandari, S.Si, M.T. (Teknik Manajemen Industri)
6. Devi Oktiani, S.T. (Kimia Industri)
7. Dyah Wuri Asriati, S.T. (Kimia Industri)
8. Nur Aini Oktingrum Adinda, S.T. (Teknik Lingkungan)
9. Ali Jaya, S.T. (Fisika Instrumentasi)

Mitra Bestari

1. Prof. DR. John Hendri, M.S. (Kimia)
2. DR. Ir. H. Suharyono, A.S, M.S. (Ilmu Pangan)
3. DR. Ir. Murhadi, M.S. (Ilmu Pangan)
4. Dr. Ir. Udin Hasanudin, M.T.
(Environmental & Life Engineering)

Produksi Dan Tata Letak

Anton Catur Atmoko, S.Kom.

Tata Usaha (Promosi & Sirkulasi)

1. Elly Wati, S.E.
2. Lilis Ernawati, A.Md.

Diterbitkan Oleh

*Balai Riset dan Standardisasi Industri
Bandar Lampung*

Alamat

Jalan Soekarno-Hatta Km. 1 (By Pass)
Rajabasa - Bandar Lampung
Telp. (0721) 706353, Fax. (0721) 771357

Frekuensi terbit : 6 bulanan

KATA PENGANTAR

Majalah Teknologi Agroindustri TEGI diterbitkan dalam rangka mempublikasikan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti di lingkungan Balai Riset dan Standardisasi Industri Bandar Lampung dan kalangan akademisi. Pada Volume 3 Nomor 2 Edisi Desember 2011 disajikan hasil penelitian sebanyak lima artikel yang membahas tentang pati, pangan dan limbah.

Dewan redaksi mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terutama peneliti dan akademisi yang telah berpartisipasi dan memberikan kontribusi tulisan. Semoga tulisan ilmiah yang disajikan ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi para pembaca dalam upaya mengembangkan industri nasional.

Akhirnya kami mengharapkan kritik dan saran pembaca demi kesempurnaan majalah Teknologi Agroindustri TEGI.

Redaksi

Teknologi Agroindustri

(Technology of Agroindustry)

Majalah TEGI	Vol. 3	No. 2	Page 1 - 45	Bandar Lampung Desember 2011	ISSN 2085-6067
	Nomor SK ISSN : 0005.074/JI.3.02/SK.ISSN/2009.06, Tanggal 22 Juni 2009				

Majalah TEGI

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
PENENTUAN PH DAN KADAR KOAGULAN OPTIMUM DALAM PROSES KOAGULASI LIMBAH CAIR DEWATERING BAGASSE <i>(Determining Of Optimum pH and Coagulant in Coagulation Process for Wastewater from Dewatering Bagasse)</i>	
Agung Budi Lestari	1
DAYA FERMENTABILITAS PATI RESISTEN DARI BERBAGAI VARIETAS PISANG <i>(Fermentability of Resistant Starch from Some Type of Banana)</i>	
Nanti Musita dan Haryono, A.S	8
PENGARUH KONSENTRASI SKIM DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT MIKROBIOLOGI, KIMIA, DAN FISIK YOGHURT BUAH SIRSAK <i>(The Effect of Skim Milk Concentration and Fermentation Period On The Microbiological, Chemical, and Physical Properties of Soursoup Yoghurt)</i>	
Samsul Rizal	18
KARAKTERISTIK SERAT PANGAN DARI AMPAS UBI JALAR, SUWEG DAN UWI SERTA POTENSI PENGEMBANGANNYA DALAM PRODUK PANGAN <i>(The characteristics of dietary fiber from sweet potato, konjac and elephant yam starch residues and their application in food product)</i>	
Siti Nurdjanah	28
STUDI PENURUNAN KADAR NITROGEN TOTAL CAIRAN LINDI LIMBAH TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) DENGAN MODEL RAWA BUATAN <i>(Study on Decreasing The Levels of Total Nitrogen on Landfill Leachate Using Constructed Wetlands)</i>	
Nur Aini Oktiningrum Adinda	37

PENGARUH KONSENTRASI SKIM DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP SIFAT MIKROBIOLOGI, KIMIA, DAN FISIK YOGHURT BUAH SIRSAK

(The Effect of Skim Milk Concentration and Fermentation Period On The Microbiological, Chemical, and Physical Properties of Soursoup Yoghurt)

Samsul Rizal

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Email: marrizal@yahoo.com

Diterima tanggal 6 Agustus 2011, disetujui tanggal 9 September 2011

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi skim dan lama fermentasi terhadap sifat mikrobiologi, kimia, dan fisik yoghurt buah sirsak. Penelitian ini disusun secara faktorial dengan rancangan acak lengkap menggunakan dua faktor dengan tiga kali pengulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi susu skim yang terdiri atas lima level mulai 0, 2,5, 5, 7,5 dan 10% (v/v) dan faktor kedua adalah waktu fermentasi terdiri dari 3 level yaitu 3, 6, dan 9 jam. Data yang diperoleh dihitung dan dianalisa menggunakan analisis varian dengan tes polynomial orthogonal pada 1% dan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi susu skim dapat meningkatkan total bakteri asam laktat, total asam laktat, kekentalan dan penampakan fisik dari yoghurt buah sirsak serta menurunkan nilai pH dari yoghurt buah sirsak. Lama fermentasi juga meningkatkan total bakteri asam laktat, total asam laktat, kekentalan dan penampakan fisik dari yoghurt buah sirsak serta menurunkan nilai pH dari yoghurt buah sirsak. Perlakuan terbaik hasil penelitian ini adalah penambahan konsentrasi susu skim 10% dan waktu fermentasi 9 jam. Produk Yoghurt buah sirsak dari proses tersebut menghasilkan nilai (log) total bakteri asam laktat 10,851 koloni/mL, total asam laktat 1,244%, nilai pH 4,01, kekentalan tertinggi sebesar 186,67 Cp, skor rasa 3,622 (suka), dan skor penampakan fisik 2,377 (agak cair).

Kata kunci : yoghurt, susu skim, waktu fermentasi, sirsak

ABSTRACT

This research is aimed to study the effect of skim milk concentrations and fermentation periods toward the microbiological, chemical, and physical properties of soursoup yoghurt. This research is arranged in the factorial with completely randomized group design having two factors with three repetitions. The first factor is concentration of skim milk with five levels which are 0, 2,5, 5, 7,5, and 10% (w/v) and the second factor is fermentation periods with three levels, which are 3, 6, and 9 hours. The obtained data are calculated and analyzed with analysis of variance then with polynomial orthogonal test at 1% and 5%. The results show that the concentration of skim milk increase total of lactic acid bacteria, total of lactic acid, viscosity, physical performance of soursoup yoghurt and decrease pH-value of

soursoup yoghurt. The fermentation periods in fermentation process of soursoup yoghurt production also increase total of lactic acid bacteria, total of lactic acid, and viscosity, and decrease pH-value of soursoup yoghurt. The best treatment of this research are concentration of skim milk 10% and fermentation period 9 hours. This product has total of lactic acid bacteria 10,851 colony/mL, total of lactic acid 1,244%, pH-value 4,01, and the highest viscosity 186,67 Cp, taste point 2,622 (like), and performance point 2,377 (rather liquid).

Keywords : yoghurt, skim milk, fermentation time, soursoup

PENDAHULUAN

Sirsak (*Anona muricata*) di Indonesia dikenal terdiri dari dua kultivar yang berbeda rasanya, yaitu sirsak yang rasanya manis asam dan sirsak yang rasanya manis atau Sirsak Ratu. Buah sirsak memiliki banyak khasiat dan manfaat untuk pengobatan, seperti ambeien, sakit pinggang, dan sakit kandung air seni (Wahyudi, 2006). Pengolahan sirsak menjadi bentuk pangan olahan, umumnya masih terbatas pada industri skala rumah tangga. Saat ini, diversifikasi pengolahan pangan berbahan dasar buah sirsak sangat diperlukan, karena bentuk pengolahan sirsak sebelumnya masih sangat terbatas sehingga peragaman produk perlu dilakukan untuk memberikan alternatif pilihan produk pada konsumen. Salah satu usaha diversifikasi produk sirsak tersebut dengan cara mengembangkan olahan sari buah sirsak ke arah bentuk minuman laktat.

Saat ini salah satu minuman fermentasi laktat yang dikenal masyarakat adalah yoghurt yang dibuat dari fermentasi susu sapi. Minuman fermentasi laktat yang dibuat dengan cara memfermentasi substrat dengan bakteri asam laktat *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* pada dasarnya hampir sama dengan yoghurt, perbedaannya terdapat pada bahan baku utama sebagai substrat yang akan difermentasi. Pada pembuatan yoghurt sari buah sirsak ini bahan baku utama

yang akan difermentasi adalah sari buah sirsak. Adapun faktor yang penting untuk memperoleh minuman laktat sebagai minuman probiotik yang bermutu adalah jenis bakteri asam laktat yang digunakan, konsentrasi glukosa sebagai sumber karbon dan susu skim sebagai sumber protein, lama fermentasi dan kemampuannya untuk menjaga keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan (Jenie, 1996).

Parameter mutu yoghurt ditentukan oleh sifat kimia, fisik, dan mikrobiologinya (SNI 2981:2009 : Yoghurt). Pada penelitian ini masalah utama yang ingin dikaji dalam pembuatan yoghurt sari buah sirsak ini adalah belum diketahuinya konsentrasi susu skim dan lama fermentasi yang tepat untuk mendapatkan kondisi yang optimum untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Dengan kondisi yang optimum diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat dan mendapatkan karakteristik yoghurt sari buah sirsak terbaik. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi susu skim dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisik, kimia, dan mikrobiologi yoghurt buah sirsak.

METODOLOGI

Metode Penelitian

Percobaan dalam penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor dan

tiga ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi susu skim dan faktor kedua adalah lama fermentasi. Perlakuan konsentrasi susu skim terdiri dari lima taraf, yaitu 0, 2,5, 5, 7,5 dan 10% (b/v) dan perlakuan lama fermentasi terdiri dari tiga taraf, yaitu 3, 6, dan 9 jam.

Penyiapan Kultur Starter

Proses pembuatan starter *L. bulgaricus*, dan *S. thermophilus* memodifikasi metode Sihalo (2008) dan Jenie (1996). Tiap kultur murni *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* secara terpisah dipindahkan ke dalam tabung reaksi berisi MRS broth. Sebanyak 10% dari MRS broth tersebut ditumbuhkan ke dalam susu skim steril (30,92 g susu skim + 200 ml aquades atau 15,46% susu skim per 200 ml aquades) yang telah disterilisasi pada suhu 121°C, 15 menit, lalu diinkubasi 10 jam pada suhu 38°C untuk *L. bulgaricus* dan 45°C untuk *S. thermophilus*. Kultur ini disebut **kultur induk**. Dari kultur induk diinokulasikan ke dalam media yang sama sebanyak 10% (v/v), lalu diinkubasikan selama 10 jam masing-masing pada suhu 38°C untuk *L. bulgaricus* dan 45°C untuk *S. thermophilus* sehingga didapat **kultur antara**. Setelah itu, kultur antara diinokulasikan sebanyak 10% (v/v) ke dalam media yang sama dengan penambahan glukosa 3% (b/v). Inkubasi dilakukan selama 10 jam pada suhu yang sama seperti tahap sebelumnya sehingga diperoleh **kultur kerja** yang siap digunakan untuk fermentasi sari buah sirsak.

Pembuatan Sari Buah Sirsak

Buah sirsak dipilih yang telah matang dan bermutu baik, kemudian dicuci dengan air bersih, dikupas dan bijinya dihilangkan. Selanjutnya buah dihancurkan dengan menggunakan

blender dan diberi penambahan air dengan perbandingan 1 : 3 (b/v), kemudian dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain saring sehingga diperoleh sari buah sirsak dan dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 15 menit. Setelah itu, sari buah sirsak didiamkan selama 1 jam pada suhu ruang dan dipisahkan atau dibuang bagian yang mengendap, sedangkan bagian yang atas digunakan untuk pembuatan yoghurt sari buah sirsak.

Pembuatan Yoghurt Sari Buah Sirsak

Pembuatan yoghurt sari buah sirsak menggunakan kultur *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang telah disiapkan sebelumnya. Metode penelitian merupakan modifikasi dari metode Sihalo (2008) dan Jenie (1996). Sari buah sirsak yang telah dibuat sebelumnya kemudian ditambah dengan susu skim sesuai dengan perlakuan konsentrasi susu skim, yaitu sebanyak 0% (sebagai kontrol), 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% (b/v). Setelah itu disterilisasi dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Selesai sterilisasi bahan tersebut didiamkan sampai dingin dan mencapai suhu 37°C, kemudian ditambahkan dengan starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (1:1) masing-masing sebanyak 4% (v/v) dan diinkubasi pada suhu 40°C dengan lama fermentasi terdiri dari tiga taraf, yaitu 3 jam, 6 jam, dan 9 jam.

Metode Analisis Yoghurt Buah Sirsak

Analisis terhadap yoghurt buah sirsak yang dihasilkan dilakukan terhadap nilai pH (AOAC, 1990), total asam laktat (Fardiaz, 1987), total bakteri asam laktat (Fardiaz, 1987), dan viskositas (AOAC, 1990), serta penampakan fisik secara sensori/organoleptik (Soekarto, 1985).

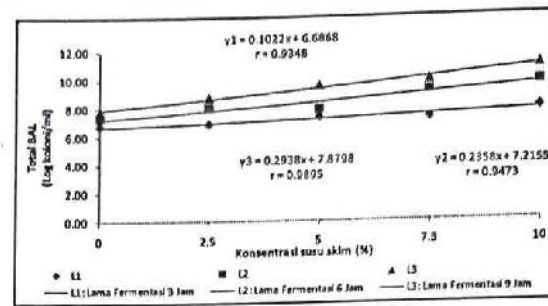
Data yang diperoleh dianalisis kesamaan ragamnya dengan uji Barlett dan kementerian data diuji dengan uji Tuckey, kemudian data dianalisis lebih lanjut dengan uji polinomial ortogonal pada taraf nyata 1%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Bakteri Asam Laktat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai (log) total bakteri asam laktat yoghurt sari buah sirsak ini berkisar antara 6,32-11,47 koloni/mL. Total bakteri asam laktat dalam produk yoghurt sari buah sirsak ini cukup tinggi dan umumnya melebihi standar minimal yang telah ditetapkan kecuali pada perlakuan konsentrasi susu skim 0 % dan lama fermentasi 3 jam serta perlakuan konsentrasi susu skim 2,5 % dan lama fermentasi 3 jam. Mutu untuk minuman fermentasi laktat dalam Wahyudi (2006), yaitu harus mengandung $> 1 \times 10^7$ koloni/mL (> 7 koloni/mL) bakteri asam laktat. Menurut Tannock (1999), nilai (log) total mikroba probiotik dalam minuman bioproduk agar memberikan manfaat kesehatan adalah 9-10 koloni/mL.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi susu skim dan lama fermentasi berpengaruh terhadap total bakteri asam laktat yoghurt sari buah sirsak. Hasil uji lanjut polinomial ortogonal menunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi susu skim dan total bakteri asam laktat merupakan hubungan linier meningkat pada setiap kenaikan lama fermentasi.



Gambar 1. Kandungan bakteri asam laktat yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan konsentrasi susu skim 0%-10% dan lama fermentasi 3-9 jam.

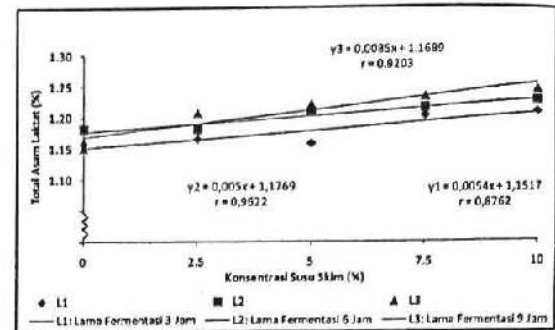
Dari Gambar 1 terlihat bahwa pada lama fermentasi 3 jam, setiap penambahan konsentrasi susu skim 1% akan meningkatkan nilai (log) total bakteri asam laktat yoghurt sari buah sirsak sebesar 0,935 koloni/mL, pada lama fermentasi 6 jam total bakteri asam laktat meningkat sebesar 0,947 koloni/mL, dan pada lama fermentasi 9 jam terjadi peningkatan total bakteri asam laktat sebesar 0,989 koloni/mL untuk setiap penambahan konsentrasi susu skim sebesar 1%. Gambar 1 juga memperlihatkan bahwa pada penambahan konsentrasi susu skim 10% dengan lama fermentasi 9 jam menghasilkan total bakteri asam laktat tertinggi. Pada lama fermentasi 3 jam dan 6 jam, total bakteri asam laktat yang dihasilkan masih agak rendah jika dibandingkan dengan lama fermentasi 9 jam. Pada lama fermentasi 3 jam dan 6 jam, bakteri masih berada pada fase adaptasi dan fase pertumbuhan lambat. Pada fase ini bakteri masih melakukan persiapan dan penyesuaian dengan lingkungan baru (Judoamidjojo *et al.*, 1992). Setelah fase ini, biomassa sel akan

meningkat secara perlahan. Peningkatan total bakteri asam laktat yang cukup tinggi pada lama fermentasi 9 jam dikarenakan penambahan konsentrasi susu skim tersebut dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber protein dan laktosa yang akan digunakan di dalam kultur starter sebagai sumber nitrogen dan karbon oleh bakteri asam laktat untuk pertumbuhannya sehingga pertumbuhan bakteri asam laktat akan semakin tinggi seiring meningkatnya konsentrasi susu skim dan lama waktu fermentasi.

Total asam Laktat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa total asam laktat yoghurt sari buah sirsak berkisar antara 1,15%-1,25%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi asam laktat produk relatif sama dengan produk yoghurt lainnya dari penelitian-penelitian sebelumnya seperti Sihaloho (2008) yaitu 0,18-0,48% dan jika mengacu pada standar mutu yoghurt (SNI 01-2981-2009) (Anonim, 2009), yaitu kandungan asam laktat berkisar antara 0,5-2,0% dapat disimpulkan bahwa total asam laktat yoghurt sirsak memenuhi standar mutu sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Menurut hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi susu skim, lama fermentasi, dan interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap total asam laktat yoghurt sari buah sirsak. Sementara hasil uji lanjut polinomial ortogonal menunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi susu skim dan konsentrasi asam laktat merupakan hubungan linier meningkat pada lama fermentasi 3 jam, 6 jam, dan 9 jam.



Gambar 2. Total asam laktat yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan konsentrasi susu skim 0%-10% dan lama fermentasi 3-9 jam.

Dari Gambar 2 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi susu skim yang ditambahkan maka semakin tinggi pula total asam laktat yang dihasilkan. Pada lama fermentasi 3 jam, setiap penambahan konsentrasi susu skim 1% akan meningkatkan total asam laktat yoghurt sari buah sirsak sebesar 0,876 %, pada lama fermentasi 6 jam total asam laktat meningkat sebesar 0,962 %, sedangkan pada lama fermentasi 9 jam terjadi peningkatan total asam laktat sebesar 0,920 % untuk setiap penambahan konsentrasi susu skim sebesar 1%. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa pada lama fermentasi yang semakin meningkat, total asam laktat yoghurt sari buah sirsak juga semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi skim. Hal ini dikarenakan semakin banyak konsentrasi susu skim yang ditambahkan, maka protein dan laktosa dalam susu skim yang dihidrolisis oleh bakteri asam laktat menjadi glukosa dan galaktosa yang kemudian difermentasi menjadi asam laktat sehingga asam laktat yang dihasilkan semakin banyak pula (Helferich and Westhoff, 1980).

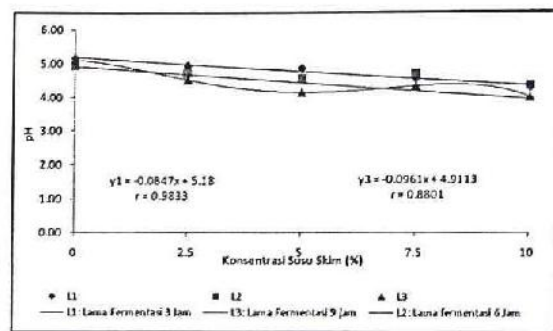
Menurut penelitian Rizal (2007), pada waktu fermentasi berlangsung bakteri asam laktat akan merombak glukosa menjadi asam laktat, sementara laktosa dalam skim akan diuraikan terlebih dahulu oleh bakteri asam laktat menjadi glukosa dan galaktosa yang kemudian difermentasi menjadi asam laktat. Akumulasi asam laktat dalam lingkungan fermentasi akan menyebabkan peningkatan keasaman yoghurt sari buah sirsak. Berdasarkan penelitian Safitri (2005), semakin tinggi konsentrasi susu skim yang ditambahkan pada minuman fermentasi laktat sari buah sirsak, maka semakin tinggi pula total asam laktat yang dihasilkan. Menurut Nining (1982) penambahan konsentrasi susu skim dan lama fermentasi yang meningkat berpengaruh terhadap konsentrasi asam laktat yang dihasilkan. Dengan bertambahnya konsentrasi susu skim maka protein dan laktosa dalam susu skim yang dihidrolisis oleh bakteri asam laktat menjadi glukosa dan galaktosa semakin meningkat yang kemudian difermentasi menjadi asam laktat sehingga konsentrasi asam laktat yang terbentuk juga akan semakin banyak seiring dengan meningkatnya lama fermentasi.

Nilai pH

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH (tingkat keasaman) pada produk yoghurt sari buah sirsak dalam penelitian ini berkisar antara 3,82-5,29. Nilai pH menunjukkan tingkat atau derajat keasaman suatu produk, sehingga semakin rendah nilai pH maka tingkat keasaman produk minuman fermentasi laktat semakin tinggi. Berdasarkan standar mutu yoghurt yang telah ditetapkan oleh SNI (01-2981-1992) yaitu nilai pH yang baik untuk yoghurt berkisar antara 4 - 4,5. Dalam penelitian yoghurt sari buah sirsak ini, nilai pH

yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan sebagian memenuhi SNI yoghurt dan sebagian lagi tidak.

Penambahan konsentrasi susu skim dan lama fermentasi berpengaruh terhadap nilai pH yoghurt sari buah sirsak yang dihasilkan. Berdasarkan uji lanjut polinomial ortogonal, hubungan antara konsentrasi susu skim dan pH merupakan hubungan linier menurun pada lama fermentasi 3 jam dan 9 jam, tetapi tidak menunjukkan hubungan nyata pada lama fermentasi 6 jam.



Gambar 3. Nilai pH yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan konsentrasi susu skim 0%-10% dan lama fermentasi 3-9 jam.

Pada Gambar 3 terlihat bahwa pada lama fermentasi 6 jam pH produk tidak stabil atau mengalami fluktuasi yang diduga karena asam laktat yang terbentuk belum optimal. Sementara itu pada lama fermentasi 3 jam, setiap penambahan konsentrasi susu skim sebesar 1% dapat menurunkan nilai pH yoghurt sari buah sirsak sebesar 0,9833 dan pada lama fermentasi 9 jam setiap penambahan konsentrasi susu skim sebesar 1% dapat menurunkan nilai pH sebesar 0,989. Penurunan nilai pH ini dikarenakan penambahan konsentrasi susu skim yang

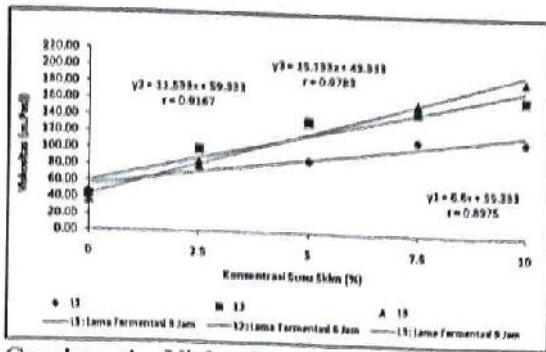
mengandung protein dan laktosa, serta adanya glukosa akan difermentasi oleh bakteri asam laktat menjadi asam laktat. Akumulasi asam laktat akan menurunkan pH produk yoghurt sari buah sirsak seperti yang terjadi pada hasil penelitian Rahman *et al.*, 1992). Pada penelitian ini, nilai pH berbanding terbalik dengan nilai total asam laktat. Semakin rendah pH yang diperoleh maka total asam laktat yang dihasilkan akan semakin tinggi. Asam laktat yang dihasilkan sebagai produk utama mudah terdisosiasi menghasilkan ion H^+ dan $CH_3CHOHCOO^-$. Adanya ion H^+ sangat berpengaruh terhadap nilai pH. Semakin banyak asam laktat yang dihasilkan dari proses fermentasi ini, maka konsentrasi ion H^+ semakin meningkat dan terukur dalam pengukuran pH (Rizal, 2007). Penambahan konsentrasi susu skim dan lama fermentasi yang semakin meningkat, akan menyebabkan terakumulasinya asam laktat dari proses fermentasi susu skim yang pada akhirnya menurunkan pH produk yoghurt sari buah sirsak.

Viskositas

Hasil pengukuran terhadap viskositas pada penelitian ini diperoleh nilai berkisar antara 45-220 Cp. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi susu skim, lama fermentasi dan interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap viskositas yoghurt sari buah sirsak. Hasil uji lanjut polinomial ortogonal (Gambar 4) menunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi susu skim dan viskositas merupakan hubungan linier yang meningkat pada lama fermentasi 3 jam, 6 jam, dan 9 jam. Pada lama fermentasi 3 jam, setiap penambahan konsentrasi susu skim 1% akan meningkatkan viskositas yoghurt sari buah sirsak sebesar 0,897, Cp, pada lama fermentasi 6 jam viskositas

meningkat sebesar 0,917 Cp, dan pada lama fermentasi 9 jam terjadi peningkatan viskositas sebesar 0,978 Cp untuk setiap penambahan konsentrasi susu skim sebesar 1%.

Peningkatan viskositas yoghurt sirsak ini dikarenakan semakin lama proses fermentasi berlangsung terjadi denaturasi protein dalam susu skim. Denaturasi protein menyebabkan pengembangan rantai peptida dan pemecahan protein menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana. Pengembangan molekul protein yang terdenaturasi akan membuka gugus reaktif yang ada pada rantai polipeptida. Selanjutnya akan terjadi pengikatan kembali pada gugus reaktif yang sama atau yang berdekatan (Desmazeaud, 1996). Menurut Winarno (1997), bila unit ikatan yang terbentuk cukup banyak protein tidak lagi terdispersi sebagai suatu koloid, maka protein tersebut akan mengalami koagulasi. Ikatan-ikatan antara gugus-gugus reaktif tersebut akan menahan seluruh cairan, maka terbentuklah gel. Penggumpalan atau gel yang terbentuk juga dapat diakibatkan oleh aktivitas enzim-enzim proteolitik (Akalin *et al.*, 1997). Selain itu, dengan penambahan susu skim maka total padatan terlarut pada yoghurt sari buah sirsak akan meningkat yang akan menyebabkan kekentalan produk juga meningkat dan akan berpengaruh pula terhadap viskositas yoghurt sari buah sirsak selama proses fermentasi. Kasein susu adalah protein utama susu yang terpengaruh dengan perubahan pH. Apabila pH turun sampai mencapai titik isoelektriknya, maka kasein menjadi tidak stabil dan terkoagulasi membentuk gel (Tamime and Robinson, 1999). Hal ini pula yang diduga meningkatkan viskositas dari yoghurt sari buah sirsak.



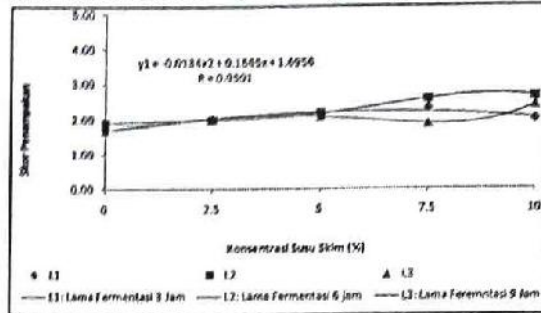
Gambar 4. Viskositas yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan konsentrasi susu skim 0%-10% dan lama fermentasi 3-9 jam.

Penampakan Fisik

Hasil pengamatan terhadap penampakan secara fisik melalui uji organoleptik terhadap yoghurt sari buah sirsak diperoleh skor antara 1,6 (cair) - 2,93 (agak cair). Hasil uji polinomial ortogonal menunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi susu skim dan skor penampakan merupakan hubungan yang kuadrat pada lama fermentasi 3 jam, tetapi tidak nyata baik secara linear maupun kuadrat pada lama fermentasi 6 dan 9 jam (Gambar 5).

Dari Gambar 5 tersebut terlihat bahwa penampakan fisik yoghurt pada umumnya berbentuk pasta atau semi pasta, tetapi yoghurt sari buah sirsak yang dihasilkan pada penelitian ini kurang homogen dan agak cair (cairan kental). Hal ini diduga karena penghancuran gumpalan atau curd yang terbentuk pada lama fermentasi 3 jam kurang sempurna dan kurang homogenya pencampuran antara air, yoghurt sari buah sirsak, dan larutan sukrosa pada saat akan dilakukan dianalisis. Akibat kurangnya

homogenisasi tersebut, maka terbentuk banyak endapan yang mempengaruhi penampakan sehingga panelis memberikan skor yang rendah.



Gambar 5. Skor penampakan yoghurt sari buah sirsak dengan penambahan konsentrasi susu skim 0%-10% dan lama fermentasi 3-9 jam.

Keterangan skor: 1, sangat cair; 2, cair; 3, agak cair; 4, semi pasta; 5, Pasta

Selain itu, adanya denaturasi protein ketika dilakukan pemanasan pada saat sari buah dipanaskan diduga juga menjadi penyebab terjadinya penampakan fisik yang tidak homogen (Wahyudi, 2006). Denaturasi protein yang terdapat dalam skim bisa terjadi karena proses pemanasan maupun karena penurunan asam sebagai akibat dari terbentuknya asam laktat selama fermentasi. Jadi, semakin tinggi konsentrasi susu skim yang ditambahkan, maka semakin banyak pula gumpalan atau butiran curd pada produk yoghurt sari buah sirsak. Adanya endapan tersebut hanya menghasilkan penampakan yang tidak berbeda antara satu dengan yang lainnya, sehingga tidak mempengaruhi penilaian panelis terhadap skor penampakan.

Hasil uji lanjut polinomial ortogonal menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi susu skim meningkatkan skor penerimaan keseluruhan secara linier pada lama fermentasi 3 jam, tetapi tidak nyata pada lama fermentasi 6 jam dan 9 jam. Penerimaan keseluruhan dari yoghurt sari buah sirsak ini dipengaruhi oleh penilaian terhadap rasa dan penampakan. Hal ini diduga karena rasa produk pada lama fermentasi 6 dan 9 jam kurang sesuai dengan yoghurt komersil yang digunakan sebagai kontrol pada uji organoleptik. Selain itu, penampakan yoghurt masih terdapat sedikit endapan, sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi penelis terhadap produk yoghurt sari buah sirsak. Untuk produk dengan lama fermentasi 3 jam, diduga rasa dan penampakan produk mendekati rasa yoghurt komersil, sehingga penelis cukup menyukai yoghurt sari buah sirsak.

KESIMPULAN

Penambahan susu skim yang semakin tinggi (0-10%) pada yoghurt sari buah sirsak dapat meningkatkan total bakteri asam laktat, total asam laktat, viskositas, dan skor penampakan fisik, tetapi menurunkan nilai pH yoghurt sirsak. Lama fermentasi (3-9 jam) meningkatkan total bakteri asam laktat, total asam laktat, viskositas, dan skor penampakan fisik, serta menurunkan nilai pH yoghurt buah sirsak. Perlakuan konsentrasi susu skim 10% dan lama fermentasi 9 jam menghasilkan yoghurt sari buah sirsak dengan sifat mikrobiologi, fisik, dan kimia terbaik dan mendekati standar mutu yoghurt (SNI 01-2981-2009) dengan nilai (log) total bakteri asam laktat sebesar 10,851 koloni/ml, total asam laktat sebesar 1,244%, nilai pH 4,01, dan nilai viskositas tertinggi yaitu

sebesar 186,67 Cp, skor rasa 3,622 (suka), skor penampakan fisik 2,377 (agak cair).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Gustian Adha atas bantuan dan kontribusinya dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan paper ini.

PUSTAKA

- Akalin, S.A., S. Gone, and S. Duzel. 1997. Influence of Yoghurt and Acidophillus yoghurt on Serum Cholesterol Levels in Mice. *Journal Dairy Science* 80: 2721-2725.
- Anonim. 2009. SNI Yoghurt (SNI 01-2981-2009). Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- AOAC. 1990. Official Method of Analysis of AOAC. 14th Edition. AOAC Inc., Arlington, Virginia.
- Desmazeaud, M. 1996. Lactic Acid Bacteria in Food: Use and Safety. *Cahiers Agricultures*. 5 (5), 331-342.
- Fardiaz, S. 1987. Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Helferich, W. and D. Westhoff. 1980. All About Yoghurt Prentice-hall Inc., Englewood Cliffs. New Jersey. 102 pp.
- Jenie, B.S.L. 1996. Peranan Bakteri Asam Laktat sebagai Pengawet Hayati Makanan (*Food Biopreservative*). *Jurnal Ilmu dan Tek. Pangan* 1 (2) : 60-73.
- Judoamidjojo, M., A.A. Darwis, and E.G. Sa'id. 1992. Teknologi

- Fermentasi. CV. Rajawali dan IPB.
- Nining, S. 1982. Mempelajari Pembuatan Yoghurt Susu Kambing. Tesis Sarjana. Fateta. IPB. Bogor.
- Rahman, A., S. Fardiaz, W.P. Rahayu, Suliantari, dan C.C. Nurwitri. 1992. Teknologi Fermentasi Susu. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, PAU Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. 109 hlm.
- Rizal, S. 2007. Optimasi Produksi Minuman Kesehatan dari Sari Buah Sirsak Menggunakan *Lactobacillus acidophillus* dan *Lactobacillus casei*. Laporan Penelitian Dosen Muda. Unila. Bandar Lampung.
- Safitri, M. 2005. Pengaruh Penambahan Glukosa dan Skim terhadap Karakteristik Sari Buah Sirsak yang Difermentasi oleh *Lactobacillus casei*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sihaloho, J.E. 2008. Pengaruh komponen pembentuk gel (KPG) cincau hijau dan lama fermentasi terhadap sifat kimia dan mikrobiologi yoghurt sinbiotik. Skripsi. Fakultas Pertanian. THP. Universitas Lampung.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhatara Daya Aksara. Jakarta. 219 hlm.
- Tamime, A. Y. and R. K. Robinson. 1999. Yoghurt: *Science and Technology*. 2nd Edition. CRC Press. Boston. 12 (1): 8-13.
- Tannock, G.W. 1999. Probiotik a Critical review. Horizon Scientific. England.
- Wahyudi, M. 2006. Proses Pembuatan dan Analisis Mutu Yoghurt. Buletin Teknik Pertanian. 11 (1) : 12-17.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta.