

OPTIMASI PENAMBAHAN SARI KECAMBANG JAGUNG GUNA MENINGKATKAN KUALITAS DAN RASA SOYGHURT UNTUK DIET JANTUNG KORONER

Sukardi*, M.Hindun Pulungan*, Isti Purwaningsih*

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui berapa penambahan sari kecambah jagung yang optimal, sehingga diperoleh soyghurt dengan kualitas yang baik dan diterima masyarakat dari segi gizi maupun organoleptik

Penelitian disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan penambahan sari kecambah jagung pada susu kedelai sebanyak 6 (enam) aras yaitu: 0, 10, 20, 30, 40 dan 50 % dan diulang 3 (tiga) kali. Analisis dilakukan meliputi kadar lemak, kadar protein, N-Amino, mutu protein dari perhitungan PS, NDPE % dan daya terima masyarakat (rasa, aroma, warna dan kekentalan). Data yang diperoleh dihitung dengan analisis ragam, sedangkan uji daya terima dengan uji Fridman.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penambahan sari kecambah jagung 30 % dapat menurunkan kadar lemak formula soyghurt dari 1,43 % menjadi 0,82 %, sehingga dihasilkan formula soyghurt dengan kadar lemak lebih rendah tetapi tinggi asam lemak tidak jenuh, menurunkan kadar protein formula soyghurt dari 5,67 % menjadi 4,44 %, meningkatkan kada N-amino dari 1120 ppm menjadi 1290 ppm, kadar lemak 0,82 %, protein 4,44 %, N-amino 0,04 %, PS 51,98 % dan NDpE % 7,25, kekentalan, aroma, rasa, warna rerata pada peringkat 2 yang berarti diterima masyarakat.

OPTIMIZATION ON ADDITION OF MAIZE SPROUT EXTRACT TO IMPROVE THE QUALITY AND TASTE OF SOYGHURT INTENDED FOR DIETETIC FOOD OF ONES WITH CORONARY HEART DISEASE

Abstract

The aim of the experiment is to determine the optimal level of addition of maize sprout extract to improve the nutritional and the sensory characteristics of soyghurt intended for dietetic food of ones with coronary heart diseases.

The experiment is carried out in a completely randomized design. Six levels of maize sprout extract i.e. 0 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 % and 50 % respectively, were added to soymilk. Parameters observed include fat, protein, N-amino content, protein quality (Protein Score and % Net Dietary Protein Efficiency), and the sensory characteristic, viscosity, taste, aroma and color of the soyghurt produced.

The result show that an addition of maize sprout extract at a level of 30 % to soymilk is found to be an optimum one to produce good quality soyghurt. It will reduce the fat content from 1.43 % to 0.82 %, but increase the level of unsaturated fatty acid of the soyghurt. It also result in the reduction of the protein of the formula from 5.67 % to 4.44 % and increase of N-amino from 1120 ppm to 1290 ppm. The improved formula soyghurt contains 0.82 % fat, 4.44 % protein, 1290 ppm N-amino, 51.98 Protein Score and Net Dietary Protein Efficiency of 7.25 %, and it is still considered to be acceptable in terms of viscosity, taste, aroma and color.

PENDAHULUAN

* Staf Pengajar Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya

Peningkatan kemakmuran ternyata juga diikuti oleh perubahan gaya hidup. Pola makan di kota-kota besar bergeser dari pola makan tradisional yang mengandung banyak karbohidrat, serat dan sayuran, ke pola makan barat yang komposisinya terlalu banyak mengandung protein, lemak, gula dan garam tetapi miskin serat.

Menurut Survei Kesehatan Rumah Tangga, angka mortalitas penyakit jantung koroner di Indonesia sekarang telah menduduki urutan pertama dan merupakan 16,5% dari seluruh sebab kematian. Konsumsi lemak jenuh dan kolesterol merupakan penentu yang penting terhadap kenaikan kadar kolesterol darah, kadar lipid darah dan kejadian penyakit jantung koroner. Suyono (1989) mengatakan, kadar kolesterol dapat dipertahankan dalam batas-batas normal dengan mengkonsumsi hidangan yang rendah kolesterol, yaitu berisi lemak yang rendah dan lemak tak jenuh. Untuk itu mengkonsumsi kedelai dan hasil olahannya sangat penting, terutama bagi penderita penyakit jantung koroner, sebab kedelai memiliki kandungan lemak rendah (18%), tetapi tinggi asam lemak tak jenuh (85%) dan rendah asam lemak jenuh (15%). Salah satu hasil olahan kedelai yang banyak beredar di masyarakat adalah susu kedelai. Susu kedelai merupakan minuman yang bernilai gizi tinggi namun kurang disukai oleh masyarakat Indonesia karena mempunyai cita rasa langu yang disebabkan oleh adanya enzim lipoksidase. Untuk menghilangkan cita rasa langu dicari pemecahan antara lain dengan memfermentasi susu kedelai dengan kultur bakteri asam laktat seperti halnya pada pembuatan yoghurt.

Nilai protein kedelai jika difermentasikan atau dimasak akan memiliki mutu yang lebih baik dari jenis kacang-kacangan lain. Namun perlu juga diakui bahwa kedelai memang sedikit memiliki kekurangan, yaitu hanya mengandung sedikit asam amino metionin (Winarno, 1993). Mutu protein dinilai dari perbandingan asam-asam amino yang terkandung dalam protein tersebut, kekurangan satu atau lebih

asam-asam amino essential mempunyai mutu yang rendah.

Dalam penelitian akan dicoba untuk mengolah susu kedelai yang telah ditambah sari kecambah jagung menjadi soyghurt, yaitu suatu produk fermentasi susu kedelai dengan menggunakan kultur bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*.

Dipilih pengolahan susu kedelai menjadi soyghurt sebab jenis minuman ini pada umumnya dikonsumsi untuk kesehatan dan kebanyakan oleh kalangan menengah ke atas yang kecenderungan menderita penyakit aterosklerosis dan jantung koroner cukup tinggi. Dengan mengkonsumsi yoghurt dapat diperoleh beberapa keuntungan anatara lain: mencegah penyakit infeksi pencernaan, mengurangi kadar kolesterol darah, mencegah beberapa penyakit kanker dan meningkatkan daya tahan tubuh (Rosemont, 1990). Disamping itu yoghurt merupakan makanan kesehatan yang dapat meningkatkan umur dan mempercepat kesembuhan dari sakit atau setelah operasi (Yonkers, 1991).

Bahan tambahan yang digunakan untuk meningkatkan mutu protein susu kedelai adalah jagung sebab jagung memiliki kandungan asam amino essential metionin cukup tinggi, asam lemak tak jenuh dan kelemahannya rendah asam amino lisin yang merupakan kelebihan kedelai. Untuk meningkatkan nilai gizi, jagung dibuat dalam bentuk kecambah. Di dalam kecambah terjadi kenaikan konsentrasi asam amino dan lemaknya terhidrolisis menjadi asam-asam lemak yang lebih mudah dicerna.

Penambahan sari kecambah jagung disamping dapat melengkapi kekurangan asam amino pada kedelai, sehingga akan didapatkan produk minuman yang bermutu protein baik, juga diharapkan dapat semakin meningkatkan flavor dan menurunkan kandungan lemak dalam soyghurt.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui berapa penambahan sari kecambah jagung yang optimal, sehingga diperoleh soyghurt dengan kualitas yang dapat diterima masyarakat dari segi gizi dan organoleptik. Disamping itu penelitian ini diharapkan dapat a) mengurangi sebagian pemakaian kedelai

Sari Kecambah Jagung (Sukardi)

dalam pembuatan sari kedelai/yoghurt kedelai, dengan substitusi sari kecambah jagung, b) menghasilkan minuman dengan kadar lemak jenuh rendah tetapi tinggi asam lemak tidak jenuh, bermutu protein (asam amino) lengkap. dan c) memberi informasi kepada masyarakat tentang manfaat yoghurt kedelai yang diperkaya dengan sari kecambah jagung dalam pencegahan penyakit jantung koroner

METODE PENELITIAN

Bahan dasar yang digunakan adalah kedelai varietas Wilis dengan umur panen 90 hari dan jagung hibrida Arjuna, yang diperoleh dari Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Ubi-ubian (BALITKABI)-Kendalpayak-Malang. Starter yoghurt diperoleh dari Laboratorium Rekayasa Proses dan Sistem Produksi, Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas teknologi Pertanian Unibraw dan bahan tambahan diperoleh dari Avia Supermarket-Malang.

Bahan kimia yang digunakan adalah asam sulfat, alkohol, amilum, salt mixture, indikator pp, NaOH, HCl, formalin, Natrium bicarbonat.

Penelitian disusun dengan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan penambahan sari mout (kecambah) jagung pada susu kedelai dengan 6 (enam) aras yaitu : 0 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 % dan 50 % dan diulang 3 kali.

Perhitungan mutu protein pada penelitian dilakukan dengan mengetahui nilai Protein Score (PS), PE dan NdpE %. Perhitungan secara kuantitatif dengan menggunakan bantuan Daftar Komposisi Asam Amino Bahan Makanan dan Tabel Pola Kecukupan Asam Amino Esensial Menurut Kelompok Umur (Dewasa) dan Daftar Komposisi Bahan Makanan (Sediaoetomo, 1986, Roedjito, 1989). Data yang diperoleh dihitung dengan analisis ragam (Yitnosumarto, 1989), sedangkan uji daya terima menggunakan uji Fridman.

Pelaksanaan Percobaan

a. Pembuatan Sari kecambah Jagung

Pembuatan sari kecambah jagung dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: kecambah jagung (umur 2 - 3 hari) direndam dalam larutan Na-bicarbonat 0,5 % selama 6 jam, ditiriskan, dicuci air bersih dan direndam lagi dengan air panas (80°C) selama 15 menit. Tahap berikutnya adalah penggilingan / penghancuran dengan blender dan ditambah air panas sedikit demi sedikit dan disaring. Penambahan air secara keseluruhan adalah 1 : 8, sehingga diperoleh sari kecambah jagung (Kuswara, 1992).

b. Pembuatan Sari/Susu Kedelai

Pembuatan sari kedelai/susu kedelai dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: Kedelai setelah disortasi direndam dalam larutan Na-bicarbonat 0,5 % selama 8 jam. Perendaman dilakukan pada suhu ruang dengan perbandingan larutan perendam 3 : 1. Tahap berikutnya dilakukan penirisan, dicuci air bersih dan direndam lagi dalam air panas (80°C) selama 15 menit. Setelah ditiriskan selanjutnya digiling/dihancurkan dengan blender sehingga dihasilkan bubur kedelai. Bubur kedelai selanjutnya ditambah air panas dengan perbandingan 1 : 8, disaring dengan kain saring sehingga dihasilkan sari/susu kedelai (Kuswara, 1992).

c. Pembuatan Formula Soyghurt

Pembuatan formula soyghurt dilakukan dengan cara: susu/sari kedelai yang telah diperoleh ditambah dengan sari kecambah jagung sesuai perlakuan, dipasteurisasi 80°C selama 30 menit, ditambah susu skim 4 %, gelatin 15 % dan starter yoghurt sebesar 2 %. Tahap berikutnya diinkubasikan pada inkubator pada suhu 45°C selama 24 jam dalam erlenmeyer tertutup kertas aluminium foil. Tahap berikutnya didinginkan/disimpan dalam kulkas pada suhu 5°C (Kuswara, 1992).

d. Analisis/perhitungan optimasi

Analisis dilakukan meliputi kadar protein, N-Amino, lemak, total asam, rasa, aroma, warna dan kekentalan soyghurt yang diperoleh. Setelah diperoleh formulasi soyghurt, untuk menentukan perlakuan yang

dapat diterima oleh konsumen (masyarakat) berdasarkan analisis kimia dan organoleptik dilakukan perhitungan optimasi menggunakan cara Multiple Criteria Decession Making (Zeleny, 1982).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dijadikan formula soyghurt, karakteristik susu kedelai dan sari kecambah jagung yang akan diteliti seperti tertera di bawah (Tabel-1).

*Tabel 1.
Karakteristik Susu Kedelai dan Sari
Kecambah Jagung*

Karakteristik	Susu Kedelai Murni	Sari Kecambah Jagung
Warna	Putih pucat	Kuning bersih
Aroma	Langu	Harum khas jagung
Rasa	Langu khas kedelai	Manis khas jagung
Kekentalan	Cair	Agak kental

Untuk mengurangi aroma dan rasa langu pada susu kedelai akibat adanya aktivitas enzim lipoksigenase, dilakukan perebusan biji kedelai dengan air panas selama 15 menit, dan pada saat melakukan penggilingan biji kedelai, air yang digunakan adalah air mendidih.

Adanya rasa manis pada sari kecambah jagung disebabkan karena kandungan karbohidrat biji jagung (73,7 g/100g) lebih tinggi daripada dalam biji kedelai (34,8 g/100g). Menurut Syarief (1988), jagung mengandung karbohidrat sekitar 71 - 73 %, terutama terdiri dari pati, sebagian kecil gula

dan serat. Pati dalam biji jagung pada proses perkecambahan oleh enzim alfa amilase dan beta amilase akan dirombak menjadi dekstrin dan maltosa. Sutopo (1993) mengatakan, pada biji kandungan pati terdiri dari dua bentuk yaitu amilopektin dan amilosa. Dua enzim yang ikut dalam perkecambahan adalah alfa amilase dan beta amilase. Alfa amilase merombak amilosa dan amilopektin menjadi dekstrin. Beta amilase menghasilkan disakarida (maltosa) dari dekstrin. Maltosa yang dihasilkan dari proses perkecambahan inilah yang dapat memberikan rasa manis pada kecambah jagung, sebab maltosa merupakan bagian dari glukosa (Winarno, 1992). Adapun karakteristik kimia kedelai, jagung, kecambah jagung, susu kedelai dan sari kecambah jagung disajikan pada Tabel 2.

*Tabel 2.
Komposisi Kimia Kedelai, Jagung, Kecambah
Jagung, Susu Kedelai dan Sari Kecambah
Jagung*

Bahan	KA (%)	Lemak (g)	Protein (g)	N-amino (%)
Kedelai	11,36	17,74	33,70	0,24
Jagung	11,37	4,14	9,37	0,07
Kecambah jagung	28,25	2,74	10,49	0,12
Susu kedelai	96,24	1,10	1,62	0,03
Sari kecambah jagung	95,27	0,00	017	0,06

Karakteristik fisik formula Soyghurt dengan enam taraf perlakuan akan disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3.
Karakteristik Fisik Formula Soyghurt

Karakter	Perlakuan Penambahan Kecambah Jagung (%)					
	0	10	20	30	40	50
Warna	Putih	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih
Aroma	Asam	Asam	Asam agak khas jagung			
Rasa	Asam	Asam	Asam agak manis	Asam agak manis	Asam agak manis	Asam
Kekentalan	Kental (+)	Kental (++)	Kental (+++)	Kental (++++)	Lebih kental	Kental sekali

Berdasarkan Tabel 3 di atas, penambahan sari mout jagung 30% terdapat beberapa kelebihan, diantaranya pada kekentalan. Pada perlakuan penambahan sari kecambah jagung 30%, kekentalan formula soyghurt cukup bagus dibanding perlakuan yang lain. Hal ini sesuai dengan syarat mutu yoghurt berdasarkan Standar Industri Indonesia yaitu pada penampakan yoghurt berupa cairan kental sampai semi padat. Peningkatan kekentalan ini disebabkan oleh adanya peningkatan jumlah karbohidrat sederhana dalam susu kedelai, sehingga hal ini mengakibatkan terjadinya peningkatan aktivitas mikroorganisme pembentuk asam laktat (Valdez and Giori, 1993). Menurut Koswara (1992), karbohidrat pada susu kedelai terdiri atas golongan oligosakarida dan polisakarida yang tidak dapat dicerna atau digunakan sebagai sumber energi maupun sumber karbon oleh kultur starter *L. bulgaricus* dan *S. thermiphillus*. Adanya peningkatan jumlah karbohidrat sederhana dalam susu kedelai akibat penambahan sari kecambah jagung disebabkan karena pada proses perkecambahan akan terjadi perubahan bentuk karbohidrat dalam biji jagung dari pati (polisakarida) menjadi maltosa (disakarida) akibat adanya aktivitas enzim.

Kandungan Kimia Soyghurt

Setelah dihasilkan soyghurt dan dilakukan analisis kimia, komposisi kimia soyghurt seperti terlihat di bawah.

Kadar Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan sari kecambah jagung dengan berbagai tingkatan, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Rerata kadar air formula soyghurt seperti terlihat di bawah.

Tabel 4.
Rata-rata Kadar Air Formula Soyghurt

Penambahan Sari Kecambah Jagung (%)	Kadar Air (%)
0	90,54
10	90,09
20	90,70
30	89,70
40	89,75
50	88,60

Tabel 4 dapat dilihat bahwa penambahan mout jagung dapat menurunkan kadar air formula soyghurt. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan mout jagung dapat meningkatkan kekentalan formula soyghurt. Penambahan mout jagung dapat meningkatkan sumber energi dan karbon bagi mikroorganisme dalam mengubah glukosa menjadi asam laktat, sebab di dalam proses perkecambahan terjadi perubahan bentuk karbohidrat dari polisakarida menjadi disakarida yang dapat digunakan sebagai

Sari Kecambah Jagung
(Sukardi)

sumber energi dan karbon bagi mikroorganisme.

Dari Gambar 1 terlihat bahwa kadar air soyghurt cenderung menurun dengan peningkatan sari kecambah jagung. Bueno, Sester, Erickson and Fung (1991) mengatakan penambahan susu kedelai dapat menurunkan kadar air yoghurt sehingga meningkatkan kekentalan. Lee and Beuchat (1991) mengatakan, penambahan ekstrak biji-bijian dapat meningkatkan kekentalan yoghurt dan menurunkan kadar air.

Di dalam susu kedelai karbohidrat terdapat dalam bentuk oligosakarida dan polisakarida yang tidak dapat digunakan sebagai sumber karbon dan energi bagi mikroorganisme (Koswara, 1992), seperti kultur *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*. Terjadinya peningkatan sumber energi dan karbon bagi mikroorganisme pembentuk asam laktat mengakibatkan asam laktat yang dihasilkan meningkat, sehingga pH soyghurt semakin turun. Hal ini mengakibatkan koagulasi (penggumpalan) protein dan kekentalan soyghurt meningkat, yang ditandai dengan semakin rendahnya kadar air pada formula soyghurt.

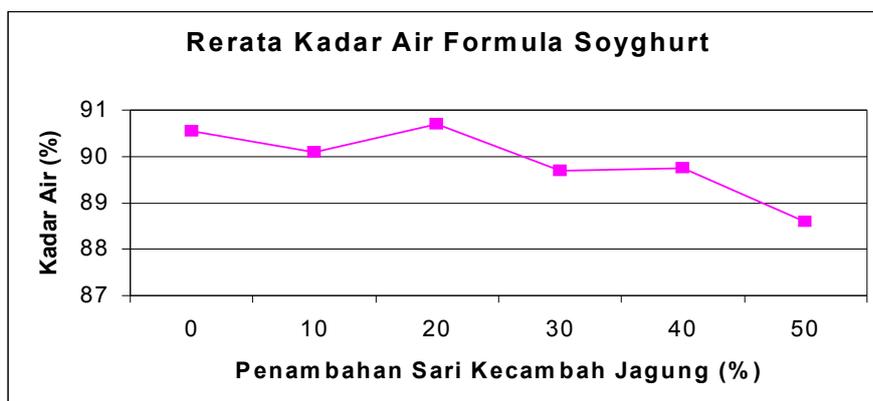
Kadar Lemak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada

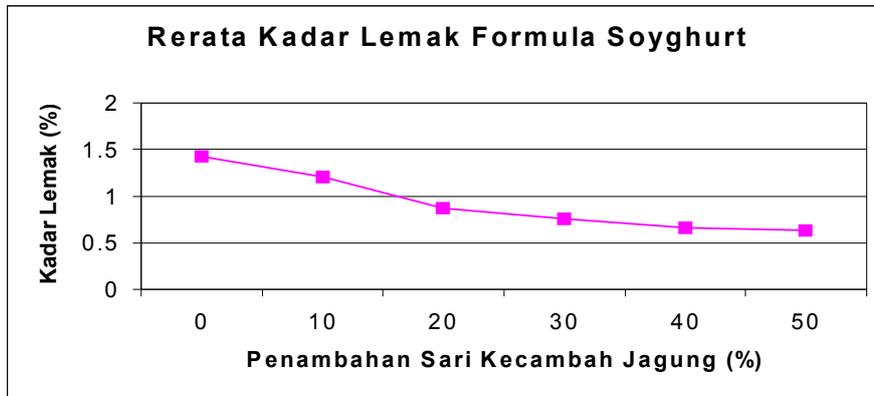
perlakuan penambahan sari kecambah jagung terhadap kadar lemak soyghurt yang dihasilkan. Rerata kadar lemak soyghurt seperti terlihat pada Tabel 5. Dari Tabel 5 dan Gambar 2 terlihat bahwa semakin besar penambahan sari kecambah jagung semakin semakin menurunkan kadar lemak soyghurt. Hal ini disebabkan sari kecambah jagung memiliki kandungan lemak 90.9% (lebih rendah dari susu kedelai). Disamping itu juga dapat dilihat dari komposisi lemak pada bahan dasar yaitu mout jagung dan kedelai. Sari kecambah jagung memiliki kandungan lemak 84,5 % (lebih rendah dari kedelai), sehingga dengan menambahkan mout jagung le dalam susu kedelai akan semakin menurunkan kandungan lemak pada formula soyghurt yang dihasilkan.

Tabel 5.
Rata-rata Kadar Lemak Formula Soyghurt

Penambahan Sari Kecambah Jagung (%)	Kadar Lemak (%)
0	1,43 b
10	1,21 b
20	0,87 a
30	0,76 a
40	0,66 a
50	0,63 a



Gambar 1. Penurunan Kadar Air Soyghurt pada Berbagai Penambahan Sari Kecambah Jagung



Gambar 2. Penurunan Kadar Lemak Soyghurt pada Berbagai Penambahan Sari Kecambah Jagung

Menurut Jamime (1989), penurunan lemak pada soyghurt terjadi karena adanya proses lipolisis selama proses fermentasi yang mengubah sebagian lemak menjadi asam lemak dan gliserol oleh enzim lipolitik ekstraseluler yang dihasilkan terutama oleh bakteri *Streptococcus thermophilus* yang mempunyai suhu optimum 39-40°C.

Kadar Protein

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan sari kecambah jagung berpengaruh nyata terhadap kandungan protein soyghurt. Rerata kadar protein soyghurt seperti terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6.
Rata-rata Kadar Protein Formula Soyghurt

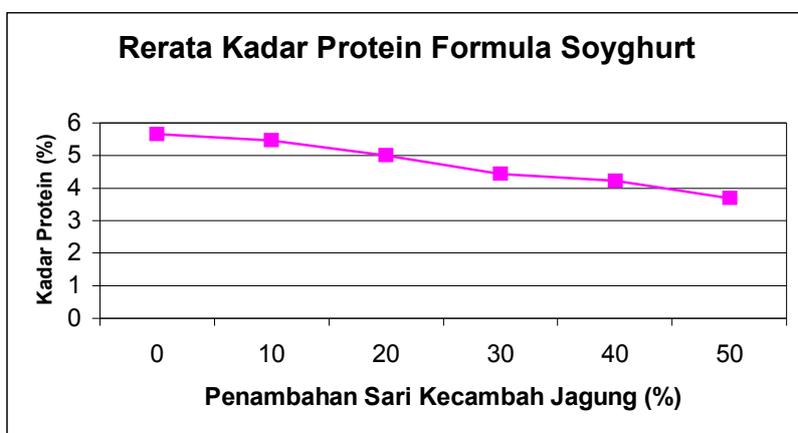
Penambahan Sari Kecambah Jagung (%)	Kadar Protein (%)
0	5,66 b
10	5,46 b
20	5,01 b
30	4,44 a
40	4,22 a
50	3,68 a

Tabel 6 dan Gambar 3 dapat diketahui bahwa penambahan sari kecambah jagung

semakin menurunkan kadar protein soyghurt. Penurunan kadar protein disebabkan dari semakin aktifnya mikroorganisme pembentuk asam laktat. Semakin banyaknya penambahan sari kecambah jagung ke dalam formula soyghurt, maka sumber gula dalam bahan pangan menjadi semakin banyak, sehingga asam laktat yang dihasilkan meningkat. Menurut Sutrisno (1995), asam laktat yang dihasilkan ini menyebabkan penurunan pH atau meningkatkan keasaman. Jika pH menjadi sekitar 4,6 atau lebih rendah, maka protein akan menjadi tidak stabil dan terkoagulasi (menggumpal) dan membentuk gel yoghurt (Buono, et al., 1991, Nsofor et al., 1992)

Terjadinya denaturasi protein dapat menyebabkan penurunan protein dalam bahan pangan. Winarno (1992) mengatakan, pemekaran atau 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 berdekatan. Bila unit ikatan yang terbentuk cukup banyak sehingga protein tidak lagi terdispersi sebagai suatu koloid, maka protein tersebut mengalami koagulasi.

Sari Kecambah Jagung
(Sukardi)



Gambar 3. Penurunan Kadar Protein Soyghurt pada Berbagai Penambahan Sari Kecambah Jagung

Kadar N-Amino

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan penambahan sari kecambah jagung. Terlihat peningkatan penambahan sari kecambah diikuti pula dengan meningkatkan kandungan N-amino soyghurt. Rerata peningkatan kadar N-amino pada berbagai penambahan sari kecambah jagung seperti terlihat pada Tabel-7 di bawah.

Tabel 7.

Rerata Kadar N-amino Formula Soyghurt

Penambahan Sari Kecambah Jagung (%)	Kadar N-amino (%)
0	0,02 a
10	0,04 b
20	0 04 b
30	0 04 b
40	0,05 b
50	0,05 b

Tabel 7 dapat dilihat bahwa penambahan sari kecambah jagung akan semakin meningkatkan kandungan N-Amino dalam bahan makanan. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan komposisi asam aminonya pada mout jagung. Menurut Winarno (1990), selama terjadinya kecambah molekul protein yang besar dipecah menjadi molekul

yang lebih sederhana. Karena itu, di dalam kecambah terjadi kenaikan konsentrasi asam amino, yaitu lisin 24%, threonin 19%, alanin 29% dan fenilalanin 7%, hal ini seperti ditunjukkan oleh Gambar 4 di bawah.

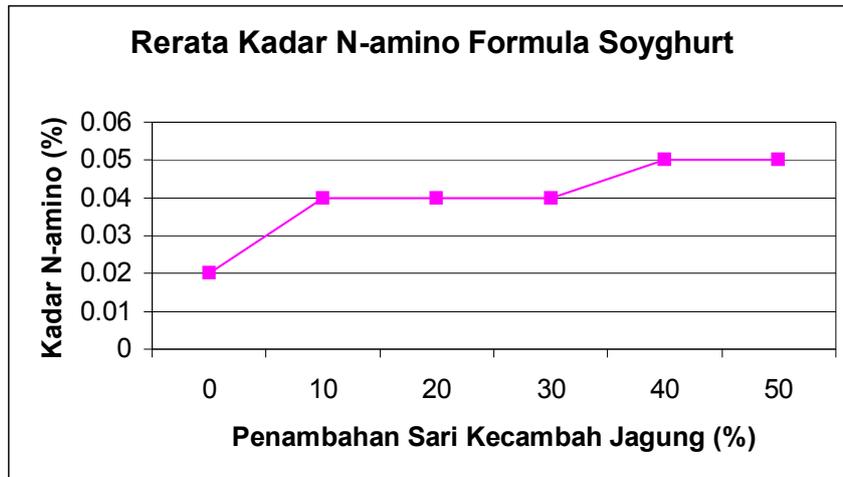
Mutu Formula Soyghurt

Mutu protein suatu bahan makanan ditentukan oleh asam amino esensial yang menyusun protein dalam bahan makanan itu sendiri (Winarno, 1987). Dalam penelitian yang dilakukan, mutu protein dari formula soyghurt ditentukan secara perhitungan dengan menghitung jumlah **Protein Score (PS)** dan **Net Dietary Protein Energy Percent (NDpE%)** dengan menggunakan reference protein FAO. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8.

Mutu Protein Formula Soyghurt

Penambahan Sari Kecambah Jagung (%)	PS (%)	NdpE (%)
0	50,81	5,40
10	51,08	6,05
20	51,69	6,68
30	51,98	7,25
40	52,28	7,86
50	52,86	8,23



Gambar 4. Peningkatan Kadar N-Amino Soyghurt pada Berbagai Penambahan Sari Kecambah Jagung

Hasil perhitungan yang telah dilakukan, tampak bahwa semakin besar penambahan sari kecambah jagung, harga PS dan NDpE% akan meningkat. Keadaan ini juga diikuti dengan semakin meningkatnya kadar N-Amino dalam soyghurt. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sari kecambah jagung ke dalam susu kedelai dalam pembuatan formula soyghurt dapat memperbaiki mutu proteinnya. Meskipun kadar protein formula soyghurt semakin turun dengan semakin meningkatnya penambahan sari kecambah jagung, tetapi hal ini dapat diperbaiki dengan meningkatnya mutu protein. Sebab menurut Winarno (1993), dalam mengkonsumsi protein bukan saja jumlah protein yang terdapat di dalam makanan, tetapi juga susunan asam-asam amino esensialnya. Oleh karena itu, dengan menggabungkan dua jenis bahan makanan yang masing-masing mengandung protein yang rendah nilainya tetapi saling komplementer, dapat diperoleh campuran protein yang lebih tinggi nilainya.

Pada pembuatan formula soyghurt, mutu protein yang digunakan sebagai standar adalah mutu protein telur, sebab telur merupakan bahan pangan yang memiliki mutu protein tertinggi dibanding bahan pangan lain. Adapun kandungan PS dan NDpE telur menurut Roedjito (1989) adalah sebagai berikut : PS 100% dan NDpE 13,3%. Pada

penelitian yang kami lakukan, mutu protein formula soyghurt disebut baik apabila PS dan NDpE mendekati PS, dan NDpE telur.

Penambahan sari kecambah jagung akan meningkatkan nilai PS dan NDpE%, sehingga penambahan sari kecambah jagung sebesar 30% merupakan penambahan yang dapat memberikan hasil baik terhadap mutu protein.

Daya Terima Masyarakat

1. Warna

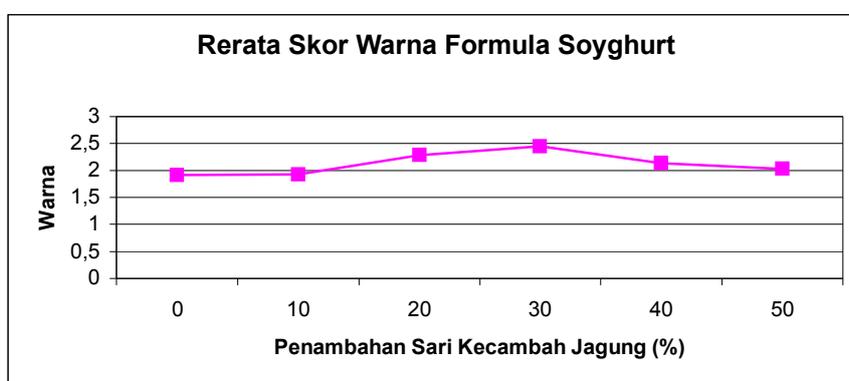
Berbagai sifat fisik dan kondisi bahan makanan dapat diperiksa dan dinilai dengan mempergunakan indera penglihatan. Warna makanan dan minuman akan memegang peranan bagi konsumen dalam memilih suatu produk makanan. Pada Tabel 9 disajikan rerata penerimaan panelis terhadap warna, aroma, rasa dan kekentalan formula soyghurt.

Warna formula soyghurt pada umumnya hampir sama dan dapat diterima panelis (rerata peringkat = 2). Rerata peringkat tertinggi adalah 2,45 yaitu pada formula soyghurt dengan penambahan sari kecambah jagung 30 %, karena mempunyai warna kekuningan.

Sari Kecambah Jagung
(Sukardi)

Tabel 9.
Rerata Nilai (Skor) Kesukaan Formula Soyghurt

Penambahan Sari Kecambah Jagung (%)	Nilai (skor) Kesukaan			
	Rasa	Aroma	Warna	Kekentalan
0	1,88	1,93	1,91	1,93
10	2,03	1,98	1,93	2,03
20	2,12	2,06	2,28	2,38
30	2,35	2,26	2,45	2,57
40	2,02	2,09	2,13	2,67
50	1,98	1,88	2,03	2,86



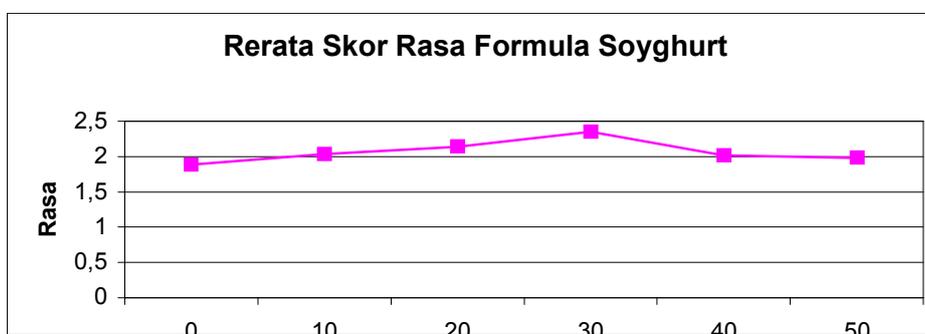
Gambar 5. Skor Warna Formula Soyghurt pada Berbagai Penambahan Sari Kecambah Jagung

Penambahan sari kecambah jagung 30 % memiliki skor tertinggi (Gambar 5). Warna ini timbul karena jagung memiliki pigmen karoten yang merupakan pigmen utama pada jagung berwarna kuning. Menurut Winarno (1992), salah satu pigmen yang termasuk kelompok xantofil adalah kriptoxantin yang mempunyai rumus mirip sekali dengan beta karoten. Perbedaannya kriptoxantin memiliki gugus hidroksil. Pigmen tersebut merupakan pigmen utama pada jagung berwarna kuning. Semakin tinggi penambahan sari kecambah jagung warna semakin tidak disukai karena warna soyghurt tampak lebih kuning.

2. Rasa

Rasa formula soyghurt pada umumnya dapat diterima panelis (rerata peringkat = 2). Dari Tabel 9 dan Gambar-6 terlihat bahwa

rerata peringkat tertinggi adalah 2,35 yaitu pada formula soyghurt dengan penambahan sari kecambah jagung 30 %. Penyebabnya adalah disamping rasa asam yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme penghasil asam laktat, juga disebabkan adanya rasa agak manis pada formula soyghurt akibat dari penambahan sari kecambah jagung. Rasa manis ini timbul dari adanya perubahan pati dalam biji jagung menjadi maltosa selama terjadinya perkecambahan. Winarno (1990) yang menyatakan, selama terjadinya kecambah, pati diubah menjadi dekstrin atau bagian yang lebih kecil lagi yaitu dalam bentuk gula maltosa. Buono, et. al. (1991) menyatakan karbohidrat dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme dalam yoghurt sehingga mempengaruhi rasa yoghurt yang dihasilkan.



Gambar 6. Skor Rasa Formula Soyghurt pada Berbagai Penambahan Sari Kecambah Jagung

3. Aroma.

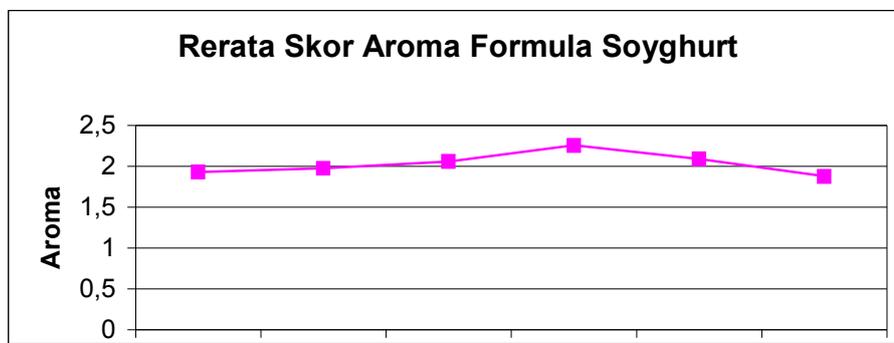
Aroma formula soyghurt pada umumnya dapat diterima panelis (rerata peringkat = 2). Rerata peringkat tertinggi adalah 2,26 (Tabel 9 dan Gambar 7) yaitu pada formula soyghurt dengan penambahan sari mout jagung 30 %. Hal ini disebabkan oleh aroma yang bersifat aromatik (khas asam laktat) yang ditimbulkan oleh aktivitas mikroorganisme penghasil asam laktat, juga disebabkan aroma agak harum yang ditimbulkan dari penambahan sari kecambah jagung. Menurut Koswara (1992), asam laktat akan memberikan ketajaman rasa, rasa asam dan menentukan aroma kahas pada soyghurt.

Nsofor and Nwachukwa (1992) mengatakan yoghurt yang ditambah sari jagung aroma yang dihasilkan lebih disukai konsumen dibanding yoghurt yang ditambah kacang-kacangan. Disamping itu semakin tinggi bahan yang ditambahkan juga diikuti dengan peningkatan aroma dari bahan yang ditambahkan (Lee and Beuchat, 1991).

4. Kekentalan.

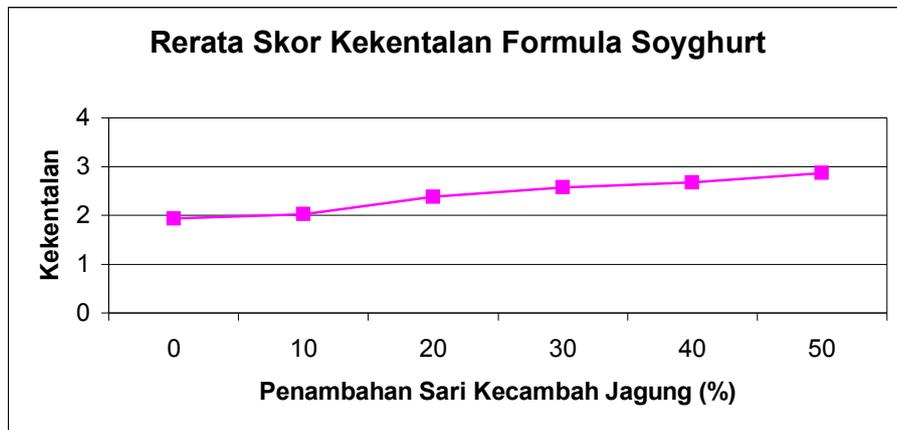
Kekentalan formula soyghurt pada umumnya dapat diterima panelis (rerata peringkat = 2). Kekentalan formula soyghurt meningkat dengan semakin meningkatnya penambahan sari kecambah jagung dan masih dapat diterima panelis.

Meskipun dari hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara berarti dari penambahan sari kecambah jagung terhadap kekentalan formula soyghurt, tetapi pada Tabel 9 dan Gambar-8 dapat dilihat bahwa rerata kekentalan formula soyghurt dengan penambahan sari kecambah jagung lebih tinggi juga meningkat. Hal ini disebabkan dengan penambahan kecambah jagung, aktivitas mikroorganisme pembentuk asam laktat meningkat dengan adanya peningkatan bahan makanan yang mengandung gula, sehingga proses koagulasi protein meningkat, dan hal ini ditunjukkan dengan lebih kentalnya konsistensi minuman yang dihasilkan. Peningkatan kekentalan ini juga ditunjang dari analisis kadar air formula soyghurt. Formula soyghurt dengan penambahan 30 % sari kecambah jagung memiliki kekentalan hampir sama dengan yoghurt dari susu sebagai pembanding. Valdez and Giori (1993) menyatakan, daya tahan hidup *S. thermophilus* jauh lebih baik pada susu kedelai dibanding susu sapi, sehingga tingkat kekentalan juga akan lebih baik. Penurunan pH dari 6.8 menjadi 4.5 selama fermentasi dicapai lebih cepat yoghurt dari kedelai dibanding dari susu sapi, sehingga denaturasi protein lebih cepat dan kekentalan lebih baik (Nsofor and Nwachukwa, 1992).



Sari Kecambah Jagung
(Sukardi)

Gambar 7. Skor Aroma Formula Soyghurt pada Berbagai Penambahan Sari Kecambah Jagung



Gambar 8. Skor Kekentalan Formula Soyghurt pada Berbagai Penambahan Sari Kecambah Jagung

Analisis Optimasi (Pemilihan Alternatif Terbaik)

Dari hasil perhitungan menggunakan metode MCDM diperoleh hasil bahwa kerapatan minimum diperoleh dari perlakuan penambahan sari kecambah jagung sebesar 30 %. Oleh karena itu perlakuan penambahan sari kecambah jagung sebesar 30 % merupakan alternatif yang terpilih karena memiliki nilai gizi yang cukup baik dan dari segi organoleptik paling diterima masyarakat (panelis) baik rasa, aroma maupun warnanya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Penambahan sari kecambah jagung sebesar 30% pada susu kedelai dapat menurunkan kadar lemak formula soyghurt dari 1,43 % menjadi 0,82 % sehingga dihasilkan formula soyghurt dengan kadar lemak lebih rendah tapi tinggi asam lemak tak jenuh, menurunkan kadar protein formula soyghurt dari 5,67 % menjadi 4,44 %, N-Amino meningkat menjadi 1290 ppm., PS = 51,98 % dan NdpE % = 7,25.
2. Soyghurt dengan penambahan sari kecambah jagung 30% dapat mempengaruhi sifat organoleptik warna skor = 2.45, aroma khas asam laktat dan agak gurih (skor = 2.26), rasa asam agak

manis (skor = 2.34) dan kekentalan (skor = 2.56).

3. Soyghurt dengan perlakuan penambahan sari kecambah jagung 30 % secara fisik telah memenuhi syarat mutu yoghurt yaitu pada kekentalan, aroma, warna dan rasa dengan rerata peringkat 2, yang berarti formula soyghurt masih dapat diterima panelis. Secara kimia kadar lemak 0,82 % dan protein 4,44 % sudah memenuhi syarat mutu yoghurt.

Saran

1. Untuk meningkatkan nilai kesukaan panelis terhadap rasa dan aroma formula soyghurt perlu dilakukan penelitian tentang penambahan essence (bahan tambahan makanan) dari berbagai macam rasa.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang daya simpan soyghurt terutama ditinjau dari jumlah mikroorganismenya, serta jenis jagung yang digunakan (jagung manis).

DAFTAR PUSTAKA

- Buono, M.A.; L.E. Erickson; D.Y.C. Fung; I.J. Jeon (1991). *Carbohydrat Utilization and Growth Kinetics in the Production of Yoghurt from Soymilk*. Journal of Food Process Preserv. Apr. 1990 V. 14 (2) p. 135 – 153.
- Buono, M.A.; C. Setser; L.E. Ericson; D.Y.C. Fung (1991). *Soymilk Yoghurt: Sensory Evaluation and Chemical Measurement*. Journal of Food Science. Mar./Apr. 1990. V. 55 (2) p. 528 – 531
- Cheng, Y.J.; L.D. Thomson; H.C. Brittin, 1991. *Sogurt, a Yoghurt-Like Soybean Product: Development and Properties*. Journal of Food Science. Jul./Aug. 1990. V. 55 (4) p. 1178 – 1179.
- Hermana. 1995. *Pengolahan Kedelai Menjadi Berbagai Bahan Makanan dalam Kedelai*. Puslitbangtan. Bogor.
- Koswara, S. 1992. *Teknologi Pengolahan Kedelai*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Lee, C., L.R. Beuchat, 1991. *Change in Chemical Composition and Sensory Qualities of Peanut Milk Fermented with Lactic acid bacteria*. International Journal Food Microbiology. Aug. 1991. V. 13 (4) p. 273 – 283.
- Nsofor, L.M.; O.N. Nsofor; K.E. Kwachukwa, 1992. *Soya Yoghurt Starter Culture Development from Fermented Tropical Vegetable*. Journal of Sci. Food Agric. V. 60 (4) p. 515 – 518.
- Rosemont, I., 1990. *Yogurt Its Nutritional and Health Benefits*. Journal Dairy Counc. Dig. Mar/Apr 1990 V. 61 (2) p. 7 – 12.
- Roedjito, D., 1989. *Kajian Penelitian Gizi*. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Sediaoetama, A.D., 1986. *Ilmu Gizi II*. Dian Rakyat. Jakarta
- Sutopo, L. 1993. *Teknologi Benih*. CV Rajawali. Jakarta.
- Syarief, R., 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. PT. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Saraswati. 1986. *Susu Kedelai*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Sudarmadji, S., Suhardi dan B. Harijono, 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suyono, S., 1993. *Penyakit Degeneratif dan Gizi Lebih*. Dalam Widyakarya Nasional Pangan Gizi V. Jakarta.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. IPB. Bogor.
- Valdez, F.G.; G.S. Giory. 1993. *Effectiveness of Soymilk as Food Carrier for Lactobacillus acidophilus*. Journal of Food Prot. Apr. 1993. V. 56 (4) p. 320 – 322.
- Winarno, F.G., 1987. *Gizi dan Makanan Bagi Bayi dan Anak Sapihan*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

Sari Kecambah Jagung
(Sukardi)

- 1990. *Gizi dan Makanan Bagi Bayi dan Anak Sapihan*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wirahadikusumah, M. 1989. *Biokimia Protein, Enzim dan Asam Nukleat*. ITB. Bandung.
- Yitnosumarto, S. 1993. *Percobaan Perancangan Analisis dan Interpretasinya*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yonkers, N.Y., 1991. *Yogurt: Diet Food or Desert*. Journal Consum-Union-U.S. May 1991. V 56 (5) p. 323 – 325.
- Zeleny, M. 1982. *Multiple Criteria Decision Making*. McGraw Hill Book Company. New York.