

**PENGARUH BAHAN PENSTABIL TERHADAP SIFAT FISIKO-KIMIA YOGHURT  
YANG DIBUAT DARI TEPUNG KEDELAI RENDAH LEMAK**  
*(The Effect of Stabilizers On the Physico-chemical Properties of Yoghurt  
Made From Low-Fat Soybean Flour)*

Rusdin Rauf, Dwi Sarbini

Prodi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani, Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Surakarta

Email: rusdinrauf@yahoo.com

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sifat fisik dan kimia yoghurt yang dibuat dari tepung kedelai rendah lemak dengan penambahan variasi bahan penstabil. Kedelai diolah menjadi tepung kedelai, kemudian dilakukan ekstraksi minyak menggunakan pelarut hexana untuk mengurangi kadar lemaknya. Bahan penstabil yang ditambahkan yaitu pati singkong, pati jagung, dan gelatin pada konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2%. Data dianalisis menggunakan GLM-univariate dan anova satu arah, yang dilanjutkan dengan Duncan pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh konsentrasi bahan penstabil terhadap total asam yoghurt. Konsentrasi bahan penstabil yang rendah menunjukkan total asam yang rendah, yaitu S-1% (3,15%), J-1% (3,2%), dan G-1% (3,17%). Jenis bahan penstabil dan konsentrasinya berpengaruh terhadap pH, viskositas, dan syneresis yoghurt. Level pH terendah diberikan oleh yoghurt J-2% yaitu 4,12. Viskositas tertinggi ditunjukkan oleh yoghurt S-2%, yaitu 169,26 cP. Syneresis tertinggi diberikan oleh yoghurt S-1% (52,46%).

**Kata Kunci:** yoghurt, kedelai, penstabil, pH, keasaman, viskositas, syneresis.

**ABSTRACT**

The purpose of this study was to evaluate the physical and chemical properties of yoghurt made from low-fat soybean flour with the addition of various types of stabilizers. Soybean processed into soybean flour, and its fat extracted using hexane to reduce the fat content. Stabilizers added were cassava starch, corn starch, and gelatin, at levels 1%, 1.5%, and 2%. Data were analyzed using GLM-univariate and one way anova, followed by Duncan at a level 5%. The results showed that there was effect of concentration of stabilizer on titratable acidity of yoghurt. The lower concentration of stabilizer indicated the lower titratable acidity of yoghurt, namely S-1% (3.15%), J-1% (3.2%), dan G-1% (3.17%). The use of various stabilizers at different concentrations affected the pH, viscosity and syneresis of yoghurt. The highest viscosity had been displayed by yoghurt S-2%, was 169.26 cP. The biggest syneresis level has been revealed by yoghurt S-1% (52.46%).

**Kata Kunci:** yoghurt, soybean, stabilizer, pH, acidity, viscosity, syneresis.

**PENDAHULUAN**

Pengembangan yoghurt saat ini tidak terbatas pada susu sapi sebagai bahan dasar. Penggunaan susu kedelai sebagai bahan baku pembuatan yoghurt telah banyak diteliti dan diproduksi. Pengembangan produk yoghurt berbasis kedelai ini didasarkan pada peningkatan jumlah konsumen yang memilih bahan pangan yang memberikan efek terhadap kesehatan (Drake dkk, 2000; Uzzan dan Labuza, 2004). Selain mengandung semua jenis asam amino esensial yang sangat penting bagi tubuh manusia (Ade-Omowaye dkk, 2004), kedelai juga tersusun atas beberapa komponen fitokimia seperti isoflavon dan polipeptida bioaktif, yang memberikan manfaat terhadap kesehatan (Bricarello dkk, 2004). Susu kedelai bebas laktosa, sehingga dapat dikonsumsi oleh orang yang tidak toleran terhadap laktosa (Okafor, 1990).

Pembuatan yoghurt berbahan dasar susu kedelai dalam bentuk cair memiliki kelemahan, antara lain kurang praktis karena membutuhkan waktu proses yang lama jika dirangkaikan dengan proses pembuatan yoghurt, serta yoghurt yang dihasilkan kurang konsisten sifat fisiko-kimianya dari setiap frekuensi pembuatan. Hal tersebut berdampak pada tidak konsistennya sifat fisiko-kimia yoghurt yang dihasilkan. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan membuat yoghurt kedelai dengan menggunakan bahan dasar tepung kedelai.

Rauf dkk (2011) telah melaporkan pembuatan yoghurt dengan bahan dasar tepung kedelai. Hasilnya menunjukkan viskositas dan stabilitas yang rendah. Hal tersebut diduga kurangnya kapasitas penyerapan air dari tepung kedelai yang berdampak pada viskositas yoghurt. Tingginya kadar lemak dari tepung kedelai diduga menjadi penghambat penyerapan air oleh tepung kedelai, yang selanjutnya akan berdampak pada terhambatnya proses gelatinisasi.

Beberapa karakteristik yoghurt yang menentukan kualitas yoghurt antara lain sifat textural, sifat kimia dan sensorik. Sifat textural dari yoghurt antara lain viskositas, kekompakan dan syneresis. Pengukuran viskositas yoghurt cukup rumit karena sifatnya non-Newtonian, artinya viskositasnya berubah seiring dengan perubahan shear stress (Charm, 1971). Viskositas yoghurt dipengaruhi oleh komposisi, tipe kultur starter,



perlakuan panas, dan penggunaan stabilizer (Becker dan Puhan, 1989; Guirguis dkk, 1984). Harte dkk (2007) melaporkan pengaruh konsentrasi gum terhadap sifat textural dan kesukaan sensorik yoghurt. Amatayakul dkk (2006) melaporkan pengaruh penggunaan kultur mikrobia dan perbedaan total padatan terhadap terjadinya syneresis pada yoghurt. Favaro dkk (2001) melaporkan sifat kimia (pH dan keasaman tertitiasi) pada pembuatan yoghurt kedelai.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan melakukan penelitian pembuatan yoghurt berbahan dasar tepung kedelai tanpa lemak. Upaya peningkatan viskositas dan stabilitas yoghurt tersebut dapat dipadukan dengan penambahan bahan-bahan penstabil, seperti pati dan gelatin. Penggunaan bahan-bahan penstabil yang berbeda dengan mempertimbangkan perbedaan kapasitas penyerapan air, suhu gelatinisasi, stabilitas gel selama penyimpanan, serta pengaruhnya terhadap kesukaan sensorik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sifat fisik dan kimia (viskositas, syneresis, asam total, dan pH) yoghurt yang dibuat dari tepung kedelai rendah lemak.

## **BAHAN DAN METODE**

Bahan utama yang digunakan adalah kedelai kuning yang diperoleh dari pasar tradisional di Surakarta. Starter yoghurt yang digunakan berupa *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis total asam yaitu NaOH dan indikator phenolphthalein. Bahan yang digunakan untuk ekstraksi minyak tepung kedelai adalah hexane.

Peralatan yang digunakan dibagi dalam 3 kelompok, yaitu peralatan untuk pembuatan tepung kedelai, peralatan untuk pembuatan yoghurt dan peralatan untuk analisis. Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung, antara lain oven pengering, ayakan, dan blender kering. Alat untuk pembuatan yoghurt antara lain wadah plastik untuk kemasan yoghurt, pengaduk magnet, dan oven inkubator. Alat untuk analisis yaitu pH-meter, sentrifuge, viscometer Brookfield DV-II+ Pro, timbangan analitik, peralatan analisis kadar protein, lemak, dan air.

### **Pembuatan Tepung Kedelai Rendah Lemak**

Kedelai direndam selama 5 jam, dilanjutkan dengan pengukusan selama 30 menit. Kemudian dilakukan pelepasan kulit dan dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan oven pada suhu 70°C. Kedelai lepas kulit yang telah kering kemudian dibuat tepung yang lolos ayakan 120 mesh.

Tepung kedelai tanpa lemak dibuat dengan menggunakan ekstraksi pelarut. Tepung kedelai diaduk didalam pelarut hexane selama 60 menit, kemudian dipisahkan pelarut dan tepung. Untuk menghilangkan sisa pelarut pada tepung, dilakukan pengeringan menggunakan pengering kabinet, suhu 70°C, selama 5 jam.

### **Pembuatan Yoghurt Kedelai**

Prosedur pembuatan yoghurt yaitu 10 % (b/v) tepung kedelai tanpa lemak didispersikan dalam aquades, kemudian ditambahkan glukosa sebanyak 10% (b/v) dan bahan penstabil (pati jagung, pati singkong, dan gelatin sapi), diaduk hingga homogen menggunakan magnetic stirrer. Pasteurisasi dilakukan dalam air mendidih selama 20 menit. Setelah dingin ditambahkan starter *streptococcus* dan *lactobacillus*, masing-masing sebanyak 5%. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

### **Analisis Proksimat Tepung Kedelai**

Analisis proksimat yang dilakukan meliputi kadar air (pemanasan), kadar abu (kering), kadar lemak, dan kadar protein kasar (mikro Kjeldahl) (AOAC, 1990).

### **Uji Viskositas, Asam Total, dan pH**

Viskositas yoghurt kedelai diuji menggunakan viskosimeter brookfield, Spindle no. 62 dan 63, kecepatan putaran spindle 60 rpm, dan suhu pengukuran 29°C. Syneresis diukur menggunakan metode sentrifugasi, menurut Shirai dkk (1992), yaitu 15 g sampel disentrifugasi (1500 rpm, 20 menit). Cairan dipisahkan dari gel, kemudian ditimbang. Rasio bobot cairan dan yoghurt dikalikan seratus merupakan persentase syneresis.



Sifat kimia yang diuji meliputi pH menggunakan pH-meter dan keasaman total menggunakan metode titrasi NaOH.

### Rancangan dan Analisis Statistik

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok, yang didasarkan pada jenis bahan penstabil. Data dianalisis menggunakan uji anova satu arah dan uji *General Linear Model (GLM)-univariate* untuk menguji pengaruh interaksi antar faktor. Perbedaan yang nyata diuji menggunakan duncan pada taraf 0,05.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Proksimat

Komposisi proksimat tepung kedelai menunjukkan bahwa meskipun telah dilakukan ekstraksi lemak menggunakan hexana, namun kadar minyak tepung kedelai masih cukup tinggi yaitu 8,94%. Hal ini disebabkan perbedaan metode ekstraksi yang dilakukan dalam upaya penurunan kadar lemak dan pengujian kadar lemak. Penurunan kadar lemak menggunakan metode maserasi, sedangkan analisis minyak menggunakan metode Soxhlet.

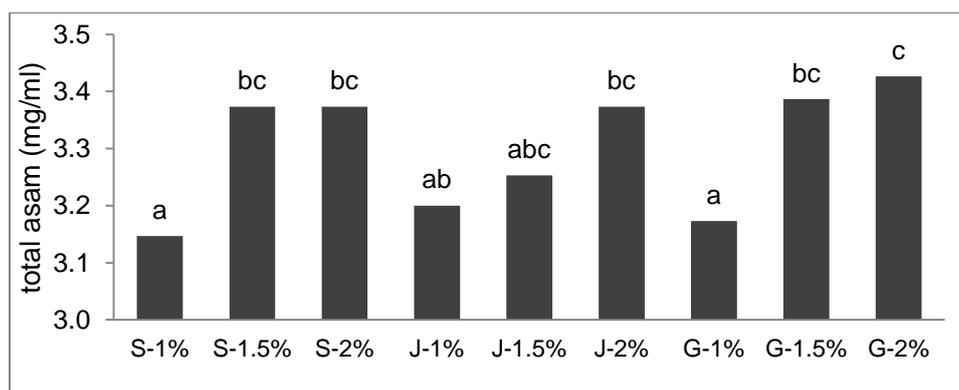
Tabel 1. Komposisi proksimat tepung kedelai

Komponen	Kadar (%)
Air (% wb)	7,02 (wb)
Abu (% wb)	4,66 (db)
Lemak (% w/w)	8,94 (db)
Protein (% N x 6,25)	15,33 (db)

Kadar protein tepung kedelai yang telah dilakukan penurunan minyak, mirip dengan kadar protein tepung kedelai *full fat* yang telah dilaporkan oleh Rauf dkk (2011).

### Total Asam

Pengujian GLM-univariat menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh jenis bahan penstabil terhadap total asam yoghurt ( $p= 0,538$ ), namun ada pengaruh konsentrasi ( $p= 0,001$ ). Jenis penstabil dan konsentrasi tidak menunjukkan adanya interaksi terhadap total asam yoghurt ( $p=0,584$ ).



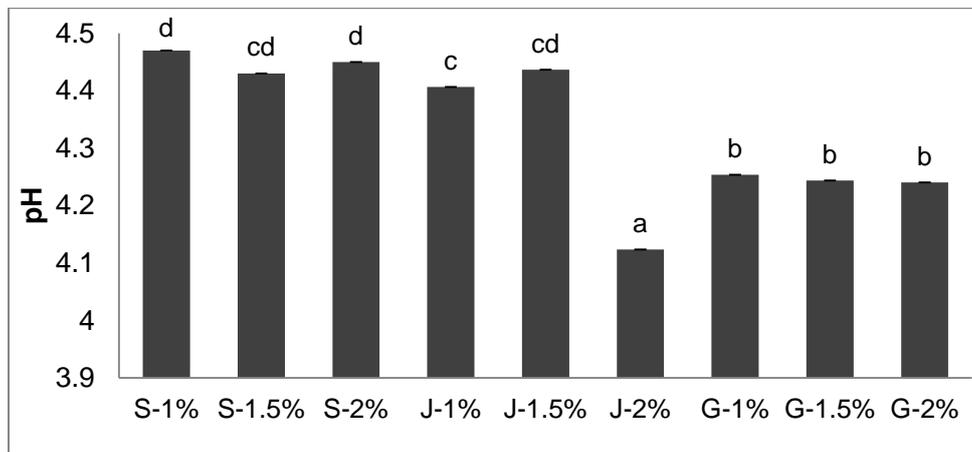
Gambar 1. Total asam yoghurt kedelai dengan penambahan variasi penstabil pada berbagai konsentrasi.

Total asam yoghurt kedelai dengan penambahan pati singkong menunjukkan adanya pengaruh konsentrasi. Total asam S-1% memberikan total asam yang lebih rendah dibanding S-1.5% dan S-2%. Kecenderungan yang sama ditunjukkan oleh total asam yoghurt dengan penambahan gelatin sapi, yang menunjukkan adanya perbedaan total asam pada penggunaan konsentrasi yang berbeda. Yoghurt G-1% menunjukkan total asam yang lebih rendah dibanding G-1.5% dan G-2%. Hal tersebut sesuai laporan Mehmood dkk (2008), bahwa keasaman tertinggi ditemukan pada penggunaan penstabil pada konsentrasi yang tinggi. Kondisi yang berbeda diberikan oleh yoghurt dengan penambahan pati jagung, yang menunjukkan tidak adanya perbedaan total asam pada konsentrasi pati jagung yang berbeda.

### pH (Derajat Keasaman)

Hasil uji GLM univariat menunjukkan adanya pengaruh bahan penstabil, konsentrasi, dan ada interaksi keduanya terhadap pH yoghurt kedelai. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai signifikansi, masing-masing sebesar  $p= 0,000$  ( $p < 0,05$ ).





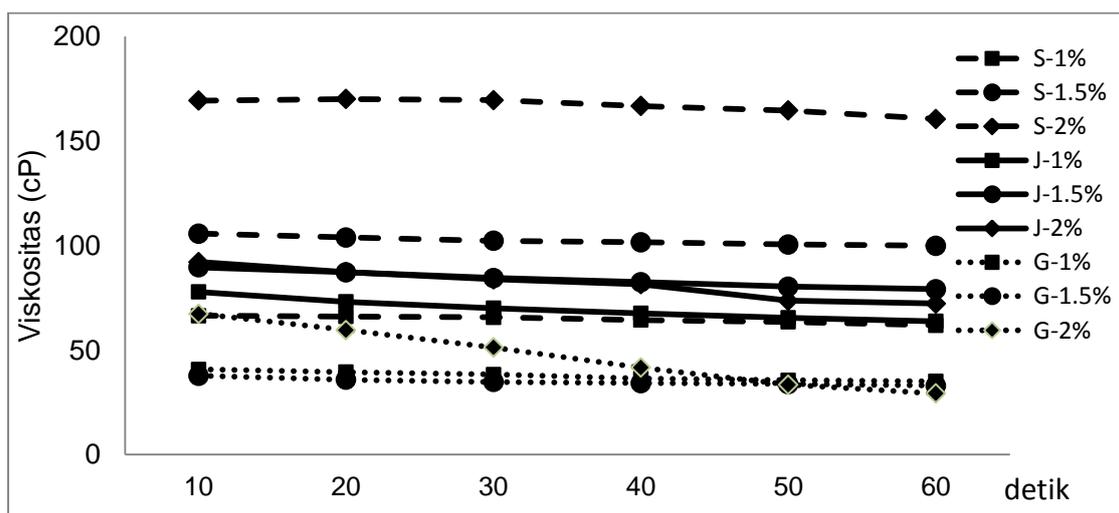
Gambar 2. pH yoghurt dari tepung kedelai dengan penambahan variasi penstabil pada konsentrasi yang berbeda.

Yoghurt kedelai dengan penambahan pati singkong menunjukkan pH yang tidak berbeda untuk setiap konsentrasi yang digunakan. Hal yang sama diperlihatkan oleh yoghurt dengan penambahan gelatin, yaitu tidak ada perbedaan pH dari setiap konsentrasi yang digunakan. Namun yoghurt dengan penambahan gelatin menunjukkan pH yang lebih rendah dibanding pati singkong, sesuai laporan Jimoh dan Kolapo (2007)

Penggunaan pati jagung pada yoghurt J-1% dan J-1.5% menunjukkan pH yang sama, namun yoghurt J-2% menunjukkan pH yang lebih rendah. Yeganehzad dkk (2007) mempublikasikan bahwa makin tinggi total solid, semakin rendah pH yoghurt.

### Viskositas

Penggunaan bahan penstabil yang berbeda memberikan viskositas yang berbeda pada yoghurt. Perbedaan tersebut disebabkan oleh perbedaan kapasitas penyerapan air dari setiap bahan penstabil. Pati singkong memberikan viskositas tertinggi dibanding dua bahan penstabil lainnya. Sedangkan gelatin sapi menunjukkan viskositas terendah.



Gambar 3. Viskositas yoghurt dari tepung kedelai dengan penambahan berbagai jenis penstabil pada konsentrasi yang berbeda.

Yoghurt kedelai dengan penambahan pati singkong (S-2%) menunjukkan viskositas tertinggi, yang diikuti oleh perlakuan S-1.5% dan S-1%. Makin tinggi konsentrasi bahan penstabil, semakin tinggi viskositasnya (Alakali dkk, 2008). Yoghurt S-2% dan S-1.5% menunjukkan viskositasnya yang stabil selama pengadukan (Newtonian), sedangkan S-1% menunjukkan penurunan viskositas selama pengadukan (Non-Newtonian/Shear-Thickening).

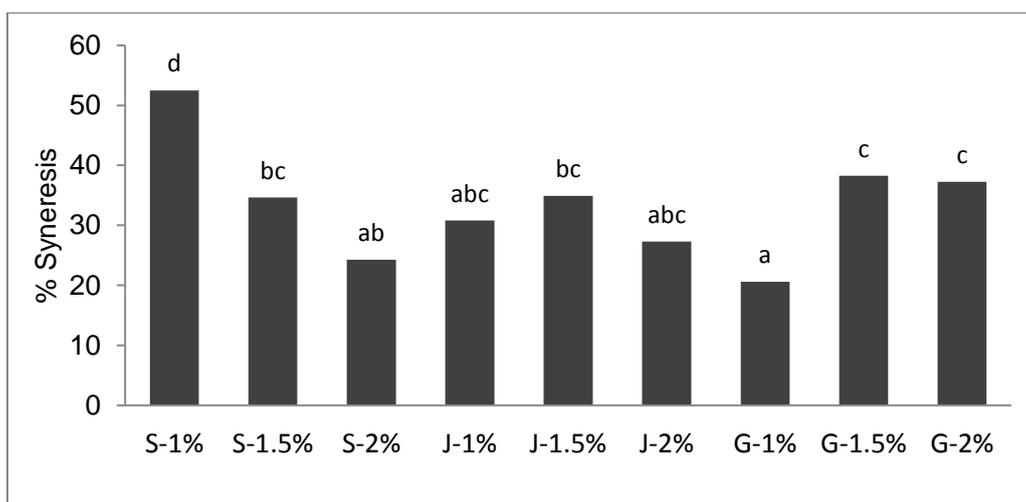
Penggunaan pati jagung J-1.5% dan J-2% menunjukkan viskositas yang tidak berbeda nyata, sedangkan J-1% memberikan viskositas yang lebih rendah. Viskositas yoghurt dengan penambahan pati jagung pada konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2% menunjukkan penurunan viskositas selama pengadukan. Hal ini

menunjukkan bahwa penambahan pati jagung memberikan tipe viskositas Non-Newtonian pada yoghurt kedelai. hal ini sesuai dengan pernyataan Steffe (1996) bahwa pati jagung memberikan sifat Shear-Thickening.

Penambahan gelatin sapi G-2% pada yoghurt kedelai memberikan viskositas awal yang lebih tinggi dibanding G-1% dan G-1.5%. Pengadukan selama 40 detik pada G-2% menunjukkan penurunan viskositas kemudian konstan hingga detik ke 60. Penurunan viskositas G-2% selama pengadukan memberikan viskositas yang sama dengan G-1% dan G-1.5%. Viskositas yoghurt G-1% dan G-2% menunjukkan viskositas yang stabil selama pengadukan. Hal ini memberi petunjuk bahwa peralakuan G-2% mengikuti pola Shear-Thickening, sedangkan G-1% dan G-2% memberikan pola Newtonian.

### Syneresis

Syneresis memberikan gambaran dari kemampuan pasta atau gel dalam memerangkap air dan menunjukkan stabilitas dari pasta. Makin tinggi syneresis suatu pasta, makin stabil pasta tersebut. Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa ada perbedaan tingkat syneresis dari bahan penstabil yang digunakan pada konsentrasi 1% ( $p < 0,05$ ), namun tidak ada perbedaan signifikan pada konsentrasi 1,5% dan 2% ( $p > 0,05$ )



Syneresis tertinggi ditunjukkan oleh yoghurt dengan penambahan pati singkong (S-1%). Hal ini disebabkan oleh banyaknya air yang terserap dalam granula pati sehingga pati singkong kehilangan kemampuan untuk mengikat air. Yeganehzad dkk (2007) melaporkan bahwa makin tinggi total solid, semakin tinggi level syneresis yoghurt. Perlakuan S-1.5% dan S-2% menunjukkan level syneresis yang tidak berbeda nyata.

Penggunaan pati jagung pada pembuatan yoghurt menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan syneresis yang signifikan dari setiap konsentrasi pati yang digunakan ( $p < 0,05$ ). Yoghurt yang ditambahkan gelatin sapi G-1% menunjukkan tingkat syneresis yang lebih rendah dibanding G-1.5% dan G-2%. Meskipun belum ada laporan serupa pada penggunaan gelatin, namun Keogh dan O'Kennedy (1998) melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi campuran xanthan gum dan LBG dapat meningkatkan syneresis yoghurt.

### KESIMPULAN

1. Makin tinggi konsentrasi bahan penstabil, semakin tinggi asam total yoghurt. Total asam yoghurt terendah diberikan oleh S-1% (3,15%), J-1% (3,2%), dan G-1% (3,17%).
2. Level pH yoghurt dipengaruhi oleh jenis bahan penstabil. Yoghurt J-2% menunjukkan pH terendah yaitu 4,12.
3. Viskositas tertinggi diberikan oleh yoghurt yang menggunakan pati singkong (S-2% = 169,26 cP), sedangkan terendah diberikan oleh gelatin (G-1% = 40,79 cP).
4. Jenis bahan penstabil dan konsentrasinya berpengaruh terhadap syneresis yoghurt. Syneresis tertinggi diberikan oleh S-1% (52,46 %), sedangkan terendah diberikan oleh G-1% (20,57 %).



## DAFTAR PUSTAKA

- Ade-Omowaye, B.I.O., Olajide, J.O., Otunola, E.T. dan Omotade, V.A., (2004). Effect of some processing parameters on the quality characteristics of soya bean curd. *Science Focus*, 7: 53-57.
- Alakali, J.S., Okonkwo, T.M., dan Lordye, E.M., (2008). Effects of stabilizer on the physic-chemical attributes of thermized yoghurt. *African Journal of Biotechnology*, 7 (2): 158-163.
- Amatayakul, T., Sherkat, F. dan Shah, N.P., (2006). Syneresis in set yogurt as affected by starter cultures and levels of solids. *International Journal of Dairy Technology*, 59 (3): 216-221.
- Becker, T. dan Puhan, Z., (1989). Effect of different process to increase the milk solids non-fat content on the rheological properties of yoghurt. *Milchwissenschaft*, 44: 626-629.
- Bricarello, L., Kasinski, N., Bertolami, M., faludi, A., Pinto, L., Relvas, W., Izar, M., Ihara, S., Tufik, S. dan Fonseca, F., (2004). Comparison between the effects of soymilk and non-fat cow milk on lipid profile and lipid peroxidation in patients with primary hypercholesterolemia. *Nutrition*, 20: 200-204
- Charm, S.E., (1971). Flow of fluid foods, p. 54-56, The Fundamentals of Food Engineering, 2<sup>nd</sup> ed. *AVI Publishing Co., Inc., Westport, CT.*
- Drake, M., Cheng, X., Tamarapu, S. dan Leenanon, B., (2000). Soy protein fortification affects sensory, chemical, and microbiological properties of dairy yogurts. *Journal of Food Science*, 65(7): 1244-1247.
- Favaro, C., Terzi, S., Trugo, L., Della, M.R. dan Couri, S., (2001). Development and sensory evaluation of soymilk based yoghurt. *Archivos latinoamericanos de Nutricion*, 51 (1): 100-104.
- Guirguis, N., Broome, M.C. dan Hickey, M.W., (1984). The effect of partial replacement of skim milk powder with whey protein concentrate on the viscosity and syneresis of yoghurt. *Australia Journal of Dairy Technology*, 39: 33-35.
- Harte, F., Clark, S. dan Barbosa-Canovas, G.V., (2007). Yield stress for initial firmness determination on yogurt. *Journal of Food Engineering*, 80: 990-995.
- Jimoh, K.O. dan Kolapo, A.L., (2007). Effect of different stabilizers on acceptability and shelf-stability of soy-yoghurt. *African Journal of Biotechnology*, 6: 1000-1003.
- Keogh, M.K. dan O'Kennedy, B.T., (1998). Rheology of stirred yogurt as affected by added milk fat, protein and hydrocolloids. *Journal of Food Science*, 63 (1):108-112.
- Mehmood, S.T., Masud, T., Mahmood, T., dan Maqsd, S., (2008). Effect of different additives from local source on the quality of yoghurt. *Pakistan Journal of Nutrition*, 7 (5): 695-699.
- Okafor, N., (1990). *Focus on Nutritional Values of Soya Beans*. Macmillan Publishers, Nigeria: 6-9.
- Rauf, R., Widowati, D. dan Widodo, A., (2011). Sifat fisik dan kimia yoghurt yang dibuat dari tepung kedelai. *Prosiding A, Seminar Nasional "Membangun Daya Saing Produk Pangan Berbasis Bahan Baku Lokal"*: 68-75.
- Steffee, J.F., (1996). Rheological Methods in Food Process Engineering, Second Edition. *Freeman Press*, USA: 21
- Uzzan, M. dan labuza, T., (2004). Critical issues in R and D of soy isoflavone-enriched foods and dietary supplements. *Journal of Food Science*, 69 (3): CRH77-CRH86.
- Yeganehzad, S., Tehrani, M.M., dan Shahidi, F., (2007). Studying microbial, physiochemical and sensory properties of directly concentrated probiotic yoghurt. *African Journal of Agricultural Research*, 2 (8): 366-369.

## DIKUSI

### Penanya 1 (Sunarto – Biologi FMIPA UNS)

Mengapa penggunaan starter menggunakan referensi 5 % ? apakah penyebab Ph pada jagung lebih rendah dari gelatin dan singkong?

#### Jawab:

Umumnya starter yang digunakan dalam penelitian 5 %. pH pada jagung belum tahu, belum pernah dilaporkan. pH tidak diubah, pH yang digunakan pH rentan / pH yang bias diterima (dibawah 4,6) untuk pembentukan bodi. pH endah merupakan pH dimana protein mengalami gumpalan atau fase titik iso elektrik.

### Penanya 2 (Akbar Aji Seno - Univ. Nusantara PGRI Kediri )

Asumsi awal inginnya lemak bias larut sampai habis, akan tetapi tidak bias habis.\, apa penyebabnya?

#### Jawab:

Karena adanya perbedaan metode penghilangan/pelarutan lemak yang sebaiknya menggunakan seksiat akan tetapi pada penelitian ini menggunakan masterasi.

