

PERBEDAAN PENGARUH LAMA PENYIMPANAN LARUTAN SUSU BUBUK *FULL CREAM* DAN LARUTAN SUSU KENTAL MANIS TERHADAP KADAR GLUKOSA

Risha Fillah Fithria¹⁾, Agus Supriyono²⁾, Maywan Hariono²⁾

¹⁾ Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang

²⁾ Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang

INTISARI

Susu dan produk susu yang telah jatuh tempo biasanya segera dibuang. Padahal susu dan produk susu tersebut masih terdapat kandungan laktosa walaupun tidak sebanyak pada susu segar. Kandungan laktosa susu dan produk kadaluarsa dapat diekstraksi dan kemudian dihidrolisis untuk menghasilkan glukosa dan galaktosa. Kadar glukosa dapat ditentukan, sehingga akan memberikan informasi tentang nilai tambah susu kedaluarsa bahwa kandungan glukosa dapat dikembangkan lebih lanjut untuk skala yang lebih besar (skala industri). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar glukosa larutan susu bubuk *full cream* dan larutan susu kental manis, serta perbandingan kadar glukosa pada masing-masing produk tersebut. Objek penelitian adalah kadar glukosa larutan susu bubuk *full cream* dan larutan susu kental manis yang disimpan selama 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 hari dengan metode gravimetri dan ditentukan dengan uji Friedman; perbandingan kadar glukosa untuk setiap produk ditetapkan menggunakan Anova jika data berdistribusi normal dan homogen, atau dengan Kruskal-Wallis jika data berdistribusi tidak normal dan tidak homogen menggunakan SPSS versi 15.0 dengan tingkat kepercayaan statistik 99%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh terhadap kadar glukosa larutan susu bubuk *full cream* dan larutan susu kental manis secara signifikan dan ada signifikansi perbedaan kadar glukosa pada kedua produk dengan manipulasi pada lama penyimpanan.

Kata kunci : lama penyimpanan, glukosa, larutan susu bubuk *full cream* dan larutan susu kental manis

ABSTRACT

Milk and the products which have expired usually be thrown by people immediately. However, those are still having lactose content even do not like as much as a fresh milk. Lactose content of milk and the expired products can be extracted and then hydrolized to yield glucose and galactose. The glucose content can be determined, so it will give information about enhancing value of expired milk that the glucose content can be developed furthermore to larger scale (industrial scale). This research was aimed to know influence of storage duration toward glucose content of fresh milk, full cream milk powder solution and sweet concentrate milk solution, and comparison of glucose content for each product. Research object was glucose content of fresh milk, full cream milk powder solution and sweet concentrate milk solution which was store for 0, 1, 2, 3, 4 and 5 days with gravimetric method and determined by Friedman test; comparison of glucose content for each product determined by Anova because its distribution are normal and its variation are homogen, or by Kruskal-Wallis because its distribution are unnormal and its variation are unhomogen using SPSS version 15.0 with level of statistic confidence 99%. The result showed that the storage duration was influenced toward glucose content of fresh milk, full cream milk powder solution and sweet concentrate milk solution significantly and there are significance difference of glucose content for each products with the manipulation on storage duration.

Key words : storage duration, glucose, fresh milk, full cream milk powder solution and sweet concentrate milk solution

PENDAHULUAN

Susu merupakan minuman menyehatkan dan penting dalam kehidupan manusia. Susu kaya akan berbagai zat bioaktif dan zat gizi yang diperlukan oleh tubuh sehari-hari, serta sangat dianjurkan bagi semua kalangan. Zat-zat tersebut di antaranya karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, dan protein (Khoamsan, 2004 : 6).

Unsur-unsur yang terkandung di dalam susu sebagian besar merupakan media yang tepat bagi pertumbuhan bakteri dan mikroba, maka susu sangat mudah mengalami kerusakan sehingga tempat dan suhu penyimpanan merupakan faktor-faktor yang penting untuk mempertahankan kondisi susu dan unsur-unsur di dalamnya selama penyimpanan. Walaupun dengan perkembangan teknologi, sudah banyak diupayakan untuk menghasilkan produk susu tahan lama, seperti susu

UHT (*Ultra High Temperature*) dan susu Pasteur, namun ketahanan penyimpanan susu tersebut tetap ada batasnya, atau sering dikenal dengan batas kadaluarsa.

Susu dan produk-produk susu yang telah rusak biasanya segera dibuang oleh masyarakat. Namun demikian, susu dan produk-produk susu yang telah rusak tersebut ternyata masih memiliki kandungan laktosa meski tidak seperti pada susu segar. Laktosa yang terdapat pada susu dan produk-produk susu yang telah rusak tersebut dapat diekstraksi dan kemudian dihidrolisis menjadi glukosa dan galaktosa. Dengan mengetahui kadar glukosa yang terdapat pada susu rusak maka dapat meningkatkan nilai tambah dari susu rusak yang ternyata masih terkandung glukosa di dalamnya sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut dalam skala yang lebih besar (skala industri).

Glukosa yang diperoleh dapat digunakan oleh industri makanan, seperti pada pembuatan *ice cream*, glukosa dapat meningkatkan kehalusan tekstur dan menekan titik beku; pada kue, glukosa dapat menjaga kue tetap segar dalam waktu lama dan dapat mengurangi keretakan kue; pada permen, glukosa dapat mencegah kerusakan mikrobiologis dan memperbaiki tekstur (<http://chemistry.about.com>).

Glukosa juga sangat diperlukan oleh tubuh dalam proses metabolisme. Dalam keadaan normal, sistem syaraf pusat hanya dapat menggunakan glukosa sebagai sumber energi (Almatsier, 2002 : 31). Dalam memenuhi kebutuhan energinya, sel darah merah dan otak juga bergantung sepenuhnya pada glukosa (Karyadi dan Nasoetion, 1987 : 149).

Berdasarkan hal tersebut, maka akan dilakukan penelitian mengenai kadar glukosa yang terdapat di dalam larutan susu bubuk *full cream*, dan larutan susu kental manis yang ditetapkan secara gravimetri selama penyimpanan 0-5 hari.

METODE PENELITIAN

Obyek yang diteliti adalah konsentrasi glukosa pada larutan susu bubuk *full cream* dan larutan susu kental manis yang didiamkan selama 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 hari.

Jenis variabel yang diteliti meliputi variabel bebas yaitu lama penyimpanan susu (0, 1, 2, 3, 4 dan 5 hari), variabel terikat yaitu konsentrasi glukosa dalam susu, dan variabel kontrol yaitu penyimpanan sampel pada suhu kamar dan tanpa tutup, bobot penimbangan sampel (10 gram), volum batas sampel (50,0 ml), waktu pemanasan (4 menit), suhu pengeringan (150° C), dan waktu pengeringan (1,5 jam).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : susu bubuk *full cream*, susu kental manis, aquadestilata, Pb asetat netral, kristal Na oksalat, CuSO₄, dan K/Na Tartrat.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : kompor gas, krus, oven, eksikator,

piknometer, filler, pipet volume, botol timbang, labu takar, kaca arloji, dan alat-alat gelas.

Penetapan kadar glukosa dalam susu secara kuantitatif dilakukan sebagai berikut : larutan susu bubuk *full cream*, dan larutan susu kental manis didiamkan pada suhu kamar dalam *beaker glass* tanpa tutup selama 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 hari kemudian disaring. Filtrat dari larutan susu bubuk *full cream*, dan larutan susu kental manis selama penyimpanan 0-5 hari masing-masing ditimbang sebanyak 10 gram. Ditambahkan aquadestilata sebanyak 25,0-40,0 ml, digojog dan dibiarkan mengendap. Ditambahkan larutan Pb asetat netral pada larutan sampel tetes demi tetes (setiap penambahan digojog dan dibiarkan dulu partikel-partikel yang ada mengendap). Diulangi penambahan Pb asetat sampai tidak menimbulkan pengeringan lagi. Ditambahkan aquadestilata sampai tanda batas dan disaring; Untuk menghilangkan kelebihan Pb, ditambahkan sedikit demi sedikit kristal Na-oksalat pada filtrat sampai tidak membentuk endapan putih dan disaring. Filtrat dipanaskan 4 menit (70°C), kemudian disaring panas-panas. Ke dalam gelas piala 400,0 ml dituangkan 25,0 ml larutan CuSO₄ dan 25,0 ml larutan tartrat alkalis, kemudian ditambahkan 50,0 ml filtrat. Ditaruh gelas piala pada kasa asbes dan dipanaskan diatas kompor gas selama 4 menit (100°C). Disaring panas-panas dengan menggunakan kertas Whattman. Dibuat penentuan blanko dengan cara yang sama menggunakan 25,0 ml larutan CuSO₄, 25,0 ml larutan tartrat alkalis dan 50,0 ml aquadestilata. Dicuci endapan Cu₂O dengan aquadestilata yang suhunya 60°C sampai bersih. Dilakukan replikasi sebanyak 5x. Dimasukkan endapan Cu₂O ke dalam krus yang telah konstan. Dikeringkan dalam oven bersuhu 150°C selama 1,5 jam. Didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Dari selisih antara berat Cu₂O yang terdapat dalam penentuan sampel dan blanko, kadar glukosa dapat dicari dengan menggunakan Tabel Hammond (Sudarmadji dkk, 1997 : 29).

Analisis data dilakukan secara statistik menggunakan program SPSS for Windows versi 15.0.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

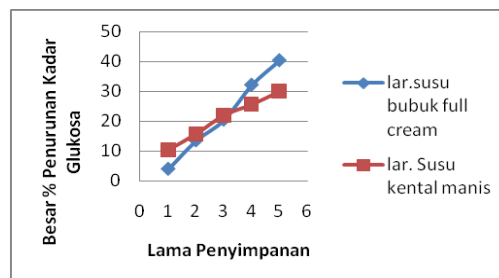
Larutan susu yang didiamkan sampai lebih dari satu hari akan mengalami perubahan sifat-sifat fisika (warna, bau, BJ, timbulnya endapan) dan kimia (keasaman larutan susu atau pH), serta perubahan komponen-komponen yang terdapat dalam susu tersebut terutama perubahan kadar glukosa.

Tabel I. Data kadar glukosa pada larutan susu bubuk *full cream* dan larutan susu kental manis selama penyimpanan 0-5hari

Sampel	Hari	Kadar (% b/b)					Rata-rata
		I	II	III	IV	V	
Larutan susu bubuk <i>full cream</i>	0	2,21	2,21	2,24	2,25	2,21	2,22
	1	1,98	2,00	2,00	1,99	1,99	1,99
	2	1,90	1,87	1,89	1,84	1,84	1,87
	3	1,75	1,73	1,75	1,69	1,74	1,73
	4	1,64	1,64	1,66	1,65	1,64	1,65
	5	1,54	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55
Larutan susu kental manis	0	2,27	2,27	2,31	2,32	2,32	2,30
	1	2,22	2,20	2,22	2,21	2,21	2,21
	2	1,98	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99
	3	1,78	1,93	1,78	1,85	1,83	1,83
	4	1,53	1,52	1,62	1,59	1,54	1,56
	5	1,43	1,35	1,35	1,36	1,34	1,37

Tabel II. Data besar persentase penurunan kadar glukosa pada larutan susu bubuk *full cream* dan larutan susu kental manis selama penyimpanan 0-5 hari

Sampel	Hari	Besar % penurunan kadar glukosa
Larutan susu bubuk <i>full cream</i>	1	3,91
	2	13,48
	3	20,43
	4	32,17
	5	40,43
Larutan susu kental manis	1	10,36
	2	15,77
	3	22,07
	4	25,68
	5	30,18



Gambar 1. Grafik hubungan antara pengaruh lama penyimpanan dengan besar persentase penurunan kadar glukosa pada larutan susu

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa besar persentase penurunan kadar glukosa pada larutan susu bubuk *full cream* lebih besar (40,43 %) dibandingkan pada larutan susu kental manis (30,18 %). Hal ini disebabkan karena terdapat penambahan komponen-komponen lain terutama gula (sukrosa) yang sengaja ditambahkan pada proses pengolahan susu sapi segar menjadi susu bubuk *full cream*, sehingga apabila larutan susu bubuk *full cream* didiamkan lebih dari 0 hari, dengan sendirinya glukosa yang dihasilkan dari proses peruraian karbohidrat oleh mikroba dan enzim menjadi lebih banyak. Semakin banyak

glukosa yang dihasilkan, maka akan semakin banyak digunakan oleh mikroba sebagai sumber karbon untuk pertumbuhan.

Besar persentase penurunan kadar glukosa yang terjadi pada larutan susu kental manis lebih kecil daripada larutan susu bubuk *full cream* karena terdapat penambahan gula (sukrosa) dengan kadar yang tinggi (yang dapat berfungsi sebagai pengawet) yang sengaja ditambahkan pada proses pengolahan susu sapi segar menjadi susu kental manis, oleh karena itu jumlah mikroba yang tumbuh di dalam larutan susu kental manis saat penyimpanan lebih dari 0 hari lebih sedikit

dibandingkan pada larutan susu bubuk *full cream*. Sehingga jumlah glukosa yang dihasilkan menjadi lebih sedikit untuk dapat dimanfaatkan mikro organisme sebagai sumber karbon bagi pertumbuhan.

Setelah dilakukan uji normalitas, didapatkan data pada larutan susu bubuk *full cream* dan larutan susu kental manis berdistribusi tidak normal (nilai signifikansi < 0,01). Kemudian diuji dengan uji statistik non-parametrik *Friedman test* dengan taraf kepercayaan 99 % diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 (< 0,01) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar glukosa pada susu sapi segar selama penyimpanan 0 hari sampai 5 hari. Adanya perbedaan kadar glukosa selama penyimpanan 0 hari sampai 5 hari dilanjutkan dengan *Wilcoxon Signed Ranks Test*, didapatkan nilai signifikansi > 0,01 yang berarti lama penyimpanan berpengaruh secara tidak signifikan terhadap kadar glukosa pada larutan susu bubuk *full cream* dan larutan susu kental manis.

Perbedaan kadar glukosa antara larutan susu bubuk, dan larutan susu kental manis dalam air selama penyimpanan 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 hari

KESIMPULAN

1. Lama penyimpanan berpengaruh secara tidak signifikan terhadap kadar glukosa pada larutan susu bubuk *full cream* dan larutan susu kental manis

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M, 1984, *Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu*, UGM Press, Yogyakarta.
- Almatsier, S, 2002, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Day, R.A., and Underwood, A.L., 1986, *Analisa Kimia Kuantitatif*, Edisi ke-5, Erlangga, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Depkes RI, Jakarta.
- Djarwanto, Ps., 1996, *Mengenal Beberapa Uji Statistik dalam Penelitian*, Liberty, Yogyakarta.
- Fessenden, R.J., and Fessenden, J.S. 1982. *Kimia Organik*, Third Ed., Erlangga, Jakarta.
- Hadiwiyoto, S., 1983, *Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur*, Liberty Yogyakarta.

diuji dengan menggunakan uji statistik parametrik yaitu *Anova* yang merupakan uji statistik parametrik untuk menguji perbedaan dua kelompok tidak berpasangan berupa variabel interval dan rasio jika data berdistribusi normal dan bervariasi homogen, kemudian dilanjutkan dengan uji *Scheffe* (Djarwanto, 1996 : 121). Namun jika data berdistribusi tidak normal dan bervariasi tidak homogen maka digunakan uji statistik non-parametrik yaitu uji *Kruskal-Wallis* sebagai alternatif dari analisis *variance* satu arah, kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* (Djarwanto, 1996 : 225&250). Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan data kadar glukosa pada larutan susu bubuk *full cream* dan larutan susu kental manis selama penyimpanan 0-5 hari mempunyai nilai signifikansi < 0,01 (pada uji *Scheffe* bila data berdistribusi normal dan bervariasi homogen, maupun pada uji *Mann-Whitney* bila data berdistribusi tidak homogen dan bervariasi tidak normal) yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa pada larutan susu bubuk *full cream* dan larutan susu kental manis selama penyimpanan 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 hari.

2. Kadar glukosa pada larutan susu bubuk *full cream* berbeda secara signifikan dengan kadar glukosa pada larutan susu kental manis selama penyimpanan 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 hari.

- Hadiwiyoto, S., 1994, *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Liberty, Yogyakarta.
- Help, 2007, *Internet Public Library*, (telnet://chemistry.about.com/cs/help) diakses pada tanggal 4 Februari 2007.
- Help, 2007, *Internet Public Library*, (telnet://accessexcellence.org/Rc/chemistry/help) diakses pada tanggal 4 Februari 2007.
- Help, 2007, *Internet Public Library*, (telnet://webelements.com/help) diakses pada tanggal 4 Februari 2007.
- Help, 2007, *Internet Public Library*, (telnet://chemistry.about.com/help) diakses pada tanggal 1 Maret 2007.
- Help, 2007, *Internet Public Library*, (telnet://cakrawala.org/powdered_milk) diakses pada tanggal 1 Maret 2007.

- Help, 2007, *Internet Public Library*, ([telnet://abanaicha.blogspot.com/2005/12/12/ macam-macam_susu](telnet://abanaicha.blogspot.com/2005/12/12/macam-macam_susu)) diakses pada tanggal 3 Maret 2007.
- Help, 2007, *Internet Public Library*, (telnet://cyber.media.or.id/susu_sapi) diakses pada tanggal 10 Maret 2007.
- Help, 2007, *Internet Public Library*, (<telnet://dikti.org/p3m/help>) diakses pada tanggal 10 Juni 2007.
- Help, 2007, *Internet Public Library*, (<telnet://pustakadeptan.go.id/endapan/help>) diakses pada tanggal 10 Juni 2007.
- Hurley, W.L., 2003, *Milk Composition*, Departement of Anim Sci, New York.
- Karyadi, D., dan Nasoetion, A.H., 1987, *Energi dan Zat-Zat Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Khomsan, A., 2002, *Pangan dan Gizi untuk Kesehatan*, PT. Rajagrafindo Persada, Jakarta.
- Khomsan, A., 2004, *Peranan Pangan dan Gizi untuk Kualitas Hidup*, Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Lako, 1982, *KF Kualitatif*, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Lehninger, 1982, *Dasar-Dasar Biokimia*, Jilid II, Erlangga, Jakarta.
- Marsetyo dan Kartasapoetra, G., 1995, *Ilmu Gizi*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Martoharsono, S., 1998, *Biokimia*, Jilid I, UGM Press, Yogyakarta :
- Norman, W., 1988, *Teknologi Pengawetan Pangan*, UI Press, Jakarta.
- Peretta, L., 2004, *Makanan Untuk Otak*, PT. Gelora Aksara Pratama, Jakarta.
- Philip, W., Kuchel, and Gregory, B., 2002, *Biokimia*, Jilid III, Erlangga, Jakarta.
- Rahman, A., 1992, *Teknologi Fermentasi Susu*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rimbawan and Seagian,, A., 2004, *Indeks Glikemik Pangan*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Santoso, S., dan Ranti, A.I., 1995, *Kesehatan dan Gizi*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sediaoetama, A.D., 1987, *Ilmu Gizi dan Ilmu Diet di Daerah Tropik*, Balai Pustaka, Jakarta.
- Sediaoetama, A.D., 1999, *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi*, Dian Rakyat, Jakarta
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi, 1997, *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta.
- Soeparno, 1992, *Prinsip Kimia dan Teknologi Susu*, UGM Press, Yogyakarta.
- Suhardjo dan Kusharto, C.M., 1987, *Prinsip-Prinsip Ilmu Gizi*, Kanisius, Bogor.
- Wade, A., and Paul, J.W., 1994, *Handbook of Pharmaceutical Exipients*, Pharmaceutical Press, London.
- Winarno, F.G., 1995, *Enzim Pangan*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G., 2002, *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.