

## PENGARUH SUHU RUANG PENYIMPANAN TERHADAP KUALITAS SUSU BUBUK

Nelis Imanningsih  
Badan Litbang Kesehatan Kementerian Kesehatan Indonesia

### ABSTRAK

*Milk powder is a perishable product that undergoes changes in quality rapidly over time. This paper studied the effect of temperature on quality of milk powder during storage. Milk powder was stored at 25 and 40°C, and with or without contact to oxygen by perforating the package. Oxygen content, peroxide numbers, wettability, lumps, colour and flecks of milk powder were examined. Results showed that storage of milk with perforated package at 40°C resulted in 200 times increase in oxygen content, while that in milk with unperforated package only showed 18 times increase in oxygen content. Milk with perforated packaged stored at 25°C had 34 times increase in oxygen content, while that of milk in unbroken package was only 5 times increase. Wettability was increased during storage, but there was no considerable difference between that in milk broken and unbroken package. At 40°C, wettability of milk was increased by 3.4 times in broken package, and 3.11 times in unbroken package. Whilst, at 25°C, wettability of milk powder was increased by 1.5 times in broken package, but only 0.2 times in unbroken package. There was no significant ( $P \geq 0.05$ ) change in peroxide number over time, and consequently, there was no effect on milk with or without access to atmospheric oxygen. However, highest peroxide numbers was detected in milk kept in broken package at 40°C. There was no detectable change in lumps, colour, and fleck in all treatments.*

**Key words: milk powder, storage, room temperature, peroxide number, oxygen content**

### PENDAHULUAN

Hampir semua produk industri sebelum sampai ke konsumen akan mengalami penyimpanan. Bagi produk industri yang peka terhadap kerusakan seperti makanan, kondisi ruang penyimpanan seperti suhu, mendapat perhatian. Salah satu produk makanan tersebut adalah susu bubuk. Susu bubuk merupakan suatu hasil olahan yang terbuat dari bahan dasar susu sapi segar yang telah mengalami proses pengeringan melalui proses *spray drying*. Setelah itu dilakukan penambahan bahan lain, terutama untuk menggantikan zat gizi yang telah mengalami kerusakan selama proses pengeringan (Winarno 1993; Spreer dan Mixa 1998)

Prinsip pembuatan susu bubuk adalah mengurangi kadar air yang terdapat dalam susu sampai batas tertentu, untuk menghambat aktivitas kimia atau mikroba dalam susu. Sehingga daya simpan susu ini menjadi lebih lama. Namun, susu memiliki sifat yang rentan atau mudah rusak terutama oleh kondisi dan lamanya penyimpanan, dengan demikian perlu diperhatikan

bagaimana penyimpanan yang baik, karena pada kenyataannya suhu dan lamanya penyimpanan mempengaruhi kualitas susu bubuk tersebut (Spreer dan Mixa 1998; Parodi 2004).

Parameter kerusakan yang diamati adalah meliputi pengujian kadar oksigen, pengujian *wettability*, pengujian bilangan peroksid (*peroxide value*), serta keadaan fisik seperti warna, *lumps* (gumpalan) dan *flecks* (kotoran yang terdapat dalam susu). Oksigen berpengaruh terhadap reaksi kimia dari lemak yang terkandung dalam susu yang mengakibatkan ketengikan. Reaksi ini terutama akan terjadi pada lemak yang mengandung asam lemak tak jenuh, dan susu bubuk ada penambahan jenis asam lemak seperti omega 3 dan 6 untuk meningkatkan nilai gizinya. Sementara bilangan peroksida merupakan hasil reaksi ketengikan ini. Salah satu cara untuk menghilangkan kandungan oksigen yang terdapat di dalam kemasan susu bubuk tersebut adalah dengan mengalirkan suatu gas yang bersifat *inert*. Biasanya digunakan gas inert yang disuntikkan ke dalam kemasan susu bubuk adalah gas Nitrogen

karena gas tersebut bersifat *inert* dan murah (Lloyd dan Drake 2008).

*Wettability* adalah waktu kemampuan susu untuk bercampur dengan air. Pengujian dilakukan pada saat sampel susu bubuk tenggelam seluruhnya di dalam air. Residu yg tidak terlarut disebabkan oleh protein yang terdenaturasi, partikel yang hangus atau lengket (*burnt and sticky particles*), partikel sukar larut dan bahan campuran (impuritas), Faktor-faktor yang mempengaruhi solubilitas adalah ukuran partikel, suhu udara pengeringan, tekanan udara pengeringan, suhu udara keluar. Parameter ini penting dalam pengawasan mutu susu bubuk (Negri dkk, 2004; Stapelfeldt dkk, 2004; Romeo-Nadal dkk, 2007; Wright dan Drake 2007).

Produk makanan umumnya dikemas dalam suatu aluminium foil, untuk menghindari pengaruh luar (Rahman 1995). Walaupun demikian selama transportasi bisa menimbulkan kerusakan masih bisa terjadi, terutama ketika pendistribusian ke daerah-daerah terpencil. Karena itu, artikel ini menyajikan hasil pengujian bubuk selama pada suhu ruang yang berbeda yaitu 25 dan 40°C, dalam kondisi kemasan utuh dan kondisi kemasan yang telah rusak.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Contoh susu bubuk diperoleh dari salah satu pabrik susu bubuk, kemudian disimpan pada suhu ruang 25°C dan suhu 40°. Setelah 1 bulan, contoh susu bubuk diuji untuk pengukuran kadar oksigen, *wettability*, bilangan peroksida (*peroxide value*), serta pengamatan fisik terhadap *lumps* (gumpalan), warna, dan *flecks* (kotoran).

### Cara

Jumlah contoh susu yang digunakan pada pengujian ini adalah sebanyak 5 kotak. Satu kotak dibuka untuk dilakukan pengujian sebelum penyimpanan, lalu 2 kotak berikutnya untuk pengujian penyimpanan pada suhu ruangan 25 °C dan 2 kotak sisanya untuk pengujian penyimpanan pada suhu ruangan 40 °C. Sebanyak 2 kotak susu bubuk disimpan pada suhu 25 °C dan 40 °C dalam keadaan kemasan utuh. Sedangkan 2 kotak terakhir, terlebih dahulu ditusuk kemasaannya

dengan jarum dan kemudian disimpan pada suhu 25 °C dan 40°C.

### Metode analisa

#### 1. Pengujian Kadar Oksigen

Cara pengujiannya dengan menggunakan alat Oxygen Analyzer, prinsip kerjanya adalah pengukuran potensial sel elektrokimia. Kemudian dengan menggunakan persamaan Nemst, potensial dari kedua elektroda dapat dihubungkan dengan konsentrasi ion oksigen dari larutan, sehingga konsentrasinya dapat dihitung (Anonim 2005).

#### 2. Pengujian Wettability

Uji *wettability* adalah waktu kemampuan susu untuk bercampur dengan air. Pengujian dilakukan pada saat sampel susu bubuk tenggelam seluruhnya di dalam air. Parameter ini penting dalam pengawasan mutu susu bubuk. Caranya sebanyak 10 gram sampel susu bubuk pada wadah sampel, 250 ml air pada suhu 25 °C ke dalam beaker 600 ml. Ditempatkan beaker di bawah stand, lalu ditempatkan pelat gelas tepat di atas beaker bersama tabung khusus di atas pelat gelas. Sampel susu kemudian diratakan pada pelat gelas agar sampel tersebut mudah jatuh ke dalam beaker glass. Dituangkan sampel susu ke dalam tabung perspex, lalu diratakan menggunakan spatula. Dinyalakan stopwatch, kemudian ditarik pelat gelas dengan satu tangan sehingga sampel susu jatuh ke dalam air. Segera setelah semua partikel tenggelam, dihentikan stopwatch lalu dicatat waktunya (Anonim 2005).

#### 3. Pengujian Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida didefinisikan sebagai jumlah oksigen peroksida per 1 kg lemak atau minyak. Bilangan peroksida digunakan sebagai salah satu parameter untuk mengetahui ketengikan selama masa penyimpanan. Pengujiannya menggunakan metoda spektrophotometer, pada panjang gelombang 530 nm (AOAC 1995)

#### 4. Pengamatan fisik

Pengamatan fisik terhadap *lumps* (gumpalan), warna, dan *flecks* (kotoran), yang dibandingkan dengan susu standar. Caranya dengan melarutkan susu bubuk dengan takaran 35 gram dalam 180 ml air hangat (Anonim 2005).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

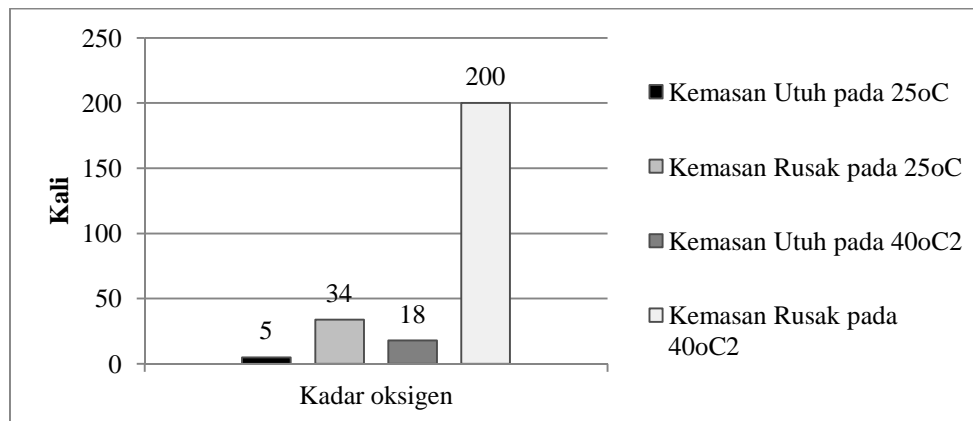
Hasil pengujian susu bubuk menunjukkan bahwa susu bubuk utuh yang disimpan pada suhu ruang penyimpanan 40°C dapat meningkatkan kadar oksigen serta sifat waktu kemampuan susu untuk bercampur dengan air atau disebut *wettability*. Peningkatannya lebih nyata bagi susu yang kemasannya sudah tidak utuh (Tabel 1).

Terlihat pada Gambar 1. bahwa kenaikan kadar oksigen yang tertinggi terjadi pada susu yang kemasannya tidak utuh, dan

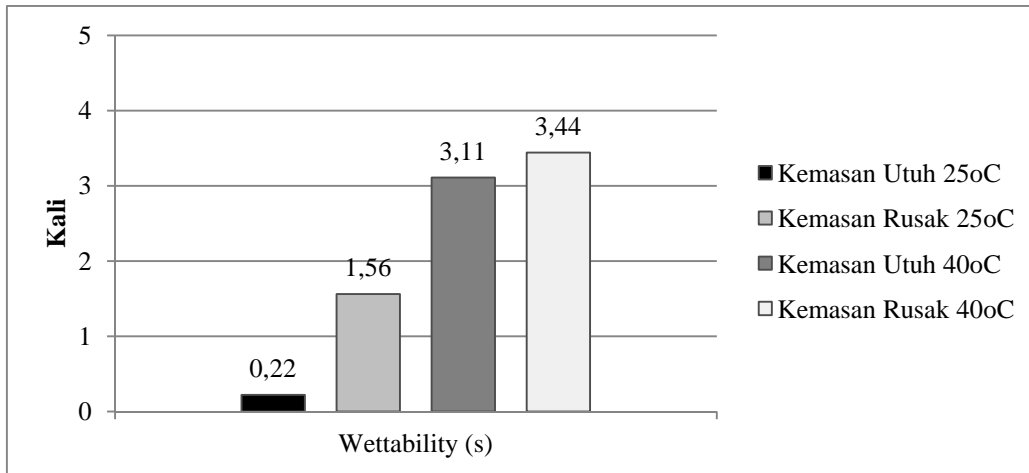
disimpan pada suhu 40°C, yang mencapai 200 kali dari kadar oksigen awal sebelum dilakukan penyimpanan. Sementara kadar oksigen susu dengan kemasannya tidak utuh yang disimpan pada suhu 25°C hanya 34 kali. Akan tetapi bagi susu yang kemasannya utuh, kenaikan kadar oksigen yang disimpan pada suhu 40°C jauh lebih rendah, yaitu hanya 18 kali. Bagi susu kemasan utuh yang disimpan pada suhu 25°C hanya 5 kali dari kadar awalnya.

Tabel 1. Hasil Pengujian Susu Bubuk Utuh dan Tidak Utuh Setelah Penyimpanan pada Suhu 25°C dan 40°C

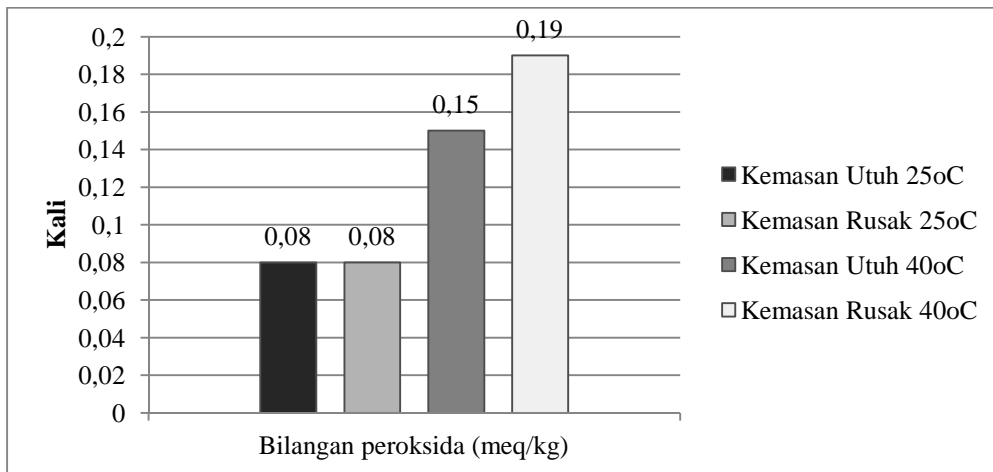
Parameter	Sebelum penyimpanan	Setelah Penyimpanan			
		Kemasan Utuh		Kemasan Rusak	
		25 °C	40°C	25 °C	40 °C
1. Oksigen (%)	0.1	0.6	1.9	3.5	20.1
2. Wettability (s)	9	11	37	23	40
3. Bilangan peroksida (meq/kg)	0.26	0.28	0.30	0.28	0.31
4. Warna	normal	normal	normal	normal	normal
5. Gumpalan	-	-	-	-	-
6. Kotoran	-	-	-	-	-



Gambar 1. Kenaikan Kadar Oksigen Penyimpanan pada Suhu 25 dan 40°C selama 1 bulan



Gambar 2. Kenaikan Wettability Penyimpanan pada Suhu 25 dan 40°C selama 1 bulan



Gambar 3. Kenaikan Bilangan Peroksida Penyimpanan Suhu 25° C dan 40 °C selama 1 bulan

Berbeda dengan hasil uji wettability (sifat yang mencerminkan sifat bubuk susu untuk masuk ke dalam air saat bubuk susu ditaburkan dipermukaan air) bahwa susu yang disimpan pada suhu 40°C baik bagi susu utuh dan tidak adalah cukup berpengaruh pada sifat wettability ini (Gambar 2).

Bilangan Peroksida hanya sedikit perbedaan antara susu kemasan utuh dan tidak utuh, untuk penyimpanan pada suhu ruang 40°C. Bahkan untuk susu yang disimpan pada suhu ruang 25°C memiliki kandungan peroksida yang sama (Gambar 3).

Hasil pengamatan fisik terhadap *lumps* (gumpalan), warna, dan *flecks* (kotoran) dari susu kemasan utuh dan tidak utuh, yang disimpan dalam ruangan dengan suhu 25°C dan 40°C seperti terlihat pada Tabel 1 adalah

tidak ada perbedaan. Mungkin karena penyimpanan selama 1 bulan ini tidak menimbulkan perbedaan, walaupun hasil pengujian kimianya tampak ada perbedaan, namun efek fisik yang bisa timbul belum tampak. Pengujian organoleptik mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu. Pengujian organoleptik mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu. Pengujian organoleptik dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari produk.

## KESIMPULAN

Penyimpanan susu bubuk kemasan dalam suhu ruang 40°C dapat meningkatkan kadar oksigen sebanyak 200 kali bagi susu

yang kemasannya tidak utuh, dan hanya 18 kali sementara bagi susu yang kemasannya utuh. Sedangkan bagi susu bubuk yang disimpan dalam suhu ruang 25°C, hanya mencapai 34 kali untuk susu yang kemasannya tidak utuh, dan hanya 5 kali bagi susu yang kemasannya utuh.

Penyimpanan susu bubuk juga dapat meningkatkan sifat *wettability* dari susu, namun tidak banyak berbeda bagi susu kemasan tidak utuh maupun yang utuh, yang disimpan dalam suhu ruang 25°C maupun 40°C. Peningkatan tertinggi adalah 3,44 kali bagi susu dengan kemasan tidak utuh, yang disimpan dalam suhu ruang 40°C.

Bilangan peroksida, tidak terlihat perbedaan yang nyata, bahkan sebelum disimpan. Bilangan peroksida tertinggi terjadi pada susu kemasan tidak utuh yang disimpan dalam suhu ruang 40°C, yaitu 0.19 kali.

Keadaan fisik meliputi *lumps* (gumpalan), warna, dan *flecks* (kotoran) dari susu bubuk yang telah mengalami penyimpanan tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada sdr. Kartika Citra Arumsari yang telah membantu dalam pelaksanaan pengujian susu bubuk ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2005. *Quality Management System (workintructions)*. Jakarta: PT Frisian Flag Indonesia.
- A.O.A.C.1995. *Official methods of analysis* Association of Official Analytical Chemists :Washington, D.C.
- Lloyd MA and Drake MA. 2008. Effect of nitrogen flushing and storage temperature on whole milk powder flavor. *IFT Annual Meeting*, New Orleans, LA June 28-July 2.
- Negri LM, MS Chavarez , MATaverna, AL Cuatrin, AC Rubilio. 2004. The Effect of Silo Milk Composition Parameters on Heat Stability of Whole Milk Powder. *Food Science and Technology*. Vol 10:6
- Parodi PW. 2004. Milk fat in human nutrition. *Aust. J. Dairy Tech.* **59:3-59**.
- Rahman S. 1995. *Food Properties Handbook*. New York: CRC Press, Inc.
- Romeu-Nadal M, JL Chávez-Servín, AI Castellote, M Rivero and MC. López-Sabater. 2007. Oxidation Stability Of The Lipid Fraction In Milk Powder Formulas. *Food Chemistry* .vol **100:2:756-763**.
- Stapelfeldt H, BR Nielsen And LH Skibsted. 1997. Effect of heat treatment, water activity and storage temperature on the oxidative stability of whole milk powder. *International Dairy Journal*.**7:331-339**.
- Spreer Edan A Mixa. 1998. *Milk and Dairy Product Technology*. New York: CRC Press
- Winarno FG. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi, dan Konsumen*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wright BJ. and MA Drake. 2007. Impact of agglomeration on the storage stability of whole milk powder. *Joint Annual Meeting of ADSA, ASAS, PSA and AMPA*, San Antonio, TX, July 8-12, Abstract T115.