

## ANALISA PROSES DAN FINANSIAL PERMEN DENGAN APLIKASI SUSU KAMBING DAN SUSU SAPI AFKIR

**Wahyu Mushollaeni dan Endang Rusdiana**

PS. Teknologi Industri Pertanian, Fak. Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi

---

### Abstract

Cow and goat's milk are animal husbandry's products which are very easily damaged. Quality and price declines with along storage. Therefore, its necessary to find a technology to increase the selling value of cow and goat's milk that is not fresh or otherwise disposed of, but are still suitable for consumption. This was an experimental study using paired t test to compare the quality of unfresh cow's milk and goat's milk candy. The aimed of this research were to analyze the financial feasibility of the process and the use of unfresh goat milk and cow's milk in a candy rejects. The best treatment was the used of goats milk, with fat content, protein, vitamin C and water content were 14,9%; 12,7%; 0,22% and 14,57%. Financial aspects of this best result were *Payback Period* 4,267 years; *Net BC ratio* 1,705; *BC ratio* 1,347; NPV (18%) Rp. 17.645.615,90; BEP 3.912,40 packs or Rp 24.691.930,99 or 20,4%; and also IRR 28,4% .

*Key words: goat's milk, cow's milk, candy*

---

### Pendahuluan

Susu adalah suatu kompleks dispersi koloid yang mengandung globula lemak, kasein dan protein *whey* dalam larutan *aqueous*, mineral dan beberapa komponen lainnya (Jennes dan Oatton, 1959). Susu sebagai salah satu produk peternakan dibutuhkan oleh manusia untuk memelihara kesehatan tubuh, sehingga konsumsi susu perkapita meningkat dari tahun-ketahun. Hal ini berakibat terhadap permintaan susu yang semakin besar pula. Dalam perkembangan usaha produksi susu, perlu dikembangkan cara pengolahan, peningkatan mutu dan peningkatan produksinya. Hasil dari suatu produk akan mempunyai kualitas yang baik bila pengawasan terhadap bahan bakunya baik, karena tidak semua produk mengalami perubahan bahan baku secara keseluruhan termasuk susu. Susu

mudah terkontaminasi dan rawan pemalsuan, sehingga penanganan dan perawatan terhadap susu perlu diperhatikan karena susu merupakan bahan pangan dengan masa konsumsi segar yang pendek, baik susu sapi maupun susu mamalia yang lain. Komposisi dari susu kambing berbeda dengan komposisi binatang mamalia yang lain, karena kandungan nutrisi dari susu kambing dianggap paling lengkap (Tabel 1).

Tabel 1. Kandungan gizi susu kambing dan susu sapi

Kandungan	Susu Sapi (%)	Susu Kambing (%)
Protein	3,2	3,4
Lemak	3,6	3,8
Laktosa	4,7	4,1
Mineral	0,7	0,8

Sumber : Eckles, *et al* (1984)

Kerusakan susu terutama disebabkan oleh kontaminasi mikroba dan enzim yang terdapat pada susu. Salah satu pencegahan kerusakan pada susu adalah melakukan pengolahan menjadi produk olahan yang terbuat dari susu, diantaranya adalah permen susu. Permen susu mengandung stabilizer tidak lebih dari 0,5%; lemak susu tidak kurang dari 12%, bahan kering susu total tidak kurang dari 20%, kecuali bila ditambahkan buah, kacang, coklat, cake, atau bahan-bahan lain sebagai penambah rasa, maka permen susu boleh mengandung lemak minimal 10% dan bahan kering susu total minimal 16% (Idris, 1992). Pengolahan susu dilakukan karena masyarakat umumnya tidak menyukai rasa dan bau susu, terutama susu kambing dan tidak pernah mengkonsumsi susu sapi afkir tetapi langsung dibuang. Sehingga kedua jenis susu ini perlu dikaji dan diteliti untuk diolah menjadi alternatif bahan baku pembuatan permen susu. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa proses dan kelayakan finansial penggunaan susu kambing dan susu sapi afkir dalam permen.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses UNITRI, pada Bulan September sampai Oktober 2009. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan uji t berpasangan untuk membandingkan kualitas permen susu sapi afkir dan susu kambing afkir. Sampel adalah dua jenis susu tersebut dan ulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Analisa dilakukan terhadap kadar air, vitamin C, kadar protein dan organoleptik. Analisa organoleptik meliputi kesukaan warna, aroma dan rasa. Untuk membedakan antara dua

perlakuan, digunakan uji t berpasangan bagi parameter kimia, dan bagi parameter organoleptik digunakan uji non parametrik (Yitnosumarto, 1993). Pengambilan keputusan untuk perlakuan terbaik menggunakan metode Indeks Efektivitas bagi parameter kimia dan organoleptik. Analisa kelayakan finansial dilakukan terhadap perlakuan terbaik hasil analisa, yang meliputi *Benefit Cost Ratio*, *Net Present Value*, *Internal Rate Return* dan *Payback Period* Pengolahannya meliputi perebusan selama 5 jam hingga volume susu menjadi setengah dari volume awal, penambahan gula pasir, pengadukan, penambahan aroma, pencetakan permen dan pembungkusan.

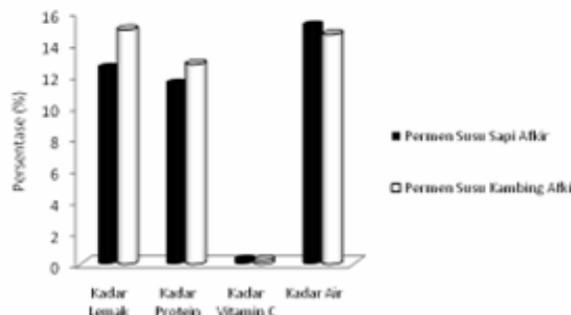
### Hasil dan Pembahasan

#### *Kadar Lemak*

Kadar lemak permen susu kambing lebih tinggi daripada susu sapi afkir (Gambar 1). Berdasarkan uji t, menunjukkan adanya pengaruh jenis susu terhadap kadar lemak permen susu pada taraf 5%. Moeljanto dan Wiryanta (2002) menyatakan bahwa lemak susu kambing lebih tinggi dari susu sapi. Belitz dan Grosch (1987) menyatakan bahwa kadar lemak susu sapi adalah 3,7% dan lemak susu kambing 6,3% dan Hadiwiyoto (1994) menyatakan bahwa 60%-75% lemak susu kambing merupakan jenis asam lemak jenuh. Tingginya lemak susu kambing terutama jenis lemak jenuhnya, mengakibatkan permen susu lebih cepat mengeras pada suhu kamar daripada permen susu sapi serta jika minyak dan lemak mengandung asam lemak jenuh dalam jumlah relatif besar maka minyak atau lemak tersebut akan mempunyai titik cair yang lebih tinggi.

### Kadar Protein

Jenis permen susu kambing mempunyai kadar protein yang lebih tinggi yaitu 12,67% daripada permen susu sapi yaitu 11,47% (Gambar 1). Berdasarkan uji t berpasangan, bahwa jenis susu tidak berpengaruh terhadap kadar protein permen susu. Hal ini dimungkinkan bahwa protein yang ada pada permen tersebut merupakan akumulasi nilai N dari protein susu yang telah mengalami denaturasi akibat pemanasan yang relatif lama dengan suhu tinggi. Denaturasi ini mengakibatkan perubahan struktur protein dan pemutusan ikatan peptida. Denaturasi protein mulai terjadi pada suhu 70°C yang mengakibatkan perubahan karakteristik kimiawi dan fisik protein (Apriyantono, 2002).



Gambar 1. Kadar lemak, protein, vitamin C dan air permen susu sapi dan kambing afkir

### Kadar Vitamin C

Permen susu kambing dan susu sapi afkir, mempunyai kadar vitamin C sebesar 0,22 mg/100 g dan 0,31mg/100 g (Gambar 1). Hasil uji t menunjukkan bahwa jenis susu tidak berpengaruh terhadap kadar vitamin C permen susu. Hal ini terjadi karena pemanasan yang cukup lama dengan suhu tinggi, telah mengakibatkan terjadinya kerusakan vitamin C pada kedua jenis susu tersebut (Fennema, 1996). Pemanasan ini mengakibatkan vitamin C pada

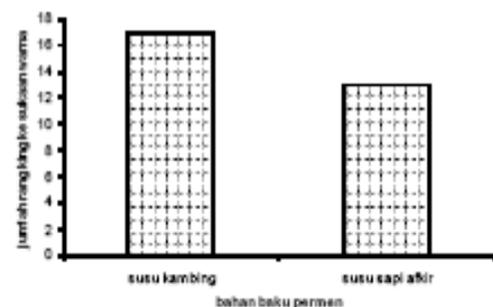
kedua permen susu mengalami penurunan. Susu kambing segar mengandung vitamin C 1,29 mg/100g (Hadiwiyoto, 1994), sedangkan susu sapi segar mengandung vitamin C sebesar 20,8 mg/100 g (Belitz dan Grosch, 1987).

### Kadar Air

Hasil uji t menunjukkan bahwa jenis susu tidak berpengaruh terhadap kadar air permen yang dihasilkan. Penurunan kadar air selama proses pembuatan permen disebabkan oleh adanya pemanasan yang lama pada suhu didih sehingga terjadi penguapan air dan adanya penambahan gula pasir yang bersifat mengikat air (Desrosier dan Tressler, 1997). Masih tingginya kadar air permen susu sapi daripada susu kambing afkir ini (Gambar 1), disebabkan oleh kadar air bahan bakunya. Menurut Hadiwiyoto (1994), kadar air susu sapi mencapai 89% lebih tinggi daripada susu kambing yaitu 87%.

### Kesukaan Warna

Berdasarkan uji kesukaan warna terhadap 20 orang panelis, menunjukkan hasil bahwa rangking kesukaan warna permen susu kambing lebih tinggi daripada susu sapi afkir (Gambar 2), namun hasil uji beda Kesukaan warna terhadap kedua macam permen tersebut tidak berbeda ( $p\ value\ 0,102 > p\ 0,05$ ).

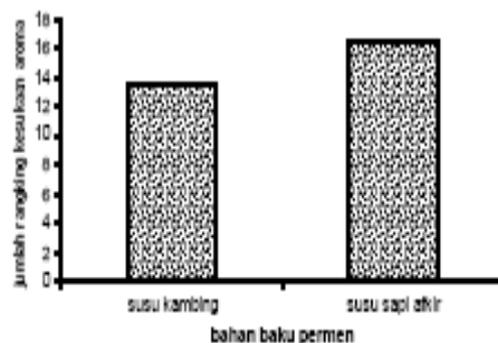


Gambar 2. Jumlah rangking kesukaan warna permen susu kambing dan susu sapi afkir

Permen susu kambing mempunyai rerata skor kesukaan warna sebesar 4,8 (agak suka hingga suka) dan permen susu sapi mempunyai rerata skor kesukaan warna sebesar 4,4 (agak suka hingga suka). Warna permen susu kambing lebih kecoklatan dibandingkan dengan permen susu sapi afkir. Hal ini mungkin karena kadar protein permen susu kambing lebih tinggi sehingga terjadi kesempatan yang lebih besar bagi reaksi pencoklatan non enzimatis. Belitz dan Grosch (1987) menyatakan bahwa reaksi pencoklatan non enzimatis merupakan reaksi antara karbohidrat yaitu pada gugus aldehid (pereduksi) dengan protein yaitu pada gugus amin yang menghasilkan warna coklat.

#### Kesukaan Aroma

Permen susu kambing mempunyai rerata skor kesukaan aroma sebesar 3,6 (netral hingga agak suka) dan permen susu sapi afkir mempunyai rerata skor kesukaan aroma sebesar 3,9 (netral hingga agak suka).



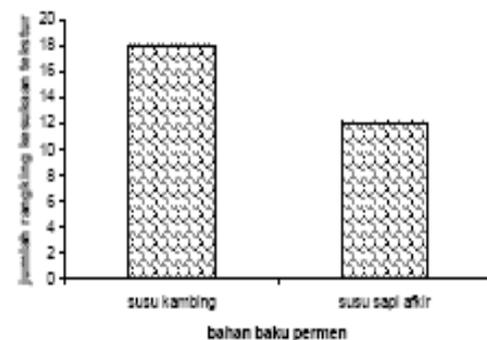
Gambar 3. Jumlah rangking kesukaan aroma permen susu kambing dan susu sapi afkir

Rangkaian kesukaan aroma permen susu kambing lebih rendah daripada susu sapi afkir, namun hasil uji beda Friedman menunjukkan bahwa kesukaan aroma terhadap kedua macam permen tersebut tidak berbeda ( $p$  value

$0,083 > p 0,05$ ). Aroma susu dari kedua macam permen tersebut tidak nyata karena aroma gula dan perasa vanilla lebih menonjol.

#### Kesukaan Tekstur

Permen susu kambing mempunyai rerata skor kesukaan tekstur sebesar 3,8 (netral hingga agak suka) dan permen susu sapi afkir mempunyai rerata skor kesukaan tekstur sebesar 3,2 (netral hingga agak suka).

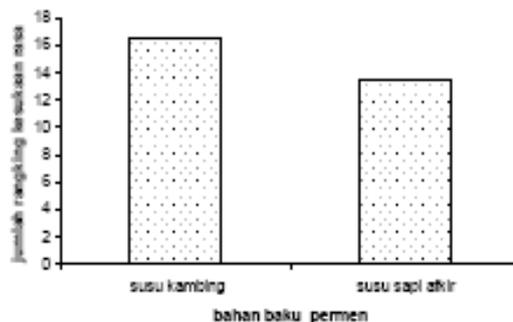


Gambar 4. Jumlah rangking kesukaan tekstur permen susu kambing dan susu sapi afkir

Rangkaian kesukaan tekstur permen susu kambing lebih rendah daripada susu sapi afkir, sedangkan hasil uji beda Friedman menunjukkan bahwa kesukaan tekstur terhadap kedua macam permen tersebut berbeda nyata ( $p$  value  $0,014 < p 0,05$ ). Tekstur permen susu kambing lebih keras sehingga bentuk permen lebih bagus dan padat, sedangkan tekstur permen susu sapi afkir lebih mudah hancur sehingga bentuknya kurang bagus (lebih banyak remah-remahnya). Hal ini mungkin terkait dengan kandungan lemak terutama kadar asam lemak jenuh yang terkandung di dalam permen susu, dimana kandungan lemak total permen susu kambing lebih tinggi daripada susu sapi afkir.

### Kesukaan Rasa

Permen susu kambing mempunyai rerata skor kesukaan rasa sebesar 3,8 (netral hingga agak suka) dan permen susu sapi afkir mempunyai rerata skor kesukaan rasa sebesar 3,5 (netral hingga agak suka). Kesukaan rasa permen susu kambing lebih tinggi daripada susu sapi afkir, sedangkan hasil uji beda Friedman menunjukkan bahwa kesukaan rasa terhadap kedua macam permen tersebut tidak berbeda ( $p$  value  $0.18 > p$  0,05).



Gambar 5. Jumlah rangking kesukaan rasa permen susu kambing dan susu sapi afkir

Rasa kedua macam permen susu tersebut adalah manis karena penambahan gula yang banyak selama proses pengolahannya, namun rasa juga dipengaruhi oleh tekstur yang terasa di dalam mulut. Permen dari susu kambing dengan tekstur keras dan tidak mudah hancur dalam mulut lebih disukai daripada permen susu sapi yang lebih mudah hancur jika digigit.

### Analisa Hasil Terbaik

Pengambilan keputusan untuk menentukan hasil terbaik dilakukan dengan menggunakan metode Indeks Efektivitas. Nilai hasil permen susu kambing dan susu sapi afkir bagi parameter kimia dan organoleptik, masing-masing yaitu 0,9 dan 0,1 serta 0,8 dan 0,2. Nilai hasil tertinggi tersebut (baik bagi parameter kimia dan

organoleptik) dihasilkan oleh penggunaan susu kambing afkir sebagai bahan baku permen, dengan kadar lemak 14,9%, kadar protein 12,7%, vitamin C 0,22% dan kadar air 14,57%. Penggunaan susu kambing sebagai bahan baku permen selanjutnya akan dianalisa kelayakan finansialnya.

### Analisa Finansial

Berdasarkan asumsi-asumsi yaitu tanah milik pribadi, instalasi listrik dan air dihubungkan dengan rumah induk, menggunakan sumur pompa, total modal merupakan uang pribadi, sepeda motor milik pribadi, produk sebagian diambil distributor dan sebagian kirim ke pengecer, 1 tahun adalah 240 hari kerja, kebutuhan bahan baku susu kambing 20 kg yang menjadi permen susu 8 kg (dikemas masing-masing 100 gram, menjadi 80 bungkus), harga jual naik 4% per tahun mulai tahun ke 3, penjualan 50% tahun ke 1 dan tahun kedua sampai 10 adalah normal, pengeluaran per tahun naik 4%, suku bunga pinjaman 18%, suku bunga deposito 6%, dengan jumlah produksi 8 kg dan kebutuhan susu kambing afkir 20 kg per hari, maka rendemen yang diperoleh sebesar 40%. Pada produksi satu tahun dihasilkan 19.200 buah kemasan @ 100 g. HPP sebesar Rp. 4.352,55 per kemasan dan harga jual Rp. 6.311,19 per kemasan. Hasil analisa kelayakan finansial adalah layak dengan parameter *Payback period* 4,267 (layak karena  $< 10$  tahun), *Net BC ratio* 1,705 (layak karena  $> 1$ ), *BC ratio* 1,347 (layak karena  $> 1$ ), NPV (18%) Rp. 17.645.615,90 (layak karena pada tahun ke 0 bernilai positif), BEP (unit) 3.912,40 kemasan, BEP pada kapasitas normal Rp 24.691.930,99, BEP (%) 20,4%, serta IRR 28,4% (layak karena lebih besar dari suku bunga deposito).

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa proses pengolahan permen susu yang berbahan baku susu sapi dan susu kambing afkir, mempengaruhi kualitas permen susu yang dihasilkan, baik terhadap parameter fisik, kimia maupun organoleptiknya. Jenis susu berpengaruh terhadap kadar lemak dan kesukaan tekstur, namun tidak berpengaruh terhadap kadar protein, kadar vitamin C, kadar air, kesukaan warna, aroma dan rasa. Perlakuan terbaik adalah jenis susu kambing dengan kadar lemak 14,9%, kadar protein 12,7%, vitamin C 0,22% dan kadar air 14,57%. Usaha permen susu kambing afkir, layak secara finansial dengan *Payback period* 4,267 tahun, *Net BC ratio* 1,705 ; *BC ratio* 1,347, NPV (18%) Rp.17.645.615,90, BEP 3.912,40 kemasan atau Rp 24.691.930,99 atau 20,4%; IRR sebesar 28,4%.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini dan kepada staf Laboratorium Rekayasa Proses UNITRI.

### Daftar Pustaka

- Apriyantono, A. 2002. Pengaruh Pengolahan terhadap Nilai Gizi dan Keamanan Pangan. Seminar Kharisma II. Menjadi Ratu Dapur Profesional: Mengawal Kesehatan Keluarga melalui Pemilihan dan Pengolahan Pangan yang Tepat. Jakarta.
- Belitz, H. D. and W.N. Grosch. 1987. Food Chemisty. Springer-Verlag. Berlin.
- Desrosier and Tressler. 1997. Fundamental Of Food Freezing. The Avi Publishing Co. Inc., Westport Connecticut.
- Eckles, E. H., W. B. Comb, and H. Mocy. 1984. Milk And Milk Product. Mc Graw hill Publishing Co. Ltd., Bombay.
- Fennema, O.R. 1996. Food Chemistry. Marcel Dekker. New York.
- Hadiwiyoto, S. 1994. Teknik Uji Mutu Susu dan Hasil Olahanya. Liberty. Yogyakarta.
- Idris. 1992. Pengantar Teknologi Pengolahan Susu. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Jennes, R. And S. Oatton. 1959. Principles Of Dairy Chemistry. John Willey. New York.
- Moeljanto, R. D. dan B. T. Wiryanta. 2002. Khasiat dan Manfaat Susu Kambing. Agromedia Pustaka.
- Yitnosumarto, S. 1993. Percobaan, Perancangan, Analisis dan Interpretasinya. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.