

**PENGARUH JENIS KEMASAN DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP SIFAT  
KIMIA, MIKROBIOLOGI DAN ORGANOLEPTIK PERMEN KAREMEL  
SUSU KAMBING**

(The Effect of Packaging Type and Storage Time on Chemical, Microbiology, and Sensory  
Properties of Goat Milk Caramel Candy)

**Susilawati<sup>(1)</sup> dan Putri Cyntia Dewi<sup>(2)</sup>  
e\_mail: susilawati\_thp@unila.ac.id**

<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

<sup>2)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

**ABSTRACT**

Caramel candy is a kind of toffee classified into soft candies, and processed using milk and sugar as the main ingredients. One way to prevent food spoilage is to use suitable packaging as well as storage system. This study was aimed to determine the effects of packaging materials and storage time until 28 days at room temperature and their interaction effects on the chemical, microbiological, and organoleptic properties, and its accordance with SNI 3457.2 caramel candy standard.

The study was conducted in two groups of factors and arranged in Complete Randomized Design with three replications. The first factor was the type of packaging (P) consisted of polyethylene plastic (P1), aluminum foil (P2), and oil paper packaging (P3). The second factor was the duration of storage (L) consisted of 0 days (L1), 7 days (L2), 14 days (L3), 21 days (L4), and 28 days (L5). The homogeneity and additivity of the data were tested using Barlett and Tuckey tests, continued using ANOVA, and then further tested using comparison and orthogonal polynomials at of 1% or 5% level of significance. The results showed the samples wrapped in aluminum foil and stored for 28 days at room temperature, was found to be the best type of packaging. The criteria of the best goat's milk caramel candies were: water content of 5,81% w/w, ash content of 0,95% w/w, reducing sugar content 2,26% w/w, total molds and yeasts  $0,49 \times 10^2$  colonies/gram, a total microbial of 2,83 colonies/gram, and the color, texture, taste, and aroma were brown, soft, sweet, and neutral. these criteria met the SNI 3547.2 (2008) quality standard for caramel candies.

Keywords : Caramel candy, caramelization, package, goat's milk

**PENDAHULUAN**

Susu kambing memiliki kandungan protein tidak kalah dari susu sapi, protein susu kambing adalah 3,7 % sedangkan susu sapi adalah 3,3 %. Kandungan protein yang tinggi pada susu kambing sangat baik untuk pertumbuhan dan pembentukan jaringan tubuh. Selain kandungan protein, susu kambing juga mengandung asam lemak berantai pendek yang lebih banyak dari susu sapi, hal ini membuat lemak pada susu kambing mudah dicerna oleh tubuh untuk menghasilkan energi, sehingga tidak tertimbun sebagai kolesterol (Dewi, 2009).

Susu bila dibiarkan begitu saja di udara terbuka, akan menimbulkan berbagai kerusakan. Kerusakan yang terjadi ditandai dengan timbulnya bau asam karena serangan bakteri asam laktat (BAL). Untuk mencegah kerusakan tersebut, dapat dilakukan pengawetan maupun pengolahan terhadap susu (Saleh, 2004). Pemanfaatan susu kambing saat ini kurang dioptimalkan, hal ini disebabkan oleh adanya anggapan bahwa susu kambing beraroma prengus seperti kambing, sehingga kebanyakan orang kurang menyukainya. Oleh karena itu dilakukan diversifikasi olahan dari susu kambing, salah satunya adalah permen karamel.

Permen karamel susu atau *toffee* adalah produk *confectionery* yang dibuat dari bahan dasar gula, sirup glukosa, susu (umumnya susu kondensasi), lemak dan garam. Kadar air produk permen karamel susu yang lebih tinggi dari *hard candy* menyebabkan permen karamel susu lebih mudah mengalami kerusakan oleh kapang dan khamir. Menurut Supardi dan Sukamto (1999), penggunaan gula dalam pengolahan bahan makanan dalam konsentrasi tinggi menyebabkan sebagian air yang ada dalam bahan menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme. Bahan pangan dengan kadar air tinggi umumnya dapat ditumbuhi oleh semua jenis mikroorganisme, tetapi karena bakteri dapat tumbuh lebih cepat dibandingkan kapang dan khamir, maka kerusakan oleh bakteri lebih banyak dijumpai. Oleh karena kapang dan khamir dapat tumbuh pada nilai aktivitas air yang lebih rendah daripada bakteri, maka bahan pangan lebih kering dan berkadar gula tinggi cenderung untuk mengalami kerusakan akibat organisme tersebut. Diperlukan bahan pengemas yang tepat bagi produk permen karamel sehingga daya simpan produk akan lebih lama serta menjaga mutu produk itu sendiri. Selain itu, kemasan juga penting untuk menambah nilai estetika pada produk sehingga akan menjadi lebih menarik.

Berbagai jenis produk pangan memiliki sifat atau kriteria masing – masing, sehingga pengemasan yang kurang tepat justru akan menyebabkan penurunan mutu dari produk pangan tersebut. Dari berbagai jenis kemasan, kemasan plastik, *aluminium foil* dan kertas minyak adalah kemasan yang sangat memungkinkan untuk digunakan sebagai pengemas produk permen karamel susu, akan tetapi belum diketahui jenis kemasan yang terbaik yang sesuai dengan sifat dari permen karamel susu itu sendiri, sehingga dapat mempertahankan mutu dari permen karamel susu kambing ini. Oleh karena itu melalui penelitian ini diharapkan dari ketiga jenis bahan pengemas tersebut terdapat jenis kemasan yang paling baik dan sesuai dengan karakteristik permen karamel susu sehingga dapat memperpanjang daya

simpan dan memberikan nilai tambah bagi produk permen karamel itu sendiri.

### Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jenis kemasan terbaik selama penyimpanan 28 hari pada suhu ruang, yang dapat mempertahankan sifat kimia, mikrobiologi, dan organoleptik permen karamel dari susu kambing sehingga masih memenuhi standar SNI 3547.2 (2008).
2. Mengetahui lama penyimpanan permen karamel susu kambing selama 28 hari pada suhu ruang dengan sifat kimia, mikrobiologi, dan organoleptik yang masih sesuai standar SNI 3547.2 (2008),
3. Mengetahui adanya interaksi antara jenis kemasan dan lama simpan produk permen karamel selama 28 hari pada suhu ruang terhadap sifat kimia, mikrobiologi, dan organoleptik permen karamel dari susu kambing.

### BAHAN DAN METODE

#### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Biomassa, Laboratorium Analisis Mutu Hasil Pertanian, serta Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Oktober – November 2011

#### Bahan dan Alat

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan untuk pembuatan permen karamel yaitu susu kambing murni yang diperoleh dari Desa Sungai Langka, sukrosa dan glukosa serta bahan-bahan kimia lain yang diperlukan dalam analisis, yang diperoleh dari Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian. Sedangkan bahan pengemas yang digunakan adalah plastik polietilen , *aluminium foil* , dan kemasan kertas minyak yang dibeli di Tanjung Karang.

Peralatan yang digunakan antara lain timbangan, wajan, baskom berukuran sedang, kompor, wadah plastik (Tupperware), loyang, gelas ukur, dan alat-alat lain untuk uji organoleptik dan alat – alat untuk analisis.

### Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua faktor dengan tiga kali ulangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Faktor pertama adalah jenis kemasan (P) yang terdiri dari plastik polietilen (P<sub>1</sub>), *aluminium foil* (P<sub>2</sub>), dan kemasan kertas minyak (P<sub>3</sub>). Faktor kedua adalah lama penyimpanan (L) yang terdiri dari lama penyimpanan 0 hari (L<sub>1</sub>), 7 hari (L<sub>2</sub>), 14 hari (L<sub>3</sub>), 21 hari (L<sub>4</sub>), dan 28 hari (L<sub>5</sub>). Data yang diperoleh akan diuji homogenitas, uji barlett, uji tukey dan analisis ragam untuk mendapatkan perbedaan antar perlakuan, kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan uji perbandingan dan polinomial ortogonal pada taraf nyata 1% atau 5%.

### Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan permen karamel ,melalui proses karamelisasi. Pengolahan karamel susu diawali dengan memasukkan 150 mL susu ke dalam wajan dengan penambahan sukrosa 75 gram dan glukosa 25 gram. Susu, sukrosa dan glukosa diaduk hingga sebagian sukrosa dan glukosa larut dan tercampur lalu kompor dinyalakan dengan api besar sambil terus diaduk sampai suhu 120<sup>0</sup>C. Api dikecilkan sampai suhu 100<sup>0</sup>C apabila susu pada wajan sudah mulai terkaramel sambil terus dilakukan pengadukan. Apabila bahan telah mengeras setelah dimasukkan ke dalam air, itu menandakan bahwa bahan telah terkaramelisasi. Permen karamel yang telah jadi dituang ke dalam cetakan atau wadah dan diolesi dengan mentega agar karamel tidak lengket pada saat diangkat. Permen karamel yang telah dituang ke dalam cetakan lalu diratakan dan diolesi dengan mentega agar permukaan permen karamel tampak mengkilat, kemudian dilakukan pemotongan sebelum permen karamel mengeras, kemudian didiamkan sampai mengeras selama kurang lebih 10-15 menit.

Produk permen karamel dikemas menggunakan plastik polietilen (P<sub>1</sub>), *aluminium foil* (P<sub>2</sub>), dan kertas minyak (P<sub>3</sub>) sebelum dilakukan pengemasan terlebih dahulu dilakukan

sterilisasi baik alat dan bahan yang digunakan selama pengemasan maupun tangan peneliti yang akan digunakan. Masing – masing pengemas dipotong dengan ukuran masing – masing 2,5x2,5 cm. Pengemasan dilakukan secara manual menggunakan tangan yang ditutupi dengan *hand glove*, untuk mencegah kontaminasi terhadap produk, kemudian ketiga jenis kemasan tersebut masing – masing dimasukkan ke dalam wadah toples plastik dan disimpan pada suhu ruang selama 0 hari (L<sub>1</sub>), 7 hari (L<sub>2</sub>), 14 hari (L<sub>3</sub>), 21 hari (L<sub>4</sub>), serta 28 hari (L<sub>5</sub>), dan pengamatan dilakukan setiap 7 hari sekali, serta data yang diperoleh diolah dan dianalisis.

### Pengamatan

#### Kadar Air

Kadar air permen karamel diuji dengan metode oven AOAC (1995). Sampel sebanyak 3 gram dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya. Kemudian cawan dimasukkan ke dalam oven bersuhu 100<sup>0</sup> C hingga diperoleh berat konstan. Perhitungan kadar air dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{c - (a - b)}{c} \times 100\%$$

keterangan : a = berat cawan dan sampel akhir (g)

b = berat cawan (g)

c = berat sampel awal (g)

#### Kadar Abu

Pengujian kadar abu permen karamel dilakukan dengan menggunakan metode pengabuan kering AOAC (1995). Cawan porselen dikeringkan dalam tanur bersuhu 400-600<sup>0</sup> C, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 3 gram sampel dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Selanjutnya sampel dipijarkan di atas nyala pembakar bunsen sampai tidak berasap lagi, kemudian dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik pada suhu 400-600<sup>0</sup> C selama 4-6 jam atau sampai terbentuk abu berwarna putih. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator, selanjutnya ditimbang.

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{berat abu (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

### Analisis Gula Reduksi

Gula reduksi dianalisis dengan menggunakan metode *Luff Schrool* AOAC (1990). Sampel ditimbang sebanyak 5 gram dan dimasukkan ke dalam gelas piala 250 ml. Kemudian dilarutkan dengan 100 ml aquades tambahkan Pb Asetat untuk penjernihan. Lalu ditambahkan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  untuk menghilangkan kelebihan Pb, ditambah aquades hingga tepat 250

ml. 25 ml larutan diambil dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 25 ml larutan *luff schrool*. Perlakuan blanko dibuat yaitu 25 ml larutan *luff schrool* ditambah 25 ml aquades. Setelah ditambah beberapa butir batu didih, erlenmeyer dihubungkan dengan pendingin balik dan didihkan selama 10 menit. Kemudian cepat-cepat didinginkan, ditambahkan 15 ml KI 20% dan dengan hati-hati ditambahkan 25 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  26,5%. Yodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan Na-thiosulfat 0,1 N memakai indikator pati 1% sebanyak 2-3%. Titrasi diakhiri setelah timbul warna krem susu.

$$\text{Gula Reduksi} = \frac{(\text{Titration blanko} - \text{Titration sampel}) \times \text{Faktor pengenceran} \times 0,1}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

### Total Kapang dan Khamir

Pengujian total mikroba berdasarkan metode hitungan cawan (Fardiaz, 1989).

### Total Kapang Khamir

Pengujian total mikroba berdasarkan metode hitungan cawan (Fardiaz, 1989). Sebanyak 1 gram sampel dihancurkan dan diencerkan secara aseptis dengan 9 mL larutan garam fisiologis (NaCl) 0,85% yang sudah disterilisasi. Pengenceran ini dihitung sebagai pengenceran awal  $10^{-1}$ . Pengenceran selanjutnya dilakukan dengan cara 1 mL larutan hasil pengenceran  $10^{-1}$

diencerkan lagi secara aseptis dengan 9 mL larutan pengencer steril dan dihitung sebagai pengenceran  $10^{-2}$ , dan seterusnya. Sebanyak 1 mL larutan dari setiap pengenceran diambil secara aseptis dengan pipet steril dan dimasukkan ke dalam cawan petri, lalu ke dalam cawan petri dituangkan PDA steril yang sudah ditambahkan 10% asam tartarat steril sebanyak 1,5 mL per 100 mL media, sebanyak lebih kurang 15 mL dan digoyangkan secara merata di atas meja agar menyebar homogen. Setelah media membeku, cawan diinkubasi pada suhu  $32^{\circ}\text{C}$  selama 24 – 48 jam. Koloni yang tumbuh dihitung menurut standar yang ditetapkan.

$$\text{Koloni per gram} = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

### Total Mikroba

Perhitungan total mikroba dilakukan berdasarkan metode hitungan cawan menggunakan media *Plate Count Agar* (PCA) (Fardiaz, 1989). Sebanyak 1 gram sampel diencerkan dengan 9 ml larutan garam fisiologis (NaCl 0,85%) yang telah disterilisasi. Pengenceran ini dihitung sebagai pengenceran  $10^{-1}$ . Pengenceran selanjutnya dilakukan dengan melarutkan 1 ml larutan hasil pengenceran  $10^{-1}$

dengan 9 ml larutan garam fisiologis dan dihitung sebagai pengenceran  $10^{-2}$ . Sebanyak 1 ml sampel dari setiap pengenceran dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Kemudian ke dalam cawan petri dituang PCA steril sebanyak  $\pm 15$  ml (dilakukan secara duplo untuk tiap pengenceran) dan digoyangkan secara merata di atas meja. Setelah media agar memadat, cawan dibungkus dengan kertas lalu diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu  $36-37^{\circ}\text{C}$  selama 48jam.

1

$$\text{Total Mikroba} = \frac{\text{Jumlah koloni terhitung} \times \text{Faktor pengenceran}}{\dots}$$

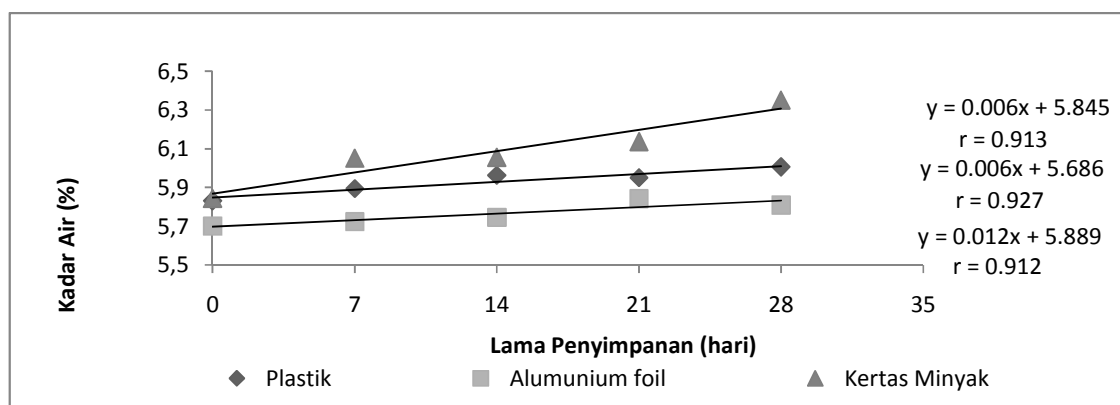
### Uji Organoleptik

Pengamatan yang dilakukan terhadap Permen karamel secara organoleptik meliputi warna, tekstur, rasa, aroma, dan penerimaan keseluruhan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan 20 orang panelis terlatih. Adapun uji yang dipergunakan adalah uji skoring (warna, tekstur, rasa, dan aroma) dan uji hedonik penerimaan keseluruhan (Nawansih dan Nurainy, 2005).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air produk permen karamel susu kambing, dan terdapat interaksi antara kedua perlakuan. Hasil uji lanjut perbandingan dan polinomial ortogonal menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air produk permen karamel susu kambing secara linier (Gambar 1)



Gambar 1. Grafik kadar air permen karamel susu kambing pada masing-masing jenis kemasan, selama penyimpanan 28 hari.

Dari Gambar 1, dapat dilihat bahwa kadar air permen karamel susu kambing yang dikemas dengan kemasan kertas minyak pada lama penyimpanan 7, 14, 21, dan 28 hari, lebih tinggi dibandingkan yang dikemas menggunakan kemasan plastik dan aluminium foil. Sementara itu kadar air produk permen karamel yang dikemas menggunakan kemasan plastik pada lama penyimpanan 7, 14, 21, dan 28 hari lebih tinggi daripada produk permen karamel menggunakan kemasan aluminium foil. Perbedaan kadar air ini diduga karena perbedaan daya penetrasi uap air pada kemasan. Menurut Buckel, *et al.*(1987) daya permeabilitas uap air dari kemasan plastik polietilen adalah  $3,05 \times 10^{-4}$

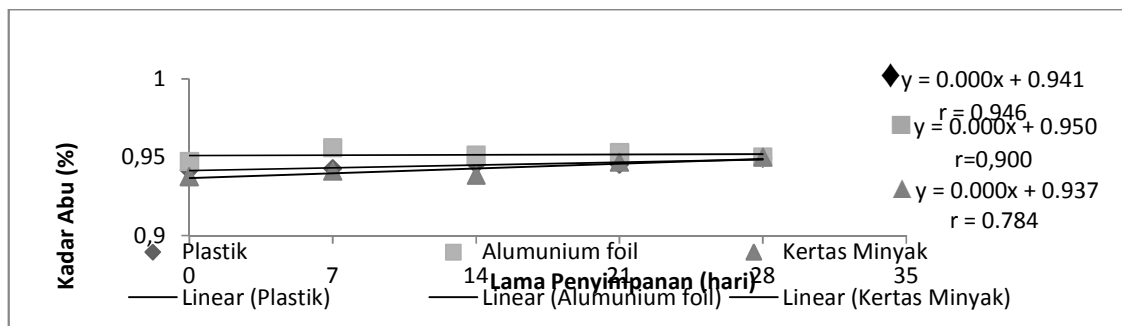
gram/cm<sup>2</sup>.hari, kemasan *aluminium foil*  $2,684 \times 10^{-4}$  gram/cm<sup>2</sup>.hari, dan kemasan kertas minyak  $4,0422 \times 10^{-4}$  gram/cm<sup>2</sup>.hari. Selain jenis kemasan, kadar air permen karamel susu kambing juga mengalami peningkatan selama penyimpanan 28 hari pada suhu ruang. Hal ini disebabkan karena uap air dari luar trus masuk ke produk yang dikemas.

### Kadar Abu

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pengemas tidak berpengaruh terhadap kadar abu produk permen karamel susu kambing dan lama penyimpanan memberikan pengaruh sangat

nyata terhadap kadar abu permen karamel susu kambing, sedangkan interaksi antar kedua perlakuan tidak berpengaruh terhadap kadar abu permen karamel susu kambing. Hasil uji lanjut perbandingan polinomial

ortogonal menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar abu permen karamel secara linear (Gambar 2)

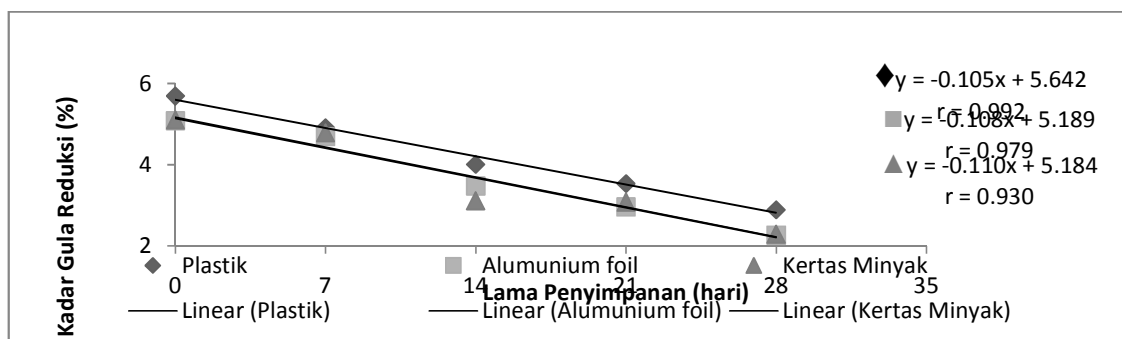


Gambar 2. Grafik kadar abu permen karamel susu kambing pada masing- masing jenis kemasan, selama penyimpanan 28 hari

Berdasarkan Gambar 2. selama penyimpanan kadar abu pada permen karamel susu kambing tidak mengalami perubahan yang signifikan. Permen karamel susu kambing yang dikemas dengan kemasan *alumunium foil* memiliki kadar abu tertinggi, yang diikuti dengan permen karamel susu kambing menggunakan kemasan plastik dan kemasan kertas. Pada prinsipnya tidak terjadi perubahan kadar abu selama penyimpanan, namun pada penelitian ini terjadinya peningkatan kadar abu. Kadar abu yang meningkat diduga dikarenakan peningkatan berat produk yang disebabkan peningkatan kadar air pada produk permen karamel susu kambing (Dotulong, 2009).

**Analisis Gula Reduksi**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar gula reduksi produk permen karamel susu kambing, namun tidak terdapat interaksi antar kedua perlakuan. Hasil uji lanjut perbandingan dan polinomial ortogonal menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar gula reduksi produk permen karamel susu kambing secara linier (Gambar 3).



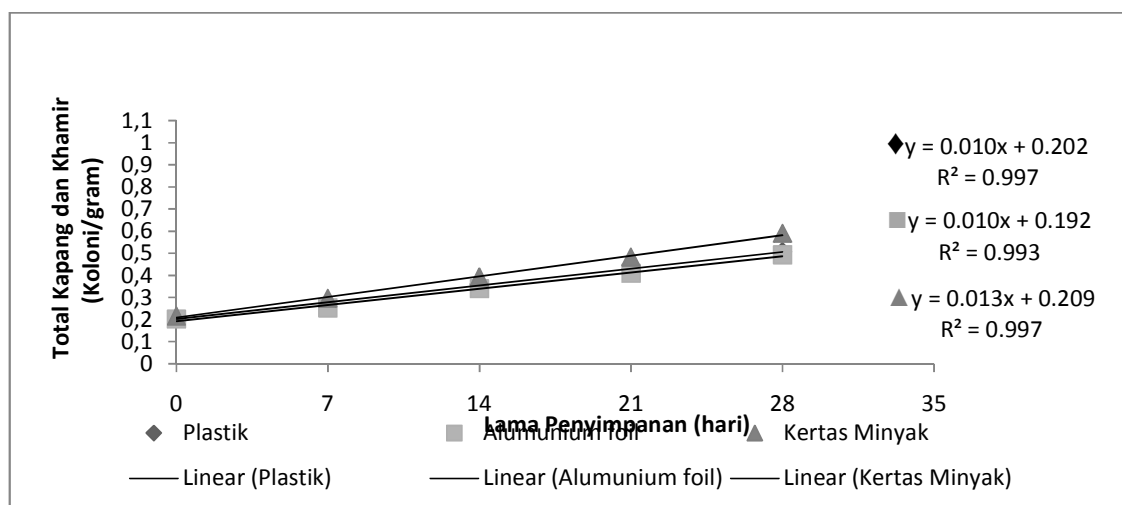
Gambar 3. Grafik kadar gula reduksi permen karamel susu kambing pada masing- masing jenis kemasan, selama penyimpanan 28 hari

Berdasarkan uji perbandingan ortogonal kadar gula reduksi tertinggi terdapat pada permen karamel dengan kemasan plastik, kemudian diikuti dengan permen karamel susu kambing dengan kemasan *aluminium foil* dan kemasan kertas. Perbedaan kadar air ini diduga dikarenakan daya permeabilitas uap air setiap jenis kemasan berbeda – berbeda sehingga kadar gula reduksi mengalami penurunan. Dari hasil uji lanjut polinomial ortogonal, lama penyimpanan memberikan pengaruh terhadap kadar gula reduksi permen karamel susu kambing secara linier. Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa kadar gula reduksi mengalami penurunan selama penyimpanan 28 hari hal ini terjadi pada masing – masing jenis kemasan. Perbedaan gula reduksi pada penyimpanan suhu kamar disebabkan oleh perbedaan kadar air dan aktivitas

metabolisme. Perubahan kadar gula reduksi yang baik selama penyimpanan disebabkan oleh terjadinya pemecahan karbohidrat. Oleh sebab itu, semakin lama penyimpanan, maka kadar gula reduksi juga akan ikut menurun.

### Total Kapang dan Khamir

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis pengemas, lama penyimpanan dan interaksi berpengaruh sangat nyata terhadap total kapang dan khamir produk permen karamel susu kambing. Hasil uji lanjut perbandingan dan polinomial ortogonal menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap total kapang dan khamir produk permen karamel susu kambing secara linier (Gambar 4)



Gambar 4. Grafik total kapang dan khamir permen karamel susu kambing pada masing- masing jenis kemasan, selama penyimpanan 28 hari

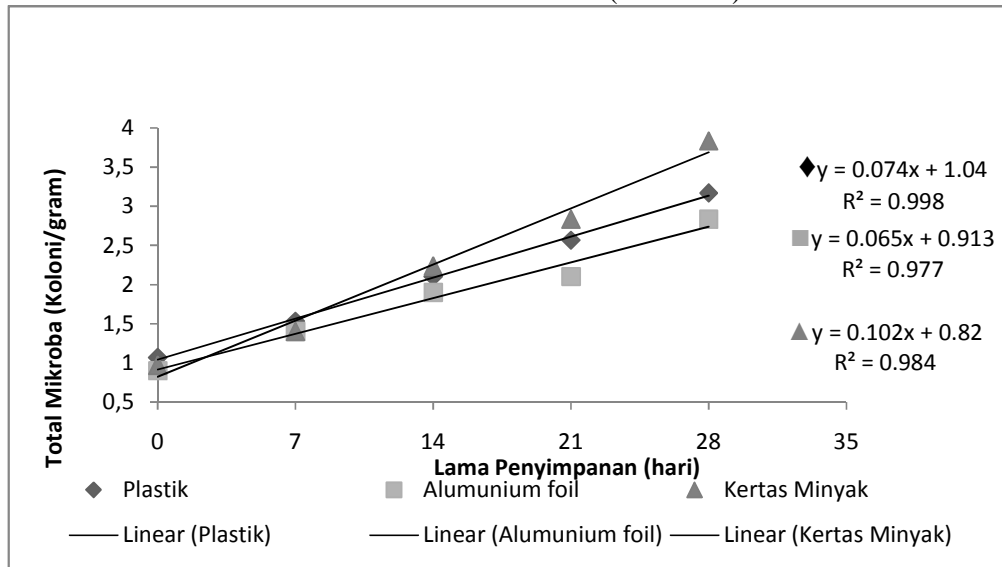
Berdasarkan Gambar 4. total kapang dan khamir yang dikemas menggunakan kemasan kertas minyak pada lama penyimpanan 21 dan 28 hari memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan pada kemasan plastik dan kemasan *aluminium foil*. Kemasan *aluminium foil* memiliki total kapang dan khamir terendah selama penyimpanan 28 hari. Perbedaan total kapang dan khamir ini dapat

disebabkan oleh perbedaan penetrasi daya gas oksigen dan uap air pada masing – masing kemasan, kemasan kertas minyak yang memiliki permeabilitas terhadap penetrasi gas oksigen dan uap air yang lebih besar daripada kemasan plastik dan *aluminium foil*. Gas oksigen dan uap air dibutuhkan oleh kapang dan khamir untuk tumbuh dan berkembang, sehingga kapang dan khamir

pada kemasan kertas minyak dapat tumbuh dan berkembang lebih cepat daripada kemasan plastik dan *aluminium foil*. Selain gas oksigen dan uap air, lingkungan tempat dari bahan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan kapang dan khamir. Permen karamel yang berbahan dasar susu dan gula memiliki nutrisi yang cukup banyak untuk digunakan kapang dan khamir sebagai sumber nutrisi dalam pertumbuhannya

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan serta interaksi berpengaruh sangat nyata terhadap total mikroba produk permen karamel susu kambing. Hasil uji lanjut perbandingan dan polinomial ortogonal menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap total mikroba produk permen karamel susu kambing secara linier (Gambar 5)

### Total Mikroba



Gambar 5. Grafik total mikroba permen karamel susu kambing pada masing-masing jenis kemasan, selama penyimpanan 28 hari

Berdasarkan Gambar 5, total mikroba permen karamel susu kambing dengan kemasan kertas minyak memiliki total mikroba yang lebih tinggi pada penyimpanan 21 dan 28 hari dibandingkan dengan kemasan plastik dan kemasan *aluminium foil*. Hal ini disebabkan daya penetrasi gas oksigen dan uap air pada kemasan kertas minyak lebih besar daripada kemasan plastik dan *aluminium foil*, sehingga kadar air pada permen karamel dengan kemasan kertas minyak menjadi lebih besar dan mikroba tumbuh dan berkembang lebih cepat pada perlakuan tersebut. Selain itu, lingkungan tempat dari bahan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba. Permen karamel yang berbahan dasar susu dan gula memiliki

nutrisi yang cukup banyak untuk digunakan mikroba sebagai sumber nutrisi dalam pertumbuhannya.

### Uji Organoleptik

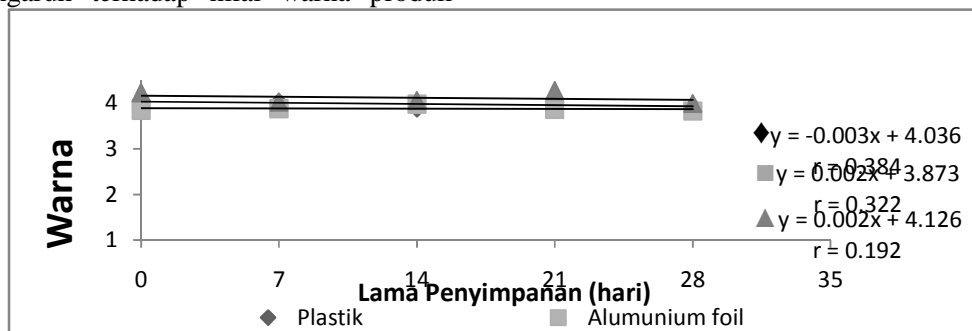
#### Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai warna produk permen karamel susu kambing, namun interaksi antara kedua perlakuan tidak berpengaruh. Hasil uji lanjut perbandingan ortogonal menunjukkan bahwa jenis pengemas berpengaruh nyata terhadap nilai warna produk permen karamel susu, sedangkan hasil uji polinomial ortogonal



menunjukkan lama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap nilai warna produk

permen karamel susu kambing (Gambar 6)



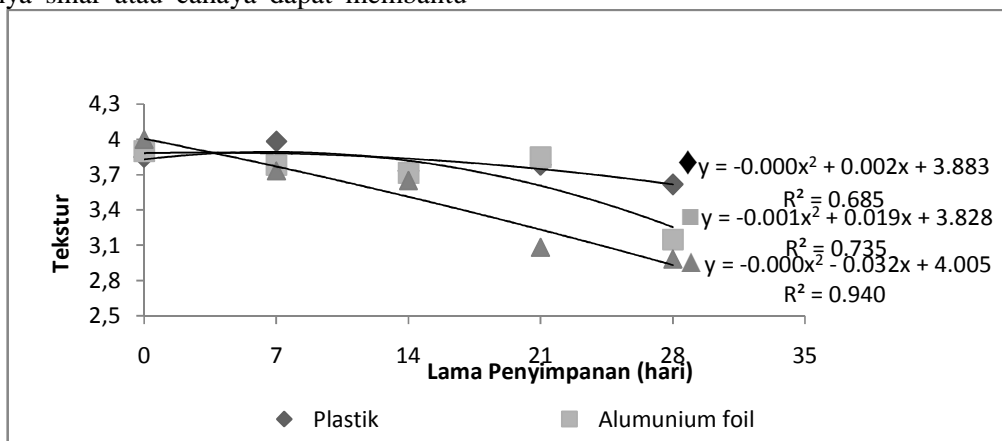
Gambar 6 . Grafik nilai warna permen karamel susu kambing pada masing-masing jenis kemasan selama penyimpanan 28 hari

Berdasarkan Gambar 6. warna pada permen karamel susu kambing tidak mengalami perubahan secara signifikan selama proses penyimpanan. Permen karamel susu kambing menggunakan kemasan kertas memiliki penilaian warna yang lebih tinggi dibandingkan menggunakan kemasan *alumunium foil* dan kemasan plastik, namun kriteria penilaian warna masing – masing pengemas selama penyimpanan 28 hari masih berwarna coklat. Dari hasil uji lanjut perbandingan orthogonal, jenis pengemas berpengaruh terhadap warna produk permen karamel susu kambing. Perbedaan nilai warna pada setiap jenis kemasan dikarenakan setiap jenis kemasan memiliki daya tembus cahaya yang berbeda – beda. Menurut Winarno (1982), Adanya sinar atau cahaya dapat membantu

terjadinya kerusakan kimia misalnya oksidasi pada produk yang mengandung asam lemak akan menimbulkan perubahan warna menjadi lebih gelap pada produk pangan.

**Tekstur**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan serta interaksi berpengaruh sangat nyata terhadap nilai tekstur produk permen karamel susu kambing. Hasil uji lanjut perbandingan dan polinomial ortogonal menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai tekstur produk permen karamel susu kambing secara kuadrat (Gambar 7)



Gambar 7 . Grafik nilai tekstur permen karamel susu kambing pada masing-

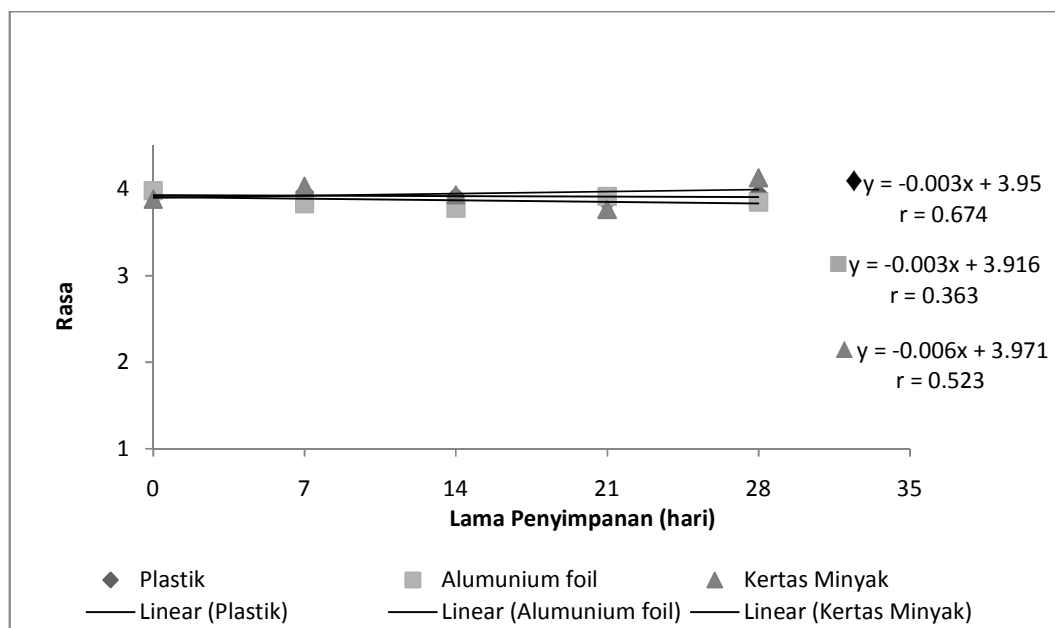
masing jenis kemasan, selama penyimpanan 28 hari

Berdasarkan Gambar 7 nilai tekstur permen karamel susu kambing menggunakan kemasan kertas mengalami penurunan selama penyimpanan 28 hari yang lebih banyak dibandingkan dengan kemasan plastik dan *aluminium foil* yaitu 4,00-2,98 dengan karakteristik keras sampai lunak. Kemasan *aluminium foil* memiliki nilai tekstur tertinggi diantara keduanya. Perbedaan tekstur ini dapat terjadi karena perbedaan permeabilitas gas oksigen dan uap air yang berbeda, kemasan kertas minyak memiliki permeabilitas gas oksigen dan uap air yang lebih besar daripada plastik dan kemasan *aluminium foil*, sehingga uap air lebih banyak masuk ke dalam permen karamel dengan kemasan tersebut dan

mempengaruhi tekstur permen karamel susu kambing menjadi semakin lunak.

### Rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai rasa produk permen karamel susu kambing, begitu pula dengan interaksi antara kedua perlakuan memberikan berpengaruh tidak nyata terhadap nilai rasa produk permen karamel susu kambing. Hasil uji lanjut perbandingan dan polinomial ortogonal menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai rasa produk permen karamel susu kambing (Gambar 8).



Gambar 8. Grafik nilai tekstur permen karamel susu kambing pada masing-masing jenis kemasan, selama penyimpanan 28 hari

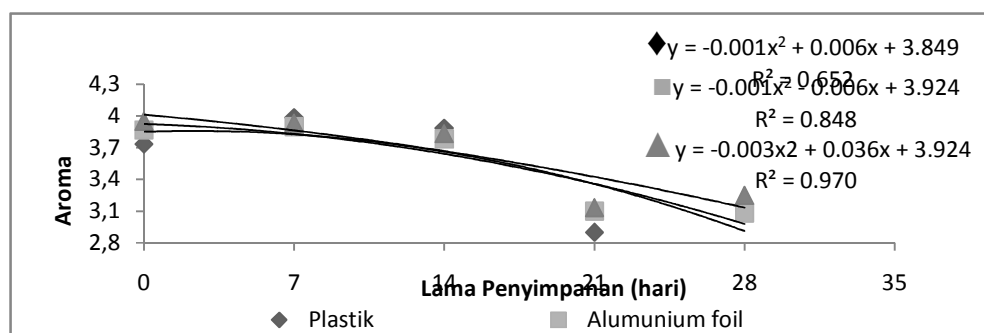
Berdasarkan Gambar 8. rasa produk karamel susu kambing tidak mengalami perubahan yang signifikan. Kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap rasa permen karamel susu kambing hal ini dapat dilihat dengan skor nilai yang tidak jauh berbeda 3,83-4,1 dengan kriteria rasa manis.

Hal ini menunjukkan bahwa selama proses penyimpanan reaksi kimia dan aktifitas mikrobiologi tidak mempengaruhi rasa dari produk permen karamel susu kambing.

### Aroma

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap nilai aroma produk permen karamel susu kambing, namun interaksi antara kedua perlakuan tidak berpengaruh terhadap nilai aroma produk permen karamel susu kambing. Hasil uji

lanjut perbandingan dan polinomial ortogonal menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai aroma produk permen karamelsusu kambing secara kuadratik (Gambar 9)



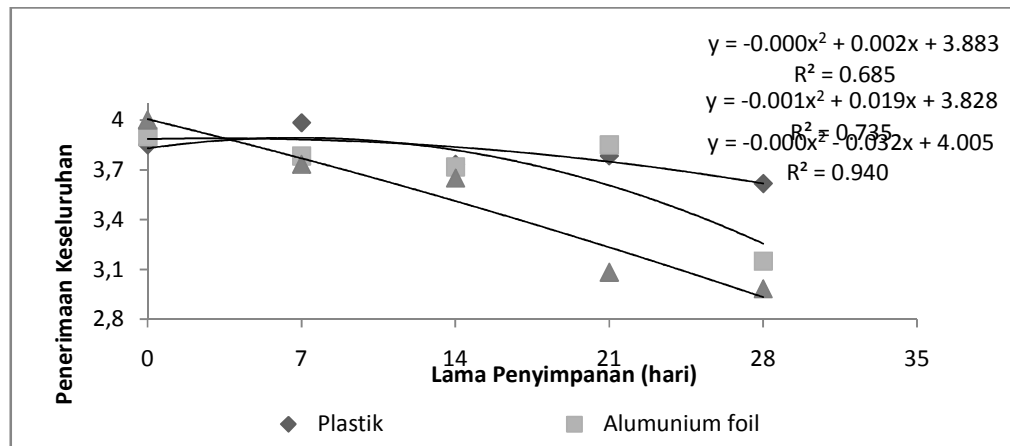
Gambar 9 . Grafik nilai aroma permen karamel susu kambing pada masing-masing jenis kemasan, selama penyimpanan 28 hari

Berdasarkan tabel hasil uji perbandingan ortogonal, jenis kemasan memberikan pengaruh nyata terhadap aroma permen karamel susu kambing. Berdasarkan gambar di atas masing – masing perlakuan mengalami penurunan nilai aroma terhadap permen karamel susu kambing yaitu sebesar 3,98 – 2,9 dengan kriteria khas karamel sampai netral. Jenis kemasan plastik mengalami penurunan nilai aroma permen karamel susu kambing yang lebih banyak dibandingkan kemasan *alumunium foil* dan kemasan kertas. Hal ini diduga dikarenakan sifat tembus cahaya serta permeabilitas kemasan yang berbeda – beda. Menurut Ketaren (2005), cahaya adalah akselerator terhadap timbulnya ketengikan. Kombinasi dari oksigen dan cahaya dapat mempercepat proses oksidasi. Produk berlemak yang disimpan tanpa oksigen namun dikenai cahaya dapat menjadi tengik, hal ini dikarenakan dekomposisi peroksida yang secara alamiah terdapat pada lemak. Berdasarkan hasil uji polinomial ortogonal, lama penyimpanan memberikan pengaruh

terhadap aroma permen karamel susu kambing secara kuadratik. Selain pengaruh cahaya dan oksigen, penurunan aroma selama penyimpanan produk permen karamel susu kambing juga dapat terjadi dikarenakan adanya penguapan senyawa volatile pada permen karamel susu sehingga aroma karamel menjadi berkurang.

#### Penerimaan Keseluruhan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap penerimaan keseluruhan produk permen karamel susu kambing, begitu pula dengan interaksi antara kedua perlakuan memberikan berpengaruh sangat nyata terhadap penerimaan keseluruhan produk permen karamel susu kambing. Hasil uji lanjut perbandingan dan polinomial ortogonal menunjukkan bahwa jenis pengemas dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap penerimaan keseluruhan produk permen karamel susu kambing secara kuadratik (Gambar 10).



Gambar 10. Grafik nilai aroma permen karamel susu kambing pada masing-masing jenis kemasan selama penyimpanan 28 har

Berdasarkan Gambar 10 dapat dilihat bahwa penerimaan keseluruhan permen karamel susu kambing dengan kemasan kertas minyak mengalami penurunan secara drastis, dengan nilai sebesar 4,0-2,4 dengan kriteria suka sampai dengan netral selama penyimpanan 28 hari. Permen karamel susu kambing menggunakan kemasan plastik juga mengalami penurunan namun tidak sebanyak pada kemasan kertas. Permen karamel menggunakan kemasan *alumunium foil* mengalami penurunan respon penerimaan keseluruhan pada penyimpanan 7 hari dan 14 hari, namun mengalami peningkatan pada penyimpanan 21 dan 28 hari. Penerimaan keseluruhan yang paling baik terhadap permen karamel susu kambing selama penyimpanan 28 hari terdapat pada permen karamel susu kambing yang menggunakan kemasan *alumunium foil*, kemudian diikuti dengan kemasan plastik dan kemasan kertas. Hal ini dikarenakan kemasan *alumunium foil* lebih bisa mempertahankan sifat kimia, mikrobiologi dan organoleptik permen karamel susu kambing ini sesuai dengan syarat mutu permen karamel SNI 3547.2 tahun 2008.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka simpulan yang dapat diambil adalah jenis kemasan *alumunium foil*

selama penyimpanan 28 hari pada suhu ruang, merupakan jenis kemasan yang paling dapat mempertahankan sifat kimia, mikrobiologi, dan organoleptik permen karamel susu kambing dengan kriteria rata – rata kadar air 5,81% b/b, kadar abu 0,95% b/b, kadar gula reduksi 2,26% b/b, total kapang dan khamir  $0,49 \times 10^2$  koloni/gram, total mikroba  $2,83 \times 10^2$  koloni/gram, serta sifat warna coklat, tekstur lunak, rasa manis serta aroma netral. Dimana sifat – sifat tersebut memenuhi standar SNI Permen Karamel No. 3547. 2 tahun 2008

### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemist. Washington D.C.
- Buckle, K. A, R. A. Edward, G. H. Fleet dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta (Diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono).
- Dewi, A. 2009. Teknologi Pengolahan Susu (Karamel Susu). <http://www.blogspot.com/dewi/teknologi/pengolahan/susu>. Diakses pada tanggal 1 April 2011
- Dotulong, V. 2009. Nilai Proksimat Sosis Ikan Ekor Kuning (*Caesio sp.*) berdasarkan

- Jenis Casing dan Lama Penyimpanan. *Jurnal Pasifik*. Vol. 1(4):5006 – 509
- Dwiari, S. 2008. *Teknologi Pangan*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan Penuntun Praktikum Laboratorium Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi*. IPB. Bogor.
- Faridah, A. 2008. *Patiseri*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Ketaren, S. 2005. *Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Saleh, Eniza. 2004. *Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak*. Program Studi Produksi Ternak Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2008. *Kembang Gula Karamel*. SNI Permen Karamel No. 3547. 2 tahun 2008. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sudarmadji, S., Bambang, H., dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian edisi ketiga*. Liberty. Yogyakarta.
- Supardi, I. dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Penerbit Alumni. Bandung.
- Syarief, R., S. Sasya, dan B.S.T. Insyana. 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan*. Laboratorium Rekayasa Proses Pangan PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F.G dan B. S. Laksmi, 1982. *Kerusakan Bahan Pangan Dan Cara Pencegahannya*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.