

KAJIAN SUHU DAN LAMA PEMASAKAN TERHADAP MUTU PERMEN SUSU KERBAU

Adi Saputrayadi^{1*}, Marianah¹, Jannatun Alia¹

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram

*email korespondensi: adhigondris@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa suhu dan waktu pemasakan yang tepat untuk menghasilkan permen susu yang bermutu baik serta mempunyai umur simpan yang lebih lama. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dan rancangan yang digunakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor. Faktor I adalah suhu pemasakan yang terdiri dari 3 level (110^oC, 115^oC dan 120^oC). Faktor II adalah lama waktu pemasakan yang terdiri dari 2 level (60 menit dan 90 menit). Tahapan penelitian ini terdiri dari: (1) Proses pembuatan permen susu kerbau, (2) Uji sifat kimia (kadar air dan gula reduksi), (3) Analisis sifat organoleptik permen susu kerbau. Berdasarkan hasil analisis, suhu dan lama pemasakan berpengaruh nyata terhadap sifat kimia (kadar air dan gula reduksi) dan sifat organoleptik (warna dan tekstur) permen susu kerbau, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik (aroma dan rasa) permen susu kerbau. Perlakuan terbaik untuk analisis sifat kimia dan organoleptik didapat pada perlakuan S3L2(suhu 120^oC, waktu pemasakan 90 menit) dengan kadar air 2,969%, kadar gula reduksi 12,08%, skor rasa 4,00 (kriteria manis), skor tekstur 3,20 (kriteria keras), skor aroma 4,25 (kriteria suka) dan skor warna 2,35 (kriteria coklat tua).

Kata kunci: Permen Susu; Suhu; Susu Kerbau; Waktu pemanasan

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine what temperature and cooking time is right to produce good quality milk candy and has a longer shelf life. The method used in this research is experimental method and the design used is a completely randomized design (CRD) with 2 factors. The first factor is the cooking temperature which consists of 3 levels (110^oC, 115^oC and 120^oC). The second factor was the cooking time which consisted of 2 levels (60 minutes and 90 minutes). The stages of this research consisted of: (1) The process of making buffalo milk candy, (2) testing the chemical properties (moisture content and reducing sugar), (3) analyzing the organoleptic properties of buffalo milk candy. Based on the analysis, the temperature and cooking time had a significant effect on the chemical properties (moisture content and reducing sugar) and organoleptic properties (color and texture) of buffalo milk candy, but did not significantly affect the organoleptic properties (aroma and taste) of buffalo milk candy. The best treatment for the analysis of chemical and organoleptic properties was obtained in the S3L2 treatment (temperature 120^oC, cooking time 90 minutes) with a water content of 2.969%, a reduced sugar content of 12.08%, a taste score of 4.00 (sweet criteria), a texture score of 3.20. (hard criteria), flavour score 4.25 (like criteria) and 2.35 color score (dark brown criteria).

Keywords: buffalo milk; milk candy; temperature, heating duration

PENDAHULUAN

Susu adalah cairan berwarna putih yang dihasilkan (disekresikan) oleh kelenjar mammae (ambing) pada semua binatang mamalia. Susu merupakan bahan makanan pokok dari sumber gizi untuk bayi sebelum bisa mencerna makanan lain, baik bayi manusia maupun bayi binatang, khususnya binatang mamalia (menyusui). Susu juga merupakan sumber protein terbaik setelah telur. Meskipun demikian, tidak selamanya dan tidak semua orang harus minum susu.

Di dalam kehidupan sehari hari susu sapi yang umumnya dijadikan sebagai bahan makanan, walaupun pada dasarnya masih ada susu yang bersumber dari ternak lain yang tidak kalah penting nilainya dari susu sapi seperti susu kerbau. Kerbau adalah satwa yang banyak di jumpai di daerah Kecamatan Moyo Utara, Kabupaten Sumbawa Besar – Nusa Tenggara Barat, dengan populasi ternak menurut data BPS (2017) di provinsi Nusa Tenggara Barat. Sumbawa Besar 43.340 ekor, Sumbawa barat 12.575 ekor. Dari data populasi ternak di seluruh Provinsi Nusa Tenggara Barat, peternak kerbau lebih dominan di kota Sumbawa besar, dimana kepemilikan ternak kerbau dalam jumlah besar, terendah 8 – 12 ekor perpeternak dan dalam jumlah besar 200 - 400 ekor per peternak.

Untuk Masyarakat Sumbawa, kerbau dijadikan salah satu tradisi yaitu barapan kerbau yang sampai saat ini masih dipertahankan oleh masyarakat Sumbawa dari generasi ke generasi. Selain sebagai tradisi, kerbau dijadikan sebagai penghasil daging segar yang diolah menjadi bahan makanan antara lain abon daging kerbau, dendeng dan soto daging kerbau, dengan adanya olahan tersebut dapat menggerakkan ekonomi beberapa masyarakat Sumbawa Besar. Kerbau di sumbawa terutama di daerah kecamatan Moyo Utara kabupaten sumbawa banyak dijadikan sebagai penghasil susu murni yang diolah menjadi permen susu kerbau Sumbawa. Olahan susu menjadi permen terutama khusus Desa Penyaring Kecamatan Moyo Utara yang sudah lama menjalankan usaha pembuatan permen susu kerbau, bahkan permen susu kerbau yang dihasilkan tidak hanya dikenal dikalangan masyarakat Sumbawa besar akan tetapi sudah dikenal di beberapa daerah seperti Lombok, Bali dan Jawa.

Prinsip pemanasan dalam pembuatan permen adalah untuk menguapkan sebagian besar air dalam susu. Kadar air yang rendah menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme dapat ditekan, sehingga pada akhirnya masa simpan produk menjadi lebih panjang. Pada umumnya suhu pemasakan yang digunakan dalam pembuatan permen non kristal atau permen bening lebih tinggi dibandingkan dengan permen berkristal. Pada sebagian besar permen berkristal pemasakannya dilakukan pada suhu 112 – 120° C, maka untuk permen non kristal (tergantung jenisnya) pemasakan dilakukan sampai suhu 118 – 154° C (Amir et al., 2017).

Masyarakat desa Penyaring Kecamatan Moyo Utara-Sumbawa yang melakukan usaha pembuatan permen susu kerbau dalam pembuatan permen susu kerbau, rata-rata menggunakan formula 5 liter susu kerbau segar, 1 kg gula pasir sebagai bahan penambah manis

dan yang berperan dalam menentukan teksur permen susu, Garam 0,5 gr sebagai penambah rasa gurih pada permen susu yang dipanaskan pada suhu diatas 100°C selama 2 jam (120 menit) menghasilkan 2 kg permen susu (Kompas.com, 2019). Menurut (et al., 2020) dalam pembuatan permen susu kerbau menggunakan suhu 100°C selama 150 menit dengan perlakuan konsentrasi gula 250 gr + 750 ml susu kerbau adalah perlakuan yang paling disukai panelis dari sifat organoleptik. Dalam pembuatan permen susu kerbau belum ada informasi yang seragam dalam penggunaan suhu serta lama pemasakan yang tepat untuk dapat menghasilkan permen susu dengan mutu yang berkualitas baik. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka telah dilakukan penelitian tentang : “Kajian Suhu dan Lama Pemasakan Terhadap Mutu Permen Susu Kerbau”.

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu kerbau dari sumbawa, gula pasir, margarine dan garam. Bahan kimia yang akan digunakan untuk analisa fisik dan kimia adalah larutan buffer pH 7 dan pH 4, *aquades,aseton*, termometer, gelas ukur, pipet tetes, stopwatch, dan alat pengatur suhu.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah saringan, wajan teplon , kompor, pengaduk, sendok plastik, meja, pisau dan plastik, pipa paralon, kertas permen dan kemasan permen.

B. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang dilaksanakan di Laboratorium. Rancangan percobaan yang dilakukan untuk mengetahui peparuh suhu dan lama pemasakan terhadap mutu permen kerbau adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor. Faktor I adalah suhu pemasakan yang terdiri dari 3 level (110°C, 115°C dan 120°C). Faktor II adalah lama waktu pemasakan yang terdiri dari 2 level (60 menit dan 90 menit), sehingga perlakuannya sebagai berikut:

S1L1 = Suhu 110°C, Lama Pemasakan 60 menit

S1L2 = Suhu 110°C, Lama Pemasakan 90 menit

S2L1 = Suhu 115°C, Lama Pemasakan 60 menit

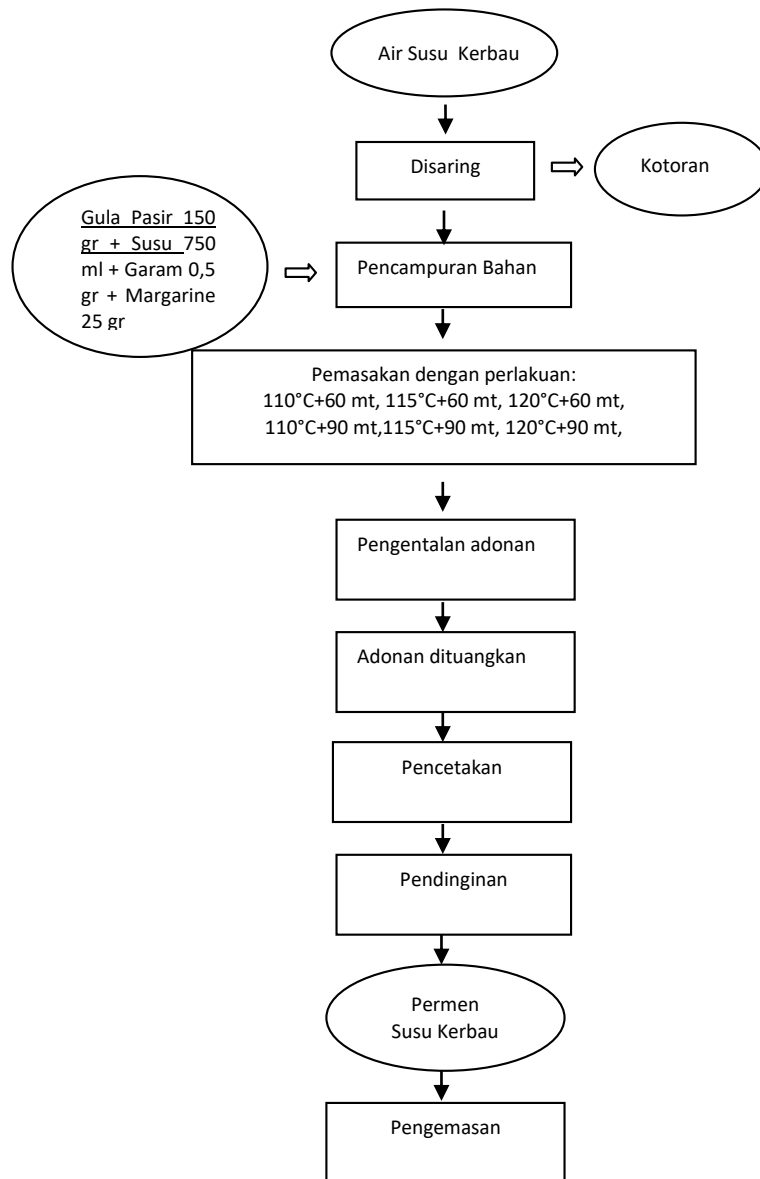
S2L2 = Suhu 115°C, Lama Pemasakan 90 menit

S3L1 = Suhu 120°C, Lama Pemasakan 60 menit

S3L2 = Suhu 120°C, Lama Pemasakan 90 menit

Masing-masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali ulangan sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Apabila hasil analisis ragam berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf nyata 5%. Setiap perlakuan diulang membutuhkan

berat sampel yang sama dengan bahan gula pasir 150 gr dan susu kerbau 750 ml. Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan, diantaranya adalah tahap pengolahan susu kerbau menjadi permen. Adapun diagram alir pembuatan Permen susu modifikasi (Alia, 2019) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Permen Susu Kerbau Modifikasi (Alia, 2019)

C. Parameter Analisis

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah mutu permen susu kerbau meliputi sifat kimia dan organoleptik. Sifat kimia meliputi kadar air dan kadar gula reduksi. Sedangkan

sifat organoleptik meliputi rasa, aroma, warna dan tekstur dengan menggunakan metode hedonik (kesukaan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Sifat Kimia

Data hasil penelitian dan analisis keragaman untuk tiap parameter sifat kimia pada permen susu kerbau yang diamati dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Signifikansi Pengaruh Suhu dan Lama pemasakan Terhadap Sifat Kimia Permen Susu Kerbau

Pengamatan	F hitung	F table	Signifikansi
Kadar Air	9.47	3.11	S
Kadar Gula Reduksi	166.39	3.11	S

Keterangan :

NS : Non Signifikansi (Tidak berbeda Nyata)

S : Signifikansi (Berbeda Nyata)

Pada Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa suhu dan lama pemasakan berpengaruh secara nyata (signifikan) terhadap sifat kimia parameter kadar air dan kadar gula reduksi, sehingga dilakukan uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil Analisis purata masing-masing parameter Sifat Kimia disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Purata Hasil Analisis Pengaruh Suhu dan Lama Pemasakan Terhadap Sifat Kimia Permen Susu Kerbau

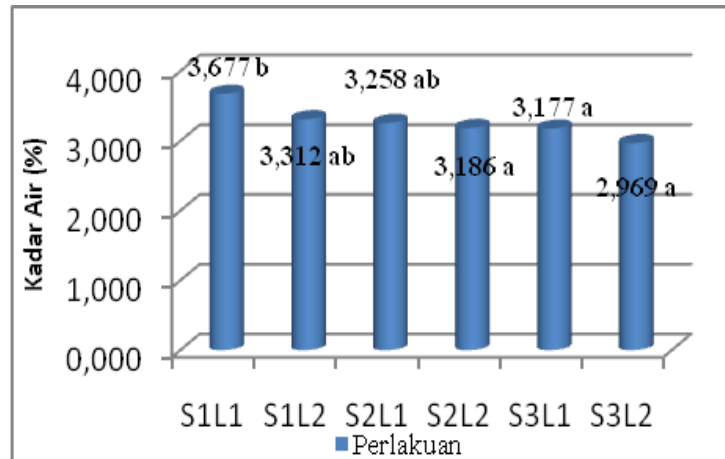
Perlakuan	Parameter	
	Kadar Air (%)	Kadar Gula Reduksi (%)
S1L1	3,677 b	3,95 a
S1L2	3,312 ab	4,43 b
S2L1	3,258 ab	6,94 c
S2L2	3,186 a	7,58 d
S3L1	3,177 a	10,26 e
S3L2	2,969 a	12,08 f
BNJ 5%	0,536	0,37

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%.

1. Kadar Air

Kadar air permen merupakan salah satu parameter yang menentukan mutu permen (Pujilestari & Agustin, 2017). Menurut (Putri et al., 2015), bahwa peningkatan dan penurunan kadar air selama penyimpanan merupakan faktor penting dalam kerusakan permen. Lebih lanjut dikatakan bahwa permen mempunyai kadar air sekitar 1,5 sampai 2 %.

Purata kadar air permen pada penelitian ini berkisar 2,969% – 3,677%. Kadar air permen yang dihasilkan dari bahan baku susu kerbau yang di masak dengan variasi kombinasi suhu dan lama pemasakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pengaruh suhu dan lama pemasakan Terhadap Kadar Air Permen Susu Kerbau

Prinsip proses pemanasan pada pembuatan permen adalah untuk menguapkan air yang terkandung pada susu segar sehingga didapatkan permen dengan kadar air rendah. Kadar air pada produk permen sangat mempengaruhi kualitas permen. Kadar air yang tinggi dapat mengakibatkan bakteri, jamur dan jenis-jenis mikroba lainnya tumbuh dan berkembang biak. Keadaan ini dapat mengakibatkan perubahan kimia pada produk seperti perubahan warna dan flavor serta daya awet dari permen juga menurun.

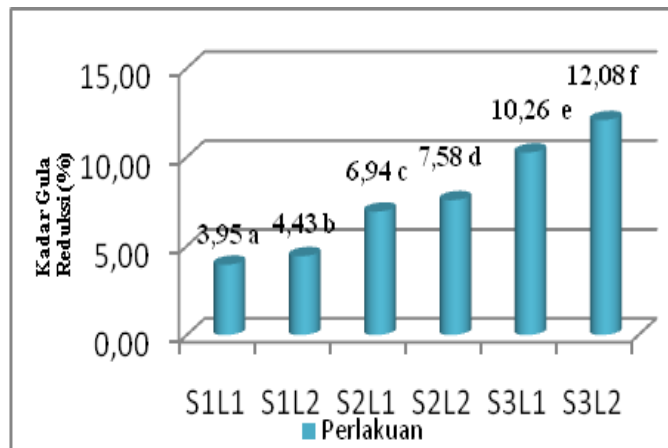
Semakin rendahnya kadar air yang dihasilkan dari permen susu dipengaruhi oleh perbedaan suhu (T) dan lama pemasakan (W). Kadar air permen susu yang diperoleh dari hasil penelitian untuk semua perlakuan suhu dan lama pemasakan memenuhi syarat mutu kadar air permen susu yaitu maksimal 3,5% menurut SNI 3547.1.2008, bagi *permen*, kecuali perlakuan S1L1 dengan kadar air 3,677%.

Menurut (Luthfiyanti et al., 2020) penurunan kadar air selama perebusan sebagai akibat rusaknya dinding-dinding sel karena panas sehingga air yang ada di antara sel-sel akan keluar. Pengurangan kadar air pada permen susu disebabkan terlepasnya ikatan antara air dan protein. Hal ini diakibatkan oleh terjadinya degradasi protein oleh proses pemanasan. Menurut (Hafidzoh Yusriyah & Rudiana Agustini, 2014) degradasi protein menyebabkan terjadinya pelepasan ikatan antara protein dan molekul air. Permen yang menggunakan bahan baku susu kerbau yang dipanaskan pada suhu 120°C selama 90 menit mempunyai kadar air yang paling rendah diantara semua kombinasi perlakuan suhu dan lama pemasakan. Sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada permen yang melalui proses pemasakan bahan baku pada suhu 110°C selama 60 menit. Menurut (Warganegara &

Restina, 2016), bahwa pemasakan dapat meningkatkan permeabilitas dari membran *cytoplasmic* sehingga air pemasakan dapat masuk ke dalam sel dan ruang antar sel, pengeluaran gas dan senyawa volatil lainnya yang menyebabkan kehilangan komponen-komponen yang larut seperti vitamin, garam dan gula serta meningkatkan kadar air. Selain itu peningkatan kadar air ini juga diduga disebabkan karena adanya pembengkakan pati yang terdapat dalam bahan baku susu kerbau sehingga menyebabkan kemampuan menyerap air itu menjadi sangat besar (Fitria et al., 2018).

2. Kadar Gula Reduksi

Pada Tabel 2 kolom 2 (gula reduksi) menunjukkan semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pemasakan maka kadar gula reduksi yang diperoleh pada permen susu kerbau semakin tinggi. Grafik hubungan pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap kadar gula reduksi permen susu kerbau dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pengaruh suhu dan lama pemasakan Terhadap Kadar Gula Reduksi Permen Susu Kerbau

Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar gula reduksi pada permen berbeda nyata antar perlakuan. Terlihat bahwa kadar gula reduksi tertinggi terdapat pada perlakuan S3L2 sebesar 12.08% dan kadar gula reduksi terendah pada perlakuan S1L1 sebanyak 3.95%. Menurut Desroiser (1998) bahwa kadar gula reduksi akan berbanding lurus dengan jumlah gula yang ditambahkan karena terjadinya hidrolisa sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa selama proses pengolahan.

Gula pereduksi merupakan salah satu parameter penting dalam persyaratan mutu permen. Persyaratan mutu permen menurut SNI 01-3547-1994 mempersyaratkan kadar gula reduksi maksimum 22%. Penelitian ini menghasilkan permen dengan kadar gula reduksi antara 3,95-12,08%. Dengan demikian kadar gula reduksi dari seluruh perlakuan telah memenuhi persyaratan SNI. Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa permen susu kerbau yang

melalui proses pemanasan pada suhu 120°C selama 90 menit mempunyai kadar gula reduksi yang paling tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Sedangkan kadar reduksi terendah terdapat pada permen yang menggunakan susu kerbau yang dipanaskan pada suhu 110°C selama 60 menit. Menurut (Mastur, 2017), bahwa semakin tinggi suhu pemasakan maka jumlah gula terinversi semakin meningkat. Kadar gula reduksi pada permen diperoleh dari sirup glukosa dan sukrosa yang mengalami inversi menjadi fruktosa dan glukosa (Mandei et al., 2019).

Berdasarkan hasil analisis ragam diperoleh bahwa faktor suhu, lama pemasakan dan interaksi antara kedua faktor tersebut tidak mempengaruhi kadar gula reduksi dari permen keras yang dihasilkan. Menurut (Mandei, 2014) bahwa kadar gula reduksi permen ditentukan oleh komposisi rasio sukrosa dan sirup glukosa. Semakin banyak sukrosa yang mengalami inversi menjadi glukosa dan fruktosa maka gula reduksi semakin meningkat. (Cahyadi & Widiantara, 2018) mengemukakan bahwa sukrosa yang dilarutkan dalam air yang dipanaskan, maka sebagian sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa yang disebut gula invert. Kecepatan pemanasan akan mempengaruhi jumlah gula invert yang dihasilkan.

B. Analisis Sifat Organoleptik

Hasil signifikansi pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap sifat organoleptik permen susu kerbau yang diamati dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Signifikansi Pengaruh Suhu dan Lama Pemasakan Terhadap Sifat Organoleptik Permen Susu Kerbau

Pengamatan	F hitung	F tabel	Signifikansi
Rasa	2,28	2,31	NS
Warna	11,25	2,31	S
Tekstur	4,13	2,31	S
Aroma	1,99	2,31	NS

Keterangan :

NS : Non Signifikansi (Tidak berbeda Nyata)

S : Signifikansi (Berbeda Nyata)

Pada Tabel 3 di atas, menunjukkan bahwa suhu dan lama pemasakan berpengaruh secara nyata terhadap sifat organoleptik parameter warna dan tekstur, sehingga perlu diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Sedangkan untuk parameter rasa dan aroma permen susu kerbau yang diamati menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hasil Analisis purata masing-masing parameter Sifat organoleptik disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Purata Hasil Analisis Pengaruh Suhu Dan Lama Pemasakan Terhadap Sifat Organoleptik Permen Susu Kerbau

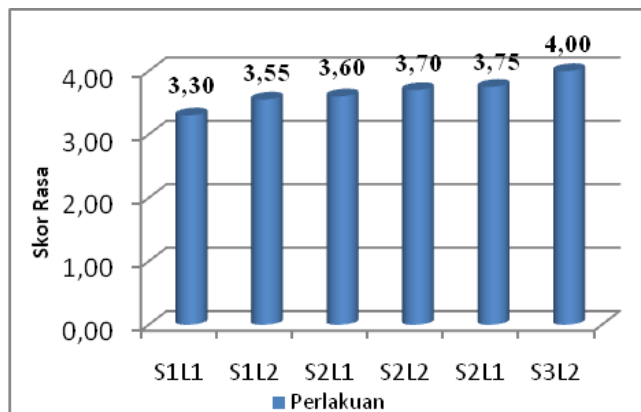
Perlakuan	Parameter			
	Rasa	Warna	Tekstur	Aroma
S1L1	3.30	3,95 b	2.00 a	3,70
S1L2	3.35	3,75 ab	2,30 ab	3,80
S2L1	3.60	3,50 ab	2,70 ab	4,00
S2L2	3.70	3,20 ab	2,85 ab	4,05
S3L1	3.75	2,95 a	2,95 bc	4,15
S3L2	4.00	2,35 a	3,20 c	4,25
BNJ 5%		0,70	0.90	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 4 parameter rasa dan aroma, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan, sehingga tidak dilakukan uji lanjut dengan BNJ pada taraf nyata 5%.

1. Rasa

Berdasarkan hasil analisis keragaman parameter rasa pada Tabel 4 pada skor rasa menunjukkan bahwa skor rasa permen susu kerbau yang di hasilkan cenderung semakin meningkat serta disukai oleh penulis dengan semakin tingginya suhu dan lama pemasakan yang digunakan dan menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan. Grafik hubungan pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap skor rasa permen dapat dilihat pada Gambar 4. Rasa pada permen mengalami peningkatan sejalan dengan semakin tingginya suhu dan lama pemasakan yang digunakan pada proses pembuatan permen. Skor rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan S3L2 sebesar 4.00 dengan kriteria manis dan terendah pada perlakuan S1L1 sebesar 3.30 dengan kriteria agak manis.

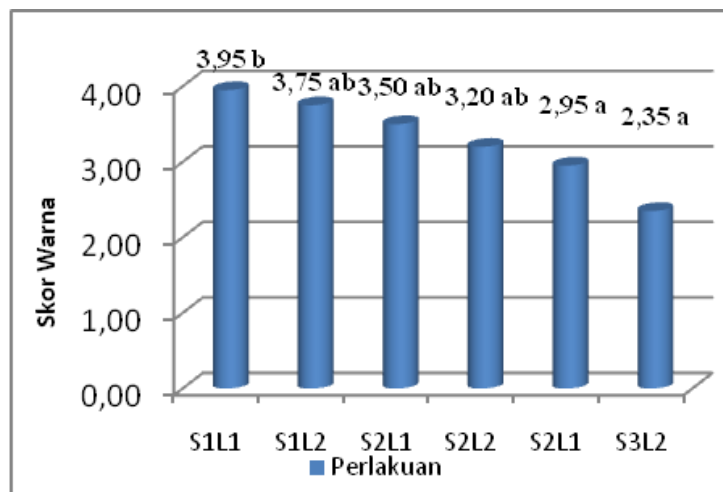


Gambar 4. Grafik Pengaruh suhu dan lama pemasakan Terhadap Rasa Permen Susu Kerbau

Tingginya skor rasa permen yang dihasilkan pada perlakuan S3L2 sebesar 4.00 dengan kriteria manis disebabkan karena pada perlakuan ini suhu yang digunakan 120°C selama 90 menit sehingga mengakibatkan kadar gula reduksi pada perlakuan ini lebih tinggi sehingga rasa permen susu menjadi lebih manis dengan cita rasa yang khas dan disukai. Hal ini sesuai dengan pendapat (Astuti et al., 2015) bahwa formulasi gula dalam pembuatan permen dapat meningkatkan nilai cita rasa.

2. Warna

Berdasarkan hasil keragaman skor (nilai warna) pada Tabel 4 kolom 2 diperoleh bahwa suhu dan lama pemasakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap warna permen. Grafik pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap warna permen dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Pengaruh suhu dan lama pemasakan Terhadap Warna Permen Susu Kerbau

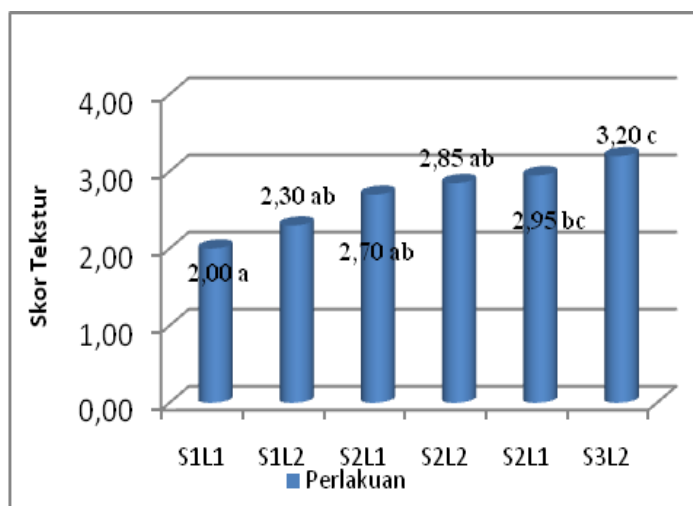
Dari Gambar 5 diatas, dapat diketahui bahwa perlakuan suhu dan lama pemasakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata antara perlakuan. Skor warna tertinggi diperoleh pada perlakuan S1L1 sebesar 3.95 dengan kriteria coklat muda dan terendah diperoleh pada perlakuan S3L2 sebesar 2.35 dengan kriteria coklat tua. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa warna dipengaruhi oleh faktor suhu dan lama proses pemanasan. Penilaian terhadap warna dari perlakuan S1L1 sampai S3L2 semakin menurun karena dipengaruhi oleh penggunaan suhu yang semakin tinggi dan waktu pemasakan yang semakin lama. Hal ini disebabkan karena terjadi perubahan warna disebabkan karena suhu yang digunakan semakin tinggi dan waktu pemasakan yang semakin lama dimana warna permen semakin coklat selama pemanasan sehingga warna permen menjadi kurang disukai oleh penulis. Penampilan warna permen yang cenderung berbeda diduga disebabkan karena terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis (reaksi maillard) selama proses pemanasan berlangsung.

Reaksi maillard terjadi antara gula pereduksi dengan gugus amina primer, sehingga menghasilkan warna coklat (Astuti et al., 2015).

Menurut pendapat (Rundubelo et al., 2019) yang menyatakan bahwa pemanasan akan mengakibatkan degradasi zat warna dalam bahan pangan sehingga terjadi perubahan warna. Warna permen dihasilkan dari adanya pengaruh interaksi antara gula dan pemanasan, di mana dosis sukrosa dan sirup glukosa yang berbedabeda tiap perlakuan menghasilkan proses inverse sukrosa yang berbeda pula sehingga mempengaruhi warna yang berbeda pada produk yang dihasilkan. Menurut (Rosanti, 2016), warna coklat terjadi karena adanya pigmen melanoidin yang membentuk warna coklat pada bahan pangan yang dimasak. Ketika karbohidrat dipanaskan pada suhu tinggi, maka terjadi karamelisasi yang menghasilkan aroma dan warna khas karamel. Sesuai dengan pernyataan (Faradillah, 2017), pada proses pembuatan permen karamel susu terjadi dua macam reaksi yaitu reaksi karamelisasi dan reaksi maillard. Reaksi karamelisasi timbul karena pemanasan gula, sedangkan reaksi maillard terjadi antara protein susu dan gula selama proses pemanasan. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat.

3. Tekstur

Berdasarkan hasil keragaman skor (nilai tekstur) pada Tabel 4 kolom 3 diperoleh bahwa suhu dan lama pemasakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tekstur permen. Grafik pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap tekstur permen dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Pengaruh suhu dan lama pemasakan Terhadap Tekstur Permen Susu Kerbau

Dari Gambar 6 diatas menunjukkan bahwa hasil penelitian nilai tekstur menunjukkan skor tertinggi diperoleh pada perlakuan S3L2 sebesar 3.20, dengan kriteria keras dan terendah pada perlakuan S1L1 yaitu sebesar 2.00, dengan kriteria agak lunak. Perbedaan tekstur

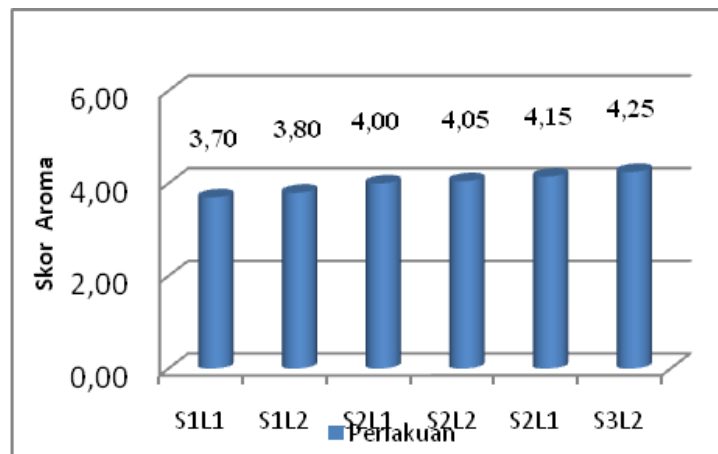
permen disetiap perlakuan dipengaruhi oleh suhu dan lama pemasakan pada saat proses pemanasan sehingga mempengaruhi kekerasan dan kelunakan permen. Tekstur bahan pangan merupakan kumpulan dari semua karakter yang berbeda, yang dirasakan oleh bermacam-macam anggota tubuh manusia (Ahmad & Mujdalipah, 2017).

Hal ini didukung oleh pendapat (Miranti, 2020) bahwa peningkatan nilai tekstur dengan suhu dan waktu pemasakan yang semakin tinggi menyebabkan proses hidrolisis sukrosa menjadi gula sederhana juga tinggi sehingga air yang ada dalam bahan menjadi berkurang dan produk (manisan) yang dihasilkan teksturnya lebih keras.

Hasil analisis ragam diperoleh bahwa suhu dan lama pemanasan mempengaruhi secara nyata tingkat kekerasan dari permen. Penggunaan suhu 120°C selama 90 menit menghasilkan tingkat kekerasan yang paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut (Susilo et al., 2013) bahwa tekstur dari makanan lebih banyak dipengaruhi oleh kadar air, kandungan lemak, tipe dan jumlah struktur karbohidrat serta kandungan protein. Lebih lanjut dikatakan bahwa perubahan tekstur disebabkan oleh kehilangan kadar air dan lemak, pecahnya emulsi dan gel, terjadinya hidrolisis karbohidrat dan koagulasi protein. Penelitian (Faradillah, 2017) menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air permen, maka tingkat kekerasannya semakin rendah dan perubahan tekstur selama proses blanching dan pemasakan terutama karena gelifikasi dari pectin yang terdapat dalam dinding sel yang mengalami degradasi dan solubilisasi.

4. Aroma

Berdasarkan hasil keragaman skor (nilai aroma) pada Tabel 2 diperoleh bahwa, suhu dan lama pemanasan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap aroma permen. Grafik suhu dan lama pemanasan terhadap aroma permen dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Pengaruh Suhu dan Lama Pemasakan Terhadap Aroma Permen Susu Kerbau

Dari Gambar 7 di atas dapat dilihat skor aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan S3L2 sebesar 4.25 dengan kriteria suka dan terendah diperoleh pada perlakuan S1L1 sebesar 3.70 dengan kriteria suka. Hal ini dikarenakan penggunaan suhu yang tinggi serta waktu pemasakan yang semakin lama pada proses pemanasan menyebabkan aroma dari permen akan semakin berkurang dan cenderung sama. Menurut (Pujilestari & Agustin, 2017), aroma yang ada pada permen susu adalah bau khas amis, khas wangi aromatik dan ditambahkan gula yang tepat dapat memberikan aroma khas, menutupi aroma asli dari permen susu kerbau.

Semakin tinggi suhu dan waktu pemasakan yang semakin lama menyebabkan aroma khas dari susu kerbau semakin berkurang, selain itu, penambahan sukrosa juga dapat menyebabkan aroma khas dari susu akan semakin hilang. Hal ini disebabkan karena gula larut dalam air dan berubah menjadi gula invert, yaitu glukosa dan fruktosa yang mana gugus hidroksil (OH) pada gula invert akan mengikat gugus hidrocarbon (CH) dari asam lemak kaproat dan kaprilat. Hal ini sesuai dengan pendapat (Astuti et al., 2015) yang menyatakan bahwa gula reduksi dari suatu molekul gula ditentukan oleh adanya gugus hidroksil (OH) bebas yang reaktif pada atom C.

Aroma didenfinisikan sebagai suatu yang dapat diamati dengan indra aroma untuk menghasilkan bau, zat-zat harus dapat menguap, sedikit larut dalam air. Didalam industri pangan, pengujian terhadap bau dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya produk tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang terbatas pada ruang lingkup penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Perlakuan suhu dan lama pemasakan berpengaruh nyata terhadap sifat kimia (kadar air dan kadar gula reduksi) serta sifat organoleptik (warna dan tekstur), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik (rasa dan aroma) permen susu kerbau yang diamati
2. Semakin tinggi suhu dan lama pemasakan maka kadar gula reduksi dan kadar protein pada permen susu kerbau akan semakin meningkat dan kadar air akan semakin menurun.
3. Perlakuan terbaik untuk analisis sifat kimia dan organoleptik didapat pada perlakuan S3L2(suhu 120°C, waktu pemasakan 90 menit) dengan kadar air 2,969%, kadar gula reduksi 12,08%, skor rasa 4,00 (kriteria manis), skor tekstur 3,20 (kriteria keras), skor aroma 4,25 (kriteria suka) dan skor warna 2,35 (kriteria coklat tua).

Berdasarkan hasil analisis, pembahasan dan kesimpulan yang terbatas pada ruang lingkup penelitian ini, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu penelitian lebih lanjut tentang substitusi gula pasir dengan gula merah sehingga akan menghasilkan permen susu kerbau yang lebih sehat.
2. Perlu adanya perbaikan metode dalam proses pencetakan permen, selain itu agar permen susu kerbau memiliki nilai gizi dengan kualitas yang baik dan perlu adanya suplementasi terutama lisin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Muhammadiyah Mataram (UMMAT) yang telah membantu pendanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, D., & Mujdalipah, S. (2017). Karakteristik Organoleptik Permen Jelly Ubi Akibat Pengaruh Jenis Bahan Pembentuk Gel. *EDUFORTECH*. <https://doi.org/10.17509/Edufortech.V2i1.6174>
- Alia, J. (2019). *Pengaruh Kombinasi Suhu Dan Lama Pemasakan Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Permen Susu Kerbau*. 12.
- Amir, F., Noviani, E., & Sri Widari, N. (2017). PEMBUATAN PERMEN SUSU KAMBING ETAWA DENGAN MENGGUNAKAN BUAH KURMA SEBAGAI PENGANTI GULA. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*. <https://doi.org/10.36456/Waktu.V15i1.443>
- Astuti, S., Zulferiyenni, & Yuningsih, N. N. (2015). Pengaruh Formulasi Sukrosa Dan Sirup Glukosa Terhadap Sifat Kimia Dan Sensori Permen Susu Kedelai. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*.
- Cahyadi, W., & Widiyantara, T. (2018). PENAMBAHAN KONSENTRASI BAHAN PENSTABIL DAN SUKROSA TERHADAP KARAKTERISTIK SORBET MURBEI HITAM. *Pasundan Food Technology Journal*. <https://doi.org/10.23969/Pftj.V4i3.649>
- Faradillah, N. (2017). KARAKTERISTIK PERMEN KAREMEL SUSU RENDAH KALORI DENGAN PROPORSI SUKROSA DAN GULA STEVIA (STEVIA REBAUDIANA) YANG BERBEDA. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. <https://doi.org/10.17728/Jatp.206>
- Fitria, E., Hariyadi, P., Andarwulan, N., & Ria Noviar Triana. (2018). Sifat Fisikokimia Pati Sagu Termodifikasi Dengan Metode Oksidasi Menggunakan Natrium Hipoklorit. *Jurnal Mutu Pangan*.
- Hafidzoh Yusriyah, N., & Rudiana Agustini, Dan. (2014). THE EFFECT OF FERMENTATION AND CONCENTRATION OF KEFIR GRAINS OF QUALITY OF COW'S MILK KEFIR. In *UNESA Journal Of Chemistry*.
- Luthfiyanti, R., Iwansyah, A. C., Pamungkas, N. Y., & Triyono, A. (2020). Penurunan Mutu Senyawa Antioksidan Dan Kadar Air Terhadap Masa Simpan Permen Hisap Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis Angulata* Linn.). *Jurnal Riset Teknologi Industri*.

- <https://doi.org/10.26578/jrti.v14i1.5343>
- Malahayati, N., Syaiful, F., & Sujatmiko, H. (2020). ATRIBUT FISIK, KIMIA DAN SENSORIS MINUMAN JELI SUSU KERBAU. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2020.008.01.3>
- Mandei, J. H. (2014). Komposisi Beberapa Senyawa Gula Dalam Pembuatan Permen Keras Dari Buah Pala. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*.
- Mandei, J. H., Alim, D., Nuryadi, M., Riset, B., Standardisasi, D., & Manado, I. (2019). PENGARUH Ph SARI BUAH PALA TERHADAP KANDUNGAN GULA REDUKSI DAN TEKSTUR PERMEN KERAS EFFECT OF NUTMEG JUICE Ph ON REDUCING SUGAR CONTENT AND TEXTURE OF HARD CANDY. In *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*.
- Mastur, M. (2017). Respon Fisiologis Tanaman Tebu Terhadap Kekeringan, Physiological Responses Of Sugarcane Plant To Drought. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. <https://doi.org/10.21082/btسم.v8n2.2016.99-112>
- Miranti, M. (2020). Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Permen Jelly Buah Nangka. *Jurnal Ilmu Pertanian*.
- Pujilestari, S., & Agustin, I. (2017). MUTU PERMEN KERAS DENGAN KONSENTRASI EKSTRAK TEH HIJAU YANG BERBEDA. *JURNAL KONVERSI*. <https://doi.org/10.24853/konversi.6.2.9>
- Putri, R. M. S. P. S., Ninsix, R., & Sari, A. G. (2015). Pengaruh Jenis Gula Yang Berbeda Terhadap Permen Jelly Rumput Laut. In *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*.
- Rosanti, A. D. (2016). Pengaruh Penambahan Dosis Natrium Bisulfit Dan Natrium Metabisulfit Terhadap Kualitas Gula Merah Tebu. *Jurnal Hijau Cendekia*.
- Rundubelo, B. A., Ridhay, A., Hardi, J., & Pusptasari, D. J. (2019). UJI STABILITAS PIGMEN EKSTRAK UBI BANGGAI (*Dioscorea Bulbifera* Var *Celebica* Burkill) PADA BERBAGAI VARIASI Ph DAN LAMA PAPARAN SINAR MATAHARI. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2019.v5.i1.14562>
- Susilo, I., Suseno, T. I. P., & Kuswardani, I. (2013). Pengaruh Proporsi Sukrosa-Isomalt Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Permen Jelly Anggur Bali (Alphonso Lavalle). *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*.
- Warganegara, E., & Restina, D. (2016). Getah Jarak (*Jatropha Curcas* L.) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans* Pada Karies Gigi. *Majority*.