

**PENAMBAHAN SARI LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) PADA  
PERMEN SUSU DITINJAU DARI TEKSTUR,  
KERAPATAN, GULA REDUKSI  
DAN KADAR LEMAK**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Nujjiya Faza Nur Azizah  
NIM. 175050107111083**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2021**



**PENAMBAHAN SARI LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) PADA  
PERMEN SUSU DITINJAU DARI TEKSTUR,  
KERAPATAN, GULA REDUKSI  
DAN KADAR LEMAK**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**Nujjiya Faza Nur Azizah  
NIM. 175050107111083**

Skrripsi ini Merupakan Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan  
Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2021**



**PENAMBAHAN SARI LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) PADA  
PERMEN SUSU DITINJAU DARI TEKSTUR,  
KERAPATAN, GULA REDUKSI  
DAN KADAR LEMAK**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Nujjiya Faza Nur Azizah  
NIM. 175050107111083**

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana  
Pada Hari/Tanggal : Selasa, 16 Maret 2021

Mengetahui:  
Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Brawijaya

Menyetujui:  
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi,  
MS., IPU., ASEAN Eng.  
NIP. 196204031987011001

Dr. Herly Evanuarini,  
S. Pt., MP  
NIP. 197501102008012003

Tanggal :

Tanggal :



## SURAT PERNYATAAN

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan secara berkelompok tentang “Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Pada Permen Susu”, maka kami menyatakan bahwa :

1. Dosen Pembimbing : Dr. Herly Evanuarini, S.Pt., MP.

2. Tim Mahasiswa

a. Nama : Nujjiya Faza Nur Azizah

NIM : 175050107111083

Alamat : Jl. Kyai Sari No. 03 RT01/RW02, Kec. Leces, Kab. Probolinggo

Judul : Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Pada Permen Susu Ditinjau dari Tekstur, Kerapatan, Gula Reduksi dan Kadar Lemak.

b. Nama : Moh. Rizal Sauki

NIM : 175050101111037

Alamat : Ds. Tunjung Kecamatan Udanawu, Kabupaten Blitar

Judul : Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Pada Permen Susu Ditinjau dari Kualitas Kimia dan *Total Plate Count*.

Oleh karena itu, kami menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan bagian dari penelitian berkelompok.

Malang, 1 April 2021



Nujjiya Faza Nur Azizah

NIM. 175050107111083

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul **“Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe Vera*) pada Permen Susu ditinjau dari Tekstur, Kerapatan, Gula Reduksi dan Kadar Lemak”** ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Penulis menyadari selesainya skripsi ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang membantu, oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada

1. Dr. Herly Evanuarini, S.Pt., MP., selaku Pembimbing skripsi dan Ketua Program Studi Sarjana Peternakan Fakultas Peternakan atas saran, bimbingan, motivasi, waktu dan kesabaran selama Penyusunan Usulan Skripsi hingga laporan skripsi
2. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS. IPU., ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Peternakan yang telah banyak membina kelancaran proses studi.
3. Dr. Khothibul Umam Al Awwaly, S.Pt., M.Si., Selaku Ketua Jurusan Fakultas Peternakan yang telah banayak membina kelancaran program studi.
4. Dr. Ir. Imam Thohari, MP., IPM., ASEAN Eng., selaku Koordinator Minat Teknologi Hasil Ternak yang telah banyak membina kelancaran program studi.
5. Dr. Ir. Mustakim, MP., IPM. dan Ir. Hanief Eko Sulisty, MP. selaku Dosen Penguji ataskritik dan saran selama Ujian Sarjana.



6. Kedua orangtua tercinta Bapak Wahyudi dan Ibu Yuliana yang selalu dengan sabar mendoakan dan mendukung dalam bentuk moral dan materil.
7. Rizal Sauki selaku rekan satu tim yang selalu bersama dalam suka duka dan saling menopang dalam penyusunan proposal skripsi dan pelaksanaan penelitian.
8. Dewi Firda Nuraini, Saprilia Wulan Sari, Siti Khoiriyah, Anang Prayitno, Yuliana Mega, Hemas Azizila, Yasmin Nur Aisy dan Tri Umar selaku rekan penelitian satu bimbingan yang selalu bersama dalam suka duka dan senantiasa saling membantu dalam penyelesaian tugas akhir.
9. Cindy Heriyanti dan Fitriatul Rizqi selaku teman baik saya yang selalu memberikan support dan semangat ketika sakit.
10. Sahabat dan teman-teman Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya angkatan 2017 atas dukungan dan motivasinya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan usulan penelitian ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan usulan skripsi ini.

Malang, April 2021



# LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) JUICE ADDITION ON MILK CANDY BASED ON TEXTURE, DENSITY, SUGAR REDUCTION, AND FAT CONTENT

Nujjiya Faza Nur Azizah<sup>1)</sup> and Herly Evanuarini<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Student of Animal Product Technology, Faculty of Animal Science, Universitas Brawijaya, Malang

<sup>2)</sup>Lecturer of Animal Product Technology, Faculty of Animal Science, Universitas Brawijaya, Malang

Email : [nujjiyaf@gmail.com](mailto:nujjiyaf@gmail.com)

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the best percentage of *Aloe vera* juice addition on milk candy based on texture, density, sugar reduction and fat content. The materials research used were fresh cow milk, sugar, plain jelly and *Aloe vera* juice. The method used was laboratory experimental by using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and four replications. The treatments were without addition *Aloe vera* juice (T<sub>0</sub>), 0.2% (T<sub>1</sub>), 0.4% (T<sub>2</sub>), and 0.6% (T<sub>3</sub>) addition *Aloe vera* juice on milk candy production. The variables measured were texture value, density, sugar reduction and fat content. The data were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) if there were significantly different effect continued by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The average texture 0.25 – 0.58 N, the density 1.73 – 1.97 g/cm<sup>3</sup>, the sugar reduction content 6.21 – 6.89% and the fat content 5.63 – 6.21%. The result showed that addition of *Aloe vera* juice gave highly significant effect (P<0.01) on texture, density, sugar reduction and fat content of milk candy. It could be concluded that addition of *Aloe vera* juice 0.6% in milk candy gave the best treatment and it can be suggested to

do research on shelf life using 0.6% *Aloe vera* juice. The addition of *Aloe vera* juice can be applied to make milk candy with different types of milk such as goat milk, horse milk and buffalo milk.

Key words: Milk candy, *Aloe vera* juice



# **PENAMBAHAN SARI LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) PADA PERMEN SUSU DITINJAU DARI TEKSTUR, KERAPATAN, GULA REDUKSI DAN KADAR LEMAK**

Nujjiya Faza Nur Azizah<sup>1)</sup> and Herly Evanuarini<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Student of Animal Product Technology, Faculty of Animal Science, Universitas Brawijaya, Malang

<sup>2)</sup>Lecturer of Animal Product Technology, Faculty of Animal Science, Universitas Brawijaya, Malang

Email : [nujjiyaf@gmail.com](mailto:nujjiyaf@gmail.com)

## **RINGKASAN**

Permen susu merupakan salah satu produk olahan susu yang memiliki rasa manis dan bertekstur lunak. Permen susu dibuat dari susu segar, gula dan bahan penambah *flavour* yang diuapkan pada suhu tinggi. Proses penguapan tersebut mengakibatkan penurunan kualitas dan hilangnya sebagian nutrisi yang terkandung dalam permen susu. Oleh karena itu, perlu adanya penambahan bahan yang dapat meningkatkan kualitas dan nilai gizi permen susu. Penambahan bahan tersebut bisa dari bahan alami, salah satunya adalah sari lidah buaya (*Aloe vera*). Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan dikenal sebagai tanaman fungsional yang memiliki kandungan polisakarida, glikoprotein, flavonoid, aloesin, vitamin A, vitamin B, vitamin C dan vitamin E serta asam amino esensial yang berkhasiat sebagai antioksidan dan antibakteri. Lidah buaya juga memiliki kandungan nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui persentase penambahan sari lidah buaya (*Aloe vera*) yang tepat dalam pembuatan permen susu ditinjau tekstur, kerapatan,



kadar gula reduksi dan kadar lemaknya. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi bagi masyarakat umum untuk mengembangkan inovasi produk olahan pangan hasil ternak berupa permen susu dengan penambahan sari lidah buaya.

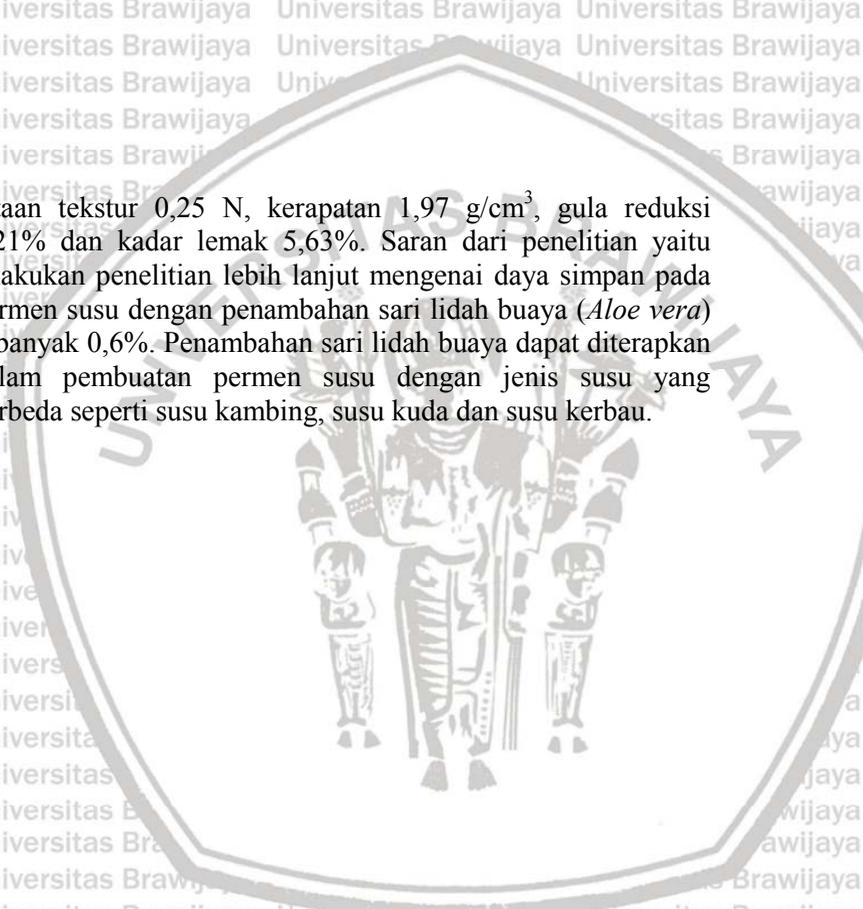
Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal tanggal 28 Agustus hingga 21 November 2020 di Laboratorium Susu Divisi Pengolahan Hasil Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Malang untuk pembuatan permen susu serta pengujian kerapatan dan kadar lemak, sedangkan untuk pengujian tekstur dan gula reduksi dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Materi dalam penelitian ini adalah permen susu yang dibuat dari susu sapi segar, gula pasir, agar-agar putih dan sari lidah buaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, yang terdiri dari perlakuan: tanpa penambahan sari lidah buaya sebagai kontrol ( $P_0$ ), 0,2% penambahan sari lidah buaya ( $P_1$ ), 0,4% penambahan sari lidah buaya ( $P_2$ ) dan 0,6% penambahan sari lidah buaya ( $P_3$ ). Variabel yang diukur meliputi tekstur, kerapatan, gula reduksi dan kadar lemak. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) jika terdapat perbedaan yang nyata atau sangat nyata antar perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan sari lidah buaya memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap tekstur, kerapatan, gula reduksi dan kadar lemak. Kisaran nilai tekstur 0,25 – 0,58 N, kerapatan 1,73 – 1,97 g/cm<sup>3</sup>, gula reduksi 6,21 – 6,89% dan kadar lemak 5,63 – 6,21%.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa permen susu dengan penambahan sari lidah buaya (*Aloe vera*) sebanyak 0,6% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai



raatan tekstur 0,25 N, kerapatan 1,97 g/cm<sup>3</sup>, gula reduksi 6,21% dan kadar lemak 5,63%. Saran dari penelitian yaitu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan pada permen susu dengan penambahan sari lidah buaya (*Aloe vera*) sebanyak 0,6%. Penambahan sari lidah buaya dapat diterapkan dalam pembuatan permen susu dengan jenis susu yang berbeda seperti susu kambing, susu kuda dan susu kerbau.



## DAFTAR ISI

Isi

**RIWAYAT HIDUP** .....

**KATA PENGANTAR** .....

**ABSTRACT** .....

**RINGKASAN** .....

**DAFTAR ISI** .....

**DAFTAR TABEL** .....

**DAFTAR GAMBAR** .....

**DAFTAR LAMPIRAN** .....

**DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN** .....

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....

1.2 Rumusan Masalah .....

1.3 Tujuan .....

1.4 Manfaat Penelitian .....

1.5 Kerangka Pikir .....

1.6 Hipotesis .....

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Susu .....

2.2 Permen Susu .....

2.3 Bahan Penyusun Permen Susu .....

2.3.1 Gula .....

2.3.2 Agar-agar .....

2.4 Lidah Buaya (*Aloe vera*) .....



## 2.5 Kualitas Permen Susu Lidah Buaya.....

2.5.1 Tekstur.....

2.5.2 Kerapatan.....

2.5.3 Gula Reduksi.....

2.5.4 Kadar Lemak.....

## **BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN**

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....

3.2 Materi Penelitian.....

3.3 Metode Penelitian.....

3.4 Prosedur Penelitian.....

3.4.1 Penelitian Pendahuluan.....

3.4.2 Proses Pembuatan Permen Susu.....

3.4.2.1 Pembuatan Sari *Aloe*

*vera*.....

3.4.2.2 Penelitian Utama.....

3.5 Variabel Penelitian.....

3.6 Analisis Data.....

3.7 Batasan Istilah.....

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Pengaruh Penambahan Sari Lidah Buaya  
(*Aloe vera*) terhadap Tekstur Permen Susu.....

4.2 Pengaruh Penambahan Sari Lidah Buaya  
(*Aloe vera*) terhadap Kerapatan Permen  
Susu.....



- 4.3 Pengaruh Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap Gula Reduksi Permen Susu .....
- 4.4 Pengaruh Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap Kadar Lemak Permen Susu .....
- 4.5 Penentuan Perlakuan Terbaik .....

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

- 5.1 Kesimpulan .....
- 5.2 Saran .....

## **DAFTAR PUSTAKA** .....

## **LAMPIRAN** .....



## DAFTAR TABEL

### Tabel

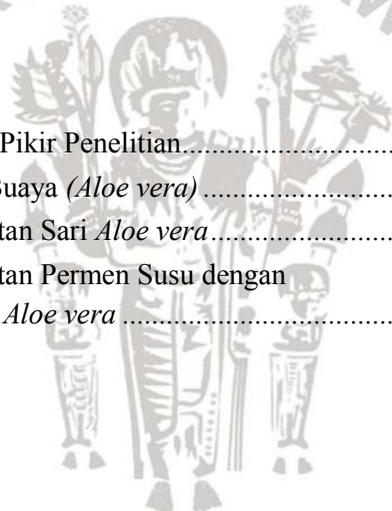
1. SNI Syarat Mutu Susu.....
2. SNI Syarat Mutu Permen Karamel Susu.....
3. Komposisi Kimia Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*).....
4. Model Tabulasi Data Penelitian.....
5. Formulasi Permen Susu dengan Penambahan Sari Daging *Aloe vera*.....
6. Kandungan Nutrisi Susu Sapi Segar.....
7. Kandungan Nutrisi Sari Lidah Buaya.....
8. Nilai Rataan Tekstur Permen Susu dengan Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*).....
9. Nilai Rataan Kerapatan Permen Susu dengan Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*).....
10. Nilai Rataan Gula Reduksi Permen Susu dengan Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*).....
11. Nilai Rataan Kadar Lemak Permen Susu dengan Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*).....
12. Nilai Hasil Perlakuan Terbaik.....



## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

1. Skema Kerangka Pikir Penelitian.....
2. Tanaman Lidah Buaya (*Aloe vera*).....
3. Prosedur Pembuatan Sari *Aloe vera*.....
4. Prosedur Pembuatan Permen Susu dengan Penambahan Sari *Aloe vera*.....



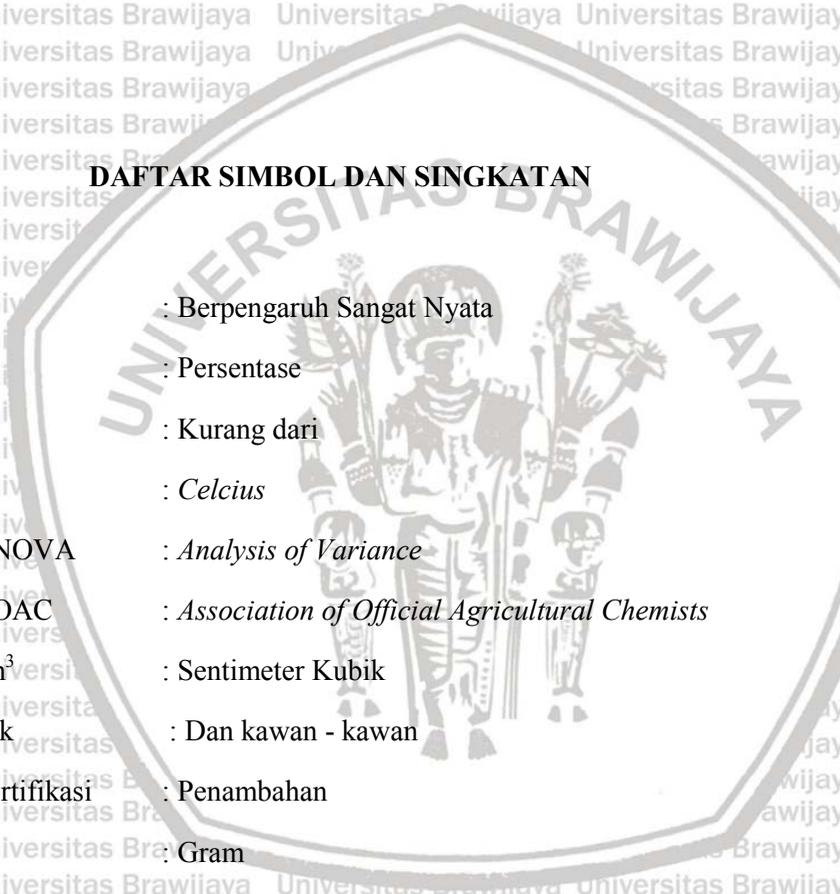
## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1. Prosedur Pengujian Tekstur Permen Susu .....
2. Prosedur Pengujian Kerapatan Permen Susu .....
3. Prosedur Pengujian Gula Reduksi Berdasarkan Metode *Luff Schoorl*.....
4. Prosedur Pengujian Kadar Lemak Berdasarkan Metode *Sokhlet*.....
5. Data Hasil Analisis Ragam Nilai Tekstur Permen Susu dengan Penambahan Sari Lidah Buaya .....
6. Data Hasil Analisis Ragam Nilai Kerapatan Permen Susu dengan Penambahan Sari Lidah Buaya .....
7. Data Hasil Analisis Ragam Nilai Gula Reduksi Permen Susu dengan Penambahan Sari Lidah Buaya.....
8. Data Hasil Analisis Ragam Nilai Kadar Lemak Permen Susu dengan Penambahan Sari Lidah Buaya.....
9. Data dan Hasil Analisis Perhitungan Perlakuan Terbaik.....
10. Dokumentasi Penelitian .....



## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN



**iv	: Berpengaruh Sangat Nyata
%	: Persentase
<	: Kurang dari
°C	: <i>Celcius</i>
ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
AOAC	: <i>Association of Official Agricultural Chemists</i>
cm <sup>3</sup>	: Sentimeter Kubik
dkk	: Dan kawan - kawan
Fortifikasi	: Penambahan
g	: Gram
Kg	: Kilogram
KUD	: Koperasi Unit Desa
ml	: Milliliter
N	: Newton
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
SD	: Standar Deviasi
SNI	: Standar Nasional Indonesia
UJBD	: Uji Jarak Berganda <i>Duncan</i>



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Susu merupakan bahan makanan sumber protein hewani yang berasal dari hasil pemerahan ambing ternak mamalia sehat tanpa ditambah atau dikurangi sesuatu apapun. Susu mengandung komponen zat-zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh. Menurut Afriani, *et al.* (2011) susu merupakan makanan yang hampir sempurna, karena memiliki kandungan nutrisi yang lengkap dan cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok manusia. Kandungan nutrisi yang tinggi menyebabkan susu menjadi media sempurna untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme patogen, sehingga susu mudah mengalami kerusakan (*perishable food*). Susu dapat mengalami kerusakan setelah dua hingga tiga jam dibiarkan pada ruangan terbuka. Susu yang terkontaminasi bakteri akan kehilangan sebagian nutrisinya. Oleh karena itu, diperlukan proses penanganan dan pengolahan susu yang benar untuk mempertahankan kualitas susu. Proses pengolahan susu bertujuan untuk memperoleh produk susu yang berkualitas tinggi, tahan simpan, beraneka ragam, dan mampu meningkatkan nilai guna serta minat konsumen. Produk olahan susu yang telah dikenal dengan proses pembuatan yang mudah adalah permen susu.

Permen adalah salah satu produk pangan sejenis gula-gula (*confectionary*) yang berkalori tinggi dan banyak disukai masyarakat baik dari anak-anak sampai orang dewasa.



Berdasarkan teksturnya, permen dibedakan menjadi permen keras (*hard candy*) dan permen lunak (*chewy/soft candy*) (Adriani, Rahmatika, Raihanatun dan Mustafa, 2019). Permen keras merupakan permen yang dikonsumsi dengan cara dihisap menggunakan air liur seperti *lollipop* dan gula batu. Permen lunak merupakan permen yang dikonsumsi dengan cara dikunyah seperti permen susu. Permen susu merupakan salah satu jenis permen lunak yang dibuat dari susu, gula dan bahan penambah *flavour* yang diuapkan pada suhu tinggi hingga terbentuk karamel. Pada prinsipnya pembuatan permen susu adalah terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis (Reaksi *Maillard*) akibat proses pemanasan. Pemanasan susu dan gula pada suhu tinggi bertujuan untuk menguapkan seluruh air dan mencapai titik leburnya. Menurut Marlina, Wijaya dan Kadirman, (2019) permen karamel susu berbahan dasar susu murni dan gula membentuk reaksi *Maillard* yang diakibatkan adanya reaksi antara gula reduksi dan protein sehingga menghasilkan permen yang berwarna coklat. Adanya reaksi pemanasan pada suhu tinggi dalam waktu yang lama saat pembuatan permen menyebabkan turunnya kualitas tampilan dan nilai gizi pada permen susu. Menurut Faradillah, Hintono dan Pramono (2017) komponen susu yang dipanaskan pada suhu sekitar 120°C pada waktu yang cukup lama saat pembuatan permen susu menyebabkan nilai gizinya menjadi turun. Penurunan nilai gizi seperti protein, lemak dan vitamin susu bersifat *irreversible*. Disisi lain, diversifikasi permen susu telah banyak dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan menarik minat konsumen. Permen susu yang baik adalah permen susu yang memiliki kandungan gizi tinggi dan nilai organoleptik yang baik serta diterima oleh konsumen. Tidak



hanya dari segi citarasanya, permen susu yang dikembangkan juga harus memperhatikan nilai gizinya sehingga mampu menjadikan permen susu sebagai pangan fungsional. Menurut Badan POM (2001), pangan fungsional adalah pangan yang secara alami atau telah melalui proses mengandung satu atau lebih senyawa yang dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu bahan alami yang dapat ditambahkan dalam olahan permen susu adalah lidah buaya (*Aloe vera*).

Lidah buaya (*Aloe vera*) atau merupakan jenis tanaman *Liliacidae* yang berasal dari Kepulauan Canary, sebelah barat Afrika. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik didaerah dengan ketinggian tempat 0 - 1.500 meter di atas permukaan laut. Lidah buaya tergolong tanaman perdu basah berdaging tebal dan berduri. Menurut Aveonita (2015) daun lidah buaya merupakan daun tunggal berbentuk tombak dengan helaian memanjang berupa pelepah dengan panjang mencapai kisaran 40–60 cm dan lebar pelepah bagian bawah 8–13 cm dan tebal antara 2–3 cm. Daunnya berdaging tebal, tidak bertulang, berwarna hijau keabu-abuan dan mempunyai lapisan lilin di permukaan serta bersifat sukulen, yakni mengandung air, getah dan lendir yang mendominasi daun. Teksturnya kenyal dan mudah hancur. Khasiat dan manfaat lidah buaya diantaranya sebagai tanaman penyubur rambut, obat luka, bahan yang diolah menjadi manisan, cendol, selai, dodol, teh dan sebagainya (Hartulistiyoso, Hasbulah dan Priyana, 2011). Furnawanthi (2002) dalam Asngad (2008) menyatakan bahwa lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tanaman fungsional karena semua bagian dari tanaman dapat dimanfaatkan baik untuk perawatan tubuh maupun untuk mengobati berbagai penyakit.



Lidah buaya dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan nilai gizi permen susu. Lidah buaya mengandung senyawa aktif seperti polisakarida, glikoprotein, flavonoid, aloesin, vitamin A, vitamin C dan vitamin E serta asam amino esensial yang tidak dapat diproduksi tubuh. Daging lidah buaya kaya akan kandungan nutrisi. Berdasarkan data dari *Aloe vera* Center (2004) dalam Rosiani, Basito dan Widowati (2015) diketahui bahwa daging lidah buaya mengandung kadar air 95,5%, lemak 0,067%, karbohidrat 0,043%, protein 0,038%, vitamin A 4,59 IU dan vitamin C 3,47 Mg. Beberapa unsur vitamin dan mineral yang terkandung dalam lidah buaya dapat menjadi antioksidan alami seperti vitamin C dan vitamin E yang dapat mencegah penuaan dini dan berbagai penyakit degeneratif. Menurut Chindo (2015) lidah buaya juga dapat menurunkan kadar gula reduksi dan kadar gula dalam darah, mengontrol tekanan darah, menstimulasi kekebalan tubuh terhadap serangan penyakit dan sebagai nutrisi pendukung dalam tubuh. Disamping itu, daging lidah buaya mempunyai kandungan serat yang baik sehingga dapat meningkatkan kerja usus besar.

Kandungan nutrisi yang tinggi pada lidah buaya diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk permen susu. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Marlina, dkk., (2019) yaitu penambahan bahan lain untuk meningkatkan nilai nutrisi permen susu berupa bubur buah naga pada berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap organoleptik permen susu (tekstur, warna, aroma dan rasa) dan secara kimiawi penambahan bubur buah naga dapat meningkatkan kadar gula pereduksi, kadar serat dan kadar antioksidan permen susu. Oleh karena itu, sebagai upaya diversifikasi produk permen susu perlu dilakukan penelitian mengenai penambahan sari



lidah buaya pada permen susu, sehingga mampu diketahui pengaruh penambahan lidah buaya terhadap kualitas produk permen susu.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa persentase penambahan sari lidah buaya (*Aloe vera*) yang tepat dalam pembuatan permen susu terhadap tekstur, kepadatan, kadar gula tereduksi dan kadar lemak?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase penambahan sari lidah buaya (*Aloe vera*) yang tepat dalam pembuatan permen susu terhadap tekstur, kepadatan, kadar gula reduksi dan kadar lemaknya.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan**

Menciptakan ide dan gagasan yang kreatif, inovatif dan inspiratif dalam pembuatan permen susu dengan penambahan bahan alami yaitu *Aloe vera* sehingga mampu meningkatkan kandungan nutrisi pada permen susu dan mengoptimalkan penggunaan lidah buaya (*Aloe vera*).

### **1.4.2 Bagi Masyarakat**

Menambah ilmu pengetahuan dan memberikan informasi kepada masyarakat umum perihal pembuatan permen susu dengan penambahan sari lidah buaya (*Aloe vera*) yang dapat meningkatkan nilai nutrisi permen susu dan dapat diaplikasikan langsung oleh masyarakat.



### 1.5 Kerangka Pikir

Susu adalah bahan makanan bergizi tinggi yang mudah mengalami kerusakan baik akibat mikroorganisme, fisik, maupun kimiawi. Salah satu upaya untuk meningkatkan daya tahan susu adalah mengolahnya menjadi produk yang lebih inovatif seperti permen susu. Permen susu merupakan permen dengan bahan dasar susu, gula, mentega dan penambah *flavour* yang diuapkan. Proses pemanasan dalam pengolahan permen susu akan mengakibatkan perubahan warna dan penurunan kualitas nutrisi permen susu. Oleh karena itu, perlu adanya penambahan bahan tertentu yang dapat meningkatkan kualitas dari permen susu. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Savitri dan Evanuarini (2019) menunjukkan bahwa fortifikasi permen susu dengan bubuk teh hijau (*Camellia sinensis L.*) dapat meningkatkan nutrisi dan daya simpan sehingga permen susu tersebut dapat dikonsumsi oleh semua kalangan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Nurlita dan Anwarudin (2019) menunjukkan bahwa fortifikasi permen susu dengan ekstrak kulit manggis secara signifikan mempengaruhi sifat kimia dan organoleptik serta menambah antioksidan pada permen susu. Namun, pemberian kulit manggis yang berlebih dapat menyebabkan rasa pahit pada permen susu.

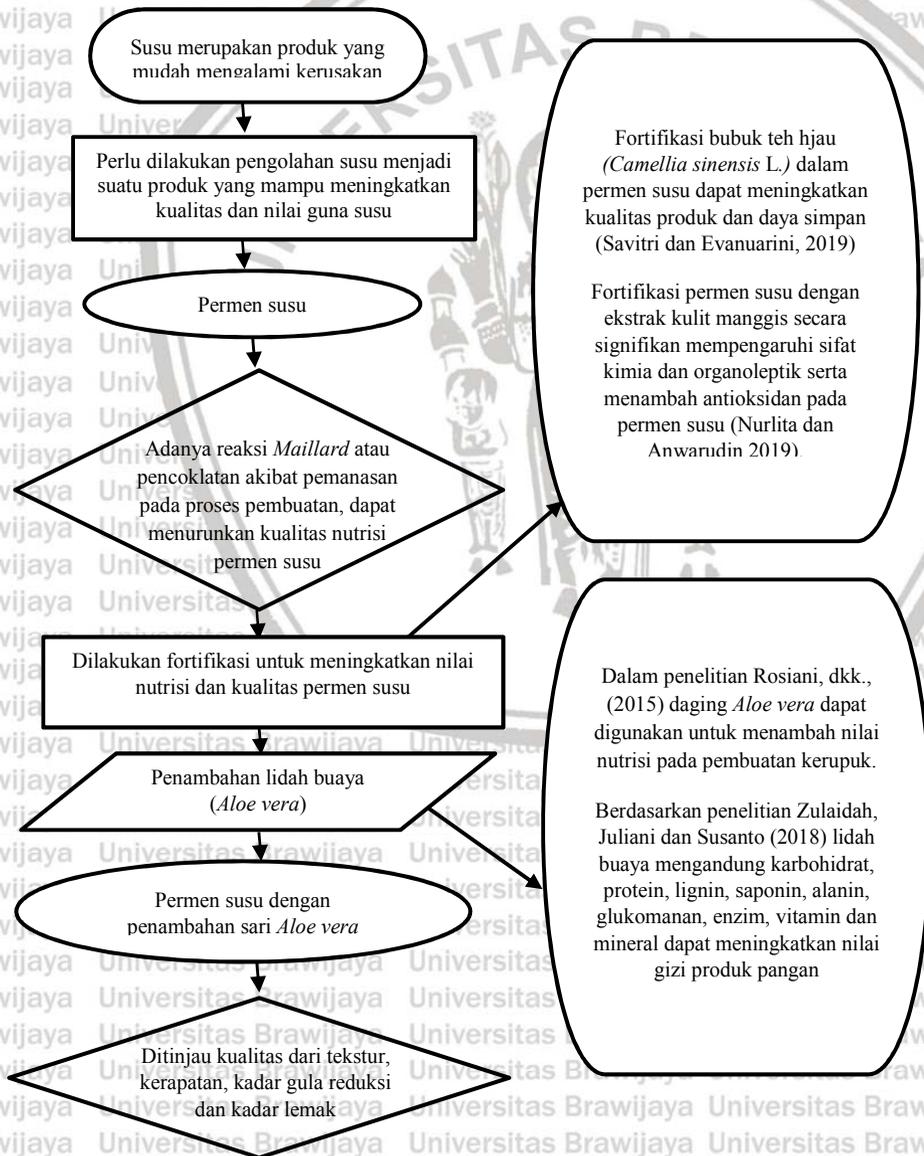
Lidah buaya (*Aloe vera*) diketahui kandungan zat-zat dan komponen kimia yang bermanfaat bagi kesehatan. Ekstrak daging daun lidah buaya mengandung senyawa aktif seperti polisakarida, glikoprotein, flavonoid, aloesin, vitamin A, vitamin B, vitamin C dan vitamin E serta asam amino esensial yang tidak dapat diproduksi tubuh. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rosiani, dkk., (2015) menunjukkan bahwa daging lidah buaya dapat digunakan untuk menambah nilai

nutrisi pada pembuatan kerupuk. lidah buaya dapat meningkatkan daya kembang, nutrisi dan sifat organoleptik dari kerupuk. Melihat potensi dari lidah buaya tersebut, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui persentase penambahan sari lidah buaya terbaik pada pembuatan permen susu terhadap tekstur, kerapatan, kadar gula tereduksi dan kadar lemak. Berdasarkan penelitian terbaru yang dilakukan oleh Zulaidah, Juliani dan Susanto (2018) menunjukkan bahwa lidah buaya mengandung karbohidrat, protein, lignin, saponin, alanin, glukomanan, enzim, vitamin dan mineral dapat meningkatkan nilai gizi produk pangan.

### **1.6 Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah penambahan sari lidah buaya (*Aloe vera*) yang berbeda berpengaruh terhadap kualitas tekstur, kerapatan, kandungan gula reduksi dan kandungan lemak permen susu.





**Gambar 1.** Skema Kerangka Pikir Penelitian

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Susu

Susu merupakan cairan berwarna putih kekuningan yang berasal dari ambing ternak mamalia sehat dan bersih yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku (Meutia, Rizalsyah, Ridha dan Sari 2016). Menurut Oka, Wijaya dan Kadirman (2017) susu dipandang dari segi peternakan adalah suatu sekresi kelenjar-kelenjar susu dari sapi yang sedang laktasi atau ternak yang sedang laktasi dan dilakukan pemerahan yang sempurna. Susu sangat baik bagi kesehatan karena mengandung banyak vitamin dan mineral yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Nutrisi yang terkandung pada susu seperti protein (3,4 %), lemak (3,6 %), karbohidrat (4,5 %), air (87,75 %), mineral (0,75 %) dan enzim-enzim seperti *Lactoferrin* yang berguna untuk menyerap zat besi dan respon imun tubuh manusia (Vinifera dan Nurina, 2016). Menurut Suparlan, Nurhasanah dan Budiharti (2007) susu mengandung karbohidrat arang, vitamin A, mineral, asam amino esensial dan non-esensial.

Susu yang diperah dari seekor sapi mengandung  $\pm 8,25\%$  padatan bukan lemak (SNF) seta  $\pm 3,25\%$  lemak susu (FAT). Faktor kualitas susu sangatlah berpengaruh. Nilai gizi yang tinggi juga menyebabkan susu merupakan medium yang sangat disukai oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan dan perkembangannya sehingga dalam waktu singkat susu menjadi tidak layak konsumsi jika tidak ditangani dengan benar. Penanganan susu yang tidak benar juga akan menyebabkan daya simpan susu menjadi singkat yang pada akhirnya



berpengaruh terhadap kualitas susu (Kurnia, Furqon dan Rahayudi, 2018). Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) 3141.1: 2011 tentang standar kualitas susu segar disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Syarat Mutu Susu Segar Berdasarkan Standar Nasional Indonesia

No.	Karakteristik	Satuan	Syarat
1.	Berat Jenis (pada suhu 27,5 °C) minimum	g/ml	1,0270
2.	Kadar lemak minimum	%	3,0
3.	Kadar bahan kering tanpa lemak minimum	%	7,8
4.	Kadar protein minimum	%	2,8
5.	Warna, bau, rasa, kekentalan	-	Tidak ada perubahan
6.	Derajat asam	°SH	6,0 - 7,5
7.	pH	-	6,3 – 6,8
8.	Cemaran mikroba maksimum:	CFU/ml	1x10 <sup>6</sup>
	<i>Total Plate Count</i>		

Sumber : Badan Standarisasi Nasional 2011

## 2.2 Permen Susu

Menurut SNI 3547-2:2008 yang dimaksud dengan permen lunak adalah makanan selingan bentuk padat yang terbuat dari gula sebagai komponen utama atau campuran gula, dengan



penambahan pemanis lain dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan (BTP) yang diizinkan, mempunyai tekstur relatif lunak atau menjadi lunak bila dikunyah. Permen susu atau karamel susu merupakan salah satu produk olahan susu dengan menggunakan metode pemanasan. Permen karamel susu yang baik memiliki rasa susu dan kelembutan serta tekstur yang baik, lebih lunak dan dapat dikunyah saat dikonsumsi (Rofiah dan Al Machfudz, 2014). Faradillah, dkk., (2017) mengatakan tekstur dan aroma dari permen susu dipengaruhi oleh protein dan gula sebagai bahan pembuatan permen susu tersebut.

Permen susu merupakan salah satu jenis permen yang memiliki tekstur lunak berbahan dasar susu segar, agar-agar dan gula (Susilawati dan Dewi, 2011). Prinsip pembuatan permen susu berdasarkan reaksi karamelisasi yaitu reaksi kompleks yang menyebabkan terjadinya perubahan bentuk dari gula menjadi bentuk *amorf* yang berwarna coklat. Gula dalam susu dipanaskan sampai seluruh air menguap sehingga cairan yang ada pada akhirnya adalah cairan gula yang lebur. Apabila keadaan telah tercapai, dan terus dipanaskan sampai suhu melampaui titik lebur, maka mulai terjadi bentuk *amorf* yang berwarna coklat tua (Hartatie, 2013).

Suhu tinggi selama proses pembuatan karamel susu, komponen-komponen seperti protein, gula dan lemak yang menyebabkan terjadinya dua macam reaksi yaitu reaksi *maillard* dan reaksi karamelisasi. Protein yang terdapat pada susu, agar-agar dan gula akan mempengaruhi perubahan warna permen menjadi coklat akibat adanya reaksi *maillard* dalam proses pemanasan (Handayani, 2007). Reaksi pencoklatan non enzimatis yang sering terjadi selama pemanasan dan

penyimpanan berkaitan dengan reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino bebas dari protein. Reaksi ini disebut reaksi maillard. Reaksi *maillard* membentuk warna coklat, sehingga disebut pencoklatan non enzimatik (Estiasih, Harijono, Waziroh dan Febrianto, 2016). Reaksi maillard terjadi akibat adanya pemecahan ikatan glikosida dari gula atau sukrosa yang menghasilkan glukosa dan fruktosa (Manab, 2007). Syarat mutu permen karamel susu berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 3547-2 : 2008 disajikan pada **Tabel 2.**

**Tabel 2.** Syarat Mutu Permen Karamel Susu (SNI)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan mutu
1.	Keadaan - Rasa - Bau		Normal Normal
2.	Kadar Air	%	Max. 20
3.	Gula Reduksi	%	Max. 25
4.	Sakarosa	%	Max. 27

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (2008).

## 2.3 Bahan Penyusun Permen Susu

### 2.3.1 Gula

Gula pasir merupakan serbuk kristal yang berwarna putih dan berasa manis. Gula pasir terbuat dari sari air batang pohon tebu (Karunia, 2013). Gula berfungsi sebagai penambahan *flavour*, pengawet dan sumber kalori serta



memperbaiki sifat-sifat fisik dan kimia dari suatu produk. Hal ini sesuai dengan Ramadhani, Izzati dan Parman (2012) yang menyatakan bahwa fungsi gula sebagai bahan penambah rasa, sebagai bahan perubah warna dan sebagai bahan untuk memperbaiki susunan dalam jaringan. Gula termasuk golongan karbohidrat yang sangat mudah larut di dalam air, pada suhu 20 °C kelarutannya mencapai 67,7%. Amir, Noviani dan Widari (2016). Gula banyak digunakan di dalam industri gula-gula (*confectionary*), termasuk di dalamnya adalah industri permen (*candy*).

Permen susu dibuat dari campuran gula, agar-agar dan susu murni. Gula, agar-agar serta protein dari susu akan mempengaruhi pembentukan kristal dan perubahan warna menjadi coklat karena reaksi pencoklatan (*Maillard reaction*). Penambahan gula dapat meningkatkan kekerasan permen susu yang dikenal dengan istilah *grainy*. Reaksi pencoklatan yang terjadi pada proses pembuatan permen susu akan menghasilkan *flavour*, aroma dan warna coklat. Hal ini diakibatkan oleh adanya reaksi antara gula pereduksi dan protein susu (Handayani, 2007).

### **2.3.2 Agar-agar**

Agar-agar merupakan jenis hidrokoloid yang dikenal luas dalam industri pangan yang diperoleh dari rumput laut *Gracillaria* sp berfungsi sebagai pengatur keseimbangan, pengental dan pembentuk gel. Pemberian agar diaplikasikan sebanyak 90%, apabila kurang maka tekstur terlalu lembek dan apabila pemberiannya berlebihan maka tekstur menjadi kaku (Septiani, Basito dan Widowati, 2013).



Agar-agar merupakan gel yang diolah dari rumput laut atau alga yang berfungsi sebagai pengental permen (Nur'aini, 2013). Agar-agar adalah produk kering tak berbentuk (*amorphus*) yang mempunyai sifat seperti gelatin yang berupa rantai linear galaktan, larut di dalam air panas apabila didinginkan sampai suhu tertentu akan membentuk gel. Fungsi utama agar-agar sebagai bahan pemantap, penstabil, pengemulsi, pengisi, penjernih, dan pembuat gel (Distantina, Dyartanti dan Artati. 2007).

#### 2.4 Lidah Buaya (*Aloe vera*)

*Aloe barbadensis* Miller mempunyai sebutan atau nama lain yaitu *Aloe vera* dan *Aloe vulgaris*. Klasifikasi ilmiah atau taksonomi dari lidah buaya atau *Aloe vera* adalah sebagai berikut (Furnawanthi (2007) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Liliiflorae
Famili	: Liliaceae
Genus	: <i>Aloe</i>
Species	: <i>Aloe barbadensis</i> Miller





**Gambar 2.** Tanaman Lidah Buaya (*Aloe vera*) (Rajeswari, dkk., 2012)

Tanaman lidah buaya telah lama dikenal karena kegunaannya sebagai tanaman obat untuk aneka penyakit dan semakin populer karena manfaatnya yang semakin luas yakni sebagai bahan baku untuk aneka produk industri makanan, minuman, farmasi dan kosmetik. Gel lidah buaya sebagian besar terdiri dari air dan sisanya berupa padatan terutama karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral serta mempunyai beberapa senyawa aktif yang mengandung antimikroba dan antioksidan (Ahlawat dan dan Khatkar, 2011). Komposisi kimia sari lidah buaya disajikan pada **Tabel 3**.



**Tabel 3.** Komposisi Kimia Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*)

Komponen	Kadar
Energi (Ka)	1,73 – 2,30
Protein (g)	0,10 – 0,06
Lemak (g)	0,05 – 0,09
Karbohidrat (g)	0,30
Kalsium (mg)	9,92 – 19,920
Besi (mg)	0,060 – 0,320
Vitamin A (IU)	2,00 – 4,60
Vitamin C (mg)	0,50 – 4,20
Thiamin (mg)	0,003 – 0,004
Riboflavin (mg)	0,001 – 0,002
Niasin (mg)	0,038 – 0,040
Serat (g)	0,30
Abu (g)	0,10
Kadar Air (g)	99,20

Sumber : Departemen Kesehatan RI (1992) dalam Gayatri (2019).

Kandungan kimia utama lidah buaya adalah asam amino, enzim, mineral, vitamin, lignin, monosakarida, polisakarida dan saponin (Surjushe, et al., 2008). Daging lidah buaya yang juga terdiri dari polisakarida, berperan menghalangi kelembaban dan oksigen yang dapat mempercepat pembusukan makanan. Sari lidah buaya juga mengandung antibiotik dan anti cendawan yang berpotensi memperlambat atau menghalangi mikroorganisme yang mengakibatkan



keracunan makanan pada manusia (Melliawati, 2018). Dari segi kandungan nutrisi, gel atau *egene*, lidah buaya mengandung beberapa mineral, seperti kalsium, magnesium, kalium, sodium, besi, zinc, dan kromium. Beberapa vitamin dan mineral tersebut dapat berfungsi sebagai pembentuk antioksidan alami, seperti fenol, flavonoid, vitamin C, vitamin E, vitamin A, dan magnesium. Antioksidan ini berguna untuk mencegah penuaan dini, serangan jantung, dan berbagai penyakit degeneratif (Astawan, 2008). Sebagai antioksidan, lidah buaya mengandung zat-zat aktif seperti saponin, tanin dan flavonoid (Suryati, dkk., 2017).

## **2.5 Kualitas Permen Susu Aloe vera**

### **2.5.1 Tekstur**

Tekstur adalah salah satu sifat bahan atau produk yang dapat dirasakan melalui sentuhan kulit ataupun pencicipan. Tekstur produk dapat diartikan sebagai daya tahan terhadap deformasi. Pengendalian suhu dan kecepatan pengadukan pada pembuatan permen susu memberikan pengaruh pada hasil akhir tekstur. Tekstur dihubungkan dengan sifat higroskopis permen akibat reaksi gula. Nilai tekstur (keempukan/kekerasan) berhubungan dengan kadar air yang terkandung di dalam permen. Menurut Fardillah, Hintono dan Pramono (2017), tekstur dan aroma dari permen susu dipengaruhi oleh protein dan gula sebagai bahan pembuatan permen susu tersebut.

Tekstur dapat dinilai dari meraba permukaannya baik itu kasar, keras, lembut dan halus (Nilawati, Suriani dan Panti, 2019). Penilaian pada tekstur berupa kekerasan dan elastisitas atau kekenyalan. Tekstur dipengaruhi oleh beberapa faktor



yaitu kadar air, konsentrasi gula, dan pH. Kadar air yang tinggi pada produk akan mempengaruhi tekstur menjadi lembut (Putri, Ninsix dan Sari, 2015). Afriandi, Lahming dan Yanto (2018) menambahkan bahwa kadar air bahan tinggi dapat menyebabkan tekstur lembek pada permen karamel susu tetapi apabila kadar air bahan rendah dapat menyebabkan tekstur permen karamel susu menjadi keras. Peningkatan dan penurunan tekstur (keempukan) dapat dipengaruhi oleh adanya proses pemanasan dan sifat bahan penyusun permen itu sendiri (Wulandari, Ishartani dan Afandi, 2014). Tekstur dan keempukan dihubungkan dengan sifat higroskopis permen akibat reaksi gula. Permen karamel yang baik memiliki tekstur yang kenyal dan lembut (Usmiati dan Bakar, 2009).

### **2.5.2 Kerapatan**

Kerapatan adalah suatu ukuran kekompakan dari partikel dalam lembaran dan sangat tergantung pada kerapatan bahan baku yang digunakan dan besarnya tekanan kempa yang diberikan selama proses pembuatan lembaran (Syantana, 2009). Kerapatan produk berbanding terbalik dengan kadar airnya, semakin tinggi kerapatan produk maka kandungan air dalam produk tersebut semakin rendah. Kerapatan susu bervariasi antara 1,0260 dan 1,0320 pada suhu 20°C, angka ini biasanya disebut sebagai 26 dan 32, keragaman ini disebabkan karena perbedaan kandungan lemak dan zat-zat padat bukan lemak. Kerapatan susu berangsur-angsur meningkat dari tahap pemerahan dan mencapai maksimum 12 jam sesudah pemerahan (Saramoya, 2015). Pengukuran nilai kerapatan pada permen susu ditentukan dengan cara mengukur massa (g) dibagi dengan volume permen (cm<sup>3</sup>) (Handayani, 2007).

Kemungkinan penurunan kelengketan (gaya kohesi) permen jelly disebabkan penguapan air permukaan sehingga terjadi kerapatan antar matriks pada bahan tersebut yang menyebabkan menurunnya kelengketan (Sinurat dan Murniyati, 2014).

Kadar air mempengaruhi kerapatan, apabila kadar air yang dihasilkan rendah maka permen yang dihasilkan semakin padat sehingga meningkatkan nilai kerapatan. Permen karamel susu dengan penambahan pasta durian yang memiliki kadar air cukup tinggi akibat penguapan yang rendah pada proses pemanasan, mempengaruhi massa permen yang merupakan salah satu faktor untuk menentukan kerapatan (Sulistiyowati, Mujiharjo, Irnad, Susanti dan Phatonah, 2019).

### **2.5.3 Gula Reduksi**

Gula reduksi yaitu gula yang mempunyai kemampuan untuk mereduksi, karena adanya gugus aldehid atau keton. Gula yang termasuk gula reduksi yaitu glukosa, fruktosa, manosa, laktosa, maltosa dan lain-lain. Gula yang termasuk non reduksi adalah sukrosa (Sularjo, 2010). Gula reduksi merupakan golongan gula (karbohidrat) yang dapat mereduksi senyawa-senyawa penerima elektron, contohnya adalah glukosa dan fruktosa (Triawan, Purwadi dan Radiati, 2016). Gula pereduksi terbentuk karena proses inversi sukrosa yang merubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, atau campuran keduanya (gula *invert*). Proses inversi sukrosa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu suhu pemanasan, lama pemanasan dan konsentrasi asam yang digunakan (Sjarif, 2018).

Kandungan gula reduksi dalam suatu bahan pangan turut menentukan sifat-sifat bahan pangan. Pemasakan permen



karamel susu, gula reduksi selain berasal dari sukrosa dan sirup glukosa yang memang sengaja dipakai sebagai bahan dasar permen karamel susu, juga berasal dari karbohidrat dari susu. Sukrosa bukan merupakan gula reduksi, tetapi jika terhidrolisis oleh adanya air dan panas menjadi glukosa dan fruktosa maka dapat terlibat dalam reaksi *Maillard* (Rofiah dan Al Machfudz, 2014). Gula pereduksi adalah salah satu parameter penting dalam persyaratan mutu permen. 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 (Marlina, Wijaya dan Kadirman, 2019). Uji gula reduksi dilakukan menggunakan metode *luff schoorl* (Afifah, Sumaryati dan Su'i, 2017).

Pemanasan pada suhu tinggi pada pembuatan permen susu menyebabkan perubahan gula menjadi bentuk *amorf* berwarna coklat. Pemanasan yang terjadi saat proses pemasakan adonan dilakukan sampai adonan menjadi kental dan kalis, hal ini mengakibatkan terbentuknya gula reduksi. Semakin tinggi suhu pemanasan adonan maka semakin banyak gula reduksi yang terbentuk, hal ini menyebabkan kualitas permen menurun karena proses pengerasan permen terganggu dalam hal ini permen sulit mengeras dan permen cepat lengket pada kemasannya akibatnya masa simpan permen akan berkurang (Amir, Noviani dan Widari, 2017).

#### **2.5.4 Kadar Lemak**

Lemak merupakan senyawa kimia yang mengandung unsur C, H dan O. Lemak atau lipid merupakan salah satu nutrisi diperlukan tubuh karena berfungsi menyediakan energi



sebesar 9 kilokalori/g, melarutkan vitamin A, D, E, K dan dapat menyediakan asam lemak esensial bagi tubuh manusia. Selama proses pencernaan, lemak dipecah menjadi molekul yang lebih kecil, yaitu asam lemak dan gliserol. Lemak merupakan unit penyimpanan yang baik untuk energi. Berdasarkan struktur kimianya, lemak dibedakan menjadi lemak jenuh dan lemak tak jenuh. Lemak tak jenuh biasanya cair biasanya cair pada suhu kamar, minyak nabati dan lemak yang ditemukan dalam biji merupakan contoh dari lemak tak jenuh sedangkan lemak jenuh biasanya padat pada suhu kamar dan ditemukan dalam daging, susu, keju, minyak kelapa, dan minyak kelapa sawit (Angelia, 2014).

Lemak diperoleh dari lemak susu dan margarin yang ditambahkan pada pembuatan permen karamel susu. Reaksi pemecahan lemak dan protein hanya terjadi pada akhir proses pembuatan permen karamel susu, karena diperlukan waktu pemanasan yang cukup untuk memecah komponen lemak menjadi senyawa aldehid atau keton yang reaktif pada reaksi *maillard* (Winarno, 1995 dalam Hakim, 2000 dalam Rofiah dan Al Machfudz, 2014). Analisa kuantitatif kadar lemak bertujuan untuk mengetahui berapa banyak kadar lemak yang terkandung di dalam sampel (Suwitaningsih dan Wulansari, 2018). Pargiyanti (2019) menyatakan bahwa analisis kadar lemak bahan pangan sangat penting untuk dilakukan agar kebutuhan kalori suatu produk pangan dapat diperhitungkan dengan baik. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-2354-3 : 2006 penentuan kadar lemak berdasarkan metode *Soxhlet*, prinsipnya adalah memisahkan lemak atau minyak dari bahan dengan mengekstraksinya ke dalam pelarut organik. *Chloroform* digunakan dalam proses ekstraksi lemak,



lemak yang sudah terekstraksi di dalam labu lemak dialiri gas  $N_2$  dengan tujuan untuk menguapkan pelarut organik yang masih terikat di dalam labu lemak. Penambahan lidah buaya pada susu kerbau mampu mengurangi kadar lemak produk pangan yang dihasilkan (Ikram, Raza, Saeed, Afzaal, Munir, Ahmed, Zahid and Anjum, 2020).



## BAB III

### MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di di Laboratorium Susu Divisi Pengolahan Hasil Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Malang untuk pembuatan permen susu serta pengujian kerapatan dan kadar lemak, sedangkan untuk pengujian tekstur dan gula reduksi dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Waktu penelitian dilaksanakan selama tiga bulan pada bulan Agustus hingga November 2020.

#### 3.2 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah permen susu yang dibuat dari susu segar dengan campuran gula dan ditambahkan lidah buaya (*Aloe vera*) untuk meningkatkan nilai nutrisinya. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan permen susu antara lain susu sapi segar, agar-agar putih “Swallow”, sari lidah buaya (*Aloe vera*) dan gula pasir “Gulaku”. Susu sapi segar diperoleh dari KUD Junrejo sedangkan bahan lain diperoleh dari Pasar Blimbing Kota Malang. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian yaitu *aquades*, larutan *buffer* pH 4 dan pH 7, NaOH 0.1 N dan indikator PP. Adapun bahan yang dibutuhkan untuk pengujian adalah sampel berupa permen susu dengan penambahan sari *Aloe vera*.

Peralatan yang digunakan untuk analisis kualitas permen susu antara lain timbangan analitik (*mettler toledo*),



glas ukur (*pyrex*), *soxhlet* (*pyrex*), tabung reaksi (*pyrex*), pipet tetes, penjepit, *erlenmeyer* (*pyrex*), *tensile strength*, mortar dan alu, *beaker glass* (*herma*) dan mikrometer sekrup. Bahan yang digunakan untuk analisis kualitas permen susu antara lain akuades, larutan *buffer*, reagen asam *dinitrosalisilat* (DNS), etanol, larutan *petroleum eter* (PE), kapas, tali kasur, dan kertas saring.

### 3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan sebagai berikut:

- P<sub>0</sub>: Tanpa penambahan sari daging *Aloe vera* sebagai perlakuan control
- P<sub>1</sub>: Penambahan sari daging *Aloe vera* sebanyak 0,2 % dari 250 ml susu sapi
- P<sub>2</sub>: Penambahan sari daging *Aloe vera* sebanyak 0,4 % dari 250 ml susu sapi
- P<sub>3</sub>: Penambahan sari daging *Aloe vera* sebanyak 0,6 % dari 250 ml susu sapi

Model tabulasi data penelitian disajikan pada Tabel 4.



**Tabel 4.** Model Tabulasi Data Penelitian

Perlakuan	Ulangan			
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>
P <sub>0</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>4</sub>
P <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>4</sub>
P <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>4</sub>
P <sub>3</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>3</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>4</sub>

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan digunakan untuk menentukan persentase sari lidah buaya yang akan digunakan sebagai perlakuan dalam penelitian utama. Persentase sari lidah buaya yang ditambahkan pada penelitian pendahuluan pembuatan permen susu antara lain 1%, 2% dan 3%. Prosedur pembuatan permen susu pada penelitian ini yaitu susu segar sebanyak 250 ml dituangkan ke dalam wajan, kemudian susu dipanaskan hingga mencapai suhu 70°C. Tahap berikutnya dimatikan kompor dan didinginkan pada suhu 40°C, selanjutnya dimasukkan gula pasir sebanyak 60 g, bubuk agar-agar putih 0,5 g dan sari lidah buaya sesuai dengan perlakuan masing-masing kemudian diaduk hingga tercampur rata. Susu yang sudah dicampur dipanaskan kembali hingga adonan susu menggumpal. Untuk menguji kematangan permen dapat dilakukan dengan memasukkan sedikit adonan ke dalam air dingin, apabila adonan menggumpal dan padat maka permen susu sudah matang. Kemudian permen susu dimasukkan ke dalam cetakan loyang lalu dipotong – potong.

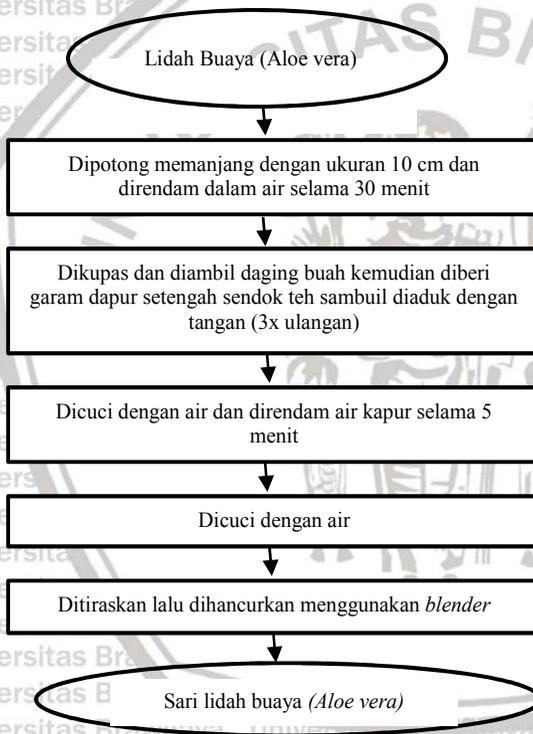


Penelitian pendahuluan penambahan sari lidah buaya sebanyak 1%, 2% dan 3% menghasilkan permen dengan rasa sedikit pahit dan aroma khas lidah buaya, dimana hal ini menyebabkan permen susu menjadi *unacceptable* atau tidak dapat diterima, sehingga pada penelitian utama dilakukan pengurangan pemberian sari lidah buaya. Persentase sari lidah buaya (*Aloe vera*) yang diberikan pada penelitian utama sebanyak 0,2%, 0,4% dan 0,6% sehingga penggunaan sari lidah buaya dalam pembuatan permen susu antara lain 0 ml ( $P_0$ ), 0,5 ml ( $P_1$ ), 1 ml ( $P_2$ ) dan 1,5 ml ( $P_3$ ).

### **3.4.2 Proses Pembuatan Permen Susu dengan Penambahan *Aloe vera***

#### **3.4.2.1 Pembuatan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

Pembuatan Sari *Aloe vera* dapat dilihat pada **Gambar 3**.



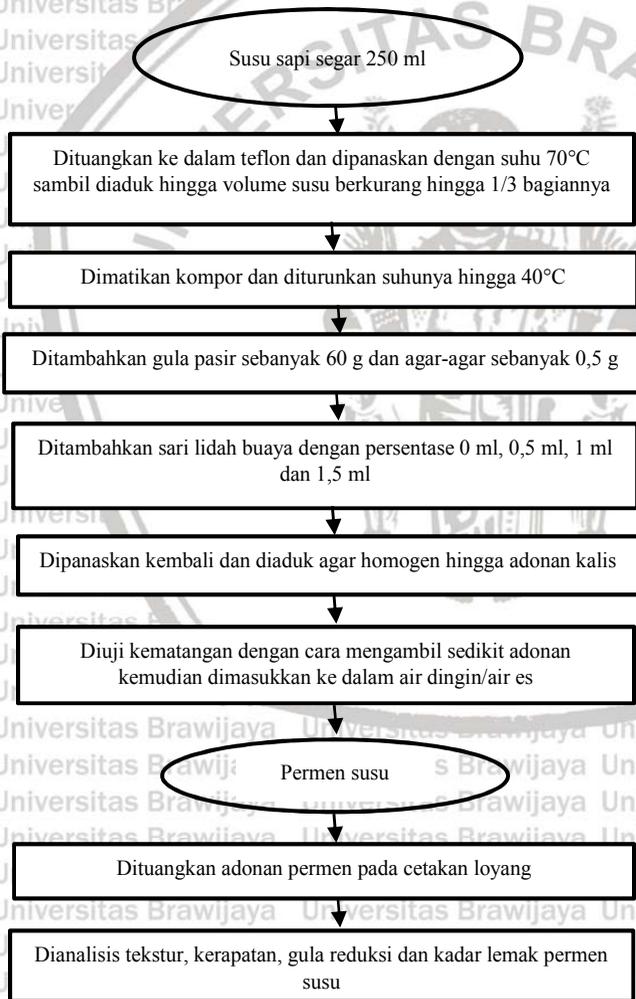
**Gambar 3.** Prosedur Pembuatan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*) (Afriyah, Putri dan Wijayanti, 2015) yang telah dimodifikasi

### 3.4.2.2 Penelitian Utama

Susu segar sebanyak 250 ml dituangkan ke dalam wajan, dipanaskan pada suhu  $70^{\circ}\text{C}$  hingga volume susu berkurang hingga menjadi sepertiganya. Tahap berikutnya kompor dimatikan dan didinginkan hingga suhu  $40^{\circ}\text{C}$ . Selanjutnya ditambahkan gula pasir sebanyak 60 g, bubuk agar-agar putih 0,5 g dan sari *Aloe vera* sesuai dengan

perlakuan. Dipanaskan kembali susu dan diaduk agar homogen hingga adonan kalis. Untuk menguji kematangan permen dapat dilakukan dengan memasukkan sedikit adonan ke dalam air dingin, apabila adonan menggumpal dan padat maka permen susu sudah matang. Kemudian permen susu dimasukkan ke dalam cetakan loyang lalu dipotong-potong. Tahap selanjutnya yaitu dilakukan pengujian tekstur, kerapatan, gula reduksi dan kadar lemak pada permen susu. Prosedur pembuatan permen susu dengan penambahan sari lidah buaya disajikan dalam bentuk diagram alir pada **Gambar 4.**





**Gambar 4.** Prosedur Pembuatan Permen Susu dengan Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*) (Evanuarini, Utama dan Jaya 2020) yang telah dimodifikasi

Formulasi bahan dalam pembuatan permen susu dengan penambahan sari *Aloe vera* pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Formulasi permen susu dengan penambahan sari daging *Aloe vera*

Komponen	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Susu sapi (ml)	250	250	250	250
Sari <i>Aloe vera</i> (ml)	0	0,5	1	1,5
Gula pasir (g)	60	60	60	60
Agar-agar putih (g)	0,5	0,5	0,5	0,5

### 3.5 Variabel Penelitian

Variabel yang diamati pada penelitian adalah kualitas permen susu yang meliputi tekstur, kepadatan, gula reduksi dan kadar lemak. Pengujian permen susu dengan penambahan sari *Aloe vera* sebagai berikut:

1. Prosedur pengujian tekstur permen susu berdasarkan (Pramuditya dan Sudarminto, 2014) disajikan pada **(Lampiran 1)**.
2. Prosedur pengujian kepadatan berdasarkan (Sisanto, Soetrismo dan Sapeudin, 2014) disajikan pada **(Lampiran 2)**.
3. Prosedur pengujian gula tereduksi berdasarkan metode *Luff Schoorl* (Afrida dan Ismanilda, 2019) disajikan pada **(Lampiran 3)**.



4. Prosedur pengujian kadar lemak berdasarkan metode *Sokhlet* (AOAC, 2005) disajikan pada **(Lampiran 4)**.

### 3.6 Analisis Data

Data hasil pengujian yang telah diperoleh, kemudian ditabulasi dengan menggunakan *software Microsoft Excel*. Data yang diperoleh khususnya data kimia dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan antara perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD). Model linier Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = pengamatan pada perlakuan ke- $i$  dan ulangan ke- $j$

$\mu$  = nilai rata-rata

$t_i$  = pengaruh perlakuan ke- $i$

$e_{ij}$  = galat percobaan pada perlakuan ke- $i$  dan ulangan ke- $j$

$i$  = perlakuan 1, 2, ...,  $t$



### 3.7 Batasan Istilah

Susu sapi

: cairan berwarna putih-kekuningan yang keluar dari sekresi sel ambing sapi yang mengandung nutrisi untuk ketahanan dan kesehatan tubuh.

Permen

: makanan ringan sejenis gula-gula (*confectionary*) yang berkalori tinggi dan banyak disukai masyarakat baik dari anak-anak sampai orang dewasa karena dapat dikonsumsi setiap saat tanpa mengenal waktu dan tempat.

Permen susu lidah buaya

: Salah satu jenis permen non-kristal yang memiliki tekstur lunak dan lembut berbahan dasar susu segar dan gula serta ditambahkan sari lidah buaya ke dalamnya untuk meningkatkan kandungan nutrisi.

Fortifikasi

: salah satu strategi utama yang dapat digunakan untuk meningkatkan status mikronutren pangan.

Reaksi *maillard*

: Suatu reaksi yang terjadi pada bahan pangan yang mengakibatkan perubahan



warna menjadi kecoklatan akibat kondensasi dari gula pereduksi seperti glukosa dan fruktosa.



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan sari lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap kualitas tekstur, kerapatan, gula reduksi dan kadar lemak permen susu. Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan permen susu adalah susu sapi segar. Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan permen susu yaitu susu sapi segar. Kandungan nutrisi susu sapi segar dilihat pada **Tabel 6**.

**Tabel 6.** Kandungan Nutrisi Susu Sapi Segar

Kandungan Bahan	Persentase (%)
Organik	
Kadar Air	87,80
Kadar Lemak	3,90
Kadar Protein	3,50

Sumber: Data Penelitian (2020)

Sari lidah buaya dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan mutu permen susu. Sari lidah buaya memiliki kandungan nutrisi yang dapat dilihat pada

**Tabel 7.**



**Tabel 7.** Kandungan Nutrisi Sari Lidah Buaya

Kandungan Nutrisi Sari Lidah Buaya/600ml	Persentase (%)
Kadar Air	98,82
Kadar Abu	0,49
Kadar Protein	0,06
Kadar Lemak	0,01
Serat Kasar	0,63

Sumber : Balai Riset dan Standardisasi Industri (2020).

#### **4.1 Pengaruh Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap Tekstur Permen Susu**

Uji tekstur merupakan salah satu uji sifat fisik berupa tingkat kekerasan atau keempukan permen susu yang dianalisa menggunakan alat *Tensile Strength* menghasilkan nilai dengan satuan N berupa gaya (tarikan atau tekanan). Data dan hasil analisis statistika uji tekstur pada permen susu dengan penambahan sari lidah buaya disajikan pada Lampiran 5. Hasil nilai rata-rata tekstur permen susu dengan penambahan sari lidah buaya dapat dilihat pada **Tabel 8.** dibawah ini.



**Tabel 8.** Nilai Rataan Tekstur Permen Susu dengan Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*)

Perlakuan	Rataan Tekstur (N) ± SD
P <sub>0</sub>	0,58 ± 0,05 <sup>d</sup>
P <sub>1</sub>	0,46 ± 0,06 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub>	0,35 ± 0,04 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub>	0,25 ± 0,03 <sup>a</sup>

Keterangan : <sup>a, b, c, d</sup> Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Berdasarkan **Tabel 8** di atas, nilai rataan tekstur permen susu menunjukkan penurunan seiring bertambahnya persentase sari lidah buaya yang ditambahkan dalam pembuatan permen susu. Nilai rataan tekstur permen susu dari keempat perlakuan berada pada kisaran antara 0,25 – 0,58 N. Perlakuan yang memiliki nilai rataan tekstur tertinggi adalah P<sub>0</sub> (tanpa penambahan sari lidah buaya) dengan nilai 0,58 N, sedangkan perlakuan yang memiliki nilai rataan tekstur terendah adalah P<sub>3</sub> (penambahan sari lidah buaya 0,6%) dengan nilai 0,25 N. Berdasarkan hasil analisis ragam, penambahan sari lidah buaya memberikan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap tekstur permen susu.

Penurunan nilai tekstur permen susu dengan penambahan sari lidah buaya terendah dapat dipengaruhi oleh kadar air bahan. Penambahan bahan yang mengandung kadar air tinggi berpengaruh terhadap tekstur yang dihasilkan. Nilai tekstur (keempukan/kekerasan) dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung di dalam permen susu (Nisa, dkk., 2015).



Kandungan kadar air dalam sari lidah buaya terbilang tinggi yaitu 98%. Menurut Balai Riset dan Standardisasi Industri (2020), kandungan air dalam sari lidah buaya adalah sebesar 98,82%. Semakin tinggi kadar air pada permen maka semakin lunak permen yang dihasilkan. Hal tersebut diperkuat oleh Afriandi, dkk., (2018) bahwa kadar air bahan yang tinggi dapat menyebabkan tekstur permen karamel susu menjadi lembut tetapi apabila kadar air bahan rendah dapat menyebabkan tekstur permen karamel susu menjadi keras. Permen karamel susu yang baik ditandai dengan teksturnya yang agak lunak dan lembut. Jenis permen susu ini bukan untuk dihisap melainkan untuk dikunyah saat dikonsumsi (Afriananda, 2011).

Tekstur permen susu juga dipengaruhi oleh kadar gula reduksi. Gula reduksi yang terbentuk dari sukrosa dapat menghambat proses kristalisasi sehingga dapat mempengaruhi tekstur permen susu. Penambahan sukrosa yang berlebihan dapat menyebabkan tekstur permen susu menjadi keras. Hal tersebut diperkuat oleh Rofiah dan Al Machfudz (2014) bahwa semakin tinggi jumlah sukrosa (gula pasir) yang ditambahkan akan menghasilkan tekstur yang keras dan rapuh pada permen susu, sedangkan semakin rendah jumlah sukrosa yang ditambahkan maka akan menghasilkan tekstur permen susu yang lebih lunak.

Faktor lain yang mempengaruhi tekstur permen susu adalah kadar protein. Hal ini dikarenakan adanya reaksi antara gula pereduksi dengan protein susu dan lidah buaya yang disebut reaksi *Maillard*. Sesuai dengan pendapat Astuti,



Zulferiyenni dan Yuningsih (2015) bahwa reaksi *Maillard* dapat menyebabkan protein susu menjadi pekat sehingga memberikan sifat *stand up* (menahan bentuk) pada permen yang bertekstur lunak dan *chewy* (kenyal). Permen lunak adalah makanan selingan bentuk padat yang terbuat dari gula sebagai komponen utama atau campuran gula, dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan pangan lainnya yang diijinkan, memiliki tekstur yang relatif lunak atau menjadi lunak bila dikunyah (SNI 3547-2-2008).

#### 4.2 Pengaruh Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap Kerapatan Permen Susu

Kerapatan merupakan salah satu variabel yang diamati dalam penelitian permen susu dengan penambahan sari lidah buaya. Kerapatan memiliki keterkaitan terhadap nilai tekstur dan kandungan gula permen susu. Data dan hasil analisis statistika uji kerapatan pada permen susu dengan penambahan sari lidah buaya disajikan pada Lampiran 6. Hasil nilai rata-rata kerapatan permen susu dengan penambahan sari lidah buaya dapat dilihat pada **Tabel 9**. dibawah ini.

**Tabel 9.** Nilai Rataan Kerapatan Permen Susu dengan Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*)

Perlakuan	Rataan Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> ) ± SD
P <sub>0</sub>	1,73 ± 0,04 <sup>a</sup>
P <sub>1</sub>	1,90 ± 0,08 <sup>b</sup>
P <sub>2</sub>	1,93 ± 0,06 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub>	1,97 ± 0,07 <sup>b</sup>



Keterangan : <sup>a, b</sup> Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Berdasarkan **Tabel 9** di atas, menunjukkan adanya peningkatan nilai rataan kerapatan seiring dengan meningkatnya persentase jumlah sari lidah buaya yang ditambahkan pada permen susu. Nilai rataan kerapatan permen susu dari keempat perlakuan berkisar antara 1,73 – 1,97 g/cm<sup>3</sup>. Perlakuan dengan rataan kerapatan tertinggi adalah P<sub>3</sub> (penambahan sari lidah buaya sebanyak 0,6%) dengan nilai sebesar 1,97 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan perlakuan dengan rataan nilai gula reduksi terendah adalah P<sub>0</sub> (tanpa penambahan sari lidah buaya) dengan nilai sebesar 1,73 g/cm<sup>3</sup>. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan sari lidah buaya pada permen susu berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan gula reduksi permen susu ( $P < 0,01$ ).

Permen susu dengan penambahan sari lidah buaya sebanyak 0,6% (P<sub>3</sub>) memiliki kerapatan paling tinggi. Semakin besar persentase penambahan sari lidah buaya pada pembuatan permen susu maka semakin tinggi kerapatan produk yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian Sistanto, dkk., (2014) bahwa nilai kerapatan diukur dengan membagi massa (g) dengan volume atau luas permukaan permen (cm<sup>3</sup>). Hal tersebut didukung oleh Handayani (2007) yang menyatakan pengukuran nilai kerapatan pada permen susu ditentukan dengan cara mengukur massa (g) permen menggunakan neraca analitik kemudian dibagi dengan volume permen (cm<sup>3</sup>) yang diukur menggunakan *micrometer*.



Kenaikan kerapatan dapat dipengaruhi oleh lamanya waktu pemanasan dan penambahan lidah buaya yang digunakan dalam pembuatan permen. Peningkatan nilai kerapatan permen susu seiring penambahan sari lidah buaya juga disebabkan karena semakin tingginya konsentrasi sari lidah buaya yang terkandung dalam permen susu. Menurut Gilang, Affandi dan Ishartani (2013) bahwa besarnya nilai kerapatan atau densitas suatu bahan dapat dipengaruhi oleh bentuk maupun ukuran partikelnya. Semakin tinggi konsentrasi sari lidah buaya yang ditambahkan dalam adonan, maka struktur pori-pori permen susu akan semakin tertutup oleh sari lidah buaya yang menyebabkan kerapatannya juga meningkat. Hal tersebut juga disebabkan karena tekstur sari lidah buaya yang sedikit kental sehingga menyebabkan pergerakan partikel dalam adonan semakin sulit pula. Erwiyani, Destiani dan Kabelen (2018) menyatakan tingginya nilai kekentalan menyebabkan pergerakan partikel cenderung akan makin sulit sehingga produk semakin rapat.

### **4.3 Pengaruh Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap Gula Reduksi Permen Susu**

Gula reduksi merupakan salah satu variabel yang diamati dalam penelitian permen susu dengan penambahan sari lidah buaya. Gula reduksi memiliki keterkaitan terhadap nilai tekstur permen susu. Data dan hasil analisis statistika uji gula reduksi pada permen susu dengan penambahan sari lidah buaya disajikan pada Lampiran 7. Hasil nilai rata-rata gula reduksi permen susu dengan penambahan sari lidah buaya dapat dilihat pada **Tabel 10**. dibawah ini.



**Tabel 10.** Nilai Rataan Gula Reduksi Permen Susu dengan Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*)

Perlakuan	Rataan Gula Reduksi (%) $\pm$ SD
P <sub>0</sub>	6,89 $\pm$ 0,06 <sup>d</sup>
P <sub>1</sub>	6,69 $\pm$ 0,05 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub>	6,44 $\pm$ 0,07 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub>	6,21 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>

Keterangan : <sup>a, b, c, d</sup> Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Berdasarkan **Tabel 10** di atas, menunjukkan adanya penurunan nilai rataan gula reduksi seiring dengan meningkatnya persentase jumlah sari lidah buaya yang ditambahkan pada permen susu. Nilai rataan gula reduksi permen susu dari keempat perlakuan berkisar antara 6,21 – 6,89%. Perlakuan dengan rataan gula reduksi tertinggi adalah P<sub>0</sub> (tanpa penambahan sari lidah buaya) dengan nilai sebesar 6,89%, sedangkan perlakuan dengan rataan nilai gula reduksi terendah adalah P<sub>3</sub> (penambahan sari lidah buaya sebanyak 0,6%) dengan nilai sebesar 6,16%. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan sari lidah buaya pada permen susu berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan gula reduksi permen susu (P<0,01).

Nilai rataan gula reduksi permen susu dengan penambahan sari lidah buaya yang dihasilkan berkisar antara



6,21 – 6,89%. Rataan tersebut telah memenuhi standar mutu permen susu berdasarkan SNI 3547-2-2008 yaitu memiliki kandungan sukrosa maksimal 25%. Persentase penambahan sari lidah buaya yang semakin tinggi menyebabkan kandungan gula reduksi dalam permen susu juga semakin menurun. Penurunan tersebut dikarenakan sari lidah buaya memiliki sifat hipoglikemik yang mampu menurunkan kadar gula reduksi. Hal tersebut diperkuat oleh Panglipuringtyas dan Siyoto (2013) bahwa pemberian sari lidah buaya berpengaruh sangat nyata terhadap penurunan kadar glukosa darah maupun kadar glukosa bahan pangan. Lidah buaya mengandung aloin (barbaloin) yang berkhasiat hipoglikemik yang dapat menurunkan kadar glukosa dan kadar gula reduksi produk pangan (Qahar, 2020).

Kandungan gula reduksi permen susu dengan penambahan sari lidah buaya juga dipengaruhi oleh suhu pemanasan adonan. Pada dasarnya, pembuatan permen susu akan membentuk reaksi *maillard* (reaksi pencoklatan) antara protein dan glukosa saat proses pemanasan. Pemanasan dilakukan hingga adonan menjadi kental dan kalis, yang mengakibatkan terbentuknya gula reduksi. Hal tersebut didukung oleh Savitri dan Evanuarini (2019) bahwa adonan permen susu dipanaskan hingga terbentuk tekstur yang kalis dan kental. Triawan, dkk., (2016) menyatakan bahwa penurunan kadar gula saat karamelisasi diakibatkan proses pemanasan sukrosa, yang mana pemanasan tersebut akan memicu reaksi hidrolisis (pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa). Kadar gula reduksi yang rendah menyebabkan permen susu menjadi tidak mudah lengket pada kemasan



sehingga dapat memperpanjang masa simpannya (Amir, dkk., 2017).

Permen susu dengan penambahan sari lidah buaya sebanyak 0,6% (P<sub>3</sub>) memiliki gula reduksi paling rendah. Hal tersebut juga dikarenakan tingginya kadar air sari lidah buaya. Kadar air yang tinggi pada sari lidah buaya mampu menurunkan kadar gula reduksi yang terkandung dalam permen susu. Kadar air suatu bahan, dapat mempengaruhi gula reduksi suatu produk, karena kadar air bahan yang tinggi akan diikat oleh gula (Oktaviana, Purwijantingsih dan Pranata, 2013). Menurut Wahyuni (2010) bahwa gula mampu mengikat air yang terkandung dalam bahan meskipun jumlah penambahan gula sama pada setiap perlakuan.

#### **4.4 Pengaruh Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap Kadar Lemak Permen Susu**

Kadar lemak merupakan salah satu variabel yang diteliti dalam penelitian permen susu dengan penambahan sari lidah buaya. Analisa kadar lemak bertujuan untuk mengetahui berapa banyak kadar lemak yang terkandung di dalam sampel (Suwitaningsih dan Wulansari, 2018). Data hasil analisis nilai kadar lemak permen susu dengan penambahan sari lidah buaya disajikan pada Lampiran 8. Hasil rata-rata nilai kadar lemak permen susu dengan penambahan sari lidah buaya dapat dilihat pada **Tabel 11**.



**Tabel 11.** Nilai Rataan Kadar Lemak Permen Susu dengan Penambahan Sari Lidah Buaya (*Aloe vera*)

Perlakuan	Rataan Kadar Lemak (%) $\pm$ SD
P <sub>0</sub>	6,21 $\pm$ 0,05 <sup>d</sup>
P <sub>1</sub>	6,01 $\pm$ 0,07 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub>	5,84 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub>	5,63 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>

Keterangan : <sup>a, b, c, d</sup> Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Berdasarkan **Tabel 11** di atas, menunjukkan adanya penurunan nilai rataan kadar lemak seiring dengan meningkatnya persentase jumlah sari lidah buaya yang ditambahkan pada permen susu. Nilai rataan kadar lemak permen susu dari keempat perlakuan berkisar antara 5,63 – 6,21%. Perlakuan dengan rataan gula reduksi tertinggi adalah P<sub>0</sub> (tanpa penambahan sari lidah buaya) dengan nilai sebesar 6,21%, sedangkan perlakuan dengan rataan nilai gula reduksi terendah adalah P<sub>3</sub> (penambahan sari lidah buaya sebanyak 0,6%) dengan nilai sebesar 5,63%. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan sari lidah buaya pada permen susu berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan kadar lemak permen susu (P<0,01).

Permen susu tanpa penambahan sari lidah buaya (P<sub>0</sub>) memiliki kadar lemak paling tinggi. Tingginya kadar lemak tersebut dipengaruhi oleh kandungan lemak pada susu. Hal ini sesuai dengan pendapat Rofiah dan Machfudz (2014) yang



menyatakan bahwa lemak yang terkandung dalam permen karamel susu diperoleh dari lemak susu. Berdasarkan SNI 01-3141-1998 bahwa kandungan kadar lemak minimum susu sapi segar adalah 3%. Hasil penelitian permen susu terdahulu milik Ramadhan (2020) menunjukkan bahwa kandungan lemak pada permen karamel susu berkisar antara 4,38 dan 5,38%. Menurut Mushollaeni dan Rusdiana (2009) bahwa kisaran kadar lemak yang terkandung dalam permen susu adalah sebesar 5% dengan kandungan maksimumnya mencapai 10%.

Kadar lemak permen susu mengalami penurunan seiring penambahan sari lidah buaya sebanyak 0,2% hingga 0,6%. Penurunan tersebut dipengaruhi oleh komponen yang terkandung dalam *mucilage gel* lidah buaya seperti glikoprotein. Glikoprotein yang terkandung dalam lidah buaya berfungsi sebagai zat anti-diabetes. Menurut Soltanizadeh and Esfahani (2015) bahwa peningkatan konsentrasi lidah buaya mengakibatkan penurunan kadar lemak dalam bahan pangan, dimana penurunan tersebut disebabkan oleh senyawa *mucilage* dalam lidah buaya. Peningkatan konsentrasi lidah buaya menyebabkan produk memiliki kemampuan yang lebih tinggi dalam menahan kapasitas air, mengurangi produksi uap dan mengurangi penyerapan lemak. Hal tersebut juga didukung oleh hasil penelitian Ikram, *et all.*, (2020) yang menyatakan penambahan lidah buaya pada susu kerbau mampu mengurangi kadar lemak produk pangan yang dihasilkan.

Penurunan nilai kadar lemak permen susu dengan penambahan sari lidah buaya juga dipengaruhi oleh antioksidan yang terkandung dalam sari lidah buaya. Sari lidah



buaya mengandung vitamin C, vitamin E dan flavonoid sebagai sumber antioksidan. Menurut Harjana (2011) bahwa vitamin C dan vitamin E diketahui dapat menurunkan kadar lemak pada produk pangan. Hal tersebut didukung oleh Silitonga, Nugroho, Tjahjono, widyastuti dan Afifah (2018) yang menyatakan ekstrak lidah buaya mengandung antioksidan alami seperti flavonoid, vitamin C dan vitamin E yang dapat menurunkan kandungan lemak pada produk pangan. Choi (2013) menyatakan pemberian daging lidah buaya dalam bahan pangan mampu mengurangi massa lemak produk dan mengurangi massa lemak tubuh pada penderita obesitas.

#### **4.5 Penentuan Perlakuan Terbaik**

Penentuan formulasi terbaik permen susu dengan penambahan sari lidah buaya dilakukan menggunakan metode Uji Indeks Efektifitas *De Garmo*. Uji perlakuan terbaik digunakan dalam mengambil keputusan untuk menentukan perlakuan terbaik yang dilakukan dengan cara memberikan penilaian terhadap setiap variabel yang digunakan pada setiap perlakuan. Penentuan pemilihan perlakuan terbaik menggunakan data kuantitatif yaitu tekstur, kerapatan, gula reduksi dan kadar lemak. Menurut Yulianthi, Suhendra dan Wrasiasi (2017), uji efektivitas dilakukan oleh para ahli (panelis) dengan cara mengurutkan variabel berdasarkan prioritas dan kontribusinya terhadap hasil akhir. Kemudian ditentukan bobot dari setiap variabel (BV) sesuai kontribusinya yang dikuantifikasikan antara 1 sampai dengan 4. Bobot normal (BN) dari setiap variabel diperoleh dengan cara membagi bobot setiap variabel (BV) dengan jumlah



semua bobot variabel (BV). Nilai efektifitas (NE) tiap variabel diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$NE = \frac{(\text{nilai alternatif tiap perlakuan} - \text{nilai terjelek})}{(\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek})}$$

Hal tersebut didukung oleh Sappu, Handayani dan Rahmi (2014) yang menyatakan metode *De Garmo* merupakan metode penentuan perlakuan yang terbaik berdasarkan indeks efektifitas. Nilai yang diperoleh dari perlakuan dengan rerata semakin besar memiliki arti yang semakin baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai terendah adalah nilai terjelek dan nilai tertinggi adalah nilai terbaik (Mulyadi, Maligan, Wignyanto dan Hermansyah, 2013). Perhitungan dan analisis penilaian perlakuan terbaik disajikan pada Lampiran 9. Hasil perhitungan uji perlakuan terbaik dapat dilihat pada **Tabel 12**.

**Tabel 12.** Nilai Hasil Perlakuan Terbaik

Perlakuan	Nilai Hasil (NH)
P <sub>0</sub> (tanpa penambahan)	0
P <sub>1</sub> (0,2%)	0.39
P <sub>2</sub> (0,4%)	0.70
P <sub>3</sub> (0,6%)	1*

Keterangan: \* (perlakuan terbaik dengan rentang nilai terbaik 0-1)

Berdasarkan **Tabel 12** di atas, menunjukkan bahwa P<sub>3</sub> memiliki nilai hasil perlakuan (NH) dibandingkan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub>, sehingga P<sub>3</sub> dipilih sebagai perlakuan terbaik. Nilai



perhitungan  $P_3$  (penambahan sari lidah buaya 0,6%) sebesar 1 memiliki nilai rata-rata tekstur 0,25 N, kerapatan 1,97 g/cm<sup>3</sup>, gula reduksi 6,21% dan kadar lemak 5,63%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan  $P_3$  dengan penambahan sari lidah buaya sebanyak 0,6% menghasilkan kualitas kimia permen susu terbaik. Permen susu yang baik memiliki rasa susu dan kelembutan serta tekstur yang baik, lebih lunak dan dapat dikunyah saat dikonsumsi (Rofiah dan Machfudz, 2014).



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa permen susu dengan penambahan sari lidah buaya (*Aloe vera*) sebanyak 0,6% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai rata-rata tekstur 0,25 N, kerapatan 1,97 g/cm<sup>3</sup>, gula reduksi 6,21% dan kadar lemak 5,63%.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan permen susu dengan penambahan sari lidah buaya (*Aloe vera*), disarankan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan, kandungan antioksidan dan uji organoleptik pada permen susu dengan penambahan sari lidah buaya (*Aloe vera*) sebanyak 0,6%. Penambahan sari lidah buaya dapat diterapkan dalam pembuatan permen susu dengan jenis susu yang berbeda seperti susu kambing, susu kuda dan susu kerbau.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, A., A. Rahmatika, Raihanatun dan I. Mustafa. 2020. Pengaruh Penambahan Sari Buah Kesemek (*Diospyros kaki* L.) Pada Permen Keras. *Jurnal Dunia Gizi*. 3(2): 114 – 120.
- Affiah, K., E. Sumaryati dan M. Su'i. 2017. Studi Pembuatan Permen Jelly dengan Variasi Konsentrasi Sari Kulit Buah Naga (*Hylocereus costracinencis*) dan Ekstrak Angkak. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian AGRIKA*. 11(2): 206 - 220.
- Afriananda, R. 2011. Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Glukosa pada Pembuatan Permen Karamel Susu Kambing Terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik. *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung. Repository*. 1-6.
- Afriandi, Lahming dan S. Yanto. 2018. Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca Inn*) dengan Variasi Buah Naga Menjadi Permen Fungsional. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 4(0): 119 - 125.
- Afriani, Suryono dan H. Lukman., 2011. Karakteristik Dadih Susu Sapi Hasil Fermentasi Beberapa Starter Bakteri Asam Laktat Yang Diisolasi Dari Dadih Asal Kabupaten Kerinci. *Agrinak*. 1(1): 36 - 42.



Afriyah, Y., W. D. R. Putri dan S. D. Wijayanti. 2015. Penambahan Aloe vera L. dengan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) dan Ganyong (*Canna edulis Kerr.*) Terhadap Karakteristik Edible Film. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(4): 1313 – 1324.

Afriza, R. dan Ismanilda. 2019. Analisis Perbedaan Kadar Gula Pereduksi dengan Metode Lane Eynon dan Luff Schoorl Pada Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). Jurnal Teknologi dan Manajemen Pengolahan Laboratorium (Temapela). 2(2): 90 - 96.

Ahlatwat, K.S dan B.S. Khatkar. 2011. Processing, Food Applications and Safety Of *Aloe vera* Products: A Review. J Food Sci Technol. 48(5): 525 – 533.

Amir, F., E. Noviani dan N. S. Widari. 2017. Pembuatan Permen Susu Kambing etawa dengan Menggunakan Buah Kurma Sebagai Pengganti Gula. Jurnal Teknik WAKTU. 15(1): 43 - 50.

Angelia, I. O. 2016. Analisis Kadar Lemak Pada Tepung Ampas Kelapa. Jtech. 4(1): 19 - 23.

AOAC. 2005. Official Method of Analysis. 18th Edition. Association of Official Analytical Chemistry International. AOAC Press. Maryland : USA.

Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N. L., Sedarnawati & Budianto, S. 1989. Petunjuk Laboratorium



Analisis Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor : Bogor.

Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N. L., Sedarnawati & Budianto, S. (1989). Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor. Badan Pengawasan Obat dan Makanan. (2001). Kajian Proses Standarisasi Produk Pangan Fungsional di Badan Pengawasan Obat dan Makanan. Lokakarya Kajian Penyusunan Standar Pangan Fungsional Badan Pengawasan Obat dan Makanan : Jakarta

Asngad, A. 2008. Using aloe vera as The Fibrous Food Product by Adding Several Types of Sugar. Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi. 9(2): 144 - 155.

Astawan, M. 2008. Khasiat Warna Warni Makanan. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

Astuti, S., Zulferiyenni dan N. N. Yuningsih. 2015. Pengaruh Formulasi Sukrosa dan Sirup Glukosa Terhadap Sifat Kimia dan Sensori Permen Susu Kedelai. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian. 20(01): 25 – 37.



Aveonita, R. A. R. 2015. Effect of Aloe vera in Lowering Blood Glucose Levels on Diabetes Melitus. *Journal Majority*. 4(2): 104 – 109.

Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2001. Kajian Proses Standarisasi Produk Pangan Fungsional di Badan Pengawas Obat dan Makanan. Lokakarya Kajian Penyusunan Standar Pangan Fungsional. Jakarta : BPOM RI.

Balai Riset dan Standarisasi Industri. 2020. Testing Report 05267/20/LHU/1/IX/2020. Laporan Hasil Uji Sari Lidah Buaya (Aloe vera). Balai Riset dan Standardisasi Industri : Surabaya.

Chindo, N. A. 2015. Benefits of Aloe vera Substances Anti-inflammatory of Stomatitis. *J MAJORITY*. 4(2) : 83 - 86.

Choi, H., S. Kim, K. Son, B. Oh and B. Cho. 2013. Metabolic Effects of *Aloe vera* Gel Complex in Obese Prediabetes and Early Non-Treated Diabetic Patients : Randomized Controlled Trial. *Nutrition*. 29(9): 1110 – 1114.

Distantina, S., E. R. Dyartanti, dan E. K. Artati. 2007. Pengaruh Rasio Berat Rumput Laut Pelarut Terhadap Ekstraksi Agar-agar. *Ekuilibrum*. 6 (20): 53 - 58.

Erwiyani, A.S., D. Destiani and S. A. Kabelen. 2018. Pengaruh Lama Penyimpanan Sediaan Fisik Krim Daun Alpukat (*Persea Americana Mill*)



dan Daun Sirih Hijau (*Piper Betle Linn*).  
Jurnal Farmasi dan Produk. 1(1): 1 – 12.

Estiasih, T., Harijono., E. Waziroh dan K. Febrianto. 2016.  
Kimia dan Fisik Pangan. Jakarta : Bumi  
Aksara.

Evanuarini, H., D.T. Utama and F. Jaya. 2020. Texture, Color,  
Vitamin C and Reducing Sugar Content of  
Milk Toffee Added with *Dracaena angustifolia*  
Leaves Aqueous Extract as Natural Colorant.  
Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak.  
15(1): 21-30.

Faradillah, N., A. Hintono dan Y. B. Pramono. 2017.  
Karakteristik Permen Karamel Susu Rendah  
Kalori dengan Proporsi Sukrosa dan Gula  
Stevia (*Stevia rebaudiana*) yang Berbeda.  
Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. 6(1): 39 -  
42.

Furnawanthi, S. P. 2007. Khasiat dan Manfaat Lidah Buaya Si  
Tanaman Ajaib. Tangerang : Argomedia  
Pustaka.

Gayatri, M. 2019. Pengaruh Penambahan Buah Kurma  
(*Phoenix dactylifera*) pada Agar-agar  
Kombinasi Lidah Buaya (*Aloe vera*  
*var.chinensis*) Terhadap Mutu Organoleptik  
dan Aktivitas Antioksidan. Program Studi  
Sarjana Gizi Stikes Perintis Padang.



Gianti, I. dan H. Evanuarini. 2011. Pengaruh Penambahan Gula dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Fisik Susu Fermentasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 6(1): 28 – 33.

Gilang, R., D. R. Affandi dan D. Ishartani. 2013. Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) dengan Variasi Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(3): 34 – 42.

Handayani, E. 2007. Pembuatan Karamel Dari Susu Sapi (Kemasan) dan Karakterisasi Fisik serta Phnya. Skripsi. Departemen Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.

Harjana, T. 2011. Kajian Tentang Potensi Bahan-Bahan Alami untuk Menurunkan Kadar Kolesterol Darah. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta : Yogyakarta.

Hartatie, E. S. 2013. Produksi Kembang Gula Susu Berperisa Yoghurt. *Ejournal UMM*. 8(2): 21 - 30.

Hartulistiyoso, E., R. Hasbulah dan E. Priyana. 2011. Pengeringan Lidah Buaya (*Aloe vera*) Menggunakan Oven Gelombang Mikro



(*Microwave Oven*). J TEP Jurnal Keteknikan Pertanian. 25(2): 141-146.

Ikrum, A., S. Q. Raza, F. Saeed, M. Afzaal, H. Munir, A. Ahmed, M. B. B. Zahid and F. M. Anjum. 2020. Effect of *Adding Aloe vera* Jell on The Quality and Sensory Properties of Yogurt. Food Science Nutrition Wiley. 1(1): 1 – 9.

Karunia, F. B. 2013. Kajian Penggunaan Zat Adiktif Makanan (Pemanis dan Pewarna) pada Kudapan Bahan Pangan Lokal di Pasar Kota Semarang. Food Science and Culinary education Journal. 2 (2): 72 - 78.

Kurnia, A. I., M. T. Furqon dan B.Rahayudi. 2018. Klasifikasi Kualitas Susu Sapi Menggunakan Algoritme Support Vector Machine (SVM) (Studi Kasus: Perbandingan Fungsi Kernel Linier dan RBF Gaussian). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. 2(11): 4453 - 4461.

Manab, A. 2007. Kajian Penggunaan Sukrosa Terhadap Pencoklatan Non-Enzimatis Dodol Susu. Jurnal Ternak Tropika. 6(2) : 58 – 63.

Marlina, M. Wijaya dan Kadirman. 2019. Pengaruh Penambahan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Mutu Permen Karamel Susu. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian. 5(1): 85 - 97.



- Melliawati., R. 2018. Potensi Tanaman Lidah Buaya (*Aloe pubescens*) dan Keunikan Kapang Endofit yang Berasal dari Jaringannya. *BioTrens*. 9(1): 1 - 6.
- Meutia, N., T. Rizalsyah, S. Ridha, dan M. K. Sari. 2016. Residu Antibiotika Dalam Air Susu Segar Yang Berasal Dari Peternakan Di Wilayah Aceh Besar. *Jurnal Ilmu Ternak*. 16(21).
- Mulyadi, A. F., J. M. Maligan, Wignyanto dan R. Hermansyah. 2013. Karakteristik Organoleptik Serbuk Perisa Alami dari Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*): Kajian Konsentrasi Dekstrin dan Suhu Pengeringan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 14(3): 183 – 192.
- Mushollaeni, W. dan E. Rusdiana. 2009. Analisa Proses dan Finansial Permen dengan Aplikasi Susu Kambing dan Susu Sapi Afkir. *Buana Sains*. 9(2): 105 – 110.
- Nilawati, N.K., Suriani, M., dan R. Panti. 2019. Pemanfaatan Kulit Buah Naga Permen Jelly Kering. *Jurnal Bosaparis*. 10(2): 95 - 104.
- Nisa, M. A., B. Susilo, dan Y. Hendrawan. 2015. Pengaruh Pengendalian Suhu Berbasis Logika Fuzzy dan Kecepatan Pengadukan Pada Evaporator Vakum Double Jacket Terhadap Karakteristik Fisik Permen Susu. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis* 3(2): 9 - 16.



- Nur'aini, H. 2013. Variasi Penggunaan Bahan Pengenyal Terhadap Karakteristik Tradisional Permen Pulp Kakao (*Theobroma cacao*). Jurnal Agro Industri 3(2): 71-76.
- Nurbaya, S. R. dan T. Estiasih. 2013. Pemanfaatan Talas Berdaging umbi Kuning (*Colocasia esculenta L. Schott*) dalam Pembuatan Cookies. Jurnal Pangan dan agroindustri. 1(1): 46 - 55.
- Nurlita, Y. dan W. Anwarudin. 2019. Formulasi Sediaan Permen Antioksidan dari Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dan Susu Sapi. Journal of Herbs and Pharmacological HERBAPHARMA. 1(1): 1- 6.
- Oka, B., M. Wijaya dan Kadirman. 2017. Karakterisasi Kimia Susu Sapi Perah di Kabupaten Sinjai. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian. 3: 195 - 202.
- Oktaviana, P., L.M.E. Purwijantiningsih Dan S. Pranata. 2013. Kualitas Permen Jelly dari Albedo Kulit Jeruk Bali (*Citrus grandis L. Osbeck*) dan Rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*) dengan Penambahan Sorbitol. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atmajaya. Yogyakarta.
- Panglipuringtyas, N. dan S. Siyoto. 2013. Pengaruh pemberian sari lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap penurunan kadar gula darah acak pada penderita diabetes melitus tipe II di wilayah kerja puskesmas karangan kabupaten

Trenggalek. Kediri : STIKes Surya Mitra Husada Kediri.

Pargiyanti. 2019. Optimasi Waktu Ekstraksi Lemak dengan Metode Soxhlet Menggunakan Perangkat Alat Mikro Soxhlet. Indonesian Journal of Laboratory. 1(2): 29 – 35.

Pramuditya, G. dan Sudarminto S.Y. 2014. Penentuan Atribut Tekstur Bakso Sebagai Syarat Tambahan dalam SNI dan Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Tekstur Bakso. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2(4): 200 – 209.

Purwanti, D. 2020. Penambahan Bubuk Blueberry (*Vaccinium corymbosum*) Pada Permen Susu Ditinjau dari Rendemen, Kerapatan, Gula Reduksi dan Total Gula. Skripsi. Universitas Brawijaya : Malang.

Putri, R. M. S., R. Ninsix., dan A. G. Sari. 2015. Pengaruh Gula yang Berbeda Terhadap Mutu Permen Jelly Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*). Jurnal Teknologi Pertanian Andalas. 19(1): 10 - 20.

Qahar, H. A. 2020. Pengaruh Lidah Buaya Menurunkan Kadar Glukosa Darah pada Diabetes Melitus Tipe 2. Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada. 12(2): 798 – 805.

Rajeswari, R., M. Umadevi, C. S. Rahale, R. Pushpa, S. Selyayenkadesh, K. P. S. Kumar dan D. Bhowmik. 2012. *Aloe vera* : The Miracle Plant



Its Medicinal and Traditional Uses in India. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 1(4): 118 - 124.

Ramadhan, Y. M. 2020. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Suji (*Pleomele angustifolia*) Terhadap Kualitas Permen Susu Sapi Ditinjau dari Nilai Rendemen, Kadar Air, Kadar Protein dan Kadar Lemak. Skripsi. Universitas Brawijaya : Malang.

Ramdhani, G. A., M. Izzati dan S. Parman. 2012. Analisa Proximat, Antioksidan dan Kesukaan Sereal Makanan dari Bahan Dasar Tepung Jagung (*Zea mays L.*) dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch). Buletin Anatomi dan Fisiologi. 20 (2): 32 - 39.

Rofiah, A. dan Al Machfudz W. D. P. 2014. Kajian Dosis Sukrosa dan Sirup Glukosa Terhadap Kualitas Permen Karamel Susu. Nabatia. 2(1): 55 - 65.

Rosiani, N., Basito dan E. Widowati. 2015. Kajian Karakteristik Sensori Fisik dan Kimia Kerupuk Fortifikasi Daging Lidah Buaya (*Aloe vera*) dengan Metode Pemanggangan Menggunakan Microwave. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. 8(2): 84 - 98.

Sappu, E. B. B., D. Handayani dan Y. Rahmi. 2014. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) Terhadap



Mutu Daging Nabati. Indonesian Journal of Human Nutrition. 1(2): 114 – 127.

Saramoya. 2015. Eksperimen Pembuatan Permen Karamel Susu Substitusi Ekstrak Ubi Jalar Ungu dan Ekstrak Rimpang Jahe Gajah. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang : Semarang.

Savitri, D. P. dan H. Evanuarini. 2019. Penambahan Bubuk Teh Hijau (*Camellia sinensis L.*) pada Permen Susu Ditinjau dari Kualitas Kimia dan Organoleptik. Skripsi. Universitas Brawijaya : Malang.

Septiani, I. N., Basito. dan E. Widowati. 2013. Pengaruh Konsentrasi Agar-agar dan Karagenan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Selai Lembaran Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L.*)

Silitonga, M. E. R., K. H. Nugroho HS, K. Tjahjono, N. S. Widyastiti dan D. N. Afifah. 2018. Pengaruh Pemberian Minuman Lidah Buaya terhadap Kadar Antioksidan Total dan Persentase Lemak Tubuh pada Sindrom Metabolik. Jurnal Gizi Indonesia. 7(1): 1 – 8.

Sinurat, Ellya dan Murniyati. 2014. Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan terhadap Kualitas Permen Jeli. JPB Perikanan. 9(2): 133 - 142.



Sistanto, E. Soetrisno dan R. Saepudin. 2014. Sifat Fisik dan Organoleptik Permen Susu (Karamel) rasa Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) dan Temulawak (*Curcuma xanthorizza Roxb*). Jurnal Sains Peternakan Indonesia. 9(2): 81 - 90.

Sjarif, S. R. 2018. Pengaruh Konsentrasi sari Buah Mangga Kuwini Terhadap Kualitas Permen Keras. Jurnal Penelitian Teknologi Industri. 10(2): 59 - 68.

Soltanizadeh, A. and H. G. Esfani. 2015. Qualitative Improvement of Low Meat Beef Burger Using *Aloe vera*. Elsevier. 99: 75 – 80.

Standar Nasional Indonesia. 1995. Syarat Mutu Mentega. SNI 01-3744-1995. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.

Standar Nasional Indonesia. 2006. Pengujian Kadar Lemak pada Produk Perikanan. 01-2354.3.2006 : Badan Standardisasi Nasional.

Standar Nasional Indonesia. 2008. Standar Mutu Permen Karamel Susu. SNI 3547-2:2008 : Badan Standardisasi Nasional.

Standar Nasional Indonesia. 2011. Susu Segar. SNI 3141.1:2011 : Dewan Standardisasi Nasional.



Sularjo. 2010. Pengaruh Perbandingan Gula Pasir dan Daging Buah Terhadap Kualitas Permen Pepaya. *Magistra*. 74: 39 - 48.

Sulistiyowati, E., S. Mujiharjo, A. S. Irna D dan S. Phatonah. 2019. Sifat Fisik dan Organoleptik Permen Karamel Susu dengan Penambahan Buah Durian (*Durio zibethinus Murr*) dan Penambahan Sari Jeruk Gerga (*Citrus sp.*). *Jurnal Agroindustri*. 9(2): 56 – 65.

Surjushe, A., Vasani, R., Saple, D, G. 2008. *Aloe vera*: a short review. *Indian J Dermatol* 53(4): 163–166.

Suryati, N., E. Bahar dan Ilmiawati. 2017. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak *Aloe vera* Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 6(3): 518 - 522.

Susilawati dan P. C. Dewi. 2011. Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Kimia Mikrobiologi dan Organoleptik Permen Karamel Susu Kambing. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Penelitian*. 16(1): 1 – 13.

Suwitaningsih, Y. dan R. Wulansari. 2018. Uji Perbandingan Kadar Protein dan Lemak Pada Susu Kambing, Susu Sapi Formula dan Susu Kedelai. *Jurnal Farmasi dan Sains*. 1(2): 147 - 165.

Syananta, F. P. 2009. Uji Sifat Fisik Wafer Limbah Sayuran Pasar dan Palatabilitasnya Pada Ternak



Domba. Skripsi. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Triawan, A., Purwadi dan L. E. Radiati. 2016. Pengaruh Substitusi Tepung Beras Ketan dengan Tepung Umbi Talas Bogor (*Colocasia esculenta L Schott*) Terhadap Kualitas Dodol Susu Ditinjau dari Kualitas Fisik dan Kimia. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 11(2): 28 – 37.

Usmiati, S. dan A. Bakar. 2009. Teknologi Pengolahan Susu. Bogor : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Press.

Venifera, E., Nurina dan Sunaryo. 2016. Studi Tentang Kualitas Air Susu Sapi Segar yang Dipasarkan di Kota Kediri. Jurnal Filia Cendekia. 1(1): 34 - 38.

Wahyuni, R. 2010. Optimasi Pengolahan Kembang Gula Jelly Campuran Kulit dan Daging Buah Naga Super Merah (*Hylocereus Costaricensis*) dan Perkiraan Biaya Produksi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. 1(1): 1 – 8.

Wardani, I. M., M. Sumardi dan M. B. Hermanto. 2013. Pengaruh Penambahan Lidah Buaya (*Aloe Vera sp*) Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Susu



Sapi Segar dan Susu Kedelai. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. 1(1): 80 - 88.

Wulandari, B., D. Ishartani dan D. R. Afandi. 2014. Penggunaan pemanis rendah kalori pada pembuatan velva ubi jalar oranye (*Ipomoea batatas L.*). Jurnal Teknosains Pangan 3(3): 12 - 2.

Yulianthi, N. N. S., Suhendra dan L. P. Wrasati. 2017. Pengaruh Perbandingan Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Total Fenol,  $\alpha$ -Tokoferol dan Total Karotenoid Ekstrak *Sargassum polycystu*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. 5(4): 1 – 10.

Zulaidah, A. R. D. Juliani dan S. Susanto. 2018. Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Melalui KBU Olah Lidah Buaya di Kelurahan Lamper Kidul Semarang. Seminar Nasional Kolaborasi Pengabdian pada Masyarakat. 1(1): 14 – 18.

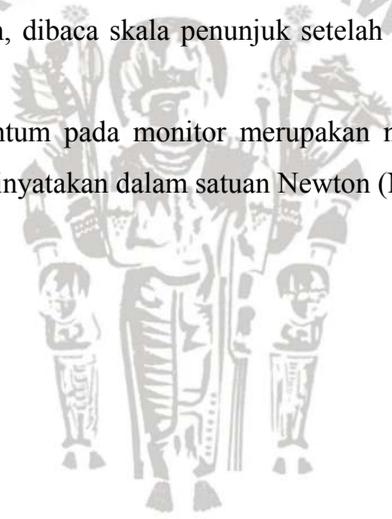
## LAMPIRAN

**Lampiran 1. Uji Profil Tekstur Menggunakan TS (*Tensile Strength*) (Pramuditya dan Sudarminto, 2014).**

1. Dinyalakan alat *tensile strength* dan ditunggu selama 5 menit.



2. Diukur dan diletakan bahan yang diuji tepat di bawah jarum alat.
3. Dilepaskan beban, dibaca skala penunjuk setelah alat berhenti.
4. Nilai yang tercantum pada monitor merupakan nilai kekerasan yang dinyatakan dalam satuan Newton (N).
5. Dicatat hasil uji.



## Lampiran 2. Prosedur pengujian kerapatan berdasarkan (Sistanto, Soetrisno dan Sapeudin, 2014)

Pengukuran nilai kerapatan ditentukan dengan cara mengukur massa (g) dibagi dengan volume permen (cm<sup>3</sup>) (Handayani, 2007). Nilai kerapatan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan Kerapatan } (\rho) = \frac{\text{massa (g)}}{\text{volume (cm}^3\text{)}}$$

Keterangan :

P = kerapatan (g/ cm<sup>3</sup>)

V = volume (cm<sup>3</sup>)

M = massa (g)



### Lampiran 3. Prosedur pengujian gula tereduksi berdasarkan metode *Luff Schoorl* (Afriza dan Ismanilda, 2019)

Prosedur pengujian gula tereduksi dilakukan dengan cara:

1. Ditimbang 2 gram permen yang telah digerus
2. Dimasukkan dalam beaker glass 100 ml
3. Ditambahkan *aquades* sampai tanda batas dan diaduk hingga larut
4. Diambil 10 ml larutan menggunakan pipet dan dimasukkan dalam erlenmeyer 250 ml yang telah berisi 25 ml larutan *luff schoorl*
5. Ditambahkan 15 ml *aquades* dalam *erlenmeyer*
6. Dihubungkan *erlenmeyer* dengan pendingin tegak lalu dipanaskan diatas pemanas listrik hingga larutan sampel mendidih selama 10 menit (gunakan *stopwatch*)
7. Diangkat dan dinginkan larutan dalam wadah berisi es (tidak boleh digoyang)
8. Setelah dingin, ditambahkan 10 ml larutan KI 20% dan 25 ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25% (hati-hati terbentuk gas CO<sub>2</sub>)
9. Ditutup *erlenmeyer* menggunakan aluminium foil



10. Dititrasi larutan dengan Natrium tiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 0,1 N (lubangi alumunium foil dengan ujung buret)

11. Ditambahkan 1 ml indikator amilum 1% dan dititrasi kembali dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  hingga larutan berwarna kuning muda dan warna biru hilang (warna putih stabil dalam waktu 60 detik)

12. Dilakukan penetapan blanko dengan perlakuan yang dengan sampel menggunakan 25 ml *aquades* dan 25 ml larutan *luff schoorl*

Perhitungan:

$$(\text{Blanko Sampel}) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \frac{N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}}{0,1} = \dots \text{ml (lihat angka pada tabel)}$$

$$\text{Kadar gula} : \text{Angka tabel} \times \frac{100}{B.zat} \times \frac{\text{Vol. Pengenceran}}{\text{Vol. Dipipet}} \times \frac{1}{1000}$$



#### **Lampiran 4. Prosedur Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC, 2005)**

Prosedur pengujian lemak dilakukan dengan cara :

1. Dikeringkan labu lemak pada oven bersuhu 105°C selama 1 jam
2. Didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (W2)
3. Dihaluskan sampel  $\pm$  5 g kemudian ditimbang dan dibungkus menggunakan kertas saring yang dibentuk selongsong (*thimble*)
4. Dirangkai alat ekstraksi
5. Dimasukkan sampel ke dalam *soxhlet*, kemudian ditambahkan pelarut heksan mencukupi  $1 \frac{1}{2}$  siklus
6. Diekstraksi selama  $\pm$  6 jam
7. Dipisahkan hasil ekstraksi (heksan dan lemak) dari labu lemak menggunakan *rotary evaporator* (rpm 50, suhu 69°C)
8. Dipanaskan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam
9. Dieksikator selama 15 menit dan ditimbang (W3)



10. Dioven selama 1 jam, apabila selisih penimbangan hasil ekstraksi terakhir dengan penimbangan sebelumnya belum mencapai 0,0002 g

11. % kadar lemak dihitung dengan rumus % lemak =

$$\frac{W3 - W2}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = bobot sampel (g)

W2 = bobot labu lemak kosong (g)

W3 = Bobot labu lemak + lemak hasil ekstraksi (g)

**Lampiran 5.** Data Hasil Analisis Ragam Nilai Tekstur Permen Susu Dengan Penambahan Sari Lidah Buaya

Hasil Nilai Tekstur Permen Susu

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata ± SD
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>		
P <sub>0</sub>	0,53	0,62	0,54	0,61	2,30	0,58 ± 0,05
P <sub>1</sub>	0,46	0,49	0,51	0,38	1,84	0,46 ± 0,06
P <sub>2</sub>	0,36	0,40	0,33	0,32	1,41	0,35 ± 0,04
P <sub>3</sub>	0,29	0,23	0,27	0,22	1,01	0,25 ± 0,03
Total	1,64	1,74	1,65	1,53	6,56	

1. Analisis Ragam

a. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{txr} \\
 &= \frac{(6,56)^2}{4 \times 4} \\
 &= 2,69
 \end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat (JK)

Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Total}} &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (0,53^2 + 0,62^2 + 0,54^2 + \dots + 0,22^2) - 2,69 \\
 &= 0,25
 \end{aligned}$$



Jumlah Kuadrat Perlakuan

$$\begin{aligned} JK_{\text{Perlakuan}} &= \sum_{i=1}^r (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / r - FK \\ &= \frac{(2,30^2 + 1,84^2 + 1,41^2 + 1,01^2)}{4} - 2,69 \\ &= 0,23 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat

$$\begin{aligned} JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\ &= 0,25 - 0,23 \\ &= 0,02 \end{aligned}$$

c. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned} KT_{\text{perlakuan}} &= JK_{\text{Perlakuan}} / db_{\text{Perlakuan}} \\ &= 0,23 / 3 \\ &= 0,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KT_{\text{galat}} &= JK_{\text{Galat}} / db_{\text{Galat}} \\ &= 0,02 / 12 \\ &= 0,002 \end{aligned}$$

d. F Hitung

$$\begin{aligned} F_{\text{hitung}} &= KT_{\text{Perlakuan}} / KT_{\text{Galat}} \\ &= 0,08 / 0,002 \\ &= 39,46 \end{aligned}$$

## 2. Tabel Analisis Ragam (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	0,023	0,08	39,46**	3,49	5,95
Galat	12	0,02	0,002			
Total	15	0,025				



Keterangan: \*\*F hitung > F tabel 1% menunjukkan bahwa penambahan sari lidah buaya memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap tekstur permen susu.

### 3. Uji Jarak Berganda Duncan

#### a. Standard Error (SE)

$$\begin{aligned} \text{SE } 1\% &= \sqrt{\frac{KT \text{ galat}}{\text{ulangan}}} \\ &= \sqrt{\frac{0,002}{4}} \\ &= 0,0221 \end{aligned}$$

#### b. Tabel Duncan

$$\begin{aligned} \text{UJD}_{0,01} &= R_{0,01} (p, \text{db galat}) \times \text{SE} \\ &= R_{0,01} (2, 12) \times \text{SE} \\ &= 4,32 \times 0,0221 \\ &= 0,095 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{UJD}_{0,01} &= R_{0,01} (p, \text{db galat}) \times \text{SE} \\ &= R_{0,01} (3, 12) \times \text{SE} \\ &= 4,55 \times 0,0221 \\ &= 0,101 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{UJD}_{0,01} &= R_{0,01} (p, \text{db galat}) \times \text{SE} \\ &= R_{0,01} (4, 12) \times \text{SE} \\ &= 4,68 \times 0,0221 \\ &= 0,102 \end{aligned}$$

Nilai	2	3	4
$R_{0,01}$	4,32	4,55	4,68
$UJD_{0,01}$	0,095	0,101	0,102

❖ Data Notasi

Perlakuan	Rataan	Notasi
$P_3$	0,25	a
$P_2$	0,35	b
$P_1$	0,46	c
$P_0$	0,58	d



**Lampiran 6.** Data Dan Hasil Analisis Ragam Nilai Kerapatan Permen Susu Dengan Penambahan Sari Lidah Buaya

Hasil Nilai Kerapatan Permen Susu

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata ± SD
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>		
P <sub>0</sub>	1,74	1,79	1,69	1,70	6,91	1,73 ± 0,04
P <sub>1</sub>	1,86	1,92	1,83	2,01	7,62	1,90 ± 0,08
P <sub>2</sub>	1,87	2,00	1,91	1,95	7,73	1,93 ± 0,06
P <sub>3</sub>	1,91	2,06	1,93	1,98	7,87	1,97 ± 0,07
Total	7,37	7,77	7,36	7,64	30,12	

1. Analisis Ragam

b. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \left( \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^t Y_{ij} \right)^2 / t \times r \\
 &= \frac{(30,12)^2}{4 \times 4} \\
 &= \frac{907,2144}{16} \\
 &= 56,70
 \end{aligned}$$

c. Jumlah Kuadrat (JK)

Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Total}} &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^t Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (1,74^2 + 1,79^2 + 1,69^2 + \dots + 1,98^2) \\
 &\quad - 56,70 \\
 &= 0,19
 \end{aligned}$$



Jumlah Kuadrat Perlakuan

$$\begin{aligned} JK_{\text{Perlakuan}} &= \sum_{i=1}^r \left( \sum_{j=1}^r Y_{ij} \right)^2 / r - FK \\ &= \frac{(6,91^2 + 7,62^2 + 7,73^2 + 7,87^2)}{4} - 56,70 \\ &= 0,14 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat

$$\begin{aligned} JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\ &= 0,19 - 0,14 \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

d. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned} KT_{\text{perlakuan}} &= JK_{\text{Perlakuan}} / db_{\text{Perlakuan}} \\ &= 0,14 / 3 \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KT_{\text{galat}} &= JK_{\text{Galat}} / db_{\text{Galat}} \\ &= 0,05 / 12 \\ &= 0,004 \end{aligned}$$

e. F Hitung

$$\begin{aligned} F_{\text{hitung}} &= KT_{\text{Perlakuan}} / KT_{\text{Galat}} \\ &= 0,05 / 0,004 \\ &= 11,07 \end{aligned}$$



## 2. Tabel Analisa Ragam (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	0,14	0,05	11,07**	3,49	5,95
Galat	12	0,05	0,004			
Total	15	0,19				

Keterangan: \*\*F hitung > F tabel 1% menunjukkan bahwa penambahan sari lidah buaya memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kerapatan permen susu.

## 3. Uji Jarak Berganda Duncan

### a. Standard Error (SE)

$$\begin{aligned} \text{SE 1\%} &= \sqrt{\frac{KT \text{ galat}}{\text{ulangan}}} \\ &= \sqrt{\frac{0,004}{4}} \\ &= 0,032 \end{aligned}$$

### b. Tabel Duncan

$$\begin{aligned} \text{UJD}_{0,01} &= R_{0,01}(p, \text{db galat}) \times \text{SE} \\ &= R_{0,01}(2, 12) \times \text{SE} \\ &= 4,32 \times 0,032 \\ &= 0,138 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{UJD}_{0,01} &= R_{0,01}(p, \text{db galat}) \times \text{SE} \\ &= R_{0,01}(3, 12) \times \text{SE} \\ &= 4,55 \times 0,032 \\ &= 0,146 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} UJD_{0,01} &= R_{0,01} (p, db\ galat) \times SE \\ &= R_{0,01} (4, 12) \times SE \\ &= 4,68 \times 0,032 \\ &= 0,150 \end{aligned}$$

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Nilai	2	3	4
$R_{0,01}$	4,32	4,55	4,68
$UJD_{0,01}$	0,138	0,146	0,150

❖ Data Notasi

Perlakuan	Rataan	Notasi
$P_0$	1,73	a
$P_1$	1,90	b
$P_2$	1,93	b
$P_3$	1,97	b



**Lampiran 7. Data Dan Hasil Analisis Ragam Nilai Gula Tereduksi Permen Susu Dengan Penambahan Sari Lidah Buaya**  
**Hasil Nilai Gula Tereduksi Permen Susu**

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata ± SD
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>		
P <sub>0</sub>	6,96	6,89	6,82	6,89	27,57	6,89 ± 0,06
P <sub>1</sub>	6,74	6,70	6,69	6,63	26,76	6,69 ± 0,05
P <sub>2</sub>	6,51	6,37	6,47	6,39	25,74	6,44 ± 0,07
P <sub>3</sub>	6,27	6,15	6,24	6,18	24,84	6,21 ± 0,06
Total	26,48	26,11	26,22	26,09	104,91	

**1. Analisis Ragam**

**a. Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{txr} \\
 &= \frac{(104,91)^2}{4 \times 4} \\
 &= 687,82
 \end{aligned}$$

**b. Jumlah Kuadrat (JK)**

**Jumlah Kuadrat Total**

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Total}} &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (6,96^2 + 6,89^2 + 6,82^2 + \dots + 6,18^2) \\
 &\quad - 687,82 \\
 &= 1,10
 \end{aligned}$$



Jumlah Kuadrat Perlakuan

$$\begin{aligned} JK_{\text{Perlakuan}} &= \sum_{i=1}^r \left( \sum_{j=1}^r Y_{ij} \right)^2 / r - FK \\ &= \frac{(27,57^2 + 26,76^2 + 25,74^2 + 24,84^2)}{4} - \\ &= 687,82 \\ &= 1,06 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat

$$\begin{aligned} JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\ &= 1,10 - 1,06 \\ &= 0,04 \end{aligned}$$

c. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned} KT_{\text{perlakuan}} &= JK_{\text{Perlakuan}} / db_{\text{Perlakuan}} \\ &= 1,06 / 3 \\ &= 0,35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KT_{\text{galat}} &= JK_{\text{Galat}} / db_{\text{Galat}} \\ &= 0,04 / 12 \\ &= 0,003 \end{aligned}$$

d. F Hitung

$$\begin{aligned} F_{\text{hitung}} &= KT_{\text{Perlakuan}} / KT_{\text{Galat}} \\ &= 0,35 / 0,003 \\ &= 110,82 \end{aligned}$$



## 2. Tabel Analisis Ragam (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	1,06	0,35	110,82**	3,49	5,95
Galat	12	0,04	0,003			
Total	15	1,10				

Keterangan: \*\*F hitung > F tabel 1% menunjukkan bahwa penambahan sari lidah buaya memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan gula tereduksi pada permen susu.

## 3. Uji Jarak Berganda Duncan

### a. Standard Error (SE)

$$\begin{aligned} SE_{1\%} &= \sqrt{\frac{KT_{galat}}{ulangan}} \\ &= \sqrt{\frac{0,003}{4}} \\ &= 0,0283 \end{aligned}$$

### b. Tabel Duncan

$$\begin{aligned} UJD_{0,01} &= R_{0,01}(p, db\ galat) \times SE \\ &= R_{0,01}(2, 12) \times SE \\ &= 4,32 \times 0,0283 \\ &= 0,122 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} UJD_{0,01} &= R_{0,01}(p, db\ galat) \times SE \\ &= R_{0,01}(3, 12) \times SE \\ &= 4,55 \times 0,0283 \\ &= 0,129 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 UJD_{0,01} &= R_{0,01} (p, db \text{ galat}) \times SE \\
 &= R_{0,01} (4,12) \times SE \\
 &= 4,68 \times 0,0283 \\
 &= 0,132
 \end{aligned}$$

Nilai	2	3	4
R <sub>0,01</sub>	4,32	4,55	4,68
UJD <sub>0,01</sub>	0,122	0,129	0,132

❖ Data Notasi

Perlakuan	Rataan	Notasi
P <sub>3</sub>	6,21	a
P <sub>2</sub>	6,44	b
P <sub>1</sub>	6,69	c
P <sub>0</sub>	6,89	d



**Lampiran 8.** Data Dan Hasil Analisis Ragam Nilai Kadar Lemak Permen Susu Dengan Penambahan Sari Lidah Buaya

Hasil Nilai Kadar Lemak Permen Susu

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata ± SD
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>		
P <sub>0</sub>	6,28	6,16	6,22	6,18	24,84	6,21 ± 0,05
P <sub>1</sub>	5,98	5,94	6,02	6,10	24,04	6,01 ± 0,07
P <sub>2</sub>	5,86	5,90	5,82	5,79	23,37	5,84 ± 0,05
P <sub>3</sub>	5,63	5,55	5,62	5,70	22,50	5,63 ± 0,06
Total	23,74	23,55	23,68	23,77	94,75	

1. Analisis Ragam

a. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{txr} \\
 &= \frac{(94,75)^2}{4 \times 4} \\
 &= 561,08
 \end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat (JK)

Jumlah Kuadrat Total

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Total}} &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (6,28^2 + 6,16^2 + 6,22^2 + \dots + 5,70^2) \\
 &\quad - 561,08 \\
 &= 0,78
 \end{aligned}$$



Jumlah Kuadrat Perlakuan

$$\begin{aligned} JK_{\text{Perlakuan}} &= \sum_{i=1}^r (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / r - FK \\ &= \frac{(24,84^2 + 24,04^2 + 23,37^2 + 22,50^2)}{4} - \\ &= 561,08 \\ &= 0,74 \end{aligned}$$

Jumlah Kuadrat Galat

$$\begin{aligned} JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\ &= 0,78 - 0,74 \\ &= 0,04 \end{aligned}$$

c. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned} KT_{\text{perlakuan}} &= JK_{\text{Perlakuan}} / \text{db Perlakuan} \\ &= 0,74 / 3 \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KT_{\text{galat}} &= JK_{\text{Galat}} / \text{db Galat} \\ &= 0,04 / 12 \\ &= 0,003 \end{aligned}$$

d. F Hitung

$$\begin{aligned} F_{\text{hitung}} &= KT_{\text{Perlakuan}} / KT_{\text{Galat}} \\ &= 0,25 / 0,003 \\ &= 76,12 \end{aligned}$$



## 2. Tabel Analisis Ragam (ANOVA)

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	0,74	0,25	76,12**	3,49	5,95
Galat	12	0,04	0,003			
Total	15	0,78				

Keterangan: \*\*F hitung > F tabel 1% menunjukkan bahwa penambahan sari lidah buaya memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar lemak permen susu.

## 3. Uji Jarak Berganda Duncan

### a. Standard Error (SE)

$$\begin{aligned} \text{SE 1\%} &= \sqrt{\frac{KT \text{ galat}}{\text{ulangan}}} \\ &= \sqrt{\frac{0,003}{4}} \\ &= 0,0285 \end{aligned}$$

### b. Tabel Duncan

$$\begin{aligned} \text{UJD}_{0,01} &= R_{0,01} (p, \text{db galat}) \times \text{SE} \\ &= R_{0,01} (2, 12) \times \text{SE} \\ &= 4,32 \times 0,0285 \\ &= 0,123 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{UJD}_{0,01} &= R_{0,01} (p, \text{db galat}) \times \text{SE} \\ &= R_{0,01} (3, 12) \times \text{SE} \\ &= 4,55 \times 0,0285 \\ &= 0,130 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 UJD_{0,01} &= R_{0,01} (p, db \text{ galat}) \times SE \\
 &= R_{0,01} (4,12) \times SE \\
 &= 4,68 \times 0,0285 \\
 &= 0,133
 \end{aligned}$$

Nilai	2	3	4
$R_{0,01}$	4,32	4,55	4,68
$UJD_{0,01}$	0,123	0,130	0,133

❖ Data Notasi

Perlakuan	Rataan	Notasi
$P_3$	5,63	a
$P_2$	5,84	b
$P_1$	6,01	c
$P_0$	6,21	d



**Lampiran 9.** Data Dan Hasil Analisis Perhitungan Perlakuan Terbaik

a. Hasil Rangkings Peranan Terpenting terhadap Masing-masing Variabel

Panelis	Tekstur	Kerapatan	Gula Reduksi	Kadar Lemak
1	3	1	4	2
2	4	3	2	1
3	4	1	3	2
4	4	2	3	1
5	2	1	4	3
6	4	1	2	3
7	4	3	1	2
8	4	1	2	3
9	4	1	2	3
10	4	1	3	2
<b>Jumlah</b>	37	15	26	22
<b>Rataan</b>	3,7	1,5	2,6	2,2
<b>Ranking</b>	1	4	2	3
<b>BV</b>	1,00	0,41	0,70	0,59
<b>BN</b>	0,37	0,15	0,26	0,22



Keterangan :

- Ranking pertama rata-rata terbesar, diikuti dengan ranking kedua, ketiga, keempat, kelima, dan ranking terkecil

- $$\text{Bobot Variabel (BV)} = \frac{\text{Rata-rata ke-}n}{\text{Rata-rata terbesar}}$$

$$BV_{\text{Tekstur}} = \frac{3,7}{3,7} = 1,00 \quad BV_{\text{Gula Reduksi}} = \frac{2,6}{3,7} = 0,70$$

$$BV_{\text{Kerapatan}} = \frac{1,5}{3,7} = 0,41 \quad BV_{\text{Kadar Lemak}} = \frac{2,2}{3,7} = 0,59$$

- Jumlah Bobot Variabel

$$\begin{aligned} &= BV_{\text{Tekstur}} + BV_{\text{Kerapatan}} + BV_{\text{Gula Reduksi}} + BV_{\text{Kadar Lemak}} \\ &= 1,00 + 0,41 + 0,70 + 0,59 \\ &= 2,70 \end{aligned}$$

- $$\text{Bobot Normal} = \frac{\text{Bobot Variabel ke-}n}{\text{Jumlah Bobot Variabel}}$$

$$BN_{\text{Tekstur}} = \frac{1,00}{2,70} = 0,37 \quad BN_{\text{Gula Reduksi}} = \frac{0,26}{2,70} = 0,26$$

$$BN_{\text{Kerapatan}} = \frac{0,41}{2,70} = 0,15 \quad BN_{\text{Kadar Lemak}} = \frac{0,59}{2,70} = 0,22$$



b. Tabel Penerimaan Nilai Terbaik dan Terjelek

Perlakuan	Tekstur	Kerapatan	Gula Reduksi	Kadar Lemak
P <sub>0</sub>	0,58	1,73	6,89	6,21
P <sub>1</sub>	0,46	1,90	6,69	6,01
P <sub>2</sub>	0,35	1,93	6,44	5,84
P <sub>3</sub>	0,25	1,97	6,21	5,63

Keterangan :

: Nilai Terjelek  
 : Nilai Terbaik

c. Tabel Perhitungan Penentuan Perlakuan Terbaik

Variabel	Bobot Variabel	Bobot Normal	P <sub>0</sub>		P <sub>1</sub>		P <sub>2</sub>		P <sub>3</sub>	
			NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
Tekstur	1,00	0,37	0	0	0,36	0,13	0,73	0,26	1	0,37
Kerapatan	0,41	0,15	0	0	0,71	0,11	0,83	0,13	1	0,15
Gula reduksi	0,70	0,26	0	0	0,29	0,08	0,66	0,17	1	0,26
Kadar Lemak	0,59	0,22	0	0	0,34	0,08	0,64	0,14	1	0,22
Total			0		0,39		0,70		1*	

Keterangan :  = Perlakuan terbaik

$$\text{Nilai Efektivitas (NE)} = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terburuk}}{\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai Terburuk}}$$

Nilai Hasil = NE x Bobot Normal

Perlakuan terbaik yaitu P<sub>3</sub> dengan penambahan sari lidah buaya sebanyak 1,5 ml.



## Lampiran 10. Dokumentasi



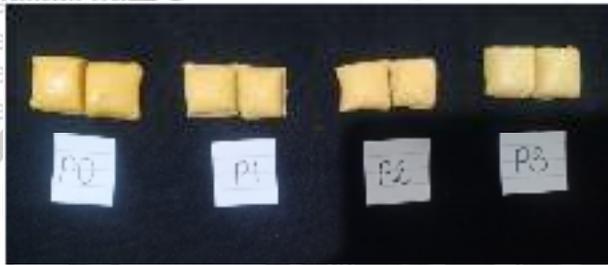
Alat dan bahan pembuatan pernen susu



Proses pembuatan sari lidah buaya



Proses pembuatan permen susu



Permen susu setiap perlakuan