

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KUALITAS FISIK KARAMEL SUSU SAPI DENGAN PENAMBAHAN
KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii*) PADA
LEVEL YANG BERBEDA**



Oleh:

**YUNITA ADE PURNAMA PUTRI A
11681200897**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**

SKRIPSI

KUALITAS FISIK KAMEL SUSU SAPI DENGAN PENAMBAHAN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii*) PADA LEVEL YANG BERBEDA



Oleh:

YUNITA ADE PURNAMA PUTRI A
11681200897

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan

PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021`

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PENGESAHAN

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumbernya.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan tugas, dan pembuatan karya tulis yang tidak bersifat komersial.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Judul : Kualitas Fisik Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) pada Level yang Berbeda.

Nama : Yunita Ade Purnama Putri Ali
NIM : 11681200897
Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
Setelah diujikan pada tanggal 06 April 2021

Pembimbing I



Dr. Irdha M. Wahyuni, S.Pi., M.Si
NIP.19770727 200710 2 005

Pembimbing II



drh. Jully Handoko, S.K.H.,M.K.L
NIP.19810605 200801 1 014

Mengetahui:

Dekan, Fakultas Pertanian dan Peternakan



Dr. Erwan, S.Pt., M.Sc.,P.hD
NIP. 19730904 199903 1 003

Ketua,
Program Studi Peternakan



Dewi Ananda Mucra, S.P.t.,M.P
NIP.19730405 200701 2 027



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada 06 April 2020

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si	KETUA	
2.	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si	SEKRETARIS	
3.	drh.Jully Handoko, S.K.H., M.K.L	ANGGOTA	
4.	Ir. Eniza Saleh, MS	ANGGOTA	
5.	Dr. Ir. Hj. Elfawati, M.Si	ANGGOTA	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (Sarjana, Tesis, Disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ilmiah ini ada pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula di dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, April 2021
 Yang membuat pernyataan,



Yunita Ade Purnama Putri A
 11681200897

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Fisik Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) pada Level yang Berbeda”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada :

1. Kedua orang tua ayahanda tercinta Ali Imran Harahap yang menjadi panutan selama ini dan ibunda tersayang Yusni Khairani Hasibuan yang selalu ada buat penulis. Alm. Nova Ayu Putri Ali abang dan adik tersayang Daud Yahya Putra Ali, Feby Diana Putri Ali.
2. Bapak Prof. Dr. Suyitno, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph. D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M. Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Wakil Dekan II, Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc, selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P sebagai Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing I dan bapak drh. Jully Handoko, S.K.H., M.K.L selaku dosen pembimbing II dan juga sebagai penasehat akademik yang telah banyak memberi arahan, masukan serta motivasi, bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Ibu Ir. Eniza Saleh, MS selaku dosen penguji I dan Ibu Dr. Ir. Elfawati, M.Si selaku dosen penguji II terimakasih atas kritik dan sarannya untuk kesempurnaan skripsi ini.
8. Seluruh Dosen, Karyawan dan Civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan yang selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.
9. Teman-teman semasa kuliah kelas A Peternakan 2016 yang telah banyak memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam membuat skripsi ini sampai selesai, yang telah menjadi tempat kedua penulis dalam berkeluh kesah selama perkuliahan.
10. Teman seperjuangan dan juga teman satu tim Sakina Edmi Nabila yang telah memberikan bantuan, motivasi serta partisipasi dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Serta seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subbhanahu Wa Ta'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.
- Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan dari semua pihak. Semoga Allah Subbhanahu Wa Ta'ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan semoga skripsi ini bermanfaat tidak hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Amin ya rabball'amin.

Pekanbaru, April 2021

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



RIWAYAT HIDUP

Yunita Ade Purnama Putri Ali dilahirkan di Petapahan pada tanggal 11 Juni 1998. Lahir dari pasangan Ayahanda Ali Imran Harahap dan Ibunda Tersayang Yusni Khairani Hasibuan. Merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Mulai pendidikan di TK Tenara Hijau Tanjung Laut. Masuk sekolah dasar di SDN 299 VI Langling Kecamatan Bangko, Kabupaten Merangin, Jambi pada tahun 2004 dan lulus tahun 2010.

Pada tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan ke SMPN 6 Merangin Kecamatan Bangko, Kabupaten Merangin, Jambi dan lulus tahun 2013. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 12 Pekanbaru dan lulus pada tahun 2016.

Pada tahun 2016 melalui jalur Ujian Mandiri diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Bulan Juli sampai Agustus 2018 melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul dan Hijauan Pakan Ternak Baturaden, Jawa Tengah. Pada Bulan Juli sampai Agustus 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gunung Sari Kecamatan Gunung Sahilan Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Melaksanakan penelitian pada bulan Agustus sampai September 2020 di Laboratorium Teknologi Pascapanen Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.

Pada Tanggal 06 April 2021 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dengan judul skripsi “Kualitas Fisik Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) pada Level yang berbeda”

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUALITAS FISIK KARAMEL SUSU SAPI DENGAN PENAMBAHAN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii*) PADA LEVEL YANG BERBEDA

Yunita Ade Purnama Putri Ali (11681200897)
Di bawah bimbingan Irdha Mirdhayati dan Jully Handoko

INTISARI

Kayu manis merupakan bahan tambahan yang memiliki aroma kuat dan sudah umum digunakan untuk meningkatkan dan memperbaiki aroma dalam suatu makanan. Penganekaragaman permen karamel susu dengan penambahan kayu manis diharapkan dapat mempertahankan sifat fisik permen karamel yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan bubuk kayu manis terhadap produk karamel susu sapi ditinjau dari uji fisik yang meliputi kerapatan, warna, pH, dan waktu uji larut. Rancangan Percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan adalah persentase penambahan bubuk kayu manis dari 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% dan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Analisis warna dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk kayu manis sampai 4% tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan, dan pH namun meningkatkan kecepatan waktu larut. Kesimpulan hasil penelitian ini adalah penambahan kayu manis sampai taraf 4% tidak dapat mempertahankan sifat fisik karamel susu sapi yang meliputi kerapatan dan pH namun tidak menurunkan waktu larut.

Kata kunci : *Karamel, susu sapi, bubuk kayu manis, uji fisik.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PHYSICAL QUALITY OF COW'S MILK CAMEL WITH THE ADDITION OF CINNAMON POWDER (*Cinnamomum burmanii*) AT DIFFERENT LEVELS

Yunita Ade Purnama Putri Ali (11681200897)
Under the guidance of Irdha Mirdhayati and Jully Handoko

ABSTRACT

Cinnamon is an additive that has a strong aroma and is commonly used to enhance and improve the aroma of food. Diversification of caramelized milk candy with the addition of cinnamon is expected to maintain the physical properties of caramel. This study aims to determine the effect of the addition of cinnamon powder to caramelized cow's milk in terms of physical tests which include density, color, pH, and dissolving test time. The experimental design of this study used a completely randomized design (RAL) with 5 treatments and 4 replications. The treatments were the percentage of addition of cinnamon powder from 0%, 1%, 2%, 3% and 4% and continued with further testing of the least significant difference (BNT). Descriptive color analysis. The results showed that the addition of cinnamon powder up to 4% had no significant effect on density and pH, but increased the rate of solubility versus solubility time. The conclusion of this research is that the addition of cinnamon to a level of 4% could maintain the physical properties of cow's milk caramel which includes density and pH but did not decrease the dissolving time.

Keywords : *caramel, cow's milk, cinnamon powder, physical test*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kualitas Fisik Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) pada Level yang Berbeda”**. Skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana peternakan.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si. sebagai dosen pembimbing I dan Bapak drh. Jully Handoko, S.K.H., M.K.L. dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, April 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR SINGKATAN.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Susu Sapi.....	4
2.2. Kandungan Gizi Susu.....	4
2.3. Manfaat Susu.....	5
2.4. Karamel Susu.....	6
2.5. Sifat Fisik.....	8
2.5.1. Kerapatan.....	9
2.5.2. Warna.....	10
2.5.3. pH.....	11
2.5.4. Uji Waktu Larut.....	11
2.6. Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmanii</i>).....	12
III. MATERI DAN METODE.....	14
3.1. Waktu dan Tempat.....	14
3.2. Materi Penelitian.....	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.4. Prosedur Penelitian.....	15

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5. Variabel yang Diamati.....	16
3.6.1. Analisis Kerapatan.....	16
3.6.2. Analisis Warna.....	17
3.6.3. Analisis pH.....	18
3.6.4. Uji Waktu Larut.....	18
3.6. Analisis Data.....	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1. Sifat Fisik Karamel Susu Sapi.....	21
4.1.1. Kerapatan.....	21
4.1.2. Warna.....	22
4.1.3. pH.....	24
4.1.4. Waktu Uji Larut.....	25
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN.....	30

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kandungan Gizi Susu.....	4
2.1. Syarat Kembang Gula Lunak.....	7
3.1. Komposisi bahan pembuatan karamel susu sapi dengan penambahan kayu manis.....	16
3.1. Analisis keragaman untuk rancangan acak lengkap.....	20
4.1. Rataan nilai kerapatan karamel susu sapi dengan penambahan kayu manis.....	20
4.1. Nilai warna karamel susu sapi dengan penambahan kayu manis.....	21
4.1. Rataan nilai pH karamel susu sapi dengan penambahan kayu manis.....	23
4.1. Rataan nilai waktu uji waktu larut karamel susu sapi dengan penambahan kayu manis.....	24

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
21.	Tumbuhan kayu manis (<i>Cinnamomum burmanii</i>).....	13
32.	Alur pembuatan karamel susu sapi dengan penambahan bubuk kayu manis.....	16



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

Beda Nyata Terkecil

Komisi International de l'Eclairage

Jumlah Kuadrat Tengah

Jumlah Kuadrat Perlakuan

Jumlah Kuadrat Galat

potensial Hidrogen

Rancangan Acak Lengkap

Standar Nasional Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

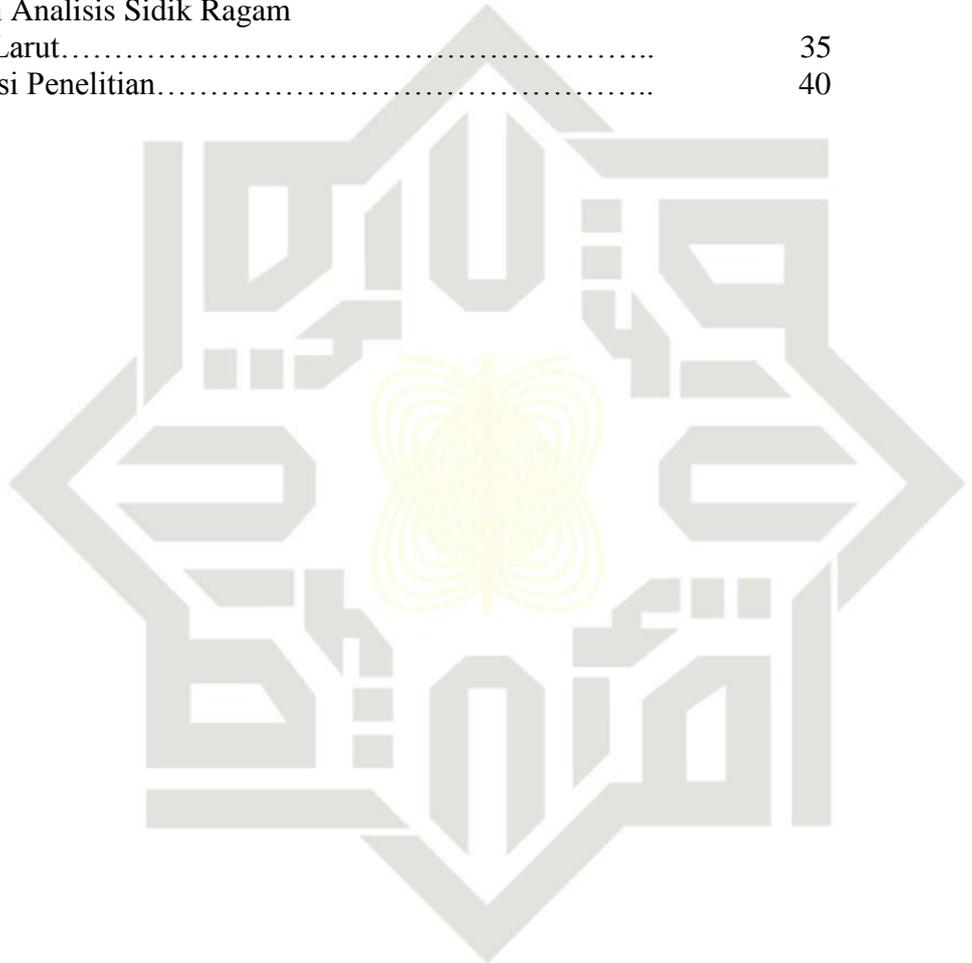
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Analisis Sidik Ragam Kerapatan.....	30
2. Perhitungan Analisis Sidik Ragam pH.....	33
3. Perhitungan Analisis Sidik Ragam Waktu Uji Larut.....	35
4. Dokumentasi Penelitian.....	40

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Susu merupakan salah satu sumber protein hewani yang dibutuhkan untuk kesehatan dan pertumbuhan manusia, karena susu mengandung nilai gizi berkualitas tinggi. Namun dalam kehidupan sehari-hari tidak semua orang Indonesia meminum susu yang belum diolah. Hal ini karena tidak terbiasa mencium aroma susu segar atau mentah, atau sama sekali tidak terbiasa mencium aroma susu segar atau mentah. Susu hasil olahan sangat diminati oleh masyarakat umum, karena rasa dan baunya lebih dapat diterima oleh masyarakat (Sudono dkk 2003).

Nilai gizinya yang tinggi juga menyebabkan susu menjadi media yang sangat cocok bagi mikroorganisme untuk pertumbuhan dan perkembangannya sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu menjadi tidak layak dikonsumsi bila tidak ditangani dengan benar akan mengalami perubahan rasa, bau, warna dan rupa. Untuk itu perlu dilakukan penanganan untuk mencegah penurunan kualitas. Salah satu cara supaya susu tidak mengalami kerusakan adalah dengan cara pengolahan susu, yaitu dengan cara pembuatan permen karamel susu dengan penambahan bahan makanan yang alami untuk memperoleh penganekaragaman produk olahan dan susu.

Menurut Sudono dkk (2003) susu hasil olahan sangat diminati oleh masyarakat umum, karena rasa dan baunya lebih dapat diterima oleh konsumen. Penganekaragaman produk olahan susu sangat penting mengingat masyarakat sangat menggemari berbagai produk diversifikasi yang inovatif dan menyehatkan. Pada prinsipnya, pembuatan karamel susu berdasarkan reaksi karamelisasi, yaitu reaksi kompleks yang menyebabkan terjadinya perubahan bentuk dari gula menjadi bentuk amorf yang berwarna coklat gelap. Larutan gula dalam susu dipanaskan sampai seluruh air menguap sehingga cairan yang ada pada akhirnya adalah cairan gula yang lebur.

Menurut Wahyuningsih (2004), karamel adalah produk bahan pangan yang dibuat dari susu cair dengan bahan tambahan makanan yang diizinkan atau tanpa

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penambahan bahan tambahan makanan lain dan berbentuk semi padat, karamel merupakan sejenis permen yang dibuat menggunakan bahan dasar susu dan berwarna coklat. Pembuatan karamel tentu tidak luput dari penggunaan bahan pengawet, pewarna, dan perisa sintesis, yang cukup berbahaya dikonsumsi dalam jumlah yang banyak, dalam permasalahan tersebut dianjurkan menggunakan bahan tambahan makanan alami yang alami, aman dan baik untuk dikonsumsi seperti daun pandan wangi, daun suji, daun katu, jahe, temulawak, kayu manis dan lain-lain.

Karamel merupakan produk individual sehingga lebih sulit untuk dilakukan standarisasi produk (Koswara, 2009). Permen karamel susu yang dikenal selama ini pada umumnya berbahan dasar susu saja sebagai pembentuk cita rasa. Oleh karena itu perlu penelitian lebih lanjut terhadap pembuatan permen karamel dengan berbagai cita rasa (*flavor*) yang disukai (Abubakar dan Ilyas, 2005). Penganekaragaman produk permen karamel susu perlu dikembangkan lagi, misalnya dengan penambahan kayu manis atau tanaman herbal lain yang memiliki aroma khas (Abubakar dan Ilyas, 2005).

Kayu manis merupakan rempah-rempah yang banyak terdapat di Indonesia. Komoditi ini umumnya dijual dalam bentuk kulit kayu yang telah dikeringkan dan dapat digunakan sebagai rempah-rempah dan bumbu masakan. Aroma wangi dari kulit kayu manis membuat tanaman rempah ini menjadi primadona sebagai penyedap kue dan minuman (Azima, 2005). Kayu manis ialah sejenis pohon penghasil rempah-rempah, termasuk kedalam jenis rempah-rempah yang amat beraroma, manis bersifat hangat, dan pedas sehingga banyak digunakan sebagai *flavor* dalam pangan. Kayu manis merupakan bahan tambahan yang memiliki aroma kuat dan sudah umum digunakan untuk meningkatkan dan memperbaiki aroma dalam suatu produk.

Hasil penelitian Nona ddk (2018), menyatakan bahwa pemberian filtrat kayu manis sebanyak 1% mampu memberikan peningkatan kualitas fisik yang sangat nyata dilihat dari viskositas, *overrun* dan resistensi pelelehan, sementara pemberian filtrat sebanyak 5% memberikan mempengaruhi kualitas kimia yang tidak jauh berbeda dibandingkan dengan pemberian 3% terhadap gelato susu kambing. Pada hasil penelitian Sistanto dkk (2014), menyatakan penambahan jahe

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan temulawak sampai 4 % menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kualitas fisik dilihat dari rendemen, kerapatan, pH, kempukan dan warna. Penambahan jahe dan temulawak sampai 4 % menurunkan presentase tingkat kesukaan panelis dibandingkan dengan karamel tanpa penambahan jahe dan temulawak. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, peneliti telah melakukan penelitian mengenai **“Kualitas Fisik Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) pada Level yang Berbeda”**.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kualitas fisik karamel susu sapi dengan penambahan kayu manis (*Cinnamomun burmanii*) pada level yang berbeda ditinjau dari kerapatan, warna, pH dan uji waktu larut.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah sebagai informasi tentang sifat fisik karamel susu sapi yang diberi kayu manis sampai 4 %.

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah penambahan kayu manis sampai 4 % dapat mempertahankan sifat fisik karamel susu sapi yang meliputi kerapatan, warna, pH dan uji waktu larut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Susu Sapi

Susu sapi merupakan suatu emulsi lemak di dalam air yang mengandung gula, garam-garam, mineral dan protein dalam bentuk koloid (Buckle *et al*, 1987). Air dalam susu berfungsi sebagai pelarut dan membentuk emulsi, suspensi koloidal. Komposisi susu sapi terdiri atas air, lemak, dan bahan kering tanpa lemak. Bahan kering tanpa lemak terdiri atas protein, laktosa, mineral, asam, enzim, dan vitamin. Faktor lain yang mempengaruhi komposisi susu seperti geografis, musim, dan status nutrisi ternak. Komposisi susu sapi, antara lain 3,6% lemak, 3,2% protein, 4,7%, laktosa, 0,8% bahan mineral (Winarno, 2007).

Pangan hewani mengandung berbagai komponen nutrisi yang mendekati kesempurnaan untuk keperluan gizi manusia. Salah satunya, pangan asal hewan yang memiliki kandungan gizi tersebut adalah susu, namun dalam kehidupan sehari-hari tidak semua orang Indonesia meminum susu yang belum diolah. Hal ini karena tidak terbiasa mencium aroma susu segar atau mentah, atau sama sekali tidak suka rasa susu segar atau mentah. Susu hasil olahan sangat diminati oleh masyarakat umum, karena rasa dan baunya lebih dapat diterima oleh masyarakat (Sudono, 2003).

2.2. Kandungan Gizi Susu

Susu merupakan sumber protein hewani yang mempunyai peranan strategis dalam kehidupan manusia, karena mengandung berbagai komponen gizi yang lengkap serta kompleks. Penanganan susu diperlukan tidak hanya pada produk olahannya saja, namun sejak dari proses pemerahan, distribusi, sampai produk olahannya. Kandungan nilai gizi yang tinggi menyebabkan susu merupakan media yang sangat disukai oleh mikroba untuk pertumbuhan dan perkembangannya, sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu dapat menjadi tidak layak dikonsumsi bila tidak ditangani dengan benar (Miskiyah 2011).

Komposisi susu bervariasi dan tergantung pada banyak faktor. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kandungan susu seperti spesies, variasi genetik dalam

spesies, kesehatan, lingkungan, manajemen, stadium laktasi dan umur (Miskiyah 2011). Kandungan gizi susu ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kandungan Gizi Susu

Komponen Gizi	Kadar (%)
Lemak	3,80
Protein	3,20
Laktosa	4,70
Abu	0,80
Air	87,20
Bahan Kering	12,75

Sumber: Bonita (2010)

2.3. Manfaat Susu

Susu merupakan salah satu jenis minuman yang menyehatkan karena kandungan gizinya yang lengkap dan mengandung semua asam amino esensial dalam jumlah yang cukup (Winarno, 1993). Manfaat susu dapat dirasakan dengan meminum susu minimal 2 gelas perhari (setara dengan 480 ml) terutama untuk kesehatan tulang (Almatsier, 2002). Menurut Kalkwarf (2003), seseorang yang mengonsumsi susu dalam jumlah yang rendah pada saat anak-anak, akan menghalangi mereka dalam mencapai kepadatan tulang maksimum (*peak bone mass*) saat dewasa sehingga akan terjadi penurunan massa tulang dan dapat menyebabkan terjadinya *osteoporosis*.

Menurut Khomsan (2004), susu mempunyai peranan penting dalam mencegah *osteoporosis*, hal ini disebabkan karena susu merupakan sumber kalsium dan fosfor yang sangat penting untuk pembentukan tulang. Tulang manusia mengalami *turning over*, yaitu peluruhan dan pembentukan secara berkesinambungan. Pada saat usia muda, pembentukan tulang berlangsung lebih intens dibandingkan peluruhannya, sedangkan pada usia tua sebaliknya, peluruhan tulang berlangsung lebih intens dibandingkan pembentukannya. Itulah sebabnya pada usia tua terjadi proses kehilangan massa tulang (*gradual lose of bone*).

Susu juga diketahui mendatangkan manfaat untuk optimalisasi produksi melatonin. Susu yang mengandung banyak asam amino triptofan ternyata merupakan salah satu bahan dasar melatonin (Siswono, 2001).

Melatonin adalah hormon yang dihasilkan oleh kelenjar pineal pada malam hari. Melatonin menyebabkan mengantuk agar tubuh bisa beristirahat dengan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

baik. Selain itu susu juga mempunyai kemampuan meningkatkan logam-logam berat akibat polusi. Dengan demikian susu bermanfaat untuk meminimalisasi dampak keracunan logam berat yang secara tidak sengaja masuk ke dalam tubuh karena lingkungan yang terpolusi (Khomsan, 2004).

2.4. Karamel Susu

Karamel susu atau *hoppies* adalah sejenis permen yang dibuat dengan menggunakan bahan dasar susu. Susu yang digunakan untuk pembuatan *hoppies* atau karamel tidak memerlukan persyaratan mutu yang tinggi. Oleh karena itu, pembuatan karamel merupakan suatu alternatif pengolahan untuk memanfaatkan susu yang bermutu rendah yang sudah tidak dapat digunakan lagi untuk pembuatan berbagai jenis produk olahan susu lainnya. Pada prinsipnya, pembuatan karamel susu berdasarkan reaksi karamelisasi, yaitu reaksi kompleks yang menyebabkan terjadinya perubahan bentuk dari gula menjadi bentuk amorf yang berwarna coklat gelap. Larutan gula dalam susu dipanaskan sampai seluruh air menguap sehingga cairan yang ada pada akhirnya adalah cairan gula yang lebur (Koswara, 2009).

Apabila keadaan ini telah tercapai dan terus dipanaskan sampai suhunya melampaui titik leburnya, maka mulailah terjadi bentuk amorf yang berwarna coklat tua. Gula susu yang berbeda dalam reaksi karamelisasi pada pembuatan karamel susu adalah laktosa yang terdiri dari satu molekul glukosa dan satu molekul galaktosa. Gula pasir atau sukrosa yang ditambahkan ke dalam susu pada pembuatan karamel susu juga mengalami reaksi karamelisasi (Koswara, 2009).

Menurut Wahyuningsih (2004), karamel adalah produk bahan pangan yang dibuat dari susu cair dengan bahan tambahan makanan yang diizinkan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan lain dan berbentuk semi padat, karamel merupakan sejenis permen yang dibuat menggunakan bahan dasar susu dan berwarna coklat. Pembuatan karamel tentu tidak luput dari penggunaan bahan pengawet, pewarna, dan perisa sintesis, yang cukup berbahaya dikonsumsi dalam jumlah yang banyak, dalam permasalahan tersebut dianjurkan menggunakan bahan tambahan makanan alami yang alami dan aman dan baik untuk dikonsumsi seperti daun pandan wangi, daun suji, daun katuk, jahe, tumulawak, kayu manis dan lain-lain (Wahyuningsih, 2004).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Karamel merupakan produk individual sehingga lebih sulit untuk dilakukan standarisasi produk (Koswara, 2009). Permen karamel susu yang dikenal selama ini pada umumnya berbahan dasar susu saja sebagai pembentuk cita rasa. Oleh karena itu perlu penelitian lebih lanjut terhadap pembuatan permen karamel dengan berbagai cita rasa (*flavor*) yang disukai (Abubakar dan Ilyas, 2005). Penganekaragaman produk permen karamel susu perlu dikembangkan lagi, misalnya dengan penambahan kayu manis atau tanaman herbal lain yang memiliki aroma khas.

Karamel adalah jenis permen non kristal yang lunak (*chewy candies*), dibuat dari gula, sirup jagung, mentega dan rim susu evaporasi. Bahan-bahan tersebut dipanaskan sampai suhu 118–121°C dimana campuran akan membentuk bola yang agak keras jika ditempatkan dalam air dingin. Kadar air karamel sekitar 8 – 22 % (Koswara, 2009). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) N0. 3547. 2 tahun 2008 syarat mutu kembang gula lunak kadar air bukan jelly maksimum 7,5 %. Syarat mutu kembang gula lunak ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Syarat kembang gula lunak (SNI 3547.2-2008).

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan Mutu
Keadaan :		
Rasa		Normal
Bau		Normal
Air	% b/b	Maks. 7.5
Abu	% b/b	Maks. 2,0
Gula reduksi (dihitung sebagai gula inversi)	% b/b	Maks.2.0
Sukrosa	% b/b	Min. 35,0
Cemaran logam :		
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2,0
Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1
Cemaran mikroba :		
Angka lempeng total	Koloni/gr	Maks. 5×10^2
Bakteri coliform	APM/gr	Maks. 20
<i>E. coli</i>	APM/gr	> 3
<i>Salmonella</i>	Koloni/gr	Maks. 1×10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/gr	Maks. 1×10^2
Kapang dan khamir	Koloni/gr	

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2008).

2.5. Sifat Fisik

Uji fisik adalah uji dimana kualitas produk diukur secara objektif berdasarkan hal-hal fisik yang nampak dari suatu produk. Prinsip uji fisik yaitu pengujian dilakukan dengan cara kasat mata, penciuman, perabaan dan pengecapan dan alat-alat tertentu yang sudah diakui secara akademis. Ada dua cara yang bisa dilakukan untuk menguji sifat fisik bahan pangan. Pertama, menggunakan indera manusia, dengan cara menyentuh, memijit, menggigit, mengunyah, dan sebagainya. Cara uji kedua dengan pendekatan fisik, menggunakan instrumen atau peralatan tertentu, hasilnya dinyatakan dengan unit satuan meter (m), kilogram (kg) dan detik (dt) (Koswara, 2009).

Sifat fisik yang memiliki hubungan erat dengan sifat dari bahan pangan antara lain sifat alometrik, tekstur, kekenyalan, koefisien gesek, dan konduktivitas panas. Sifat fisik memiliki kaitan sangat erat dengan mutu bahan pangan karena dapat digunakan sebagai informasi dasar dalam menentukan peralatan pengolahan terutama peralatan pengolahan yang bersifat otomatis. Beberapa sifat fisik dalam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pangan : berat jenis, titik beku, titik gelatinisasi (proses pembengkakan granulapati, contohnya mie instan) pati, bilangan penyabungan, dan indeks bias. Dengan kata lain sifat fisik berhubungan dengan karakteristik bahan dan komponennya. (Koswara, 2009).

Parameter mutu yang penting dalam permen adalah tekstur yang merupakan jumlah beberapa sifat fisik termasuk densitas, kekerasan, plastisitas atau elastisitas dan konsistensi. Sifat-sifat tersebut bervariasi dalam jenis permen yang berbeda, antara lain lunak (*soft*), tekstur empuk pada marshmallow atau “chocolate cream centers” sampai keras seperti gelas pada permen keras (*hard candy*). Sifat atau sifat-sifat tertentu yang diinginkan bervariasi tergantung dari tekstur yang diinginkan pada suatu jenis permen. Pengukuran kuantitatif sifat-sifat fisik tidak banyak dilakukan dan sebagian besar masih menggunakan istilah-istilah pembuatan permen (*candy maker*), yaitu “*short*”, “*tender*”, “*firm*”, “*chewy*” dan lain-lain. Tetapi apapun sifat tekstur tersebut, keseragaman dan kehalusan pada umumnya diinginkan, sehingga permen yang “*grainy*” atau “*gritty*” pada umumnya kurang populer (Koswara, 2009).

2.5.1. Kerapatan

Kerapatan merupakan perbandingan antara massa dan volume dari suatu zat dirumuskan sebagai berikut :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan:

ρ = kerapatan (g/cm³)

m = massa (g)

V = volume (cm³)

Kerapatan susu bervariasi antara 1, 0260 dan 1,0320 pada suhu 20 °C , angka ini biasanya disebut sebagai “26” dan “32”. Gaman dan Sherington (1981) menyatakan keragaman ini disebabkan karena perbedaan kandungan lemak dan alkohol. Kebanyakan bahan seperti gula dan garam menyebabkan kenaikan kerapatan tetapi kadang-kadang kerapatan juga dapat turun jika dalam larutan terhadap lemak atau alkohol.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hasil penelitian Sistanto dkk (2014) yang meneliti tentang *sifat fisikokimia dan organoleptik permen susu (karamel) rasa jahe (Zingiber officinale Roscoe) dan temulawak (Curcuma xanthorriza Roxb)* menunjukkan bahwa nilai kerapatan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$). Nilai kerapatan tertinggi terdapat pada perlakuan P4 dengan penambahan temulawak sebanyak 1 % yaitu $0,989 \text{ g/cm}^3$ dan terendah pada P1 dengan penambahan jahe 0,6 % sebesar $0,8879 \text{ g/cm}^3$. Hasil penelitian ini memberikan indikasi bahwa penambahan jahe dan temulawak meningkatkan kerapatan permen karamel.

2.5.2. Warna

Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebab spectrum sinar, begitu juga sifat kilap dari bahan dipengaruhi oleh sinar terutama sinar pantul. Warna bukan merupakan suatu zat atau benda melainkan suatu sensasi seseorang oleh karena adanya rangsangan (Kartika, 1988). Warna memiliki peranan utama dalam penampilan makanan, meskipun makanan tersebut lezat, tetapi bila penampilan tidak menarik saat disajikan akan mengakibatkan selera orang yang akan memakannya menjadi hilang (Soeparno, 2005).

Warna merupakan atribut fisik yang dinilai terlebih dahulu dalam penentuan mutu makanan dan terkadang bisa dijadikan ukuran untuk menentukan cita rasa, tekstur, nilai gizi dan sifat mikrobiologis (Nurhadi dan Nurhasanah, 2010). Penerimaan bahan pertama kali dilihat adalah warna. Warna yang menarik akan meningkatkan penerimaan produk. Elviera (1998) menyatakan pada saat pemasakan warna bahan atau produk pangan dapat berubah. Hal ini dapat disebabkan oleh hilangnya sebagian pigmen akibat pelepasan cairan sel pada saat pemasakan atau pengolahan, intensitas warna semakin menurun.

Hasil penelitian Handayani (2007) yang meneliti tentang *pembuatan karamel dari susu sapi (kemasan) dan karakterisasi fisik serta pHnya* menunjukkan pada hari ke- 1 sampai hari ke- 7 tidak terjadi perubahan warna. Warna mulai berubah setelah hari ke- 15, dengan hasil rata-rata menunjukkan warna *coral red*.

2.5.3. pH

Menurut Muchtadi (1989) pH didefinisikan sebagai logaritma dari aktivitas ion hydrogen dan menunjukkan konsentrasi dari ion hydrogen tersebut. pH merupakan singkatan dari *pondus hydrogen*, dapat ditulis sebagai berikut :

$pH = -\log_{10} (H^+)$ atau $[H^+] = 10^{-pH}$. Alat yang digunakan untuk mengukur pH, adalah pH meter. Pada suhu ruangan (25°C) pH susu bervariasi yaitu 6,5 – 6,7 sehingga menyebabkan susu bersifat *buffer*. Penurunan pH susu dari kisaran normal akan menyebabkan perubahan bentuk susunan komponennya. Derajat keasaman (pH) susu menurun akibat terputusnya fosfat koloid dan berkurangnya ikatan antara kation dengan protein. Disamping itu penurunan pH susu dapat disebabkan oleh aktivitas mikroba. Setiap mikroba mempunyai pH optimum, maksimum dan minimum untuk pertumbuhannya.

Bakteri dapat tumbuh paling baik pada pH mendekati netral, tetapi ada beberapa bakteri menyukai suasana asam dan ada juga yang tumbuh pada suasana asam dan ada juga yang tumbuh pada suasana sedikit asam atau dalam suasana basa (Muchtadi, 1989). Hasil penelitian Sistanto dkk (2014) yang meneliti tentang *sifat fisikokimia dan organoleptik permen susu (karamel) rasa jahe (Zingiber officinale Roscoe) dan Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb)* menunjukkan nilai rata-rata pH permen karamel berada pada kisaran 5,08 (P1) sampai 5,53 (P3). Kelima perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap rata-rata nilai pH permen. Angka tersebut lebih rendah dari penelitian yang telah dilakukan oleh Purwanti (1999) dengan pH berkisar antara 6,69 – 6,99.

2.5.4. Uji Waktu Larut

Menurut Rhandayani (2011) waktu larut merupakan parameter yang menggambarkan kecepatan melarutnya suatu tablet. Uji waktu larut menyatakan bahwa sediaan atau bahan aktifnya terlarut sempurna. Uji waktu larut dilakukan secara langsung oleh responden karena alat uji waktu hancur (*distintegration tester*) tidak dapat mewakili kondisi dalam mulut. Responden menghisap *hard molded lozenges* tanpa mengunyah dan membiarkan melarut dengan sendirinya sampai habis di dalam mulut. Menurut Allen (2002) *Hard lozenges* adalah campuran gula dan karbohidrat lainnya dalam bentuk *amorf*, kristal atau sirup gula padat.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bahan dasar *hard lozenges* adalah sukrosa, sirup jagung, gula *invert*, gula reduksi, pengasaman, pengaroma, bahan-bahan cair, dan padat, serta bahan obat. *Hard lozenges* seharusnya tidak hancur dalam mulut, namun dimaksudkan untuk melarut perlahan atau terkikis dalam mulut selama 5 – 10 menit. Sediaan ini umumnya memiliki berat 1,5 – 4,5 gram (Allen, 2002) dan kekerasan > 15 kg (Agoes, 2008). *Hard molded lozenges* sebaiknya mempunyai tekstur permukaan yang halus dan bau yang enak yang dapat menutupi rasa obat/zat aktifnya.

2.6. Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*)

Klasifikasi ilmiah tanaman kayu manis menurut Rismunandar dan Paimin (2001) adalah sebagai berikut:

Divisi : *Gymnospermae*, Subdivisi : *Spermatophyta*, Kelas : *Dicotyledonae*, Sub Kelas: *Dialypetalae*, Ordo: *Policarpicae*, Famili: *Lauraceae*, Genus: *Cinnamomum*, Spesies: *Cinnamomum burmanii*.

Cinnamomum sp. merupakan tanaman rempah dari family Lauranceae yang terdiri dari beberapa spesies (Rismunandar dan Paimin 2001). Tumbuhan ini banyak terdapat di daerah sub tropis. Berbentuk pohon dengan tinggi berkisar antara 5-15 m, kulitnya berwarna abu-abu tua dengan bau yang khas dan kayu nya berwarna merah coklat muda. Tampilan tumbuhan kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tumbuhan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*)

Daun tunggal dengan tekstur kaku seperti kulit, letak berseling, panjang tangkai daun 0,5 – 1,5 cm dengan 3 buah tulang daun yang tumbuh melengkung,

berbentuk elips memanjang dengan panjang 4 – 14 cm dan lebar 1,5 – 6 cm, berujung runcing dengan tepi rata, permukaan atas licin berwarna hijau, permukaan bawah bertepung warnanya keabu-abuan. Daun mudah berwarna merah pucat. Bunganya berkelamin ganda atau sempurna dengan warna kuning (Rismunandar dan Paimin 2001).

Kayu manis memiliki khasiat yang luar biasa. Kulit batang merupakan hasil utama tanaman ini yang digunakan sebagai rempah-rempah. Selama ini kayu manis telah dimanfaatkan ibu-ibu rumah tangga sebagai bumbu dapur dan bahan pembuatan jamu karena aromanya yang harum menyengat serta rasanya yang manis sehingga cocok sekali untuk campuran kue (Sutarno dan Atmowidjojo 2001). Kayu manis memang memiliki efek farmakologis yang dibutuhkan dalam obat-obatan. Kulit batang, daun, dan akarnya dapat dimanfaatkan sebagai obat antirematik, peluh keringat (*diaphoretic*), peluruh kentut (*carminative*), meningkatkan nafsu makan (*stomachica*), dan menghilangkan sakit (Rismunandar dan Paimin, 2001).

Saat ini kayu manis sudah menjadi bahan baku dalam industri kosmetik, kecantikan dan parfum (Sutarno dan Atmowidjojo 2001). Selain itu kayu manis juga mulai digunakan dalam dunia perikanan. Bagian dari kayu manis yang telah dimanfaatkan sebagai bahan antibakteri pada budidaya ikan yaitu kulit batang, daun dan minyak atsiri (Sutarno dan Atmowidjojo 2001). Kulit kayu manis memiliki kandungan senyawa kimia *flavonoid*, *saponin*, *tannin* dan *alkanoid* (Azima, 2004). Menurut Gunawan dan Mulyani (2004) minyak atsiri *Cinnamomum burmanii* mengandung *sinamil aldehil*, *eugenol*, *linalool*, *kariofilena*, dan *asam sinamat*. Menurut Sufriadi (2006), daun kayu manis mengandung *alkonoid*, *flavonoid*, *fenilik hidrokuinon*, *saponin* dan *tannin*.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2020. Lokasi penelitian bertempat di Laboratorium Teknologi Pascapanen, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.

3.2. Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu sapi segar, gula pasir, mentega, air minum, aquades, air dan bubuk kayu manis. Peralatannya adalah timbangan, pisau/gunting, kompor, saringan, teflon, pengaduk kayu, baskom, timbangan analitik, loyang, talenan dan peralatan yang digunakan untuk analisis uji fisik, pena, dan kamera untuk dokumentasi.

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1991) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan adalah penambahan bubuk kayu manis. Rincian perlakuan adalah sebagai berikut.

- P₁ : Susu sapi tanpa penambahan bubuk kayu manis
- P₂ : Susu sapi dengan penambahan bubuk kayu manis 1%
- P₃ : Susu sapi dengan penambahan bubuk kayu manis 2%
- P₄ : Susu sapi dengan penambahan bubuk kayu manis 3%
- P₅ : Susu sapi dengan penambahan bubuk kayu manis 4%

Komposisi bahan pembuatan karamel susu sapi dengan penambahan kayu manis disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Komposisi Bahan Pembuatan Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Kayu Manis

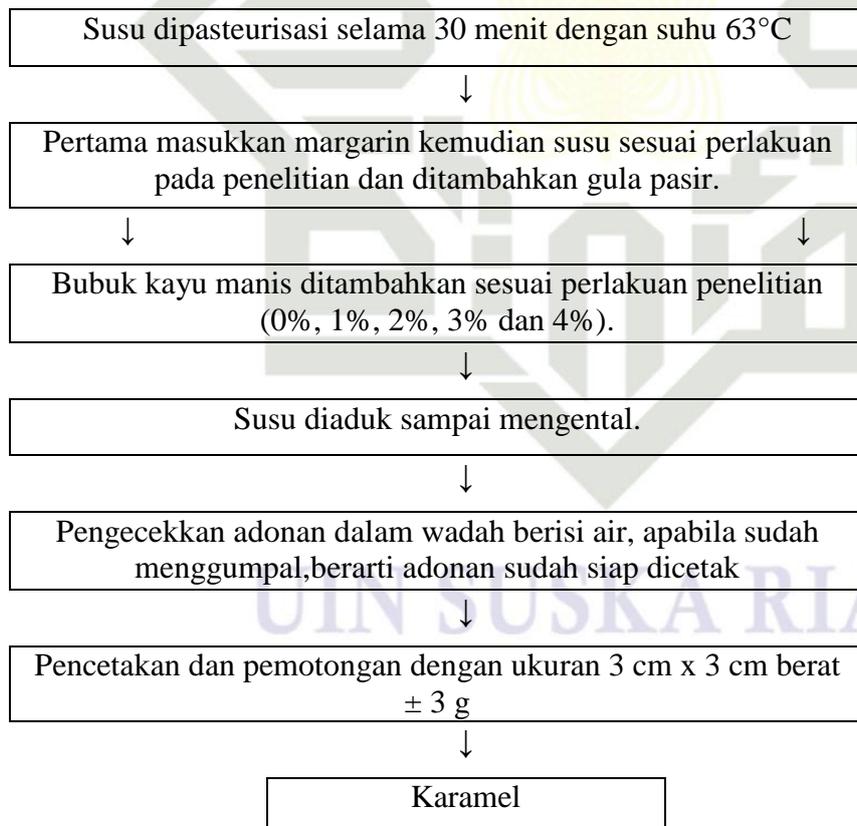
Bahan	P0	P1	P2	P3	P4
Susu Sapi	80%	79%	78%	77%	76%
Bubuk Kayu Manis	0%	1%	2%	3%	4%
Gula Pasir	15%	15%	15%	15%	15%
Mentega	5%	5%	5%	5%	5%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Sumber : (Handayani, 2007).

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Prosedur Pembuatan Karamel Susu Sapi

Prosedur pembuatan karamel susu sapi dapat dilihat pada Gambar 3.4.1. berikut ini.



Gambar 3.2. Alur Pembuatan karamel susu sapi dengan penambahan bubuk kayu manis.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pertama susu dipasteurisasi selama 30 menit dengan suhu 63°C, pembuatan karamel diawali dengan memasukkan margarin sebanyak 20 g dan susu sebanyak 1.900 mL susu sambil diaduk-aduk, lalu ditambahkan gula pasir sebanyak 200 g, dan masukkan bubuk kayu manis sesuai perlakuan (0%, 1% = 19 mL, 2%= 38 mL, 3%= 57mL dan 4%= 76 mL) kemudian diaduk sampai adonan mengental selama 60 menit, sesuai akan mengental pada suhu 118°C-121°C, untuk mengetahui adonan telah jadi masukkan sedikit adonan kedalam wadah berisi air, apabila adonan telah menggumpal berarti adonan sudah siap dicetak dan kemudian dipotong dengan ukuran ±3 g. Warna coklat pada karamel disebabkan karena terbentuknya karamel susu reaksi antara susu dan gula selama proses pemanasan.

3.5. Variabel yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah kualitas fisik karamel susu sapi yang meliputi kerapatan, warna, pH, dan uji waktu larut karamel susu sapi dengan penambahan bubuk kayu manis.

3.5.1. Analisis Kerapatan

Kerapatan merupakan perbandingan antara massa dan volume dari suatu zat dirumuskan sebagai berikut :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan:

ρ = kerapatan (g/cm³)

M = massa (g)

V = volume (cm³)

Kerapatan dapat ditentukan dengan cara mengukur massa dan volume permen. Massanya ditimbang dengan menggunakan neraca analitik sedangkan volumenya ditentukan dengan mengukur panjang, lebar dan tebal permen dengan menggunakan *micrometer scrub*.

3.5.2. Analisis Warna

Pada buku MSCC Munsell (2009), dijelaskan bahwa terdapat tiga variable penting pada warna tanah seperti *hue*, *value*, dan *chroma* (HVC). *Hue* adalah warna spectrum yang dominan sesuai dengan panjang gelombangnya, *value* menunjukkan gelap terangnya warna sesuai dengan banyaknya sinar yang dipantulkan, dan *chroma* menunjukkan kemurnian atau kekuatan dari warna spectrum. *Chroma* didefinisikan juga sebagai gradasi kemurnian dari warna atau derajat pembeda adanya perubahan warna kelabu atau putih netral ke warna lainnya. Hue dibedakan menjadi 10 warna, yaitu

1. Y (yellow-red)
2. YR (yellow-red)
3. R (red-merah)
4. RP (red-purple)
5. P (purple)
6. PB (purple-brown)
7. B (brown-coklat)
8. BG (grown-gray)
9. G (gray- abu-abu)
10. GY (grey-yellow)

Value dibedakan dari 0-8, yaitu makin tinggi value menunjukkan warna merah makin terang (makin banyak sinar dipantulkan). Nilai value pada lembah Munsell Soil Color Chart terbentang secara vertical dari bawah keatas dengan urutan nilai 2-8. Angka 2 paling gelap dan angka 8 paling terang. Chroma juga dibagi dari 0 sampai 8, dimana makin tinggi chroma menunjukkan kemurnian spectrum/kekuatan warna spectrum makin meningkat. Nilai chroma pada lembar buku Munsel Soil Color Chart dengan rentang horizontal dari kiri ke kanan dengan urutan nilai chroma 1, 2, 3, 4, 6, 8. Angka 1 warna tidak murni dan angka 8 warna spectrum paling murni. Cara kerjanya sebagai berikut :

1. Ambil sampel yang akan diuji warnanya.
2. Tulislah type warna sampel yang sesuai pada buku
3. Tetapkanlah warna sampel dengan cara membandingkan warna yang terdapat pada buku Munsell. Catat nilai hue, value, dan chroma.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5.3. Analisis pH

Cara pengukuran pH permen susu (karamel) yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Permen susu dalam bentuk persegi dipotong kecil-kecil.
2. Hasil potongan tersebut ditimbang, untuk tiap perlakuan massanya sama (5g).
3. Permen susu yang sudah ditimbang dimasukkan kedalam *aquades* yang volumenya masing-masing sama (5ml).
4. Dibiarkan kurang lebih selama 90 menit dan diaduk setiap selang 15 menit selama 30 detik.
5. Larutan permen susu dari masing-masing perlakuan diukur pHnya dengan *Russel RL060P portable pH meter* dengan metode yang sama seperti pengukuran pH susu.

3.5.4. Uji Waktu Larut

Uji ini dilakukan dengan cara memasukkan permen kedalam mulut tanpa mengunyah dan membiarkan larut dengan sendirinya lalu dihitung seberapa lama waktu larut permen didalam mulut menggunakan stopwatch. Berdasarkan penelitian Nurlita (2020), waktu larut permen karamel dengan berat sediaan 1,5-4,5 gram akan larut secara perlahan didalam mulut selama 5-10 menit. Randayani (2011) menyatakan uji ini bertujuan untuk melarutkan permen secara perlahan pada mulut atau dapat dengan mudah dikunyah dan ditelan sehingga dapat diterima masyarakat khususnya pasien pediatrik karena penggunaan yang praktis dan rasa yang menyenangkan. Berdasarkan hasil penelitian Nurlita (2020) menunjukkan hasil uji waktu larut semakin banyak kandungan ekstrak kulit manggis dalam permen maka semakin cepat permen larut dalam mulut. Hasil uji waktu larut permen didalam mulut menunjukkan bahwa permen antioksidan dengan berat permen 3 gram memenuhi kriteria uji waktu larut permen karamel yaitu 5-10 menit.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.6. Analisis Data

Data kerapatan, pH dan waktu larut hasil pengamatan ditabulasi dan dianalisis secara statistik dengan analisis sidik ragam. Data warna disajikan dalam bentuk deskripsi. Rancangan Acak Lengkap model matematikanya menurut Steel dan Torrie (1991) sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

- Y_{ij} = Hasil pengamatan perlakuan ke-i ulangan ke-j.
- μ = Nilai tengah.
- τ_i = Pengaruh penambahan bubuk kayu manis terhadap karamel susu sapi pada level 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4%.
- ϵ_{ij} = Galat perlakuan ke-j.
- i = Perlakuan 1,2,3,4,5.
- j = Ulangan 1, 2, 3,4.

Apabila hasil analisis sidik ragam berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) (Steel dan Torrie, 1991). Analisis keragaman untuk RAL disajikan pada Tabel 3.7

Tabel 3.7. Analisis Keragaman untuk Rancangan Acak Lengkap

Sumber	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					0,05	0,01
				KTP		
Perlakuan	t- 1	JKP	KTP	KTG	-	-
Galat	t (r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan:

- Faktor koreksi : $\frac{(Y_{...})^2}{rt}$
- Jumlah kuadrat total (JKT) : $(Y_{ij})^2 - FK$
- Jumlah kuadrat perlakuan (JKP) : $\sum \frac{Y_i^2}{r} - FK$

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

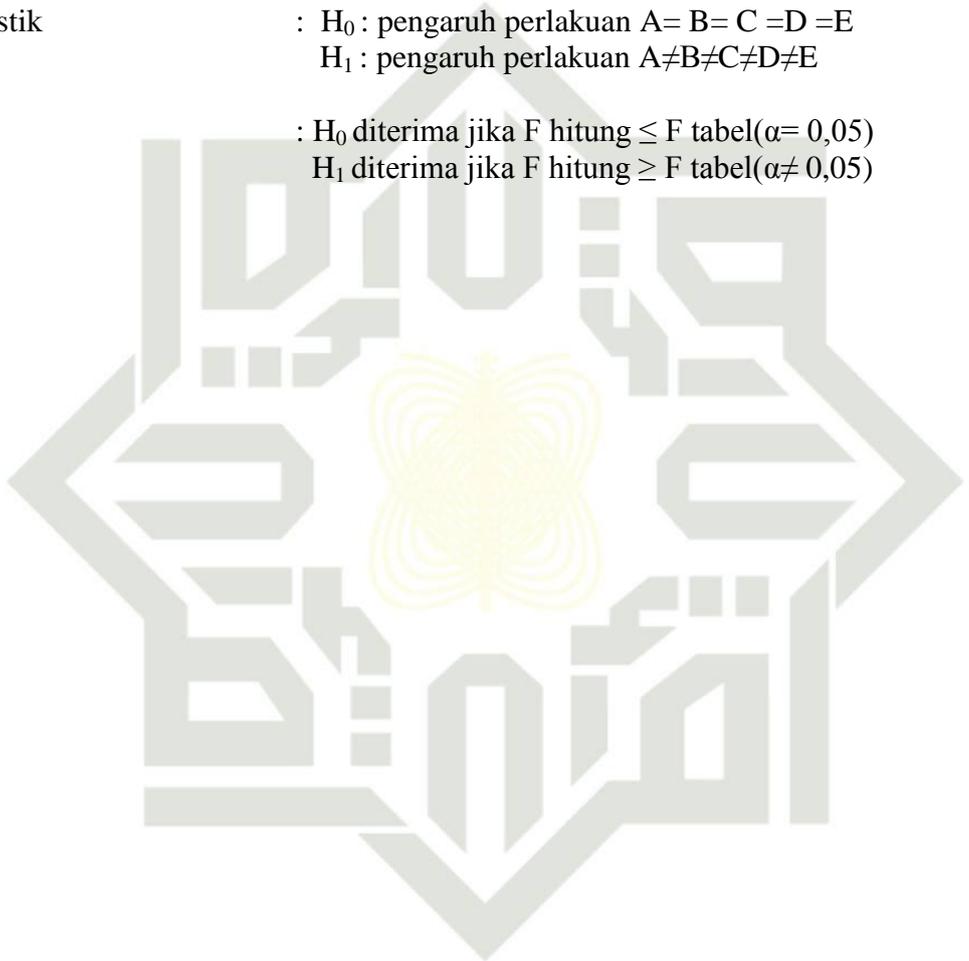
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jumlah kuadrat galat (JKG)	: JKT – JKP
Kuadrat tengah perlakuan (KTP)	: $\frac{JKP}{t - 1}$
Kuadrat tengah Galat (KTG)	: $\frac{JKG}{t - 1}$
F hitung	: $\frac{KTP}{KTG}$
Hipotesis statistik	: H_0 : pengaruh perlakuan A= B= C =D =E H_1 : pengaruh perlakuan A≠B≠C≠D≠E
Kaidah	: H_0 diterima jika F hitung \leq F tabel($\alpha= 0,05$) H_1 diterima jika F hitung \geq F tabel($\alpha\neq 0,05$)



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu penambahan kayu manis sampai 4 % tidak dapat mempertahankan sifat fisik karamel susu sapi yang meliputi kerapatan, warna, pH, namun tidak menurunkan waktu larut.

5.2. Saran

Disarankan dari hasil penelitian ini untuk menggunakan jenis bahan tambahan alami lain yang berbeda diharapkan bisa memperbaiki sifat fisik karamel susu sapi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Arubakar dan M. Ilyas. 2005. Mutu Susu Karamel Asal Susu Pecah Selama Penyimpanan. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* : 351.
- Ahroni, D. 2013. *Kiat Khusus Usaha Ternak Sapi Perah Skala Kecil* . Trans Idea Publishing. Yogyakarta.
- Agoes, G. 2005. *Pengembangan Sediaan Farmasi*. Edisi Revisi dan Pelunasan. Institut Teknologi Bandung, Bandung. 199-200.
- Allen, L. V . 2005. *The Art, Science and Technology of Pharmaceutical Compounding*. American Pharmaceutical Association, Washington D.C.
- Almatsier, Sunita. 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Umum.
- Rato, R dan Anto. 2018. Pengaruh Penambahan Bubuk Kayu Manis terhadap Sifat Kimia dan Total Mikroba Pada Nugget Ayam. *Jurnal Agropolitan*, Juli 2018.
- Anplastiksari, Bonita. 2010. *Pangan Hewani Fisiologi Pasca Panen Mortem dan Teknologi*. Graha Ilmu.
- Astuti, S., 1995. *Bahan Ajar Pengetahuan Bahan Ikan, Susu dan Telur*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Azima, F. 2004. Aktivitas Antioksidasi dan Anti-agrerasi platelet ekstrak Casslavera (*Cinnamomum burmanii* Nees ex Blume) serta Potensinya dalam Pencegahan Ateroesklevosis pada kelinci (*disertasi*). Bogor : Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. *Kembang Gula Lunak (SNI 3547.2 :2008)*. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Woonton. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Dastari G, A. dan K.K. Agustina . 2013. Uji Organoleptik dan Tingkat Keasaman Susu Sapi Kemasan yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus*, 2013 Vol.2 (4) : 453-460 ISSN: 2301-7848.
- Eviera, G. 1988. Pengaruh Pelayuan Daging Sapi terhadap Mutu Bakso. Skripsi Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherington. 1981. *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*. Edisi Kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Giancoli, D. C. 1997. *Fisika Dasar I*. PT Erlangga.
- Hadiwiyoto, S. 1982. *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Edisi ke-2. Penerbit Liberty: Yogyakarta.
- Hui, Y.H. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. Jhon Wiley and Sons Inc. New York.
- Iris, S. 1992 . *Pengantar Teknologi Pengolahan Susu*, Animal Husbandry Project. Universitas Brawijaya Malang.
- Kalkwart, H, J. 2003. Milk Intake During Childhood and adult escence, adult bone density, and osteoporotic fractures in us women. 18 Desember 2008. [http:// www.aicn.org](http://www.aicn.org).
- Khoamsan, A. 2004. *Pangan dan Gizi Untuk Kesehatan*. PT Raja Grafindo persada.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pembuatan Permen*. Ebook pangan.com
- Kartika B, P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Larmond, E. 1970. *Method of Sensory Evaluation of Food*. Canada Department of Agriculture, Ottawe.
- Lewis, M. J. 1987 . *Physical Properties of Food and Food Processing Systems* .Ellis Horwood Ltd. Chichests. England
- Miskiyah. 2011. Study of Indonesian National Standart for Liquid Milk in Indonesia. *Journal of Standarisasi* 13 (1) : 1-7.
- Moeljanto,D. Rini. Dan T.W.B.Wiryanti. 2002. *Khasiat & Manfaat Susu Kambing: Susu Terbaik dari Hewan Ruminansia*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Mrak, E. N. and G. F. Stewart. 1995. *Advances in Food Research*. Vol. VI. Academic Press Inc., New York.
- Muchtadi, T. R. 1989. *Teknologi Pengolahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Munsell AH. 2009. Munsell Soil Color Book. Grand Rapids (US) : X-Rite.
- Munsell. 1997. Color Chart For Plant Tissue Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation Baltimore Maryland.
- Nurhadi, B. dan S. Nurhasanah. 2010. *Sifat Fisik Bahan Pangan*. Bandung: Widya Padjajaran.
- Nurlita, Y. 2002. Formulasi Sediaan Permen Antioksidan dari Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dan Susu Sapi. *Jurnal Herbal dan Farmakologis*. 1(1): 1-66.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Ressang, A .A., dan A. M. Nasution. 1982. *Ilmu Susu (Milk Hygiene)* .Edisi ke-2 Institut Pertanian Bogor.
- Rismunandar, dan F.B. Paimin. 2001. *Kayu Manis Budidaya dan Pengolahan*. Penebar swadaya : Jakarta.
- Stanto, S dan S., Rustama. 2014. Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen Susu (Karamel) Rasa Jahe dan Temulawak. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*.
- Siswono. 2001. Kesadaran Akan Manfaat Susu Masih Kurang. 25 Februari 2009. <http://www.gizi.net>.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Sudono, A F. Rosdiana, dan B.S.Setiawan. 2003. *Beternak Sapi Perah Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Susanto, D dan N.S. Budiana. 2005. *Susu Kambing*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susilorini, Tri Eko, dan Manik Eirry Sawitri. 2006. *Produk Olahan Susu*. Depok : Penebar swadaya. Hal: 83.
- Sufriadi, A. 2006. Manfaat Daun Kayu Manis *Cinnamomum burmanii* terhadap Khasiat Antioksidasi Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Sheff.) Boerl) Selama Penyimpanan. Skripsi. Bogor. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutarno, H. Atmowidjojo S. 2001. *Teknologi Pengembangan dan Fakta Jenis Tanaman Rempah*. Yayasan prosea.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Gunawan, D. dan S. Mulyani. 2004. *Ilmu Obat Alam*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Wahyuningsih, W. 2004. Analisa Strategi Pemasaran Industri Kecil Permen Karamel Susu di Daerah Pengalengan. Jawa Barat. *Tesis Pasca Sarjana*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F. G. 1993. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Zemansky dan Diterman. 1986. *Kalor dan Termodinamika*, Edisi 6 .Jilid 1. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kerapatan Karamel Susu Sapi Dengan Penambahan Kayu Manis Pada Level yang Berbeda.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P1	1,6	2,3	3	2,3	9,2	2,3
P2	2,6	2	1,3	3	8,9	2,2
P3	2,3	1,3	1,6	2,3	7,5	1,8
P4	3	2,3	1,6	1,3	8,2	2,0
P5	2	2	2,3	2,3	8,6	2,15
Jumlah	11,5	9,9	9,8	11,2	42,4	10,4

$$FK = \frac{Y^2}{r.t}$$

$$= \frac{42,4^2}{4.5}$$

$$= 89,8$$

$$JKT = \{ 1,6^2 + 2,3^2 + 3^2 + \dots + 2,3^2 \}$$

$$= 95,54 - 89,8$$

$$= 5,74$$

$$JKP = \sum \frac{(Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \sum \frac{(9,2)^2 + (8,9)^2 + (7,5)^2 + (8,2)^2 + (8,6)^2}{4} - 89,8$$

$$= \sum \frac{361,31}{4} - 89,9$$

$$= 90,32 - 89,9$$

$$= 0,52$$

$$JKT = JKT - JKP$$

$$= 5,74 - 0,52$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= 5,22$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbP} = \frac{0,52}{4} = 0,13$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbG} = \frac{0,52}{15} = 0,348$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,13}{0,348} = 0,37$$

Tabel Sidik Ragam Kerapatan

Sumber Kekeragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	0,52	0,13	0,37^{tn}	3,06	4,89
Galat	15	5,22	0,348	-	-	-
Total	19	5,74	-	-	-	-

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2. pH Karamel Susu Sapi Dengan Penambahan Kayu Manis Pada Level yang Berbeda.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	5,5	6,6	5,9	5,7	23,7	5,9
P1	6,1	5,9	5,9	5,5	23,4	5,8
P2	5,9	5,9	5,7	6,1	23,8	5,9
P3	6,2	6,3	6,2	5,5	24,2	6,0
P4	5,8	5,9	5,7	5,7	23,2	5,8
Jumlah	29,6	30,7	29,5	28,6	118,5	29,6

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y^2}{t \cdot r} \\
 &= \frac{118,5^2}{4 \cdot 5} \\
 &= 702,11 \\
 JKT &= \{ 5,52^2 + 6,61^2 + 5,92^2 + \dots + 5,77^2 \} \\
 &= 704,37 - 702,11 \\
 &= 2,26 \\
 JKP &= \sum \frac{(Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \sum \frac{(23,79)^2 + (23,45)^2 + (23,83)^2 + (24,22)^2 + (23,28)^2}{4} - 702,11 \\
 &= \sum \frac{2812,27}{4} - 702,11 \\
 &= 703,06 - 702,11 \\
 &= 0,95 \\
 JKT &= JKT - JKP \\
 &= 2,26 - 0,95 \\
 &= 1,31 \\
 KLP &= \frac{JKP}{dbP} = \frac{0,95}{4} = 0,23
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan : tn = tidak berpengaruh nyata

$$K_{TG} = \frac{JKG}{dbG} = \frac{1,31}{15} = 0,087$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,23}{0,087} = 2,64$$

Tabel Sidik Ragam pH

Sumber Keseragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	0,95	0,23	2,64 ^{tn}	3,06	4,89
Galat	15	1,31	0,087	-	-	-
Total	19	2,26	-	-	-	-

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Waktu Uji Larut Karamel Susu Sapi Dengan Penambahan Kayu Manis Pada Level yang Berbeda.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	1	2	3	4		
P0	1,47	0,94	0,46	1,54	4,41	1,10
P1	2,29	2,52	3,01	4,00	11,82	2,95
P2	0,63	1,39	0,42	2,02	4,46	1,11
P3	0,61	2,00	3,48	10,04	16,13	4,32
P4	1,52	0,74	5,25	8,04	15,55	3,88
Jumlah	6,52	7,59	12,62	25,64	52,37	13,36

FK

$$= \frac{Y^2}{r.t}$$

$$= \frac{52,37^2}{4.5}$$

$$= 137,13$$

JKT

$$= \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (1,47^2 + 0,94^2 + 0,46^2 + \dots + 8,04^2) - FK$$

$$= 260,33 - 137,13$$

$$= 123,2$$

JKP

$$= \sum \frac{(Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \sum \frac{(4,41)^2 + (11,82)^2 + (4,46)^2 + (16,13)^2 + (15,55)^2}{4} - 137,13$$

$$= \sum \frac{(19,44) + (139,71) + (19,89) + (260,17) + (249,80)}{4} - 137,13$$

$$= 681,01 - 137,13$$

$$= 135,97$$

JKG

$$= JKT - JKP$$

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= 123,2 - 135,97$$

$$= 12,77$$

$$KTP = \frac{JKP}{db G} = \frac{135,97}{4} = 33,99$$

$$KTG = \frac{JKG}{db G} = \frac{12,77}{15} = 0,85$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{33,99}{0,85} = 39,98$$

Tabel Sidik Waktu Uji Larut

Sumber Keseseragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	135,97	33,9	39,99*	3,06	4,89
Galat	15	123,2	0,85			
Total	19					

Keterangan : * Berbeda nyata

Uji Lanjut BNT (Taraf 5%)

$$BNT = p_{0,05} \times \frac{\sqrt{2 \times KTG}}{5}$$

$$= 2,57 \times \frac{\sqrt{2 \times 0,85}}{5}$$

$$= 2,57 \times 0,85$$

$$= 2,18$$

Perlakuan	Selisih	Keterangan
P3-P4	0,44	ns
P3-P1	1,37	ns
P3-P2	3,21	*
P3-P0	3,22	*
P4-P1	0,93	ns
P4-P2	2,77	*
P4-P0	2,78	*
P1-P2	1,84	ns
P1-P0	1,85	ns
P2-P0	0,01	ns

Superskrip :

P₃^a P₂^a P₁^{ab} P₄^b P₃^b

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian 2020

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Penimbangan Susu Sapi



Mentega



Gula Pasir



Bubuk Kayu Manis



Penimbangan Bahan



Penimbangan Bahan



Proses Pengolahan



Memasukkan Mentega



Memasukkan Bubuk Kayu Manis



Pengadukan Sampai Mengental



Pencetakan Adonan



Pemotongan Adonan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Karamel Tanpa Bubuk Kayu Manis



Karamel Tanpa Bubuk Kayu Manis



Karamel Bubuk Kayu Manis



Karamel Bubuk Kayu Manis



Diharutkan dengan Buffer untuk Uji pH



Pengukuran Warna dengan Munsell Colour Chart