



SKRIPSI

**RENDEMEN, KERAPATAN, KEKERASAN DAN TITIK
LELEH PERMEN KARAMEL SUSU SAPI DENGAN
PENAMBAHAN TEPUNG ASAM JAWA
(*Tamarindus indica* L.) PADA KONSENTRASI
YANG BERBEDA**



Oleh:

ARI KEPRI LIBRA
11381105518

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
 - 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.

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



SKRIPSI

**RENDEMEN, KERAPATAN, KEKERASAN DAN TITIK
LELEH PERMEN KARAMEL SUSU SAPI DENGAN
PENAMBAHAN TEPUNG ASAM JAWA
(*Tamarindus indica* L.) PADA KONSENTRASI
YANG BERBEDA**



Oleh:

**ARI KEPRI LIBRA
11381105518**

**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 milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
 - 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

: Rendemen, Kerapatan, Kekerasan dan Titik Leleh Permen Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Tepung Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.) pada Konsentrasi yang Berbeda

Nama : Ari Kepri Libra

NIM : 11381105518

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 26 Januari 2021

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Ir. Eniza Saleh., M.S
NIP. 19590906 198503 2 002

Mengetahui,

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,
Program Studi Peternakan



Dr. H. M. S. Pt., M.Sc., Ph.D
NIP. 197304199903 1 003

Dewi Ananda Mucha, S.Pt., M.P
NIP. 19730405 2007012 027

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, penelitian, atau tinjauan suatu masa
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 milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



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 tanggal 26 Januari 2021

No	Nama	Jabatan	TandaTangan
1.	Siti Zulaiha, M.Si	KETUA	1. 
2.	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M. Si	SEKRETARIS	2. 
3.	Ir. Eniza Saleh, MS	ANGGOTA	3. 
4.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr, Sc.	ANGGOTA	4. 
5.	Tahrir Aulawi, S.Pt., M. Si	ANGGOTA	5. 

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
 - 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.

UIN SUSKA RIAU



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ilmiah 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 gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari pihak pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini 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 pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, 26 Januari 2021
Yang membuat pernyataan,



Ari Kepri Libra
11381105518

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 masa
 - 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.



PERSEMBAHAN



Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antara mu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. (Q.S. Al-Mujadilah [58] : 11)

Allhamdulillahirobbil'alamin.. Segala puji untuk-Mu ya Rabb..
 Atas bantuan dari-Mu, atas kesempatan yang Engkau berikan,
 atas rahmat dan nikmat-Mu yang tiada henti engkau berikan
 kepadaku,

Aku bisa sampai ketitik akhir penyelesaian kuliahku.

KUPERSEMBAHKAN KARYA ILMIAH INI UNTUK:

Sepesial untukmu ayah dan ibuku tersayang Mizan dan Hastarita

Terima kasih untuk nasehat dan do'a yang engkau berikan
 Serta motivasi moril maupun materil
 hanya allah SWT yang mampu membalas semua
 kebaikanmu..

amin ya rabbal'alaMin..

Doaku Selalu Bersamamu AYAH..IBU..

Untuk kedua saudara/i dan semua keluarga ku
 Terima kasih untuk dukungan dan do'anya, harapan kalian
 adalah harapkanku juga Agar kelak aku jadi seorang yang bisa
 membahagiakan keluarga semuanya.



UCAPAN TERIMA KASIH

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alukum, Wr.Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “**Rendemen, Kerapatan, Kekerasan dan Titik Leleh Permen Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Tepung Asam Jawa (*Tamarindus Indica L.*) pada Konsentrasi yang berbeda.**

ini sebagai syarat untuk memperoleh Sarjana Peternakan (S.Pt) di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada:

1. Terkhusus untuk kedua orang tua serta keluarga besar penulis yang sangat penulis sayangi dan hormati terutama Ayahanda tercinta Miza dan Ibunda tercinta Hastarita terimakasih atas nasehat dan do'a dari kalian yang tiada henti, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Teristimewa untuk keluarga, Adik-adikku Mita febrianti, Mirza dan Anisah sahirah. terima kasih atas bantuannya baik moral maupun materil. Penulis ucapkan terima kasih yang tak terhingga, sebab tanpa kalian penulis tidak ada artinya, kalian adalah penyemangat bagi penulis yang selalu mengarahkan untuk selalu bersungguh-sungguh dalam belajar tanpa berputus asa serta selalu taat beribadah sehingga ucapan terima kasih ini belumlah cukup untuk menggantikan wujud penghargaan ini.

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 dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt, M.Agr.Sc selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan.
5. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.Si selaku Ketua Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan.



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 masa
 - 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.

6. Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si selaku pembimbing pertama dalam penulisan skripsi ini, yang selalu terbuka dalam hal ilmu pengetahuan dan selalu ingin berbagi ilmu dengan orang lain, memiliki wawasan yang luas serta telah bersedia membimbing, mengarahkan dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Ir. Eniza Saleh., M.S selaku penasehat akademik (PA) sekaligus selaku pembimbing kedua, yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, motivasi serta masukan kepada penulis yang sangat mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Bapak Tahrir Aulawi, S.Pt., M.Si. selaku penguji pertama dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc. selaku penguji kedua yang telah banyak memberikan saran dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
9. Bapak-bapak dan Ibu-ibu dosen serta seluruh civitas akademik Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, yang telah banyak memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis.
10. Sahabat seperjuangan dan juga teman yang selalu memberi dukungan dan motivasi baik dari segi moril dan materil Yogi Adrian S. Pt, Isnaini Amrus, S.ikom, Sekar Wijaya Kusuma, Mita feriyanti, Muhammad Irsyad, S. Pt.
11. Sahabat PKL “ Randa Pranata, S. Pt, Widya Setuti S.Pt, Faisal Rama Febrian S.Pt, Apriadi S.Pt, Indah Saibatullah S.Pt, A. Fauzi S.Pt, dan Risky Darmawan Putra ”.
12. Teman-teman KKN “ M. Nazir, Obell, Muhamad Rizqi Muttaqin, Nova Yunita, Wahyudi Zaini, Mela Hazera, Boby Rahman, yang telah membantu, memberi dukungan dan juga teman seperjuangan dalam menjalani hari-hari yang sulit untuk penulis.
13. Teman-teman seperjuangan angkatan 2013, M. Zuady Pasaribu S.Pt, Imron Yahroni Siregar, Anggi Pratama, Rahmad Zulmy S.Pt, Reky Juliansyah Manurung, K. A. Parulian Sinaga S.Pt, Fitiyandini, Mardiana S.Pt, Nopio Darmagri S.Pt, Mitra Aries Adriani S.Pt, dan Sofia Wahyuni S.Pt, telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menjalani hari-hari yang sulit untuk penulis.



14. Semua rekan-rekan angkatan 2014 Citra, Amel, Wirdha dan yang telah membantu dalam penulisan Skripsi.

15. Terima kasih untuk teman-teman Kost “Randa Pranata, Yogi adrian, Irsad, Rizki Darmawan Putra” yang telah berbagi keceriaan dan semangat buat penulis.

16. Untuk semua orang yang telah banyak membantu baik moril maupun materil, baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per satu, oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga.

Allah SWT dan dicatat sebagai amal ibadah. *Aamiin Aamiin ya Robbal*

Alamin.

Wassalamu’alaikum, Wr.Wb.

Pekanbaru, 26 Januari 2021

Penulis

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 masa

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



Ari Kepri Libra dilahirkan di Tanjung Pinang, Kepulauan Riau, Provinsi Riau, pada tanggal 10 Januari 1995. Lahir dari pasangan Ayahanda Mizan dan Ibunda Hastarita. Merupakan anak Pertama dari empat bersaudara. Masuk sekolah dasar pada Tahun 2002 di SDN 05 Muara Jalai dan lulus Tahun 2007. Penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah

Pertama di SMP Negeri 01 Muara Jalai pada Tahun 2007. Lulus pada Tahun 2010, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di sekolah menengah atas di SMAN 01 Muara Jalai dan lulus pada Tahun 2013. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikannya di Fakultas Pertanian dan Peternakan Program Studi Ilmu Peternakan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Islam Negeri (SMBPTN). Penulis melaksanakan praktek kerja lapangan di Balai Besar Inseminasi Buatan Singosari Malang pada Tahun 2016. Bulan Juni - September 2016 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tanjung Bungo, Kecamatan Kampar Kiri, Kabupaten Kampar. Melakukan penelitian pada bulan February 2019 di Laboratorium Teknologi Pasca panen (TPP) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.

Pada tanggal 14 Juli 2020 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.

© Ha

N Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
 - 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



Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur kepada kehadiran Allah Subhanallah Wata'ala, berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan Judul **“Rendemen, Kerapatan, Kekerasan dan Titik Leleh Permen Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Tepung Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.) pada Konsentrasi yang Berbeda“**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pembimbing I Dr. Irdha Mirdayati, S.Pi., M. Si dan pembimbing II Ibu Ir. Eniza Saleh, M.S yang telah membimbing penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kepada keluarga dan rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan bantuan dan motivasi.

Kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan yang akan mendatang. Semoga skripsi ini menambah ilmu pengetahuan dan wawasan bagi pembaca.

Pekanbaru, 2 Febuari 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU



RENDEMEN, KERAPATAN, KEKERASAN DAN TITIK LELEH PERMEN KARAMEL SUSU SAPI DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) PADA KONSENTRASI YANG BERBEDA

Ari Kepri Libra (11381105518)

Di bawah bimbingan Irdha Mirdhayati dan Eniza Saleh

INTISARI

Asam jawa, merupakan salah satu bumbu dalam banyak masakan Indonesia sebagai perasa atau penambah rasa asam dalam makanan, Penelitian ini bertujuan untuk mengolah susu sapi segar menjadi permen karamel dengan penambahan tepung asam jawa. Penelitian ini bersifat eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan adalah pemberian tepung asam jawa dengan konsentrasi yang berbeda pada formulasi karamel susu, yakni 0%, 1%, 3%, 5%. Parameter penelitian adalah Rendemen, Kerapatan, Kekerasan dan Waktu leleh. Data di analisis dengan analisis sidik ragam dan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung asam jawa sampai 5% berpengaruh nyata menurunkan rendemen menstabilkan kerapatan, menurunkan kekerasan permen karamel dan menurunkan waktu leleh permen karamel. Dapat disimpulkan penambahan tepung asam jawa dalam formulai menurunkan rendemen dari permen karamel sebesar 1,86% - 2,40%, menstabilkan kerapatan dari permen karamel sebesar $1,43 \text{ g/cm}^3$ – $1,99 \text{ g/cm}^3$, menurunkan kekerasan permen karamel sebesar $18,6 \text{ dyne/cm}^3$ – $11,8 \text{ dyne/cm}^3$, dan menurunkan waktu leleh permen karamel sebesar 82,00 menit – 11,60 menit. Perlakuan terbaik adalah P1 karena memiliki sifat fisik yang mendekati permen karamel kontrol.

Kata kunci : Permen karamel, tepung asam jawa, rendemen, kerapatan, kekerasan dan waktu leleh.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

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 masa
 - 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.



**YIELD, DENSITY, HARDNES AND MELTING POINT CANDY CAMEL
COW'S MILK WITH THE ADDITION OF FLOUR
(*Tamarindus indica L.*) AT DIFFERENT
CONCENTRATION**

Ari kepri libra (11381105518)

Under the guidance of Irdha Mirdhayati and Eniza Saleh

ABSTRACT

Tamarind, is one of the spices in many Indonesian dishes as a flavoring or enhancer of sour taste in food. This study aims to process fresh cow's milk into caramel candy with the addition of tamarind flour. This research was an experimental study with a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatment was giving tamarind flour with different concentrations in the caramel milk formulation, namely 0%, 1%, 3%, 5%. The research parameters were yield, density, hardness and melting time. Data were analyzed with analysis of variance and further DMRT test. The results showed that giving tamarind flour up to 5% had a significant effect on reducing the yield, stabilizing the density, reducing the hardness of caramel candy and reducing the melting time of caramel candy. It can be concluded that the addition of tamarind flour in the formulation reduced the yield of caramel candy by 1.86% - 2.40%, stabilized the density of caramel candy by 1.43 g / cm³ - 1.99 g / cm³, reduced the hardness of caramel candy by 18, 6 dyne / cm³ - 11.8 dyne / cm³, and decreased the melting time of caramel candy by 82.00 minutes - 11.60 minutes. The best treatment is P1 taken from the physical properties which include caramel candy.

Key words: Caramel candy, tamarind flour, Yield, Density, hardnes, Melting point

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



k cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
 - 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. Komposisi Protein Susu Sapi.....	5
2.2. Komposisi Kimia Asam Jawa	8
3.1. Komposisi Bahan Utama Pembuatan Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Tepung Asam Jawa.....	16
3.2. Komposisi Bahan Tambahan	16
3.3. Analisis Sidik Ragam Permen Karamel Susu Kambing.....	22
4.1. Rerata Nilai rendemen Permen Susu Sapi dengan Penambahan Tepung Asam Jawa pada konsentrasi yang berbeda.....	24
4.2. Rerata Nilai Kerapatan Permen Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Tepung Asam Jawa	26
4.3. Rerata Nilai Kekerasan Permen Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Tepung Asam Jawa.....	28
4.4. Rerata Nilai waktu Leleh Permen Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Tepung Asam Jawa.....	30

©

Hak cipta milik UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

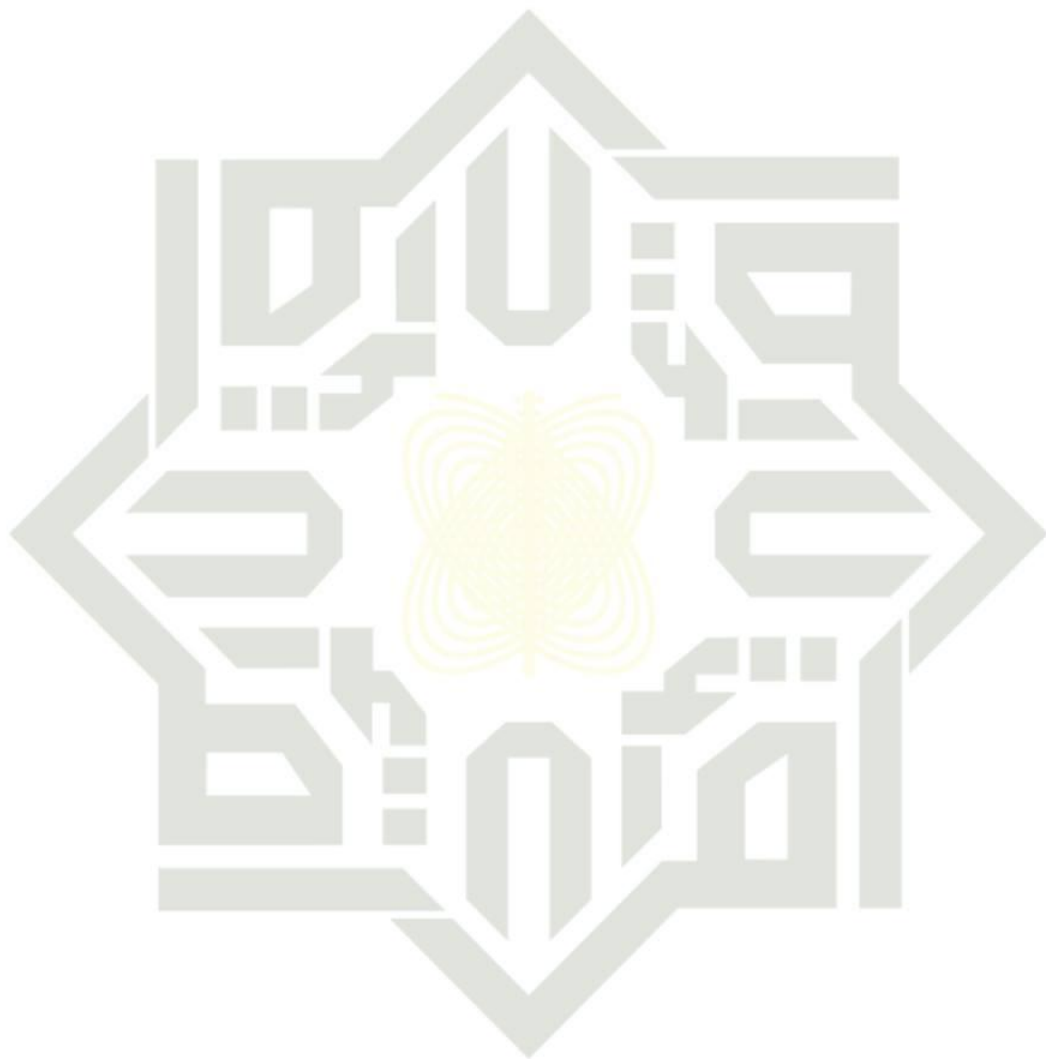
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 masa
 - 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

Gambar	Halaman
2.1. Karamel Susu	4
2.2. Produk Asam Jawa dan Tepung Asam Jawa.....	5
3.5.1. Prosedur Pembuatan Tepung Asam Jawa	11
3.5.2. Prosedur Pembuatan Karamel.....	13



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 © Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
 - 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.



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Susu merupakan bahan makanan yang bernilai gizi tinggi yang dapat diperoleh dari hasil pemerahan hewan seperti sapi, kerbau, kuda, dan kambing. Berbagai macam produk olahan susu sudah banyak dijumpai di pasaran baik yang berasal dari impor maupun produk dalam negeri. Menurut Afriandi (2011), susu merupakan bahan makanan yang hampir sempurna, karena kandungan nutrisi yang lengkap dan cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok manusia.

Susu segar merupakan bahan makanan yang bergizi tinggi karena mengandung zat-zat yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin yang sangat dibutuhkan manusia. Secara kimiawi susu mengandung : air (87,20%), lemak (3,70%), protein (3,50%), laktosa (4,90%), dan mineral (0,07%) (Sumudhita, 1989). Susu sangat baik untuk dikonsumsi karena bermanfaat untuk pertumbuhan tulang, menyehatkan jantung dan pembentukan masa otot.

Susu sapi bahan makanan bernutrisi tinggi yang rentan akan kerusakan. Bakteri pada susu mampu berkembang dengan cepat sehingga susu menjadi rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi. Perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk mempertahankan kandungan nutrisi dan mutu dari susu sapi. Pembuatan karamel susu menjadi salah satu alternatif yang dapat dilakukan dan dikembangkan untuk upaya pengawetan susu. Selain itu pembuatan karamel susu juga dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan pendapatan peternak.

Karamel adalah reaksi pencoklatan dari gula sebagai akibat dari proses pemanasan. Proses ini akan menghilangkan komponen kimia yang tergolong volatil dan akan memunculkan aroma khas karamel dengan rasa manis. Karamel susu yang dikenal selama ini pada umumnya berbahan dasar susu segar saja sebagai pembentuk cita rasa. Salah satu bahan karamel susu untuk menghasilkan rasa yang berbeda dapat bersasal dari penambahan buah asam jawa. Asam jawa merupakan tanaman yang biasanya digunakan untuk bumbu masakan sebagai penambah cita rasa.

Asam jawa (*Tamarindus indica* L.) termasuk ke dalam suku *Fabaceae* (*Leguminosae*). Spesies ini adalah satu-satunya anggota marga *Tamarindus*,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
 - 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.



beberapa bagian tumbuhan asam jawa telah di manfaatkan untuk keperluan pangan dan medis. Daging buah asam jawa digunakan sebagai bahan baku pembuatan obat-obatan herbal, biji asam jawa mengandung polisakarida alami dan vitamin C yang tersusun atas D-galactosa, D-glukosa dan D-silosa yang merupakan flokulan alami. Asam jawa juga mengandung antioksidan yang tinggi berupa senyawa fenol (termasuk procyanidin) dan tartaric acid yang berfungsi menurunkan toksisitas fluoride. Sementara kandungan hexane ekstrak methanolik merupakan senyawa antimikroba serta senyawa pyrazine dan senyawa thiazoles yang memberikan aroma bau khas asam jawa (Candra, 2014). Vitamin C adalah salah satu jenis vitamin yang larut dalam air dan memiliki peranan penting dalam menangkal berbagai penyakit. Penelitian ini akan memanfaatkan asam jawa sebagai cita rasa asam manis pada karamel susu.

Hasil penelitian Noliyati (2017), dengan judul penelitian sifat fisik permen karamel dengan penambahan ekstrak daun pandan wangi menunjukkan bahwa konsentrasi daun pandan wangi mampu menurunkan nilai kekerasan dan lama simpan menurunkan nilai dari susut bobot dan kekerasan karamel susu yang disimpan selama 35 hari. Sementara hasil penelitian Sistanto *dkk* (2014), yakni pembuatan permen karamel dengan penambahan tepung jahe dan tepung temulawak tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rendemen, kerapatan dan pH dari permen karamel. Berdasarkan latar belakang tersebut mendorong penulis untuk melakukan penelitian dengan judul sifat fisik permen karamel susu sapi dengan penambahan tepung asam jawa (*Tamarindus indica* L).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengolah susu sapi segar agar dapat dikonsumsi lebih lama dengan cara membuat produk menjadi permen karamel dengan penambahan tepung asam jawa. Selain itu untuk mengetahui sifat fisik dari permen karamel yang meliputi rendeman, kerapatan, kekerasan dan titik leleh.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah agar dapat dihasilkan jenis produk olahan permen karamel susu sapi dengan memanfaatkan susu segar

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 masa

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

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



yang diambil dari peternak langsung dan memperkaya penggunaan bahan-bahan lokal dari daerah.

1.4. Hipotesis Penelitian

Penambahan tepung asam jawa (*Tamarindus indica* L.) sampai 5% dapat mempertahankan sifat fisik permen karamel ditinjau dari rendemen, kerapatan, kekerasan dan titik leleh.

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 masa
 - 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 berasal dari sapi perah yang merupakan sumber protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin. Zat-zat gizi yang terkandung dalam susu terdapat dalam perbandingan yang sempurna. Menurut Hadiwiyoto (1994), karakteristik susu sapi yang baik yaitu memiliki warna putih kekuningan dan tidak tembus oleh cahaya. Menurut Brit dan Robinson (2008), komposisi rata-rata air susu sapi mengandung 3,3% protein, 3,8% lemak, 4,7% karbohidrat, 8,76% air, dan 0,7% vitamin dan mineral.

Susu merupakan sumber energi karena mengandung laktosa dan lemak, sumber zat pembangun karena mengandung protein (Tabel 2.1) dan mineral serta sebagai bahan-bahan pembantu proses metabolisme seperti mineral dan vitamin. Kandungan susu normal mempunyai susunan kimia sebagai berikut: air 87,20%, lemak 3,7%, protein 3,50%, laktosa 4,90%, dan mineral 0,07% (Sumudhita, 1989). Menurut Buckle *et al.* (1987) komposisi susu adalah lemak 3,90%, protein 3,40%, laktosa 4,80%, abu 0,72%, dan air 87,10%, kandungan gizi susu sapi berbeda dengan susu kambing dan air susu ibu. Perbedaan antara susu sapi dengan susu kambing terletak di karakteristik susu kambing yang spesifik yaitu kandungan lemak.

Menurut Hidayat (2010), susu harus memenuhi syarat ASUH yaitu aman, sehat, utuh dan halal. Susu di pandang dari segi peternak 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 manfaat bagi tubuh. Susu dapat dikonsumsi dalam bentuk susu segar atau olahan susu.

Manfaat susu sapi diantaranya yaitu : menguatkan tulang, membantu pembentukan masa otot, menurunkan resiko kanker, menurunkan resiko radang sendi, mengendalikan berat badan, dan baik untuk penderita anemia. Kandungan vitamin A dan B membantu mengolah makanan, membantu meningkatkan fungsi otak dan kesehatan kulit serta mata (Feryalin, 2015). Adapun komposisi susu dari berbagai hewan mamalia tertera pada Tabel 2.1.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

Site Islamia University of Sultan Syarif Kasim

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 satu masa
 - 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.

Tabel 2.1 Komposisi Kimiawi Susu dari beberapa Spesies Ternak dan ASI

Spesies/Jenis Susu	Air	Lemak	Protein	Laktosa	Abu
ASI	87,5	4,0	0,9	7,0	0,2
Sapi	87,5	3,8	3,3	4,7	0,7
Kelembau	82,8	7,4	3,8	4,8	0,8
Kambing	85,2	5,6	3,8	4,8	0,7
Domba	80,7	7,4	5,5	4,8	1,0
Unta	83,8	2,4	7,3	6,0	0,5
Keledai	86,4	4,5	3,6	5,0	0,7
Kuda	88,8	1,9	2,5	6,2	0,5

Sumber: Edeisten (1988) dan Van den Berg (1988).

2.2. Karamel

Karamel adalah kembang gula yang di buat dari susu dengan cara pemanasan. Menurut Setiyanto *dkk* (1994), karamel susu merupakan produk olahan susu dari susu sapi yang menyerupai permen atau kembang gula. Menurut Stansel (1995), kembang gula karamel dapat dengan sengaja diharapkan terjadi pengkristalan sehingga kembang gula karamel yang dihasilkan berkristal, berikut bentuk karamel susu yang terlihat pada Gambar 2.1 berikut ini:



Gambar: 2.1. Karamel Susu.
Sumber : Dokumen 2018

Karamel susu adalah sejenis permen yang dibuat dengan bahan dasar susu dan dibuat dengan menggumpalkan susu hingga bewarna kecoklatan, beraroma serta berasa khas (Rukmana, 2001). Karakteristik kembang gula lunak karamel tergantung dari suhu pemasakan, reaksi pencoklatan dan bahan-bahan lain dalam campuran kembang gula lunak karamel yang membantu mencegah kristalisasi atau senyawa yang berbentuk dari sukrosa akibat pemanasan suhu tinggi.



Selama proses pembuatan karamel susu, komponen-komponen seperti protein, gula dan lemak menyebabkan terjadinya dua macam reaksi, yaitu reaksi maillard dan reaksi karamelisasi (Vail *et al.*, 1978). Kedua reaksi pencoklatan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Gula $\xrightarrow{\text{karamelisasi}}$ pigmen coklat
- 2a. Gula + protein $\xrightarrow{\text{maillard}}$ pigmen coklat (melanoidin)
- 2b. Pecahan lemak + protein $\xrightarrow{\text{maillard}}$ pigmen coklat (melanoidin)

Reaksi maillard merupakan adanya pecahan lemak dan protein (2b) yang terjadi pada akhir proses pembuatan karamel karena diperlukan waktu pemanasan yang cukup untuk memecah komponen lemak menjadi senyawa aldehid atau keton yang reaktif pada reaksi maillard (Winarno, 1995). Kembang gula dapat di klasifikasikan menjadi 4 jenis yaitu permen keras, permen lunak, permen karet, dan permen jelly (Standar Nasional Indonesia, 1994). Permen susu karamel adalah jenis permen lunak yang bersifat non kristal yang lunak (*Chewy candies*). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3547. 2 tahun 2008 syarat mutu kembang gula lunak kadar air bukan jelly maksimum 7,5%.

2.3. Asam jawa (*Tamarindus indica L.*)

Asam jawa yang bernama ilmiah *Tamarindus indica L.* adalah sebutan tanaman daerah tropis dan termasuk tumbuhan berbuah polong yang mengandung air 20,6%, 3,1% protein, 0,4% lemak, 70,8 karbohidrat, 3% serta 1,2% abu (El Siddig *et al.*, 1999). Sejak dulu tanaman asam, khususnya asam jawa, dikenal sebagai obat tradisional, dan bumbu dapur berikut ini adalah bentuk tepung asam jawa yang terlihat pada Gambar 2.2 berikut ini:



Gambar : 2.2. Produk Asam Jawa
Sumber : Dokumentasi 2018

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 satu masa

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

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

UIN Suska Riau
Strategic Islamic University of Sultan Syarif Kasim



Sebagian besar asam jawa mengandung Vitamin C terutama pada buah. Warna kulit asam jawa yang makin gelap menandakan kandungan Vitamin C makin tinggi. Berdasarkan pengamatan (Sunita, 2004). Vitamin C adalah kristal putih yang mudah larut dalam air. Vitamin C yang disebut juga sebagai asam askorbik yang merupakan vitamin yang larut dalam air. Vitamin adalah suatu senyawa organik yang terdapat didalam makanan dalam jumlah sedikit dan berfungsi untuk metabolisme di dalam tubuh. Vitamin dapat larut didalam air dan lemak, vitamin yang dapat larut dalam lemak adalah Vitamin A, D, E dan K, yang larut dalam air adalah vitamin B dan C (Dorland, 2006).

Minyak esensial (minyak aromatik) adalah kelompok minyak nabati yang wujudnya cair kental dan pada suhu ruangan akan mudah menguap sehingga akan menimbulkan aroma yang khas. Minyak ini digunakan untuk mengurangi bau yang tidak sedap (Suprianti, 2006). Pati adalah polimer glukosa yang bergranula (butiran) dan memiliki diameter 2 mikron - 100 mikron yang tersusun atas komponen polimer lurus (amilosa) yang menyusun kurang lebih 25% pati dan polimer bercabang (amilopektin). Adapun komposisi kimia asam jawa disajikan pada Tabel 2.2. sebagai berikut :

Tabel 2.1. Komposisi kimia asam jawa dalam 100 gram bahan

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	239,00
Protein (g)	2,80
Lemak (g)	0,60
Karbohidrat (g)	62,50
Kalsium (mg)	74,00
Zat Besi (mg)	0,60
Vitamin A (SI)	30,00
Vitamin B (mg)	0,34
Vitamin C (mg)	2,00
Air (g)	31,40
Fosfor (mg)	113,00
Bagian dapat dimakan (%)	48,00

Sumber : Departemen Kesehatan R.I., (1996)

2.4. Sifat Fisik

Uji fisik adalah uji dimana kualitas produk diukur secara objektif berdasarkan hal-hal fisik yang tampak dari suatu produk. Prinsip pengujian uji fisik dilakukan dengan cara kasat mata, penciuman, pengecapan dan perabaan.

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 masa
 - 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.



Pengujian sifat fisik bahan pangan adalah menggunakan indra manusia, dengan cara menyentuh, memijit, menggigit, mengunyah dan sebagainya, uji ini disebut uji sensori dan ada juga cara uji fisik lainnya dengan menggunakan instrument atau peralatan tertentu, hasilnya dinyatakan dengan unit satuan meter (m), kilogram (kg) dan detik (dt). Pendekatan fisik untuk mempelajari sifat mekanis bahan disebut *rheology*.

Faktor yang mempengaruhi nilai rendemen dan nilai kerapatan yaitu terletak pada proses pengolahan dan penyimpanannya (Sistanto, 1995). Penelitian Handayani (2007), menunjukkan sifat fisik yang diteliti pada permen karamel susu sapi yaitu kerapatan, rendemen dan pH, sedangkan sifat fisik yang akan diuji pada penelitian ini yaitu meliputi rendemen, kerapatan dan kekerasan.

2.4.1 Rendemen

Rendemen adalah berat permen karamel yang diperoleh dibandingkan dengan berat susu yang dipakai. Rendemen sangat dipengaruhi oleh hilangnya air selama proses pemasakan. Menurut Sunarlim (1992), semakin tinggi konsentrasi garam yang digunakan sampai 5% terjadi penurunan rendemen menjadi 1,43% dan 10,45% pada perlakuan tanpa garam. Rendemen berguna pada berbagai pengolahan produk karena berguna untuk perhitungan ekonomi.

Hasil penelitian Siswanto (2014), yaitu sifat fisikokimia dan organoleptik permen karamel dengan penambahan rasa jahe dan temulawak yang diolah menjadi tepung dengan konsentrasi penambahan 1% dan 0,6%, dilihat dari nilai rendemen permen karamel yang ditambahkan rasa jahe dan temulawak diperoleh hasil tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah rendemen jika dibandingkan dengan kontrol. Nilai rendemen permen karamel rasa jahe dan temulawak tertinggi 41,62% dan terendah 40,14%.

Rendemen diperoleh dari perbandingan berat awal sampel dihasilkan dengan berat akhir sampel yang digunakan. Besarnya rendemen dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat awal sampel}}{\text{Berat akhir sampel}} \times 100$$



2.4.2. Kerapatan

© Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
 Kerapatan didefinisikan sebagai berat per volume bahan. Kerapatan dipengaruhi bahan baku dan jumlahnya, serta dipengaruhi oleh suhu. Kerapatan akan mempengaruhi oleh proses pencetakan permen. Kerapatan yang besar disebabkan oleh jumlah bahan dalam permen. Selain itu, kerapatan tinggi dan kerapatan rendah atau perbedaan kerapatan yang terlalu besar akan menyebabkan lapisan-lapisan permen. Permen dengan kerapatan rendah akan mengembang, permen dengan kerapatan tinggi akan mengendap (Hendri Muchtar, 2014).

Kerapatan merupakan perbandingan antara massa dan volume dari suatu zat tersebut. Makin besar volume dan massa dari suatu zat, makin besar kerapatannya. Begitu pula sebaliknya, makin kecil volume dan massa suatu zat, kerapatannya makin kecil pula. Sebagian zat padat dan cair mengembang bila dipanaskan dan menyusut bila dipengaruhi penambahan tekanan eksternal (Soedjojo, 1999).

Massa suatu benda adalah ukuran banyak zat yang terkandung dalam suatu benda. Sedangkan massa jenis adalah besaran yang menunjukkan perbandingan antara massa dengan volume suatu benda (Tipler, 1996). Untuk menentukan volume benda dapat dilakukan dengan berbagai cara sesuai dengan bentuk bendanya. Untuk benda yang beraturan bentuknya dapat dilakukan dengan rumus yang sesuai, misal untuk bentuk kubus maka yang harus dilakukan adalah mengukur panjang sisi kubus (Taba, 2010). Adapun rumus kerapatan suatu zat yang dirumuskan sebagai berikut :

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

Keterangan :

P : Kerapatan (g/cm^3)

V : Volume (cm^3)

m : Massa (g)

Hasil penelitian Siswanto (2014), yaitu sifat fisikokimia dan organoleptik permen karamel dengan penambahan rasa jahe dan temulawak yang diolah menjadi tepung dilihat dari parameter kerapatan menunjukkan perbedaan yang

- 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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



tidak nyata pada konsentrasi penambahan jahe dan temulawak 1% dan 0,6%. Nilai kerapatan tertinggi dengan nilai sebesar 1,098 g/cm³ dan nilai kerapatan terendah 1,022 g/cm³. Sementara hasil penelitian Handayani (2007), yaitu pembuatan permen karamel susu sapi (kemasan) dan karakteristik pHnya dilihat dari parameter kerapatan menunjukkan perbedaan nyata dengan nilai kerapatan tertinggi pada perlakuan A₃ sebesar 1,097 g/cm³ dan terendah A₂ 1,065 g/cm³.

2.4.3. Kekerasan

Nilai tekstur kekerasan berhubungan dengan kadar air yang terkandung di dalam permen (Nisa *dkk.*, 2015). Peningkatan dan penurunan tekstur (keempukan) dapat dipengaruhi oleh adanya proses pemanasan dan sifat bahan penyusun permen itu sendiri (Wulandari *dkk.*, 2014). Menurut Noviyanti (2012), menambahkan bahwa kadar air bahan yang tinggi dapat menyebabkan tekstur lembek pada permen karamel susu sapi tetapi apabila kadar air bahan rendah dapat menyebabkan tekstur keras. Tekstur (keempukan) dihubungkan dengan sifat higroskopis permen akibat reaksi gula. Permen karamel yang baik memiliki tekstur yang kenyal dan lembut (Usmiati dan Abu Bakar, 2009). Kekerasan adalah sifat produk pangan yang menunjukkan daya tahan pecah akibat gaya tekan yang diberikan (Andarwulan *dkk.*, 2011).

Menurut Soekarto (1990), menerangkan nilai kekerasan semakin besar menunjukkan kondisi permen yang keras dan semakin kecil nilai kekerasan menunjukkan bahwa permen semakin lunak. Pengukuran kekerasan bertujuan untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap permen yang dibuat. Semakin keras permen maka konsumen kurang menyukainya. Pengukuran kekerasan pada analisis karakteristik fisik ini menggunakan alat *Hardness tester*. Hal ini untuk melengkapi pengukuran tekstur pada uji organoleptik. Karena uji organoleptik bersifat subjektif sehingga perlu pengukuran secara objektif sehingga besarnya nilai kekerasan yang disukai konsumen dapat diketahui dari data kuantitatif yang akurat.

Hasil penelitian Handayani (2007), yaitu pembuatan permen karamel susu sapi (kemasan) dan karakteristik pHnya menunjukkan hasil berbeda nyata, semakin besar nilai kekerasannya maka simpangannya semakin besar artinya permen

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

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



semakin lunak. Nilai kekerasan tertinggi 23,033 (dyne/cm³) dan nilai kekerasan terendah 14,396 (dyne/cm³).

2.4.4. Waktu Leleh

Waktu leleh adalah temperatur senyawa padat dimana benda tersebut akan berubah wujud menjadi zat cair. Pada senyawa dengan berat molekul hampir sama, senyawa lebih polar dan struktur molekulnya lebih simetris mempunyai titik leleh yang lebih tinggi. waktu leleh senyawa murni ditentukan dengan pengamatan temperatur saat terjadi perubahan padatan dan cairan. Sejumlah kecil zat padat diletakkan dalam tabung kapiler gelas dan dipanaskan merata. Pertama diamati temperatur saat mulai terbentuknya cairan kemudian temperatur saat padatan berubah menjadi cairan semua (Jobsheet, 2016). Rentang temperatur yang tidak begitu jauh menunjukkan kemurnian padatan tersebut. Waktu leleh yang ada pada literatur biasanya dalam bentuk range waktu leleh. waktu lebur juga diartikan sebagai keadaan dimana terjadi keseimbangan antara fase padat dengan faselainnya pada suatu zat. Suhu lebur adalah suhu padat saat suatu zat tepat melebur seluruhnya yang ditunjukkan pada fase padat tepat hilang.

Menurut Farmakope Indonesia III (2016), jarak lebur adalah suhu awal dan suhu akhir peleburan zat, suhu awal dicatat pada zat mulai menciut atau membentuk tetesan pada pipa kapiler. Suhu akhir dicatat pada saat hilangnya fase padat. Permen yang baik memiliki sifat tidak mudah meleleh pada suhu ruang (stabil), tetapi cepat melumer pada rongga mulut. Stabilitas merupakan salah satu parameter mutu untuk produk permen yang baik. Permen yang baik stabilitasnya tetap meskipun tidak disimpan dalam lemari pendingin (Nur,2010). Faktor lingkungan seperti temperatur, radiasi cahaya, dan udara dapat mempengaruhi stabilitas. Demikian pada faktor formulasi seperti ukuran partikel pH, sifat dari air dan sifat pelarutnya dapat mempengaruhi stabilitas (Dave and Mc Catly, 1997). Stabilitas fisik pada perubahan fisik dari suatu produk tergantung waktu (periode penyimpanan), perubahan fisik antara lain migrasi (perubahan warna), perubahan rasa perubahan bau, perubahan tekstur dan penampilan (Akashi, 1999).

Hasil penelitian ini Jaini (2018), tentang sifat fungsional dan uji hedonik permen karamel susu kambing dengan penambahan ekstrak ubi jalar kuning dan

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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



ekstrak jahe dilihat dari waktu leleh pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata.

Nilai waktu leleh tertinggi sebesar 36,3 menit dan terendah 32,3 menit.

Sementara hasil penelitian Makmur (2012), tentang pengaruh penambahan bubuk bungkil kacang tanah terhadap sifat fisik dan organoleptik permen coklat, menunjukkan hasil terbaik pada waktu leleh permen coklat dengan nilai sebesar 56,5 – 35,5 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.





III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April – Mei 2018 di Laboratorium Teknologi Pascapanen (TPP), Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Laboratorium Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Pekanbaru.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Bahan

Bahan utama dalam pembuatan permen karamel susu adalah susu sapi segar, tepung asam jawa, mentega, garam dan gula pasir yang didapatkan dari pasar tradisional di Kota Pekanbaru. Sementara susu sapi segar dibeli dari peternakan sapi perah yang ada di Daerah Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. Semua bahan tersebut di bawa ke Laboratorium Teknologi Pascapanen, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Sementara bahan yang digunakan untuk analisis laboratorium adalah asam oksalat ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) dan Asam Benzoat (C_6H_5COOH).

3.2.2. Alat

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan karamel susu yaitu : timbangan elektrik, kompor gas, sendok, pengaduk, wajan anti lengket, mangkok, alat tulis, plastik, loyang, gunting, pisau, dan kamera untuk dokumentasi. Sementara alat analisis laboratorium yang digunakan yaitu : alat hardness tester untuk pengujian kekerasan, alat melting point untuk pengujian titik leleh permen, alat densimeter untuk pengujian kerapatan permen, dan alat grain analyzer tester untuk pengujian rendemen permen, pipa kapiler, pipa gelas, kaca arloji, spatula.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Rancangan Percobaan

Metode penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1991) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan tepung

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
 - 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.



asam jawa dengan konsentrasi yang berbeda pada pembuatan permen karamel susu sapi, yaitu penambahan tepung asam jawa sebanyak 0%, 1%, 3%, dan 5%.

Komposisi bahan dan perlakuan dalam pengolahan permen karamel susu sapi ditunjukkan pada Tabel 3.1. Perlakuan penelitian sebagai berikut :

- P0 : Susu sapi segar 80% + Tepung Asam Jawa 0% (Kontrol)
 P1 : Susu sapi segar 75% + Tepung Asam Jawa 1%
 P2 : Susu sapi segar 70% + Tepung Asam Jawa 3%
 P3 : Susu sapi segar 65% + Tepung Asam Jawa 5%

Adapun komposisi bahan utama dan komposisi bahan tambahan pada pembuatan permen karamel susu sapi dapat dilihat Tabel 3.1. dan Tabel 3.2. sebagai berikut :

Tabel 3.1. Komposisi Bahan Utama Pembuatan Permen Karamel Susu Sapi

Nama Bahan	P0	P1	P3	P4
Susu Sapi	80%	75%	70%	65%
Gula Pasir	15%	15%	15%	15%
Mentega	5%	5%	5%	5%
Garam	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Asam Jawa	0%	1%	3%	5%
Total	100%	100%	100%	100%

Sumber : Sistanto, (2014) Setelah di modifikasi

Tabel 3.2. Komposisi Bahan Tambahan Pembuatan Permen Karamel Susu Sapi

Nama Bahan	P0	P1	P2	P3	P4
Gula Pasir	15%	15%	15%	15%	15%
Mentega	5%	5%	5%	5%	5%
Garam	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%

Sumber: Sistanto, (2014) Setelah di modifikasi

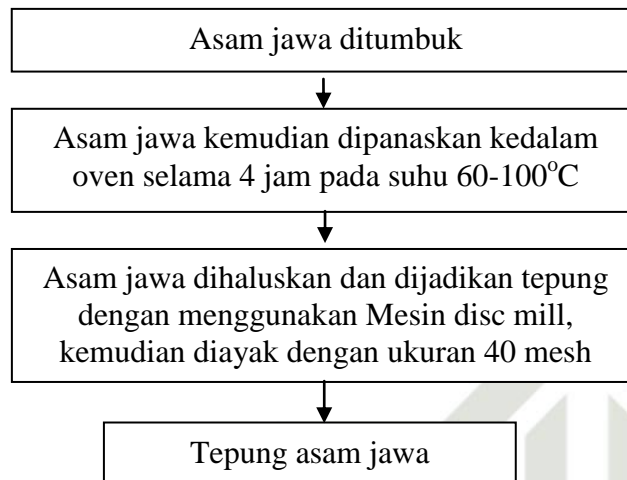
3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Prosedur Pembuatan Tepung Asam Jawa

Pembuatan tepung asam jawa terlebih dahulu ditimbang sebanyak 1 kg asam jawa, selanjutnya dikupas dan dicuci sampai bersih. Asam jawa di potong-potong lalu di pisahkan antara daging dan biji asam jawa. Setelah itu asam jawa di panaskan ke dalam oven dengan suhu 60 °C – 100 °C selama 4 jam. Kemudian asam jawa dihaluskan dan dijadikan tepung menggunakan mesin Disc Mill, setelah itu diayak dengan ukuran 40 mesh. Sehingga dihasilkan tepung asam jawa.

Tahap pembuatan tepung asam jawa dapat dilihat pada Gambar 3.2. sebagai berikut:

Tahapan pembuatan tepung asam jawa ditunjukkan pada Gambar 3.2.



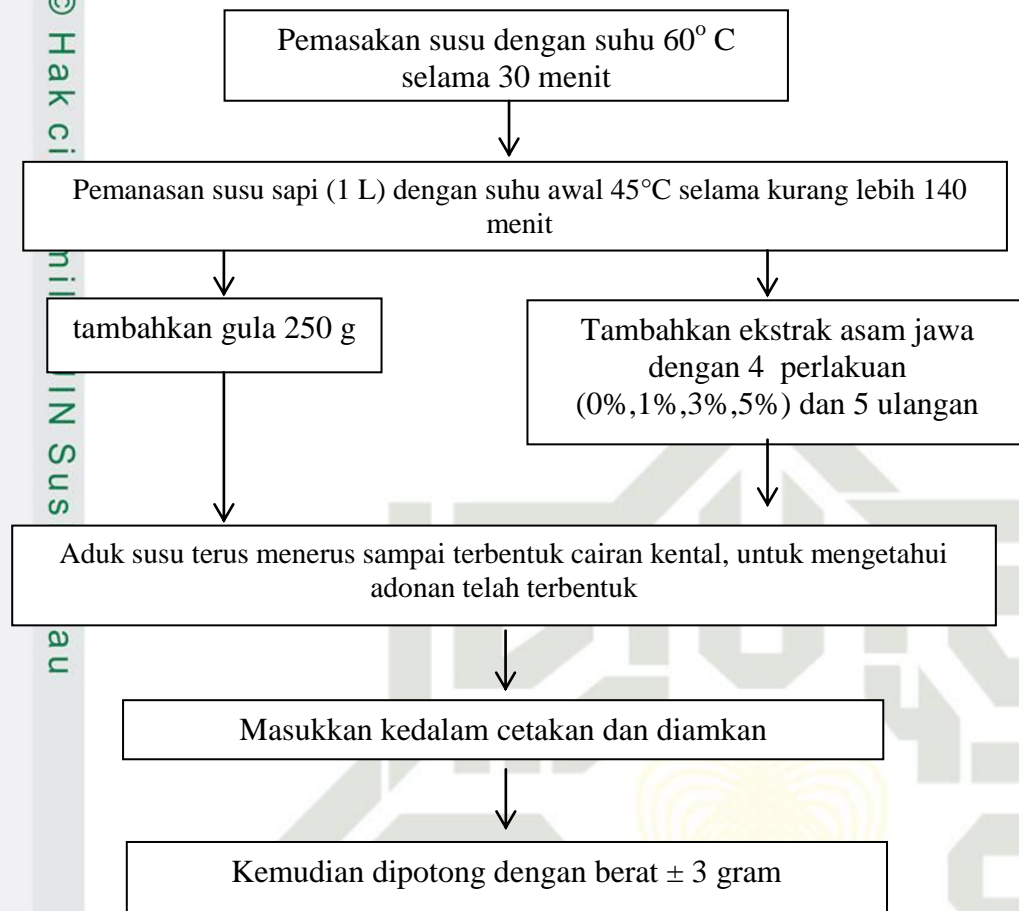
Gambar 3.2. Pembuatan Tepung Asam Jawa

3.4.2. Prosedur Pembuatan Permen Karamel

Pembuatan permen karamel diawali dengan proses pemanasan dengan suhu 60 °C selama 30 menit. Kemudian susu di panaskan sebanyak 1 liter sambil diaduk-aduk, lalu ditambahkan gula serta menambahkan tepung asam jawa sesuai perlakuan penelitian setelah itu diaduk sampai mengental. Lalu dipanaskan dengan menggunakan api kecil sampai mengumpal dan berwarna kecokelatan. Untuk mengetahui apakah sudah bentuk karamel, karamel tersebut sedikit dimasukan ke dalam air dingin. Apabila sudah berbentuk menjadi bulatan yang kompak dan utuh berarti karamel tersebut sudah siap dicetak dan dipotong dengan berat ± 3 gram (Handayani, 2007).

Tahapan proses pembuatan permen karamel susu sapi dengan penambahan tepung asam jawa dapat dilihat pada Gambar 3.1. sebagai berikut :

Tahap pembuatan permen karamel ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Prosedur Pembuatan Karamel Susu (Handayani, 2007).

3.5. Parameter yang diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini yakni sifat fisik permen karamel susu sapi dengan penambahan tepung asam jawa yang meliputi : rendeman, kekerasan, kerapatan dan titik leleh.

3.6. Prosedur Analisis

3.6.1. Rendeman

Rendemen merupakan suatu persentase produk yang didapatkan dari perbandingan berat awal bahan dengan berat akhirnya, sehingga dapat diketahui kehilangan beratnya ketika mengalami proses pengolahan. Rendemen didapat dengan cara menimbang hasil berat akhir yang dihasilkan dari proses dibandingkan dengan berat awal sebelum mengalami proses. Penentuan rendemen



dilakukan dengan cara menghitung permen karamel yang dihasilkan dari setiap perlakuan yang dinyatakan dalam persen (Purwanti, 1999), sedangkan menurut (Rahingtyas, 2008) rendemen merupakan hasil yang diperoleh melalui perbandingan antara bobot bahan keluar dengan bobot bahan awal. Berikut ini adalah cara untuk menghitung persen nilai rendemen:

$$\text{Rumus Rendemen (100\%)} = \frac{\text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

3.6.2. Kerapatan

Menurut Handayani (2007), Kerapatan dapat ditentukan dengan cara mengukur massa dan volume permen, masanya ditimbang dengan menggunakan neraca analitik sedangkan volumenya ditentukan dengan mengukur panjang lebar dan tebal permen dengan menggunakan alat ukur kerapatan yaitu densimeter, pengukuran nilai kerapatan ditentukan dengan massa (gram) dibagi dengan volume permen (cm³)

$$\rho = M : V$$

Keterangan:

ρ = kerapatan (g/cm³)

v = volume (cm³)

m = massa (g)

3.6.3. Kekerasan

Alat untuk mengukur kekerasan adalah *Hardness tester*. Alat kalibrasi terlebih dahulu sebelum melakukan pengukuran kekerasan sampel. Hasil kalibrasi diperoleh nilai tetapan untuk penyimpangan sebesar 1 mm sama dengan 7197,80 dyne/cm². Cara untuk mengukur kekerasan yaitu sampel sebanyak 20 buah diletakkan pada bagian bawah alat sampai permukaan alat tepat menyentuh permukaan atas sampel. Karamel ditekan dengan menggunakan alat tersebut sampai terjadi deformasi, lalu perubahan posisi permukaan bawah alat terhadap permukaan permen diukur kemudian dihitung standar deviasinya. Kekerasan adalah sifat produk pangan yang menunjukkan daya tahan untuk pecah akibat gaya tekan yang diberikan (Andarwulan *dkk.*, 2011).

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 masa

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

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



Nilai kekerasan yang semakin besar menunjukkan kondisi permen yang keras, dan semakin besar menunjukkan bahwa permen semakin lunak. Pengukuran kekerasan pada analisa karakteristik fisik ini menggunakan alat *Hardness tester*. Hal ini untuk melengkapi pengukuran tekstur pada uji organoleptik. Karena uji organoleptik bersifat subjektif sehingga perlu pengukuran secara objektif sehingga besarnya nilai kekerasan yang disukai konsumen dapat diketahui dari data kuantitatif yang akurat.

3.6.3. Waktu Leleh

Prinsip kerja dari melting poin adalah pertama menyalakan *melting poin* dengan memutar pemutar suhu 20 °C/menit. Kedua, ketika suhu pada termometer mencapai 60% dari titik lebur/titik leleh pada suatu senyawa murni yang sudah ditetapkan oleh ilmuwan, maka pemutar suhunya diturunkan hingga mencapai 10°C/menit. Ketiga jika pada termometer suhunya sudah mencapai suhu titik lebur/titik leleh pada suatu senyawa murni yang sudah ditetapkan ilmuwan (misal titik lebur/titik leleh asam benzoat murni adalah 122 °C kemudian dikurangi 15°C Berarti pada suhu 107 °C pada senyawa asam benzoat maka pada pemutar suhu harus diputar ke kiri hingga 1 °C/menit.

Cara penentuan waktu leleh (alat *melting poin*) yaitu : 1.) menghidupkan alat pada posisi on, 2.) memilih menu melting poin dengan memutar knop, 3.) menekan method dan kemudian menekan edit, 4.) memasukan temperatur 120 °C dengan memutar tombol knop, 5.) menekan next, memasukan temperatur stop 123 °C dengan memutar tombol knop, menekan tombol next, 6.) memasukan temperatur gradian atau kenaikan temperatur 1 °C/menit dengan memutar tombol knop, 7.) menekan tombol server, 8.) memasukan pipa kapiler berisi permen karamel pada tempatnya, 9.) mengamati perubahan yang terjadi, 10.) menekan tombol stop bila percobaan selesai.

3.7. Analisis Data

Data rendemen, kerapatan, kekerasan, dan waktu leleh permen karamel yang dihasilkan selanjutnya ditabulasi dan dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap



(RAL) dengan model matematis menurut Steel and Torries (1991) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan sebagai berikut :

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

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari hasil perlakuan ke- i ulangan ke- j

μ = Nilai tengah umum

τ_i = Pengaruh taraf perlakuan ke- i

ϵ_{ij} = Pengaruh galat perlakuan ke- i ulangan ke- j

i = 1,2,3,4

j = 1,2,3,4,5

Adapun analisis sidik ragma permen karamel susu sapi dapat dilihat pada

Tabel 3.3. sebagai berikut :

Tabel 3.3. Analisis Sidik Ragam Permen Karamel Susu Kambing

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (db)	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t (r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Pengolahan Data :

Faktor Koreksi (FK) = $\frac{y^2}{t \cdot r}$

Jumlah Kuadrat Total (JKT) = $\sum(Y_{ij})^2 - FK$

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

Jumlah Kuadrat Galat (JKG) = JKT - JKP

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

Data uji sifat fisik karamel susu dengan penambahan tepung asam jawa menggunakan analisis sidik ragam. Jika perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, yaitu $F_{hit} > F_{tabel}$ ($\alpha = 0,05$) atau $\infty 0,01$ akan diuji lanjut menggunakan

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 masa
 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 milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim



Duncan's Multiple Range Test (DMRT) sesuai dengan pendapat dari Steel and

Torrie (1991). Adapun rumus dari DMRT sebagai berikut :

$$DMRT = \frac{\sqrt{KTG}}{r}$$

Keterangan :

KTG : Kuadrat Tengah Galat

r : Banyaknya Ulangan

Hak ciptaan ini milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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.

UIN SUSKA RIAU



V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Pembuatan permen karamel susu dengan penambahan tepung asam jawa sampai 5% menurunkan rendemen dari permen karamel sebesar 1,86% - 2,40%, menstabilkan kerapatan dari permen karamel sebesar $1,43 \text{ g/cm}^3 - 1,99 \text{ g/cm}^3$, menurunkan kekerasan permen karamel sebesar $18,6 \text{ dyne/cm}^3 - 11,8 \text{ dyne/cm}^3$, dan menurunkan waktu leleh permen karamel sebesar 82,00 menit - 11,60 menit, perlakuan terbaik adalah P1 karena memiliki sifat fisik yang mendekati permen karamel kontrol.

5.2. Saran

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk melihat daya simpan dan pegemasan dari permen karamel susu dengan penambahan tepung asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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

- Abubakar dan M. Ilyas. 2005. *Mutu susu karamel asal susu pecah selama penyimpanan*. Jurusan Peternakan Universitas Djuanda. Bogor.
- Aceh, I. S dan Wahyuningsih, 2010. Hubungan Variasi Pakan terhadap Susu Segar di Desa Pasir buncir Kabupaten Bogor. *Jurnal Penyuluhan Pertanian* 5(1): 67-77.
- Afrani, Suryono, dan H, Lukman. 2011. *Karakteristik Dadih Susu Sapi Hasil Fermentasi Beberapa Starter Asam Laktat yang Diisolasi dari Dadih Asal Kebuten Kerinci*. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Akashi, H., M. Takahashi, and S. Endo. 1999. Evaluation of Starch Properties of Wheat used for Chinese Yellow Alkaline Noodles in Japan. *Cereal Chemistry*, 76 (1) : 50-55.
- Alikonis, J.J. 1979. *Candy Technology*. AVI Publishing Company. Inc Westport Connecticut.
- Andarwulan N.,F. 2011, *Analisis Pangan*. Dian Rakyat. Jakarta
- Arisandi, Y dan Y. Andriani., 2008. *Khasiat Tanaman Obat*. Pustaka Buku Murah. Jakarta.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. 2011. *Analisis Pangan*. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta.
- Asmawit. 2012. Penelitian Substitusi Lemak Kakao dengan Lemak Kelapa Sawit dalam pembuatan cokelat batang. *Jurnal Bioropal Industri*. Baristand Industri Pontianak. 3 No. 1 Juni 2012.
- Britt, T. J. and R. K. Robinson. 2008. *Advanced Dairy Science and Technology*. Blackweel Publishing. USA
- Buckle, K. A. R. A. Edward, G. H. Fleet dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta (Diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono).
- Budyono , H. 2009. Analisis daya simpan produk susu pasteurisasi berdasarkan kualitas bahan baku mutu susu. *Jurnal Paradigm* 10(2): 198-211.
- Dalmartha, S. 2009. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 1*. Trubus Agriwidya. Jakarta.
- Dalmartha, S. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Trubus Agriwidya. Bogor.



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 masa
 - 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.

- Dewan Standardisasi Nasional. 1998. SNI 01-3141-1998. Susu Segar. Badan Standardisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- Dwijoseputro. 1994. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Dorland, W., 2006. *Kamus Kedokteran Dorland*. Jakarta
- Edersten, D. 1998. *Lactose in Fundamental of Dairy Chemistry*, 3nd. ed, N. P. Wong, R. Jennes, M. Keeney and E. H. Marth (Eds). Van Nostrand Reinhold. New York. P : 279 – 324.
- Elvira, G. 1988. Pengaruh Sodium tripoliphospat terhadap rendemen dan mutu bakso daging sapi yang dilayukan. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Peratnian. Institusi Pertanian Bogor. Bogor.
- El-Siddig K., Gunasena H.P.M., Prasad B.A., Pushpakumara D.K.N.G., Ramana K.V.R., Vijayanand P. and Williams J.T. 2006. *Fruits for the Future 1 Tamarind – Tamarindus indica L*. Southampton: RPM Print and Design, England, pp: 1-32.
- Fardid Udin, 2013. Kajian Pengaruh Penggunaan Campuran Karagina dan Konjak, dan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap Karakteristik Permen Jelly. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Feryalin. 2015. Higine Sanitasi Kualitas Fisik dan Bakteriologi Susu Sapi Segar Perusaan Susu di Surabaya. *Jurnal Departemen kesehatan Lingkungan*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Airlangga. Surabaya
- Gaman, P. M., dan Sherington K. B. 1984. *Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Hadjiwiyoto, Suwedo. 1994. *Teori dan Prosedur : Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Yogyakarta.
- Hadjiwiyoto, Soewodo. 1983. *Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur*. Liberty, Yogyakarta.
- 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. Bogor.
- Henri Muchtar. 2014. Pengaruh Penggunaan Senyawa Pengkompleks dan Bahan Tambahan terhadap Mutu Tinta Pemilu dan Ekstrak Gambir *Uncaria gambir Roxb.* *Jurnal Lubang Industri Padang*. 4.(2):89-96.
- Hodge JE, EM Osman. 1978. *Carbohydrate*. Di dalam Fennema OR (ed). 1978. *Principles of Food Science*. New York. Marcel Dekker Inc.



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 masa
 - 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.

- Jaini. 2018. Sifat Fungsional dan Uji Hedonik Permen Karamel Susu Kambing dengan Penambahan Ekstrak Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea batatas*. L) dan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe). *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Jurusan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Jennes, R 1980. Composition and Characteristic of Goat Milk Reviw 1968-1979. *Journal Dairy Sci*: 6305-1630
- Jobsheet, 2016 Penentuan pratikum Instrumentasi dan pengukuran, *melting point (Titik leleh)*, POLSRI Palembang.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pembuatan Permen*. Ebookpangan.com.
- Legowo, A. M, 2002. *Sifat kimiawi, fisik dan mikrobiologi susu*. Diktat Kuliah: Program Studi Teknologi Hasil Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Makmur. 2012. Mempelajari Pengaruh Penambahan Bungkil Kacang Tanah Terhadap Sifat dan Organoleptik Permen Cokelat yang di Hasilkan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Meilgaard, M., G.V. Civille, dan B.T. Carr. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. Third Edition. CRC Press. London
- Muhammad, M. 2008. Jumlah Total Bakteri dan kualitas fisik susu segar hasil pengawetan dengan metode Laktoperoksidase Sistem. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Muharastri, Y. 2008. Analisis Kepuasan Konsumen Susu UHT Merek Real Good di Kota Bogor. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nasroetion, A. 1980. *Metode Penilaian Cita Rasa dalam Pengembangan Staf Pengajar Pusat Pendidikan Perhotelan dan Pariwisata Pertanian*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Nisa, M, 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*. Malang. 3 (2).
- Nol Yati. 2017. Kualitas Fisik Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Jus Daun Pandaan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Nurhadi, B dan Nurhasanah, S. 2010. *Sifat Fisik Bahan Pangan*. Widya Padjajaran. Bandung.



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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Paramitasari, D. 2008. Kualitas Mikrobiologis Set Yoghurt Sinbiotik dengan Pemanbahan Natamicin sebagai Biopreservatif. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Paramitasari, D. 2010. Penambahan Ekstrak Jahe dalam Pembuatan Susu Kedelai Bubuk Insatan dengan Metode *Spray Drying*. Komposisi Kimia, Uji Sensoris dan Aktivitas Antioksidan. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Poedjiadi, F.M. Anna dan T. Supriyanti, 2006, *Dasar-Dasar Biokimia*, Edisi Kedua, Universita Indonesi press, Hal. 81-82, 91-92.
- Rao N. 2005. Use of Plant Material As Natural Coagulants for Treatmen Of Waste Water. <http://www.Visiontreveewpoint.com/article.asp?articleid;48>, diakses tanggal 22 Febuari 2017.
- Rahinggtyas, D.K. 2008. Pemanfaatan jahe (*Zingiber officinale*) sebagai tablet isap untuk ibu hamil dengan gejala mual dan muntah. *Skripsi*. Program Studi Gizi masyarakat dan sumber daya keluarga. FEMA. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rukmana, R. 2001. *Yoghurt dan Karamel Susu*. Penerbit Kanisus. Yogyakarta.
- Rukmana, R. 2005. *Budidaya Asam Jawa*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Swais good H.E. 1995. Protein and Amino Acid Compotition of Bovino Milk. Di dalam : Jensen, RG, editor. *Handbook of Milk*. San Diego: Academic Press.
- Setiyanto, H, C. H. Sirait, N. Cahyadi dan Abubakar. 1994. *Sain Teks*. Majalah Ilmiah Universitas Semarang. Semarang.
- Sistanto, Edi S. Dan Rustama, S. 2014. Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen Susu (Karamel) Rasa Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dan Temulawak (*Curcumen xanthorrhize* Roxb). *Jurnal Peternakan*. Fakultas Pertanian. Jurusan Pertanian. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Soejojo, Petter. 1999. *Fisika Dasar*, Andi. Yogyakarta.
- Soearto, S. T. 19990. *Dasar-dasar Pengawetan dan Standarisasi Mutu Pangan dan Hasil Pertanian*. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Stansell, D. 1995. Caramel, Toffe and fudge. Dalam E.B. Jackson (Ed). *Sugar Confectionery Manufacture*. Blackie Academic and Propesional. London
- Standar Nasional Indonesia. 2008. Kembang Gula Karamel. SNI Permen Karamel No. 3547. 2 tahun 2008. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.



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 masa
 - 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.

- Steel, R. D. dan J. K. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suliorini, T.E, dan M.E. Sawitri 2006. *Produk Olahan Susu*. Penebar Swakarya. Jakarta
- Sumudhita, M. W. 1989. *Air Susu dan penanganannya*. Program Studi Ilmu Produksi Ternak perah. Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar. Hal; 1-45.
- Supriyanti, T. 2006. *Dasar-Dasar Biokimia Edisi Revisi*. Jakarta : UI-Press.
- Sunardim, R. 1992. *Karakteristik Mutu Bakso Sapi dan Pengaruh Penambahan Natrium Klorida Tripolipospat Terhadap Perbaikan Mutu*. Disertasi. Program Pasca Sarjana.Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Taba, P., Zakir, M., dan Fauziah, S. 2010. *Penuntun Praktikum Kimia Fisika*. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Tippel A Paul. 1996. *Fisika untuk Sains dan Teknik Edisi ketiga Jilid I*. Erlangga. Jakarta.
- Vail, G, E, J,A. Philips, L,O. Rust, R. M. Griswold, and M. Justin. 1978. *Foods, 7 tahun Edition* Houghton Mifflin Company. Boston.
- Vand den Berg, J. C. T. 1998. *Dairy Technologi in The Tropics and Subtropics*. PUDOC. Wageningen.
- Wahyu Ningsih, S. 2004. Pengaruh kreativitas Siswa dan Kemampuan Penolakan Inovatif terhadap Prestasi Blajar Matematika pada Siswa Kelas I SMU Negeri I Caper Kab. Klaten Tahun Pelajaran 2003/2004. *Skripsi Universitas Widya Dharma*.Klaten.
- Winarno, F.G. 1995. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarwo, F. G. 2002. *Ilmu Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wulandari, B., Ishartani, D., Afandi, D.R.. 2014. Penggunaan Pemanis Rendah Kalori pada Pembuatan Velva Ubi Jalar Oranye (*Ipomoea batatas* L.). *J. Teknosains Pangan*.
- Zurayati Y.,R. R. Noor dan R.R.A Maheswari. 2011. Analisis Molekuler Genotif Kappa Kasein (K- Kasein) dan Komposisi Susu Kambing peranakan Etawah Saanen dan persilangan *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 16 (1) : 61-70.



Lampiran 1

Data Analisis Rendeman Karamel Susu Sapi Dengan Penambahan Tepung Asam Jawa

Ulangan	Perlakuan				Total (Yij)	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3		
1	2,46	2,14	2,3	1,85	8,75	2,19
2	2,41	2,22	2	1,77	8,4	2,10
3	2,27	2,25	2	1,95	8,47	2,12
4	2,44	2,15	2,01	1,88	8,48	2,12
5	2,43	2,24	2	1,84	8,51	2,13
Total	12,01	11	10,31	9,29	42,61	10,65
Rata-rata	2,40	2,20	2,06	1,86		
Stdev	0,08	0,05	0,13	0,07		

FK	90,780605		
JKT	91,6897	0,9091	
JKP	457,8403	91,5681	0,78746
JKG	0,12164		
KTP	0,19686375		
KTG	0,0076025		
F hitung	25,89460704		
X	2,1305		
KK	4,092575272		

Tabel Analisis Sidik Ragam Rendeman Karamel

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	0,9091	0,19686	25,89**	2,9	4,56
Galat	16	0,78746	0,0076			
Total	20	1,69655				

F hitung > F tabel 0,05% dan 0,01% (menunjukkan berbeda sangat nyata (P < 0,01) **

Urutan Perlakuan dari yang Terkecil ke Terbesar

Perlakuan	P3	P2	P1	P0
Galat	1,86	2,06	2,2	2,4

SX 0,000475156 0,0218

- 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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR5%	SSR 1%	LSR1%
2	2,99	0,07	4,13	0,09
3	3,14	0,07	4,32	0,09
4	3,24	0,07	4,43	0,10

Pengujian Nilai Tengah Rendeman Karamel

Perlakuan	Selisih Rataan	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P3 VS P2	0,2	0,07	0,09	**
P3 VS P1	0,34	0,07	0,09	**
P3 VS P0	0,54	0,07	0,10	**
P2 VS P1	0,14	0,07	0,09	**
P2 VS P0	0,34	0,07	0,09	**
P1 VS P0	0,2	0,07	0,10	ns

Tabel Superskrip

Perlakuan	Rataan
P0	2,40 a
P1	2,20 b
P2	2,06 c
P3	1,86 d

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 masa
 - 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

Data Analisis Kerapatan Karamel Susu Sapi Dengan Penambahan Tepung Asam Jawa

Perlakuan	Perlakuan				Total (Yij)	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3		
1	2,81	1,66	2,17	1,6	8,24	2,06
2	1,85	1,86	2,06	1,63	7,4	1,85
3	1,86	1,19	1,72	1,54	6,31	1,58
4	1,78	1,83	1,73	1,19	6,53	1,63
5	1,63	1,81	1,54	1,17	6,15	1,54
Total	9,93	8,35	9,22	7,13	34,63	8,66
Rata-rata	1,99	1,67	1,84	1,43		
Stdev	3,03	0,28	0,26	0,23		

FK	59,96		
JKT	62,51	2,55	
JKP	304,17	60,83	0,87
JKG	1,67		
KTP	0,22		
KTG	0,10		
F hitung	2,09		
X	1,73		
KK	18,68		

Tabel Analisis Sidik Ragam Kerapatan Karamel

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	2,54686	0,21817	2,09 ns	2,9	4,56
Galat	16	0,8727	0,10464			
Total	20	3,41955				

F hitung < F tabel dari 5% dan 1% non signifikan (ns)

- 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 masa
 - 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

Data Analisis Kekerasan Kamel Susu Sapi Dengan Penambahan Tepung Asam Jawa

Ulangan	Perlakuan				Total (Yij)	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3		
1	20	20	19	15	74	18,5
2	20	18	17	11	66	16,5
3	18	15	20	11	64	16
4	16	20	18	12	66	16,5
5	19	19	15	10	63	15,75
Total	93	92	89	59	333	83,25
Rata-rata	18,6	18,4	17,8	11,8		
Stdev	1,67	2,07	1,92	1,92		

FK	5544,45			
JKT	5761	216,55		
JKP	28515	5703	158,55	
JKG	58			
KTP	39,6375			
KTG	3,625			
F hitung	10,9344828			
X	16,65			
KK	11,4350948			

Tabel Analisis Sidik Ragam Kekerasan Karamel

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	216,55	39,6375	10,93**	2,9	4,56
Galat	16	158,55	3,625			
Total	20	375,1				

F hitung > F tabel 5% dan 1% menunjukkan berbeda sangat nyata (P>0,01%) **

Urutkan Perlakuan dari Terkecil ke Terbesar

Perlakuan	P3	P2	P1	P0
Galat	11,8	17,8	18,4	18,6

SX 0,2265625 0,475985819

- 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 masa
 - 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.



Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,99	1,42	4,13	1,97
3	3,14	1,49	4,32	2,06
4	3,24	1,54	4,43	2,11

Pengujian Nilai Tengah Kekerasan Karamel

Perlakuan	Selisih Rataan	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P3 VS P2	6	1,42	1,97	**
P3 VS P1	6,6	1,49	2,06	**
P3 VS P0	6,8	1,54	2,11	**
P2 VS P1	0,6	1,42	1,97	ns
P2 VS P0	0,8	1,49	2,06	ns
P1 VS P0	0,2	1,54	2,11	ns

Tabel Superskrip

Perlakuan	Rataan
P0	18,6 a
P1	18,4 a
P2	17,8 a
P3	11,8 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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 4. Data Analisis Nilai Titik Leleh Karamel Susu Sapi Dengan Penambahan Tepung Jawa

Uraian	Perlakuan				Total (Yij)	Rata-rata
	P0	P1	P2	P3		
1	60	47	19	12	138	34,5
2	77	45	7	14	143	35,75
3	95	61	11	13	180	45
4	85	71	17	9	182	45,5
5	93	75	17	10	195	48,75
Total	410	299	71	58	838	209,5
Rata-rata	82	59,8	14,2	11,6		
Sdev	14,21	13,61	5,02	2,07		

FK	35112,2		
JKT	54848	19735,8	
JKP	265906	53181,2	18069
JKG	1666,8		
KTP	4517,25		
KTG	104,175		
F hitung	43,36		
X	41,9		
KK	24,3594642		

Tabel Analisis Sidik Ragam Titik Leleh Karamel

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	19735,8	4517,25	45,58**	2,9	4,56
Galat	16	18069	104,175			
Total	20	37804,8				

F hitung > F tabel 0,05% dan 0,01% (menunjukkan berbeda sangat nyata (P>0,01%)) **

Urutan Perlakuan dari Terkecil ke Terbesar

Perlakuan	P3	P2	P1	P0
Galat	11,6	14,2	59,8	82

SX	6,5109375	2,551653875
----	-----------	-------------

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- 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 masa
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Jarak Nyata Terkecil

©P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	2,99	7,63	4,13	10,54
3	3,14	8,01	4,32	11,02
4	3,24	8,27	4,43	11,30

Pengujian Nilai Tengah Titik Leleh Karamel

Perlakuan	Selisih Rataan	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P3 VS P2	2,6	7,63	10,54	ns
P3 VS P1	48,2	8,01	11,02	**
P3 VS P0	70,4	8,27	11,30	**
P2 VS P1	45,6	7,63	10,54	**
P2 VS P0	67,8	8,01	4,32	**
P1 VS P0	22,2	8,27	4,43	**

Tabel Superskrip

Perlakuan	Rataan
P0	82 a
P1	59,8 b
P2	14,2 c
P3	11,6 d

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 masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5

Dokumentasi Foto Penelitian

Penimbangan Bahan



Gula



Asam jawa



Mentega



Susu sapi

© Hakcipt

ia u

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
 - 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.



Pembuatan Karamel



UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
 - 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.