

- 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 DAN UJI HEDONIK PERMEN SUSU KARAMEL YANG DIBERI EKSTRAK ANDALIMAN (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) PADA KONSENTRASI YANG BERBEDA



Oleh :

UMMUL LAILA BR. REGAR
11481204518

UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
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.

SKRIPSI

KUALITAS FISIK DAN UJI HEDONIK PERMEN SUSU KARAMEL YANG DIBERI EKSTRAK ANDALIMAN (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) PADA KONSENTRASI YANG BERBEDA



Oleh :

UMMUL LAILA BR. REGAR
11481204518

UIN SUSKA RIAU

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan

FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Fisik dan Uji Hedonik Permen Susu Karamel yang diberi Ekstrak Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) pada Konsentrasi yang Berbeda.

Nama : Ummul Laila Br. Regar

NIM : 11481204518

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,

Telah diuji pada tanggal 31 Agustus 2020

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si
NIP. 197707 27200710 2 005


Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si
NIK. 130710 014

Mengetahui :

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,
Program Studi Peternakan



Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Sc., Ph.D
NIP. 197707 27200710 2 005


Dewi Ananda Mucha, S.Pt., M.P
NIP. 19730405 200701 2 027

- 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, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan 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.

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 31 Agustus 2020.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	Ketua	1.
2	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si	Sekretaris	2.
3	Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si	Anggota	3.
4	Ir. Eniza Saleh, MS	Anggota	4.
5	Wieda N.H. Zain, S.Pt., M.Si	Anggota	5.

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 merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan bantuan tim dosen 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 di cantumkan 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, Oktober 2020
Yang membuat pernyataan,

Ummul Laila Br. Regar
11481204518

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.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kurnia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Fisik dan Uji Hedonik Permen Susu Karamel yang diberi Ekstrak Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) pada Konsentrasi yang Berbeda ”**

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

1. Kepada orang nomor satu dihidup penulis ayahanda tercinta Hajoran Siregar yang menjadi panutan selama ini dan ibunda tersayang Sunarti, beliau adalah ibunda terhebat serta bidadari dunia dan surga dalam hidup yang selalu ada buat penulis. Adek-adek tersayang dan tercinta Wirdatus Sakinah Siregar dan Muhammad Subhan Siregar yang membuat penulis agar selalu giat dan tekun belajar demi memperjuangkan kalian nantinya. Kalianlah orang-orang yang sangat berharga dalam hidup penulis yang tak akan tergantikan hingga kapan pun terimakasih kalian telah banyak memberikan bantuan materil dan moril selama perkuliahan berlangsung sampai selesai.

Bapak Prof. KH, Ahmad Mujahidin M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

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.

Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt.,M.P sebagai Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan.

Ibuk Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing I dan Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pi, M.Si selaku dosen pembimbing II 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 penguji I dan ibu Wieda Nurwidada HZ, S.Pt., M.Si selaku penguji II terimakasih atas kritik dan sarannya untuk kesempurnaan skripsi ini.
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.
Bapak Anwar Harahap, S.Pt., M.Si selaku Penasehat Akademik saya, terimakasih atas motivasi, dan arahnya selama perkuliahan ini.
10. Untuk sahabatku Riski Amelia Jaini, Romaito Maharani Harahap dan Intan Nurhasanah terimakasih telah dan selalu memberikan motivasi dan semangat untuk saya.
11. Buat teman-teman rumah whonwha Gitalia Febri, Wirdatus Sakinah, Agit Lioni dan Riang Novita Tambunan yang telah setia menemani saya dikala senang dan susah, semangat untuk kalian dan semoga segera menyusul ya.
12. Buat teman-teman yang membantu saya dalam penelitian Yayuk Listiani, Weldi Satria, Aprizal, Jordi Aditiya Prameswara, Evi, Yuzhila Pratama, Nirmayani, dan Rahmat Wahyudi yang telah memberikan motivasi dan bantuan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai. Terimakasih teman-teman
13. Buat teman-teman yang rela meluangkan waktu untuk membantu, memberikan semangat ketika saya dalam kesulitan dan seluruh rekan-rekan peternakan A, B, C, D, E, dan F angkatan 2014 yang telah memberikan bantuan, motivasi serta partisipasi dalam penyelesaian skripsi ini.
14. Terima kasih kepada teman-teman KKN (Yoga Arifin, Martondi Hasibuan, Bayu Derriansyah, Novi Adriani, Reza Andriani, Mei Restuti, Wulan Syafitri, Rya Ariska, Sri Rahayu dan Nella Aprianti) yang telah memberikan motivasi kepada saya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
15. Serta 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

Allah Subbhanahu Wa Ta'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Atas segala peran dan partisipasi yang telah diberikan mudah-mudahan Allah SubbhanahuWataala membalas jasa baik mereka dengan imbalan pahala berlipat ganda. Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan dari semua pihak. Semoga Allah SWT melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan semoga skripsi ini bermanfaat tidak hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Amin ya rabbal'alam.

Pekanbaru, Oktober 2020

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 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

Ummul Laila Br. Regar dilahirkan pada tanggal 26 Februari 1996 di Desa Mahato, Provinsi Riau. Anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Ayahanda Hajoran Siregar dan Sunarti. Jenjang Pendidikan di mulai dari Sekolah Dasar di SD Negeri 017 Tambusai Utara dan selesai pada tanggal 25 Juni 2008. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ditingkat MTs.S Ahmadul Jariyah Kota Pinang dan selesai tanggal 4 Juni 2011.

Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di MAS Ahmadul Jariyah Kota Pinang dan selesai tanggal 20 Mei 2014. . Penulis mendapatkan penghargaan dari kepala sekolah MAS Ahmadul Jariyah atas prestasi telah berhasil menghafal Al-Quran Jus 30 pada tanggal 1 Mei 2013.

Penulis melanjutkan Pendidikan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (UIN Suska Riau) yang dinyatakan lulus pada Jalur UMPTKIN dan terdaftar pada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau. Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) pada tanggal 18 Juli sampai 18 Agustus 2016 di Koperasi Pabrik Susu Bandung Utara (KPSBU), Jawa Barat. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tanggal bulan Juli – Agustus 2017 di Labuhan Batu, Provinsi Riau.

Pada tanggal 31 Agustus 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, dengan judul skripsi “Kualitas Fisik dan Uji Hedonik Permen Susu Karamel yang diberi Ekstrak Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) pada Konsentrasi yang Berbeda.

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

Assalamualaikum, Wr. Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan hidayah kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kualitas Fisik dan Uji Hedonik Permen Susu Karamel yang Diberi Ekstrak Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) pada Konsentrasi yang Berbeda”** Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si sebagai pembimbing I dan Bapak Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi sampai selesainya skripsi.

Kepada seluruh rekan-rekan yang telah memberikan dukungan dan membantu penulis dalam penyelesaian skripsi, 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.

Pekanbaru, Oktober 2020

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 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.

**KUALITAS FISIK DAN UJI HEDONIK PERMEN SUSU KAREMEL
YANG DIBERI EKSTRAK ANDALIMAN (*Zanthoxylum
acanthopodium* DC) PADA KONSENTRASI
YANG BERBEDA.**

Ummul Laila Br. Regar (11481204518)

Di bawah bimbingan Irdha Mirdhayati dan Anwar Efendi Harahap

INTISARI

Karamel adalah salah satu bentuk olahan susu. Penambahan bahan alami dalam pembuatan karamel lazim dilakukan untuk menganekaragamkan olahan karamel susu sapi. Andaliman merupakan salah satu bumbu khas daerah Sumatera Utara dikenal dengan citarasa yang pedas, kandungan aktivitas antioksidan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak andaliman pada pengolahan permen karamel susu sapi ditinjau dari kualitas fisik dan uji hedonik yang meliputi daya leleh, pH, kekerasan, warna, rasa, aroma, dan tekstur. Rancangan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari penambahan ekstrak andaliman pada konsentrasi 12%, 8%, 4, dan 0%. Analisis data dilakukan secara statistik menggunakan analisis sidik ragam dan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak andaliman dengan konsentrasi sampai 12 % mampu meningkatkan kekerasan, mempertahankan daya leleh dan pH. Pada uji hedonik, penambahan ekstrak andaliman dalam pembuatan karamel susu dapat mempertahankan kesukaan panelis terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan terbaik pada penambahan ekstrak andaliman dalam pembuatan permen adalah pada perlakuan P2 penambahan ekstrak andaliman 8% dengan daya leleh 2,55 menit, pH 5, 58, kekerasan 5,16% dyne/cm, warna 5,56, rasa 5,56, aroma 5,40, dan tekstur 5,22.

Kata kunci : Permen Karamel, andaliman, daya leleh, pH, dan uji hedonik.



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 AND HEDONIC TEST OF CAMEL MILK CANDY WITH ANDALIMAN EXTRACT (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) AT DIFFERENT CONCENTRATIONS.

Ummul Laila Br. Regar (11481204518)

Under the guidance of Irdha Mirdhayati and Anwar Efendi Harahap

ABSTRACT

Caramel is a form of milk processing. The addition of natural ingredients in making caramel is commonly done to diversify the preparation of caramel cow's milk. Andaliman is one of the special spices of the North Sumatra region known for its spicy flavor, high content of antioxidant activity. This study aims to determine the effect of adding andaliman extracts to the processing of caramel candy in cow's milk in terms of physical quality and hedonic tests which include melting power, pH, hardness, color, taste, aroma, and texture. This design uses a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replications. The treatment consisted of the addition of andaliman extract at a concentration of 12%, 8%, 4, and 0%. Data analysis was performed statistically using analysis of variance and follow-up DMRT tests. The results of this study indicate that the addition of Andaliman extract with a concentration of up to 12% can increase hardness, maintain melting power and pH. In the hedonic test, the addition of andaliman extract in making caramel milk can maintain the panelists' preference for color, taste, aroma and texture. It can be concluded that the addition of andaliman extract up to 12% can improve the quality of caramel candy which includes color, taste, aroma, and texture and can maintain the physical properties of caramel candy. The best addition to the P2 treatment with a melting power of 2.55 time, pH 5, 58, hardness of 5.16 dyne/cm, color of 5.56, taste of 5.56, aroma of 5.40, and texture of 5.22.

Keywords: caramel candy, andaliman, maintain melting power, pH, hardness of and hedonic test.

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Definisi Susu.....	4
2.2. Andaliman	5
2.3. Karamel	6
2.4. Bahan Pembuatan Karamel.....	8
2.5. Uji Hedonik	9
2.6. Kriteria Panelis	12
III. MATERI DAN METODE	
3.1. Waktu dan Tempat.....	13
3.2. Bahan dan Alat	13
3.3. Metode Penelitian	13
3.4. Prosedur Peneltian	14
3.4.1. Prosedur Pembuatan Andaliman	14
3.4.2. Prosedur Pembuatan Karamel	14
3.5. Parameter yang diamati	17
3.6. Prosedur Analisi	17
3.6.1 Kekerasan 17	
3.6.2 Daya Leleh 17	
3.6.3 pH 17	
3.6.4. Uji Hedonik Permen Susu Karamel 18	
3.7. Analisis Data.....	19
IV. MATERI DAN METODE	
4.1. Daya Leleh	20
4.2. pH.....	20
4.3. Kekerasan	21
4.4. Uji Hedonik	23
4.4.1. Warna Permen Karamel	23
4.4.2. Rasa Permen Karamel	24
4.4.3. Aroma.....	26
4.4.4. Tekstur.....	27

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.

V. KESIMPULAN	
5.1. Kesimpulan.....	29
5.2. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	35



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 TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Komposisi Susu dari Berbagai Spesies Ternak dan ASI	5
3.1. Komposisi Bahan Utama Pembuatan Karamel	14
3.2. Komposisi Bahan Tambahan Pembuatan Karamel.....	14
3.3. Uji Organoleptik Permen Karamel.....	18
3.4. Analisis Sidik Ragam.....	19
4.1. Rata- rata Nilai Daya Leleh.....	20
4.2. Rata-rata Nilai pH	21
4.3. Rata-rata Nilai Uji Hedonik Warna.....	22
4.4. Rata-rata Nilai Uji Hedonik Rasa	23
4.5. Rata-rata Nilai Uji Hedonik Aroma	25
4.6. Rata-rata Nilai Uji Hedonik Tekstur.....	26

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 GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Susu Sapi.....	4
2.2. Andaliman.....	6
2.3. Permen Karamel.....	7
3.1. Alur Pembuatan Ekstrak Andaliman.....	15
3.2. Alur Pembuatan Pembuatan Karamel.....	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 LAMPIRAN

Lampiran	Lampiran
1. Formulir Uji Hedonik Permen Karamel.....	35
2. Data Analisis Daya Leleh.....	37
3. Data Analisis pH Permen	38
4. Data Analisis Kekerasan	40
5. Data Hedonik Warna Permen.....	42
6. Data Hedonik Rasa Permen	46
7. Data Hedonik Aroma Permen	49
8. Data Hedonik Tekstur Permen	56

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.

**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.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Susu merupakan bahan pangan yang dihasilkan selama periode laktasi oleh hewan menyusui dengan tujuan utama sebagai sumber nutrisi dan memberikan sistem kekebalan bagi anak yang baru dilahirkannya (Williamson dan Payne, 1993). Kandungan dari susu sapi dengan semua kondisi mempunyai rata - rata sebagai berikut : lemak 3,9 %, protein 3,4 %, laktosa 4,8 %, mineral 0,72 %, dan air 85,2 % (Buckle *et al.*, 1987).

Susu sapi merupakan makanan yang hampir sempurna, karena kandungan nutrisinya lengkap dan cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok manusia (Afriani *et al.*, 2011). Sebagaimana produk peternakan, susu sangat mudah mengalami kerusakan akibat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Oleh karena itu, diperlukan suatu tindakan pengolahan susu untuk mempertahankan mutu produk susu salah satunya dengan mengolah susu menjadi permen karamel (Sistanto dkk., 2004).

Menurut SNI 01- 3547- 2008, kembang gula adalah jenis makanan selingan berbentuk padat, terbuat dari gula, atau pemanis buatan atau campuran gula dengan pemanis lain, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan yang diizinkan. Permen susu karamel adalah termasuk kembang gula. Permen susu karamel lazimnya ditambah sumber cita rasa alami seperti jahe, buah- buahan, labu kuning, dan ubi jalar ungu untuk memodifikasi cita rasanya. Penambahan rempah khas Indonesia seperti andaliman pada susu karamel belum pernah dilakukan.

Andaliman merupakan tanaman yang banyak ditemukan di daerah Sumatera Utara dan selama ini hanya dimanfaatkan sebagai bumbu masak untuk makanan tradisional suku Batak. Tanaman ini mempunyai fungsi sebagai tanaman obat herbal karena mengandung senyawa aromatic dan esensial antara lain *Zanthalena* dan *Geranol asetat* yang tidak terdapat pada tanaman lain. Spesies dari *Zanthoxylum* mempunyai rasa pedan yang getir bila buah telah matang. Di negara-negara maju seperti Amerika dan China tanaman *Zanthoxylum* ini bukan hanya dimanfaatkan sebagai bumbu masak akan tetapi digunakan juga dalam industri (Katzer, 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.

Andaliman digunakan sebagai penambah citarasa dan membangkitkan selera makan. Satu gigitan buah andaliman dapat memberikan rasa pedas dan aroma dari minyak esensial yang dapat menaikkan produksi saliva. Produksi tanaman dari genus *Zantoxylum* ini digunakan sebagai aroma terapi buatan (Moektiwardoyo *et al*, 2014). Tanaman andaliman mengandung senyawa terpenoid yang mempunyai aktivitas antioksidan. Senyawa ini dapat mempertahankan mutu pangan dari berbagai kerusakan, ketengikan, dan antimikroba. Hal ini memberikan peluang bagi andaliman sebagai anti mikroba dan antioksidan pada produk pangan (Wijaya, 1999).

Hasil penelitian Sistanto dkk. (2014), menyatakan pembuatan permen karamel dengan penambahan temulawak dan jahe didapatkan hasil terbaik dengan penambahan konsentrasi 0,6 % sebagai berikut : temulawak dan jahe dapat meningkatkan nilai nutrisi dari permen karamel tetapi menurunkan mutu dari permen karamel. Pada penelitian ini temulawak dan jahe yang digunakan dalam bentuk pati bukan dalam bentuk ekstrak. Sehingga tekstur permen yang dihasilkan lunak.

Hasil penelitian Yazakka dan Susanto. (2015), menyatakan karakteristik hard candy jahe berbasis nira kelapa (kajian jenis dan konsentrasi sari jahe) didapatkan hasil terbaik dengan penambahan konsentarsi konsentrasi 5% penambahan sari jahe emprit, pada uji kekerasan dengan penambahan konsentrasi 15% tingkat kekrasan hard candy yang dihasilkan sangat rendah dan menurunkan tingkat kekerasan, tetapi dengan penambahan konsentrasi 5% memberi nilai kekerasan tertinggi. Sementara nilai rata- rata pH permen karamel berkisar antara 5,08 (P1) sampai 5,53 (P3). Kelima perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap nilai pH permen.

Hasil penelitian sejenis oleh Puspitarini dkk. (2012), menyatakan bahwa pengolahan susu kambing menjadi karamel dengan penambahan buah durian secara nyata dapat menghilangkan amis pada susu, meningkatkan kadar air, memperbaiki tekstur dan mutu organoleptik dari permen karamel.

Penelitian terdahulu belum melakukan penelitian mengenai pembuatan permen karamel dengan penambahan andaliman serta melakukan uji daya leleh sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tersebut. Rempah andaliman

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.

diolah dalam bentuk ekstrak yang ditambahkan pada pembuatan permen karamel susu sapi sebagai ingredien tambahan.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui sifat fisik (kekerasan, daya leleh dan kekerasan) dan organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur) penambahan Andaliman dalam pembuatan permen karamel dengan konsentrasi yang berbeda sehingga dapat menentukan persentase penambahan terbaik.

1.3. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat bahwa andaliman dapat memperbaiki mutu hedonik dari permen karamel susu sapi serta memberikan cita rasa khas permen karamel rasa andaliman.

1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah penambahan ekstrak andaliman pada konsentrasi sampai dengan 12% dapat mempertahankan sifat fisik meliputi: kekerasan, daya leleh, dan pH serta meningkatkan kesukaan permen karamel susu sapi yang meliputi : warna, rasa, aroma, dan tekstur.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Susu

Menurut SNI 3141-01:2011(BSN 2011) susu adalah cairan yang berasal dari ambing sapi yang sehat dan bersih, yang diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali pendinginan. Secara kimia, susu adalah emulsi lemak dalam air yang mengandung gula, garam-garam mineral, suspensi koloidal (Widayani, 2004). Kandungan terbesar susu sapi adalah air dan lemak . Dalam porsi lemak susu mengandung vitamin yang larut dalam lemak yaitu vitamin A, D, E, dan K. Air susu mengandung berbagai macam tipe protein, yang dapat dikelompokkan menjadi 2 macam, yaitu kaesin (80%) dan laktoglobulin (20%) (Purwandini, 2012)



Gambar : 2.1. Susu Sapi
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Salah satu yang mempengaruhi produksi susu antara lain : faktor genetik, dimana faktor kontribusi genetik terhadap komposisi dan produksi susu berkisar antara 25- 30 %. Faktor genetik antara lain bangsa sapi, individu, keturunan, lama laktasi, hormonal, lama bunting, umur, dan ukuran badan (Mukhtar, 2006).

Komposisi susu bervariasi tergantung jenis ternak dan bangsanya. Susu sapi mengandung protein 3,3 % dan lemak sebesar 3 %. Nilai tersebut relatif rendah dibandingkan dengan susu kambing, susu domba, dan susu kerbau (Sunarlim *dkk*, 1992). Komposisi air susu dipengaruhi beberapa faktor yaitu jenis ternak,

keturunannya, bulan laktasi, umur ternak, peradangan ambing, pakan, lingkungan, dan proses pemerahan susu (Simpson, 2006).

Susu merupakan bahan pangan yang mengandung kalori 66 kkal, protein 3,2 gram, lemak 3,7 gram, laktosa 4,6 gram, zat besi 0,1 mg, kalsium 120 mg, dan vitamin A 100 IU. Komposisi susu lebih lengkap dari pada bahan pangan lain, artinya komponen yang dibutuhkan oleh tubuh semuanya terdapat dalam susu. Komposisi yang utama adalah protein, lemak, laktosa, mineral dan air. Selain komposisi, di dalam susu juga terdapat beberapa kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. Kandungan nutrisi yang ada dalam susu seperti vitamin, kalori, kalsium, zat besi, dan phosphor (Feryalin, 2015).

Sapi perah dapat diambil atau diperoleh susunya apabila sudah beranak, yaitu setelah umur 2 – 2,5 tahun. Susu yang dihasilkan secara ekonomis yaitu sampai induknya beranak 5 kali atau setara dengan umur 7,5 tahun. Sebagian besar sapi yang dipelihara di Indonesia adalah keturunan sapi FH (Fries Holland) (Handayani, 2017). Komposisi kimiawi susu dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1. Komposisi Kimiawi Susu dari Beberapa Spesies Ternak dan ASI

Jenis Ternak	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
Kerbau	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
Kuda	88,8	1,9	2,5	6,2	0,5

Sumber: Edistein (1998) dan Van den Berg (1998)

2.2. Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC)

Buah andaliman merupakan rempah tradisonal yang dimanfaatkan sebagai bumbu masak dalam berbagai masakan khas tradisonal batak. Pada pengolahan daging buah andaliman berfungsi sebagai pengawet untuk menghilangkan bau amis. Penggunaan buah andaliman sebagai antioksidan alam (Wijaya, 1999). Oleoresin buah andaliman mempunyai aktivitas antioksidan relatif sama dengan BHT (Suryanto dan Rorong, 2001). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak buah andaliman memiliki aktivitas antiradikal bebas yang lebih tinggi dari tokoferol dan BHT. Beberapa penelitian membuktikan bahwa kandungan

terpenoid dari andaliman mempunyai aktivitas antioksidan dan antimikroba yang berguna untuk anti cendawan dan anti bakteri, penolak dan pembunuh serangga (Wijaya, 2002).

Andaliman memiliki kekhasan dan sensasi rasa yang unik, beberapa penelitian telah mengungkapkan kandungan kimia dan aktivitas fisiologinya. Saat ini Andaliman diperhitungkan sebagai senyawa pemberi aromatik dan minyak esensial. Pemanfaatan andaliman bukan hanya diperhitungkan sebagai bumbu masak tetapi andaliman juga dimanfaatkan sebagai obat, pengawet, suplemen, pestisida nabati (Siregar, 2012). Manfaat dari minyak esensial untuk kesehatan manusia diantaranya digunakan sebagai merelaksasikan tubuh, menyegarkan pikiran, dan memberikan efek fisiologi (Valintine dan Pratiwi, 2017).



Gambar : 2.2. Andaliman
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Karamel

Menurut SNI 01-3547-2008, kembang gula lunak adalah sejenis makanan selingan yang terbuat dari gula atau, pemanis atau, campuran gula dengan pemanis lain dengan atau, tanpa penambahan bahan makanan yang diizinkan. Karamel dapat dimasukkan kedalam kelompok kembang gula lunak. Karakteristik karamel dipengaruhi oleh jenis susu yang digunakan. Adapun yang mempengaruhi proses pemanasan yaitu dapat menyebabkan pengurangan kandungan gizi pada suhu yang tinggi sekitar 120⁰C dengan waktu yang cukup lama. Protein pada susu dapat mempengaruhi elastisitas permen (Jackson, 1995). Tampilan permen karamel ditunjukkan pada gambar 2.3.

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.



Gambar : 2.3. Permen Karamel
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Selain protein, kadar air juga mempengaruhi karakteristik dari permen karamel susu. Kadar air yang rendah dapat mengakibatkan tekstur permen karamel menjadi keras, begitu juga sebaliknya jika kadar air tinggi, tekstur permen yang dihasilkan menjadi lembek (Harahap, 2010).

Reaksi Maillard adalah reaksi antara gugus karbonil dari gula pereduksi dan gugus amino dari asam amino bebas, peptida, atau protein dengan adanya pemanasan. Reaksi Maillard terjadi pada kondisi aktivitas air yang rendah dan penyimpanan yang panjang. Gula yang mengalami Reaksi Maillard adalah glukosa, fruktosa, maltosa, laktosa, dan pentosa pereduksi seperti ribosa. Reaksi Maillard menghasilkan warna coklat sehingga termasuk dalam reaksi pencokelatan enzimatis (Estiasih *dkk.*, 2016).

Pada prinsip pembuatan permen karamel susu berdasarkan reaksi karamelisasi yaitu reaksi kompleks yang melibatkan berbagai reaksi yang menyebabkan terjadinya bentuk gula menjadi bentuk amorf (berwarna kecokelatan). Larutan susu dan gula dipanaskan hingga air menguap dan yang tersisa hanyalah gula yang lebur, apabila keadaan ini telah tercapai maka mulailah terjadi bentuk amorf (Saramoya, 2015).

Tahapan pembuatan permen karamel susu adalah persiapan mengenai bahan dan alat yang digunakan adalah sebagai berikut: (1) Menyiapkan seluruh

bahan, (2) Susu dipasteurisasikan, (3) Pencampuran bahan hingga homogen, (4) Pemasakan pada suhu 90- 100⁰ C., (5) Pencetakan dan pengemasan (Saramoya, 2015). Proses pemanasan dianggap selesai apabila adonan telah menggumpal dan tidak lengket pada wajan. Uji kematangan dapat dilakukan dengan mengambil sedikit adonan dan memasukkannya kedalam air dingin. Jika adonan mengeras maka proses pemanasan dianggap selesai (Saramoya, 2015).

b. Bahan Pembuatan Permen Susu Karamel

Menurut Saramoya. (2015), menyatakan pada pembuatan permen karamel susu dibutuhkan bahan sebagai berikut : (1) Susu sapi, (2) Margarin, (3) Gula, dan (3) Garam.

1. Susu Sapi

Susu adalah cairan yang bernilai gizi tinggi, baik untuk manusia maupun hewan. Cocok untuk media tumbuh mikroorganisme karena menyediakan berbagai nutrisi (Susilorini, 2006). Susu segar juga merupakan suatu emulsi lemak didalam air yang mengandung gula, garam- garam, mineral, dan protein dalam bentuk koloid (Eckles *et al.*, 1973).

Sifat krim butiran- butiran lemak pada susu timbul kepermukaan bagian atas membentuk lapisan krim yang jelas. Tebal krim sering dipakai sebagai petunjuk mutu susu. Penggumpalan dapat disebabkan oleh kegiatan enzim atau penambahan asam. Asam dikendalikan oleh partikel kasein berdasarkan pada titik isoelektrik pada pH 4,6 (Adiono, 1987).

2. Margarin

Menurut SNI 01-3541-2002 (BSN,2002), margarin adalah produk makanan berbentuk emulsi (w/o), baik semi padat maupun cair. Formulasi dasar margarin adalah lemak/minyak 80%, garam 2%-4%, air 16%, antioksidan 0,2%, pengemulsi 0,3%, pewarna dan perasa secukupnya (Rahayuningsih,1989). Lemak yang digunakan untuk pembuatan margarin dapat berasal dari lemak hewani atau nabati (Kataren,2005).

Margarin merupakan lemak padat yang sudah ditambah dengan pengawet, pewarna dan perisa (flavor) bahkan seringkali diperkaya dengan vitamin. Agar minyak dan air akan tercampur sempurna, maka seringkali dalam pencampuran itu ditambahkan emulsifier. Emulsifier ini dapat menstabilkan emulsi dan mencegah



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.

pemisahan fase minyak dan air. Selain itu untuk mencegah kerusakan dan untuk memperpanjang masa simpan, makam produk campuran tersebut kemudian proses pasteurisasi (Hendrasty, 2013).

3. Gula Pasir

Gula pasir atau sukrosa merupakan hasil dari penguapan nira tebu (*Saccharum officinarum*). Gula pasir berbentuk kristal berwarna putih dan mempunyai rasa manis. Gula pasir mengandung sukrosa 97,1%, gula reduksi 1,24%, kadar airnya 0,61%, dan senyawa organik bukan gula 0,7%. Gula berfungsi sebagai sumber nutrisi dalam bahan makanan, sebagai pembentuk tekstur dan pembentuk flavor melalui rekasi pencokelatan (Suparmo dan Sudarmanto, 1991).

Sukrosa adalah bahan yang paling umum digunakan untuk pembuatan produk karamel (Muhardi, 2005). Gula pasir juga dapat membentuk karamelisasi pada permen susu karamel.

4. Garam

Garam adalah benda padatan yang berwarna putih berbentuk kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan sebahagian besar terdiri dari Natrium Chlorida (>80%), serta senyawa-senyawa lain seperti Magnesium Chlorida, Magnesium Sulfat, Calsium Chlorida. Garam mempunyai sifat karakteristik hidroskopis yang berarti mudah menyerap air, tingkat kepadatan sebesar 0,8 – 0,9 dan titik lebur pada tingkat suhu 801⁰C (Subiyantoro, 2001). Beberapa garam yang dapat digunakan untuk memperbaiki tekstur adalah tawas (aluminium sulfat/Al₂SO₄), kalsium sulfat (batu tahu/ CaSO₄), kalsium klorida/CaCl₂, dan kapur tohor/ Ca(OH)₂ (Winarno, 2004).

5. Uji Hedonik

Uji hedonik merupakan sebuah pengujian dalam analisa organoleptik yang digunakan untuk mengetahui besarnya perbedaan kualitas diantara beberapa produk sejenis dengan memberikan penilaian atau skor terhadap sifat tertentu dan untuk mengetahui tingkat kesukaan dari suatu produk. Tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik, misalnya sangat suka, suka, agak suka, agak tidak suka, tidak suka, sangat tidak suka, dan lain- lain (Stone dan Joel, 2004).

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.

Uji kesukaan digunakan untuk mengukur kesukaan, biasanya dalam jangka waktu penerimaan atau prefensi tertentu. Dalam uji hedonik menggunakan jumlah responden yang cukup banyak (Saxby, 1996). Prinsip uji hedonik yaitu panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaannya terhadap produk yang dinilai, bahkan tanggapan dengan tingkatan kesukaan atau ketidaksukaannya dalam bentuk skala hedonik. Dalam uji tersebut sangat ditekankan pada kemampuan alat indera dan membrikan kesan atau tanggapan yang dapat dianalisis atau dibedakan berdasarkan jenis kesan (Kempt et al., 2009).

1. Warna

Warna merupakan faktor mutu yang paling menarik perhatian konsumen, warna memberikan kesan apakah makanan tersebut akan disukai atau tidak disukai (Soekarto, 1985). Warna merupakan atribut fisik yang dinilai terlebih dahulu dalam penentuan mutu makanan dan terkadang bisa dijadikan ukuran untuk menentukan citarasa, tekstur, warna, dan aroma (Nurhadi dan Nurhasanah, 2010).

Menurut Sistanto dkk. (2014), menyatakan bahwa produk berwarna dapat berbentuk dengan memanaskan bahan pangan. Pemanasan zat warna yang murni mengakibatkan karakteristik warna dari zat warna menjadi berubah (Desrosier, 1988). Berdasarkan hasil penelitian Sistanto dkk., (2014, penilaian penerimaan panelis terhadap karamel yang ditambahkan tepung jahe dan tepung temulawak, tingkat kesukaan panelis terhadap warna karamel dengan modus tertinggi yang artinya paling banyak disukai oleh panelis terdapat pada P1 atau kontrol sebanyak 52,50% dan nilai terendah pada perlakuan P3 dengan angka 18,75%.

Menurut Saramoya., (2015), menyatakan bahwa warna indikator yang pertama kali dilihat dan diamati oleh konsumen karena warna merupakan merupakan faktor kenampakan yang langsung dilihat oleh konsumen (Kartika dkk, 1998). Oleh karena itu warna adalah salah satu unsur penting dalam makanan sebagai daya tarik konsumen. Berdasarkan hasil uji inderawi permen karamel susu substitusi ekstrak ubi jalar ungu dan ekstrak rimpang jahe gajah menunjukkan bahwa panelis menyukai warna permen karamel yang berwarna coklat agak gosong.

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.

2. Rasa

Citarasa merupakan senyawa yang menyebabkan timbulnya rasa manis, pahit, asam, asin, dingin, dan panas. Citarasa timbul karena adanya sesuatu yang masuk ke dalam mulut, citarasa terutama dirasakan oleh reseptor aroma dalam hidung dan reseptor rasa dalam mulut. Citarasa merupakan senyawa yang dapat mempengaruhi indera tubuh, misalnya lidah sebagai indera pengecap. Pada dasarnya lidah hanya mampu mengecap empat jenis rasa yaitu pahit, asam, asin, dan manis (Midayanto dan Yuwono, 2014).

Menurut Saramoya., (2015), menyatakan bahwa berdasarkan hasil uji inderawi yang telah dilakukan pada permen karamel susu substitusi ekstrak ubi jalar ungu dan ekstrak rimpang jahe gajah menunjukkan sampel A dan B memiliki kriteria manis rasa jahe karena substitusi yang digunakan sedikit yaitu hanya 10% dan 20%, sedangkan sampel C dan D menggunakan substitusi yang cukup tinggi yaitu 30% dan 40% sehingga rasa jahe yang dihasilkan cukup rasa jahe.

Menurut Sistanto dkk., (2014). Menyatakan bahwa berdasarkan penerimaan panelis terhadap rasa permen karamel susu karamel rasa jahe dan temulawak, produk yang paling disukai panelis yaitu P0 sebesar 56,25% dan cenderung mengalami penurunan sampai pada perlakuan perlakuan P4 sebesar 11,25%.

1. Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter yang menentukan rasa enak dari suatu makanan. Dalam industri pangan, uji terhadap aroma sangat penting dilakukan dapat memberikan penilaian terhadap suatu produk dengan cepat, apakah produk tersebut disukai atau tidak disukai oleh konsumen (Soekarto, 1985). Aroma suatu produk ditentukan dari senyawa volatil yang masuk ke dalam hidung ketika manusia bernafas atau menghirupnya (Kempt *et al.*, 2009).

Menurut Saramoya., (2015), aroma merupakan salah satu aspek penting dalam pengujian inderawi, karena aroma dapat memberikan penilaian secara tepat terhadap penerimaan produk tersebut (Kartika, 1988). Dari hasil uji inderawi pada permen karamel susu substitusi ekstrak ubi jalar ungu dan ekstrak rimpang jahe gajah menunjukkan sampel A,B, dan C menghasilkan kriteria aroma cukup khas susu jahe, dan sampel D menunjukkan aroma kurang khas susu jahe.

Menurut Sistanto dkk., (2014), menyatakan bahwa pada umumnya aroma yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan

atau campuran empat macam aroma utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Winarno, 1997). Modus kesukaan pada permen karamel susu rasa jahe dan temulawak menunjukkan kesukaan antara angka 6 dan 7 yang menunjukkan kesukaan terhadap aroma karamel tertinggi pada perlakuan P0 sebesar 37,50% dan modus terendah pada perlakuan P4 sebesar 13,75% (Sistanto dkk., 2014).

2. Tekstur

Tekstur merupakan ciri suatu bahan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur- unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan (Midayanto dan Yuwono, 2014). Macam- macam penginderaan tekstur antara lain meliputi kebasahan (*juiciness*), kering keras, halus, kasar dan berminyak (Soekarto, 2002).

Proses analisis skala hedonik diubah menjadi skala numerik dengan angka meningkat menurut tingkat kesukaan. Data numerik ini dapat dilakukan analisis statistik dengan adanya skala hedonik (Sofyan dan Herliyanti, 2011).

Menurut Saramoya., (2015), menyatakan bahwa testur merupakan tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari (Kartika, 1988). Dari hasil uji inderawi permen karamel susu substitusi ekstrak ubi jalar ungu dan ekstrak rimpang jahe yang telah dilakukan disetiap sampel A, B,C, dan D memiliki tekstur yang cukup lunak (Saramoya, 2015).

d. Kriteria Panelis

Panelis adalah salah satu atau sekelompok orang yang terlibat dalam penilaian organoleptik dari berbagai kesan subjektif produk yang disajikan. Panelis merupakan instrumen atau alat untuk menilai mutu dan analisa sifat- sifat sensorik suatu produk. Dalam pengujian organoleptik dikenal beberapa panel. Penggunaan panel - panel ini berbeda tergantung dari pengujian tersebut. Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah panelis tidak terlatih merupakan sekelompok orang yang memiliki kemampuan rata- rata yang tidak terlatih secara formal, tetapi mempunyai kemampuan untuk membedakan dan menyampaikan reaksi dari penilaian organoleptik yang diujikan (Soekarto, 2002).

III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari 2019 di Laboratorium Teknologi Pascapanen, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dan Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah susu sapi segar yang dibeli dari peternakan sapi perah yang ada di Daerah Bukittinggi, Provinsi Sumatera Barat sebanyak 20 liter. Rempah andaliman yang didapat dari pasar tradisional Pekanbaru sebanyak 2 kg. Bahan lainnya adalah mentega, gula dan garam didapatkan dari pasar tradisional Panam Kota Pekanbaru. Semua bahan tersebut dibawa ke Laboratorium Teknologi Pasca Panen, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau untuk diolah.

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan permen karamel antara lain: kompor gas, wajan anti lengket, pengaduk kayu, sendok, baskom, saringan, blender, termometer, nampan, kertas minyak, plastik, perata adonan, pisau, gunting, dan timbangan. Sementara untuk uji organoleptik antara lain : alat tulis, angket penilaian organoleptik, dan kamera yang digunakan untuk dokumentasi penelitian.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah pemberian ekstrak andaliman dalam bentuk cair yang terdiri atas empat konsentrasi, yakni 0%, 4%, 8%, dan 12%. Perlakuan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- P0 : Tanpa penambahan ekstrak andaliman sebagai kontrol
- P1 :Penambahan ekstrak andaliman 4 %
- P2 ;Penambahan ekstrak andaliman 8%
- P3 :Penambahan ekstrak andaliman 12%

Formulasi dasar pembuatan permen susu karamel dengan penambahan ekstrak andaliman ditunjukkan pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1. Komposisi Bahan Utama Pembuatan Permen Karamel Susu Sapi (%)

Nama Bahan	P0	P1	P2	P3
Ekstrak Andaliman (%/L)	0	4	8	12
Susu Sapi (%/V)	100	96	92	88
Total	100	100	100	100

Sumber : Siregar dkk., (2017)

Tabel 3.2. Komposisi Bahan Tambahan Pembuatan Permen Karamel Susu Sapi (%)

Nama Bahan	P0	P1	P2	P3
Gula Pasir (%/V)	20	20	20	20
Garam (%/V)	0,1	0,1	0,1	0,1
Mentega (%/V)	4	4	4	4

Sumber : Siregar dkk., (2017)

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Prosedur Pembuatan Ekstrak Andaliman

Pembuatan ekstrak andaliman terlebih dahulu ditimbang sebanyak 1 kg. Selanjutnya rempah andaliman dicuci bersih dengan air yang mengalir, kemudian 1 kg andaliman dihaluskan dengan menggunakan blender dengan menambahkan air sebanyak 1 liter. Kemudian setelah andaliman halus seperti bubur selanjutnya dilakukan penyaringan dengan saringan untuk memisahkan antara ampas dan air maka air tersebutlah yang menjadi ekstrak dari andaliman.

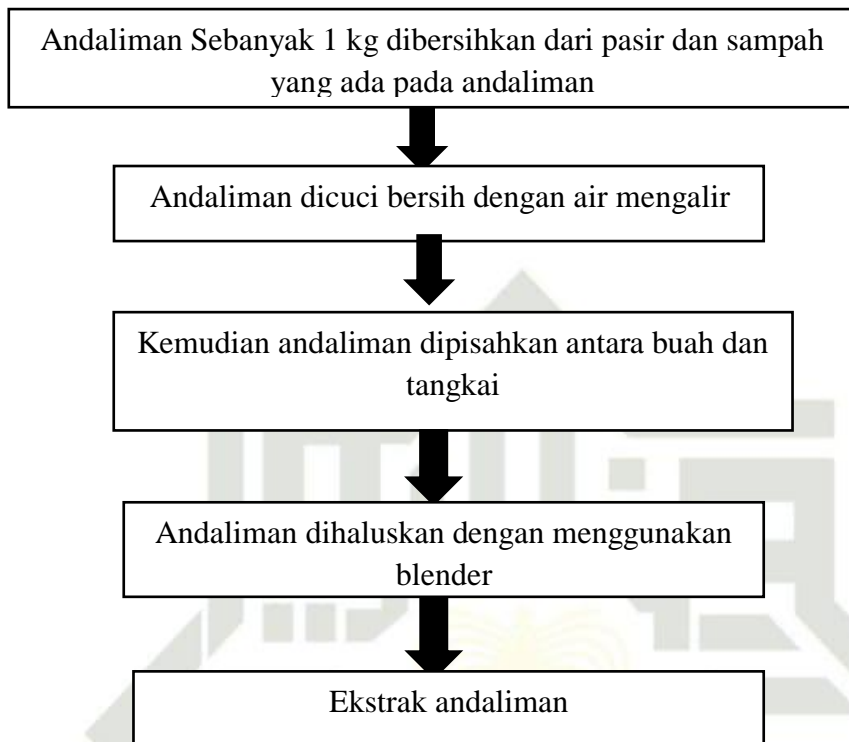
3.4.2. Prosedur Pembuatan Permen Susu Karamel

Pada pembuatan permen karamel terlebih dahulu susu dipanaskan selama 30 menit dengan suhu 63⁰ C. Kemudian gula ditambahkan kedalam susu dan aduk hingga larut setelah itu ditambahkan gula dan garam aduk hingga larut juga. Setelah semua bahan tercampur rata selanjutnya masukkan ekstrak andaliman sesuai takaran perlakuan. Jika adonan mulai menggumpal dan mulai memadat selanjutnya adonan diangkat dan tuang dalam loyang. Setelah itu maka dilakukan pencetakan dan pengemasan dengan menggunakan kertas minyak maka di dapat permen karamel. Alur pembuatan ekstrak andaliman dan alur pembuatan permen karamel dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.

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.

Tahapan Pembuatan Ekstrak Andaliman ditunjukkan pada Gambar 3.1.

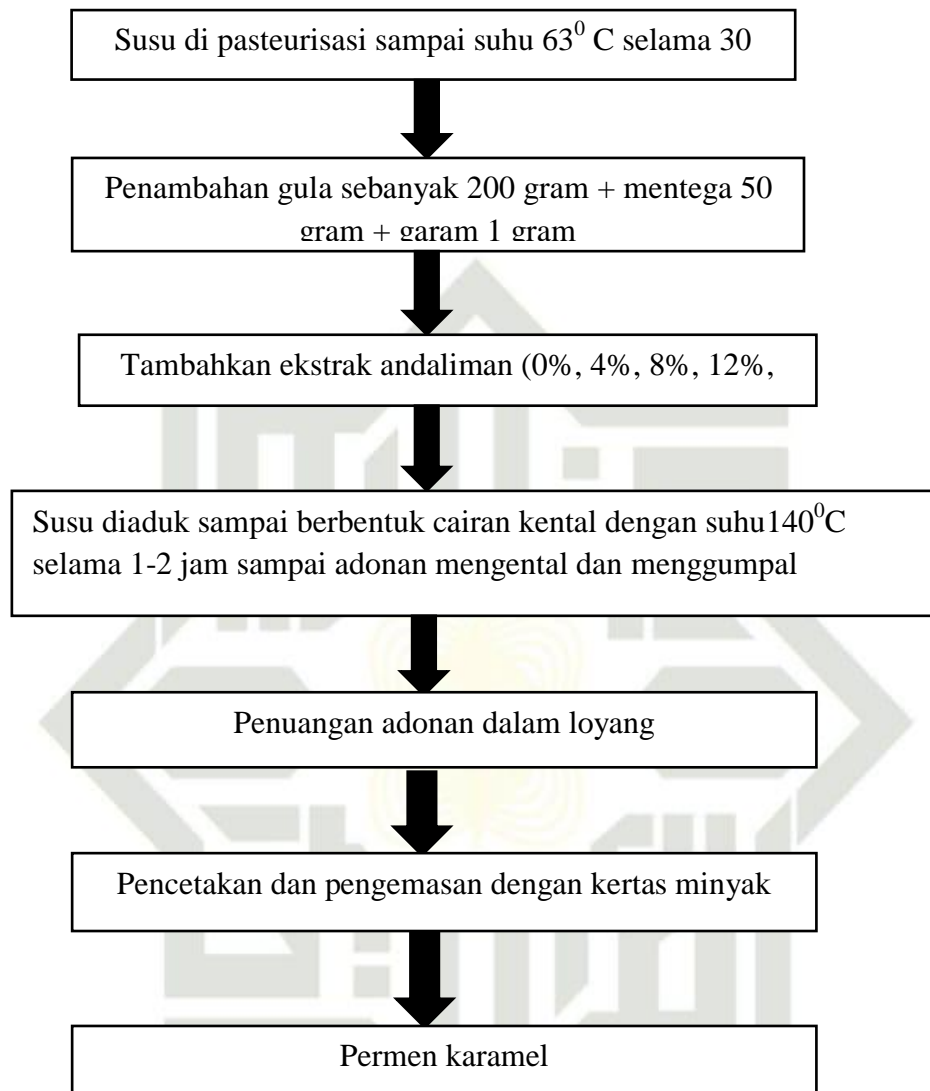


Gambar 3.1. Alur Pembuatan Ekstrak Andaliman

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.

Tahapan pembuatan permen karamel ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Proses Pembuatan Permen Karamel

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.

3.5. Parameter yang diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu kualitas fisik yang meliputi: pH, daya leleh, dan kekerasan. Uji hedonik yang dilakukan meliputi: warna, tekstur, rasa, dan aroma pada permen karamel susu sapi yang dihasilkan.

3.6. Prosedur Analisis

3.6.1 Kekerasan

Alat untuk mengukur kekerasan adalah *hardness tester*. Sebelum digunakan alat terlebih dahulu di kalibrasi. Hasil kalibrasi diperoleh nilai tetapan untuk penyimpangan sebesar 1mm sama dengan 7197,80 dyne/cm. Cara untuk mengukur kekerasan yaitu sediakan sampel sebanyak 20 buah dan diletakkan pada bagian bawah alat sampai permukaan alat tepat menyentuh permukaan atas sampel. Karamel ditekan dengan menggunakan alat tersebut sampai terjadi perubahan bentuk setelah diberi tekanan, lalu perubahan posisi permukaan permen diukur kemudian dihitung standar deviasinya (Handayani, 2007).

3.6.2 Daya Leleh

Daya leleh adalah salah satu bagian dari karakteristik fisik olahan seperti pada permen coklat, permen karamel susu sorbet, dan yoghurt. Produk olahan dapat dikatakan baik adalah produk olahan tersebut tidak mudah meleleh pada suhu ruang (stabil). Tingkat kelelehan dari produk permen dapat dilihat dengan cara penyimpanan permen karamel susu tersebut didalam inkubator. Permen karamel susu yang baik tidak mudah meleleh pada suhu ruang (stabil) akan tetapi cepat melumer dalam rongga mulut. Uji stabilitas produk dilakukan untuk melihat sifat leleh pada suhu 37 °C selama 1 jam didalam inkubator. Pengujian ini ditandai dengan adanya perubahan bentuk pada permukaan permen dari bentuk padat hingga menjadi rata. Tingkat stabilitas permen dipengaruhi oleh jumlah penambahan gula dan asam lemak yang terkandung pada suhu dan mentega (Smith, 1991).

3.6.3 pH

pH merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Skala pH tidaklah skala absolut dan juga bersifat relatif terhadap sekumpulan larutan

standar yang pH nya ditentukan berdasarkan persetujuan Internasional. Nilai pH yang netral berkisar 6 – 8 (Zulius, 2017).

3.6.4. Uji Hedonik Permen Susu Karamel

Uji hedonik atau uji kesukaan merupakan uji penilaian terhadap suatu produk meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur berdasarkan kesukaan. Uji kesukaan pada dasarnya pengujian dimana panelisnya memberi respon terhadap sampel yang diuji. Pada pengujian ini menggunakan panelis yang tidak terlatih, dimana panelis memberi pendapatnya secara jujur tanpa membandingkan dengan sampel standar. Oleh karena itu pengujian dilakukan secara berurutan, tidak disajikan secara bersama-sama (Kartika, 1988).

Uji hedonik banyak digunakan untuk menilai produk akhir. Data yang diperoleh dari hasil uji hedonik biasanya dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dan jika ada perbedaan digunakan uji lanjut seperti *Duncan*. Analisis juga dapat dilakukan dengan menghitung frekuensi atau jumlah (persentase) panelis yang memilih skala kesukaan tertentu. Untuk menyimpulkan hasilnya dapat dilakukan metode perbandingan Eksponensial (MPEO) (Setyaningsih dkk., 2010). Format uji sensori permen karamel susu ditunjukkan pada lampiran. Kriteria dan skor pengujian pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Uji Hedonik atau Kesukaan pada Permen Karamel Susu Sapi.

Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Skor
Sangat Suka	Sangat Suka	Sangat Suka	Sangat Suka	7
Suka	Suka	Suka	Suka	6
Agak Suka	Agak Suka	Agak Suka	Agak Suka	5
Netral	Netral	Netral	Netral	4
Agak Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Agak Tidak Suka	3
Tidak Suka	Tidak Suka	Tidak Suka	Tidak Suka	2
Sangat Tidak Suka	Sangat Tidak Suka	Sangat Tidak Suka	Sangat Tidak Suka	1

Sumber : Setyaningsih dkk., (2010).

Panelis yang digunakan berjumlah 70 orang, dimana panelis ini direkrut dari mahasiswa peternakan yang menyukai susu, sehat, mampu membedakan rasa, aroma, warna dan tekstur serta memiliki kepekaan terhadap indra pengecap, peraba, dan penglihatan.

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.

3.7. Analisis Data

Data daya leleh, pH, kekerasan, dan uji hedonik disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam.

Uji hedonik menggunakan jumlah panelis sebagai ulangan. Model matematis Rancangan Acak lengkap (Steel and Torrie, 1991) adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ualngan ke-j

μ : Rataan umum

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} : Galat percobaan pada satuan percobaan ulangan ke-i

i : 1,2,3,4,5

j : 1,2,3.

Tabel 3.4. Analisis Sidik Ragam Permen Karamel Susu Sapi dengan Penambahan Ekstrak Andaliman pada konsentrasi yang Berbeda.

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	t r -1	JKT	-	-	-	-

Pengolahan Data:

Faktor Koreksi (FK)

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

Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$= \sum(Y_{ij})^2$$

Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

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

Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$= JKT - JKP$$

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

Jika perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, yaitu $F_{hit} > F_{tabel}$ ($\alpha = 0,05$) atau $\alpha 0,01$ akan diuji lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

IV. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan terbaik pada pembuatan permen karamel yang diberi ekstrak andaliman adalah pada perlakuan P2 penambahan ekstrak andaliman 8% dengan daya leleh 2,55 menit, pH 5,58, kekerasan 5,16 dyne/cm, warna 5,56, rasa 5,56, aroma 5,40 dan tekstur 5,22.

5.2. Saran

Adapun saran dari penelitian ini diharapkan peneliti melakukan penelitian mengenai proses pengemasan dan lama penyimpanan permen karamel dengan penambahan ekstrak andaliman untuk melihat ketahanan dari permen karamel pada proses penyimpanan yang berbeda.

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

- Afriani, Suryono dan H. Lukman., 2011. Karakteristik dadih susu sapi hasil fermentasi beberapa *starter* bakteri asam laktat yang diisolasi dari dadih asal Kabupaten Kerinci. *Agrinak*. Vol . 01 No. 1: 36-42 ISSN: 2088-8643.
- Asbur, Y. Khairunnisyah. 2018. Pemanfaatan Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) Sebagai Tanaman Penghasil Minyak Atsiri. Departement Of Crop Science. Universitas Padjadjaran. Jawa Barat.
- Buckle, K.A, R.A Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan oleh H. Pornomo dan Adiono. Jakarta. Penerbit Universitas (Indonesia).
- Budiyantyo, A. 2002. *Dasar-dasar Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Bakhri, dan Saparinto. 2015. *Sukses Bisnis dan Beternak Sapi Perah*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2011. Standar Nasional Indonesia 3141.1:2011 Susu Segar 1: Sapi. Jakarta (ID): BSN.
- Cahyadi, W. 2006. *Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta : Bumi Aksara. Jakarta.
- Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Edisi Ketiga. Ilmu Pangan. Penerjemah Muchti Muljohardjo. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Edistien, D. 1988. *Lactose in Fundamentals of Dairy Chemistry*, 3rd. ed, N. P. Wong, R. Jennes, M. Keeney and E. H. Marth (Eds). Van Nostrand Reinhold, New York. P: 279-342.
- Eckles, C. H., W. B, Comb, and H. Macy. 1973. *Milk and Milk Products*. Mc Graw Hill Book Company, Inc.
- Estiasih, T. Harjono., E. Waziroh dan Kiki, F. 2016. *Kimia dan Fisik Pangan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Fabry, P. 1992. *Food Processing Technology*. The AVI Publ.co
- Paradilla. N. A. Hintono., Y. B. Pramono. 2016. *Karakteristik Permen Karamel Susu Rendah Kalori dengan Proporsi Sukrosa dan Gula Stevia (Stevia Rebaudiana) yang Berbeda*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang. Semarang.
- Fennema, O. R. 1985. *Food Chemistry Second Edition*, Revised and Expanded. Marcel Dekker, Inc. New York and Basel.



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.

- Handayani, E. 2007. *Pembuatan Karamel dari Susu Sapi Kemasan dan Karakteristik Fisik Serta pH*. Skripsi. Departemen Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Harahap, S.B. 2010. *Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Suksrosa Dengan Sirup Glukosa dan Lama Pemasakan Terhadap Mutu Kembang Gula Kelapa*. Departemen Teknologi Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan. (Skripsi).
- Hendrasty, dan Henny Krissetiana. 2013. *Bahan Produk Bakery*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Hettinga, D. dalam Y. H. Hui (Ed.).1996. *Butter dalam Bailey's Industrial Oil and Fat Products*. 5th. Vol. 3. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Jackson, E.P. 1995. *Sugar Confectionery Manufacture 2nd Edition*. Blacki Academy and Professional, An Imprint of Chapman and Hall, New York.
- Jufriadi, K., B. Sugeng, dan Sulardi. 2019. Uji Keasaman Air dengan Alat Sensor pH di STT Migas Balikpapan. *Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*. Sekolah Tinggi Ilmu Teknologi Migas Balikpapan. Balikpapan.
- Kartika dan Bambang. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Katzer, G. 2004. *Sichuan Pepper Zanthoxylum Piperitum /simulans/bungeanum/rhetsa/acanthopodium and Other* (02-03-2004).
- Kemp S. E, T. Hollowod, and J. Hort. 2009. *Sensory Evaluation : A Practical Handbook*. Wiley Blackwell, United Kingdom.
- Ketaren, S. 2005. *Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Lesmana, S., P. Thomas., N. Kusmawati. 2008. *Pengaruh Penambahan Kalsium Karbonat Sebagai Fortifikan Kalsium terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen Jeli Susu*.
- Midayanto, D., and Yuwono, S. 2014. *Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu Untuk Direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan Dalam Standar Nasional Indonesia*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 :4 259- 267.
- Moektiwardoyo, M., M. Muchtaridi dan H. Eli. 2014. *Chemical Composition And Locomotor Activity of Andaliman Fruits (Zanthoxylum Acanthopodium Dc)*.
- Muchtadi T., Ayustaningwarno F. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Penerbit Alfabeta. 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 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.

- Mukhtar, Ashry. 2006. *Ilmu Produksi Ternak Perah*. Surakarta: LPP UNS Pess.
- Navyanti, F. dan R. Adriyani. 2015. *Higiene Sanitasi, Kulit Fisik dan Bakteriologi Susu Sapi Segar Perusahaan Susu X Surabaya*. Jurnal Kesehatan Lingkungan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Nisa. M., B. Susilo, dan S. Hendrawan. 2015. *Pengaruh Pengendalian Suhu Berbasis Logika Fuzzy Dan Kecepatan Pengadukan Pada Evaporator Vakum Double Jacket Terhadap Karakteristik Permen Susu*. Malang
- Nurhadi, B. Dan S. Nurhasanah. 2010. *Sifat Fisik Bahan Pangan*. Widya Padjadjaran. Bandung
- Purwandini, N. 2012. Susu Sapi. Diunduh Tanggal 20 Maret 2018 dari nunikprwndini. Blogspot.com
- Purwanti, Y. 1999. *Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Permen Karamel Susu Jahe*. Skripsi. Jurusan Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Puspitarini, O. R. P. Bintoro. dan S. Mulyani. 2012. *Pengaruh Penambahan Buah Durian (*Durio Zibethinus Murr*) Terhadap Kadar Air, Tekstur, Rasa, Bau, dan Kesukaan Karamel Susu Kambing*. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rahayuningsih, T. Mempelajari Pembuatan Margarin dari RBD Stearin serta Karakteristik Mutunya. Fateta IPB. Bogor, 1989.
- Ramadhan. 2012. Pembuatan Permen *Hard Candy* yang Mengandung Propolis Sebagai Permen Kesehatan Gigi (Skripsi Publikasi). Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. Depok.
- Rienovia, L. Heliawati, dan A. Khoiriyah. 2019. Aktivitas Antioksidan dan Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak Buah Andaliman (*Zaanthoxylum acanthopodium* DC). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengentahuan alam. Universitas Pakuan. Bogor.
- Saxby, M.1996. *Food Taints and Off Flavours*. Springer Science and Bussines Media, New York.
- Smith, J. 1991. *Food Additive User's Handbook*. Blackie and Sons L td, New York.
- Saramoya. S. 2015. Eksperimen Pembuatan Permen Karamel Susu Substitusi Ekstrak Ubu Jalar Ungu dan Ekstrak Rimpang Jahe Gajah *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Setiyaningsih D, A. Apriyantono dan S. M. Puspita. 2010. *Analisis Oalahan Susu*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- © Hak cipta milik UIN Suska Riau
- Simpson, B. C. 2006. *Food Biochemistry and Processing*. Willey Blackwell.
- Siregar, B.L. 2012. Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) dan potensi pemanfaatannya. *Media Unika* 25:123-132.
- Sistanto., E. Soetrisno, dan R. Saepudin. 2014. Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen Susu (Karamel) Rasa Jahe (*Zingiber Officinale* Roscoe) dan Temulawak (*Curcuma Xanthorizze* Roxb). *Jurnal Peternakan*. Fakultas Pertanian dan Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian* Bharata Aksara. Jakarta. 121 halaman.
- Standarisasi Nasional Indonesia.1998. Standarisasi Nasional Indonesia Susu Segar No. 3141.2.1998. Badan Standarisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- Stone, H and L. Joe. 2004. *Sensory Evaluation Practices*, Edisi Ketiga. Elsevier Academic Press, California, USA.
- Subiyantoro. S, 2001, “*Mengenal Lebih Jauh Tentang Garam*”, BPPP Banyuwangi, Jawa Timur.
- Sukarto, S. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bharata Karya Aksara. 2002.
- Suparmo dan Sudarmanto, 1991. *Proses Pengolahan Tebu*. Yogyakarta: UGM.
- Supariasa, 2001. *Penilaian Status Gizi*. Buku Kedokteran EGC. Bandung.
- Susiloroni, B. C. 2006. *Food Biochemistry an Processing*. Willey Blackwell.
- Susiwi, S.2009. *Penilaian Organoleptik*. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Sunarlim, R., S. Triyantini, Bambang. dan S, Hadi. 1992. Upaya Mempopulerkan dan Meningkatkan Penerimaan Susu Kambing dan Domba Presiding Sarasehan Usaha Ternak Domba dan Kambing Meynonsong Era PJPT II. ISPI dan PDHI. Bogor.
- Suryanto, dan Rorong. 2001, *Isolasi Antioksidan Fenolik dari Oleoresin Buah Andaliman (Zaanthoxylum Acanthopodium DC)*. *Eugenia*. 7:88-92.
- Tensiska, C. W. Hanny, dan A. Nuri. 2003. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Andaliman (Zaanthoxylum acanthopodium DC) Dalam Beberapa Sistem Pangan dan Kestabilan Aktivasnya Terhadap Kondisi Suhu dan pH*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Fakults Pertanian Faperta Universitas Padjajaran. Bandung.
- State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

- Valintine dan Pratiwi. 2017. Pemanfaatan Minyak Atsiri Pada Tanaman Sebagai Aroma Terapi Dalam Sediaan- Sediaan Farmasi. Riview Artikel Farmaka Fakultas Farmasi Padjadjaran. Universitas Padjadjaran. 15 (2): 119- 131.
- Van den Berg, J. C. T. 1988. *Dairy Technologi in The Tropic and Subtropics*. PUDOC. Wageningen.
- Wahyuningsih, Widayani. 2004. *Analisis Strategi Pemasaran Industri Kecil Permen Karamel Susu Di Daerah Pengalengan, Jawabaratan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wijaya, CH. 1999. *Andaliman, rempah tradisional Sumatera Utara dengan aktivitas antioksidan dan antimikroba*. *Buletin Teknologi Industri Pangan* 10:59-61.
- Wijaya, C.H., I. T. Hadiprodjo., and A. Apriyantono. 2002. *Identification of Volatile Compounds of Andaliman Fruit (Zanthoxylum acanthopodium DC)*. *Food Science and Biotechnology*. 11 (6): 680 – 683.
- Williamson and Payne. 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Gadjah Mada University Press. Jogjakarta.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Penerbit PT Gramedia. 250 p.
- Yazakka, Susanto. 2015. *Karakterisasi Hard Candy Jahe Berbasis Nira Kelapa (Kajian Jenis Dan Konsentrasi Sari Jahe)*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*.
- Zulius, A. 2017. *Rancang Bangun Monitoring pH Air Menggunakan Soil Moisture Sensor di SMK N 1 Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang*. *STMIK Musirawas*. Lubuklinggau. 2:1 37- 43.

- 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 1. Formulir Uji Hedonik Permen Karamel

FORMAT UJI HEDONIK (UJI KESUKAAN)

Nama :
 Nim :
 Hari/Tanggal :
 Produk : Permen Karamel Susu Karamel dengan Penambahan Ekstrak Andaliman (*Zaanthoxylum acanthopodium* DC).

Berikan penilaian pada produk karamel dan isi penilaian pada tabel yang tertera pada produk sesuai keterangan di bawa ini :

Sangat Suka : 7 Netral : 4 Sangat tidak suka : 1
 Suka : 6 Agak tidak Suka : 3
 Agak Suka : 5 Tidak Suka : 2

- Catatan :
1. Panelis Mahasiswa dan Mahasiswi Peternakan dari berbagai usia
 2. Panelis dalam keadaan sehat baik jasmani dan rohani
 3. Panelis tidak dalam keadaan lapar
 4. Panelis tidak buta warna
 5. Panelis harus peka terhadap berbagai rasa dan aroma

- Prosedur :
1. Cicipilah sampel permen satu-persatu tanpa harus berurutan
 2. Pada tabel kode sampel berikan penilaian anda dengan cara mengisi nomor (lihat keterangan yang ada di bawa tabel) berdasarkan kesukaan.
 3. Netralkan indera pengecap anda dengan air putih setelah selesai mencicipi satu sampel

A. Perlakuan P0, P1, P2, dan P3 Ulangan 1

Indikator	Kode Sampel			
	082 (P0U1)	385 (PIU1)	470 (P2U1)	737(P3U1)
Warna				
Rasa				
Aroma				
Tekstur				



B. Perlakuan P0, P1, P2, dan P3 Ulangan 2

Indikator	Kode Sampel			
	082 (P0U2)	385(P1U2)	470 (P2U2)	737 (P3U2)
Warna				
Rasa				
Aroma				
Tekstur				

Amat Sangat Suka :7 Netral :4 Sangat tidak suka :1
 Sangat Suka : 6 Agak tidak Suka :3
 Agak Suka : 5 Tidak Suka :2

C. Perlakuan P0, P1, P2, dan P3 Ulangan 3

Indikator	Kode Sampel			
	082 (P0U3)	385(P1U3)	470 (P2U3)	737 (P3U3)
Warna				
Rasa				
Aroma				
Tekstur				

D. Perlakuan P0, P1, P2, dan P3 Ulangan 4

Indikator	Kode Sampel			
	082 (P0U4)	385(P1U4)	470 (P2U4)	737 (P3U4)
Warna				
Rasa				
Aroma				
Tekstur				

Sangat Suka : 7 Netral : 4 Sangat tidak suka : 1
 Suka : 6 Agak tidak Suka :3
 Agak suka : 5 Tidak Suka :2

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

Lampiran 2 . Data Analisis Daya Leleh

Ulangan	Perlakuan				Total (Yij)	Σi Yij2	(Yij)2
	P0	P1	P2	P3			
U1	2,56	1,64	2,77	2,41	9,38	22,72	87,98
U2	1,15	1,78	1,57	3,05	7,55	16,25	57,00
U3	2,53	2,34	1,84	2,19	8,9	20,05	79,21
Jumlah	6,24	5,76	6,18	7,65	25,83	59,04	224,19
Rataan	2,08	1,92	2,06	2,55			
STDEV	0,80	0,37	0,62	0,44			

FK

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(Y_{..})^2}{\text{Jumlah Ulangan} \times \text{Jumlah Perlakuan}} \\
 &= \frac{(9,38 + 7,55 + 8,90)^2}{4 \times 3} \\
 &= \frac{(25,83)^2}{12} \\
 &= \frac{667,18}{12} \\
 &= 55,59
 \end{aligned}$$

JKT

$$\begin{aligned}
 &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= \{(2,56 + 1,64 + 2,77 + 2,41 + 1,15 + 1,78 + 1,57 + \dots)^2\} - FK \\
 &= 59,04 - 55,59 \\
 &= 3,44
 \end{aligned}$$

JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{3} - FK \\
 &= \frac{\{(2,08 + 1,92 + 2,06 + 2,55)^2\}}{3} - FK \\
 &= \frac{(4,32 + 3,68 + 4,24 + 6,50)}{3} - FK \\
 &= \frac{(168,83)}{3} - 55,59 \\
 &= 56,27 - 55,59 \\
 &= 0,67
 \end{aligned}$$

FKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 3,44 - 0,67 \\
 &= 2,76
 \end{aligned}$$

- 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.

KTP

$$= \text{JKP/dbp}$$

$$= 0,67/3$$

$$= 0,22$$

KTG

$$= \text{JKG/dbg}$$

$$= 2,764/8$$

$$= 0,34$$

F hitung

$$= \text{KTP/KTG}$$

$$= 0,22/0,34$$

$$= 0,65$$

KK

$$= \frac{\sqrt{\text{KTG}}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0,3455}}{2,1525} \times 100 = 27,30$$

$$X = \frac{(Y..)}{t \times r} = \frac{25,83}{4 \times 3} = \frac{25,83}{12} = 2,15$$

Tabel Analisis Sidik Ragam Daya Leleh

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,67	0,22	0,65 ^{ns}	3,49	5,95
Galat	8	2,764	0,34			
Total	11	3,44				

F hit < f tabel 5% dan 1%

Lampiran 3. Data Analisis pH Permen Karamel

Ulangan	Perlakuan				Total (Yij)	Σi Yij ²	(Yij) ²
	P0	P1	P2	P3			
U1	5,81	5,65	5,79	5,61	22,86	130,67	522,57
U2	5,64	5,75	5,63	5,71	22,73	129,17	516,65
U3	5,66	5,64	5,33	5,56	22,19	123,16	492,39
Total	17,11	17,04	16,75	16,88	67,78	383,01	1531,62
Rataan	5,703	5,68	5,58	5,63			
STDEV	0,09	0,06	0,23	0,07			

FK

$$= \frac{(Y..)^2}{\text{Jumlah Ulangan} \times \text{Jumlah Perlakuan}}$$

$$= \frac{(22,86 + 22,73 + 22,19)^2}{4 \times 3}$$

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

© Hak cipta milik 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.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(67,78)^2}{12} \\
 &= \frac{4594,12}{12} \\
 &= 382,84 \\
 &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= \{(5,81 + 5,65 + 5,79 + 5,61 + 5,64 + 5,75 + 5,63 + \dots)\} - FK \\
 &= 383,01 - 382,84 \\
 &= 0,17 \\
 &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{3} - FK \\
 &= \frac{\{(5,70 + 17,04 + 16,75 + 16,88)^2\}}{3} - FK \\
 &= \frac{(32,52 + 290,36 + 280,56 + 284,93)}{3} - FK \\
 &= \frac{(1148,61)}{3} - 382,84 \\
 &= 382,87 - 382,84 \\
 &= 0,02 \\
 &= JKT - JKP \\
 &= 0,17 - 0,02 \\
 &= 0,14 \\
 &= JKP/dbp \\
 &= 0,26/3 \\
 &= 0,00 \\
 &= JKG/dbg \\
 &= 0,14/8 \\
 &= 0,01 \\
 &= KTP/KTG \\
 &= 0,00/0,01 \\
 &= 0,47 \\
 &= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0,018175}}{5,64} \times 100 = 2,38 \\
 &= \frac{(Y_{..})}{t \times r} = \frac{67,78}{4 \times 3} = 5,64
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam Uji pH

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	3	1148,61	0,00	0,47 ^{ns}	3,49	5,95
Galat	8	0,1454	0,01			
Total	11	1148,75				

F hit < f tabel 5% dan 1%

Lampiran 4. Data Kekerasan Permen Susu Karamel

Ulangan	Perlakuan				Total (Yij)	Σi Yij ²	(Yij) ²
	P0	P1	P2	P3			
U1	2	3,5	5	5	15,5	66,25	240,25
U2	1,5	5	5,5	3	15	64,25	225
U3	2,5	3	5	2	12,5	44,25	156,25
Total	6	11,5	15,5	10	43	174,75	621,5
Rataan	2	3,83	5,16	3,33			
STDEV	0,5	1,04	0,28	1,527			

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(Y_{..})^2}{\text{Jumlah Ulangan} \times \text{Jumlah Perlakuan}} \\
 &= \frac{(15,50 + 15,00 + 12,50)^2}{4 \times 3} \\
 &= \frac{(43,00)^2}{12} \\
 &= \frac{1849}{12} \\
 &= 154,08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= \{(2,00 + 3,50 + 5,00 + 5,00 + 1,50 + 5,00 + 5,50 + \dots)\}^2 - FK \\
 &= 177 - 154,08 \\
 &= 22,91
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KP &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{\{(2,00 + 3,83 + 5,16 + 3,33)\}^2}{3} - FK \\
 &= \frac{(4,00 + 14,66 + 26,62 + 11,08)}{3} - FK \\
 &= \frac{(508,5)}{3} - 154,08 \\
 &= 169,5 - 154,08 \\
 &= 15,41
 \end{aligned}$$

- 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 masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 - 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.

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 22,91 - 15,41 \\ &= 7,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JKP}/\text{dbp} \\ &= 15,41/3 \\ &= 5,13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \text{JKG}/\text{dbg} \\ &= 7,5/8 \\ &= 0,93 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{hitung}} &= \text{KTP}/\text{KTG} \\ &= 5,13/0,93 \\ &= 5,48 \end{aligned}$$

$$\text{KK} = \frac{\sqrt{\text{KTG}}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0,9375}}{3,58} \times 100 = 27,08$$

$$X = \frac{(\bar{Y}_{..})}{t \times r} = \frac{43,00}{4 \times 3} = 3,58$$

$$S_x = \frac{\sqrt{\text{KTG}}}{r} = \frac{\sqrt{0,9375}}{3} = 0,34$$

Tabel Analisis Sidik Ragam Kekerasan

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	3	15,41	5,13	5,48*	3,49	5,95
Galat	8	7,5	0,93			
Total	11	22,91				

F hit > 5% (*)

Urutan Nilai dari Terkecil ke Terbesar

Perlakuan	P0	P3	P1	P2
Rataan	2,00	3,33	3,83	5,16

Jarak Nyata Terkecil

	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,08	1,05	4,32	1,47
3	3,22	1,1	4,5	1,54
4	3,31	1,13	4,62	1,58

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih Rataan	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P0 VS P3	1,33	1,05	1,47	*
P0 VS P1	1,83	1,1	1,54	**
P0 VS P2	3,16	1,13	1,58	**
P3 VS P1	0,5	1,15	1,6	ns
P3 VS P2	1,83	1,05	1,47	**
P1 VS P2	1,33	1,1	1,54	*

Tabel Superskrip

Perlakuan	Rataan
P0	2 a
P3	3,33 b
P1	3,83 b
P2	5,16 c

Lampiran 5. Data Uji Hedonik Warna Permen Susu Karamel

Ulangan	Perlakuan				Total (Yij)	$\Sigma_i Y_{ij}^2$	(Yij) ²
	P0	P1	P2	P3			
1	5	5,75	5,5	5,25	21,5	115,875	462,25
2	5,75	5,25	6	5,5	22,5	126,875	506,25
3	5,75	5,25	5,25	5,5	21,75	118,4375	473,0625
4	5,75	5,25	5,5	4,75	21,25	113,4375	451,5625
5	6	6,5	6,25	6,25	25	156,375	625
6	6,25	5,25	5	5	21,5	116,625	462,25
7	6,5	6	6	6	24,5	150,25	600,25
8	4	4,25	4,25	3,75	16,25	66,1875	264,0625
9	5	5,75	5,25	5	21	110,625	441
10	5	5,25	5,25	5	20,5	105,125	420,25
11	5,5	5,5	6	5,25	22,25	124,0625	495,0625
12	5,75	5,25	6	5,5	22,5	126,875	506,25
13	5,75	5,5	5,5	5,5	22,25	123,8125	495,0625
14	5	7	5,75	7	24,75	156,0625	612,5625
15	5,75	6	5,5	5,5	22,75	129,5625	517,5625
16	6	7	5	7	25	159	625
17	4	3,75	4,5	4,5	16,75	70,5625	280,5625
18	4,25	3,5	4,25	4	16	64,375	256
19	5,5	5,75	4,5	6	21,75	119,5625	473,0625
20	5,75	5,25	5,75	5,5	22,25	123,9375	495,0625
21	5,5	5,5	5,5	5,5	22	121	484
22	5,75	5,25	5,75	5,5	22,25	123,9375	495,0625
23	6	5,75	5,75	5,25	22,75	129,6875	517,5625
24	5,5	5,5	6,5	5	22,5	127,75	506,25
25	6	5	5	6	22	122	484
26	4,75	4,25	3,75	4,25	17	72,75	289
27	5,75	5,25	5,75	5,5	22,25	123,9375	495,0625
28	4,25	4	4	4,5	16,75	70,3125	280,5625
29	5,5	5,25	5,5	5,5	21,75	118,3125	473,0625
30	5	5	5	5	20	100	400
31	5	4,75	5,5	5	20,25	102,8125	410,0625
32	4,5	4,5	5	6	20	101,5	400

- 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. 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.

33	7	7	7	7	28	196	784
34	6	6	6	6	24	144	576
35	6	6	6	6	24	144	576
36	5,25	5,5	5,5	5,25	21,5	115,625	462,25
37	4,75	5,5	5,75	4,75	20,75	108,4375	430,5625
38	6	6	6	6	24	144	576
39	5	3,5	5,5	4,25	18,25	85,5625	333,0625
40	6	6	5	6	23	133	529
41	6	5,75	5	5,75	22,5	127,125	506,25
42	5,75	5,25	5,5	4,75	21,25	113,4375	451,5625
43	6	7	7	6	26	170	676
44	4,25	4,5	5	5,5	19,25	93,5625	370,5625
45	5	5,5	5,25	6	21,75	118,8125	473,0625
46	6	6	6	6	24	144	576
47	6,5	6	6	6	24,5	150,25	600,25
48	6,5	6	6,75	6,5	25,75	166,0625	663,0625
49	6	5,25	6,25	6,5	24	144,875	576
50	6,5	6,5	6,5	6,25	25,75	165,8125	663,0625
51	4,25	4,25	4,75	5,75	19	91,75	361
52	6	5,75	6	6	23,75	141,0625	564,0625
53	5	4,75	4,75	5	19,5	95,125	380,25
54	4,5	4,25	5	4,25	18	81,375	324
55	5,75	6	5,5	5,5	22,75	129,5625	517,5625
56	6,25	6,5	6,5	6,5	25,75	165,8125	663,0625
57	6	6,25	5,25	4,25	21,75	120,6875	473,0625
58	7	5,25	7	7	26,25	174,5625	689,0625
59	6	6	6	6,25	24,25	147,0625	588,0625
60	6,25	6,5	6,25	6,5	25,5	162,625	650,25
61	5,5	5	6	5	21,5	116,25	462,25
62	7	6	6,25	6,5	25,75	166,3125	663,0625
63	4,75	5	5	5	19,75	97,5625	390,0625
64	6	5,75	5,75	6	23,5	138,125	552,25
65	6	6	6	6	24	144	576
66	4,75	4,75	5	4,5	19	90,375	361
67	6	5,75	5,75	6	23,5	138,125	552,25
68	5,75	5,75	5,75	5,75	23	132,25	529
69	4,5	5,75	5,75	5,25	21,25	113,9375	451,5625
70	5,75	5,5	5	5,75	22	121,375	484
Jumlah	389,25	383	389,25	388	1549,5	8724,125	34751,25
Rataan	5,56	5,47	5,56	5,54			
STDEV	0,72	0,78	0,68	0,74			



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.

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{(Y_{..})^2}{\text{Jumlah Ulangan} \times \text{Jumlah Perlakuan}} \\
 &= \frac{(21,5 + 22,5 + 21,75 + 21,25 + 25 + 21,5 + 24,5 + 16,25 + 21,0 + 20,5 + \dots)^2}{70 \times 4} \\
 &= \frac{(1549,5)^2}{280} \\
 &= \frac{2400,95}{280} \\
 &= 8574,82
 \end{aligned}$$

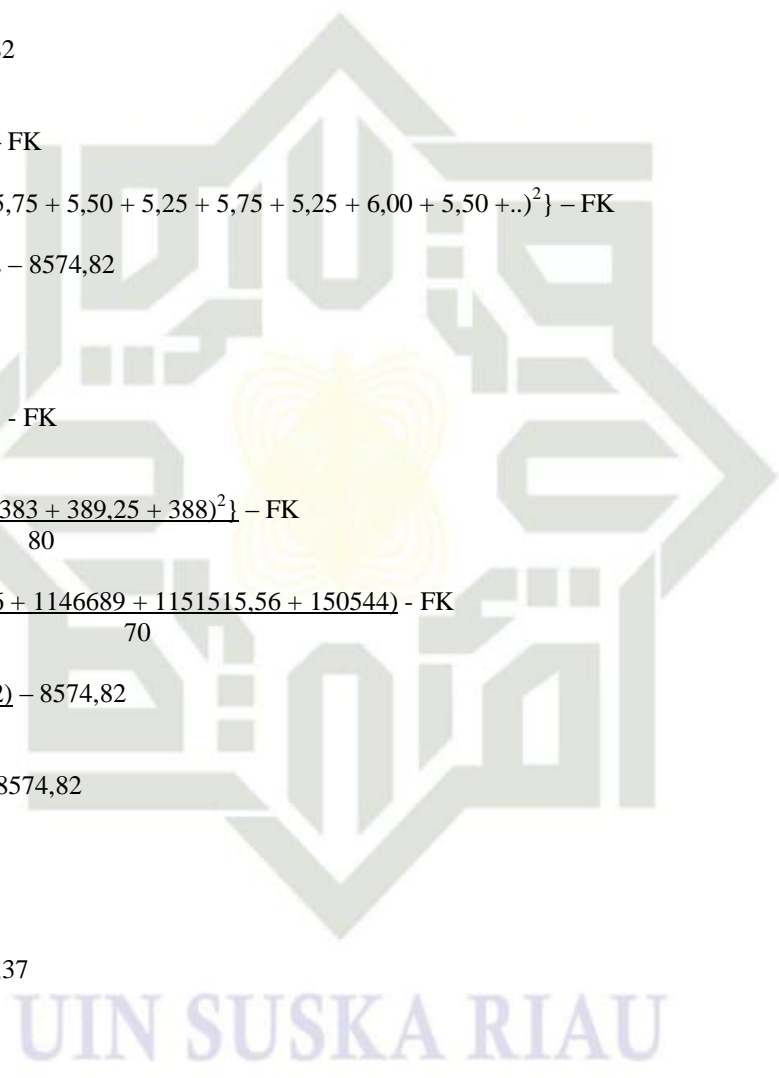
$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= \sum (Y_{ij})^2 - \text{FK} \\
 &= \{(5,00 + 5,75 + 5,50 + 5,25 + 5,75 + 5,25 + 6,00 + 5,50 + \dots)^2\} - \text{FK} \\
 &= 8808,62 - 8574,82 \\
 &= 233,80
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKP} &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - \text{FK} \\
 &= \frac{\{(389,25 + 383 + 389,25 + 388)^2\}}{80} - \text{FK} \\
 &= \frac{(151515,56 + 1146689 + 1151515,56 + 150544)}{70} - \text{FK} \\
 &= \frac{(600264,12)}{70} - 8574,82 \\
 &= 8575,20 - 8574,82 \\
 &= 0,37
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 233,80 - 0,37 \\
 &= 233,42
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTP} &= \text{JKP}/\text{dbp} \\
 &= 0,37/3 \\
 &= 0,12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTG} &= \text{JKG}/\text{dbg} \\
 &= 233,42/276 \\
 &= 0,84
 \end{aligned}$$



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.

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

$$= \frac{0,12}{0,84} = 0,14$$

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0,84}}{5,53} \times 100 = 16,61$$

$$X = \frac{(Y..)}{t \times r} = \frac{2026,76}{70 \times 4} = \frac{1549,5}{280} = 5,53$$

Tabel Analisis Sidik Ragam Uji Hedonik Warna

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,37	0,12	0,14 ^{ns}	2,37	3,32
Galat	276	233,42	0,84			
Total	279	233,80				

$f_{hit} < f_{tabel}$ 5% dan 1% (ns)

Lampiran 6. Data Analisis Hedonik Rasa Permen Susu Karamel

Ulangan	Perlakuan				Total (Yij)	$\Sigma_i Y_{ij}^2$	(Yij) ²
	P0	P1	P2	P3			
1	6	5,25	6,5	5,5	23,25	136,0625	540,5625
2	5,75	5,75	6,75	3	21,25	120,6875	451,5625
3	5,5	4,75	5	4	19,25	93,8125	370,5625
4	5,75	5	5,5	5	21,25	113,3125	451,5625
5	6	5,75	5,75	4,25	21,75	120,1875	473,0625
6	5,5	5,75	5,5	5,5	22,25	123,8125	495,0625
7	6,25	5,75	6,25	5,25	23,5	138,75	552,25
8	4,25	4,5	4,75	4	17,5	76,875	306,25
9	6,25	6	5,75	5,5	23,5	138,375	552,25
10	5,25	5,25	5	5,75	21,25	113,1875	451,5625
11	5,5	5,25	6,25	4,25	21,25	114,9375	451,5625
12	5,75	5,75	6,75	3	21,25	120,6875	451,5625
13	5,75	5,25	5,5	5,5	22	121,125	484
14	6,25	5,75	5,5	5,5	23	132,625	529
15	5,5	5,25	5,25	5,25	21,25	112,9375	451,5625
16	6	7	6	5	24	146	576
17	3,75	3,75	4,5	4,75	16,75	70,9375	280,5625
18	5	4,5	4	3	16,5	70,25	272,25
19	6	6	5,25	5,5	22,75	129,8125	517,5625
20	6,5	6,75	6,75	7	27	182,375	729
21	6	6	5,25	6	23,25	135,5625	540,5625
22	6,5	6,5	6,75	7	26,75	179,0625	715,5625
23	5,25	5	6,25	5	21,5	116,625	462,25
24	4	4,5	5,75	4	18,25	85,3125	333,0625
25	6	5	5	6	22	122	484
26	4,25	4	3,25	4	15,5	60,625	240,25
27	6,5	6,5	6,75	6,75	26,5	175,625	702,25
28	4,5	4,5	4,75	5,25	19	90,625	361
29	6	6	6	5,5	23,5	138,25	552,25
30	6	5	4	3	18	86	324
31	4,25	6	6	6	22,25	126,0625	495,0625
32	5,5	5,5	6	6	23	132,5	529
33	7	7	7	7	28	196	784
34	7	5,5	5,5	6	24	145,5	576
35	6,25	6,25	6,75	6,75	26	169,25	676
36	5,5	5,5	5,75	5,25	22	121,125	484
37	4,5	5,5	7	5	22	124,5	484
38	6,25	6	5,75	6	24	144,125	576

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. 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.

39	4	3,75	4,75	3,25	15,75	63,1875	248,0625
40	5,25	6,25	5	6	22,5	127,625	506,25
41	4,5	3,75	4	3,5	15,75	62,5625	248,0625
42	4,75	4,75	5,75	3,75	19	92,25	361
43	6	7	6	2	21	125	441
44	4	4,75	4,5	4,5	17,75	79,0625	315,0625
45	5	5,25	5,25	5,5	21	110,375	441
46	6,5	5	5,75	6,25	23,5	139,375	552,25
47	6	5,75	6	6,75	24,5	150,625	600,25
48	5,75	6	7	8,5	27,25	190,3125	742,5625
49	6,5	4,25	5,5	3,25	19,5	101,125	380,25
50	5,75	6	6	6	23,75	141,0625	564,0625
51	3,75	4,6	5	5,75	19,1	93,285	364,81
52	5	5,5	5	5,5	21	110,5	441
53	4,25	4,25	4,25	6	18,75	90,1875	351,5625
54	3,75	4	4,75	4,25	16,75	70,6875	280,5625
55	6,25	6,25	6,25	5,75	24,5	150,25	600,25
56	6,25	6,5	5,75	5,75	24,25	147,4375	588,0625
57	5,25	5,25	5,25	5,5	21,25	112,9375	451,5625
58	6,25	5	7	4	22,25	129,0625	495,0625
59	7	6,5	6	5,75	25,25	160,3125	637,5625
60	5,75	2,75	2	1,5	12	46,875	144
61	5,75	5,25	6	6	23	132,625	529
62	6	6,75	6,5	6,5	25,75	166,0625	663,0625
63	5,75	5,75	5,5	5,25	22,25	123,9375	495,0625
64	5,5	5,75	5,5	6	22,75	129,5625	517,5625
65	6	6	5,5	5	22,5	127,25	506,25
66	4,5	5,25	5,25	4,5	19,5	95,625	380,25
67	5,5	5,75	5,5	6	22,75	129,5625	517,5625
68	6	6,25	6,5	6,5	25,25	159,5625	637,5625
69	5	5,5	5,5	5	21	110,5	441
70	5,25	5,5	4,75	5	20,5	105,375	420,25
Jumlah	386,5	380,1	389,25	361,75	1517,6	8499,66	33568,81
Rataan	5,52	5,43	5,56	5,16			
STADEV	0,83	0,86	0,92	1,26			

$$FK = \frac{(Y..)^2}{\text{Jumlah Ulangan} \times \text{Jumlah Perlakuan}}$$

$$= \frac{(23,25 + 21,25 + 19,25 + 21,25 + 21,75 + 22,25 + 23,25 + \dots)^2}{70 \times 4}$$

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.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(1517,6)^2}{280} \\
 &= \frac{2303,10}{280} \\
 &= 8225,39 \\
 &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= \{(6,00+ 5,25 + 6,50 + 5,50 + 5,50 + 4,75 + 5,00 + \dots)\} - FK \\
 &= 8499,66 - 8225,392 \\
 &= 274,268 \\
 &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{\{(386,5 + 380,1 + 389,25 + 361,75)^2\}}{70} - FK \\
 &= \frac{(149382,25 + 144476,01 + 151515,56 + 130863,06)}{70} - FK \\
 &= \frac{(576236,885)}{70} - 8225,392 \\
 &= 8231,95 - 8225,39 \\
 &= 6,56 \\
 &= JKT - JKP \\
 &= 274,26 - 6,56 \\
 &= 267,70 \\
 &= JKP/dbp \\
 &= 6,5635/3 \\
 &= 2,18 \\
 &= JKG/dbg \\
 &= 267,70/276 \\
 &= 0,96 \\
 &= KTP/KTG \\
 &= 2,18/0,96 \\
 &= 2,25
 \end{aligned}$$

KK

$$= \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{0,96}}{5,42} \times 100 = 18,17$$

X

$$= \frac{(Y_{..})}{t \times r} = \frac{1517,6}{280} = 5,42$$

Tabel Analisis Sidik Ragam Uji Hedonik Rasa

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	1%
Perlakuan	3	6,56	2,18	2,25 ^{ns}	2,37	3,32
Galat	276	267,70	0,96			
Total	279	274,26				

F hit < f tabel 5% dan 1%(ns)

Lampiran 7. Uji Hedonik Aoma Permen Susu Karamel

Ulangan	Perlakuan				Total (Yij)	Σi Yij ²	(Yij) ²
	P0	P1	P2	P3			
1	2	6	6,5	7	21,5	131,25	462,25
2	5,25	5,5	6	5	21,75	118,8125	473,0625
3	5,5	5,5	5,5	4,5	21	118,8125	441
4	6,25	5,25	6	5,5	23	132,875	529
5	6	6	5,75	6	23,75	141,0625	564,0625
6	5,5	5,5	4,75	4,75	20,5	105,625	420,25
7	6	6	5,75	6	23,75	141,0625	564,0625
8	5,25	4,75	5	4,5	19,5	95,375	380,25
9	5,75	5,75	5,75	6	23,25	135,1875	540,5625
10	5,5	4,25	5,5	4,5	19,75	98,8125	390,0625
11	6,25	5,75	5,5	5,25	22,75	129,9375	517,5625
12	5,75	5,5	6	5	22,25	124,3125	495,0625
13	5,5	5,75	5,5	5,5	22,25	123,8125	495,0625
14	6	6	6	6	24	144	576
15	5,75	5,25	5	5,5	21,5	115,875	462,25
16	6	7	6,25	7	26,25	173,0625	689,0625
17	3,25	4	4,25	4	15,5	60,625	240,25
18	4	3,5	3,75	4	15,25	58,3125	232,5625
19	5,75	6	5,25	5,5	22,5	126,875	506,25
20	5,25	5,25	5,75	6	22,25	124,1875	495,0625
21	5,5	6	6,25	6	23,75	141,3125	564,0625
22	5,5	5,75	5,75	6	23	132,375	529
23	5,75	5,75	5,5	5,25	22,25	123,9375	495,0625
24	5	4,5	5,25	3	17,75	81,8125	315,0625
25	6	5	5	6	22	122	484

Hak cipta milik 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim 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.

26	3,25	3	3	3,5	12,75	40,8125	162,5625
27	5,5	5,75	5,75	6,25	23,25	135,4375	540,5625
28	4	4,25	4,25	4,25	16,75	70,1875	280,5625
29	4,75	5	5,25	5,25	20,25	75,125	410,0625
30	6	6	6	6	24	144	576
31	5	5,75	6	6	22,75	1330,0625	517,5625
32	5	5	5,25	5,5	20,75	107,8125	430,5625
33	7	7	7	7	28	196	784
34	4	4	4	4	16	64	256
35	5,5	6,25	6	6,5	24,25	147,5625	588,0625
36	6	5,5	5,25	5,25	22	121,375	484
37	4,5	6	5,75	4	20,25	105,3125	410,0625
38	6	5,75	5,25	5,25	22,25	124,1875	495,0625
39	4,25	4,25	4	4,25	16,75	70,1875	280,5625
40	3,75	5,5	4,5	4,5	18,25	84,8125	333,0625
41	5,5	3,75	4,25	4	17,5	78,375	306,25
42	5,25	5	5	4,75	20	100,125	400
43	6	7	6	4	23	137	529
44	4,5	4,5	4,5	4,75	18,25	81	333,0625
45	5,5	4,75	5,25	5,5	21	110,625	441
46	5,5	5,25	5	5	20,75	107,8125	430,5625
47	5,75	4,75	5,25	5,25	21	108,1875	441
48	6,25	5,75	6,5	6	24,5	150,375	600,25
49	6,25	4,5	6,25	4,75	21,75	120,9375	473,0625
50	6	6	6	6,25	24,25	147,0625	588,0625
51	3,75	3,75	4,5	5,25	17,25	75,9375	297,5625
52	5,75	5,75	5,25	5,75	22,5	126,75	506,25
53	5	6	5	5	21	111	441
54	4,5	5	4,75	4,25	18,5	85,875	342,25
55	6,25	6,25	6,25	6	24,75	153,1875	612,5625
56	6,25	5,5	6,5	6,75	25	157,125	625
57	6,25	5,5	6	5,25	23	132,875	529
58	6,5	5,75	7	5,25	24,5	151,875	600,25
59	6,5	6	6,5	6,5	25,5	162,75	650,25
60	5	1,75	2	1,25	10	33,625	100
61	5,75	5,75	5,5	5,75	22,75	129,4375	517,5625
62	6,5	6,25	6,25	6,25	25,25	159,4375	637,5625
63	5,5	5,25	5,25	5,75	21,75	118,4375	473,0625
64	5	5,25	5,75	6	22	121,625	484
65	6	6	6	6	24	144	576
66	4,5	4,5	4,75	4,5	18,25	83,3125	333,0625

67	5	5,25	5,75	6	22	121,625	484
68	6	5,75	5,75	6,5	24	144,375	576
69	5	5,25	5	5,5	20,75	107,8125	430,5625
70	4,75	5,25	5,5	5,25	20,75	107,9375	430,5625
Jumlah	375	371,5	378	370,25	1494,75	9388,6875	32598,3125
Rataan	5,35	5,30	5,4	5,28			
STADEV	0,89	0,90	0,86	1,00			

FK
JKT
JKP

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(Y_{..})^2}{\text{Jumlah Ulangan} \times \text{Jumlah Perlakuan}} \\
 &= \frac{(21,50 + 21,75 + 21,00 + 23,00 + 23,75 + 20,50 + 23,75 + \dots)^2}{70 \times 4} \\
 &= \frac{(1494,75)^2}{280} \\
 &= \frac{2234277,563}{280} \\
 &= 7979,562723
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= \{(2,00 + 6,00 + 6,50 + 7,00 + 5,25 + 5,50 + 6,00 + \dots)^2\} - FK \\
 &= 8330,45 - 7979,56 \\
 &= 350,89
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{\{(375 + 371,5 + 378 + 370,25)^2\}}{70} - FK \\
 &= \frac{(558606,31)}{70} - 7979,56 \\
 &= 7980,09 - 7979,56 \\
 &= 0,52
 \end{aligned}$$

JKG

$$\begin{aligned}
 &= JKT - JKP \\
 &= 350,89 - 0,52 \\
 &= 350,36
 \end{aligned}$$

KTP

$$\begin{aligned}
 &= JKP/dbp \\
 &= 0,52/3
 \end{aligned}$$

- 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. 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.

$$\begin{aligned}
 &= 0,17 \\
 \text{KTG} &= \text{JKG/dbg} \\
 &= 350,36/276 \\
 &= 1,26 \\
 \text{KK} &= \frac{\sqrt{\text{KTG}}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{1,26}}{5,33} \times 100 = 21,10 \\
 \text{X} &= \frac{(\sum Y..)}{t \times r} = \frac{1494,75}{70 \times 5} = \frac{1494,75}{280} = 5,33 \\
 \text{F hitung} &= \text{KTP/KTG} \\
 &= 0,17/1,26 \\
 &= 0,13
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam Uji Hedonik Aroma

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,52	0,17	0,13 ^{ns}	2,37	3,32
Galat	276	350,36	1,26			
Total	279	350,89				

F hit < f tabel 5% dan 1% (ns)

Lampiran 8. Uji Hedonik Tekstur Permen Karamel

Ulangan	Perlakuan				Total (Yij)	$\Sigma_i Y_{ij}^2$	(Yij) ²
	P0	P1	P2	P3			
1	7	6,25	6,5	2	21,75	134,3125	473,0625
2	5,5	5,25	5,25	3,5	19,5	97,625	380,25
3	6	5	4,75	5,25	21	111,125	441
4	5,75	5	6	4,75	21,5	116,625	462,25
5	6	6,25	6,5	6,5	25,25	159,5625	637,5625
6	5,5	6	5,5	5,75	22,75	129,5625	517,5625
7	5,75	6,25	5,75	5,75	23,5	138,25	552,25
8	4	4	3,5	3,75	15,25	58,3125	232,5625
9	5,75	5,25	5	5,25	21,25	113,1875	451,5625
10	3,75	4,5	4,75	4	17	72,875	289
11	5,5	5,5	5,5	4,75	21,25	113,3125	451,5625
12	5,75	5,75	5,5	3,5	20,5	108,625	420,25
13	2,5	2	2,25	2,25	9	20,375	81
14	5	5	5,25	5	20,25	102,5625	410,0625
15	5,75	5,5	5,25	5	21,5	115,875	462,25
16	6,25	3	4,25	4	17,5	82,125	306,25
17	4	3,25	4	5	16,25	67,5625	264,0625
18	3,5	3,25	3,75	4,25	14,75	54,9375	217,5625
19	5,5	6	5	5,5	22	121,5	484
20	5,25	5,25	5,75	6	22,25	124,1875	495,0625
21	5	5,25	5,75	5,25	21,25	113,1875	451,5625
22	5,25	5,25	5,5	6	22	121,375	484
23	5,5	5,25	5,75	5,25	21,75	118,4375	473,0625
24	5	4,25	4,5	4,25	18	81,375	324
25	6	5	5	6	22	122	484
26	3,75	3,5	3,5	4	14,75	54,5625	217,5625
27	5,25	5,25	5,5	6	22	121,375	484
28	4,5	4	3,25	4,5	16,25	67,0625	264,0625
29	5,25	5,25	5	5,5	21	110,375	441
30	6	6	6	6	24	144	576
31	4,75	6	5,5	5	21,25	113,8125	451,5625
32	5	5,5	6	6	22,5	127,25	506,25
33	7	7	7	7	28	196	784
34	5	4,5	5	5	19,5	95,25	380,25
35	7	7	7	7	28	196	784
36	5,5	5,5	5	5	21	110,5	441
37	4,25	5	4,5	3,75	17,5	77,375	306,25
38	6	6	5,75	6	23,75	141,0625	564,0625

- 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. 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.

39	4,75	4	3,75	4	16,5	68,625	272,25
40	4	4,5	4,5	4	17	72,5	289
41	4,75	5,25	4,5	4,5	19	90,625	361
42	5,25	4	5	3	17,25	77,5625	297,5625
43	6	7	6	6	25	157	625
44	4,5	4	4,5	5	18	81,5	324
45	5,25	5,75	6,25	5	22,25	124,6875	495,0625
46	6,25	5,5	5,75	6,25	23,75	141,4375	564,0625
47	4,75	6	6,5	5,25	22,5	128,375	506,25
48	6,25	5	5,75	6,5	23,5	139,375	552,25
49	6,5	3	4,75	4	18,25	89,8125	333,0625
50	6,25	6,5	6,25	5,75	24,75	153,4375	612,5625
51	4	5	4,5	5	18,5	86,25	342,25
52	5,25	5,5	5	5	20,75	107,8125	430,5625
53	3,75	3,75	3,5	6	17	76,375	289
54	2	2	2	2	8	16	64
55	6,25	6	5,75	5,75	23,75	141,1875	564,0625
56	5,25	5	5,75	5,75	21,75	118,6875	473,0625
57	4,5	4,25	5	5,25	19	90,875	361
58	6,25	6,5	7	4,25	24	148,375	576
59	6,5	6	6	6,25	24,75	153,3125	612,5625
60	4,25	4,25	4,25	4,5	17,25	74,4375	297,5625
61	5,25	5,75	5,25	5,75	22	121,25	484
62	6	6	6,25	6,5	24,75	153,3125	612,5625
63	5,75	5,25	5,5	5,25	21,75	118,4375	473,0625
64	5	5,5	5,75	6	22,25	124,3125	495,0625
65	7	6	6	6	25	157	625
66	3,25	3,25	3,5	3,5	13,5	45,625	182,25
67	5	5,5	5,75	6	22,25	124,3125	495,0625
68	5,75	5,5	5,5	5,5	22,25	123,8125	495,0625
69	5,75	5	5	5	20,75	108,0625	430,5625
70	4,5	4,25	3,5	4,75	17	73,125	289
Jumlah	365,75	354,5	359,75	352,5	1432,5	7641	30269,5
Rataan	5,22	5,06	5,13	5,03			
STDEV	1,01	1,09	1,03	1,09			

$$FK = \frac{(Y..)^2}{\text{Jumlah Ulangan} \times \text{Jumlah Perlakuan}}$$

$$= \frac{(21,75 + 19,50 + 21,00 + 21,50 + 25,25 + 22,75 + 23,50 + \dots)^2}{70 \times 4}$$

$$= \frac{(1432,5)^2}{280}$$

- 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.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{2052056,25}{280} \\
 &= 7328,77 \\
 &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= \{(7,00 + 6,25 + 6,50 + 2,00 + 5,50 + 5,25 + 5,25 + 3,50 + \dots)^2\} - FK \\
 &= 7690,06 - 7328,77 \\
 &= 361,29 \\
 &= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{\{(365,75 + 354,5 + 359,75 + 352,5)^2\}}{70} - FK \\
 &= \frac{(513119,625)}{70} - 7328,77 \\
 &= 7330,28 - 7328,77 \\
 &= 1,50 \\
 &= JKT - JKP \\
 &= 361,29 - 1,50 \\
 &= 359,78 \\
 &= JKP/dbp \\
 &= 1,50/3 \\
 &= 0,50 \\
 &= JKG/dbg \\
 &= 359,78/276 \\
 &= 1,30 \\
 &= KTP/KTG \\
 &= 0,50/1,30 \\
 &= 0,38 \\
 &= \frac{(\underline{Y..})}{X} = \frac{1432,5}{280} = 5,11
 \end{aligned}$$

$$t \times r = 70 \times 4$$

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{X} \times 100 = \frac{\sqrt{1,30}}{5,11} \times 100 = 22,31$$

Tabel Analisis Sidik Ragam Uji Hedonik Tekstur

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	1,50	0,50	0,38 ^{ns}	2,37	3,32
Galat	276	359,78	1,30			
Total	279	361,29				

F hit < f tabel 5% dan 1% (ns)

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian Pembuatan Permen Karamel



Penimbangan gula



Penimbangan garam



Penimbangan margarin



Penimbangan Andaliman

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



Penghalusan Andaliman



Penyaringan Andaliman



Susu sapi yang sudah di ukur



Proses Pasteurisasi



Menambahkan margarin, gula dan garan



Pengukuran Andaliman

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.



Penambahan Ekstrak Andaliman



Adonan Permen Karamel



Pencetakan Permen Karamel



Pemotongan Permen Karamel



Permen karamel yang sudah dicetak



Pencetakan Permen Karamel

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

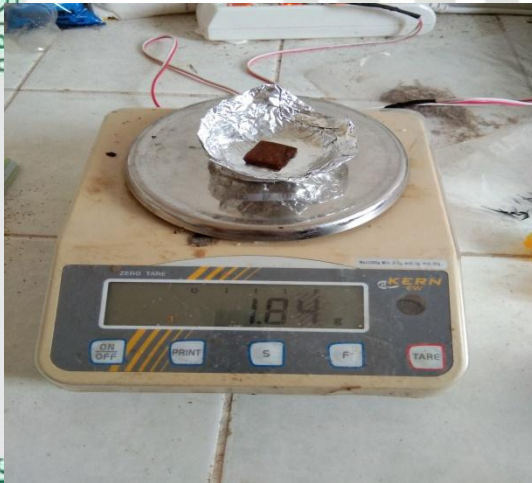
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Proses Pembungkusan Permen Karamel



Proses Pembungkusan Permen Karamel



Penimbangan sampel Daya Leleh



Hasil Awal Sampel



Hasil Akhir Sampel



Hasil Akhir Sampel

UIN Suska Riau