

SKRIPSI

KAJIAN PEMBUATAN MINYAK GORENG DARI KELAPA (*Cocos nucifera* L.) DENGAN PROSES BASAH SECARA KIMIAWI MENGGUNAKAN ASAM SITRAT (C₆H₈O₇)



OLEH:

DEBI PERMATA AYU
NPM. 201831010

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS KALTARA

TANJUNG SELOR

2023

**KAJIAN PEMBUATAN MINYAK GORENG DARI KELAPA
(*Cocos nucifera* L.) DENGAN PROSES BASAH SECARA KIMIAWI
MENGUNAKAN ASAM SITRAT (C₆H₈O₇)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program
Sarjana Universitas Kaltara Tanjung Selor



OLEH:

DEBI PERMATA AYU
NPM. 201831010

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS KALTARA

TANJUNG SELOR

2023

SURAT PERNYATAAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Debi Permata Ayu

NPM : 201831010

Jurusan / Program Studi : Agroteknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

“KAJIAN PEMBUATAN MINYAK GORENG DARI KELAPA (*Cocos nucifera* L.) DENGAN PROSES BASAH SECARA KIMIAWI MENGGUNAKAN ASAM SITRAT (C₆H₈O₇)”

Merupakan karya tulis yang saya buat sendiri pada tahun 2023, bila ternyata dari pernyataan saya tidak benar, saya sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas Kaltara Tanjung Selor.

Tanjung Selor, 07 Februari 2023



Yang Menyatakan

Debi Permataa Ayu
NPM. 201831010

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Kajian Pembuatan Minyak Goreng Dari Kelapa
(*Cocos nucifera* L.) Dengan Proses Basah Secara
Kimiawi Menggunakan Asam Sitrat ($C_6H_8O_7$)
Nama Mahasiswa : Debi Permata Ayu
NIM : 201831010
Program Studi : Agroteknologi

Tim Penguji Skripsi

Pembimbing,

Fitrah Pangerang, S.TP., M.Si.

NIDN. 1121068401

Tanggal: 09 Februari 2023

Penguji I,

Siti Masithah Fiqtinovri, S.TP., M.Sc.

NIDN. 1113118901

Tanggal: 10 Februari 2023

Penguji II,

Dr. Marlan Usmani Putra, SP., MP.

NIDN. 1120037802

Tanggal: 10 Februari 2023

Mengetahui :

Dekan,

Dr. Didi Adriansyah, S.TP., MM.
NIDN. 1117117802
Tanggal: 10 Februari 2023

Ketua Jurusan Agroteknologi,

Fitrah Pangerang, S.TP., M.Si.
NIDN. 1121068401
Tanggal: 09 Februari 2023

RIWAYAT HIDUP



DEBI PERMATA AYU, lahir pada tanggal 21 Februari 2000 di Kelurahan Tanjung Palas Hilir, Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara. Dilahirkan sebagai anak ke-4 dari 5 bersaudara dari Bapak Sandung dan Ibu Maryam.

Pendidikan formal dimulai di Sekolah Dasar Negeri 010 Tanjung Palas dan lulus pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 001 Tanjung Palas dan berhasil lulus pada tahun 2015. Melanjutkan lagi pendidikan di SMA Negeri 1 Tanjung Palas dan lulus pada tahun 2018. Setelah berhasil lulus kemudian pada tahun yang sama yaitu 2018 melanjutkan ke Perguruan Tinggi Kalimantan Utara di Universitas Kaltara Tanjung Selor dengan mengikuti jalur regular dan diterima pada Fakultas Pertanian Program Studi S1 Agroteknologi.

Pada tahun 2020 melakukan Kuliah Kerja Profesi (KKP) riset yang bekerjasama dengan PT. PKN yang merupakan perusahaan pertambangan batubara yang memiliki usaha di Kabupaten Bulungan. KKP ini dilaksanakan selama 40 hari dan ditempatkan di Desa Salimbatu. Setahun kemudian tepatnya pada bulan Agustus 2021 melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang dilakukan di Kelurahan Tanjung Palas, Kabupaten Bulungan Selama 1 Bulan.

ABSTRAK

DEBI PERMATA AYU. 201831010. KAJIAN PEMBUATAN MINYAK GORENG DARI KELAPA (*COCOS NUCIFERA L.*) DENGAN PROSES BASAH SECARA KIMIAWI MENGGUNAKAN ASAM SITRAT ($C_6H_8O_7$)

Minyak goreng kelapa merupakan salah satu jenis minyak nabati yang diekstrak dari daging buah kelapa tua (*Cocos nucifera L.*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi penambahan asam sitrat yang optimal serta pengaruhnya pada pembuatan minyak goreng kelapa. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga bulan Agustus 2022 di Laboratorium Pangan dan Pasca Panen Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Kaltara. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan satu faktor yaitu penambahan asam sitrat yang terdiri dari 7 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuannya yaitu 0% asam sitrat, 1% asam sitrat, 2% asam sitrat, 3% asam sitrat, 4% asam sitrat, 5% asam sitrat dan 6% asam sitrat. Hasil penelitian diperoleh bahwa penambahan asam sitrat yang optimal (terbaik) pada proses pembuatan minyak goreng kelapa adalah sebanyak 2%. Serta penambahan asam sitrat pada proses pembuatan minyak goreng kelapa berpengaruh terhadap warna minyak goreng kelapa. Sementara pada rasa dan aroma minyak goreng kelapa penambahan asam sitrat tidak berpengaruh.

Kata Kunci : Kelapa, Minyak Goreng, Asam Sitrat, Organoleptik, pH

ABSTRACT

DEBI PERMATA AYU. 201831010. STUDY OF COOKING OIL FROM COCONUT (*COCOS NUCIFERA L.*) PRODUCTION WITH CHEMICAL WET PROCESS USING CITRIC ACID ($C_6H_8O_7$)

Coconut cooking oil is a type of vegetable oil extracted from the flesh of old coconuts (*Cocos nucifera L.*). This study aims to determine the optimal concentration of citric acid addition and its effect on the manufacture of coconut cooking oil. This research was conducted from June to August 2022 at the Food and Post-Harvest Agrotechnology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Kaltara. The design used in this study was a completely randomized design (CRD) with one factor treatment, namely the addition of citric acid which consisted of 7 treatments and 3 replications. The treatments were 0% citric acid, 1% citric acid, 2% citric acid, 3% citric acid, 4% citric acid, 5% citric acid and 6% citric acid. The results showed that the optimal (best) addition of citric acid in the process of making coconut cooking oil was as much as 2%. As well as the addition of citric acid in the process of making coconut cooking oil affects the color of coconut cooking oil. Meanwhile, the addition of citric acid did not affect the taste and aroma of coconut cooking oil.

Keywords: Coconut, Cooking Oil, Citric Acid, Organoleptic, pH

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan judul **“Kajian Pembuatan Minyak Goreng dari Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Dengan Proses Basah Secara Kimiawi Menggunakan Asam Sitrat ($C_6H_8O_7$)”**. Proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 (S-1) di Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Kaltara.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Abdul Jabarsyah, M. Sc. selaku Rektor Universitas Kaltara, Tanjung Selor.
2. Bapak Dr. Didi Adriansyah, S.TP., MM. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Kaltara, Tanjung Selor.
3. Ibu Fitrah Pangerang, S.TP., M.Si. selaku Ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Kaltara, Tanjung Selor serta selaku Dosen Pembimbing penulis yang penuh dengan kesabaran telah memberikan arahan, bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis.
4. Ibu Siti Masithah Fiqtinovri, S.TP., M.Sc. selaku Dosen Penguji 1.
5. Bapak Dr. Marlan Usmani Putra, SP., MP. selaku Dosen Penguji 2.
6. Dosen di Fakultas Pertanian yang telah memberikan ilmu, membimbing baik secara moril maupun spiritual kepada penulis selama mengikuti studi di Fakultas Pertanian, Universitas Kaltara, Tanjung Selor.

7. Staff Tata Usaha Fakultas Pertanian, Universitas Kaltara (Pak Jun dan Bu Irma).
8. Orang tua penulis, yang telah memberikan bantuan, dukungan, semangat serta doa yang tiada hentinya untuk penulis.
9. Teman-teman Fakultas Pertanian Angkatan 2018 yang saat ini sama-sama berjuang untuk masa depan kita.

Penulis menyadari proposal skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga laporan proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Tanjung Selor, 07 Februari 2023

Penulis,



Debi Permata Ayu

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR RUMUS.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> L.).....	4
2.2. Minyak Goreng Kelapa.....	5
2.3. Pengolahan Minyak Goreng Kelapa.....	7
2.4. Pemanasan	8
2.5. Asam Sitrat ($C_6H_8O_7$)	9
2.6. Standar Mutu Minyak Goreng Kelapa.....	10
2.7. Uji Organoleptik	11
III. METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1. Waktu dan Tempat	13
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	13
3.3. Metode Penelitian	13
3.4. Tahapan Pembuatan Minyak Goreng Kelapa	14
3.5. Parameter Pengamatan.....	17
3.6. Analisis Data.....	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Pengujian Organoleptik Minyak Goreng Kelapa	20
4.2. pH Krim Santan	27
4.3. Volume Minyak	29
4.4. Kadar Air	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	34

5.1. Kesimpulan.....	34
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
Gambar 1.	Struktur Kimia Asam Sitrat	10
Gambar 2.	Diagram Alir Pembuatan Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat	16

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
Tabel 1.	Distribusi Senyawa dalam Daging Buah Kelapa	4
Tabel 2.	Standar Mutu Minyak Goreng SNI 3471:2013.....	11
Tabel 3.	Uji Penerimaan Panelis (Skoring).....	17
Tabel 4.	Grafik Hasil Pengujian Tingkat Kesukaan (Hedonik dan Penerimaan Panelis (Skoring) terhadap Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat	21
Tabel 5.	Grafik Hasil Pengujian Tingkat Kesukaan (Hedonik) dan Penerimaan Panelis (Skoring) terhadap Warna Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat	23
Tabel 6.	Grafik Hasil Pengujian Tingkat Kesukaan (Hedonik) dan Penerimaan Panelis (Skoring) terhadap Aroma Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat	26
Tabel 7.	Grafik Hasil Pengujian pH Krim Santan Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat	28
Tabel 8.	Grafik Hasil Volume Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat	30
Tabel 9.	Grafik Hasil Kadar Air Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat	32

DAFTAR RUMUS

Nomor		Halaman
Rumus 1.	Volume Minyak	18
Rumus 2.	Kadar Air	19

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
Lampiran 1.	Form Kuesioner Uji Organoleptik.....	38
Lampiran 2.	Data Hasil Pengujian Hedonik Panelis Terhadap Rasa	42
Lampiran 3.	Hasil Rerata Uji Hedonik Panelis Terhadap Rasa	43
Lampiran 4.	Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Hedonik Terhadap Rasa	44
Lampiran 5.	Data Hasil Pengujian Skoring Panelis Terhadap Rasa	45
Lampiran 6.	Hasil Rerata Uji Skoring Panelis Terhadap Rasa	46
Lampiran 7.	Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Skoring Terhadap Rasa	47
Lampiran 8.	Data Hasil Pengujian Hedonik Panelis Terhadap Warna	48
Lampiran 9.	Hasil Rerata Uji Hedonik Panelis Terhadap Warna	49
Lampiran 10.	Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Hedonik Terhadap Warna	50
Lampiran 11.	Hasil Uji BNJ 5% Terhadap Uji Hedonik Warna	51
Lampiran 12.	Data Hasil Pengujian Skoring Panelis Terhadap Warna	52
Lampiran 13.	Hasil Rerata Uji Skoring Panelis Terhadap Warna	53
Lampiran 14.	Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Skoring Terhadap Warna	54
Lampiran 15.	Hasil Uji BNJ 5% Terhadap Uji Skoring Warna.....	55
Lampiran 16.	Data Hasil Pengujian Hedonik Panelis Terhadap Aroma	56
Lampiran 17.	Hasil Rerata Uji Hedonik Panelis Terhadap Aroma.....	57
Lampiran 18.	Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Hedonik Terhadap Aroma	58
Lampiran 19.	Data Hasil Pengujian Skoring Panelis Terhadap Aroma	59
Lampiran 20.	Hasil Rerata Uji Skoring Panelis Terhadap Aroma.....	60
Lampiran 21.	Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Skoring Terhadap Aroma	61
Lampiran 22.	Hasil Uji Kadar pH Krim Santan.....	62
Lampiran 23.	Hasil Analisis Sidik Ragam Terhadap pH Krim Santan	63
Lampiran 24.	Hasil Uji BNJ 5% Terhadap pH Krim Santan.....	64

Lampiran 25. Hasil Pengukuran Volume Minyak Goreng Kelapa.....	65
Lampiran 26. Hasil Data Volume Minyak Goreng Kelapa (%)	70
Lampiran 27. Hasil Analisis Sidik Ragam Terhadap Volume Minyak Goreng Kelapa.....	71
Lampiran 28. Hasil Pengukuran Kadar Air	72
Lampiran 29. Data Hasil Kadar Air Minyak Goreng Kelapa (%)	77
Lampiran 30. Hasil Analisis Sidik Ragam Terhadap Kadar Air Minyak Goreng Kelapa	78
Lampiran 31. Hasil Volume dan Tekstur Blondo	79
Lampiran 32. Proses Pembuatan Minyak Goreng Kelapa	80

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Minyak goreng kelapa merupakan salah satu jenis minyak nabati yang diekstrak dari daging buah kelapa tua (*Cocos nucifera L.*). Minyak goreng kelapa diperoleh dari ekstraksi blondo melalui proses pemanasan. Blondo merupakan hasil samping dari pembuatan VCO (*Virgin Coconut Oil*) yang terdiri dari protein dan masih terdapat minyak didalamnya yang belum terekstrak. Minyak goreng kelapa dapat dihasilkan melalui metode kering dan metode basah. Pada metode kering pembuatan minyak menggunakan kopra (daging kelapa yang dikeringkan), lalu diperas menggunakan alat untuk menghasilkan santan. Sedangkan pada metode basah proses pembuatan dimulai dengan pemerasan daging buah kelapa segar tanpa pengeringan untuk menghasilkan santan (Hamid *et al.*, 2020).

Minyak goreng kelapa telah digunakan oleh masyarakat terdahulu untuk memasak yang diproses dengan metode basah secara tradisional. Pembuatan minyak goreng kelapa secara tradisional dengan metode basah diproses melalui santan yang dipanaskan hingga protein kelapa menggumpal menjadi natan dan diperoleh minyak goreng kelapa. Berdasarkan volume minyaknya, metode kering volumenya lebih banyak dibandingkan metode basah, namun kualitas minyak yang dihasilkan masih rendah dan aromanya tengik sedangkan pada metode basah minyak yang dihasilkan berkualitas baik (Fachry *et al.*, 2007).

Terdapat alternatif cara dalam proses pembuatan minyak goreng kelapa, yaitu dengan menggunakan metode basah secara kimiawi dengan

penggunaan asam. Pada penelitian ini santan yang digunakan adalah krimnya sehingga dapat mempersingkat waktu dalam proses pemanasannya. Krim santan merupakan cairan minyak didalam air yang berbentuk emulsi, yaitu suatu sistem yang terdiri dari dua atau lebih cairan yang tidak dapat bercampur seperti minyak dan air (Edam *et al.*, 2019). Tujuan penambahan asam ini untuk mengubah pH emulsi krim santan menjadi asam sehingga protein yang membungkus minyak dapat terpisah dengan air karena proses koagulasi yaitu penggumpalan protein dan membentuk blondo, dengan begitu ekstraksi minyak dalam santan lebih optimal. Penambahan asam pada krim santan hingga mencapai pH 4,5 akan menciptakan kondisi asam pada krim santan hingga mengeluarkan minyak lebih banyak (Wijayanti, I., 2017).

Asam sitrat ($C_6H_8O_7$) merupakan asam lemah yang mudah larut didalam air. Asam sitrat dalam bentuk alaminya seperti kristal kecil, bening mirip dengan gula dan memiliki rasa asam. Sehingga pada penelitian pembuatan minyak goreng kelapa ini menggunakan asam sitrat dengan pertimbangan asam sitrat biasa dikonsumsi sebagai tambahan pada bahan makanan sehingga aman digunakan pada minyak goreng kelapa. Keuntungan penggunaan asam sitrat pada makanan atau minuman yaitu kelarutan relatif tinggi, tidak beracun, pencegah kerusakan warna dan aroma

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk membuat minyak goreng dari kelapa (*Cocos nucifera L.*) dengan proses basah secara kimiawi dengan penggunaan asam sitrat ($C_6H_8O_7$) sebagai

campuran dalam pembuatan minyak kelapa untuk mempercepat proses denaturasi protein.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini:

1. Berapa jumlah penambahan asam sitrat yang optimal untuk menghasilkan minyak goreng kelapa dengan kualitas yang terbaik?
2. Bagaimana pengaruh penambahan asam sitrat pada pembuatan minyak goreng kelapa?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini:

1. Mengetahui jumlah penambahan asam sitrat yang optimal untuk menghasilkan minyak goreng kelapa dengan kualitas yang terbaik.
2. Mengetahui pengaruh penambahan asam sitrat pada pembuatan minyak goreng kelapa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan komoditi komersial karena hampir seluruh bagian kelapa dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Kelapa terdiri dari beberapa bagian, yaitu akar, batang, daun, bunga dan buah. Mardiatmoko (2018) mengungkapkan bahwa buah kelapa mencapai ukuran maksimal dengan berat 3-4 kg dan berisi cairan 0,3-0,4 liter sesudah berumur 9-10 bulan. Kelapa dengan tingkat kematangan tua dan siap dipanen pada saat berumur 12-14 bulan atau gugur jika dibiarkan, tetapi beratnya turun menjadi 1,5-2,5 kg.

Menurut Balachandran *et al.* (1985) dalam Yuwono (2016) kandungan kimia yang paling tinggi pada daging kelapa adalah air, minyak dan protein. Minyak dan protein terdapat pada daging bagian dalam dan meningkat hingga bagian luar daging kelapa. Sedangkan kandungan air tertinggi terdapat pada bagian dalam daging kelapa dan semakin menurun hingga bagian luar daging kelapa. Untuk lebih jelasnya, pada Tabel 1. dapat dilihat distribusi berbagai senyawa dalam daging kelapa.

Tabel 1. Distribusi Senyawa dalam Daging Buah Kelapa

Komposisi (%)	Daging Buah			
	Keseluruhan	Dalam	Tengah	Luar
Air	35,37	61,9	32,6	18,10
Minyak	44,01	15,77	46,36	61,72
Protein	5,5	2,97	5,28	6,79
Total Gula	6,57	13,82	6,97	3,47
Gula Reduksi	0,21	1,71	0,12	0,12
Serat	3,05	2,88	2,99	2,82
Abu	0,77	1,05	0,70	0,57

Sumber: Balachandran *et al.* (1985) dalam Yuwono (2016)

Salah satu olahan produk dari daging buah kelapa adalah santan. Santan kelapa merupakan cairan hasil perasan atau ekstraksi dari parutan daging buah kelapa dengan maupun tanpa penambahan air. Santan kelapa berbentuk emulsi cair dengan sistem emulsi *oil in water* yaitu sistem emulsi dengan butiran-butiran lemak tersebar dalam air. Santan yang didiamkan 5-10 jam terjadi pemecahan emulsi menjadi fase krim santan dan skim santan (Budiati, 2012). Krim santan mengandung lebih banyak minyak dibandingkan skim santan. Pemecahan emulsi terjadi karena kandungan air dan lemak yang tinggi menyebabkan emulsi tidak stabil, dan juga protein sebagai *emulsifier* alami pada santan akan mengalami degradasi selama masa penyimpanan atau fermentasi (Yulindha *et al.*, 2021).

Kualitas santan buah kelapa dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam buah kelapa, kandungan nutrisi yang baik diperoleh pada kelapa tua. Semakin tua tingkat kematangan kelapa maka semakin baik kualitas santan yang dihasilkan (Harsono, 2005 *dalam* Banowati, 2021). Santan kelapa merupakan produk kelapa yang cepat rusak dan mudah tengik dalam beberapa jam jika tidak dikemas dengan baik karena kandungan air dan lemaknya yang tinggi. Santan kelapa memiliki kadar air 86.41%, kadar lemak 10.22%, kadar protein 1.96% dan kadar karbohidrat 1.08% (Mahmud dan Ferry, 2005).

2.2. Minyak Goreng Kelapa

Minyak goreng kelapa merupakan minyak nabati yang dihasilkan melalui ekstraksi dari daging buah kelapa (*Cocos nucifera L.*). Umumnya minyak goreng kelapa diekstraksi dengan dua metode, yaitu metode basah

dan metode kering. Metode basah, menggunakan bahan baku santan kelapa yang diperoleh dari parutan kelapa tua segar yang diperas dengan air, kemudian didiamkan sehingga menghasilkan blondo untuk selanjutnya dipanaskan untuk mendapatkan minyak goreng kelapa. Sedangkan pada metode kering, kopra (daging kelapa yang dikeringkan) diperas menggunakan mesin peras hingga mengeluarkan minyak. Mutu minyak goreng kelapa yang kurang baik dapat ditandai dari warna minyak goreng kelapa yang kuning bahkan cokelat akibat lama dan suhu pemanasan yang tinggi (Susanto, 2012).

Minyak goreng kelapa mengandung protein dan karbohidrat yang menjadi salah satu penyebab minyak goreng kelapa berwarna kuning hingga kecoklatan yang diakibatkan pemanasan minyak goreng kelapa pada suhu tinggi. Minyak goreng kelapa juga mengandung asam lemak bebas, terdiri dari asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Asam lemak jenuh pada minyak goreng kelapa termasuk asam lemak jenuh rantai karbon sedang sehingga mengandung asam laurat. Tingginya kandungan asam lemak jenuh dan asam laurat pada minyak goreng kelapa menjadikan minyak goreng kelapa bermutu tinggi. Pada minyak goreng kelapa terkandung asam laurat 44,83%, asam miristat 22,82%, asam palmitat 12,82% dan asam oleat 11,16% (Hamid *et al.*, 2020).

Minyak kelapa mengalami ketengikan karena reaksi hidrolisis dan oksidasi. Minyak goreng kelapa yang mengandung kadar air yang tinggi menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis yang mengakibatkan perubahan pada aroma dan rasa minyak goreng kelapa. Pada umumnya minyak goreng

kelapa mengalami ketengikan yang berasal dari reaksi oksidasi, ketika minyak kontak dengan oksigen sehingga asam-asam lemak mengalami penguraian dan berubah menjadi asam lemak bebas serta aldehid dan keton yang berbau busuk dan sangat mudah menguap. Mutu minyak akan semakin turun ditandai dengan minyak yang beraroma tengik karena minyak mengandung aldehid (Azizah *et al.*, 2016).

2.3. Pengolahan Minyak Goreng Kelapa

Kelapa tua sering diolah menjadi santan untuk menghasilkan minyak goreng karena kandungan minyaknya yang tinggi. Metode pembuatan minyak goreng kelapa yang umum digunakan adalah metode basah tradisional dengan tahapan mulai dari pemisahan daging buah, pamarutan, pemerasan, dan pemanasan. Sekarang telah dikembangkan cara pengolahan dengan metode basah secara *modern* dengan cara memekatkan santan sehingga air di dalam santan dapat dikurangi (Fachry *et al.*, 2007). Menurut Karouw *et al.* (2014) ekstraksi pada metode basah dapat menggunakan metode pemanasan, fermentasi dan sentrifugasi krim kelapa. Metode basah memiliki kelebihan dibandingkan metode lain yaitu waktu pembuatan lebih cepat karena tanpa adanya proses pengeringan terlebih dahulu. Di samping itu biaya yang dikeluarkan pada metode basah lebih sedikit karena tidak memerlukan alat yang terlalu banyak (Karouw *et al.*, 2019). Santan yang difermentasi akan terbentuk 3 lapisan, yaitu krim (minyak) di bagian paling atas, skim (protein) di bagian tengah dan air di bagian bawah (Karouw *et al.*, 2014).

2.4. Pemanasan

Pemanasan pada minyak kelapa bertujuan untuk menguapkan air dari santan sehingga menghasilkan minyak goreng kelapa sebagai produk utama dan blondo sebagai produk samping. Kandungan kadar air yang tinggi mengakibatkan minyak goreng kelapa cepat tengik (Murad *et al.*, 2019).

Faktor yang mempengaruhi hasil volume minyak kelapa yaitu jenis kelapa, suhu dan waktu pemanasan. Kadar air dalam minyak juga mempengaruhi warna, bau dan rasa pada minyak goreng kelapa. Warna keruh pada minyak dapat disebabkan oleh masih banyaknya kandungan air di dalam minyak kelapa (Firdana *et al.*, 2021).

Ikatan antara protein dan minyak pada krim dari daging buah kelapa hanya dapat diputuskan dengan perlakuan pemanasan. Minyak kelapa yang diolah dengan cara pemanasan memiliki kadar asam lemak bebas 0,15% lebih rendah dibandingkan dengan pengolahan minyak kelapa dengan perlakuan fermentasi yaitu sekitar 0,19-0,24% (Karouw *et al.*, 2019).

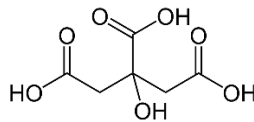
Metode pemanasan pada proses pembuatan minyak goreng kelapa dapat merusak antioksidan dan asam lemak rantai sedang dalam minyak goreng kelapa, sehingga kadar asam lemak bebas meningkat. Kadar asam lemak bebas ini dapat terbentuk karena proses oksidasi dan hidrolisis pada saat pengolahan dan penyimpanan minyak goreng kelapa. Kadar asam lemak bebas yang tinggi akan bersifat toksik di dalam tubuh dan juga mempercepat ketengikan pada minyak goreng kelapa selama penyimpanan. (Tritisari *et al.*, 2020).

Waktu pemanasan juga berpengaruh terhadap volume minyak goreng kelapa yang dihasilkan. Seringkali pembuatan minyak goreng kelapa dengan waktu pemanasan yang lama menghasilkan warna minyak goreng kelapa kuning hingga menghitam akibat terkontaminasi karamel yang gosong dan kualitas minyak yang dihasilkan semakin rendah karena tingginya kadar FFA (*Free Fatty Acid*) yaitu asam lemak bebasnya. Semakin lama waktu pemanasan maka kadar FFA semakin tinggi (Akbar, 2021). Namun, jika lama pemanasan kurang maka minyak yang dihasilkan kurang optimal karena sisa minyak masih terkandung didalam protein pada blondo. Pemanasan blondo dilakukan sampai tampak adanya pemisahan minyak dengan blondo yang ditandai dengan blondo yang berwarna coklat muda (Karouw *et al.*, 2015).

2.5. Asam Sitrat ($C_6H_8O_7$)

Asam sitrat merupakan asam organik yang berbentuk serbuk kristal berwarna putih. Asam sitrat memiliki sifat-sifat yaitu mudah larut dalam air, tidak berbau, tidak beracun dan berasa sangat asam. Asam sitrat berfungsi untuk menurunkan kadar pH bahan. Jika dipanaskan akan meleleh dan terurai (Melidia, 2021).

Edam *et al.* (2019), mengungkapkan bahwa emulsi santan dapat dipecah dengan penambahan asam. Salah satu asam yang dapat digunakan yaitu asam sitrat karena mudah diperoleh dan merupakan bahan tambahan dalam makanan dan minuman. Asam sitrat memiliki rumus kimia $C_6H_8O_7$ asam organik lemah yang dapat ditemukan di daun dan buah pada tumbuhan genus *Citrus* (suku jeruk-jerukan).



Gambar 1. Struktur Kimia Asam Sitrat

Menurut Aprilasani *et al.* (2014) semakin besar penambahan asam, maka semakin mempercepat proses denaturasi protein menjadi minyak. Hal ini karena, santan merupakan bentuk emulsi minyak dalam air (*oil in water*) dengan protein sebagai *emulsifier* (zat yang membentuk serta menjaga emulsi minyak dan air didalam santan). Protein membungkus butir-butir minyak pada santan dengan suatu lapisan tipis sehingga butir-butir minyak tersebut tidak dapat bergabung menjadi satu fase berkelanjutan.

Penambahan asam sitrat akan memberikan suasana asam pada krim santan yang menyebabkan pH krim santan menjadi kurang lebih 4,5 karena sifat asam sitrat sebagai larutan penyangga digunakan sebagai pengendali pH. Protein santan larut secara maksimum pada pH optimum 4,5 di mana pada kondisi ini protein berada pada titik isoelektrik. Jika kadar asam terlalu tinggi maka dapat menyebabkan penurunan volume minyak kelapa (Anti *et al.*, 2020).

2.6. Standar Mutu Minyak Goreng Kelapa

Mutu pangan merupakan nilai yang ditentukan dengan dasar kriteria pangan, kandungan gizi dan standar perdagangan terhadap bahan makanan. Minyak goreng kelapa yang aman dikonsumsi harus disesuaikan dengan standar yang ada. Pengendalian mutu minyak goreng dapat didasarkan pada standar dari minyak goreng yang aman dikonsumsi. Dasar standardisasi mutu dapat menggunakan standar SNI (Standar Nasional Indonesia).

Standar SNI merupakan standar yang digunakan untuk mendasari penetapan akan mutu dari suatu produk yang umum digunakan di Indonesia. Warna kuning hingga *orange* pada minyak goreng biasanya disebabkan adanya *pigmen karotenoid* yang larut dalam minyak tersebut (Silalahi *et al.*, 2017).

Penjaminan mutu dan keamanan pangan suatu produk dibuktikan dengan sertifikasi produk yang dikeluarkan oleh lembaga sertifikasi yang kompeten (Kementerian PPN/Bappenas, 2020). Standar mutu minyak goreng dengan bahan baku dari minyak nabati selain kelapa sawit telah tertuang dalam SNI 3471:2013 yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar Mutu Minyak Goreng SNI 3471:2013

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Bau	-	normal
1.2	Warna	-	normal
2.	Kadar air dan bahan menguap	% (b/b)	maks. 0,15
3.	Bilangan asam	mg KOH/g	maks. 0,6
4.	Bilangan peroksida	Mek O ₂ /kg	maks. 10
5.	Minyak pelikan	-	negatif
6.	Asam <i>linoleate</i> (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak	%	maks. 2
7.	Cemaran logam		
7.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
7.2	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,1
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0/250,0*
7.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	
8.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	

Keterangan: - Pengambilan contoh dalam bentuk kemasan di pabrik

* Kemasan dalam kaleng

Sumber: Standar Nasional Indonesia (2013)

2.7. Uji Organoleptik

Warna adalah kesan pertama yang ditangkap oleh mata sebagai bagian dari indera manusia. Warna merupakan reaksi otak terhadap rangsangan

visual khusus. Warna terjadi karena adanya unsur cahaya, objek dan pengamat (retina) sehingga menampilkan spektrum warna berdasarkan pengalaman indera penglihatan seseorang. Proses terlihatnya warna oleh mata terjadi karena cahaya yang menimpa suatu benda, lalu benda tersebut memantulkan cahaya tersebut ke retina (mata) sehingga warna dapat terlihat oleh mata. Warna sebagai sensorik pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis dalam memberikan penilaian terhadap mutu suatu produk, warna yang tidak menarik biasanya kurang disukai oleh panelis walaupun nilai gizinya tinggi dan memiliki cita rasa yang enak. Warna yang tidak menyimpang dari warna yang seharusnya akan memberikan kesan penilaian tersendiri bagi panelis (Negara *et al.*, 2016).

Aroma adalah senyawa kimia yang tercampur diudara sehingga tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori (sel reseptor utama untuk indera penciuman). Aroma terjadi karena senyawa kimia yaitu volatil dari suatu makanan atau minuman masuk ke rongga hidung yang direspon oleh syaraf-syaraf olfaktori tersebut. Aroma termasuk salah satu indikator dalam pengujian organoleptik karena dapat menunjukkan mutu suatu produk baik atau tidak. Jika aroma suatu produk menyimpang dari aroma seharusnya maka kandungan pada produk tersebut sudah mulai rusak (Mukin, 2019).

Rasa adalah tanggapan indera pengecap yaitu lidah terhadap rangsangan saraf seperti asam, pahit, asin dan manis. Penilaian panelis terhadap rasa suatu produk cenderung subyektif individu. Perbedaan rasa yang timbul pada suatu produk bisa disebabkan oleh sifat subyektif pada diri manusia, seperti kelelahan dan kurang fokus (Prayitno, 2018).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juni-Agustus 2022 di Laboratorium Pangan dan Pascapanen Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Kaltara.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain baskom sebagai wadah untuk memeras santan, kain peras dan sarung tangan plastik untuk memeras santan, saringan plastik *mesh* 60 untuk menyaring santan dari ampas kelapa, toples transparan sebagai wadah pemisahan krim dan skim santan, sendok untuk mengambil krim santan setelah didiamkan, cup 14 oz sebagai wadah pemisahan blondo dengan VCO dan air, gelas ukur untuk mengukur volume krim santan, blondo dan minyak goreng kelapa, kompor, spatula dan wajan untuk memanaskan blondo, saringan besi *mesh* 60, kain kassa dan tisu untuk menyaring minyak dari ampas blondo, timbangan analitik untuk mengukur berat asam sitrat, ampas blondo setelah pemanasan dan sampel minyak untuk uji kadar air, botol sebagai wadah penyaringan, kertas saring *whatman* 41 untuk menyaring minyak hasil pemanasan, termometer suhu pemanasan, pH meter dan alat-alat analisa.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain parutan kelapa tua, kertas label, air dan asam sitrat.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan melakukan penelitian di laboratorium. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan

Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan satu faktor yaitu penambahan asam sitrat yang terdiri dari 7 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuannya sebagai berikut:

0% = Tanpa penambahan asam sitrat (kontrol)

1% = Asam sitrat sebanyak 1% dari 400 ml krim santan yaitu 4 gram

2% = Asam sitrat sebanyak 2% dari 400 ml krim santan yaitu 8 gram

3% = Asam sitrat sebanyak 3% dari 400 ml krim santan yaitu 12 gram

4% = Asam sitrat sebanyak 4% dari 400 ml krim santan yaitu 16 gram

5% = Asam sitrat sebanyak 5% dari 400 ml krim santan yaitu 20 gram

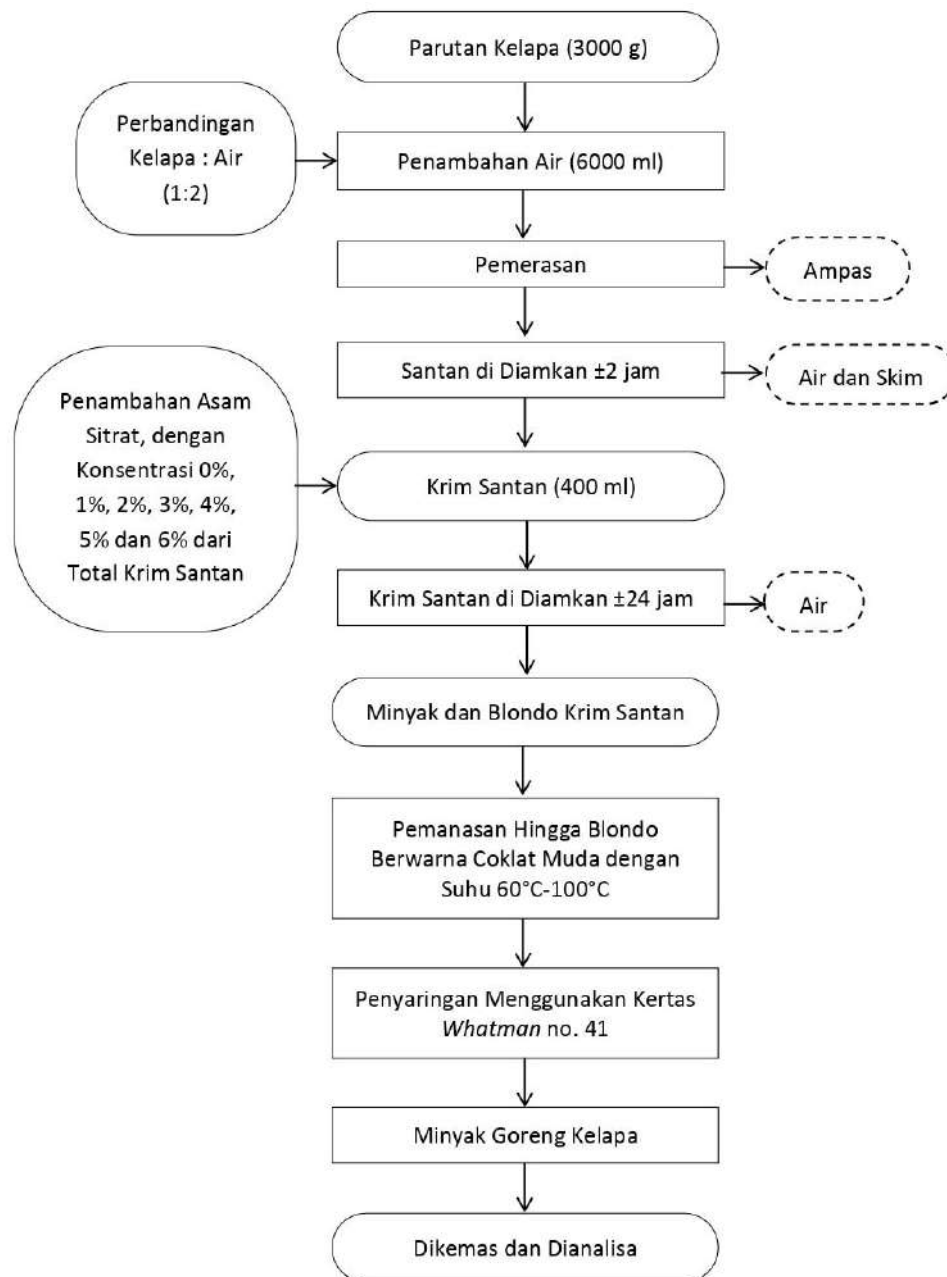
6% = Asam sitrat sebanyak 6% dari 400 ml krim santan yaitu 24 gram

3.4. Tahapan Pembuatan Minyak Goreng Kelapa

Adapun tahapan-tahapan pembuatan minyak goreng kelapa sebagai berikut:

1. Daging buah kelapa tua yang digunakan sebanyak 3000 gram kelapa parut kemudian dilakukan penambahan air sebanyak 6000 ml sehingga perbandingan antara kelapa parut dengan air adalah 1:2.
2. Selanjutnya dilakukan pemerasan kelapa untuk menghasilkan santan. Sebanyak 6000 ml air yang digunakan dibagi dalam 2 kali pemerasan. Santan yang dihasilkan didiamkan ± 2 jam (sampai terbentuk pemisahan).
3. Diambil 400 ml krim santan kental, kemudian dicampur dengan asam sitrat sesuai perlakuan (0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, dan 6%) dari total krim.
4. Campuran tersebut didiamkan selama ± 24 jam, hingga terbentuk minyak kelapa, blondo dan air.

5. Blondo yang terbentuk selanjutnya dipisahkan dari air kemudian dituangkan dalam wajan untuk dilakukan pemanasan dengan suhu 60°C-100°C. Pemanasan dilakukan hingga terjadi pemisahan minyak dengan blondo (hingga blondo berubah warna coklat muda).
6. Dilakukan pemisahan minyak dengan blondo dengan menggunakan saringan besi *mesh* 60 yang dilapisi dengan kain kasa dan tisu diatasnya. Lalu minyak yang telah terpisah dari blondo disaring lagi menggunakan kertas saring *whatman* no. 41.
7. Minyak kelapa hasil pemanasan siap untuk dikemas dan dianalisa.



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat
(Sumber: Mukin, 2019 dimodifikasi)

3.5. Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang digunakan pada penelitian ini meliputi:

1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik disebut juga dengan penilaian indera. Pengujian organoleptik minyak goreng kelapa pada penelitian ini dilakukan dengan pengamatan oleh 25 panelis agak terlatih yaitu ibu-ibu rumah tangga. Pengamatan menggunakan penginderaan seperti penglihatan oleh mata, pembauan atau penciuman dengan hidung dan menggunakan indera lainnya. Pengujian organoleptik pada minyak goreng kelapa dilakukan dengan metode tingkat kesukaan (hedonik) dan penerimaan panelis (skoring). Pada uji tingkat kesukaan (hedonik) panelis diminta untuk menyatakan tingkat kesukaanya terhadap rasa, warna dan aroma minyak goreng kelapa yang diamati berdasarkan 5 skala tingkat kesukaan. Adapun 5 skala tingkat kesukaan tersebut yaitu 1 (tidak suka), 2 (agak suka), 3 (suka), 4 (sangat suka), 5 (amat sangat suka). Sementara uji penerimaan panelis (skoring) terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Penerimaan Panelis (Skoring)

Skor	Skor Atribut Organoleptik		
	Rasa	Warna	Aroma
1	Sangat Asam	Kuning Kecoklatan	Tidak Khas Minyak Kelapa
2	Asam	Kuning Agak Kecoklatan	Agak Khas Minyak Kelapa
3	Sedikit Asam	Kuning	Khas Minyak Kelapa
4	Agak Asam	Bening agak Kekuningan	Sangat Khas Minyak Kelapa
5	Tidak Asam	Bening	Amat Sangat Khas Minyak Kelapa

2. pH Krim Santan

pH (*Power of Hydrogen*) merupakan istilah kimia untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Pengukuran pH krim santan pada penelitian ini menggunakan pH meter yang telah di kalibrasi pada larutan *buffer* standar pH 4,01 dan 6,86. Pengukuran dilakukan dengan memasukkan pH meter ke dalam 400 ml krim santan pada setiap sampel perlakuan yang telah ditambahkan asam sitrat dan pada sampel kontrol (tanpa penambahan asam sitrat). pH meter selalu dibilas menggunakan aquades dan dikeringkan menggunakan tisu setiap kali dilakukan pergantian sampel.

3. Volume Minyak

Volume minyak goreng kelapa dapat dihitung dengan membandingkan volume hasil minyak goreng kelapa dengan volume sampel krim santan yang digunakan (*American Oil Chemist Society Aa 4-38, 1998 dalam Soetjipto, 2020*).

Rumus 1. Volume Minyak

$$\text{Volume Minyak} = \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \dots \dots \dots (3.1)$$

4. Kadar Air

Uji kadar air minyak goreng kelapa menggunakan metode oven. Pengujian kadar air menggunakan cawan porselen yang telah bersih dan dipanaskan pada suhu 105°C didalam oven, kemudian didinginkan dalam desikator kurang lebih 30 menit, setelah itu cawan porselen ditimbang menggunakan timbangan analitik hingga diperoleh

bobot konstan (berat tetap atau tidak lebih dari 0,2 mg dari berat sampel sebelumnya). Timbang sampel minyak goreng kelapa sebanyak 2 gram dalam cawan tersebut kemudian catat beratnya. Kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 4 jam. Lalu dinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang sampai diperoleh bobot konstan (Lempang *et al.*, 2016).

Rumus 2. Kadar Air

$$\text{Kadar Air} = \frac{m_1 (g) - m_2 (g)}{m_0 (g)} \times 100\% \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

m_1 = massa sampel + massa cawan porselen sebelum dioven

m_2 = massa sampel + massa cawan setelah dioven

m_0 = massa sampel

3.6. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan nyata antar tiap data perlakuan maka akan dilanjutkan dengan Uji BNJ (Berbeda Nyata Jujur) pada taraf 5%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

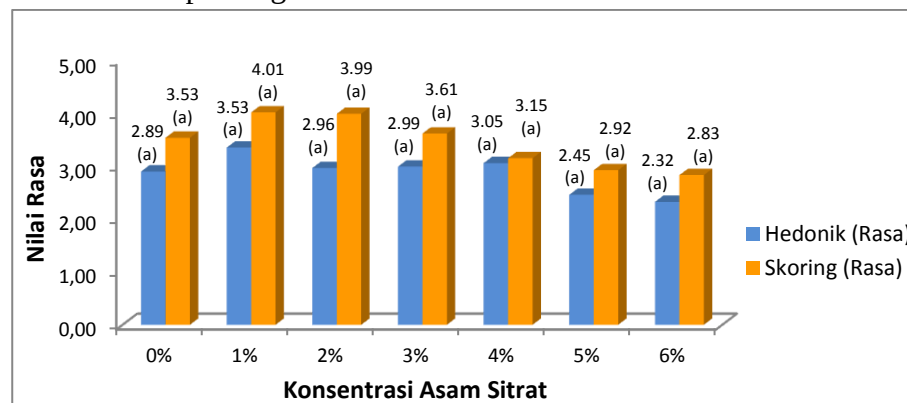
4.1. Pengujian Organoleptik Minyak Goreng Kelapa

Uji organoleptik oleh 25 panelis agak terlatih yaitu ibu-ibu rumah tangga terhadap tingkat kesukaan (hedonik) dan penerimaan panelis (skoring). Skala penilaian hedonik adalah 1 (tidak suka), 2 (agak suka), 3 (suka), 4 (sangat suka), 5 (amat sangat suka) terhadap rasa, warna dan aroma sampel dari masing-masing perlakuan. Skala penilaian skoring terhadap rasa adalah 1 (sangat asam), 2 (asam), 3 (sedikit asam), 4 (agak asam), 5 (tidak asam), terhadap warna adalah 1 (kuning kecoklatan), 2 (kuning agak kecoklatan), 3 (kuning), 4 (bening agak kekuningan), 5 (bening), terhadap aroma 1 (tidak khas minyak kelapa), 2 (agak khas minyak kelapa), 3 (khas minyak kelapa), 4 (sangat khas minyak kelapa), 5 (amat sangat khas minyak kelapa).

4.1.1. Rasa

Rasa adalah tingkat kesukaan dari makanan yang diamati dengan indera perasa. Pada Tabel 4. memperlihatkan tingkat kesukaan (hedonik) dan penerimaan panelis (skoring) terhadap rasa minyak goreng kelapa dengan penambahan asam sitrat pada berbagai konsentrasi perlakuan.

Tabel 4. Grafik Hasil Pengujian Tingkat Kesukaan (Hedonik) dan Penerimaan Panelis (Skoring) terhadap Rasa Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat



Sumber : Data Rerata Organoleptik Rasa (Hedonik dan Skoring) diolah, 2023

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Data hasil uji organoleptik terhadap tingkat kesukaan (hedonik) terhadap rasa minyak goreng kelapa dengan variasi konsentrasi penambahan asam sitrat, diperoleh bahwa penambahan asam sitrat 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% rasa yang dihasilkan disukai oleh panelis sementara 5% dan 6% agak disukai panelis. Perbedaan tingkat kesukaan panelis dimungkinkan karena setiap panelis memiliki tingkat ketajaman, kepekaan dan selera terhadap rasa asam yang berbeda-beda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Prayitno (2018), perbedaan rasa yang ditimbulkan pada suatu produk dapat ditimbulkan oleh sifat subyektif pada diri manusia.

Data hasil pengujian terhadap tingkat penerimaan panelis (skoring) penambahan asam sitrat 0%, 1%, 2% dan 3% memiliki rasa yang agak cenderung asam (agak asam) namun rasa asam yang dihasilkan belum terasa kuat sementara pada penambahan konsentrasi 4%, 5% dan 6% memiliki rasa sedikit asam yang cenderung lebih kuat

dibanding dengan 0%, 1%, 2% dan 3%. Rasa asam yang dihasilkan dari minyak goreng tersebut disebabkan karena adanya penambahan asam sitrat. Namun rasa asam yang dihasilkan masih dalam batas wajar artinya tidak terasa sangat asam.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan asam sitrat pada jumlah konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan (uji hedonik) dan penerimaan panelis (skoring) terhadap rasa minyak goreng kelapa yang dihasilkan sehingga tidak dilakukan uji lanjut.

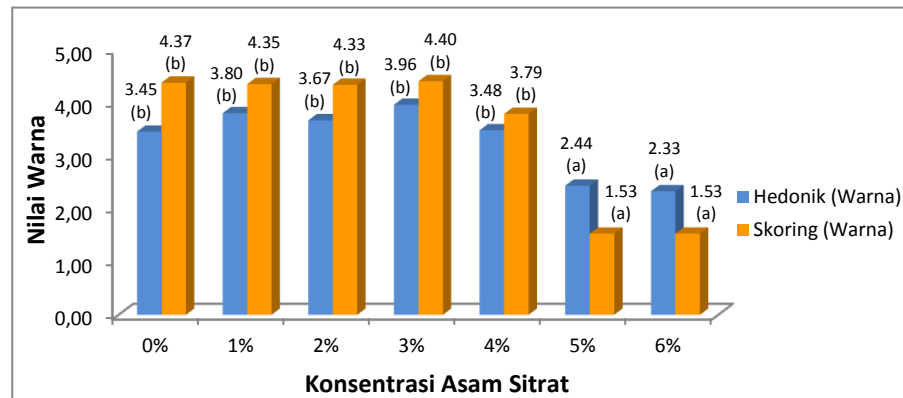
Rasa asam yang ditimbulkan pada setiap perlakuan memiliki rasa asam tidak jauh berbeda. Hal ini dimungkinkan karena rasa asam yang dihasilkan berasal dari asam sitrat dimana asam sitrat merupakan golongan asam lemah, sehingga dalam penambahan asam sitrat untuk setiap perlakuan menimbulkan rasa asam yang masih bisa ditoleransi oleh indera perasa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ovelando *et al.* (2013), bahwa asam sitrat merupakan asam organik lemah dan hal ini juga didukung oleh Utomo (2008), bahwa asam lemah adalah senyawa yang tidak terionisasi secara signifikan dalam larutan.

4.1.2. Warna

Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. Warna umumnya sebagai penentu mutu bahan makanan. panelis akan memberikan penilaian tersendiri pada warna makanan yang tidak menyimpang dari seharusnya. Pada Tabel 5. memperlihatkan tingkat kesukaan (hedonik) dan penerimaan panelis

(skoring) terhadap warna minyak goreng kelapa dengan penambahan asam sitrat pada berbagai konsentrasi perlakuan.

Tabel 5. Grafik Hasil Pengujian Tingkat Kesukaan (Hedonik) dan Penerimaan Panelis (Skoring) terhadap Warna Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat



Sumber : Data Rerata Organoleptik Warna (Hedonik dan Skoring) diolah, 2023

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Hasil uji organoleptik terhadap tingkat kesukaan (hedonik) terhadap warna minyak goreng kelapa dengan variasi konsentrasi penambahan asam sitrat, menunjukkan bahwa penambahan jumlah asam sitrat 0% dan 4% memiliki warna yang disukai oleh panelis, penambahan 1%, 2% dan 3% sangat disukai oleh panelis sementara 5% dan 6% memiliki warna agak disukai oleh panelis.

Pengujian terhadap tingkat penerimaan panelis (skoring) terhadap warna menunjukkan bahwa penambahan asam sitrat 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% memiliki warna bening agak kekuningan sementara pada penambahan konsentrasi 5% dan 6% memiliki warna kuning agak kecoklatan.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan jumlah konsentrasi asam sitrat dalam pembuatan minyak goreng

kelapa berpengaruh terhadap tingkat kesukaan dan penerimaan panelis terhadap warna minyak goreng kelapa yang dihasilkan. Perbedaan warna pada minyak goreng kelapa yang dihasilkan diduga karena semakin tinggi jumlah penambahan asam sitrat dalam pembuatan minyak goreng kelapa, maka tekstur blondonya semakin cair sehingga membutuhkan waktu pemanasan yang lama untuk memisahkan minyak dari blondo. Pemanasan yang lama mampu mempengaruhi kualitas warna minyak goreng akibat terjadinya reaksi oksidasi yaitu terkontaminasi karamel yang gosong. Hal ini sesuai dengan pernyataan Alamsyah (2005), bahwa pemanasan yang lama menyebabkan komponen karbohidrat, protein dan minyak mengalami hidrolisis dan oksidasi yang akan berpengaruh pada warna minyak.

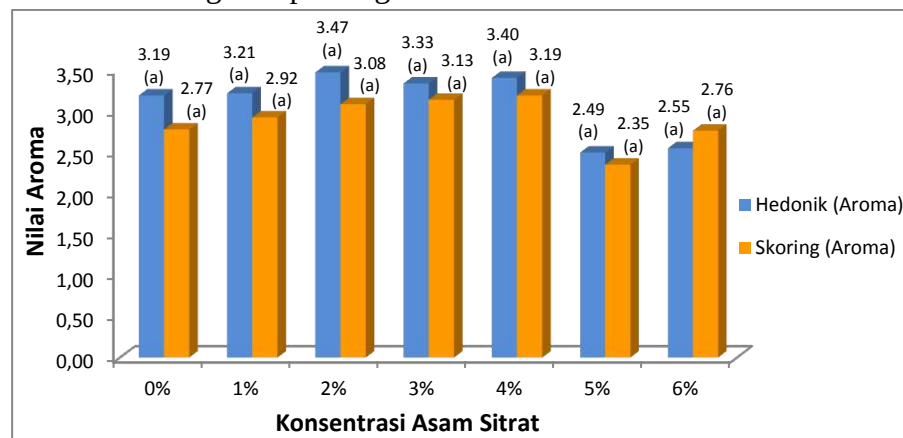
Hasil uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa penambahan jumlah konsentrasi asam sitrat 0% hingga 4% terhadap tingkat kesukaan (hedonik) dan penerimaan panelis (skoring) terhadap warna tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata pada penambahan konsentrasi 5% dan 6%. Sementara penambahan jumlah konsentrasi asam sitrat 5% dan 6% tidak berbeda nyata. Hal ini dimungkinkan karena pada jumlah konsentrasi 0% hingga 4% masih menghasilkan blondo yang masih kental sehingga tidak membutuhkan waktu pemanasan yang lama untuk menghasilkan minyak goreng yang berdampak terhadap kualitas warna minyak yang dihasilkan. Akan tetapi pada jumlah konsentrasi 5% dan 6% blondo yang dihasilkan bersifat agak cair sehingga membutuhkan waktu pemanasan yang

lama untuk menghasilkan minyak goreng kelapa. Pemanasan yang lama akan memacu peningkatan asam lemak bebas minyak goreng kelapa yang berdampak terhadap perubahan warna minyak goreng kelapa yang dihasilkan. Hal ini didukung Akbar (2021), bahwa pemanasan yang lama dalam pembuatan minyak goreng kelapa menghasilkan warna minyak goreng kelapa kuning hingga menghitam akibat terkontaminasi karamel yang gosong dan kualitas minyak yang dihasilkan semakin rendah karena tingginya kadar FFA (*Free Fatty Acid*) yaitu asam lemak bebas. Semakin lama waktu pemanasan maka kadar FFA semakin tinggi. Hal ini juga didukung oleh Tritisari *et al.* (2020) bahwa pemanasan yang lama dapat merusak antioksidan dan asam lemak rantai sedang dalam minyak goreng kelapa, sehingga kadar asam lemak bebas meningkat. Kadar asam lemak bebas ini dapat terbentuk karena proses oksidasi dan hidrolisis pada saat pengolahan minyak goreng kelapa.

4.1.3. Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung. Pada Tabel 6. memperlihatkan tingkat kesukaan (hedonik) dan penerimaan panelis (skoring) terhadap aroma minyak goreng kelapa dengan penambahan asam sitrat pada berbagai konsentrasi perlakuan.

Tabel 6. Grafik Hasil Pengujian Tingkat Kesukaan (Hedonik) dan Penerimaan Panelis (Skoring) terhadap Aroma Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat



Sumber : Data Rerata Organoleptik Aroma (Hedonik dan Skoring) diolah, 2023

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Data hasil uji organoleptik terhadap tingkat kesukaan (hedonik) terhadap aroma minyak goreng kelapa dengan variasi konsentrasi penambahan asam sitrat, diperoleh bahwa penambahan asam sitrat 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 6% aroma yang dihasilkan disukai oleh panelis sementara 5% agak disukai panelis.

Data hasil pengujian terhadap tingkat penerimaan panelis (skoring) penambahan asam sitrat 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 6% beraroma khas minyak kelapa sementara pada penambahan konsentrasi 5% beraroma agak khas minyak kelapa yang artinya aroma khas minyak kelapanya cenderung kurang tajam dibanding dengan 0%, 1%, 2%, 3%, 4% dan 6%. Aroma minyak goreng kelapa yang dihasilkan merupakan aroma dari bahan baku dari kelapa yang khas minyak kelapa dimana kelapa mengandung senyawa nonyl metil keton yang menimbulkan aroma khas dari kelapa itu sendiri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ketaren (2008), bahwa aroma khas dari

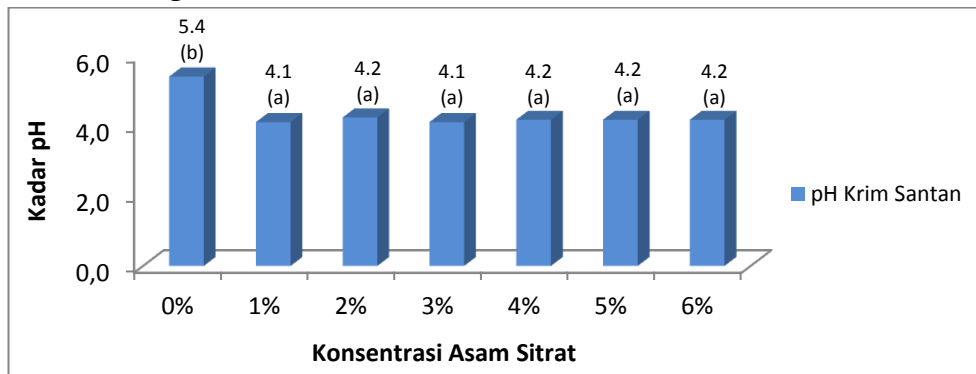
minyak kelapa ditimbulkan oleh senyawa nonyl metil keton. Namun, perbedaan aroma yang timbul pada minyak goreng kelapa pada berbagai konsentrasi penambahan asam sitrat diduga karena pengaruh dari proses pembuatan minyak goreng kelapa seperti lama pemanasan. Aroma bisa berkurang akibat proses pengolahan (Saragih, 2014).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan asam sitrat pada jumlah konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan (hedonik) dan penerimaan panelis (skoring) terhadap aroma minyak goreng kelapa yang dihasilkan sehingga tidak dilakukan uji lanjut. Hal ini dikarenakan aroma minyak goreng kelapa pada penelitian ini tidak berbeda jauh. Hal ini diduga karena sifat asam sitrat yang tidak berbau sehingga walaupun ditambahkan pada krim santan maka tidak mempengaruhi aroma pada minyak goreng kelapa yang dihasilkan. Sesuai dengan pernyataan Melidia (2021), bahwa asam sitrat memiliki sifat tidak berbau.

4.2. pH Krim Santan

pH krim santan adalah derajat keasaman atau kebasaan dari krim santan, yang diukur menggunakan pH meter pada setiap sampel perlakuan. Pada Tabel 7. memperlihatkan pH Krim Santan Minyak Goreng Kelapa dengan penambahan asam sitrat.

Tabel 7. Grafik Hasil Pengujian pH Krim Santan Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat



Sumber : Data Kadar pH Krim Santan diolah, 2023

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Hasil uji kadar pH krim santan terhadap berbagai perlakuan penambahan asam sitrat menunjukkan terjadi penurunan nilai pH krim santan setelah penambahan asam sitrat. Sehingga diduga kemungkinan penambahan asam sitrat berhasil menaikkan kadar asam pada krim santan hingga mendekati nilai pH 4,5 yang merupakan titik isoelektrik santan. Titik isoelektrik adalah kondisi saat kadar pH berada pada bentuk *zwitter ion* (ion yang bermuatan positif atau kation maupun bermuatan negatif atau anion). Pada titik isoelektrik protein pada santan akan mengendap dan menggumpal karena kelarutan pada protein menurun. Menurut Anti, *et al.* (2020), penambahan asam mengakibatkan krim santan menjadi asam.

Hasil analisis sidik ragam, menunjukkan bahwa penambahan asam sitrat dalam pembuatan minyak goreng kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap kadar pH krim santan yang dihasilkan, akan tetapi berpengaruh nyata terhadap kontrol (0%). Penambahan asam sitrat 1%; 2%; 3%; 4%; 5% dan 6% peningkatan kadar asamnya tidak berbeda jauh. Pada perlakuan lain yang ditambahkan asam sitrat yaitu 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 6%

perbedaannya tidak berbeda jauh. Hal ini dimungkinkan karena asam sitrat termasuk asam lemah. Sehingga walaupun penambahan konsentrasi asam sitrat berbeda tetapi kadar pH tidak banyak berubah. Asam sitrat merupakan asam lemah, memiliki kandungan pH di atas 3 dan dibawah 7 serta memiliki sifat sebagai larutan penyangga yaitu larutan yang digunakan agar nilai pH tidak banyak berubah selama reaksi kimia berlangsung. Hal ini sesuai pernyataan Asasia (2017), bahwa asam sitrat menjadi penyangga yang sangat baik untuk mengendalikan pH.

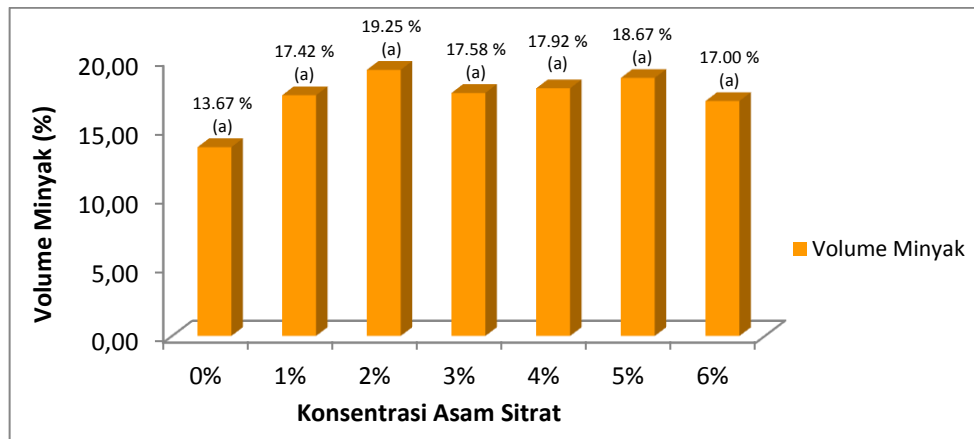
Hasil uji lanjut BNJ 5% diketahui bahwa pada perlakuan penambahan asam sitrat 0% (kontrol) berbeda nyata terhadap perlakuan 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 6%. Perlakuan tanpa penambahan asam sitrat 0% (kontrol) kadar pH nya 5,4, dimana kondisi tersebut diatas titik isoelektrik dibandingkan dengan perlakuan yang ditambahkan asam sitrat yang kadar pH-nya turun mendekati titik isoelektrik. Penambahan asam sitrat diduga karena mampu menghasilkan menghasilkan H^+ dalam air, sehingga asam sitrat yang ditambahkan pada krim santan melepaskan proton (partikel dengan muatan positif) yang menyebabkan penurunan kadar pH hingga mendekati titik isoelektrik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Melidia (2021), bahwa asam sitrat berfungsi menurunkan kadar pH larutan hingga lebih bersifat asam.

4.3. Volume Minyak

Volume minyak adalah ukuran banyaknya jumlah minyak goreng kelapa yang dihasilkan dengan menggunakan satuan volume persen (%).

Pada Tabel 8. memperlihatkan Volume Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat.

Tabel 8. Grafik Hasil Volume Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat



Sumber : Data Volume Minyak Goreng Kelapa diolah, 2023

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Volume minyak goreng kelapa yang dihasilkan dengan berbagai perlakuan penambahan asam sitrat, diperoleh bahwa perlakuan yang terbaik terhadap volume minyak goreng kelapa adalah penambahan asam sitrat 2% dimana volume yang dihasilkan 19,25%. Sementara perlakuan yang kurang baik terhadap volume minyak goreng kelapa yang dihasilkan adalah penambahan asam sitrat 0% dimana volume yang dihasilkan 13,67%. Perbedaan volume minyak goreng kelapa yang dihasilkan pada berbagai perlakuan dimungkinkan karena, berkaitan dengan jumlah blonde yang dihasilkan masing-masing perlakuan. Pada konsentrasi 2% volume blonde yang dihasilkan 209 ml sedangkan pada konsentrasi 0% volume blonde yang dihasilkan hanya 140 ml. Selain volume blonde juga terdapat faktor lain yang mempengaruhi volume minyak goreng kelapa yaitu lama pemanasan. Penambahan asam sitrat dalam pembuatan minyak goreng

kelapa menghasilkan tekstur blondo yang variatif dimana, semakin tinggi jumlah konsentrasi asam sitrat yang digunakan semakin cair tekstur blondo yang dihasilkan. Sehingga membutuhkan pemanasan yang lama untuk menghasilkan minyak goreng kelapa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Firdana *et al.* (2021), bahwa semakin lama waktu pemanasan maka semakin meningkat volume yang dihasilkan.

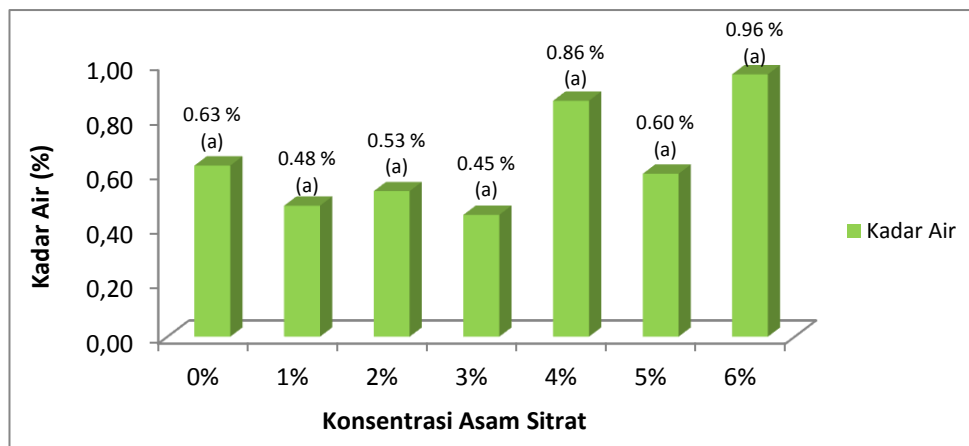
Hasil analisis sidik ragam terhadap volume minyak goreng kelapa menunjukkan bahwa penambahan asam sitrat dalam pembuatan minyak goreng kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap volume minyak goreng kelapa yang dihasilkan. Hal ini dimungkinkan karena jumlah volume blondo setiap perlakuan tidak terlalu jauh berbeda. Namun, diperoleh hasil bahwa volume dari perlakuan 0% atau tanpa penambahan asam sitrat merupakan volume yang paling rendah dibandingkan perlakuan dengan penambahan asam sitrat. Hal ini diduga karena jumlah blondo yang diperoleh pada perlakuan tanpa penambahan asam sitrat yaitu 0% lebih sedikit dibandingkan perlakuan dengan penambahan asam sitrat pada perlakuan 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 6% sehingga volume minyak goreng kelapa yang diperoleh dari hasil pemanasan pun sedikit. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Destialisma (2005), bahwa sebagian besar minyak tetap berada dalam emulsi yang berupa blondo sehingga dengan pemanasan dapat memecah lapisan protein yang melindungi minyak tersebut.

4.4. Kadar Air

Kadar air adalah jumlah air yang terkandung dalam minyak goreng kelapa. Kadar air salah satu metode uji yang sangat penting untuk

menentukan kualitas dan ketahanan suatu produk terhadap kerusakan yang mungkin terjadi, yang dapat mengakibatkan rendahnya kualitas produk. Kadar air minyak goreng kelapa dengan penambahan asam sitrat dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Grafik Hasil Kadar Air Minyak Goreng Kelapa dengan Penambahan Asam Sitrat



Sumber : Data Kadar Air Minyak Goreng Kelapa diolah, 2023

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Hasil uji kadar air minyak goreng kelapa terhadap kandungan kadar air minyak goreng kelapa yang dihasilkan dengan berbagai perlakuan penambahan asam sitrat, diperoleh bahwa perlakuan yang terbaik terhadap kadar air adalah penambahan asam sitrat 3% dimana kadar air yang dihasilkan 0,45%. Sementara perlakuan yang kurang baik terhadap kadar air adalah pada penambahan asam sitrat 6% dimana kandungan kadar air yang dihasilkan 0,96%. Hal ini diduga karena tekstur blondo yang berbeda pada setiap perlakuan, mulai dari yang sangat kental hingga sangat cair. Sehingga menyebabkan kandungan air pada blondo tersebut masih terikut pada saat pemisahan blondo dan air. Adapun tekstur blondo pada perlakuan 3% agak kental sedangkan pada perlakuan 6% tekstur blondonya tidak begitu kental

agak sedikit cair. Hal ini sesuai dengan pernyataan Aprilasani dan Adiwarna (2014), yaitu massa krim santan yang berbentuk cair (tidak kental) saat pengambilan minyak, maka keikutsertaan air bersama minyak tidak dapat dihindarkan.

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar air minyak goreng kelapa menunjukkan bahwa penambahan asam sitrat dalam pembuatan minyak goreng kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan kadar air minyak goreng kelapa yang dihasilkan. Hal ini karena, perbedaan kadar airnya tidak berbeda jauh antar perlakuan. Namun, diperoleh bahwa kadar air minyak goreng kelapa yang dihasilkan dalam penelitian ini belum memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh SNI 3471:2013 yaitu kadar air maksimal minyak goreng adalah 0,15%. Perbedaan kandungan kadar air pada minyak goreng kelapa yang dihasilkan diduga karena proses penyaringan yang belum sempurna karena menggunakan kain kasa dan tisu pada penyaringan pertama yang memisahkan minyak dengan residunya, kemudian penyaringan kedua menggunakan kertas saring. Sesuai dengan pernyataan Mukin (2019), salah satu faktor yang mempengaruhi kandungan kadar air pada minyak kelapa disebabkan karena proses penyaringan hasil minyak kelapa yang belum sempurna.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penambahan asam sitrat yang optimal (terbaik) pada proses pembuatan minyak goreng kelapa adalah sebanyak 2%. Dimana volume minyak yang dihasilkan paling banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya serta kualitas rasa, warna dan aroma yang disukai oleh panelis.
2. Penambahan asam sitrat berpengaruh terhadap warna minyak goreng kelapa, namun tidak berpengaruh pada rasa dan aroma minyak goreng kelapa yang dihasilkan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka perlu dilakukan penambahan parameter lama pemanasan dan pengujian lebih lanjut mengenai umur simpan minyak goreng kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. 2021. *Pengaruh Lama Pemanasan Krim Santan Terhadap Kualitas Minyak Goreng Kelapa*. Skripsi. Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Alamsyah, N.A., 2005. *Pengenalan Virgin Coconut Oil*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Anti, S., Mahfudz dan A. Rahim. 2020. *Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Virgin Coconut Oil Pada Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat*. Jurnal Agrotekbis. Volume 8, Nomor 5.
- Aprilasani, Z. dan Adiwarna. 2014. *Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Dengan Variasi Penambahan Asam Sitrat Dalam Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) Dari Buah Kelapa*. Jurnal Konversi. Volume 3, Nomor 1.
- Asasia, P. A. A. 2017. *Pengaruh Konsentrasi Tepung Maizena dan Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Selai Mawar*. Skripsi. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Azizah, Z., R. Rasyid dan D. Kartina. 2016. *Pengaruh Pengulangan dan Lama Penyimpanan Terhadap Ketengikan Minyak Kelapa dengan Metode Asam Thiobarbiturat (TBA)*. Jurnal Farmasi Higea. Volume 8, Nomor 2.
- Banowati, G., A. R. Nurhidayati. 2021. *Pengaruh Buah Kelapa Terhadap Volume Minyak VCO (Virgin Coconut Oil)*. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian. Volume 17, Nomor 1.
- Destialisma. 2005. *Pengaruh Penggunaan Asam Cuka Terhadap Volume Minyak Kelapa Murni*. Artikel: BPTP, Bali.
- Edam, M. et al. 2019. *Metode Pemecahan Emulsi Krim Santan Untuk Produksi Konsentrat Protein Blonde*. Jurnal Riset Teknologi Industri. Volume 13, Nomor 2.
- Fachry, H. A. R., S. Arta dan F. Dewi. 2007. *Pengaruh Pemanasan dan Derajat Keasaman Emulsi Pada Pembuatan Minyak Kelapa*. Jurnal Teknik Kimia. Volume 11, Nomor 1.
- Firdana, K. P. dan E. N. Dewi. 2021. *Pengaruh Waktu Pemanasan Terhadap Volume Minyak Kelapa Pada Metode Basah*. Jurnal Teknologi Separasi. Volume 7, Nomor 1.

- Hamid, F. A., J. Leiwakabessy., A. Bandjar. 2020. *Analisis Komposisi Asam Lemak Pada Minyak Kelapa Fermentasi dan Minyak Kelapa Tradisional*. Volume 2, Nomor 1.
- Karouw, S., B. Santoso dan I. Maskromo. 2019. *Teknologi Pengolahan Minyak Kelapa dan Hasil Ikutannya*. Jurnal Litbang Pertanian. Volume 38, Nomor 2.
- Karouw, S., C. Indrawanto dan M. L. Kapu'Allo. 2014. *Karakteristik Virgin Coconut Oil dengan Metode Sentrifugasi Pada Dua Tipe Kelapa*. Buletin Palma. Volume 15, Nomor 2.
- Karouw, S., C. Indrawanto., H. Novariant. 2015. *Quality of Coconut Oil Using Fruit of Dwarf Coconut*. Journal Coconut Community. Volume 31, Nomor 2.
- Kementerian PPN/Bappenas. 2020. *Panduan Standardisasi Mutu dan Proses Pengolahan Minyak Kelapa di Provinsi Gorontalo*. Jakarta.
- Ketaren. 2008. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Lempong, I. R., Fatimawali, N. C. Pelealu. 2016. *Uji Kualitas Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Kemasan Di Manado*. Jurnal Ilmiah Farmasi. Volume 5, Nomor 4.
- Mahmud, Z. dan Y. Ferry. 2005. *Prospek Pengolahan Hasil Samping Kelapa*. Jurnal Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Volume 4, Nomor 2.
- Mardiatmoko, G., M. Ariyanti. 2018. *Produksi Tanaman Kelapa (Cocos nucifera L.)*. Ambon: Badan Penerbit Fakultas Pertanian Univeristas Pattimura.
- Mukin, R. G. L. 2019. *Studi Pembuatan Minyak Kelapa (Cocos nucifera L.) Virgin Coconut Oil (VCO)*. Skripsi. Makassar: Fakultas Pertanian, Universitas Bosowa.
- Murad, Sukmawaty, R. Sabani. 2019. *Introduksi Teknologi Tepat Guna Teknik Filtrasi Pada Pembuatan Minyak Kelapa Tradisional (Minyak Jeleng) Di Desa Gondang Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara*. Jurnal Abdi Mas TPB. Volume 1, Nomor 2.
- Negara, J. K. et al. 2016. *Aspek Mikrobiologis Serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) Pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda*. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan. Volume 4, Nomor 2.

- Ovelando, R., M.. A., Nabila., A. H. Surest. 2013. *Fermentasi Buah Markisa (Passiflora) Menjadi Asam Sitrat*. Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya.
- Prayitno, S. A., R. Tjiptaningdyah dan F. K. Hartati. 2018. *Sifat Kimia dan Organoleptik Brownies Kukus dari Proporsi Tepung Mocaf dan Terigu*. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia. Volume 10, Nomor 1.
- Saragih, R. *Uji Kesukaan panelis Pada Teh Daun Torbangun*. Jurnal Widya Kesehatan dan Lingkungan. Volume 1, Nomor 1.
- Soetjipto, H., N. P. Ayuningtyas, dan N. R. Aminu. 2020. *Ekstraksi Minyak Biji Jengger Ayam (celosia argentea var. cristata) dan Karakterisasi dan Kandungannya*. Jurnal Kimia dan Kemasan. Volume 42, Nomor 2.
- Standar Nasional Indonesia. 2013. *Minyak Goreng SNI 3741:2013*. Badan Standardisasi Nasional: Jakarta.
- Susanto, T. 2012. *Kajian Metode Pengasaman Dalam Proses Produksi Minyak Kelapa Ditinjau Dari Mutu Produk dan Komposisi Asam Amino Blondo*. Jurnal Dinamika Penelitian Industri. Volume 23, Nomor 2.
- Tritisari, A., Maslan. 2020. *Analisis Penambahan Kunyit (Curcuma longa L) Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng Kelapa*. Jurnal Pengembangan Teknologi Pertanian dan Informatika. Volume 1, Nomor 1.
- Wijayanti, I. E. 2017. *Analisis Asam Amino Pada Minyak Kelapa Dengan Proses Pengasaman Menggunakan HPLC*. Jurnal Kimia dan Pendidikan. Volume 2, Nomor 1.
- Yulindha *et al.* 2021. *Karakteristik Fisik Santan Kelapa dengan Penambahan Emulsifier Biji Ketapang*. Jurnal Pangan dan Gizi. Volume 11, Nomor 1.
- Yuwono, S. S. 2016. *Kelapa (Cocos nucifera L.)*. <http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2016/02/kelapa-cocos-nucifera-l/>. 16 April 2022.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Kuesioner Uji Organoleptik

KAJIAN PEMBUATAN MINYAK GORENG DARI KELAPA (*Cocos nucifera* L.) DENGAN PROSES BASAH SECARA KIMIAWI MENGUNAKAN ASAM SITRAT ($C_6H_8O_7$)

Form Kuesioner Uji Organoleptik

Nama :

Usia :

Laki/Perempuan :

Tanggal :

Instruksi

Uji skoring dan tingkat kesukaan

Evaluasi masing-masing sampel berdasarkan profil atributnya dengan cara memberikan skor yang tersedia (intensitas 1-5). Amati sampel untuk mengevaluasi warnanya. Kemudian letakkan di dalam mulut biarkan selama ± 20 detik untuk mengevaluasi rasanya. Untuk aroma minyak goreng kelapa dengan cara mencium aroma minyak goreng kelapa selama ± 20 detik.

A. Uji Organoleptik (Metode Hedonik)

Kode Sampel	Skor Atribut Organoleptik		
	Rasa	Warna	Aroma
A21			
A84			
A57			
A16			
A90			
A74			
A32			

Kode Sampel	Skor Atribut Organoleptik		
	Rasa	Warna	Aroma
B11			
B95			
B25			
B60			
B53			
B44			
B19			

Kode Sampel	Skor Atribut Organoleptik		
	Rasa	Warna	Aroma
C85			
C14			
C51			
C99			
C18			
C72			
C10			

Keterangan skor:

- 1 = Tidak Suka
- 2 = Agak Suka
- 3 = Suka
- 4 = Sangat Suka
- 5 = Amat Sangat Suka

B. Uji Organoleptik (Metode Skoring)

Kode Sampel	Skor Atribut Organoleptik		
	Rasa	Warna	Aroma
A21			
A84			
A57			
A16			
A90			
A74			
A32			

Kode Sampel	Skor Atribut Organoleptik		
	Rasa	Warna	Aroma
B11			
B95			
B25			
B60			
B53			
B44			
B19			

Kode Sampel	Skor Atribut Organoleptik		
	Rasa	Warna	Aroma
C85			
C14			
C51			
C99			
C18			
C72			
C10			

Keterangan Skor:

Skor	Skor Atribut Organoleptik		
	Rasa	Warna	Aroma
1	Sangat Asam	Kuning Kecoklatan	Tidak Khas Minyak Kelapa
2	Asam	Kuning Agak Kecoklatan	Agak Khas Minyak Kelapa
3	Sedikit Asam	Kuning	Khas Minyak Kelapa
4	Agak Asam	Bening agak Kekuningan	Sangat Khas Minyak Kelapa
5	Tidak Asam	Bening	Amat Sangat Khas Minyak Kelapa

Lampiran 2. Data Hasil Pengujian Hedonik Panelis Terhadap Rasa

HASIL RATAAN UJI ORGANOLEPTIK (HEDONIK)																								
RASA																								
No.	Nama Panelis	Ulangan I						Ulangan II						Ulangan III										
		A21	A84	A57	A16	A90	A74	A32	B11	B95	B25	B60	B53	B44	B19	C85	C14	C51	C99	C18	C72	C10		
		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%		
1	Yurika	5	5	4	3	2	3	3	5	5	3	4	4	3	1	4	4	4	3	4	1	5		
2	Maryam	5	5	5	3	2	3	2	5	5	3	4	4	3	1	5	5	4	3	4	1	2		
3	Rahayu	5	5	5	3	2	2	2	5	5	4	5	5	3	1	4	5	4	3	4	1	3		
4	Dewinda	5	5	5	3	2	3	2	5	5	3	5	5	5	1	5	4	5	3	4	1	3		
5	Salmah	1	2	2	2	1	2	3	1	3	2	3	3	1	1	3	4	3	3	5	1	3		
6	Dewi Ratna	2	4	3	3	5	4	1	2	3	4	2	3	5	3	3	2	1	3	4	4	3		
7	Artasya	4	5	2	3	1	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3		
8	Sumiati	4	2	2	5	4	2	5	1	4	4	2	5	3	1	5	3	3	4	2	1	4		
9	Nurbayah	2	4	3	2	5	3	3	4	5	2	2	4	1	1	4	4	4	5	4	1	4		
10	Sarah	4	5	5	3	2	3	2	5	4	2	4	3	4	1	1	2	2	4	3	1	3		
11	Aisyah Ariani	3	4	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	1	2	3	2	2	3		
12	Maysaroh	5	4	4	5	3	4	5	3	4	5	4	3	3	1	4	2	2	4	3	1	1		
13	Jamilah	5	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	2	1	3	2	2	4	3	1	2		
14	Ana Trianingsih	5	4	4	5	3	4	4	3	5	5	3	3	2	1	3	2	2	4	3	1	2		
15	Nurhayati	5	4	4	5	3	4	4	2	4	5	2	2	1	1	3	2	2	3	3	1	2		
16	Nur Lela	3	4	4	2	1	3	2	3	4	5	2	1	4	2	4	1	2	4	5	4	3		
17	Maimunah	1	2	3	3	4	4	1	1	2	3	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1		
18	Nur Kumalasari	1	2	2	4	3	3	2	1	2	2	1	3	2	3	1	2	1	1	3	1	1		
19	Juliana	1	3	1	2	1	3	3	1	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	1	2		
20	Nilam Sari	1	2	2	1	1	3	3	1	3	3	3	3	1	1	4	3	3	3	4	1	2		
21	Nurjannah	3	5	4	2	4	2	3	3	4	2	3	5	4	3	4	5	2	4	3	2	4		
22	Galuh	5	4	3	3	4	3	2	2	5	3	3	4	3	2	3	5	3	5	3	3	2		
23	Faujiah	1	3	2	1	4	4	4	1	1	3	2	3	4	3	1	1	2	2	3	3	3		
24	Karina	2	3	3	1	4	4	1	2	3	1	2	3	3	4	1	2	2	2	1	3	1		
25	Maya Sari	1	1	5	2	1	2	2	1	3	1	2	4	1	1	1	1	1	5	1	1	3		
Total		79	91	84	72	67	78	68	64	92	76	70	83	64	41	74	68	62	82	79	42	65		
Rataan		3.16	3.64	3.36	2.88	2.68	3.12	2.72	2.56	3.68	3.04	2.8	3.32	2.56	1.64	2.96	2.72	2.48	3.28	3.16	1.68	2.6		

Lampiran 3. Hasil Rerata Uji Hedonik Panelis Terhadap Rasa

Ulangan	Perlakuan							Total
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	
I	3.16	3.64	3.36	2.88	2.68	3.12	2.72	21.56
II	2.56	3.68	3.04	2.80	3.32	2.56	1.64	19.60
III	2.96	2.72	2.48	3.28	3.16	1.68	2.60	18.88
Total	8.68	10.04	8.88	8.96	9.16	7.36	6.96	60.04
Rerata	2.89	3.35	2.96	2.99	3.05	2.45	2.32	

1. Derajat Bebas

$$dbp = t - 1 = 7 - 1 = 6$$

$$dbg = t(r - 1) = 7(3 - 1) = 14$$

$$dbt = t * r - 1 = (7 \times 3) - 1 = 20$$

2. Faktor Koreksi

$$FK = \frac{Y^2}{tr} = \frac{60.04^2}{7 \times 3} = \frac{3604.8}{21} = 171.66$$

3. Jumlah Kuadrat

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK = (3.16^2 + 3.64^2 + \dots + 2.60^2) - 171.66$$

$$= 177.21 - 171.66 = 5.55$$

$$JKP = \sum \frac{Y_i^2}{r} - FK = \frac{8.68^2 + 10.04^2 + \dots + 8.88^2}{3} - 171.66$$

$$= \frac{521.80}{3} - 171.66 = 2.27$$

$$JKG = JKT - JKP = 5.55 - 2.27 = 3.28$$

4. Kuadrat Tengah

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{2.27}{6} = 0.38$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{3.28}{14} = 0.23$$

5. F. Hitung

$$F. \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0.38}{0.23} = 1.66$$

Lampiran 4. Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Hedonik Terhadap Rasa

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel (5%)
Perlakuan	6	2.27	0.38	1,66 (tn)	2.85
Galat	14	3.28	0.23	-	
Total	20	5.55	-		

Keterangan: tn = Perlakuan Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 5. Data Hasil Pengujian Skoring Panelis Terhadap Rasa

HASIL RATAAN UJI ORGANOLEPTIK (SKORING)																								
Rasa																								
No.	Nama Panelis	Ulangan I						Ulangan II						Ulangan III										
		A21	A84	A57	A16	A90	A74	A32	B11	B95	B25	B60	B53	B44	B19	C85	C14	C51	C99	C18	C72	C10		
		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%		
1	Yurika	5	5	4	3	2	3	3	5	5	3	4	4	3	1	5	5	5	3	4	1	5		
2	Maryam	5	5	5	3	2	3	2	5	5	3	4	4	3	1	5	5	5	3	4	1	2		
3	Rahayu	5	5	5	3	2	2	2	5	5	4	5	5	3	1	4	5	4	3	4	1	3		
4	Dewinda	5	5	5	3	2	3	2	5	5	3	5	5	5	1	5	4	5	3	4	1	5		
5	Salmah	3	5	4	4	1	5	5	2	5	5	5	5	3	1	5	5	5	5	5	4	5		
6	Dewi Ratna	5	5	4	4	1	4	4	1	5	5	2	5	5	4	4	2	4	5	5	5	4		
7	Artasya	4	4	3	4	2	4	5	2	3	5	3	2	4	1	2	2	4	3	4	2	3		
8	Sumiati	2	4	4	5	2	4	5	1	5	5	4	5	4	1	5	4	4	5	4	1	5		
9	Nurbayah	4	5	5	4	2	5	5	2	5	4	4	5	2	1	5	5	5	5	5	2	5		
10	Sarah	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	1	2	4	5	5	5	2	5		
11	Aisyah Ariani	4	5	3	3	2	4	5	2	4	4	3	3	4	1	3	3	5	4	3	2	3		
12	Maysaroh	5	4	4	5	3	4	5	3	4	5	4	3	3	1	4	2	2	4	3	1	1		
13	Jamilah	5	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	2	1	3	2	2	4	4	1	2		
14	Ana Trianingsih	5	4	4	5	3	4	4	3	5	5	3	3	2	1	3	2	2	4	3	1	2		
15	Nurhayati	5	4	4	5	3	4	4	2	4	5	2	2	1	1	3	2	2	3	3	1	2		
16	Nur Lela	5	4	4	3	1	5	5	1	3	4	5	4	5	3	3	1	5	4	2	5	3		
17	Maimunah	1	1	2	2	1	1	1	4	5	5	4	3	2	1	2	2	2	2	2	1	1		
18	Nur Kumalasari	2	3	2	1	1	1	1	4	4	4	3	2	2	2	1	5	4	3	2	1	1		
19	Juliana	3	5	4	4	2	5	5	2	5	5	5	5	3	2	5	5	5	5	5	4	5		
20	Nilam Sari	3	5	4	3	1	5	5	1	5	5	5	5	3	2	5	5	5	5	5	4	5		
21	Nurjannah	5	4	3	3	4	2	3	4	3	4	2	3	2	3	3	2	3	4	5	3	2		
22	Galuh	5	4	3	3	5	3	4	5	3	4	3	2	3	4	2	3	5	4	3	3	3		
23	Faujiah	2	2	1	1	1	2	2	5	5	4	2	3	3	3	3	4	4	1	1	2	2		
24	Karina	3	4	1	1	2	2	2	5	4	5	3	3	2	2	4	3	3	2	2	1	1		
25	Maya Sari	1	4	5	4	1	4	4	1	4	3	4	5	4	2	4	4	4	5	3	3	4		
Total		97	105	92	85	53	88	91	78	110	108	92	93	78	42	90	86	99	94	90	53	79		
Rataan		3.88	4.2	3.68	3.4	2.12	3.52	3.64	3.12	4.4	4.32	3.68	3.72	3.12	1.68	3.6	3.44	3.96	3.76	3.6	2.12	3.16		

Lampiran 6. Hasil Rerata Uji Skoring Panelis Terhadap Rasa

Ulangan	Perlakuan							Total
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	
I	3.88	4.20	3.68	3.40	2.12	3.52	3.64	24.44
II	3.12	4.40	4.32	3.68	3.72	3.12	1.68	24.04
III	3.60	3.44	3.96	3.76	3.60	2.12	3.16	23.64
Total	10.60	12.04	11.96	10.84	9.44	8.76	8.48	72.12
Rerata	3.53	4.01	3.99	3.61	3.15	2.92	2.83	

1. Derajat Bebas

$$dbp = t - 1 = 7 - 1 = 6$$

$$dbg = t(r - 1) = 7(3 - 1) = 14$$

$$dbt = t \cdot r - 1 = (7 \times 3) - 1 = 20$$

2. Faktor Koreksi

$$FK = \frac{Y^2}{tr} = \frac{72.12^2}{7 \times 3} = \frac{5201.29}{21} = 247.68$$

3. Jumlah Kuadrat

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK = (3.88^2 + 4.20^2 + \dots + 3.16^2) - 247.68 \\ = 257.68 - 247.68 = 10$$

$$JKP = \sum \frac{Y_i^2}{r} - FK = \frac{10.60^2 + 12.04^2 + \dots + 8.48^2}{3} - 247.68 \\ = \frac{755.63}{3} - 247.68 = 4.20$$

$$JKG = JKT - JKP = 10 - 4.20 = 5.80$$

4. Kuadrat Tengah

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{4.20}{6} = 0.70$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{5.80}{14} = 0.41$$

5. F. Hitung

$$F. \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0.70}{0.41} = 1.70$$

Lampiran 7. Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Skoring Terhadap Rasa

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel (5%)
Perlakuan	6	4.20	0.70	1.70 (tn)	2.85
Galat	14	5.80	0.41	-	
Total	20	10.00	-		

Keterangan: tn = Perlakuan Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 8. Data Hasil Pengujian Hedonik Panelis Terhadap Warna

HASIL RATAAN UJI ORGANOLEPTIK (HEDONIK)																								
Warna																								
No.	Nama Panelis	Ulangan I						Ulangan II						Ulangan III										
		A21	A84	A57	A16	A90	A74	A32	B11	B95	B25	B60	B53	B44	B19	C85	C14	C51	C99	C18	C72	C10		
		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%		
1	Yurika	5	5	5	4	4	3	2	5	5	5	5	5	2	1	1	4	4	5	5	1	2		
2	Maryam	5	5	4	4	4	3	2	5	5	5	5	4	3	1	5	5	4	5	5	1	2		
3	Rahayu	5	5	5	5	5	2	1	5	5	5	5	5	2	1	1	5	5	5	5	1	2		
4	Dewinda	5	5	4	4	4	3	1	5	5	5	5	5	2	1	1	4	4	5	5	1	2		
5	Salmah	2	3	4	4	2	1	3	3	4	3	3	4	1	1	4	4	4	4	4	1	1		
6	Dewi Ratna	2	3	4	5	5	5	4	2	5	3	2	5	5	5	4	1	2	2	3	5	2		
7	Artasya	3	4	3	4	3	2	2	3	4	1	3	2	2	1	4	3	1	4	3	3	2		
8	Sumiati	3	5	2	4	4	1	1	5	5	2	4	2	1	1	2	5	5	4	4	1	1		
9	Nurbayah	3	3	4	4	4	1	1	2	4	2	2	1	1	1	3	4	4	4	4	1	1		
10	Sarah	4	5	4	4	4	2	2	5	4	4	5	2	3	2	3	3	4	4	4	1	1		
11	Aisyah Ariani	4	3	3	2	3	2	2	2	4	1	2	3	2	2	1	1	2	3	2	1	2		
12	Maysaroh	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5	2	1	1	3	3	4	4	4	1	1		
13	Jamilah	5	5	5	5	4	2	4	3	3	3	5	2	1	1	4	3	4	4	4	1	1		
14	Ana Trianingsih	5	5	5	5	4	2	5	3	3	3	5	2	1	1	4	3	4	4	4	1	1		
15	Nurhayati	5	5	5	5	4	2	4	3	3	3	5	2	1	1	4	3	5	4	4	1	1		
16	Nur Lela	3	4	5	4	5	3	1	2	5	3	1	4	4	3	4	1	2	3	4	5	1		
17	Maimunah	3	3	3	3	4	5	5	4	4	4	4	3	5	5	3	3	3	3	3	4	4		
18	Nur Kumalasari	4	3	2	3	4	5	5	3	3	3	4	4	4	5	2	2	4	4	3	5	5		
19	Juliana	3	3	5	4	1	2	2	4	5	2	4	3	2	1	3	4	5	4	4	1	2		
20	Nilam Sari	2	3	4	4	2	1	2	3	4	3	4	3	2	2	4	4	4	5	4	2	1		
21	Nurjannah	4	5	4	4	3	2	2	2	3	4	4	2	2	3	3	2	2	5	2	3	3		
22	Galuh	4	5	4	4	4	1	2	3	4	5	2	2	4	3	4	3	3	4	4	2	4		
23	Faujiah	3	3	3	3	3	5	5	4	4	4	4	3	5	5	3	3	3	3	3	5	4		
24	Karina	3	3	3	3	3	5	5	4	4	4	4	3	5	5	3	3	3	3	3	5	4		
25	Maya Sari	3	3	5	4	4	2	2	5	5	5	5	2	1	1	5	5	5	5	4	1	1		
Total		93	101	100	100	92	67	70	88	103	85	97	75	62	54	78	81	90	100	94	54	51		
Rataan		3.72	4.04	4	4	3.68	2.68	2.8	3.52	4.12	3.4	3.88	3	2.48	2.16	3.12	3.24	3.6	4	3.76	2.16	2.04		

Lampiran 9. Hasil Rerata Uji Hedonik Panelis Terhadap Warna

Ulangan	Perlakuan							Total
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	
I	3.72	4.04	4.00	4.00	3.68	2.68	2.80	24.92
II	3.52	4.12	3.40	3.88	3.00	2.48	2.16	22.56
III	3.12	3.24	3.60	4.00	3.76	2.16	2.04	21.92
Total	10.36	11.40	11.00	11.88	10.44	7.32	7.00	69.40
Rerata	3.45	3.80	3.67	3.96	3.48	2.44	2.33	

1. Derajat Bebas

$$dbp = t - 1 = 7 - 1 = 6$$

$$dbg = t(r - 1) = 7(3 - 1) = 14$$

$$dbt = t \cdot r - 1 = (7 \times 3) - 1 = 20$$

2. Faktor Koreksi

$$FK = \frac{Y^2}{tr} = \frac{69.40^2}{7 \times 3} = \frac{4816.36}{21} = 229.35$$

3. Jumlah Kuadrat

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK = (3.72^2 + 4.04^2 + \dots + 2.04^2) - 229.35$$

$$= 238.68 - 229.35 = 9.33$$

$$JKP = \sum \frac{Y_i^2}{r} - FK = \frac{10.36^2 + 11.40^2 + \dots + 7.00^2}{3} - 229.35$$

$$= \frac{711}{3} - 229.35 = 7.65$$

$$JKG = JKT - JKP = 9.33 - 7.65 = 1.68$$

4. Kuadrat Tengah

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{7.65}{6} = 1.27$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{1.68}{14} = 0.12$$

5. F. Hitung

$$F. \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{1.27}{0.12} = 10.59$$

Lampiran 10. Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Hedonik Terhadap Warna

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel (5%)
Perlakuan	6	7.65	1.27	10.59 (*)	2.85
Galat	14	1.68	0.12	-	
Total	20	9.33	-		

Keterangan: * = Perlakuan Berpengaruh Nyata

Lampiran 11. Hasil Uji BNJ 5% Terhadap Uji Hedonik Warna

BNJ = 0.97

Hedonik (Warna)

Perlakuan	Rerata	Notasi
0%	3.45	b
1%	3.80	b
2%	3.67	b
3%	3.96	b
4%	3.48	b
5%	2.44	a
6%	2.33	a

Lampiran 12. Data Hasil Pengujian Skoring Panelis Terhadap Warna

HASIL RATAAN UJI ORGANOLEPTIK (SKORING)																								
Warna																								
No.	Nama Panelis	Ulangan I						Ulangan II						Ulangan III										
		A21 0%	A84 1%	A57 2%	A16 3%	A90 4%	A74 5%	A32 6%	B11 0%	B95 1%	B25 2%	B60 3%	B53 4%	B44 5%	B19 6%	C85 0%	C14 1%	C51 2%	C99 3%	C18 4%	C72 5%	C10 6%		
1	Yurika	5	5	5	4	4	3	2	5	5	5	5	5	2	1	1	4	4	5	5	1	2		
2	Maryam	5	5	4	4	4	3	2	5	5	5	5	4	3	1	5	5	5	5	5	1	2		
3	Rahayu	5	5	5	5	5	2	1	5	5	5	5	5	2	1	1	5	5	5	5	1	2		
4	Dewinda	5	5	4	4	4	5	1	5	5	5	5	5	2	1	1	4	4	5	5	1	2		
5	Salmah	4	5	5	5	4	1	1	5	5	5	5	5	1	1	5	5	5	5	5	1	2		
6	Dewi Ratna	4	5	4	2	3	1	1	5	5	4	4	4	1	1	4	2	4	4	4	1	2		
7	Artasya	4	5	4	2	2	2	2	4	3	4	4	2	1	1	5	2	4	2	3	1	1		
8	Sumiati	4	5	4	5	5	2	1	5	5	4	5	4	1	1	4	5	5	4	4	1	1		
9	Nurbayah	4	4	5	5	5	1	1	4	5	4	4	2	1	1	4	5	5	5	5	1	1		
10	Sarah	5	5	5	5	5	1	1	5	5	5	5	4	1	1	5	5	4	5	5	1	1		
11	Aisyah Ariani	5	4	3	3	3	2	2	4	4	3	4	2	1	1	5	2	3	2	3	1	2		
12	Maysaroh	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	5	2	1	1	3	3	4	4	4	1	1		
13	Jamilah	5	5	5	4	4	2	4	3	3	3	5	2	1	1	4	3	4	4	4	1	1		
14	Ana Trianingsih	5	5	5	5	4	2	5	3	3	3	5	2	1	1	4	3	4	4	4	1	1		
15	Nurhayati	5	5	5	4	4	2	4	3	3	3	5	2	1	1	4	3	5	4	4	1	1		
16	Nur Lela	4	5	4	2	3	1	1	5	5	4	4	2	1	4	4	2	4	4	2	1	2		
17	Maimunah	4	4	3	4	3	2	1	5	5	4	5	2	1	1	5	5	5	5	5	1	1		
18	Nur Kumalasari	4	4	4	4	3	2	1	5	5	4	5	2	1	1	5	5	5	4	4	1	1		
19	Juliana	4	5	5	5	4	1	1	5	4	4	5	5	1	1	5	5	4	5	5	1	1		
20	Nilam Sari	4	5	5	5	4	1	1	4	4	5	5	5	1	1	5	5	5	5	5	2	1		
21	Nurjannah	4	5	4	4	2	4	4	5	2	5	5	3	3	1	5	4	4	2	2	2	3		
22	Galuh	4	5	4	4	4	3	4	4	3	3	5	5	2	1	5	4	4	2	2	2	3		
23	Faujiah	5	5	5	5	5	2	1	5	5	4	5	2	1	1	5	4	5	5	5	1	1		
24	Karina	5	5	5	5	5	4	1	5	5	4	5	2	1	1	5	4	5	5	5	1	1		
25	Maya Sari	4	4	5	5	5	1	1	5	5	4	5	2	1	2	5	5	5	5	5	1	2		
Total		112	120	112	105	99	54	48	112	107	102	120	80	33	29	104	99	111	105	105	28	38		
Rataan		4.48	4.8	4.48	4.2	3.96	2.16	1.92	4.48	4.28	4.08	4.8	3.2	1.32	1.16	4.16	3.96	4.44	4.2	4.2	1.12	1.52		

Lampiran 13. Hasil Rerata Uji Skoring Panelis Terhadap Warna

Ulangan	Perlakuan							Total
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	
I	4.48	4.80	4.48	4.20	3.96	2.16	1.92	26.00
II	4.48	4.28	4.08	4.80	3.20	1.32	1.16	23.32
III	4.16	3.96	4.44	4.20	4.20	1.12	1.52	23.60
Total	13.12	13.04	13.00	13.20	11.36	4.60	4.60	72.92
Rerata	4.37	4.35	4.33	4.40	3.79	1.53	1.53	

1. Derajat Bebas

$$dbp = t - 1 = 7 - 1 = 6$$

$$dbg = t(r - 1) = 7(3 - 1) = 14$$

$$dbt = t \cdot r - 1 = (7 \times 3) - 1 = 20$$

2. Faktor Koreksi

$$FK = \frac{Y^2}{tr} = \frac{72.92^2}{7 \times 3} = \frac{5317.33}{21} = 253.21$$

3. Jumlah Kuadrat

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK = (4.48^2 + 4.80^2 + \dots + 1.52^2) - 253.21$$

$$= 287.80 - 253.21 = 34.60$$

$$JKP = \sum \frac{Y_i^2}{r} - FK = \frac{13.12^2 + 13.04^2 + \dots + 4.60^2}{3} - 253.21$$

$$= \frac{856.79}{3} - 253.21 = 32.39$$

$$JKG = JKT - JKP = 34.60 - 32.39 = 2.21$$

4. Kuadrat Tengah

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{32.39}{6} = 5.40$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{2.21}{14} = 0.16$$

5. F. Hitung

$$F. \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{5.40}{0.16} = 33.75$$

Lampiran 14. Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Skoring Terhadap Warna

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel (5%)
Perlakuan	6	32.39	5.40	33.75 (*)	2.85
Galat	14	2.21	0.16	-	
Total	20	34.60	-		

Keterangan: * = Perlakuan Berpengaruh Nyata

Lampiran 15. Hasil Uji BNJ 5% Terhadap Uji Skoring Warna

BNJ = 1.12

Skoring (Warna)

Perlakuan	Rerata	Notasi
0%	4.37	b
1%	4.35	b
2%	4.33	b
3%	4.40	b
4%	3.79	b
5%	1.53	a
6%	1.53	a

Lampiran 16. Data Hasil Pengujian Hedonik Panelis Terhadap Aroma

HASIL RATAAN UJI ORGANOLEPTIK (HEDONIK)																									
Aroma																									
No.	Nama Panelis	Ulangan I						Ulangan II						Ulangan III											
		A21	A84	A57	A16	A90	A74	A32	B11	B95	B25	B60	B53	B44	B19	C85	C14	C51	C99				C18	C72	C10
		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%			
1	Yurika	5	5	4	3	2	2	1	5	4	3	5	5	2	1	5	3	4	4	5	2	3			
2	Maryam	4	4	5	3	2	3	1	5	5	5	5	5	2	1	5	4	4	4	5	2	2			
3	Rahayu	5	5	5	2	3	2	1	5	4	3	5	5	2	1	5	3	4	4	5	2	2			
4	Dewinda	5	5	5	3	2	3	1	5	5	3	4	5	2	1	5	3	4	4	5	1	3			
5	Salmah	1	2	1	2	1	3	3	1	4	3	3	3	1	1	3	4	3	3	4	1	3			
6	Dewi Ratna	5	2	5	1	1	5	1	1	2	5	1	2	5	5	2	3	3	4	5	2	1			
7	Artasya	3	3	3	2	1	3	3	3	4	3	3	3	1	1	5	3	3	3	4	3	2			
8	Sumiati	1	2	2	4	1	3	3	1	4	3	3	3	2	1	2	4	3	3	2	1	2			
9	Nurbayah	1	2	3	1	1	2	2	1	4	3	3	3	1	1	5	2	3	5	4	1	2			
10	Sarah	3	4	5	2	1	3	2	4	5	5	4	5	2	1	1	3	3	4	4	1	4			
11	Aisyah Ariani	3	2	5	3	2	4	2	2	3	3	3	3	1	1	3	2	3	4	3	2	2			
12	Maysaroh	5	5	4	5	4	3	4	3	3	4	5	4	2	1	3	3	3	3	4	1	4			
13	Jamilah	5	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	2	1	3	3	3	4	4	1	4			
14	Ana Trianingsih	5	4	4	5	4	3	4	3	4	3	3	4	1	2	3	3	3	4	3	1	5			
15	Nurhayati	5	4	4	4	4	3	5	3	3	4	4	5	2	1	3	2	2	5	5	1	4			
16	Nur Lela	5	1	4	2	1	5	1	2	1	4	1	3	5	4	3	2	4	4	5	2	2			
17	Maimunah	3	3	4	4	5	5	5	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4			
18	Nur Kumalasari	4	4	5	3	4	5	3	3	2	3	1	4	5	5	4	3	2	3	5	5	4			
19	Juliana	1	2	1	2	1	3	4	1	4	4	3	4	1	1	4	3	3	4	4	1	3			
20	Nilam Sari	1	2	1	1	1	4	3	1	5	4	4	3	1	1	3	4	3	4	4	1	3			
21	Nurjannah	4	3	5	3	4	2	3	3	4	5	4	3	3	2	4	3	4	5	5	1	2			
22	Galuh	4	2	3	3	4	2	3	4	5	4	4	3	2	3	4	2	3	4	5	2	3			
23	Faujiah	3	4	4	4	3	5	5	2	2	2	3	3	4	4	1	1	1	1	1	1	1			
24	Karina	4	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
25	Maya Sari	1	1	3	2	1	3	1	1	2	1	1	3	2	1	1	2	2	4	3	1	3			
Total		86	80	94	72	61	85	70	69	89	89	84	92	58	49	84	72	77	94	102	44	72			
Rataan		3.44	3.2	3.76	2.88	2.44	3.4	2.8	2.76	3.56	3.56	3.36	3.68	2.32	1.96	3.36	2.88	3.08	3.76	4.08	1.76	2.88			

Lampiran 17. Hasil Rerata Uji Hedonik Panelis Terhadap Aroma

Ulangan	Perlakuan							Total
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	
I	3.44	3.20	3.76	2.88	2.44	3.40	2.80	21.92
II	2.76	3.56	3.56	3.36	3.68	2.32	1.96	21.20
III	3.36	2.88	3.08	3.76	4.08	1.76	2.88	21.80
Total	9.56	9.64	10.40	10.00	10.20	7.48	7.64	64.92
Rerata	3.19	3.21	3.47	3.33	3.40	2.49	2.55	

1. Derajat Bebas

$$dbp = t - 1 = 7 - 1 = 6$$

$$dbg = t(r - 1) = 7(3 - 1) = 14$$

$$dbt = t \cdot r - 1 = (7 \times 3) - 1 = 20$$

2. Faktor Koreksi

$$FK = \frac{Y^2}{tr} = \frac{64.92^2}{7 \times 3} = \frac{4214.61}{21} = 200.70$$

3. Jumlah Kuadrat

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK = (3.44^2 + 3.20^2 + \dots + 2.88^2) - 200.70 \\ = 208.13 - 200.70 = 7.43$$

$$JKP = \sum \frac{Y_i^2}{r} - FK = \frac{9.56^2 + 9.64^2 + \dots + 7.64^2}{3} - 200.70 \\ = \frac{610.84}{3} - 200.70 = 2.92$$

$$JKG = JKT - JKP = 7.43 - 2.92 = 4.51$$

4. Kuadrat Tengah

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{2.92}{6} = 0.49$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{4.51}{14} = 0.32$$

5. F. Hitung

$$F. \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0.49}{0.32} = 1.53$$

Lampiran 18. Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Hedonik Terhadap Aroma

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel (5%)
Perlakuan	6	2.92	0.49	1,53 (tn)	2.85
Galat	14	4.51	0.32	-	
Total	20	7.43	-		

Keterangan: tn = Perlakuan Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 19. Data Hasil Pengujian Skoring Panelis Terhadap Aroma

HASIL RATAAN UJI ORGANOLEPTIK (SKORING)																								
Aroma																								
No.	Nama Panelis	Ulangan I						Ulangan II						Ulangan III										
		A21	A84	A57	A16	A90	A74	A32	B11	B95	B25	B60	B53	B44	B19	C85	C14	C51	C99		C18	C72	C10	
		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	0%	1%	2%	3%		4%	5%	6%	
1	Yurika	5	5	4	3	2	3	1	5	4	3	5	5	2	1	5	3	4	4	5	2	3		
2	Maryam	4	4	5	3	2	3	1	5	5	5	5	5	2	1	5	4	5	4	5	2	2		
3	Rahayu	5	5	5	2	3	2	1	5	3	4	4	5	2	2	5	3	4	4	5	2	2		
4	Dewinda	5	5	5	3	2	3	1	5	5	3	4	5	2	1	4	3	4	4	5	1	3		
5	Salmah	1	2	1	1	1	2	3	1	2	3	5	4	1	1	3	3	2	2	2	1	2		
6	Dewi Ratna	3	3	2	2	1	2	2	1	3	4	2	5	5	5	2	3	3	4	5	5	4		
7	Artasya	4	3	3	2	2	2	4	2	4	3	3	3	2	1	2	1	4	4	2	2	4		
8	Sumiati	1	2	2	3	1	2	2	1	3	2	2	3	2	1	2	4	2	3	2	1	2		
9	Nurbayah	1	2	3	1	1	2	2	1	3	2	2	2	1	1	4	2	3	5	4	1	2		
10	Sarah	3	4	5	2	1	3	2	4	5	5	4	5	2	1	2	2	2	3	2	1	2		
11	Aisyah Ariani	4	4	2	2	3	1	4	1	3	3	4	3	2	1	2	1	5	4	2	1	4		
12	Maysaroh	5	5	4	5	4	3	4	3	3	4	5	4	2	1	3	3	4	3	4	1	5		
13	Jamilah	5	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	2	1	3	3	3	4	4	1	4		
14	Ana Trianingsih	5	4	4	5	4	3	4	3	4	3	3	4	1	2	3	3	3	4	3	1	5		
15	Nurhayati	5	4	4	4	4	5	5	3	3	4	4	5	2	1	3	2	2	5	5	1	4		
16	Nur Lela	3	4	2	1	3	1	5	1	3	2	4	5	5	2	2	3	3	4	5	4	4		
17	Maimunah	1	2	1	2	3	2	3	3	2	3	2	5	4	4	1	3	3	3	2	4	4		
18	Nur Kumalasari	2	1	2	1	3	3	3	3	2	4	3	4	3	5	1	1	2	2	1	3	4		
19	Juliana	1	2	2	1	1	2	3	1	2	3	4	5	1	1	2	4	3	2	3	1	2		
20	Nilam Sari	1	2	1	1	1	3	3	1	3	3	4	4	1	1	3	4	2	3	3	1	2		
21	Nurjannah	4	2	3	3	5	3	3	3	4	4	3	4	3	5	4	3	2	4	3	4	5		
22	Galuh	4	2	3	3	2	3	3	3	2	4	4	4	3	4	2	3	4	4	3	4	5		
23	Faujiah	1	2	3	4	3	4	3	5	2	2	2	3	3	5	1	1	2	2	2	3	3		
24	Karina	1	1	1	2	1	3	3	3	3	3	3	4	3	5	1	2	3	3	1	4	4		
25	Maya Sari	1	1	3	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	3	2	1	2		
Total		75	75	74	62	57	66	70	67	78	81	86	102	58	54	66	66	76	87	80	52	83		
Rataan		3	3	2.96	2.48	2.28	2.64	2.8	2.68	3.12	3.24	3.44	4.08	2.32	2.16	2.64	2.64	3.04	3.48	3.2	2.08	3.32		

Lampiran 20. Hasil Rerata Uji Skoring Panelis Terhadap Aroma

Ulangan	Perlakuan							Total
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	
I	3.00	3.00	2.96	2.48	2.28	2.64	2.80	19.16
II	2.68	3.12	3.24	3.44	4.08	2.32	2.16	21.04
III	2.64	2.64	3.04	3.48	3.20	2.08	3.32	20.40
Total	8.32	8.76	9.24	9.40	9.56	7.04	8.28	60.60
Rerata	2.77	2.92	3.08	3.13	3.19	2.35	2.76	

1. Derajat Bebas

$$dbp = t - 1 = 7 - 1 = 6$$

$$dbg = t(r - 1) = 7(3 - 1) = 14$$

$$dbt = t * r - 1 = (7 \times 3) - 1 = 20$$

2. Faktor Koreksi

$$FK = \frac{Y^2}{tr} = \frac{60.60^2}{7 \times 3} = \frac{3672.36}{21} = 174.87$$

3. Jumlah Kuadrat

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK = (3.00^2 + 3.00^2 + \dots + 3.32^2) - 174.87$$

$$= 179.74 - 174.87 = 4.87$$

$$JKP = \sum \frac{Y_i^2}{r} - FK = \frac{8.32^2 + 8.76^2 + \dots + 8.28^2}{3} - 174.87$$

$$= \frac{529.21}{3} - 174.87 = 1.53$$

$$JKG = JKT - JKP = 4.87 - 1.53 = 3.34$$

4. Kuadrat Tengah

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{1.53}{6} = 0.25$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{3.34}{14} = 0.24$$

5. F. Hitung

$$F. \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0.25}{0.24} = 1.04$$

Lampiran 21. Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Skoring Terhadap Aroma

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel (5%)
Perlakuan	6	1.53	0.25	1.04 (*)	2.85
Galat	14	3.34	0.24	-	
Total	20	4.87	-		

Lampiran 22. Hasil Uji Kadar pH Krim Santan

Ulangan	Perlakuan							Total
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	
I	5.1	4.3	4.3	4.0	4.3	4.3	4.2	30.5
II	5.6	3.9	4.2	4.2	4.2	4.1	4.0	30.2
III	5.5	4.1	4.2	4.1	4.0	4.1	4.3	30.3
Total	16.2	12.3	12.7	12.3	12.5	12.5	12.5	91
Rerata	5.40	4.10	4.23	4.10	4.17	4.17	4.17	

1. Derajat Bebas

$$\text{dbp} = t - 1 = 7 - 1 = 6$$

$$\text{dbg} = t(r - 1) = 7(3 - 1) = 14$$

$$\text{dbt} = t \cdot r - 1 = (7 \times 3) - 1 = 20$$

2. Faktor Koreksi

$$\text{FK} = \frac{Y^2}{tr} = \frac{91^2}{7 \times 3} = \frac{8281}{21} = 394.33$$

3. Jumlah Kuadrat

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - \text{FK} = (5.1^2 + 4.3^2 + \dots + 4.3^2) - 394.33 \\ &= 398.72 - 394.33 = 4.39 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \sum \frac{Y_i^2}{r} - \text{FK} = \frac{16.2^2 + 12.3^2 + \dots + 12.5^2}{3} - 394.33 \\ &= \frac{1195.06}{3} - 394.33 = 4.02 \end{aligned}$$

$$\text{JKG} = \text{JKT} - \text{JKP} = 4.39 - 4.02 = 0.37$$

4. Kuadrat Tengah

$$\text{KTP} = \frac{\text{JKP}}{\text{dbp}} = \frac{4.02}{6} = 0.67$$

$$\text{KTG} = \frac{\text{JKG}}{\text{dbg}} = \frac{0.37}{14} = 0.03$$

5. F. Hitung

$$\text{F. Hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} = \frac{0.67}{0.03} = 22.33$$

Lampiran 23. Hasil Analisis Sidik Ragam Terhadap pH Krim Santan

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel (5%)
Perlakuan	6	4.02	0.67	22.33 (*)	2.85
Galat	14	0.37	0.03	-	
Total	20	4.39	-		

Keterangan: * = Perlakuan Berpengaruh Nyata

Lampiran 24. Hasil Uji BNJ 5% Terhadap pH Krim Santan

BNJ: 0,79

pH Krim Santan

Perlakuan	Rerata	Notasi
0%	5.4	b
1%	4.1	a
2%	4.2	a
3%	4.1	a
4%	4.2	a
5%	4.2	a
6%	4.2	a

Lampiran 25. Hasil Pengukuran Volume Minyak Goreng Kelapa

Kode	Massa Minyak Goreng Kelapa (ml)	Massa Sampel Krim Santan (ml)
0%U1	65	400
0%U2	30	400
0%U3	69	400
1%U1	83	400
1%U2	67	400
1%U3	59	400
2%U1	69	400
2%U2	80	400
2%U3	82	400
3%U1	65	400
3%U2	65	400
3%U3	81	400
4%U1	58	400
4%U2	77	400
4%U3	80	400
5%U1	83	400
5%U2	72	400
5%U3	69	400
6%U1	59	400
6%U2	67	400
6%U3	78	400

Rumusnya: $\text{Volume Minyak} = \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\%$

1. 0%U1

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{65}{400} \times 100\% \\
 &= 16.25\%
 \end{aligned}$$

2. 0%U12

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{30}{400} \times 100\%
 \end{aligned}$$

$$= 7.50\%$$

3. 0%U3

$$\begin{aligned}\text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{69}{400} \times 100\% \\ &= 17.25\%\end{aligned}$$

4. 1%U1

$$\begin{aligned}\text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{83}{400} \times 100\% \\ &= 20.75\%\end{aligned}$$

5. 1%U2

$$\begin{aligned}\text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{67}{400} \times 100\% \\ &= 16.75\%\end{aligned}$$

6. 1%U3

$$\begin{aligned}\text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{59}{400} \times 100\% \\ &= 14.75\%\end{aligned}$$

7. 2%U1

$$\begin{aligned}\text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{69}{400} \times 100\% \\ &= 17.25\%\end{aligned}$$

8. 2%U2

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{80}{400} \times 100\% \\
 &= 20.00\%
 \end{aligned}$$

9. 2%U3

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{82}{400} \times 100\% \\
 &= 20.50\%
 \end{aligned}$$

10. 3%U1

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{65}{400} \times 100\% \\
 &= 16.25\%
 \end{aligned}$$

11. 3%U2

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{65}{400} \times 100\% \\
 &= 16.25\%
 \end{aligned}$$

12. 3%U3

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\
 &= \frac{81}{400} \times 100\% \\
 &= 20.25\%
 \end{aligned}$$

13. 4%U1

$$\text{Volume Minyak} = \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100 \%$$

$$= \frac{58}{400} \times 100\%$$

$$= 14.50\%$$

14. 4%U2

$$\text{Volume Minyak} = \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{77}{400} \times 100\%$$

$$= 19.25\%$$

15. 4%U3

$$\text{Volume Minyak} = \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{80}{400} \times 100\%$$

$$= 20.00\%$$

16. 5%U1

$$\text{Volume Minyak} = \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{83}{400} \times 100\%$$

$$= 20.75\%$$

17. 5%U2

$$\text{Volume Minyak} = \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{72}{400} \times 100\%$$

$$= 18.00\%$$

18. 5%U3

$$\text{Volume Minyak} = \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\%$$

$$= \frac{69}{400} \times 100\%$$

$$= 17.25\%$$

19. 6%U1

$$\begin{aligned}\text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{59}{400} \times 100\% \\ &= 14.75\%\end{aligned}$$

20. 6%U2

$$\begin{aligned}\text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{67}{400} \times 100\% \\ &= 16.75\%\end{aligned}$$

21. 6%U3

$$\begin{aligned}\text{Volume Minyak} &= \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{78}{400} \times 100\% \\ &= 19.50\%\end{aligned}$$

Lampiran 26. Hasil Data Volume Minyak Goreng Kelapa (%)

Ulangan	Perlakuan							Total
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	
I	16.25	20.75	17.25	16.25	14.5	20.75	14.75	120.50
II	7.50	16.75	20.00	16.25	19.25	18.00	16.75	114.50
III	17.25	14.75	20.50	20.25	20.00	17.25	19.50	129.50
Total	41.00	52.25	57.75	52.75	53.75	56.00	51.00	364.50
Rerata	13.67	17.42	19.25	17.58	17.92	18.67	17.00	

1. Derajat Bebas

$$dbp = t - 1 = 7 - 1 = 6$$

$$dbg = t(r - 1) = 7(3 - 1) = 14$$

$$dbt = t^*r - 1 = (7 \times 3) - 1 = 20$$

2. Faktor Koreksi

$$FK = \frac{Y^2}{tr} = \frac{364.50^2}{7 \times 3} = \frac{132860.25}{21} = 6326.68$$

3. Jumlah Kuadrat

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK = (16.25^2 + 20.75^2 + \dots + 19.50^2) - 6326.68$$

$$= 6513.88 - 6326.68 = 187.20$$

$$JKP = \sum \frac{Y_i^2}{r} - FK = \frac{16.2^2 + 12.3^2 + \dots + 12.5^2}{3} - 6326.68$$

$$= \frac{19154.75}{3} - 6384.92 = 58.24$$

$$JKG = JKT - JKP = 187.20 - 58.24 = 128.96$$

4. Kuadrat Tengah

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{58.24}{6} = 9.71$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{128.96}{14} = 9.21$$

5. F. Hitung

$$F. \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{9.71}{9.21} = 1.05$$

Lampiran 27. Hasil Analisis Sidik Ragam Terhadap Volume Minyak Goreng Kelapa

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel (5%)
Perlakuan	6	58.24	9.71	1,05 (tn)	2.85
Galat	14	128.96	9.21	-	
Total	20	187.20	-		

Keterangan: tn = Perlakuan Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 28. Hasil Pengukuran Kadar Air

Kode	m_0 (g)	m_1 (g)	m_2 (g)
0%U1	2.0139	21.5834	21.5728
0%U2	2.1027	21.3792	21.3609
0%U3	2.1044	20.8564	20.8463
1%U1	2.0006	20.8476	20.8375
1%U2	2.1419	20.8698	20.8623
1%U3	2.0339	19.1528	19.1409
2%U1	2.0870	20.7800	20.7686
2%U2	2.0688	20.7808	20.7728
2%U3	2.0424	18.8887	18.8753
3%U1	2.0474	20.9693	20.9602
3%U2	2.1748	19.0357	19.0259
3%U3	2.0249	20.0772	20.0680
4%U1	2.0155	20.5687	20.5606
4%U2	2.0455	20.0221	20.0083
4%U3	2.0050	18.5841	18.5537
5%U1	2.1585	18.3420	18.3337
5%U2	2.1756	21.2778	21.2633
5%U3	2.0698	20.8045	20.7891
6%U1	2.1087	20.8326	20.8091
6%U2	2.0573	21.2338	21.2278
6%U3	2.0869	18.3628	18.3320

Keterangan:

m_1 = massa sampel + massa cawan porselen sebelum dioven

m_2 = massa sampel + massa cawan setelah dioven

m_0 = massa sampel

Rumusnya: $\text{Kadar Air} = \frac{m_1 (g) - m_2 (g)}{m_0 (g)} \times 100\%$

1. 0%U1

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Air} &= \frac{m_1 (g) - m_2 (g)}{m_0 (g)} \times 100\% \\
 &= \frac{21.5834 - 21.5728}{2.0139} \times 100\%
 \end{aligned}$$

$$= 0.53\%$$

2. 0%U2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{21.3792 - 21.3609}{2.1027} \times 100\% \\ &= 0.87\%\end{aligned}$$

3. 0%U3

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{20.8564 - 20.8463}{2.1044} \times 100\% \\ &= 0.48\%\end{aligned}$$

4. 1%U1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{20.8476 - 20.8375}{2.0006} \times 100\% \\ &= 0.50\%\end{aligned}$$

5. 1%U2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{20.8698 - 20.8623}{2.1419} \times 100\% \\ &= 0.35\%\end{aligned}$$

6. 1%U3

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{19.1528 - 19.1409}{2.0339} \times 100\% \\ &= 0.59\%\end{aligned}$$

7. 2%U1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{20.7800 - 20.7686}{2.0339} \times 100\% \\ &= 0.55\%\end{aligned}$$

8. 2%U2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{20.7808 - 20.7728}{2.0688} \times 100\% \\ &= 0.39\%\end{aligned}$$

9. 2%U3

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{18.8887 - 18.8753}{2.0424} \times 100\% \\ &= 0.66\%\end{aligned}$$

10. 3%U1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{20.9693 - 20.9602}{2.0474} \times 100\% \\ &= 0.44\%\end{aligned}$$

11. 3%U2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{19.0357 - 19.0259}{2.1748} \times 100\% \\ &= 0.45\%\end{aligned}$$

12. 3%U3

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{20.0772 - 20.0680}{2.0249} \times 100\% \\ &= 0.45\%\end{aligned}$$

13. 4%U1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{20.5687 - 20.5606}{2.0155} \times 100\% \\ &= 0.40\%\end{aligned}$$

14. 4%U2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{20.0221 - 20.0083}{2.0455} \times 100\% \\ &= 0.67\%\end{aligned}$$

15. 4%U3

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{18.5841 - 18.5537}{2.0050} \times 100\% \\ &= 1.52\%\end{aligned}$$

16. 5%U1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Air} &= \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\% \\ &= \frac{18.3420 - 18.3337}{2.1585} \times 100\% \\ &= 0.38\%\end{aligned}$$

17. 5%U2

$$\text{Kadar Air} = \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\%$$

$$= \frac{21.2778 - 21.2633}{2.1756} \times 100\%$$

$$= 0.67\%$$

18. 5%U3

$$\text{Kadar Air} = \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\%$$

$$= \frac{20.8045 - 20.7891}{2.0698} \times 100\%$$

$$= 0.74\%$$

19. 6%U1

$$\text{Kadar Air} = \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\%$$

$$= \frac{20.8326 - 20.8091}{2.1087} \times 100\%$$

$$= 1.11\%$$

20. 6%U2

$$\text{Kadar Air} = \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\%$$

$$= \frac{21.2338 - 21.2278}{2.0573} \times 100\%$$

$$= 0.29\%$$

21. 6%U3

$$\text{Kadar Air} = \frac{m1(g) - m2(g)}{m0(g)} \times 100\%$$

$$= \frac{18.3628 - 18.3320}{2.0869} \times 100\%$$

$$= 1.48\%$$

Lampiran 29. Data Hasil Kadar Air Minyak Goreng Kelapa (%)

Ulangan	Perlakuan							Total
	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	
I	0.53	0.50	0.55	0.44	0.40	0.38	1.11	3.91
II	0.87	0.35	0.39	0.45	0.67	0.67	0.29	3.69
III	0.48	0.59	0.66	0.45	1.52	0.74	1.48	5.92
Total	1.88	1.44	1.60	1.34	2.59	1.79	2.88	13.52
Rerata	0.63	0.48	0.53	0.45	0.86	0.60	0.96	

1. Derajat Bebas

$$dbp = t - 1 = 7 - 1 = 6$$

$$dbg = t(r - 1) = 7(3 - 1) = 14$$

$$dbt = t^*r - 1 = (7 \times 3) - 1 = 20$$

2. Faktor Koreksi

$$FK = \frac{Y^2}{tr} = \frac{13.52^2}{7 \times 3} = \frac{182.79}{21} = 8.70$$

3. Jumlah Kuadrat

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK = (0.53^2 + 0.50 + \dots + 1.48^2) - 8.70$$

$$= 11.04 - 8.70 = 2.34$$

$$JKP = \sum \frac{Y_i^2}{r} - FK = \frac{1.88^2 + 1.44^2 + \dots + 2.88^2}{3} - 8.70$$

$$= \frac{28.17}{3} - 9.39 = 0.69$$

$$JKG = JKT - JKP = 2.34 - 0.69 = 1.65$$

4. Kuadrat Tengah

$$KTP = \frac{JKP}{dbp} = \frac{0.69}{6} = 0.11$$

$$KTG = \frac{JKG}{dbg} = \frac{1.65}{14} = 0.12$$

5. F. Hitung

$$F. \text{ Hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0.11}{0.12} = 0.97$$

Lampiran 30. Hasil Analisis Sidik Ragam Terhadap Kadar Air Minyak Goreng Kelapa

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel (5%)
Perlakuan	6	0.69	0.11	0,97 (tn)	2.85
Galat	14	1.65	0.12	-	
Total	20	2.34	-		

Keterangan: Perlakuan Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 31. Hasil Volume dan Tekstur Blondo

a. Data Hasil Volume Blondo Setelah Penambahan Asam Sitrat

Konsentrasi	Volume Blondo (ml)
0%	140
1%	172
2%	209
3%	192
4%	197
5%	196
6%	190

b. Tekstur Blondo

Tekstur Blondo	Ulangan		
	U1	U2	U3
0%	Sangat Kental	Sangat Kental	Sangat Kental
1%	Kental	Kental	Agak Kental
2%	Agak Kental	Agak Kental	Agak Kental
3%	Agak Kental	Agak Kental	Cair
4%	Cair	Cair	Cair
5%	Cair	Cair	Sangat Cair
6%	Sangat Cair	Sangat Cair	Sangat Cair

Lampiran 32. Proses Pembuatan Minyak Goreng Kelapa



(Pemerasan Santan Kelapa)



(Santan didiamkan ± 2 Jam)



(Penambahan Asam Sitrat)



(Krim didiamkan ± 24 Jam)



(Blondo)



(Pemanasan Blondo)



(Penyaringan Pertama)



(Penyaringan Kedua)



(Hasil Minyak Goreng Kelapa)



(Uji Kadar Air)



(Uji Organoleptik Minyak Goreng Kelapa)