

**FORMULASI *HARD CANDY* KOMBINASI SARI JERUK MANIS
SIPIROK (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) DAN SARI
NANAS (*Ananas comosus*)**

SKRIPSI

Oleh:

**NURUL FADILAH HARAHAHAP
NIM. 21050034**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS AUFA ROYHAN
DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
2025**

**FORMULASI *HARD CANDY* KOMBINASI SARI JERUK MANIS
SIPIROK (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) DAN SARI
NANAS (*Ananas comosus*)**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

**NURUL FADILAH HARAHAHAP
NIM. 21050034**



**PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS AUFA ROYHAN
DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

(Hasil Skripsi)

FORMULASI *HARD CANDY* KOMBINASI SARI JERUK MANIS SIPIROK (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) DAN SARI NANAS (*Ananas comosus*)

Skripsi ini telah diseminarkan dan dipertahankan dihadapan tim penguji Program Studi
Farmasi Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Aifa Royhan di Kota
Padangsidempuan

Padangsidempuan, September 2025

Pembimbing Utama



Apt. Elmi Sariani Hasibuan, M. Farm
NUPTK. 7444765666230283

Pembimbing Pendamping



Apt. Rini Fitriani Dongoran, M.K.M
NUPTK. 755773674230263

Ketua Program Studi Farmasi Program
Sarjana



Apt. Cory Linda Fuuri, M. Farm
NUPTK. 0052767668230323

Dekan Fakultas Kesehatan



Arinil Hidayah, SKM, M.Kes
NUPTK. 8350765666230243

IDENTITAS PENULIS

Nama : Nurul Fadilah Harahap

NIM : 21050034

Tempat/Tgl Lahir : Padangsidempuan, 11 Oktober 2002

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : JLN. STN. MHD. ARIF. GG. LURAH

Riwayat Pendidikan :

1. SDN 200119 Padangsidempuan : Lulus Tahun 2015
2. SMPN 1 Padangsidempuan : Lulus Tahun 2018
3. SMAN 1 Padangsidempuan : Lulus Tahun 2021

SURAT PERNYATAAN TIDAK PALGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Fadilah Harahap

NIM : 21050034

Program studi: Farmasi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Formulasi Hard Candy Kombinasi Sari Jeruk Manis Sipirok (*Citrus x uarantium f. aurantium*) dan Sari Nanas (*Ananas comosus*)**" benar bebas dari plagiat, dan apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padangsidempuan, September 2025

Penulis



Nurul Fadilah Harahap

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya peneliti dapat menyusun skripsi dengan judul **”Formulasi Hard Candy Kombinasi Sari Jeruk Manis Sipirok (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) Dan Sari Nanas (*Ananas Comosus*)”**. sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Farmasi di Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidempuan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini peneliti banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Arinil Hidayah SKM, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidempuan.
2. Apt. Cory Linda Putri Harahap, M.Farm, selaku ketua program studi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidempuan.
3. Apt. Elmi Sariani Hsb, M. Farm, selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Apt. Rini Fitriani Dongoran, M.K.M, selaku pembimbing pendamping, yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Apt. Hafni Nur Insan, M.Farm, selaku ketua penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Ayus Diningsih, S.Pd, M.Si, selaku anggota penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh dosen Program Studi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Afa Royhan di Kota Padangsidempuan.
8. Teristimewa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayah, Mama, Abang, Adek dan seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan semangat, motivasi, nasehat, dukungan baik dari segi moral, material dan Doa sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.
9. Terima kasih untuk sahabat-sahabatku terutama untuk *Five People* yang telah mendukung, memberikan support, serta ikut terlibat membantu penulis sampai tugas akhir ini selesai.

Kritik dan saran yang bersifat membangun peneliti harapkan guna perbaikan dimasa mendatang. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi peningkatan kualitas kefarmasian. Aamiin.

Padangsidempuan, Agustus 2025

Peneliti

**FORMULASI *HARD CANDY* KOMBINASI SARI JERUK MANIS
SIPIROK (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) DAN SARI
NANAS (*Ananas comosus*)**

Abstrak

Permen keras (*hard candy*) merupakan permen yang mempunyai tekstur keras dan mempunyai rasa yang manis. Penambahan sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas dapat digunakan dalam pembuatan *hard candy* karena selain memberikan rasa manis alami sari jeruk manis dan sari nanas kaya akan vitamin C yang dapat membantu meningkatkan daya tahan tubuh, mengurangi konsumsi gula yang berlebihan dalam pembuatan permen sehingga dapat mencegah kerusakan gigi akibat konsumsi permen berlebihan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kombinasi sari jeruk manis Sipirok (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*.) dan sari nanas (*Ananas comosus*) dapat diformulasikan sebagai *hard candy*, untuk mengetahui mutu fisik *hard candy* yang paling baik, untuk mengetahui formula *hard candy* yang memiliki kandungan vitamin C paling tinggi. Metode penelitian menggunakan metode eksperimental. Analisis yang dilakukan adalah uji organoleptik, uji pH, uji kadar air, uji stabilitas, uji hedonik dan uji penetapan kadar vitamin C. Hasil uji organoleptik *hard candy* memberikan warna coklat dan warna kuning, rasa manis. Uji pH sediaan diperoleh rata-rata 4,19, sesuai dengan persyaratan pH permen, uji kadar air F0,F1,F2,F3 secara berturut diperoleh sebesar 0,9%, 1,1%, 2,2%, 2,9% sesuai standar mutu tidak lebih 3,5%. Uji stabilitas *hard candy* stabil. Berdasarkan hasil kesukaan penelis, formula 2 adalah *hard candy* yang disukai panelis. F3 memiliki kadar vitamin C paling tinggi yaitu 0,026%. Kesimpulan dari penelitian ini kombinasi sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas dapat diformulasikan sebagai *hard candy*, formula 2 memiliki mutu fisik paling baik, formula 3 memiliki kandungan vitamin C paling tinggi. Diharapkan peneliti selanjutnya untuk mengembangkan *hard candy* yang memiliki ukuran dan bentuk yang seragam, serta memiliki desain kemasan yang menarik untuk meningkatkan daya tarik dari *hard candy*.

Kata kunci: *Hard candy*, jeruk manis Sipirok, nanas, vitamin C

**THE FORMULATION OF HARD CANDY COMBINING SIPIROK
ORANGE (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) AND PINEAPPLE
(*Ananas comosus*) JUICES**

Abstract

Hard candy is a type of candy with a hard texture and sweet taste. The addition of Sipirok orange and pineapple juices can be used in hard candy production, providing natural sweetness and richness in vitamin C, which can help boost the immune system and reduce excessive sugar consumption, thereby preventing tooth damage caused by excessive candy consumption. This study aims to determine whether the combination of Sipirok orange and pineapple juices can be formulated as hard candy, to identify the best physical quality of hard candy, and to determine the formula with the highest vitamin C content. This experimental study involved formulating hard candy with different concentrations of Sipirok orange and pineapple juices. Evaluations included organoleptic tests, pH tests, moisture content tests, stability tests, hedonic tests, and vitamin C content determination. The organoleptic test showed that the hard candy had a brown and yellow color, and a sweet taste. The pH test results averaged 4.19, meeting the pH requirements for candy. The moisture content test results were 0.9%, 1.1%, 2.2%, and 2.9% for F0, F1, F2, and F3, respectively, meeting the quality standard of not more than 3.5%. The stability test showed that the hard candy was stable. Based on the hedonic test, formula 2 was the most preferred by the panelists. Formula 3 had the highest vitamin C content, at 0.026%. The combination of Sipirok orange and pineapple juices can be formulated as hard candy, with formula 2 having the best physical quality and formula 3 having the highest vitamin C content. Future research is expected to develop hard candy with uniform size and shape, and attractive packaging design to enhance its appeal.

Keywords : Hard Candy, Sipirok Orange, Pineapple, Vitamin C



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	iii
IDENTITAS PENULIS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Jeruk Manis (<i>Citrus aurantium</i> f. <i>aurantium</i>).....	6
2.1.1 Klasifikasi Jeruk Manis	8
2.1.2 Varietas Jeruk Manis (<i>Citrus aurantium</i> f. <i>aurantium</i>).....	8
2.1.3 Morfologi Jeruk Manis (<i>Citrus aurantium</i> f. <i>aurantium</i>)	9
2.1.4 Kandungan Kimia Jeruk Manis (<i>Citrus aurantium</i>).....	12
2.1.5 Khasiat dan Manfaat Jeruk Manis (<i>Citrus aurantium</i>).....	13
2.2 Nanas (<i>Ananas Comosus</i>).	13
2.2.1 Klasifikasi Nanas (<i>Ananas comosus</i>).....	14
2.2.2 Kandungan kimia Nanas (<i>Ananas comosus</i>).	14
2.2.3 Morfologi Nanas (<i>Ananas comosus</i>).....	15
2.2.4 Varietas Nanas (<i>Ananas comosus</i>).	16
2.2.5 Manfaat Nanas (<i>Ananas comosus</i>).	18
2.3 Sari	19
2.3.1 Pengertian Sari	19
2.3.2 Metode Pembuatan Sari.....	19
2.4 Permen	20
2.4.1 Syarat Mutu Hard Candy	21
2.4.2 Jenis Permen	21
2.4.3 Manfaat permen	22
2.5 Monografi Bahan	22
2.6 Vitamin C	24
2.7 Titrasi	25
2.7.1 Iodimetri	25
2.7.2 Proses iodometri	26
2.7.3 Prinsip Iodometri	27
2.8 Uji Mutu Fisik Formula Hard Candy.....	28

2.8.1 Uji Organoleptis	28
2.8.2 Uji Ph	28
2.8.3 Uji Kadar Air	29
2.8.4 Uji Stabilitas	29
2.8.5 Uji Hedonik	30
2.8.6 Penentuan Kadar Vitamin C permen.....	30
2.9 Hipotesis	30
BAB 3 METEDOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.1.1 Tempat Penelitian	32
3.1.2 Waktu Penelitian	32
3.2 Alat dan Bahan	32
3.2.1 Alat	32
3.2.2 Bahan	33
3.3 Formula Dasar Pembuatan <i>Hard Candy</i>	33
3.3.1 Perhitungan Bahan	33
3.4 Prosedur Kerja	34
3.4.1 Pembuatan Sari	34
3.4.2 Pembuatan Hard Candy	35
3.5 Evaluasi Mutu Fisik <i>Hard Candy</i>	35
3.5.1 Uji Organoleptis	35
3.5.2 Uji Kadar Air	36
3.5.3 Uji pH	36
3.5.4 Uji Stabilitas	36
3.5.5 Uji Hedonik	37
3.6 Penetapan Kadar Vitamin C Permen.....	37
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Identifikasi Tumbuhan	38
4.2 Pembuatan Sediaan <i>Hard Candy</i>	38
4.3 Hasil Uji Fisik <i>Hard candy</i>	38
4.3.1 Uji Organoleptik	38
4.3.2 Hasil pengujian pH <i>hard candy</i>	40
4.3.3 Hasil pengujian kadar air	42
4.3.4 Uji hedonik	44
4.3.5 Uji stabilitas	46
4.3.6 Hasil uji penetapan kadar vitamin C <i>hard candy</i>	49
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jeruk Manis (<i>Citrus aurantium</i> f. <i>aurantium</i>)	6
Gambar 2.1 Buah Jeruk Manis (<i>Citrus aurantium</i> f. <i>aurantium</i>).....	11
Gambar 2.2 Buah Nanas (<i>Ananas comosus</i>).....	14

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Syarat Mutu Hard Candy.....	21
Tabel 3.1 Rencana Kegiatan dan Waktu Penelitian.....	32
Tabel 3.2 Modifikasi Perhitungan Bahan Hard Candy	33
Tabel 4.1 data pengamatan uji organoleptik <i>hard candy</i>	39
Tabel 4.2 Hasil pengukuran pH <i>hard candy</i>	40
Tabel 4.3 Hasil kadar air sediaan <i>hard candy</i>	42
Tabel 4.4 data uji hedonik <i>hard candy</i>	44
Tabel 4.5 Data uji stabilitas <i>hard candy</i>	47
Tabel 4.6 hasil penetapan kadar vitamin c <i>hard candy</i>	49

BAB 1

PENDAHULUAN

1.5 Latar Belakang

Pada umumnya masyarakat Indonesia sangat menyukai makanan yang memiliki rasa manis, seperti permen, karena selain enak permen juga dapat dinikmati kapan saja dan dimana saja. Permen merupakan makanan favorit baik anak-anak, orang tua, dan lansia. Karena rasanya enak dan menyenangkan, permen juga sangat terjangkau dan mudah didapat (Daniela & Maria, 2022).

Permen keras (*hard candy*) merupakan salah satu jenis permen yang sangat populer. Selain memiliki rasa yang manis permen memiliki kelebihan yaitu sebagai sumber energi bagi tubuh karena memiliki kandungan sukrosa, dan kandungan gula yang tinggi dapat menambah atau meningkatkan kadar gula dalam darah (Aprilya C. Johannes, Thelma, 2020).

Permen keras (*hard candy*) merupakan permen yang mempunyai tekstur keras dan mempunyai rasa yang manis (Rakhmayanti & Hastuti, 2019). Hard candy juga memiliki beberapa kekurangan seperti tidak tahan panas, dan mudah rusak jika tidak disimpan dengan tepat. Permen terdiri dari beberapa jenis berdasarkan teksturnya yaitu permen keras (*hard candy*), permen lunak (*soft candy*), permen kunyah (*chewy candy*), jelly (*jellies*), dan gum (Salsa et al., 2023).

Perasa dan pewarna sangat penting dalam pembuatan permen. Permen yang beredar dipasaran sering kali menggunakan pewarna, perasa, dan pengawet yang terbuat dari bahan kimia sintetis dikarenakan bahan kimia sintetis lebih murah dan tahan lama, jika bahan kimia sintetis terus-terusan dikonsumsi akan menimbulkan dampak yang buruk bagi kesehatan. Oleh karena itu, pembuatan hard candy dari

bahan alam merupakan suatu tindakan yang perlu dikembangkan untuk mengurangi penggunaan bahan sintetis atau bahan kimia yang berlebih. Sehingga penggunaan bahan alam lebih meningkat dikalangan masyarakat (andini, mardiah, 2017).

Buah-buahan merupakan sumber vitamin yang kaya dan juga berfungsi sebagai perasa, pemanis alami. Oleh karena itu, buah-buahan sangat cocok untuk ditambahkan dalam proses pembuatan permen. Penambahan buah-buahan dapat membantu mengurangi konsumsi gula yang berlebihan dalam pembuatan permen, sehingga dapat mencegah kerusakan gigi akibat konsumsi permen berlebihan (Daniela & Maria, 2022).

Jeruk (*Citrus* sp.) merupakan tanaman asli Asia dan kebanyakan berasal dari Cina. Di Indonesia, jeruk merupakan salah satu jenis buah yang banyak digemari. Beberapa varietas jeruk manis telah berhasil beradaptasi di berbagai daerah di Indonesia (Ramlah et al., 2021). Jeruk manis Sipirok merupakan jenis buah yang berasal dari Kabupaten Tapanuli Selatan (Harahap et al., 2018).

Jeruk manis dari Kabupaten Tapanuli Selatan umumnya memiliki rasa manis dan disertai rasa asam sedikit. Kandungan gizi esensial yang terdapat dalam buah jeruk sangat baik untuk kesehatan tubuh seperti karbohidrat, kalsium, potasium, folat, tiamin, vitamin B6, magnesium, fosfor, niasin, tembaga, asam pantotenat dan juga memiliki kadar vitamin C yang tinggi (Ramlah et al., 2021). Sari jeruk mengandung 40-70 mg vitamin C per 100 g bahan (Permata Sari & Eka Damayanty, 2018).

Nanas merupakan salah satu tanaman hortikultura yang ditanam oleh masyarakat Indonesia. Nanas merupakan tumbuhan perdu dengan nama ilmiah *Ananas comosus*. Nanas berasal dari Amerika Selatan dan ditemukan oleh orang

Eropa pada tahun 1493 di pulau Caribbean. Nanas segar mempunyai umur simpan yang relatif singkat, mudah rusak tidak dapat langsung dimakan dan sulit disimpan (Nababan & Mayasari, 2024).

Buah nanas merupakan buah yang memiliki rasa manis dan sedikit asam. Kandungan nutrisi pada buah nanas antara lain 79% vitamin C, 5% vitamin B6, 1% vitamin A, 1% zat besi, 3% magnesium, folat, dan zat-zat lain yang bermanfaat bagi tubuh (Saleh et al., 2021). Vitamin yang paling banyak terkandung dalam buah nanas adalah vitamin C yang dapat digunakan sebagai meningkatkan daya tahan tubuh (Salsa et al., 2023).

Bahan utama dalam pembuatan permen jenis ini adalah sukrosa, air, dan sirup glukosa. Bahan tambahan terdiri dari flavor, pewarna, dan zat pengasaman (Sjarif, 2018). Permen memiliki flavor yang pada umumnya terbuat dari essens atau sari buah (Simatupang et al., 2022). Penggunaan sari jeruk manis dan sari nanas sebagai bahan dasar dalam pembuatan permen keras merupakan solusi potensial untuk menciptakan produk yang tidak hanya lezat, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan. Selain memberikan rasa manis alami, sari jeruk manis dan sari nanas kaya akan vitamin C yang dapat membantu meningkatkan daya tahan tubuh (Salsa et al., 2023). Dengan formulasi yang tepat, permen keras dari sari jeruk manis dapat menjadi alternatif yang lebih sehat dan menarik bagi konsumen yang semakin peduli dengan konsumsi pangan yang bergizi. Menggabungkan kedua bahan yang memiliki kandungan gizi yang baik bagi tubuh dengan mengubahnya menjadi hard candy yang mudah untuk dikonsumsi oleh semua kalangan menjadi dasar perlunya dilakukan penelitian ini.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan diatas, untuk memanfaatkan kandungan nutrisi dari sari buah jeruk manis dan sari buah nanas serta mengembangkan buah jeruk manis dan buah nanas menjadi produk olahan dalam bentuk permen keras dan belum ada peneliti yang memadukan antara sari buah jeruk manis dan sari nanas, maka penulis memiliki tujuan penelitian untuk membuat permen dalam bentuk permen keras berbahan dasar sari buah jeruk manis (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) dan sari nanas (*Ananas Comosus*) dalam bentuk sediaan *Hard Candy*. Maka dari penulis, mengambil judul penelitian “Formulasi *Hard Candy* Kombinasi Sari Jeruk Manis Sipirok (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) dan Sari Nanas (*Ananas Comosus*)”.

1.6 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah kombinasi sari jeruk manis (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) dan sari nanas (*Ananas Comosus*) dapat diformulasikan menjadi *Hard Candy*?
2. Formulasi *Hard Candy* manakah yang paling baik mutu fisiknya?
3. Formulasi *Hard Candy* manakah yang memiliki kandungan vitamin C paling tinggi?

1.7 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum :

1. Untuk mengetahui apakah kombinasi sari jeruk manis (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) dan sari nanas (*Ananas Comosus*) dapat diformulasikan sebagai *Hard Candy*.
2. Untuk mengetahui mutu fisik *Hard Candy* yang paling baik.

3. Untuk mengetahui formulasi *Hard Candy* yang memiliki kandungan vitamin C paling tinggi.

1.8 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Bagi Universitas, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dokumen akademik yang berguna untuk dijadikan acuan penelitian bagi mahasiswa.
2. Bagi Mahasiswa, dapat menjadi bahan penelitian lanjutan tentang formulasi *hard candy* dari kombinasi sari jeruk manis (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*.) dan sari nanas (*Ananas comosus*) serta sebagai referensi untuk menambah wawasan mengenai pengolahan jeruk manis (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) dan nanas (*Ananas comosus*) sebagai *hard candy*.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi peneliti, dapat memperoleh pengalaman secara langsung cara Formulasi *Hard Candy* dari kombinasi sari jeruk manis Sipirok (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) dan sari nanas (*Ananas comosus*).
2. Bagi masyarakat, untuk memberikan informasi pengetahuan baru dalam pengolahan buah jeruk manis dan buah nanas menjadi *hard candy*.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jeruk Manis (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*)

Tanaman jeruk (*Citrus* sp) termasuk dalam keluarga Rutaceae, yang memiliki sekitar 150 genus, sebagian tumbuh secara liar, sementara sebagian lainnya dibudidayakan oleh masyarakat. Meskipun terdiri dari 16 spesies, tanaman jeruk memiliki berbagai varietas yang cukup beragam (Adlini & Umaroh, 2021). Tanaman jeruk merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang memiliki potensi untuk dibudidayakan dengan nilai ekonomi yang tinggi, karena permintaannya yang besar dari masyarakat, baik dalam bentuk buah segar maupun produk olahan. Selain daging buahnya, bagian-bagian buah jeruk yang tidak dikonsumsi, seperti kulit dan biji, juga bisa diolah menjadi berbagai produk bernilai ekonomi, seperti bahan pembuat sabun wangi, pektin, gula tetes, aroma kue, dan sebagainya. Hal ini menjadikan jeruk sebagai salah satu komoditas buah unggulan di Indonesia, didorong oleh tingginya keberagaman varietas jeruk yang ada (Adlini & Umaroh, 2021).

Jeruk manis sipirok merupakan buah asli dari Kabupaten Tapanuli Selatan yang memiliki potensi untuk dijadikan komoditas unggulan daerah karena produksinya yang terus berkembang. Selama lima tahun terakhir, produksi jeruk keprok sipirok mengalami peningkatan, yaitu dari 1.296 ton per hektar pada tahun 2010 hingga 5.696 ton per hektar pada tahun 2014 (Harahap et al., 2018).

Jeruk manis Sipirok memiliki bentuk yaitu bulat gepeng, dan berwarna kuning kehijauan, jeruk manis Sipirok mempunyai aroma harum yang khas. Musim panen jeruk manis Sipirok terbagi menjadi dua masa panen, yaitu panen kecil pada

bulan Maret hingga Mei dan panen besar pada bulan September hingga November (Harahap et al., 2018).

Buah jeruk manis memiliki nama ilmiah (*Citrus Sinensis* L). Jeruk manis memiliki bentuk bulat atau oval, diameter jeruk manis 5,7 hingga 9,5 cm, memiliki warna kuning kehijauan hingga oranye dan kulit meleket erat. Buah terdiri dari kulit luar, yang meliputi epidermis, flavedo, kelenjar minyak, dan Albedo ikatan pembuluh. Kaya akan glukosida, flavonones, pektin dan enzim pektik (Widowati, 2014).

Karbohidrat, kalsium, pottasium, folat, thiamin, vitamin B6, magnesium, fosfor, niacin, tembaga, asam pantotenat, dan sebagainya merupakan kandungan gizi ensensial yang sangat baik bagi tubuh yang mana kandungan ini ada di dalam buah jeruk manis. Selain kandungan tersebut buah jeruk juga memiliki kandungan vitamin C yang sangat tinggi sehingga membantu mencegah sariawan, merangsang nafsu makan, dan juga mengandung mineral lain yang bermanfaat bagi kesehatan (Hasibuan et al., 2017). Sari buah jeruk mengandung 40 hingga 70 mg vitamin C per 100 gr bahan (Permata Sari & Eka Damayanty, 2018).



Gambar 2.1 Jeruk Manis (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*)

2.1.1 Klasifikasi Jeruk Manis

Menurut (Novitasari, 2018) klasifikasi lengkap jeruk manis adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)

Subkingdom : *Tracheobionta* (tumbuhan berpembuluh)

Super devisi : *Spermatophyte* (menghasilkan biji)

Devisi : *Magnoliophyta* (tumbuhan berbunga)

Kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua / dikotil)

Sub kelas : *Rosidae*

Ordo : *Sapindales*

Family : *Rutaceae* (suku jeruk-jerukan)

Genus : *Citrus*

Spesies : *Citrus x aurantium* f. *aurantium*

2.1.2 Varietas Jeruk Manis (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*)

Dalam bahasa Inggris, jeruk manis disebut sebagai sweet orange, jeruk manis biasaya dikonsumsi dalam keadaan segar atau dibuat jus. Jeruk manis dikenal dengan rasanya yang manis, meskipun ada juga yang sedikit asam, sehingga memberikan rasa segar saat dimakan atau dijadikan sari buah. Jeruk manis memiliki berbagai jenis atau varietas. Menurut (Novitasari, 2018) Berdasarkan keberagaman jenis atau varietas yang ada di berbagai negara, jeruk manis dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Jeruk manis biasa (*Common Orange*)

Jeruk manis dalam golongan ini memiliki ciri-ciri buah berwarna kuning atau perpaduan kuning dan merah, dengan tekstur daging yang kasar, mengandung biji,

dan sangat produktif berbuah. Rasanya manis segar dengan sedikit rasa asam dan tahan lama. Beberapa varietas yang termasuk dalam golongan jeruk ini antara lain *Valencia, Hamlin, Pineapple, Shamouti, dan Tenerife*.

2. Jeruk Manis Pesar (*Navel Orange*)

Ciri khas jeruk manis jenis ini ialah memiliki pesar (udel) di bagian ujung buah. Daging buah yang umumnya tidak mengandung biji, tekstur yang rapuh, dan segmennya yang mudah dipisahkan. Beberapa varietas atau kultivar yang termasuk dalam golongan jeruk ini antara lain *Washington Navel Orange (WNO), Thompson Navel Orange, dan Baianinha Picacicaba*.

3. Jeruk Manis Merah Darah (*Pigmented Orange*)

Seluruh bagian buah jeruk manis dalam golongan ini (kulit, daging, buah, dan cairan sari buah) berwarna merah karena mengandung pigmen antosianin. Beberapa varietas jeruk manis yang termasuk dalam golongan ini antara lain *Maltaise Sanguine, Double Fine Ameloree, Double Fine, dan Entrefine*.

4. Jeruk Manis Tanpa Rasa Asam (*Acidless Orange*)

Jeruk manis dalam golongan ini memiliki buah yang kadar dan tingkat keasamannya sangat rendah. Beberapa varietas yang termasuk dalam golongan jeruk manis ini antara lain *Imperial, Lima, Maltes, dan Sukkari*.

2.1.3 Morfologi Jeruk Manis (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*)

1. Akar

Tanaman jeruk memiliki akar tunggang yang dapat tumbuh hingga kedalaman lebih dari 4 meter jika tanahnya gembur, dengan cabang besar yang dapat memanjang hingga 6-7 meter secara mendatar. Akar serabutnya berukuran kecil dan terdapat bulu-bulu akar pada bagian tersebut. Warna akar tanaman jeruk umumnya

berwarna coklat tua. Struktur anatomi akar jeruk terdiri dari tiga sistem jaringan utama yaitu, sistem jaringan dermal (epidermis), sistem jaringan dasar (korteks), silinder pembuluh (xilem dan floem). Akar tanaman jeruk memiliki sel-sel yang lembut dan rapuh, sehingga membuat tanaman jeruk kesulitan tumbuh di tanah yang keras dan padat (Adlini & Umaroh, 2021).

2. Batang

Tanaman jeruk memiliki batang dengan variasi warna yang berbeda-beda, tergantung pada jenisnya. Beberapa memiliki warna hitam kecoklatan, sementara yang lain berwarna hijau muda hingga tua pada cabang muda, dan ada juga yang memiliki warna putih kehijauan pada percabangannya. Secara umum, batang jeruk halus, meskipun ada juga yang tampak agak kasar dan berduri. Batang jeruk manis dapat tumbuh setinggi sekitar 6-10 meter, tumbuh tegak dengan banyak cabang, serta memiliki ranting muda yang biasanya dilengkapi dengan duri (Adlini & Umaroh, 2021).

3. Daun

Secara umum, daun jeruk berwarna hijau tua hingga hijau cerah dan memiliki bentuk elips atau bulat telur. Jika daun tersebut diperas, akan mengeluarkan aroma yang khas sesuai dengan jenis jeruknya. Panjang daun berkisar antara 5,5-13 cm, dengan lebar 2-7,5 cm. daun jeruk terbagi menjadi dua bagian, yaitu lembaran kecil dan besar. Tulang daun memiliki bentuk menyirip yang teratur, meskipun ada juga yang berselang-seling (Adlini & Umaroh, 2021).

4. Biji

Biji buah jeruk terletak di antara bulir-bulir daging buahnya. Biasanya, biji jeruk berwarna putih atau agak keabuan, dengan bentuk mirip telur yang salah satu

ujungnya runcing. Biji ini bersifat poliembrional dan memiliki embrio yang berwarna putih (Adlini & Umaroh, 2021).

5. Buah

Buah dari tanaman jeruk manis berbentuk bulat dan memiliki permukaan atau kulit yang halus tetapi berpori. Buah jeruk terdiri dari beberapa bagian, yaitu kulit dalam (flavedo), kulit luar (albedo), dan segmen buah (endocarp). Didalam buah terdapat gelembung kecil berisi cairan yang terbungkus oleh segmen, yang dikenal dengan bulir jeruk. Bulir-bulir ini banyak mengandung air dengan rasa yang manis hingga sedikit asam dan segar, serta mengandung biji di dalamnya. Warna buah jeruk manis bervariasi antara oranye hingga pucat, dengan tekstur yang lunak saat sudah matang. Buah jeruk manis berukuran cukup besar, berbentuk bulat atau hampir bulat, memiliki tangkai bulat dan kulitnya yang berwarna hijau hingga kuning mengkilat (Tuasamu, 2018).



Gambar 2.1 buah jeruk manis (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*)

6. Kulit

Kulit jeruk terdiri dari epidermis, flavedo (kulit bagian luar), kelenjar minyak, ikatan pembuluh, albedo (kulit bagian dalam), segmen-segmen yang terdiri atas

dinding segmen, rongga cairan, biji, dan core termasuk bagian tengah terdiri dari ikatan pembuluh dan jaringan parenkim. Flavedo adalah bagian kulit luar yang berbatasan dengan epidermis, sedangkan albedo adalah jaringan busa di bagian dalam kulit. Buah jeruk memiliki kulit bertekstur tebal berwarna hijau hingga kuning. Namun, ada juga buah jeruk yang berkulit tipis sehingga kulitnya mudah dikupas. Kulit jeruk memiliki aroma yang khas dan rasa manis disertai sedikit getir. Jeruk yang matang memiliki tekstur kulit yang paling halus. Kulit buah tebalnya 0,3-0,5 cm, dari tepi berwarna kuning atau oranye dan makin ke dalam berwarna putih kekuningan sampai putih, berdaging dan kuat melekat pada dinding buah. Kulit jeruk juga memiliki pori-pori dan mengandung kelenjar yang berisi pectin (Adlini & Umaroh, 2021)

2.1.4 Kandungan Kimia Jeruk Manis (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*)

Buah jeruk manis (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) mengandung baik karbohidrat sederhana maupun kompleks. Karbohidrat sederhana yang terdapat dalam jeruk meliputi fruktosa, glukosa, dan sukrosa. Sari jeruk mengandung 40 hingga 70 mg vitamin C per 100 g bahan. Seiring dengan bertambahnya usia buah jeruk, kandungan vitamin C di dalamnya cenderung menurun. Selain itu, jeruk juga kaya akan kalium, vitamin B kompleks, dan hesperidin. Kandungan gula dalam sari jeruk berkisar antara 4,93 g hingga 7,57 g, yang terdiri dari glukosa 1,02 hingga 1,24 g, fruktosa 1,49 hingga 1,58 g, sukrosa 2,19 g hingga 4,90 g serta asam malat 0,18 hingga 0,21 g dan asam sitrat 0,80 hingga 1,22 g per 100 ml sari jeruk (Alfadila et al., 2020).

2.1.5 Khasiat dan Manfaat Jeruk Manis (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*)

Daging buah jeruk kaya akan vitamin C yang bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan tubuh, membantu mengobati sariawan, mencegah anemia. Kandungan serat yang terdapat dalam buah jeruk bermanfaat untuk melancarkan pencernaan sehingga dapat memperbaiki masalah kesehatan pencernaan. Kandungan magnesium dan flavonoid (hesperidin) bermanfaat untuk mengatur tekanan darah tinggi. Selain itu, kulit jeruk juga memiliki banyak khasiat dan manfaat yang tidak kalah penting dibandingkan daging buahnya. Beberapa manfaat kulit jeruk antara lain sebagai penenang, penghalus kulit, hingga sebagai obat anti-nyamuk (Adelina, Surya et al., 2017).

2.2 Nanas (*Ananas comosus*)

Nanas (*Ananas comosus*) diperkirakan berasal dari Amerika Selatan dan ditemukan oleh orang Eropa di Kepulauan Karibia pada tahun 1493. Pada akhir abad ke-16, orang Portugis dan Spanyol memperkenalkan nanas ke Asia, Afrika, dan Pasifik Selatan. Pada abad ke-18, buah ini mulai dibudidayakan di seluruh dunia. Nanas (*Ananas*) termasuk kedalam famili Bromeliaceae yang merupakan salah satu buah yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi dalam usus (Saleh et al., 2021).

Nanas (*Ananas comosus*) merupakan tanaman tropis dengan buah segar yang memiliki campuran rasa manis dan sedikit asam. Buah nanas dapat tumbuh baik di daerah tropis dan sub tropis (Marmaini et al., 2023). Bagian terpenting dari tanaman yang bernilai ekonomis adalah buahnya. Selain dapat dinikmati langsung buah nanas juga bisa diolah menjadi berbagai produk seperti permen, selai, dan manisan (PRASETYO et al., 2023).



Gambar 2.2 buah Nanas (*Ananas comosus*) (Freepik, 2020)

2.2.1 Klasifikasi Nanas (*Ananas comosus*)

Menurut (Rika Widianita, 2023) klasifikasi lengkap buah nanas adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)

Divisi : *Spermatophyte* (memiliki biji)

Kelas : *Angiospermae* (tumbuhan berbunga)

Sub Kelas : *Monocotyledoneae* (tumbuhan berkeping satu)

Ordo : *Farinosae*

Famili : *Bromeliaceae* (tanaman berbunga)

Genus : *Ananas* (nanas)

Species : *Ananas comosus*

2.2.2 Kandungan kimia Nanas (*Ananas comosus*)

Buah nanas banyak disukai karena wangi, rasa, dan penampilannya yang menarik. Selain itu, nanas juga digemari karena kandungan gizi yang dimilikinya, dimana setiap 100 gram buah nanas mengandung: 85,3 gram air, 1,4 gram serat, 52 kalori, 0,4 gram protein, 0,2 gram lemak, 13,7 gram karbohidrat, 16 mg kalsium, 11 mg fosfor, 0,3 mg zat besi, 130 IU vitamin A, 0,08 mg vitamin B, dan 24 mg

vitamin C. Nanas merupakan buah yang memiliki kandungan yang sangat kompleks dan memiliki berbagai manfaat yang beraneka ragam. Selain itu, nanas juga mengandung enzim *bromelain* yang bermanfaat untuk kesehatan (Umar et al., 2023).

2.2.3 Morfologi Nanas (*Ananas comosus*)

1. Akar

Nanas memiliki akar serabut yang tumbuh secara vertikal dan horizontal, namun perakarannya dangkal dan terbatas. Akar melekat pada pangkal batang. Akar nanas terbagi menjadi akar tanah dan akar sampung. Kedalam perakaran pada media tumbuh yang baik tidak lebih dari 50 cm, dan di tanah biasa jarang mencapai kedalaman 30 cm. Akar tumbuh dari lipatan batang dan masuk ke ruang antara batang dan daun. Bentuk akar menjadi lebih pipih dan melingkar (membelit batang) karena terjepit (Fernandi, 2024).

2. Batang

Batang tanaman nanas berukuran cukup pendek 20-30 cm dengan diameter 2,0-3,5 cm. batang berfungsi sebagai tempat melekatnya akar, daun, bunga, dan buah. Secara visual batang nanas tidak terlihat karena tertutup oleh daun (Fernandi, 2024).

3. Daun

Daun tumbuh dari batang dengan pola spiral yang mengarah ke atas berputar ke kanan atau kiri. Lebar daunnya bisa mencapai 6 cm, dan panjangnya hingga 90 cm. Daun yang paling panjang biasanya terletak sedikit lebih tinggi dari bagian tengah batang. Ujung daun memanjang dan tajam. Permukaan daun berwarna hijau

tua hingga merah tua dengan garis atau warna coklat kemerahan, sementara bagian bawah daun berwarna keabu-abuan (Cendekia et al., 2019).

4. Bunga

Tanaman nanas hanya berbunga sekali dengan arah tegak ke atas. Bunga nanas bersifat majemuk dan termasuk bunga sempurna. Perkembangan bunga dimulai dari bagian bawah dan bergerak ke atas memerlukan waktu sekitar 10-20 hari. Bunga yang tumbuh berukuran kecil dan tersembunyi di bawah daun pelindung (Cendekia et al., 2019).

5. Buah

Umumnya buah nanas memiliki bentuk bulat panjang atau bulat telur. Putik bunga akan berkembang menjadi mata buah nanas seperti yang dikenal saat ini. Ukuran, bentuk, rasa, dan warna buah bervariasi tergantung pada varietasnya. Buah nanas dapat dipanen sekitar 5-6 bulan setelah bunga mekar. Di bagian atasnya terdapat mahkota yang dapat dimanfaatkan untuk memperbanyak tanaman. Umumnya, buah nanas tidak mengandung biji karena bunga-bunganya sangat mekar, sehingga bakal biji nanas rontok, dan biji pada buah yang sudah matang sangat sedikit. Biji nanas berukuran kecil, sekitar 3-5 mm panjangnya, berwarna coklat, kasar, dan kenyal (Cendekia et al., 2019).

2.2.4 Varietas Nanas (*Ananas comosus*)

Ada banyak varietas nanas yang telah dibudidayakan di Indonesia. Umumnya, tanaman nanas yang dibudidayakan di Indonesia termasuk dalam kelompok Cayenne dan Queen. Berdasarkan bentuk daun dan buahnya, tanaman nanas dapat dibagi menjadi empat kelompok yaitu :

1. Varietas *Cayenne*

Jenis tanaman nanas ini, seperti *Smooth Cayenne* atau *Cayenne Lisse*, memiliki ciri-ciri antara lain daun yang halus atau tidak berduri, jika ada duri hanya terdapat di ujung daun, ukuran buahnya besar dan membulat, berbentuk silindris, dengan berat sekitar 2,5 kg. Rasanya agak masam dan memiliki aroma yang kuat, mata buahnya datar, kulit buah berwarna hijau kekuningan dengan mahkota kecil, serta kandungan air yang tinggi. Kandungan vitamin C-nya rendah, sekitar 0,2 mg/1 sari buah. Varietas ini banyak ditanaman baik di dataran tinggi maupun rendah, dan lebih cocok untuk pengalengan. Nanas *Cayenne* bukanlah tanaman asli Indonesia, melainkan hasil produksi dari *Cayenne* (Eropa). Meskipun demikian, nanas ini dapat tumbuh dengan baik di Indonesia (Lubis, 2020).

2. Varietas *Queen*

Ciri-ciri tanaman ini, seperti nanas Bogor dan Palembang, antara lain memiliki daun yang lebih pendek, seluruh daun dilapisi duri tajam yang membengkok ke belakang, ukuran buahnya relatif kecil dengan bentuk lonjong menyerupai kerucut hingga silindris, dan rasanya manis. Mata buah tampak menonjol, kulit buah berwarna kuning kemerahan dengan mahkota buah yang besar, daging buah berwarna kuning mas dan berserat. Kandungan vitamin C-nya sedang sekitar 0,34 mg/1 sari buah. Varietas nanas ini umumnya hanya dibudidayakan di dataran rendah (Lubis, 2020).

3. Varietas *Spanish* (Spanyol)

Buahnya cukup besar dengan bentuk silindris, warna buah yang matang berwarna hijau kekuningan, dan daging buahnya berwarna kuning mas. Daunnya halus dan tidak berduri seperti pada varietas *Cayenne* dan *Hilo* (yang sering disebut

Singapore Spanish, *Singapore Canning*, atau *nanas Ruby*). Namun, ada tipe lain dengan buah yang berbentuk bulat telur, warna buah matang kuning hingga merah, dan daging buah berwarna putih, serta daunnya berduri tajam (dikenal sebagai *Red Spanish* atau “ nanas merah”). Berat buahnya berkisar antara 0,9 hingga 1,8 kg. Kandungan vitamin C-nya pada *Red Spanish* rendah, yaitu 0,29 mg/1 sari buah, sementara pada *Singapore Spanish* cukup tinggi, yaitu 0,41 mg/1 sari buah (Lubis, 2020).

4. Varietas *Abacaxi*

Tanaman jenis ini hanya dibudidayakan di Brazil untuk pasar lokal. Ciri-cirinya meliputi buah berukuran sedang dengan tangkai yang panjang, berbentuk silindris hingga kecut, dan buah yang matang memiliki warna hijau kekuningan atau kadang merah. Secara umum, daging buahnya berwarna putih dengan berat 1,5 kg. Daunnya kecil, panjang, dan berduri kasar. Rasanya agak masam, dan kandungan vitamin C-nya cukup tinggi, yaitu 0,6 mg/1 sari buah (Lubis, 2020).

2.2.5 Manfaat Nanas (*Ananas comosus*)

Nanas (*Ananas comosus*) memiliki banyak manfaat kesehatan karena kandungannya yang terdiri dari 90% air serta kaya akan kalium, kalsium, yodium, sulfur, dan klorin yang dimana bermanfaat dalam melancarkan pencernaan dan mencegah sembelit. Nanas kaya akan vitamin C yang dapat memperkuat sistem kekebalan tubuh. Selain itu, nanas juga mengandung biotin, vitamin B12, Vitamin E, dan enzim bromelin yang berfungsi sebagai bakteriostatik. Nanas yang tinggi asam sitrat, serat, dan air sangat efektif dalam membersihkan gigi dari sisa makanan yang menempel serta dapat merangsang produksi air liur. Rendahnya kalori dan lemak yang terkandung dalam nanas serta kaya akan serat sehingga dapat menjadi

pilihan cemilan sehat untuk membantu menurunkan berat badan (Syauqy & Hanina, 2021)

2.3 Sari

2.3.1 Pengertian Sari

Sari adalah proses pemisahan suatu zat dari campurannya menggunakan pelarut. Pelarut yang dipilih harus mampu mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Secara umum, proses ekstraksi melibatkan tiga langkah utama, yaitu:

1. Menambahkan sejumlah pelarut untuk dikontakkan dengan sampel, biasanya melalui proses difusi.
2. Zat terlarut akan terpisah dari sampel dan larut dalam pelarut membentuk fase sari.
3. Memisahkan fase sari dari sampel.

Sari merupakan proses pemisahan senyawa dari jaringan tumbuhan atau hewan menggunakan pelarut tertentu. Sari merupakan produk pekat yang dihasilkan melalui ekstrak zat aktif dengan pelarut yang sesuai, kemudian pelarut tersebut disaring hingga hampir seluruhnya terpisah, sehingga memenuhi standar yang ditetapkan (Alfadila et al., 2020).

2.3.2 Metode Pembuatan Sari

Metode pembuatan sari yang diterapkan adalah ekstraksi dengan cara mengencerkan sampel menggunakan penambahan air, dengan perbandingan sampel dan air 3:1. Sari yang diperoleh kemudian disaring untuk memisahkan ampas dan sari. Proses ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti sifat bahan, penyesuaian

dengan berbagai metode ekstraksi, dan pentingnya memperoleh ekstrak yang optimal.

1. Pembuatan Sari Jeruk Manis

Langkah awal buah disortir dan dikupas kulitnya, lalu dicuci dengan air bersih. Setelah itu, buah dipotong kecil-kecil dan dihaluskan menggunakan blender dengan penambahan air dengan perbandingan 3:1. Daging buah yang sudah halus kemudian disaring menggunakan kain saring untuk memisahkan sarinya (Daniela & Maria, 2022).

2. Pembuatan Sari Buah Nanas

Proses pembuatan sari buah nanas langkah pertama pilih buah nanas yang masih dalam keadaan segar. Kupas kulit buah nanas dan pisahkan bagian mata buah dari daging buahnya. Potong daging buah nanas menjadi bagian-bagian kecil. Kemudian, timbang 2kg dan dihaluskan menggunakan blender selama 5 menit. Setelah itu, buah nanas yang telah halus disaring menggunakan kain saring (Aprilya C. Johannes, Thelma, 2020).

2.4 Permen

Permen merupakan makanan berkalori tinggi yang umumnya berbahan dasar gula, air, dan sirup fruktosa. Permen atau kembang gula adalah jenis makanan selingan berbentuk padat dari gula atau pemanis lainnya atau dari sari buah. Permen salah satu produk makanan yang disukai oleh berbagai kalangan, tidak hanya anak-anak, tetapi juga oleh orang dewasa dan lansia. Permen memiliki cita rasa manis dan segar yang dimana hal inilah yang membuat kebanyakan orang menyukainya. selain itu, permen juga dapat dikonsumsi setiap saat tanpa mengenal waktu dan tempat (Salsa et al., 2023).

2.4.1 Syarat Mutu *Hard Candy*

Tabel 2.1 Syarat Mutu *Hard Candy*

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal (sesuai lebel)
2	Kadar air	%fraksi massa	Maks. 3,5
3	Kadar abu	%fraksi massa	Maks. 2,0
4	Gula reduksi (dihitung sebagai gula inversi)	%fraksi massa	Maks. 24
5	Sakarosa	%fraksi Massa	Min. 35
6	Cemaran logam		
6.1	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 2,0
6.2	Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks. 2,0
6.3	Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40
6.4	Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,03
7	Cemaran Arsen (As)	Mg/kg	Maks. 1,0
8	Cemaran mikroba		
8.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 5×10^2
8.2	Bakteri coliform	APM/g	Maks. 20
8.3	<i>E. coli</i>	APM/g	<3
8.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/ g	Maks. 1×10^2
8.5	<i>Salmonella</i>	-	Negatif/25 g
8.6	Kapang/khamir	Koloni/g	Maks. 1×10^2

(SNI, 2008).

2.4.2 Jenis Permen

1. Permen Keras (*Hard Candy*)

Permen keras (*Hard Candy*) adalah jenis makanan ringan berbentuk padat dengan bahan utama gula atau campuran gula. Dan dengan menambahkan bahan pemanis tambahan, baik dengan maupun tanpa bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan (BTP) yang diizinkan. Permen ini memiliki tekstur keras, dapat larut saat terkena air liur, dan tidak akan menjadi lembut meskipun dikunyah (SNI, 2008).

2. Permen lunak

Permen lunak adalah cemilan padat yang terbuat dari gula sebagai bahan utama atau campuran gula, dengan penambahan pemanis lain, baik dengan atau tanpa bahan pangan tambahan dan bahan tambahan pangan (BTP) yang diperbolehkan, serta memiliki tekstur yang relatif lunak saat dikunyah (SNI, 2008).

2.4.3 Manfaat permen

Permen keras atau hard candy memiliki berbagai manfaat tergantung pada bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatannya. Adapun manfaat permen yaitu sebagai sumber energi dikarenakan kandungan utama dalam pembuatan permen adalah sukrosa (gula pasir) yang dapat memberikan energi cepat, meningkatkan mood, permen yang memiliki kandungan jahe dapat bermanfaat untuk mencegah mabuk perjalanan, membantu mengatasi mual-mual (Rahman et al., 2023). Ardityo (Ardityo & Kalsum, 2018) menyatakan bahwa permen karet yang mengandung xylitol bermanfaat untuk kesehatan gigi dan mulut, bisa menjadi pengganti rokok, serta membantu menyegarkan napas.

2.5 Monografi Bahan

1. Gula (Sukrosa)

Sukrosa atau gula adalah senyawa kimia yang memiliki rasa manis, berwarna putih, dan bebas dari kandungan air. Gula termasuk dalam kelompok karbohidrat yang mudah larut dalam air, dengan kelarutan mencapai 67,7% pada suhu 20° C. Gula banyak dimanfaatkan dalam industri gula-gula, termasuk industri permen (Amir et al., 2017).

Sukrosa adalah senyawa disakarida yang ketika mengalami hidrolisis akan menghasilkan senyawa monosakarida berupa glukosa dan fruktosa. Dalam

pembuatan *Hard Candy* atau permen keras, penggunaan sukrosa berkisar antara 50% hingga 70% dari total berat. Gula murni dengan kadar abu yang rendah sangat cocok digunakan untuk *Hard Candy* karena dapat menghasilkan warna yang jernih (Amir et al., 2017).

2. Sirup Glukosa

Sirup glukosa adalah senyawa monosakarida yang memiliki berbagai turunan, salah satunya digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan produk yang dominan memiliki rasa manis. Sirup glukosa terbagi menjadi dua jenis, yaitu High Glucose Syrup dan High Maltose Syrup. Glucose syrup adalah cairan kental berwarna jernih yang dihasilkan dari proses hidrolisis tepung tapioka dengan asam (HCL), sementara Hight Maltose Syrup berupa cairan kental berwarna jernih yang dihasilkan melalui hidrolisis tepung tapioka menggunakan enzim.

Dalam pembuatan permen, penggunaan sirup glukosa sangat penting untuk menentukan kualitas permen. Oleh karena itu, perbandingan penggunaan sirup glukosa dengan gula harus diatur dengan hati-hati agar dapat memperpanjang umur simpan permen, kualitas tekstur dan kekerasan permen yang dihasilkan sesuai dengan mutu yang diharapkan (Amir et al., 2017).

3. Asam Sitrat

Asam sitrat adalah salah satu produk komersial yang memiliki peran penting di dunia maupun di Indonesia. Di Indonesia, 65% penggunaan asam sitrat berasal dari industri makanan dan minuman, 20% digunakan di Industri deterjen rumah tangga, sementara sisanya dipakai dalam industri tekstil, farmasi, kosmetik, dan lainnya (Sasmitaloka, 2017).

Pemanfaatan asam sitrat yang berasal dalam industri makanan dan minuman disebabkan oleh sifat-sifatnya yang menguntungkan dalam pencampuran, seperti kelarutannya yang tinggi, tidak beracun, dan mampu memberikan rasa asam yang disukai. Dalam pembuatan permen (*Hard Candy*) asam sitrat memiliki kegunaan sebagai pengawet, pencegah perubahan warna, aroma, penstabil, penghambat oksidasi, penginvert sukrosa, penghasil warna gelap pada selai, jelly, serta pengatur pH (Sasmitaloka, 2017).

4.6 Vitamin C

Vitamin C merupakan kristal putih yang mudah larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, namun dalam keadaan larut vitamin C mudah rusak sebab bersentuhan dengan udara terutama bila terkena panas, vitamin C tidak stabil dalam larutan asam. Vitamin C juga dapat dinyatakan bahwa vitamin yang larut dalam air dan esensial untuk biosintesis kolagen. Vitamin C bertindak sebagai agen pereduksi dalam larutan cair seperti darah dalam sel. Suplementasi vitamin C dalam jumlah banyak diperlukan bila tubuh dalam kondisi stress emosional atau cekaman lingkungan, untuk mempertahankan konsentrasi asam askorbat yang normal dalam plasma darah. Selain itu vitamin C dapat berperan penting dalam homeostatis sel, bertindak sebagai antioksidan yang kuat serta modulator positif diferensial sel. Vitamin C juga dikenal sebagai antisariawan yang digunakan untuk pencegahan dalam pengobatan sariawan (Collins et al., 2021).

Asam askorbat sangat penting bagi tubuh. Asupan minimal asam askorbat atau vitamin C bagi orang usia produktif (16 - 64 tahun) sebanyak 75 mg - 90 mg per hari, anak-anak 35 mg/hari, ibu hamil 70 mg/hari dan ibu menyusui 95 mg/hari (Dwi et al., 2021).

4.7 Titrasi

Titration merupakan teknik analisis yang memungkinkan penentuan kuantitatif zat yang terlarut. Teknik ini membutuhkan reaksi kimia lengkap antara analit (titrat) dan reagen (titran). Titran yang diketahui konsentrasinya akan direaksikan dengan titrat untuk ditentukan konsentrasinya. Titration dilakukan dengan cara mereaksikan larutan secara bertahap (tetes demi tetes) hingga tepat mencapai titik setara atau titik stoikiometri (Indrajaya, 2021).

4.7.1 Iodimetri

Iodimetri termasuk titration redoks dengan I_2 sebagai titran. Seperti dalam reaksi redoks umumnya yang harus selalu ada oksidator dan reduktor, sebab bila suatu unsur bertambah bilangan oksidasinya (melepaskan elektron), maka harus ada suatu unsur yang bilangan oksidasinya berkurang atau turn (menangkap elektron), jadi tidak mungkin hanya ada oksidator saja ataupun reduktor saja. Dalam metoda analisis ini analit dioksidasikan oleh I_2 , sehingga ia tereduksi menjadi ion iodide (Rahayuningsih et al., 2022).

Indikator yang digunakan untuk mengetahui titik akhir titration biasanya adalah kanji atau Amilum 0,5-1%, karbon tetraklorida atau kloroform dapat mengetahui titik akhir titration, akan tetapi lebih umum digunakan suatu larutan (dispersi koloidal) kanji. Warna yang terjadi adalah biru tua hasil reaksi I_2 amilum (Rahayuningsih et al., 2022).

Titration iodimetri merupakan titration langsung terhadap zat-zat yang potensial oksidasinya lebih rendah dari sistem iodium-iodida, sehingga zat tersebut akan teroksidasi oleh iodium. Cara melakukan analisis dengan menggunakan senyawa pereduksi senyawa odium secara langsung disebut iodimetri, dimana digunakan

larutan iodium untuk mengoksidasi reduktor yang dapat dioksidasi secara kuantitatif pada titik ekivalennya (Fitriana & Fitri, 2020).

Indikator kanji warna dari sebuah larutan iodin 0,1N cukup intens sehingga iodin dapat bertindak sebagai indikator bagi dirinya sendiri. Iodin juga memberikan warna ungu atau violet yang intens untuk zat-zat pelarut seperti karbon tetra klorida dan kloroform, dan terkadang kondisi ini dipergunakan dalam mendeteksi titik akhir dari titrasi-titrasi. Namun demikian, suatu larutan (penyebaran klorida) dari kanji lebih umum digunakan, karena warna biru gelap dari kompleks iodin kanji bertindak sebagai suatu tes yang amat sensitif untuk iodin (Niken Feladita¹, 2018).

4.7.2 Proses iodometri

Proses titrasi dengan menggunakan larutan Iod (I_2) dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

1. Proses tidak langsung (iodometri)

Proses iodometri merupakan titrasi tidak langsung dimana titrasi menggunakan larutan standar $Na_2S_2O_3$ sebagai titran. Indikator pati ditambahkan di akhir proses karena pati akan menyerap I_2 dalam larutan. Oleh karena itu, I_2 tidak dapat bereaksi dengan $Na_2S_2O_3$ (Kalsum, 2025).

2. Proses langsung (iodimetri)

Suatu titrasi langsung dimana larutan kanji digunakan pada awal titrasi. Sebagai larutan standar digunakan I_2 . Penambahan indikator kanji di awal dikarenakan kanji tidak akan mengadsorpsi I_2 dalam larutan. Zat-zat yang mungkin dititrasi dengan metode ini adalah zat yang merupakan pereaksi pereduksi (reduktor) yang cukup kuat dititrasi secara langsung dengan menggunakan larutan

iodium di antaranya adalah Tio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$), Arsenat (III), Antimon (III), Sulfida, Sulfit, Timah-Putih (II) dan Ferisianida ($\text{Fe}(\text{CN})_6$) (Kalsum, 2025).

4.7.3 Prinsip Iodometri

Iodometri merupakan salah satu metode titrasi redoks yang didasarkan pada reaksi oksidasi dan reduksi. Zat yang dianalisis tidak langsung dititrasi dengan larutan iodin, tetapi ditentukan melalui reaksi antara zat oksidator dan ion iodida (I^-) untuk menghasilkan iodin (I_2), kemudian dititrasi dengan larutan standar natrium tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) (Kalsum, 2025).

Prinsip dasar dari iodometri adalah bahwa banyak senyawa oksidator dapat mengoksidasi ion iodida menjadi iodin. Larutan tiosulfat, yang berfungsi sebagai reduktor, akan digunakan untuk mentitrasi iodin yang terbentuk. Reaksi redoks memiliki dua tahap utama. Pada tahap pertama, pembentukan iodin terjadi sebagai hasil dari reaksi antara zat oksidator dalam sampel dengan ion iodida. Sebagai contoh, ketika ion Cu^{2+} bereaksi dengan ion iodida, terbentuk endapan putih CuI dan iodin bebas. Pada tahap kedua, larutan standar natrium tiosulfat digunakan untuk titrasi terhadap iodin yang telah terbentuk. Iodin direduksi kembali menjadi ion iodida, dan tiosulfat dioksidasi menjadi tetratonat ($\text{S}_2\text{O}_4^{2-}$).

Secara umum, prinsip iodometri berfokus pada reaksi antara ion iodida dan zat oksidator, dan titrasi iodin dengan tiosulfat. Metode ini banyak digunakan dalam berbagai aplikasi analitik, seperti mengukur kadar tembaga (II), klorin, dan bahkan kandungan vitamin C secara tidak langsung. Iodometri menjadi metode yang sangat penting dalam laboratorium kimia analitik karena akurat, sensitif, dan tidak memerlukan peralatan kompleks, menjadikannya pilihan utama dalam banyak analisis redoks (Kalsum, 2025).

4.8 Uji Mutu Fisik Formula Hard Candy

Sebelum produk dikonsumsi, uji mutu fisik formula *hard candy* dilakukan untuk memastikan kualitas dan keamanan produk dari *hard candy* yang telah dibuat. Beberapa jenis tes yang biasa dilakukan untuk pengujian *hard candy* adalah sebagai berikut :

4.8.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis, yang juga disebut uji indera atau uji sensori, melibatkan penggunaan panca indera manusia. Tujuan dari uji organoleptis adalah untuk menilai penampilan sediaan setelah diformulasikan. Uji ini berfungsi sebagai pengenalan awal yang sederhana dan terfokus pada tujuan pembuatan Hard Candy. Pemeriksaan dalam uji organoleptis meliputi pengamatan bentuk, warna, dan bau dari produk yang telah diformulasikan menggunakan indera penglihatan dan penciuman (Khaira et al., 2022).

4.8.2 Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara mengencerkan 1 gram hard candy dengan 10 ml aquadest di dalam gelas kimia. pH meter dibilas dengan menggunakan aquadest agar pH meter dalam keadaan netral (pH 7). Kemudian elektrode pH meter dicelupkan ke dalam larutan dan catat pH yang ditampilkan (Rahman et al., 2023).

4.8.3 Uji Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas suatu produk. Dalam bahan pangan, kadar air berpengaruh terhadap penampakan, tekstur, dan cita rasa. Selain itu, kandungan air dalam bahan pangan juga dapat mempengaruhi daya tarik dan daya tahan produk tersebut (Abulais et al., 2022).

Pengujian kadar air dilakukan dengan cara mengeringkan cawan porselen pada suhu 105° C selama 3 menit. Lalu, didinginkan dalam desikator dan ditimbang berat cawan kosong tersebut. Sebanyak 2-3 gram hard candy dimasukkan ke dalam cawan, kemudian dikeringkan kembali dalam oven pada suhu 100-105° C selama 3 jam. Setelah itu, didinginkan dalam desikator hingga mencapai suhu ruang dan ditimbang. Proses pengeringan dilanjutkan dalam oven selama 1 jam, cawan didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang. Perlakuan ini di ulang hingga tercapai berat konstan. Kadar air dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{w_1 - w_2}{w_1 - w_0} \times 100$$

Keterangan:

W_1 = berat sampel dan cawan sebelum dioven (gr)

W_2 = berat sampel dan cawan sesudah dioven (gr)

W_0 = berat cawan kosong (gr)

(Rahman et al., 2023).

4.8.4 Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan dengan menempatkan *Hard Candy* dari setiap formula dalam wadah dan menyimpannya selama 2 minggu pada suhu kamar (15° C – 30° C) (Misna Rosalinda Hutabarat et al., 2022).

4.8.5 Uji Hedonik

Uji hedonik adalah metode untuk mengukur tingkat kesukaan pada suatu produk. Pengujian tingkat kesukaan dilakukan dengan cara meminta 10 responden untuk memberikan penilaian rasa *hard candy* sari buah jeruk manis Sipirok dan sari nanas melalui pengisian angket setelah merasakan sampel. Uji kesukaan ini dibagi menjadi dua kategori, yaitu suka dan tidak suka (Salsa et al., 2023).

4.8.6 Penentuan Kadar Vitamin C permanen

Sampel *hard candy* dihaluskan dan ditimbang sebanyak 5g, dimasukkan dalam labu ukur 250 mL dan dilarutkan sampai tanda batas. Larutan yang dihasilkan kemudian disaring. Filtrat yang dihasilkan dipipet sebanyak 25mL, dan ditambahkan dengan beberapa tetes indikator amilum 1%. Lalu dititrasi secara cepat dilakukan dengan menggunakan larutan iodine 0,01N hingga muncul warna biru. Volume titrasi dicatat. Kandungan vitamin C dalam sampel dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ Vitamin C} = \frac{V \times N \times 8,806}{\text{berat sampel (mg)} \times 0,1} \times 100\%$$

Keterangan:

V: volume iodine (mL)

N: normalitas iodine (N)

8,806: bobot ekuivalen vitamin C (Kubela et al., 2023).

4.9 Hipotesis

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Sari kulit jeruk manis Sipirok (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) dan sari nanas (*Ananas Comosus*.) dapat diformulasikan sebagai Hard Candy.
2. Mutu fisik hard candy yang paling baik adalah *hard candy* yang memiliki konsentrasi 40% sari jeruk manis Sipirok (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) dan 30% sari nanas (*Ananas Comosus*).
3. *Hard candy* yang memiliki kadar vitamin C paling tinggi konsentrasi 40% sari jeruk manis Sipirok (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) dan 30% sari nanas (*Ananas Comosus*).

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan tahapan pertama yaitu pembuatan sari jeruk manis sipirok dan sari nanas dan tahapan yang kedua tahapan pembuatan *hard candy*.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Farmasetik Universitas Aafa Royhan di Kota Padangsidempuan yang berlokasi di Jl. Raja Inal Siregar Kel. Batunadua Julu Kota Padangsidempuan Provinsi Sumatera Utara.

Tabel 3.1 Rencana Kegiatan dan Waktu Penelitian

Kegiatan	Waktu penelitian							
	Jan	Feb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
Pengajuan judul	■							
Penyusunan proposal		■						
Seminar proposal			■					
Pelaksanaan penelitian				■	■	■		
Pengolahan data							■	
Seminar akhir								■

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi gelas kimia, timbangan analitik, blender, cetakan *hard candy*, sendok, pisau, kompor, gas, kain saring, panci, talenan, thermometer, batang pengaduk, oven, cawan porselen, buret

dan statis, erlenmeyer, labu ukur, beaker glass, gelas ukur, piper volume, pipet tetes, gelas arloji dan bola hisap.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jeruk manis Sipirok, buah nanas, sukrosa, sirup glukosa, asam sitrat, gula halus, tepung tapioka, aquades, kemasan plastik.

3.3 Formula Dasar Pembuatan *Hard Candy*

R/ Sukrosa 60 gram

Sirup Glukosa 40 gram

Air 20 gram

(Simatupang et al., 2022)

Berdasarkan formula di atas maka digunakan metode penelitian rancangan acak lengkap (RAL) pada permen *hard candy*, dengan penambahan sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas.

3.3.1 Perhitungan Bahan

Tabel 3.2 Modifikasi Perhitungan Bahan Hard Candy

Bahan (gram)	Formula (gram)				
	Fungsi	F0	F1	F2	F3
Sari jeruk manis	Zat Aktif	-	30	35	40
Sari Nanas	Zat Aktif	-	20	25	30
Sukrosa	Pemanis	65	65	65	65
Sirup glukosa	Pengental	45	45	45	45
Asam sitrat	Pengawet	0,5	0,5	0,5	0,5
Air	Pelarut	20	20	20	20

Keterangan

Formula 0 : Blanko (dasar permen tanpa sampel)

Formula 1 : Konsentrasi sari jeruk manis 30 gram dan sari nanas 20 gram

Formula 2 : Konsentrasi sari jeruk manis 30 gram dan sari nanas 25 gram

Formula 3 : Konsentrasi sari jeruk manis 40 gram dan sari nanas 30 gram

3.4 Prosedur Kerja

Pada pembuatan sampel ini, diterapkan metode ekstraksi yang sederhana tanpa menggunakan sistem pemanasan, yang biasa disebut ekstraksi dingin. Artinya, dalam proses ini, sampel dan pelarut tidak dipanaskan. Berikut adalah prosedur pembuatan sari jeruk manis Sipirok dan sari buah nanas.

3.4.1 Pembuatan Sari

1. Pembuatan Sari Jeruk Manis Sipirok

- a. Langkah awal sortir buah jeruk manis Sipirok sebanyak 3 kg dan kupas kulitnya
- b. Lalu cuci jeruk manis dengan air bersih
- c. Setelah itu, buah dipotong kecil-kecil dan dihaluskan menggunakan blender dengan penambahan air dengan perbandingan 3:1
- d. Daging buah yang sudah halus kemudian disaring menggunakan kain saring untuk memisahkan sarinya (Daniela & Maria, 2022).

2. Pembuatan Sari Buah Nanas

- a. Langkah pertama pilih buah nanas yang masih dalam keadaan segar
- b. Kupas kulit buah nanas dan pisahkan bagian mata buah dari daging buahnya.
- c. Potong daging buah nanas menjadi bagian-bagian kecil
- d. Kemudian timbang 2 kg dan dihaluskan menggunakan blender selama 5 menit.
- e. Setelah itu, buah nanas yang telah halus disaring menggunakan kain saring (Aprilya C. Johannes, Thelma, 2020).

3.4.2 Pembuatan *Hard Candy*

Proses pembuatan *hard candy* sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas diawali dengan sortasi kering, sortasi basah, dan perajangan. Bahan-bahan ditimbang sesuai dengan formula yang dapat dilihat pada tabel. Masukkan air 30 gram dan sukrosa 65 gram ke dalam wajan yang telah disediakan dan dipanaskan hingga gula larut sambil diaduk dengan sendok kayu dengan suhu 100°C selama 5 menit. Kemudian masukkan sirup glukosa 45 gram, aduk selama pemanasan dengan menggunakan api kompor yang kecil. Kemudian masukkan sari jeruk manis, sari nanas dan asam sitrat sebanyak 0,5 gram. Pemanasan dilanjutkan sampai tercapai suhu akhir pemanasan tertentu (80°C sampai 90°C) selama 2-5 menit dan diaduk rata. Kemudian kompor dimatikan lalu, tuangkan *hard candy* ke dalam cetakan biarkan pada suhu kamar selama 1 jam sampai *hard candy* mengeras, selanjutnya dikeluarkan dari cetakan dan dikemas dengan plastik klip tertutup rapat. Penyimpanan dilakukan pada suhu kamar 25°C.

3.5 Evaluasi Mutu Fisik *Hard Candy*

3.5.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis, yang juga disebut uji indera atau uji sensori, melibatkan penggunaan panca indera manusia. Tujuan dari uji organoleptis adalah untuk menilai penampilan sediaan setelah diformulasikan. Uji ini berfungsi sebagai pengenalan awal yang sederhana dan terfokus pada tujuan pembuatan *Hard Candy*. Pemeriksaan dalam uji organoleptis meliputi pengamatan bentuk, warna, dan bau dari produk yang telah diformulasikan menggunakan indera penglihatan dan penciuman (Khaira et al., 2022).

3.5.2 Uji Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan cara mengeringkan cawan porselen pada suhu 105° C selama 30 menit. Kemudian, didinginkan dalam desikator dan ditimbang berat cawan kosong tersebut. Sebanyak 2-3 gram *hard candy* dimasukkan ke dalam cawan, kemudian dikeringkan kembali dalam oven pada suhu 100-105° C selama 3 jam. Setelah itu, didinginkan dalam desikator hingga mencapai suhu ruang dan ditimbang. Proses pengeringan dilanjutkan dalam oven selama 1 jam, cawan didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang. Perlakuan ini diulang hingga tercapai berat konstan. Kadar air dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{w_1 - w_2}{w_1 - w_0} \times 100$$

Keterangan:

W_1 = berat sampel dan cawan sebelum dioven (gr)

W_2 = berat sampel dan cawan sesudah dioven (gr)

W_0 = berat cawan kosong (gr)

(Rahman et al., 2023).

3.5.3 Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara mengencerkan 1 gram *hard candy* dengan 10 ml aquadest di dalam gelas kimia. pH meter dibilas dengan menggunakan aquadest agar pH meter dalam keadaan netral (pH 7). Kemudian elektrode pH meter dicelupkan ke dalam larutan dan catat pH yang ditampilkan (Rahman et al., 2023).

3.5.4 Uji Stabilitas

Uji stabilitas fisik dimaksudkan untuk mengetahui stabilitas dari sediaan *hard candy* yang telah dibuat selama 2 minggu penyimpanan. Uji stabilitas fisik *hard candy* dilakukan dengan cara menyimpan sediaan *hard candy* pada suhu ruang

($\pm 25^{\circ}\text{C}$) dan lama waktu uji stabilitas fisik selama 2 minggu. (Misna Rosalinda Hutabarat et al., 2022).

3.5.5 Uji Hedonik

Uji hedonik adalah metode untuk mengukur tingkat kesukaan pada suatu produk. Pengujian tingkat kesukaan dilakukan dengan cara meminta 10 responden untuk memberikan penilaian rasa *hard candy* sari buah jeruk manis Sipirok dan sari nanas melalui pengisian angket setelah merasakan sampel. Uji kesukaan ini dibagi menjadi dua kategori, yaitu suka dan tidak suka (Salsa et al., 2023).

3.6 Penetapan Kadar Vitamin C Permen

Sampel *hard candy* dihaluskan dan ditimbang sebanyak 5g, dimasukkan dalam labu ukur 250 mL dan dilarutkan sampai tanda batas. Larutan yang dihasilkan kemudian disaring. Filtrat yang dihasilkan dipipet sebanyak 25mL, dan ditambahkan dengan beberapa tetes indikator amilum 1%. Lalu dititrasi secara cepat dilakukan dengan menggunakan larutan iodine 0,01 N hingga muncul warna biru. Volume titrasi dicatat. Kandungan vitamin C dalam sampel dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ Vitamin C} = \frac{V \times N \times 8,806}{\text{berat sampel (mg)} \times 0,1} \times 100\%$$

Keterangan:

V: volume iodium (mL)

N: normalitas iodium (N)

8,806: bobot ekivalen vitamin C (Kubela et al., 2023).

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi Tumbuhan

Hasil identifikasi tumbuhan dari laboratorium Biologi Universitas Sumatera Utara, diketahui bahwa sampel yang diteliti adalah jeruk manis Sipirok (*Citrus x aurantium* f. *aurantium*) dan nanas (*Ananas comosus*). Hasil identifikasi determinasi tersebut dapat dilihat pada lampiran.

4.2 Pembuatan Sediaan *Hard Candy*

Proses pembuatan *hard candy* ini diawali dengan proses menyiapkan bahan seperti sari buah jeruk manis, sari buah nanas, sukrosa, sirup glukosa, asam sitrat, gula halus, dan air. Bahan yang telah siap kemudian ditimbang sesuai formula. Proses pertama yang dilakukan adalah dengan memanaskan sukrosa dan glukosa sampai larut kemudian memasukkan sari jeruk manis dan sari nanas sesuai dengan formula. Lalu aduk sampai homogen. Kemudian matikan kompor dan tuangkan kedalam cetakan dan didinginkan hingga mengeras sehingga siap dilakukan uji sifat fisiknya.

4.3 Hasil Uji Fisik *Hard candy*

4.3.1 Uji Organoleptik

Organoleptik sangat penting untuk mendukung penerimaan konsumen terhadap sediaan *hard candy* sehingga dapat dijadikan identifikasi yang paling mudah. Pemeriksaan organoleptis dilakukan sebagai pengenalan awal yang sederhana dengan menggunakan panca indera manusia meliputi bentuk, warna, bau, rasa dan tekstur dari *hard candy* yang dibuat. Hasil pengamatan *hard candy* dalam penelitian ini, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 data pengamatan uji organoleptik *hard candy*.

No	Formula	Bentuk	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa
1	F0	Padat	Coklat	Keras	karamel	Sangat manis
2	F1	Padat	Kuning pucat	Keras	Bau khas dominan nanas	Manis
3	F2	Padat	Kuning	Keras	Bau khas dominan nanas	Manis
4	F3	Padat	Kuning terang	Keras	Bau khas dominan nanas	Manis

Keterangan:

Formula 0: Blanko (Dasar *hard candy* tanpa sari)

F1: mengandung 30 gram sari jeruk manis sipirok dan 20 gram sari nanas.

F2: mengandung 35 gram sari jeruk manis sipirok dan 25 gram sari nanas.

F3: mengandung 40 gram sari jeruk manis sipirok dan 30 gram sari nanas.

Pada tabel 4.1 apabila diamati secara visual menunjukkan bahwa bentuk dari *hard candy* yang dibuat memiliki bentuk padat dan tekstur dari keempat formula *hard candy* yang dihasilkan masing-masing memiliki tekstur yang sama yaitu memiliki tekstur keras. Pada tabel diatas juga dapat di lihat bahwa terjadi perubahan warna, yang dimana apabila diamati secara visual, warna sediaan F0 berwarna coklat hal ini disebabkan terdapat bahan gula dan sirup glukosa jika dipanaskan akan mengalami reaksi karamelisasi yang dimana reaksi ini menyebabkan perubahan warna (Yuwana et al., 2022). Sedangkan, F1 berwarna kuning pucat, F2 berwarna kuning, dan F3 berwarna kuning terang.

Perubahan warna tersebut menunjukkan semakin tinggi konsentrasi sari dapat menyebabkan intensitas warna meningkat (Rahman et al., 2023). *Hard candy* F0 memiliki aroma *caramel* hal ini disebabkan karena tidak adanya campuran sari

yang ditambahkan. Sedangkan, F1, F2, F3 memiliki aroma khas dominan nanas hal ini disebabkan karena buah nanas memiliki kandungan asam organik yang lebih tinggi, terutama asam sitrat, yang juga memengaruhi intensitas aroma buah tersebut. Komposisi senyawa volatil dan asam yang berbeda inilah yang membuat aroma nanas terasa lebih kuat dibanding aroma jeruk yang lebih segar (Rahman et al., 2023). *Hard candy* F0 memiliki rasa sangat manis hal ini disebabkan karena belum ada penambahan sari jeruk manis dan sari nanas dalam *hard candy*. Rasa yang sangat manis berasal dari sukrosa dan sirup glukosa sedangkan F1,F2,F3 memiliki rasa manis yang sudah mulai berkurang hal ini disebabkan karena konsentrasi dari formula sediaan *hard candy*.

4.3.2 Hasil pengujian pH *hard candy*

Uji pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui pH dari sediaan *hard candy* apakah bersifat asam, netral, basa. Nilai pH sangat berhubungan dengan kondisi mikroba. Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Hasil pH diukur dengan cara pengenceran 1 gram *hard candy* dalam 10ml aquadest, diamkan sesaat dengan mengamati pH tersebut sampai berhenti.

Tabel 4.2 Hasil pengukuran pH *hard candy*

No	Formula	Uji pH
1	F0	5,11
2	F1	4,20
3	F2	4,04
4	F3	3,43
5	Rata-rata	4,19

Keterangan:

Formula 0: Blanko (Dasar *hard candy* tanpa sari)

F1: mengandung 30 gram sari jeruk manis sipirok dan 20 gram sari nanas.

F2: mengandung 35 gram sari jeruk manis sipirok dan 25 gram sari nanas.

F3: mengandung 40 gram sari jeruk manis sipirok dan 30 gram sari nanas.

Pada saat ini, standar pH untuk sediaan *hard candy* belum tersedia sebagai acuan, maka dari itu penelitian ini menggunakan standar permen *jelly* sebagai acuan nilai pH. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan (rakhmayanti & astuti, 2019), nilai pH terbaik untuk permen *jelly* adalah rentang nilai 4 sampai 6. Formula F0 sebagai kontrol atau blanko (tanpa penambahan sari buah) memiliki pH tertinggi, yaitu 5,11, yang menunjukkan bahwa sediaan awal bersifat agak netral dan belum terpengaruh oleh senyawa asam dari bahan tambahan alami.

Setelah dilakukan penambahan sari buah pada formula F1 hingga F3, terlihat adanya penurunan pH secara bertahap. Formula F1 yang mengandung 30 gram sari jeruk manis Sipirok dan 20 gram sari nanas memiliki pH sebesar 4,20. Formula F2, yang komposisinya ditingkatkan menjadi 35 gram sari jeruk dan 25 gram sari nanas, memiliki pH lebih rendah yaitu 4,04. Penurunan pH berlanjut pada F3 yang merupakan formula dengan konsentrasi sari buah tertinggi (40 gram jeruk dan 30 gram nanas), menghasilkan pH terendah yaitu 3,43.

Penurunan nilai pH ini menunjukkan bahwa penambahan sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas memberikan kontribusi terhadap peningkatan keasaman dalam sediaan permen *hard candy*. Semakin rendahnya pH pada permen *hard candy* ini dipengaruhi oleh kandungan asam pada jeruk manis Sipirok, semakin banyak penambahan jeruk manis Sipirok maka semakin rendah pH permen *hard candy*. Rendahnya pH pada buah jeruk dipengaruhi oleh kandungan asam sitrat, oleh karena itu semakin banyak konsentrasi sari jeruk manis Sipirok yang ditambahkan maka terjadi penurunan pH pada permen *hard candy*. Hal ini sesuai dengan analisis

yang dilakukan oleh (Mayasari et al., 2020) bahwa semakin banyak proporsi penambahan sari jeruk mampu menurunkan pH permen *jelly*. Jeruk manis Sipirok diketahui memiliki rasa manis kombinasi asam, sedangkan nanas memiliki kadar asam yang lebih tinggi. Kombinasi keduanya menghasilkan profil keasaman yang khas, yang seiring dengan peningkatan jumlah sari yang ditambahkan, turut meningkatkan keasaman sehingga dapat menurunkan pH *hard candy* (Ramlah et al., 2021). Rata-rata pH dari seluruh formula adalah 4,19, yang berada dalam kisaran keasaman yang masih aman.

Berdasarkan penelitian (rakhmayanti & astuti, 2019) nilai pH pada *hard candy* sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas pada penelitian ini dinyatakan memenuhi syarat mutu pH, karena hasil ketiga formula sediaan *hard candy* sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas sudah sesuai standar pH yaitu bernilai 4 sampai 6.

4.3.3 Hasil pengujian kadar air

Kadar air merupakan parameter mutu suatu produk. Uji kadar air dilakukan menggunakan alat oven dengan tujuan untuk mengetahui kandungan air didalam sediaan *hard candy* dari sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas. Adapun hasil kadar air dari *hard candy* sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas ini diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil kadar air sediaan *hard candy*

No	Formula	Kadar air	Syarat mutu SNI 2008
1.	F0	0,9%	3,5 %
2.	F1	1,1%	3,5%
3.	F2	2,2%	3,5%
4.	F3	2,9%	3,5%

Keterangan:

Formula 0: Blanko (Dasar *hard candy* tanpa sari)

F1: mengandung 30 gram sari jeruk manis sipirok dan 20 gram sari nanas.

F2: mengandung 35 gram sari jeruk manis sipirok dan 25 gram sari nanas.

F3: mengandung 40 gram sari jeruk manis sipirok dan 30 gram sari nanas.

Berdasarkan Tabel 4.3, diketahui bahwa kadar air pada sediaan hard candy mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah sari buah yang digunakan dalam formulasi. Formula F0 sebagai kontrol (blanko) yang tidak mengandung sari buah memiliki kadar air paling rendah, yaitu sebesar 0,9%. Hal ini wajar mengingat tidak adanya kontribusi dari sari buah yang secara alami mengandung kadar air cukup tinggi. Formula F1, yang mengandung 30 gram sari jeruk manis Sipirok dan 20 gram sari nanas, menunjukkan kadar air sebesar 1,1%. Nilai ini mengalami kenaikan pada F2 yang menggunakan 35 gram sari jeruk dan 25 gram sari nanas, dengan kadar air sebesar 2,2%. Kadar air tertinggi tercatat pada formula F3 yang mengandung 40 gram sari jeruk dan 30 gram sari nanas, yaitu sebesar 2,9%.

Peningkatan kadar air pada setiap formula sangat dipengaruhi oleh tingginya kadar air alami dalam buah jeruk dan nanas. Kedua buah tersebut merupakan buah tropis yang diketahui mengandung lebih dari 80% air dalam komposisi alamnya (Putri et al., 2021). Oleh karena itu, semakin banyak sari buah yang ditambahkan ke dalam formulasi, maka semakin tinggi pula kadar air yang terdeteksi pada produk akhir. Namun demikian, seluruh formulasi tetap memenuhi standar mutu menurut SNI 3547.2:2008 untuk permen keras, yaitu kadar air maksimum sebesar 3,5%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sari buah dalam

batas yang digunakan pada penelitian ini masih tergolong aman dan tidak menurunkan mutu fisik sediaan hard candy secara signifikan.

Kadar air merupakan parameter penting dalam pembuatan permen keras karena dapat memengaruhi tekstur, daya simpan, dan stabilitas produk. Permen dengan kadar air yang terlalu tinggi cenderung menjadi lunak, mudah lengket, dan lebih rentan terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Oleh karena itu, hasil kadar air pada formulasi F1 hingga F3 yang masih berada di bawah batas maksimum menunjukkan bahwa kombinasi sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas masih dapat digunakan secara optimal dalam pengembangan *hard candy* (Yuliana & Sari, 2022).

4.3.4 Uji hedonik

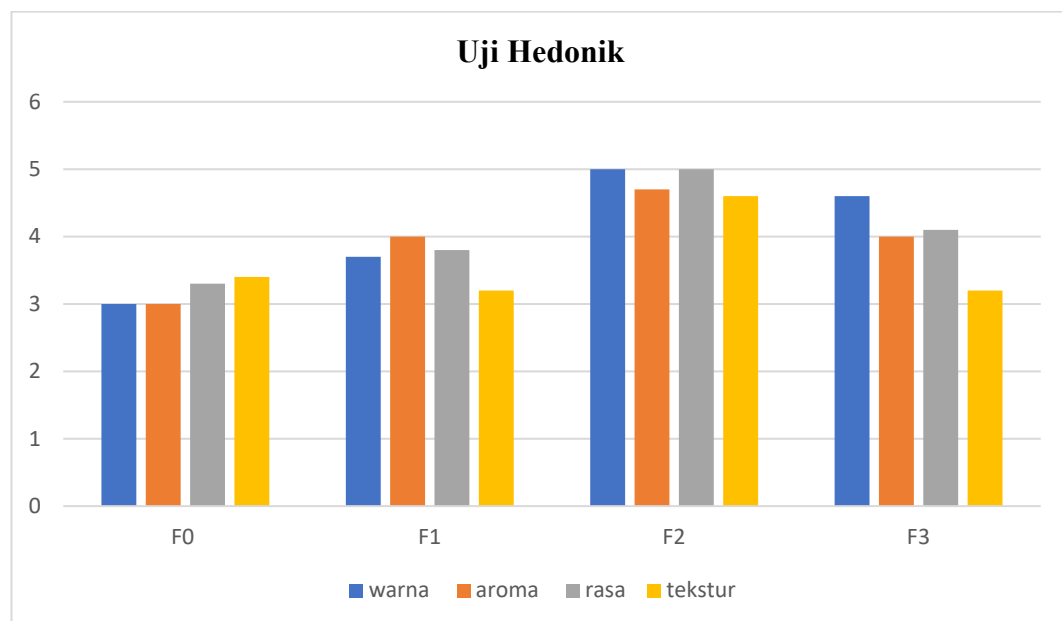
Uji hedonik (kesukaan) terhadap sediaan hard candy sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas meliputi rasa, warna, dan aroma dari sediaan. Dengan penentuan suka dan tidak suka untuk mengetahui formula mana yang lebih disukai dan diterima responden. Responden disini berjumlah 10 orang. Penilaian tingkat kesukaan di lakukan dengan kriteria berikut.

- a. Sangat suka : dengan nilai 5
- b. Suka : dengan nilai 4
- c. Tidak suka : dengan nilai 3

Tabel 4.4 data uji hedonik *hard candy*

Formula	kriteria Penilaian	Responden	Rata-rata	Kesimpulan
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		
F0	Warna	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	3	Tidak suka
	Aroma	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	3	Tidak suka
	Rasa	4 3 3 3 3 3 3 3 3 3	3,3	Suka
	Tekstur	3 4 3 4 3 4 3 3 3 4	3,4	Suka
F1	Warna	4 4 4 3 4 4 4 4 3 3	3,7	Suka
	Aroma	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	4	Suka

F2	Rasa	4 5 4 4 3 3 4 4 4 3	3,8	Suka
	Tekstur	3 4 3 4 3 3 3 3 3 3	3,2	Tidak suka
	Warna	5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	5	Sangat suka
	Aroma	5 5 4 4 5 4 4 5 4 5	4,7	Sangat suka
	Rasa	5 4 5 5 5 5 5 5 5 5	5	Sangat suka
	Tekstur	5 5 5 4 5 5 4 5 5 5	5	Sangat suka
F3	Warna	5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	4,6	Sangat suka
	Aroma	5 4 4 4 4 5 4 4 4 4	4	Suka
	Rasa	4 5 4 4 4 4 4 4 4 4	4,1	Suka
	Tekstur	3 3 4 3 4 3 3 3 3 3	3,2	Tidak suka



(Grafik uji hednonik)

Berdasarkan Tabel 4.4 yang menampilkan hasil uji hedonik terhadap sediaan *hard candy* sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas F0, F1, F2, dan F3. Penilaian dilakukan berdasarkan empat parameter organoleptik, yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur, dengan kategori sangat suka dengan nilai 5, suka dengan nilai 4, tidak suka dengan nilai 3.

Uji hedonik dilakukan terhadap 10 orang responden untuk menilai tingkat kesukaan terhadap empat formula produk (F0, F1, F2, dan F3) berdasarkan empat atribut sensori, yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur. Penilaian dilakukan

menggunakan skala 3 sampai 5, dengan kategori penilaian sebagai berikut: nilai 5 menunjukkan responden sangat suka, nilai 4 berarti suka, dan nilai 3 menunjukkan tidak suka. Hasil pengujian ini bertujuan untuk mengetahui formula mana yang paling disukai oleh konsumen dan atribut mana yang perlu diperbaiki dalam proses pengembangan produk.

Warna merupakan atribut mutu yang pertama kali dilihat oleh konsumen saat memilih produk. Warna coklat pada *hard candy* F0 merupakan hasil dari reaksi karamelisasi selama proses pembuatan. Pemanasan gula menyebabkan reaksi karamelisasi dan terjadi dehidrasi sehingga membentuk warna coklat. Penambahan jumlah sukrosa yang semakin tinggi dapat menyebabkan warna yang dihasilkan semakin coklat (Aziz et al., 2024).

Berdasarkan hasil rata-rata penilaian, Formula F0 memperoleh nilai rendah pada atribut warna dan aroma dengan skor rata-rata 3, yang menunjukkan bahwa responden tidak suka terhadap kedua aspek tersebut. Meskipun begitu, nilai rasa dan tekstur cukup baik dengan rata-rata masing-masing 3,3 dan 3,4, yang tergolong dalam kategori suka. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun secara visual dan aroma produk kurang menarik, namun dari segi rasa dan tekstur masih dapat diterima oleh konsumen. Formula F1 menunjukkan peningkatan dibanding F0, dengan nilai suka pada warna, aroma, dan rasa. Namun, kelemahan formula ini terletak pada atribut tekstur yang hanya mendapatkan nilai rata-rata 3,2 (tidak suka), yang mengindikasikan perlunya perbaikan dalam hal konsistensi atau sensasi di mulut.

Formula F2 merupakan formula yang paling disukai oleh responden. Keempat atribut sensori (warna, aroma, rasa, dan tekstur) mendapatkan nilai rata-

rata yang tinggi, yaitu antara 4,7 hingga 5, dan seluruhnya masuk dalam kategori sangat suka. Hal ini menunjukkan bahwa Formula F2 memiliki kualitas yang paling optimal dan paling memenuhi preferensi konsumen dibandingkan formula lainnya. Sementara itu, Formula F3 menunjukkan hasil yang baik pada atribut warna dan aroma dengan nilai sangat suka (masing-masing 4,6), serta cukup baik pada rasa dengan nilai suka (4,1). Namun, sama seperti F1, kekurangan utama F3 terletak pada tekstur yang hanya memperoleh nilai rata-rata 3,2 (tidak suka), sehingga perlu dilakukan evaluasi dan perbaikan pada aspek tersebut.

Rasa merupakan tanggapan terhadap rangsangan kimiawi pada indra pengecap seperti manis, asin, asam dan pahit. *Hard candy* sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas memiliki rasa manis yang diperoleh dari sukrosa dan glukosa sebagai bahan utama pembuatan *hard candy*. Glukosa dan sukrosa dapat menambah energi bagi konsumen (Aziz et al., 2024).

Secara keseluruhan, hasil uji hedonik menunjukkan bahwa atribut tekstur menjadi salah satu faktor penentu yang masih perlu ditingkatkan dalam beberapa formula. Formula F2 dapat dijadikan acuan utama dalam pengembangan produk karena memiliki nilai tertinggi di seluruh atribut. Formula lainnya, terutama F0 dan F3, dapat diperbaiki berdasarkan kelemahan yang teridentifikasi, agar menghasilkan produk yang lebih disukai oleh konsumen secara keseluruhan.

Formulasi F0 secara umum mendapatkan penilaian paling rendah di semua parameter, yang menunjukkan perlunya reformulasi terutama dalam aspek aroma dan rasa. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas dapat memberikan efek yang beragam terhadap karakteristik organoleptik *hard candy*, tergantung pada konsentrasi masing-masing bahan.

4.3.5 Uji stabilitas

Uji stabilitas fisik dimaksudkan untuk mengetahui stabilitas dari sediaan hard candy yang telah dibuat selama 2 minggu penyimpanan. Uji stabilitas fisik hard candy dilakukan dengan cara menyimpan sediaan *hard candy* pada suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) dan lama waktu uji stabilitas fisik selama 2 minggu.

Tabel 4.5 Data uji stabilitas *hard candy*

No	Formula	Hasil Pengamatan					
		Hari Pertama			Minggu Kedua		
		Tekstur	Warna	Bau	Tekstur	Warna	Bau
1.	F0	Keras	Coklat	Caramel	Keras	Coklat	Normal
2.	F1	Keras	Kuning pucat	Bau khas dominan nanas	Tidak keras	Kuning pucat	Normal
3.	F2	Keras	Kuning	Bau khas dominan nanas	Keras	Kuning	Normal
4.	F3	Keras	Kuning terang	Bau khas dominan nanas	Tidak keras	Kuning terang	Normal

Keterangan:

Formula 0: Blanko (Dasar hard candy tanpa sari)

F1: mengandung 30 gram sari jeruk manis sipirok dan 20 gram sari nanas.

F2: mengandung 35 gram sari jeruk manis sipirok dan 25 gram sari nanas.

F3: mengandung 40 gram sari jeruk manis sipirok dan 30 gram sari nanas.

Uji stabilitas sediaan hard candy dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan sari buah jeruk manis Sipirok (*Citrus sinensis*) dan sari nanas (*Ananas comosus*) terhadap karakteristik fisik produk selama penyimpanan pada suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) selama dua minggu. Berdasarkan data Tabel 4.5, seluruh formula F0, F1, F2, F3 menunjukkan tekstur awal yang keras pada hari pertama, menunjukkan bahwa teknik pembuatan dan proses pemanasan menghasilkan permen keras yang

stabil secara fisik. Namun, seiring waktu perubahan terjadi pada formula F1 dan F3, terjadi sedikit penurunan kekerasan pada minggu kedua, yang kemungkinan disebabkan oleh peningkatan kadar air dari sari buah yang bersifat higroskopis dan mampu menarik kelembaban dari lingkungan hal ini juga sejalan dengan penelitian (Misna Rosalinda Hutabarat et al., 2022) dalam penelitiannya menyatakan *hard candy* dapat mengalami perubahan tekstur pada penyimpanan suhu ruangan selama 2 minggu masa penyimpanan.

Formula F0 (kontrol), yang tidak mengandung sari buah, memiliki warna coklat dan aroma karamel baik pada hari pertama maupun minggu kedua. Warna coklat ini umumnya terbentuk akibat reaksi Maillard atau karamelisasi gula selama proses pemanasan, dan tetap stabil karena tidak adanya senyawa tambahan yang mudah terdegradasi (Yuwana et al., 2022). Sementara itu, pada formula F1 hingga F3 yang mengandung sari buah jeruk manis Sipirok dan sari nanas dalam konsentrasi bertingkat, tampak perubahan warna dan aroma yang lebih kompleks. Formula F1 yang mengandung 30 gram sari jeruk dan 20 gram sari nanas menunjukkan warna kuning pucat pada hari pertama, dan tetap stabil hingga minggu kedua. Aroma yang tercium adalah bau khas nanas, menunjukkan bahwa senyawa volatil dari sari nanas masih aktif dan tidak mengalami degradasi signifikan selama dua minggu penyimpanan (Cengristitama., Wahyuni, S, 2024).

Formula F2 dan F3 menunjukkan hasil yang semakin jelas dalam hal kestabilan organoleptik. Pada F2 (dengan 35 g sari jeruk dan 25 g sari nanas), warna kuning dan aroma khas nanas tetap stabil dari hari pertama hingga minggu kedua, sementara tekstur tetap keras. F3, dengan kandungan sari buah tertinggi (40 g jeruk dan 30 g nanas), menunjukkan warna kuning terang dan bau khas nanas yang

dominan pada hari pertama, dan tetap terjaga hingga minggu kedua meskipun tekstur sedikit melemah (tidak sekeras hari pertama). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sari buah dalam jumlah tinggi meningkatkan kualitas sensorik produk (warna dan aroma) namun dapat mempengaruhi struktur fisik, terutama jika kelembaban meningkat selama penyimpanan (Misna Rosalinda Hutabarat et al., 2022).

4.3.6 Hasil uji penetapan kadar vitamin C *hard candy*

Pengujian penetapan kadar vitamin C dilakukan dengan metode titrasi pada sediaan *hard candy* sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas. Titrasi secara cepat dilakukan dengan menggunakan larutan iodine 0,01 N hingga muncul warna biru. Adapun hasil penetapan kadar vitamin C *hard candy* sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 hasil penetapan kadar vitamin c *hard candy*

No	Formula	Kadar vitamin C
1.	F1	0,017%
2.	F2	0,018%
3.	F3	0,026%
4.	Pembanding	0,018%

Keterangan:

Formula 0: Blanko (Dasar *hard candy* tanpa sari)

F1: mengandung 30 gram sari jeruk manis sipirok dan 20 gram sari nanas.

F2: mengandung 35 gram sari jeruk manis sipirok dan 25 gram sari nanas.

F3: mengandung 40 gram sari jeruk manis sipirok dan 30 gram sari nanas.

Berdasarkan data pada Tabel 4.6, diketahui bahwa kadar vitamin C pada sediaan *hard candy* yang diformulasikan dengan sari buah jeruk manis Sipirok dan sari nanas mengalami peningkatan yang signifikan seiring dengan bertambahnya konsentrasi sari buah yang digunakan. Formula F1 yang mengandung 30 gram sari

jeruk manis dan 20 gram sari nanas menunjukkan kadar vitamin C sebesar 0,017%. Formula F2 dengan peningkatan jumlah sari buah menjadi 35 gram jeruk manis dan 25 gram nanas menunjukkan sedikit peningkatan kadar vitamin C menjadi 0,018%. Sementara itu, formula F3 yang mengandung sari buah terbanyak, yaitu 40 gram sari jeruk manis dan 30 gram sari nanas, menunjukkan peningkatan paling signifikan dengan kadar vitamin C sebesar 0,026%. Kenaikan kadar vitamin C ini mencerminkan peran penting dari sari buah, terutama buah-buahan sitrus dan tropis seperti jeruk dan nanas, yang dikenal kaya akan vitamin C.

Semakin banyak penambahan sari buah yang ditambahkan maka kandungan vitamin C-nya semakin tinggi. Gula akan mengikat vitamin C pada saat dilakukan pemanasan sehingga kerusakan vitamin C akibat pemanasan dapat diperkecil. Pemanis atau gula juga bertindak sebagai pengikat komponen (Indriaty, 2018)

Buah jeruk (*Citrus sinensis*) merupakan salah satu sumber utama vitamin C yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi, sedangkan nanas (*Ananas comosus*) juga mengandung vitamin C meskipun dalam jumlah lebih rendah dibanding jeruk, namun kaya akan bromelain yang dapat mendukung kestabilan senyawa bioaktif selama proses pembuatan permen keras (Saputro et al., 2021). Penambahan sari buah secara bertahap dari F1 hingga F3 menunjukkan efek sinergis antara dua jenis sari buah dalam meningkatkan kadar vitamin C. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Pratiwi et al. (2022) yang menyatakan bahwa penambahan kombinasi sari buah nanas dan sari jeruk dalam produk minuman sari buah nanas dan jeruk dapat meningkatkan kandungan vitamin C, dimana jeruk mengandung asam sitrat yang berfungsi sebagai pengawet alami untuk menjaga vitamin C tetap stabil. Selain itu,

kadar vitamin C pada formula permen pembanding (blanko) juga terukur sebesar 0,018%.

Dengan melihat hasil tersebut, F3 dapat dianggap sebagai formula optimal dalam meningkatkan kadar vitamin C, menjadikannya pilihan terbaik untuk pengembangan produk *hard candy* fungsional yang tidak hanya enak, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan tambahan. Penelitian ini mendukung pemanfaatan sumber daya lokal seperti jeruk manis Sipirok dan nanas sebagai bahan baku pangan inovatif yang bernilai gizi tinggi.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti dapat menarik kesimpulan yaitu:

1. Sari jeruk manis Sipirok (*Citrus x aurantium* f.aurantium) dan sari nanas (*Ananas comosus*) dapat diformulasikan menjadi sediaan *hard candy* dengan variasi kadar F1 (30gr sari jeruk manis dan 20gr sari nanas), F2 (35gr sari jeruk manis dan 25gr sari nanas), F3 (40gr sari jeruk manis dan 30gr sari nanas).
2. Berdasarkan evaluasi Mutu fisik sediaan *hard candy* dari jeruk manis Sipirok (*Citrus x aurantium* f.aurantium) dan sari nanas (*Ananas comosus*) adalah formula 2 yang paling baik dengan konsentrasi 30gr sari jeruk manis dan 20gr sari nanas.
3. *Hard candy* dari sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas yang memiliki kandungan vitamin C paling tinggi adalah formula F3 yaitu 0,026%.

5.2 Saran

1. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk mengembangkan bentuk sediaan permen keras (*hard candy*) yang memiliki ukuran dan bentuk yang seragam, serta memiliki desain kemasan yang menarik untuk meningkatkan daya tarik dari *hard candy*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abulais, D. M., Yabansabra, Y. R., & Patiung, O. R. (2022). Uji Proksimat (Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Serat) dan Kadar Polifenol Dari Kulit Kopi Asal Wamena. *Jurnal Kimia*, 6(November), 69–74.
- Adelina, Surya, O., Adelina, E., & Hasriyanty. (2017). Identifikasi Morfologi dan Anatomi Jeruk Lokal (*Citrus sp*) di Desa Doda dan Desa Lempe Kecamatan Lore Tengah Kabupaten Poso. *J. Agrotekbis*, 5(1), 58–65.
- Adlini, M. N., & Umaroh, H. K. (2021). KARAKTERISASI TANAMAN JERUK (*Citrus sp.*) DI KECAMATAN NIBUNG HANGUS KABUPATEN BATU BARA SUMATERA UTARA. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 4(1), 48. <https://doi.org/10.30821/kfl:jibt.v4i1.8921>
- Alfadila, R., Anandito, R. B. K., & Siswanti, S. (2020). PENGARUH PEMANIS TERHADAP FISIKOKIMIA DAN SENSORIS ES KRIM SARI KEDELAI JERUK MANIS (*Citrus sinensis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.20961/jthp.v13i1.40319>
- Amir, F., Noviani, E., & Sri Widari, N. (2017). Pembuatan Permen Susu Kambing Etawa Dengan Menggunakan Buah Kurma Sebagai Pengganti Gula. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 15(1), 43–50. <https://doi.org/10.36456/waktu.v15i1.443>
- andini, mardiah, M. (2017). *Formulasi hard candy menggunakan pewarna alami fikosianin spirulina platensis*. 3(2), 117–125.
- Aprilya C. Johannes, Thelma, C. M. (2020). *Sifat Kimia dan Organoleptik Permen Keras Sari Wortel (Daucus carota L.)*.
- Ardityo, E., & Kalsum, U. (2018). Hubungan Sensori Integrasi Pada Permen Karet Untuk Meningkatkan Daya Ingat. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 4(1), 54. <https://doi.org/10.26858/ijfs.v4i1.6015>
- Aziz, A., Suyudi, S. D., & Vania, Y. (2024). Karakteristik Fisik Dan Aktivitas Antioksidan Hard Candy Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*) Physical Characteristics and Antioxidant Activity of Hard Candy Red Ginger (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*). *FARMASAINKES: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 4(1), 1–11.
- Cendekia, M. S., 228/JTI/2019, A. I., Harahap, F., Hasanah, A., Insani, H., Harahap, N. K., Pinem, M. D., Edi, S., Sipahutar, H., & Silaban, R. (2019). *KULTUR JARINGAN NANAS. MEDIA SAHABAT CENDEKIA*. <https://books.google.co.id/books?id=ewquDwAAQBAJ>
- Cengristitama., Wahyuni, S, R. (2024). Kajian karakteristik fisikokimia dan sensori minuman sari buah nanas berkarbonasi dengan variasi konsentrasi natrium bikarbonat. *Jurnal TEDC*, 18 (3), 164–169.
- Collins, S. P., Storrow, A., Liu, D., Jenkins, C. A., Miller, K. F., Kampe, C., & Butler, J. (2021). *ANALISIS KADAR ASAM ASKORBAT (VITAMIN C) PADA*

MINUMAN SUPLEMEN DALAM KEMASAN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SECARA LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG. 15(2).

- Daniela, C., & Maria, P. (2022). Pengaruh Penambahan Sari Buah Jeruk dan Sari Andaliman serta Konsentrasi Sukrosa terhadap Uji Organoleptik, Kadar Vitamin C, dan Kadar Air Permen (Hard candy). *Jurnal Riset Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian (RETIPA)*, 3, 44–50. <https://doi.org/10.54367/retipa.v3i1.2244>
- Dwi, L. A. S., Ningrum, R. S., Ramadani, A. H., & Kurniawati, E. (2021). Kadar vitamin C buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) tiap fase kematangan berdasar hari setelah tanam. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(1), 74–82.
- Fernandi, A. (2024). *Tips Mudah dan Praktis Menanam Nanas*. Penerbit Andi. <https://books.google.co.id/books?id=tK8MEQAAQBAJ>
- Fitriana, Y. A. N., & Fitri, A. S. (2020). Analisis Kadar Vitamin C pada Buah Jeruk Menggunakan Metode Titrasi Iodometri. *Sainteks*, 17(1), 27. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v17i1.8530>
- Freepik. (2020). *No Title*. <https://berkeluarga.id/2020/06/03/enam-manfaat-penting-buah-nanas-bagi-tubuh/>
- Harahap, I. S., Harahap, Q. H., & Matondang, I. Z. (2018). KAJIAN ANALISIS PELILINAN TERHADAP SIFAT FISIK-KIMIA JERUK KEPROK DI KABUPATEN TAPANULI SELATAN. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(2), 114–118. <https://doi.org/10.30596/agrium.v21i2.1870>
- Hasibuan, S. S., Harun, N. M. ., & Ali, A. M. (2017). Pembuatan fruit leather buah jeruk manis (*Citrus Sinensis* L.) dengan penambahan dami nangka (*Artocarpus heterophyllu*). *JOM Fakultas Pertanian*, 4(2), 1–13.
- Indrajaya. (2021). *Titratot Otomatis untuk Mengukur Kadar Kalsium Karbonat (CaCO₃) pada Batu Kapur* JURNAL TEKNIK ITS Vol. 10, No. 2, (2021) ISSN: 2337-3539. 10(2).
- Indriaty, F. (2018). Pengaruh Penambahan Sari Buah Nenas Pada Permen Keras. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 8(2), 159. <https://doi.org/10.33749/jpti.v8i2.2223>
- Kalsum, U. (2025). *Kimia Analisa*. Penerbit NEM. <https://books.google.co.id/books?id=2wd0EQAAQBAJ>
- Khaira, Z., Monica, E., & Yoedistira, C. D. (2022). FORMULASI DAN UJI MUTU FISIK SEDIAAN SERUM MIKROEMULSI EKSTRAK BIJI MELINJO Gnteum gnemon L. *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 3(1), 299–309. <https://doi.org/10.33479/sb.v3i1.197>
- Kubela, L., Moniharapon, E., & Tuhumury, H. C. D. (2023). PENGARUH KONSENTRASI GULA TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK PERMEN JELLY BUAH TOMI-TOMI (*Flacourtia*

- inermis, Roxb). *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 8(1).
<https://doi.org/10.33772/jstp.v8i1.29963>
- Lubis, E. R. (2020). *Hujan Rezeki Budi Daya Nanas*. Bhuna Ilmu Populer.
<https://books.google.co.id/books?id=OzEIEAAQBAJ>
- Marmaini, M., Rizal, S., & Jannah, M. (2023). Jenis Jenis (Ananas comosus L) Yang Ditanam Di Kabupaten/Kota Prabumulih Sumatera Selatan. *Indobiosains*, 5(1), 43–49. <https://doi.org/10.31851/indobiosains.v5i1.10981>
- Mayasari, E., Rahayuni, T., Erfiana, N., Studi, P., Pangan, T., Pertanian, J. B., & Pertanian, F. (2020). STUDI PEMBUATAN PERMEN JELLY DARI KOMBINASI NANAS (Ananas comosus L.) DAN JERUK SAMBAL (Citrus microcarpa) [Study of Jelly Candy Processing with Combination of Pineapple (Ananas comosus L.) and Calamansi (Citrus microcarpa)]. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, Vol. 6(No.2), 749–756.
<http://www.profood.unram.ac.id/index.php/profood>
- Misna Rosalinda Hutabarat, Rafita Yuniarti, Gabena Indrayani Dalimunthe, & Minda Sari Lubis. (2022). FORMULASI DAN UJI MUTU FISIK HARD CANDY SARI HERBA PEGAGAN (Centella asiatica (L.) Urban). *FARMASAINKES: JURNAL FARMASI, SAINS, Dan KESEHATAN*, 2(1), 59–66. <https://doi.org/10.32696/fjfsk.v2i1.1374>
- Nababan, F., & Mayasari, E. (2024). PENGARUH SUHU PENGERINGAN TERHADAP MUTU KERIPIK BUAH NANAS. *Kesehatan Paripurna*, 1(1), 18–23.
- Niken Feladita1, A. P. (2018). PENGARUH SUHU PENYIMPANAN TERHADAP KADAR VITAMIN C BUAH SEMANGKA (Citrullus vullgaris, Schand) DAGING BUAH BERWARNA MERAH DAN DAGING BUAH BERWARNA KUNING SECARA IODIMETRI EFFECT. 3(4), 286–293.
- Novitasari, R. (2018). STUDI PEMBUATAN SIRUP JERUK MANIS PASAMAN (Citrus sinensis Linn.). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(2), 1–9.
<https://doi.org/10.32520/jtp.v7i2.155>
- Permata Sari, R., & Eka Damayanty, A. (2018). Pemberian air perasan jeruk manis (Citrus sinensis) meningkatkan kadar LDL kolesterol serum. (stuid pada mahasiswa obese FK UMSU). *Anatomica Medical Journal Fakultas Kedokteran*, 1(2), 92–101.
- Putri, D. A., Wulandari, N., & Hidayat, T. (2021). Kandungan air dan vitamin pada buah tropis Indonesia. *Jurnal Ilmu Pangan dan Gizi*, 10(2), 145–152
- PRASETYO, H. I., WIJANA, G., & PRADNYAWATHI, N. L. M. (2023). Identifikasi dan Karakterisasi Tanaman Nanas (Ananas comosus (L.) Merr) di Daerah Bali dalam Upaya Pengembangannya. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, 13(1), 113.
<https://doi.org/10.24843/ajoas.2023.v13.i01.p10>
- Pratiwi, D. S., Lestari, W. D., & Wulandari, A. (2022). Kombinasi sari buah lokal sebagai peningkat aktivitas antioksidan dan nilai gizi produk pangan olahan.

Jurnal Gizi dan Pangan, 17(1), 55–62.

- Rahayuningsih, J., Sisca, V., & Eliyarti, E. (2022). Analisis Vitamin C Pada Buah Jeruk Pasaman Untuk Meningkatkan Imunitas Tubuh Pada Masa Pandemi. *Journal of Research and Education Chemistry*, 4(1), 29. [https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4\(1\).9363](https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4(1).9363)
- Rahman, I. R., Hairunnisa, H., Kurnianto, E., Kartikasari, D., & Hamdi, A. (2023). Formulasi Hard Candy Dengan Kombinasi Jahe Merah, Lemon Dan Sereh. *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 10(2), 107–116. <https://doi.org/10.52161/jiphar.v10i2.500>
- Rakhmayanti, R. D., & Hastuti, R. T. (2019). Formulasi hard candy ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Jurnal Ilmiah IKRA-ITH Teknologi*, 3(3), 1–6.
- Ramlah, S., Kalsum, K., & Yumas, M. (2021). Karakteristik Mutu Dan Masa Simpan Sari Buah Jeruk Manis Dari Selayar Dan Malangke. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 16(2), 49. <https://doi.org/10.33104/jihp.v16i2.7187>
- Rika Widianita, D. (2023). PELATIHAN PENGOLAHAN PANGAN LOKAL BERBAHAN BAKU NANAS PROGRAM MBKM KKN TEMATIK INDO GLOBAL MANDIRI. *AT-TAWASSUTH: Jurnal Ekonomi Islam*, VIII(I), 1–19.
- Saleh, S. N. H., Agustin, A., Muzayyana, M., & Akbar, H. (2021). Edukasi Pemanfaatan Hasil Olahan Buah Nanas Bagi Mahasiswi Usia Subur di Institut Kesehatan Dan Teknologi Graha Medika. *Community Engagement and Emergence Journal (CEEJ)*, 2(3), 52–56. <https://doi.org/10.37385/ceej.v2i3.297>
- Salsa, N., Ritonga, A., Dalimunthe, G. I., Lubis, M. S., & Daulay, A. S. (2023). *EVALUATION PREPARATION OF PINEAPPLE (Ananas comosus L .) JUICE AS PENDAHULUAN Permen (candy) memiliki cita rasa manis dan segar yang membuat hampir seluruh masyarakat menyukainya mulai dari anak-anak sampai orang dewasa . Permen terdiri atas dua macam*. 2(2), 156–169.
- Saputro, R. E., Hapsari, M., & Nurhadi, B. (2021). Pengaruh penambahan sari buah terhadap kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan pada produk permen fungsional. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(2), 87–94.
- Sasmitaloka, K. S. (2017). PRODUKSI ASAM SITRAT OLEH *Aspergillus niger* PADA KULTIVASI MEDIA CAIR. *Jurnal Integrasi Proses*, 6(3), 116–122. <https://doi.org/10.36055/jip.v6i3.1747>
- Simatupang, S. M., Yuniarti, R., Lubis, M. S., & Daulay, A. S. (2022). FORMULASI , Uji Mutu Fisik Dan Penentuan Kadar Vitamin C Pada Permen Buah Pepaya (*Carica papaya* L .) FORMULATION , PHYSICAL QUALITY TEST AND DETERMINATION OF VITAMIN C LEVELS IN PAPAYA CANDY (*Carica papaya* L .) PENDAHULUAN Buah pepaya banyak dikonsumsi. *FARMASAINKES: Jurnal Farmasi, Sains, Dan*

Kesehatan Vol., 2(1), 77–84.

- Sjarif, S. R. (2018). Effect of Kuwini Fruit Extract Concentration. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 10(2), 59–68.
- SNI. (2008). SNI 3547.1-2008 : Kembang Gula. *Badan Standarisasi Nasional*, 1, 1–47.
- Syauqy, A., & Hanina, H. (2021). Pengaruh Buah Nanas (Ananas Comosus L. Merr) Terhadap Peningkatan Ph Saliva Yangterpapar Minuman Berkarbonasi. *JAMBI MEDICAL JOURNAL “Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan,”* 9(1), 130–137. <https://doi.org/10.22437/jmj.v9i1.11110>
- Tuasamu, Y. (2018). Karakterisasi Morfologi Daun dan Anatomi Stomata pada Beberapa Species Tanaman Jeruk (*Citrus* sp). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 11(2), 85. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.11.2.85-90>
- Umar, I. C., Liputo, S. A., & Maspeke, P. N. (2023). PENGARUH SUBSTITUSI EKSTRAK DAUN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*) TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN UJI ORGANOLEPTIK MINUMAN SERBUK INSTAN SARI BUAH NANAS (*Ananas Comosus* (L.)). *Jambura Journal of Food Technology*, 5(01), 14–22. <https://doi.org/10.37905/jjft.v5i01.10686>
- Widowati, E. (2014). Produksi Dan Karakterisasi Enzim Pektinase Oleh Bakteri Pektinolitik Dalam Klarifikasi Jus Jeruk Manis (*Citrus Cinensis*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(1), 16–20. <https://doi.org/10.17728/jatp.38>
- Yuwana, A. M. P., Putri, D. N., & Harini, N. (2022). Hubungan antara atribut sensori dan kualitas gula merah tebu: pengaruh pH dan kondisi karamelisasi. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(1), 54–66. <https://doi.org/10.35891/tp.v13i1.2767>
- Yuliana, R., & Sari, M. D. (2022). Studi mutu fisik dan kimia permen keras berbasis bahan alami lokal. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 17(1), 33–40.

Lampiran 1. surat izin penelitian



UNIVERSITAS AUF A ROYHAN DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS KESEHATAN

Berdasarkan SK Menristekdikti RI Nomor: 461/KPT/I/2019, Juni 2019
Jl. Raja Inal Siregar Kel. Batunadua Julu, Kota Padangsidempuan 22733.
Telp. (0634) 7366507 Fax. (0634) 22684
e-mail: aufa.royhan@yahoo.com http://: unar-aufa.ac.id

Nomor : 095/Lab/Unar/Pb/VII/2025 Padangsidempuan, 22 Juli 2025
Lampiran : -
Perihal : Surat Balasan Penelitian Laboratorium

Berdasarkan surat saudara perihal izin melakukan penelitian di laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Aufa Royhan Padangsidempuan maka bersama ini kami sampaikan kepada Program Studi Farmasi Proram Sarjana bahwa mahasiswa yang berketerangan dibawah ini :

Nama : Nurul Fadilah Harahap
Nim : 21050034
Judul : Formulasi Hard Candy Kombinasi Sari Jeruk Manis Sipirok (*Citrus Seinesis L.*) Dan Sari Nanas (*Ananas Comosus L Meer*)

Telah melakukan penelitian di Laboratorium Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aufa Royhan Padangsidempuan.

Demikianlah surat ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, dan atas perhatiannya di ucapkan terima kasih.

Diketahui,

Kepala Laboratorium,



Bdn. Irawati Harahap, S.Keb, M.K.M

NUPTK.5038769670230373



Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 2. Hasil determinasi dan identifikasi tumbuhan



**LABORATORIUM SISTEMATIKA TUMBUHAN
HERBARIUM MEDANENSE
(MEDA)**

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Jl. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155

Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail. nursaharapasaribu@yahoo.com

Medan, 16 Mei 2025

No. : 524/MEDA/2025
Lamp. : -
Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH,

Sdr/i : Nurul Fadilah Harahap

NIM : 21050034

Instansi : Fakultas Kesehatan Universitas Aulfa Royhan Padangsidimpuan

Dengan hormat,

Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Poales

Famili : Bromeliaceae

Genus : *Ananas*

Spesies : *Ananas comosus*

Nama Lokal: Nanas

Demikian, semoga berguna bagi saudara.



Kepala Herbarium Medanense:

Dr. Eti Sartina Siregar S.Si., M.Si.

1972112111998022001



**LABORATORIUM SISTEMATIKA TUMBUHAN
HERBARIUM MEDANENSE
(MEDA)**

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Jl. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155

Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail. nursaharapasaribu@yahoo.com

Medan, 16 Mei 2025

No. : 523/MEDA/2025
Lamp. : -
Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH,

Sdr/i : Nurul Fadilah Harahap

NIM : 21050034

Instansi : Fakultas Kesehatan Universitas Aulfa Royhan Padangsidimpuan

Dengan hormat,

Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Sapindales
Famili : Rutaceae
Genus : *Citrus*
Spesies : *Citrus x aurantium* f. *aurantium*
Nama Lokal: Jeruk Manis Sipirok

Demikian, semoga berguna bagi saudara.



Kepala Herbarium Medanense.

Dr. Eti Sartina Siregar S.Si., M.Si.
NIP. 197211211998022001

Lampiran 3. Dokumentasi Alat dan Bahan Penelitian



A



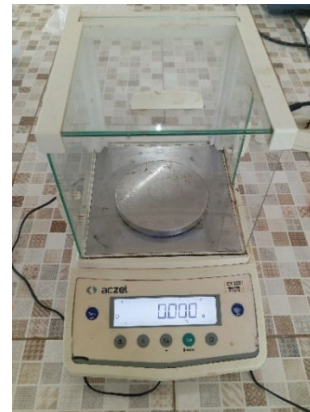
B



C



D



E



F



G



H

Keterangan:

A: alat penelitian

B: bahan penelitian pembuatan *hard candy*

C: bahan penelitian pembuatan *hard candy*

D: bahan penelitian pembuatan *hard candy*

E: timbangan

F: oven

G: pH meter

H: alat untuk titrasi

Lampiran 4. Dokumentasi proses pembuatan *hard candy*



A



B



C



D



E



F



G



H

Keterangan:

A: pembuatan sari jeruk

B: sari jeruk

C: pembuatan sari nanas

D: sari nanas

E: *hard candy* formula 0

F: *hard candy* formula 1

G: *hard candy* formula 2

H: *hard candy* formula 3

Lampiran 5. Dokumentasi sediaan *hard candy*



A



B



C



D

Keterangan:

F0: 0% sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas

F1: Konsentrasi sari jeruk manis 30 gram dan sari nanas 20 gram

F2: Konsentrasi sari jeruk manis 30 gram dan sari nanas 25 gram

F3: Konsentrasi sari jeruk manis 40 gram dan sari nanas 30 gram

Lampiran 6. Dokumentasi pemeriksaan pH



A



B



C



D

Keterangan:

F0: 0% sari jeruk manis Sipirok dan sari nanas

F1: Konsentrasi sari jeruk manis 30 gram dan sari nanas 20 gram

F2: Konsentrasi sari jeruk manis 30 gram dan sari nanas 25 gram

F3: Konsentrasi sari jeruk manis 40 gram dan sari nanas 30 gram

Lampiran 7. Dokumentasi pemeriksaan kadar air



A



B



C



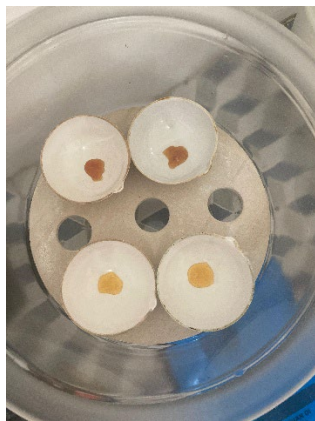
D



E



F



G



H

Keterangan:

A: panaskan cawan porselen dalam oven selama 30 menit dalam suhu 105°C

B: kemudian keluarkan cawan dari oven

C: dinginkan cawan porselen dalam desikator

D: timbang cawan porselen yang sudah dingin dan tambahkan sampel 2 gram

E: kemudian masukkan kedalam oven yang bersuhu 105°C selama 3-5 jam

F: selanjutnya keluarkan dan masukkan kedalam desikator

G: dinginkan dalam desikator selama 30 menit

H: kemudian lakukan penimbangan

Perhitungan kadar air

$$\text{Kadar air} = \frac{w_1 - w_2}{w_1 - w_0} \times 100$$

Keterangan:

W_1 = berat sampel dan cawan sebelum dioven (gr)

W_2 = berat sampel dan cawan sesudah dioven (gr)

W_0 = berat cawan kosong (gr)

Perhitungan kadar air F0

$$\begin{aligned}\text{Uji kadar air} &= \frac{72,110 - 72,091}{72,110 - 70,110} \times 100\% \\ &= 0,9 \%\end{aligned}$$

Perhitungan kadar air F1

$$\begin{aligned}\text{Uji kadar air} &= \frac{77,109 - 77,086}{77,109 - 75,109} \times 100\% \\ &= 1,1\%\end{aligned}$$

Perhitungan kadar air F2

$$\begin{aligned}\text{Uji kadar air} &= \frac{90,339 - 90,302}{90,339 - 88,724} \times 100\% \\ &= 2,2\%\end{aligned}$$

Perhitungan kadar air F3

$$\begin{aligned}\text{Uji kadar air} &= \frac{92,554 - 92,489}{92,554 - 90,364} \times 100\% \\ &= 2,9\%\end{aligned}$$

Lampiran 8. Dokumentasi uji stabilitas *hard candy*



A



B

Keterangan:

A: minggu pertama

B: minggu kedua

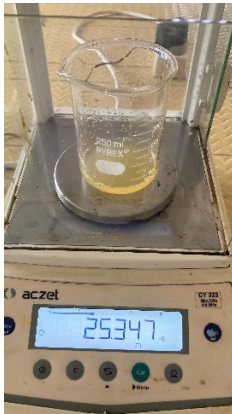
Lampiran 9. Dokumentasi uji hedonik



Lampiran 10 dokumentasi hasil penetapan kadar vitamin C



A



B



C



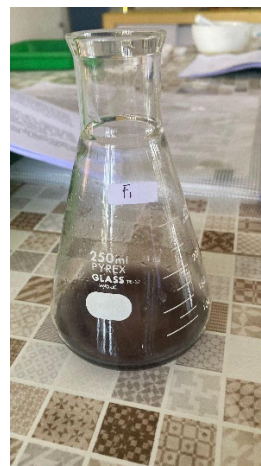
D



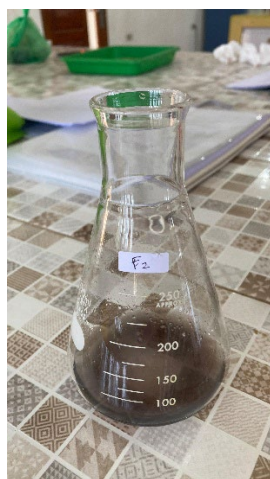
E



F



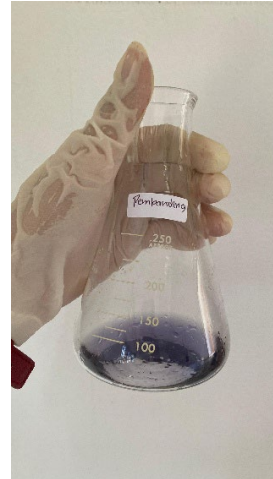
G



H



I



J

Keterangan

A: penimbangan sampel permen

B: pengenceran sampel permen

C: melarutkan sampel dalam labu ukur sampai tanda batas

D: sampel yang sudah dilarutkan dalam labu ukur sampai tanda batas

E: lalu dipipet sebanyak 25 ml menggunakan pipet volume

F: lalu melakukan titrasi

G: hasil titrasi F1

H: hasil titrasi F2

I: hasil titrasi F3

J: hasil titrasi permen pembanding

Perhitungan penetapan kadar vitamin C

Rumus perhitungan kadar vitamin C

$$\% \text{ Vitamin C} = \frac{V \times N \times 8,806}{\text{berat sampel (mg)} \times 0,1} \times 100\%$$

Keterangan:

V: volume iodium (mL)

N: normalitas iodium (N)

8,806: bobot ekivalen vitamin C (Kubela et al., 2023).

Perhitungan F1

Pengulangan	Volume titran	Rata-rata
1	1,2 mL	1 mL
2	1mL	
3	1mL	

$$\begin{aligned}\% \text{ kadar vitamin C} &= \frac{V \times N \times 8,806}{\text{berat sampel (mg)} \times 0,1} \times 100\% \\ &= \frac{1 \times 0,01 \times 8,806}{5.143 \times 0,1} \times 100\% \\ &= \frac{0,0880}{514,3} \times 100\% \\ &= 0,017\%\end{aligned}$$

Perhitungan F2

Pengulangan	Volume titran	Rata-rata
1	1,3 mL	1,1 mL
2	1,2mL	
3	1mL	

$$\begin{aligned}\% \text{ kadar vitamin C} &= \frac{V \times N \times 8,806}{\text{berat sampel (mg)} \times 0,1} \times 100\% \\ &= \frac{1,1 \times 0,01 \times 8,806}{5.141 \times 0,1} \times 100\% \\ &= \frac{0,0968}{514,1} \times 100\%\end{aligned}$$

$$= 0,018\%$$

Perhitungan F3

Pengulangan	Volume titran	Rata-rata
1	2 mL	1,6 mL
2	1,5 mL	
3	1,5 mL	

$$\% \text{ kadar vitamin C} = \frac{V \times N \times 8,806}{\text{berat sampel (mg)} \times 0,1} \times 100\%$$

$$= \frac{1,6 \times 0,01 \times 8,806}{5,336 \times 0,1} \times 100\%$$

$$= \frac{0,1408}{533,6} \times 100\%$$

$$= 0,026\%$$

Perhitungan permen perbandingan

Pengulangan	Volume titran	Rata-rata
1	1,5 mL	1,1 mL
2	1mL	
3	1mL	

$$\% \text{ kadar vitamin C} = \frac{V \times N \times 8,806}{\text{berat sampel (mg)} \times 0,1} \times 100\%$$

$$= \frac{1,1 \times 0,01 \times 8,806}{5,116 \times 0,1} \times 100\%$$

$$= \frac{0,0968}{511,6} \times 100\%$$

$$= 0,018\%$$

**BIMBINGAN KONSULTASI
PENELITIAN SKRIPSI**

Pembimbing 1 :

No	Tanggal	Konsultasi (saran perbaikan)	Tanda Tangan
1.	14 Oktober 2024	ACC Judul	zf.
2.	05 February 2024	Revisi bab I	zf.
3.	10 February 2024	Acc Bab I Revisi bab 2	zf.
4.	19 February 2024	Revisi bab III dari menambahkan Teori bab II	zf.
5.	24 February 2024	ACC Proposal	zf.
6.	25 Mei 2025	Revisi Proposal	zf.
7.	26 Juli 2025	Konsultasi Bab 4	zf.
8.	28 Juli 2025	Konsultasi Bab 5	zf.
9.	29 Juli 2025	ACC Skripsi	zf.
10.			

BIMBINGAN KONSULTASI**PENELITIAN SKRIPSI****Pembimbing 2 :**

No	Tanggal	Konsultasi (saran perbaikan)	Tanda Tangan
1.	15/10/2024	ACC Judul	f
2.	06/02/2025	Revisi bab 2	f
3.	12/02/2025	Revisi bab 3	f
4.	27/05/2025	Revisi proposal	f
5.	28/07/2025	Konsultasi bab 4 & 5	f
6.	29/07/2025	ACC Skripsi	f