

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK PERMEN JELLY JAHE MERAH (*Zingiber officinale Rosc
var.rubrum*) DENGAN PENAMBAHAN BUBUK KULIT JERUK MANIS
(*Citrus sinensis L*)**

Disusun dan diajukan oleh

**DWI RAHAYU
G031 17 1022**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**KARAKTERISTIK PERMEN JELLY JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Rosc var.rubrum)
DENGAN PENAMBAHAN BUBUK KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis* L)**

*The Characteristics of Red Ginger Jelly Candy (*Zingiber officinale* Rosc var.rubrum) With
Addition of Orange Peel Powder (*Citrus sinensis* L)*

OLEH:

**DWI RAHAYU
G031 17 1022**

UNIVERSITAS HASANUDDIN
SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

pada

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

KARAKTERISTIK PERMEN JELLY JAHE MERAH (*Zingiber officinale Rosc var.rubrum*) DENGAN PENAMBAHAN BUBUK KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis L*)

Disusun dan diajukan oleh:

DWI RAHAYU
G031171022

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 30 Juli 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

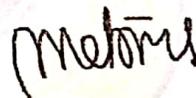
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Ir. Mulyati M Tahir, MS
Nip. 19570923 198312 2 001



Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta
Nip. 19660917 199112 2 001



Pembimbing Program Studi,

Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si
Nip. 19820205 200604 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Rahayu
NIM : G031171022
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**KARAKTERISTIK PERMEN JELLY JAHE MERAH (*Zingiber officinale Rosc
var.rubrum*) DENGAN PENAMBAHAN BUBUK KULIT JERUK MANIS (*Citrus
sinensis L*)**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 30 Juli 2021



Dwi Rahayu

ABSTRAK

DWI RAHAYU (NIM. G031171022). Karakteristik Permen Jelly Jahe Merah (*Zingiber Officinale Rosc var.rubrum*) Dengan Penambahan Bubuk Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis L.*). Dibimbing oleh MULYATI M. TAHIR dan META MAHENDRADATTA.

Penggunaan jahe merah dalam pembuatan permen jelly merupakan salah satu cara untuk meningkatkan nilai gizi dari permen jelly. Hal tersebut karena jahe merah mengandung zat-zat yang bermanfaat bagi kesehatan seperti gingerol, flavonoid, fenol, terpenoid dan minyak atsiri. Salah satu jenis buah yang banyak dikonsumsi dan diolah menjadi beragam produk pangan adalah buah jeruk. Tingkat konsumsi yang tinggi menghasilkan limbah berupa kulit jeruk. Kulit jeruk tersebut tidak dimanfaatkan dengan baik tetapi memiliki manfaat yang tidak kalah banyak dengan daging buahnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi terbaik pembuatan permen jelly jahe merah dengan penambahan bubuk kulit jeruk dan kandungan gizinya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2021 sampai dengan April 2021. Desain penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap pertama berupa penentuan formulasi dan perlakuan penelitian, tahap dua berupa pengujian organoleptik metode ranking untuk menentukan 2 perlakuan terbaik yang paling disukai panelis dari enam perlakuan yang diujikan. Sedangkan tahap ketiga yaitu pengujian kimia dari produk permen jelly jahe merah dengan penambahan bubuk kulit jeruk. Hasil yang diperoleh dari pengujian organoleptik yaitu 2 perlakuan terbaik adalah perlakuan P3 (ekstrak jahe merah 40 ml dan bubuk kulit jeruk manis 2 g) dan perlakuan P5 (ekstrak jahe merah 50 ml dan bubuk kulit jeruk manis 2 g). Hasil pengujian kimia dari produk permen jelly perlakuan P3 diperoleh hasil yaitu kadar air sebesar 33,50%, kadar abu sebesar 2,56%, gula pereduksi sebesar 53,62% dan antioksidan sebesar 163 µg/ml. Sedangkan hasil pengujian kimia dari produk permen jelly perlakuan P5 diperoleh hasil yaitu kadar air sebesar 34,96%, kadar abu sebesar 2,39%, gula pereduksi sebesar 36,76% dan antioksidan sebesar 175,29 µg/ml. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlakuan P5(ekstrak jahe merah 50 ml dan bubuk kulit jeruk manis 2 g) merupakan perlakuan terbaik. Karakteristik kimia sampel perlakuan P5 (ekstrak jahe merah 50 ml dan bubuk kulit jeruk manis 2 g) yaitu kadar air sebesar 34,96%, kadar abu sebesar 2,39%, gula pereduksi sebesar 36,76% dan antioksidan sebesar 175,29 µg/ml.

Kata kunci: jahe merah, kulit jeruk, permen jelly.

ABSTRACT

DWI RAHAYU (NIM. G031171022). *Characteristics of Red Ginger Jelly Candy (Zingiber Officinale Rosc var.rubrum) With Addition of Sweet Orange Peel Powder (Citrus sinensis L). Supervised by MULYATI M. TAHIR and META MAHENDRADATTA.*

The useage of red ginger in the manufacture of jelly candy is another ways to increase the nutritional value of jelly candy produced. The red ginger contains substances that are beneficial to health such as gingeril, flavonoids, phenols, terpenoids and essential oils. One type of fruit that is widely consumed and processed into various food products is orange fruit. The high level of consumption produces waste in the form of orange peel. The orange peel is not used properly but has benefits that are not inferior to the flesh of the fruit. This study aims to determine the best formulation of red ginger jelly candy with the addition of orange peel powder and its nutritional content. This research was carried out from February 2021 to April 2021. This research consisted of three stages, namely the first stage of determining the formulation and research treatment, the second stage in the form of organoleptic testing of the ranking method to determine 2 selected treatments based on panelists preference from the six treatments tested. While the third stage is chemical testing of red ginger jelly candy products with the addition of orange peel powder. The results obtained in this study, namely the organoleptic test obtained 2 selected treatments based on panelists preference, namely the P3 treatment (40 ml red ginger extract and 2 g orange peel powder) and the P5 treatment (50 ml red ginger juice and 2 g orange peel powder). The results of chemical testing of the jelly candy product P3 treatment (40 ml red ginger extract and 2 g orange peel powder) obtained the results that the water content was 33.50%, ash content was 2.56%, reducing sugar was 53.62% and antioxidants of 163 µg/ml. While the results of chemical testing of the jelly candy product P5 treatment (50 ml of red ginger juice and 2 g of orange peel powder) obtained the results, namely the water content of 34.96%, ash content of 2.39%, reducing sugar of 36.76% and antioxidant of 175.29 µg/ml. The conclusion of this research is that P5 treatment is the best treatment based on organoleptic test. The chemical characteristics of the P5 treatment sample (50 ml of red ginger juice and 2 g of orange peel powder) were water content of 34.96%, ash content of 2.39%, reducing sugar of 36.76% and antioxidant of 175.29 µg/ml.

Keywords: *red ginger, orange peel, jelly candy.*

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya skripsi yang berjudul “**KARAKTERISTIK PERMEN JELLY JAHE MERAH (*Zingiber officinale* *Rosc var.rubrum*) DENGAN PENAMBAHAN BUBUK KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis* L)” ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) di program studi ilmu dan teknologi pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.**

Shalawat beserta salam atas junjungan Nabi Muhammad SAW sebagai pembawa petunjuk dan contoh tauladan yang sempurna bagi ummat manusia. Serta semoga selalu tercurhakan keselamatan untuknya, keluarganya, sahabat-sahabatnya dan ummatnya yang senantiasa berada di jalan yang diRidhai Allah SWT. Semoga kita tergolong ummatnya yang mendapatkan syafaatnya kelak di akhirat..

Proses panjang telah penulis lalui sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Penyelesaian skripsi ini, melibatkan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Terutama dan teristimewa peran kedua orang tua penulis yakni Ayah **Darwis** dan ibu **Suriati** yang senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang serta doa yang selalu dipanjatkan kepada Allah SWT. Selain itu, tidak lupa penulis juga mengucapkan terimakasih dan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Prof. Dr. Ir Mulyati M Tahir, MS** dan **Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta** selaku dosen pembimbing, yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan nasehat sejak rencana penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini selesai.
2. **Dr. Ir. Jumriah Langkong, MS** dan **Muspirah Djalal, S.TP., M.Sc** selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan demi perbaikan skripsi ini.
3. **Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta** selaku Ketua Departemen Teknologi Pertanian beserta jajarannya.
4. **Februadi Bastian, STP., M.Si, Ph.D** selaku Ketua Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan serta seluruh dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah membekali pengetahuan serta wawasan kepada penulis.
5. Seluruh dosen dan staff di program studi ilmu dan teknologi pangan yang telah membantu dan memberikan masukan dalam penyusunan skripsi.
6. Kepada kakak saya **Awaliah Wahyuni** dan adik saya **Alhaq Trizaydan Hidayat** yang selalu menjadi penyemangat saya.
7. Sahabat-sahabat saya **Fatmawati Mustakim, Nurul Azizah, Nurhaeni, Nurul Azizah, Nurwahidah, Sri Umiyati, Yuliana** yang senantiasa selalu bersama memebrikan dukungan dan turut membantu penulis baik pada saat perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi.
8. Teman-teman Seangkatan di program studi ilmu dan teknologi pangan (**BUNSEN 17**) yang telah berjuang bersama-sama dari semester awal perkuliahan hingga akhir.
9. Para panelis yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk turut serta dalam pengujian organoleptik.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak kekurangan sehingga kritik dan saran yang bersifat mendukung, membangun dan bermanfaat sangat penulis harapkan. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, 30 Juli 2021

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dwi Rahayu', with a stylized flourish at the end.

Dwi Rahayu

G031171022

RIWAYAT HIDUP



Dwi Rahayu, lahir di Sinjai pada tanggal 19 Februari 2000, anak kedua dari 3 bersaudara. Penulis merupakan anak dari pasangan Darwis dan Suriati. Penulis mempunyai seorang kakak perempuan bernama Awaliah Wahyuni dan adik laki-laki bernama Alhaq Trizaydan Hidayat. Penulis menempuh pendidikan formal dimulai dari pendidikan dasar di SD Negeri 114 Mallenreng (lulus tahun 2011), kemudian melanjutkan sekolah di tingkat menengah yakni SMP Negeri 3 Sinjai (lulus tahun 2014) dan MAN 1 Sinjai (lulus tahun 2017). Pada tahun 2017, penulis terdaftar sebagai salah satu mahasiswa di program studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, universitas Hasanuddin, Makassar. Penulis pernah mengikuti kegiatan lomba karya tulis ilmiah *Agritech Writing Contest* 2018 sebagai peserta. Pada bulan Januari-Februari 2020, penulis mengikuti program magang di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Selatan. Pada tahun 2020 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Bongki, Kecamatan Sinjai Utara, Kabupaten Sinjai.

Selama menempuh pendidikan di tingkat universitas, penulis juga merupakan pengurus di organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATEPA) Universitas Hasanuddin dan pernah menjabat sebagai anggota Departemen Keuangan. Penulis juga pernah menjadi pengurus Lembaga Dakwah Fakultas Surau Firdaus Periode 1440-1441 H/ 2019-2020 sebagai anggota.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PERSANTUNAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Permen Jelly.....	3
2.2 Jahe Merah.....	4
2.3 Kulit Jeruk	5
2.4 Bubuk Jelly (Karagenan)	7
2.5 Gula Merah	8
2.6 Santan	9
2.7 Asam Sitrat	10
2.8 Aktivitas Antioksidan	10
2.9 Pengemasan Permen Jelly.....	11
3. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Formulasi Produk.....	12
3.4 Prosedur Penelitian	12
3.4.1 Pembuatan Bubuk Kulit Jeruk.....	12
3.4.2 Pembuatan Sari Jahe Merah	13
3.4.3 Pembuatan Permen Jelly	13

3.5	Desain Penelitian	13
3.6	Uji Organoleptik	13
3.7	Paramater Pengamatan.....	13
3.7.1	Analisis Kadar Air (AOAC 930.15).....	13
3.7.2	Analisa Kadar Abu (AOAC 942.05)	14
3.7.3	Analisa Kadar Gula Reduksi (SNI 3547.2.2008)	14
3.7.4	Analisa Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	14
3.8	Analisis Data.....	15
3.9	Diagram Alir	16
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1	Uji Organoleptik	18
4.1.1	Warna	18
4.1.2	Aroma	19
4.1.3	Rasa	20
4.1.4	Tekstur.....	21
4.2	Perlakuan Terbaik Parameter Uji Organoleptik	22
4.3	Kadar Air	22
4.4	Kadar Abu.....	24
4.5	Kadar Gula Pereduksi	25
4.6	Aktivitas Antioksidan	26
5.	PENUTUP.....	28
5.1	Kesimpulan.....	28
5.1	Saran	28
	DAFTAR PUSTAKA.....	29
	LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Syarat Mutu Permen Jelly Menurut SNI 3547-02-2008	4
Tabel 2 Kandungan Jahe Merah	5
Tabel 3 Komponen Minyak Atsri pada Kulit Jeruk Manis (<i>Citrus sinensis</i>) dalam (%)	6
Tabel 4 Syarat Mutu Gula Aren Menurut SNI 01-3743-2021	8
Tabel 5 Syarat Mutu Santan Cair menurut SNI 1-3816-1995	9
Tabel 6 Syarat Mutu Asam Sitrat Teknis Menurut SNI 06-0079-1987	10
Tabel 7 Tabel Formulasi Pembuatan Permen Jelly	12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Permen Jelly	3
Gambar 2 Jahe Merah (<i>Zingiber officinale Rosc var.rubrum</i>).....	4
Gambar 3 Bubuk Kulit Jeruk Manis (<i>Citrus sinensis L</i>).....	6
Gambar 4 Struktur Kappa Karagenan (Rasyid, 2003)	7
Gambar 5 Struktur Lamda Karagenan (Rasyid, 2003).....	8
Gambar 6 Diagram Alir Pembuatan Bubuk Kulit Jeruk	16
Gambar 7 Diagram Alir Pembuatan Sari Jahe Merah.....	16
Gambar 8 Diagram Alir Pembuatan Permen Jelly Jahe Merah dengan Penambahan Bubuk Kulit Jeruk	17
Gambar 9 Hasil Uji Organoleptik Warna.....	18
Gambar 10 Hasil Uji Organoleptik Aroma	19
Gambar 11 Hasil Uji Organoleptik Rasa.....	20
Gambar 12 Hasil Uji Organoleptik Tekstur	21
Gambar 13 Nilai Rata-rata Keseluruhan Parameter	22
Gambar 14 Hasil Anlisis Kadar Air Produk Permen Jelly.....	23
Gambar 15 Hasil Anlisis Kadar Abu Produk Permen Jelly	24
Gambar 16 Hasil Anlisis Kadar Gula Pereduksi Produk Permen Jelly.....	25
Gambar 17 Hasil Anlisis Aktivitas Antioksidan Produk Permen Jelly.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Produk Permen Jelly.....	34
Lampiran 2 Hasil Analisis Data Uji Organoleptik Parameter Warna	34
Lampiran 3 Hasil Analisis Data Uji Organoleptik Parameter Aroma.....	35
Lampiran 4 Hasil Analisis Data Uji Organoleptik Parameter Rasa	36
Lampiran 5 Hasil Analisis Data Uji Organoleptik Parameter Tekstur.....	37
Lampiran 6 Hasil Uji Independent Samples Test Parameter Kadar Air	39
Lampiran 7 Hasil Uji Independent Samples Test Parameter Kadar Abu.....	40
Lampiran 8 Hasil Uji Independent Samples Test Parameter Gula Pereduksi	41
Lampiran 9 Hasil Uji Independent Samples Test Parameter Antioksidan.....	42
Lampiran 10 Kuisisioner Uji Organoleptik Metode Ranking.....	43
Lampiran 11 Gambar Penelitian.....	44

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman telah membawa perubahan terhadap paradigma dan peningkatan kesadaran masyarakat akan makanan yang dikonsumsi. Saat ini, konsumen tidak hanya memilih makanan berdasarkan cita rasa dan penampilan yang menarik, tetapi juga manfaat dari makanan yang dipilih. Perubahan pola konsumsi masyarakat tersebut mendorong industri pangan untuk terus berinovasi mengembangkan produknya sehingga dapat diterima sesuai dengan trend dan keinginan konsumen. Berdasarkan survei *the state of snacking* (2020), menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan konsumsi makanan ringan di Indonesia selama pandemi menjadi 60%. Hal tersebut mendorong munculnya inovasi berbagai jenis makanan ringan seperti keripik, produk ekstruksi dan beragam jenis permen. (Harini, dkk, 2015)

Permen merupakan salah satu produk makanan ringan yang digemari oleh masyarakat dari berbagai kalangan usia. Berdasarkan teksturnya, permen terbagi menjadi 2 yakni permen keras dan permen lunak. Permen keras (*Hard candy*) mempunyai tekstur yang keras sedangkan permen lunak atau permen jelly bertekstur lunak. Permen jelly merupakan produk olahan permen dengan tektur lunak, yang diproses dengan penambahan gelatin, lemak, emulsifier dan lain-lain. Permen jelly dibuat dengan menambahkan bahan pembentuk gel yang bersifat *reversible* seperti pectin, karagenan, agar, gum dan lain-lain. Karakteristik permen jelly yaitu berwarna jernih, bening dan memiliki permukaan yang kenyal. Permen jelly termasuk produk *fun food* atau produk yang menyenangkan untuk dikonsumsi sehingga tidak jarang orang mengkonsumsi permen dalam jumlah yang banyak dan berlebihan. Oleh karena itu diperlukan peningkatan nutrisi dengan penggunaan bahan baku yang memiliki manfaat bagi tubuh. Salah satu bahan dengan manfaat yang banyak serta dapat digunakan dalam pembuatan permen jelly adalah rimpang jahe. (Pirman, 2015)

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah. Terdapat 30.000 spesies tanaman dengan 140 spesies tergolong rempah. Salah satu tanaman obat dan rempah yang sering digunakan adalah tanaman suku jahe-jahean. Jenis jahe yang sering dibudidayakan di Indonesia ada 3 yaitu jahe putih kecil, jahe gajah dan jahe merah atau sunti. Jahe merah merupakan salah satu jenis jahe yang digunakan dalam pembuatan obat maupun penambah rasa masakan (Kumalasari, 2018). Tanaman yang berasal dari Asia Selatan tersebut mengandung zat-zat yang bermanfaat bagi kesehatan seperti gingerol, flavonoid, fenol, terpenoid dan minyak atsiri. Kandungan senyawa aktif pada jahe merah tersebut berkhasiat untuk mencegah dan mengobati berbagai penyakit seperti masuk angin, batuk, mual, pusing, alzhemir, penyakit jantung dan berbagai penyakit lainnya. Manfaat lain dari jahe merah adalah sebagai antioksidan, antibakteri, antijamur, antiinflamasi dan antikarsinogenik. (Pirman, 2015).

Jeruk merupakan komoditas buah penting dengan total produksi pertahun lebih dari 120 juta ton dari seluruh dunia. Jeruk manis menjadi varietas yang paling banyak diproduksi yakni mencapai 60% diikuti jeruk keprok (mandarin) 20% dan sisanya jenis tangerine. Buah jeruk dapat dikonsumsi langsung maupun diolah menjadi berbagai macam produk makanan dan minuman. Salah satu limbah yang dihasilkan dari konsumsi buah jeruk adalah kulit jeruk. Kulit jeruk tersebut tidak dimanfaatkan dengan baik tetapi memiliki manfaat yang tidak kalah

banyak dengan daging buahnya. Kulit jeruk manis juga mengandung beberapa senyawa seperti flavonoid, steroid, terpenoid, alkaloid, tanin dan saponin. Senyawa-senyawa tersebut bersifat sebagai antioksidan dan antibakteri (Warsito, dkk, 2017). Penambahan kulit jeruk dalam pembuatan permen jelly menimbulkan rasa pahit akibat kandungan minyak atsiri limonene pada kulit jeruk. Oleh karena itu, dibutuhkan formulasi bahan yang tepat untuk menentralisir rasa pahit dari kulit jeruk.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui formulasi dan kandungan nutrisi dari produk permen jelly jahe merah dengan penambahan bubuk kulit jeruk. Kulit jeruk manis digunakan karena produksi dan kandungan antioksidannya yang tinggi .

1.2 Rumusan Masalah

Permen jelly merupakan salah satu jenis produk permen yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat dari berbagai jenis kalangan. Permen jelly dapat dibuat dari sari buah-buahan maupaun rempah seperti jahe merah. Sedangkan kulit jeruk merupakan salah satu limbah yang memiliki kandungan senyawa-senyawa yang bersifat antioksidan maupun antibakteri sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan dalam pembuatan permen jelly. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan uji coba formulasi pembuatan permen jelly jahe merah dengan penambahan bubuk kulit jeruk.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk memperoleh formulasi terbaik dari pembuatan permen jelly jahe merah dengan penambahan bubuk kulit jeruk
2. Untuk mengetahui karakteristik dari perlakuan terbaik permen jelly jahe merah dengan penambahan bubuk kulit jeruk.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik dan formulasi terbaik dari produk permen jelly jahe merah dengan penambahan bubuk kulit jeruk.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Permen Jelly

Permen merupakan produk sejenis gula-gula yang diolah dengan cara dididihkan dengan campuran gula, air, bahan pewarna dan pemberi rasa hingga mencapai kadar air kira-kira 3% (Idham, dkk, 2018). Prinsip pembuatan permen adalah penguapan kandungan air yang berlebih dengan cara pemanasan. Berdasarkan jenisnya permen dibedakan menjadi 2 yakni permen kristalin (krim) dan permen non kristalin (amorphorus) (Mandei, 2014). Sedangkan jenis permen berdasarkan teksturnya yaitu permen karet (gum), permen lollipop, permen keras (hard candy) dan permen kenyal (jelly) (Rismandari, dkk, 2017).

Permen jelly merupakan permen yang bertekstur lunak dan terbuat dari campuran sari buah, penambahan komponen flavoring dan bahan pembentuk gel. Permen jelly termasuk produk higroskopis yang mudah menyerap air sehingga bersifat mudah rusak. Karakteristik permen jelly yaitu berwarna jernih, bening dan memiliki permukaan yang kenyal. Tekstur lunak dan kenyal pada permen jelly disebabkan adanya penambahan komponen hidrokoloid seperti pectin, karagenan, agar, gum dan lain-lain (Rismandari, dkk, 2017). Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan permen jelly adalah pemanis, pemberi rasa asam dan pembentuk gel (Pirman, 2015).



Gambar 1 Permen Jelly
Sumber: Data primer penelitian, 2021

Permen jelly termasuk produk semi basah dengan kadar air 20-40% sehingga tergolong produk yang mudah rusak. Kerusakan pada permen jelly terdiri dari kerusakan mikrobiologis dan kerusakan berupa graining. Kerusakan mikrobiologis terjadi disebabkan oleh keberadaan khamir yang tahan pada konsentrasi gula tinggi. Selain itu, kontaminasi kapang akibat pengembunan air juga berperan menurunkan mutu produk secara mikrobiologis. Sedangkan kerusakan berupa pengkristalan (*garaining*) dapat disebabkan oleh kurangnya senyawa pencegah kristalisasi, kerusakan lapisan pelindung, kondisi penyimpanan yang tidak tepat dan pengisian buah-buahan, jahe atau bahan lain yang kurang sempurna. Selain itu, penurunan mutu produk juga dapat terjadi akibat keteingikan oksidatif atau hidrolitik dari komponen lemak dalam permen. (Koswara, 2009). Berikut tabel syarat mutu dari permen jelly berdasarkan SNI.

Tabel 1 Syarat Mutu Permen Jelly Menurut SNI 3547-02-2008

No	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	– Rasa		Normal
	– Bau		Normal
2	Kadar Air	% Fraksi massa	Max 20
3	Kadar Abu	% Fraksi massa	Max 3
4	Gula Reduksi	% Fraksi massa	Max 25
5	Sukrosa	% Fraksi massa	Min 27
6	Cemaran Logam		
	– Timbal	mg/kg	Max 2
	– Tembaga	mg/kg	Max 2
	– Timah	mg/kg	Max 4
	– Raksa	mg/kg	Max 0,03
7	Cemaran Arsen	mg/kg	Max 1
8	Cemaran Mikroba		
	– Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	Max 20
	– <i>E.coli</i>	APM/g	<3
	– <i>Salmonella</i>		Negatif/25 g
	– <i>Staphilococcus aureus</i>	Koloni/g	Max 1 x 10 ²
	– Kapang dan Khamir	Koloni/g	Max 1 x 10 ²

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2008)

2.2 Jahe Merah

Tanaman jahe berasal dari wilayah Indo-Malaya, tersebar di daerah Mediterania. Jahe merupakan tanaman yang rimpangnya digunakan sebagai rempah, tanaman obat dan suplemen makanan. Tanaman jahe berasal dari keluarga *Zingiberaceae*. Rimpang jahe mengandung senyawa aktif seperti senyawa fenolik yang terdiri dari gingerol dan shogaol (Artasya dan Parapasan, 2020). Jahe bermanfaat sebagai anti mikroba sehingga mampu mempertahankan kualitas bahan pangan. Kandungan yang terdapat pada jahe yaitu minyak atsiri, zingiberon, zingiberin, zingibetol, barneol, kamfer, folandren, sineol, gingerol, vitamin (A,B,C), karbohidrat, damar, dan asam-asam organik seperti malat dan oksalat (Kawiji, dkk, 2011). Terdapat 3 jenis jahe yang sering dibudidayakan di Indonesia diantaranya jahe putih kecil, jahe gajah dan jahe merah atau sunti. Jahe merah merupakan salah satu jenis jahe yang digunakan dalam pembuatan obat maupun penambah rasa masakan (Kumalasari, 2018).



Gambar 2 Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc var. *rubrum*)

Sumber: Arobi, 2010

Klasifikasi taksonomi jahe merah menurut Rukmana, R (2000), yaitu:

Divisi: *Spermatophyta*

Subdivisi: *Angiospermae*

Kelas: *Monocotyledonae*

Ordo: *Musales*

Family: *Zingiberaceae*

Genus: *Zingiber*

Spesies: *Zingiber officinale*

Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc var. *rubrum*) merupakan tanaman obat yang termasuk dalam suku temu-temuan (*Zingiberaceae*). Tinggi tanaman jahe merah adalah 30-100 cm, akan tetapi dapat juga mencapai 120 cm. Karakteristik lain dari tanaman jahe merah yaitu memiliki daun berwarna hijau, bunga yang berwarna kuning kehijauan dengan bibir bunga berwarna ungu gelap, rimpangnya berwarna merah dan akarnya bercabang serta berserat (Arobi, 2010). Rimpang jahe merah memiliki aroma yang tajam dan rasa yang sangat pedas. Jahe merah memiliki rasa yang pedas disebabkan adanya kandungan senyawa keton yakni zingeron. Jahe merah memiliki kandungan minyak atsiri yang paling tinggi dibandingkan jahe lainnya (Mariza dan Sunarsih, 2019). Kandungan minyak atsiri pada jahe merah yaitu 2,58-2,72% dan oleoresin 3%. Hal tersebut menyebabkan jahe merah banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan obat (Sadikim, dkk, 2018). Efek farmakologis jahe merah adalah mampu menghambat keluarnya enzim *5-lipoosigenase* dan *siklo-oksigenase* dan mampu meningkatkan aktivitas kelenjar endokrin. Selain itu, konsumsi jahe merah juga bermanfaat untuk memperlambat proses penuaan, membantu regenerasi kulit dan sebagai bahan pewangi (Hariana, 2004). Berikut tabel kandungan yang terdapat pada jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc var. *rubrum*).

Tabel 2 Kandungan Jahe Merah

Kandungan	Persentase (%)
Karbohidrat	40-60
Lemak	10
Protein	10
Oleoresin	4-7.5
Volatil Oil	1-3
Bahan lain	9.5

Sumber: (Sazalina, 2005)

2.3 Kulit Jeruk

Tanaman jeruk berasal dari Asia dan dipercaya tumbuh pertama kali di Cina. Tanaman jeruk manis memiliki tinggi 3-10 meter dengan ranting berduri. Daun tanaman jeruk manis berbentuk eliptis dengan ujung umpul atau meruncing tumpul. Buahnya berbentuk bola dengan diameter 4-7,5 cm serta berwarna kuning, orange atau hijau dengan kuning (Dewi, 2019). Kandungan pada buah jeruk antara lain karbohidrat, kalsium, potassium, folat, thiamin, vitamin, B6, magnesium, fosfor, niacin, tembaga, asam pentatoneat dan lain-lain. Kandungan pada buah jeruk tersebut bermanfaat untuk kesehatan tubuh sehingga buah jeruk banyak diolah menjadi beragam produk (Hasibuan, dkk, 2017).

Klasifikasi jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) menurut Backer dan Van. (1968) adalah sebagai berikut

Super Divisi : *Spermatophta*
 Divisi : *Magnoliphyta*
 Kelas : *Magnoliosida*
 Sub Kelas : *Rosidae*
 Ordo : *Spindales*
 Famili : *Rutaceae*
 Genus : *Citrus L.*,
 Spesies : *Citrus sinensis L.*,



Gambar 3 Bubuk Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis L.*)

Sumber: (Data Primer penelitian, 2021)

Data kandungan minyak atsri kulit jeruk manis di berbagai negara, berdasarkan penelitian Tan, et al (2011) sebagai berikut.

Tabel 3 Komponen Minyak Atsri pada Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) dalam (%)

Senyawa	Italia	Valencia	North Irania	Cai Be Vietnam
Limonene	93,67	97,0	92,42	96,46
A-pinen	0,65		0,94	0,51
Sabinen dan β – pinen	1,00			0,09
Mirsen	2,09	0,03	3,89	2,13
Oktanal	0,41			
Linalool	0,31	0,03	0,63	0,07
3-Karen	0,31			
Dekanal	0,27		0,38	0,12

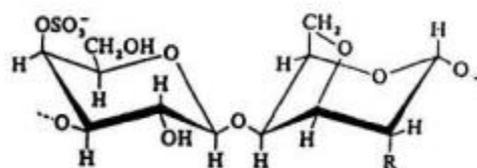
Kulit jeruk terbagi menjadi 2 lapisan yakni albedo dan flavedo. Albedo merupakan lapisan kulit yang berwarna putih serta bertekstur lembut, sedangkan flavedo merupakan bagian kulit terluar buah jeruk yang berwarna hijau atau orange (Kalsum, dkk, 2020). Kulit jeruk memiliki kandungan yang tidak kalah banyak dengan daging buahnya. Vitamin C pada jeruk tidak hanya terdapat pada daging buahnya tetapi juga terdapat pada kulit jeruk. Kulit jeruk manis juga mengandung beberapa senyawa seperti flavonoid, steroid, terpenoid, alkaloid, tanin dan saponin. Senyawa-senyawa tersebut bersifat sebagai antioksidan dan antibakteri (Wulandari, dkk, 2013). Selain itu, kulit jeruk manis juga mengandung minyak atsiri diantaranya limonene (95%), mirsen (2%), oktanal (1%), dekanal, (0,4%), sitronelal (0,1%), neral (0,1%), geranial (0,1%), valensen (0,05%) sinsial (0,02%), dan sinensial (0,01%). Kandungan limonene yang tinggi menyebabkan aroma khas dan rasa yang pahit pada kulit jeruk manis (Megawati dan Kurniawan, 2015).

2.4 Bubuk Jelly (Karagenan)

Karagenan adalah galaktan tersulfatasi linier hidrofilik yang merupakan pengulangan unit disakarida. Karagenan merupakan senyawa hasil ekstraksi rumput laut dari family *Rhodophyceae* seperti *Eucheima cottonii*. Karagenan mengandung gugus sulfat yang bermuatan negative sepanjang rantai polimernya dan 3,6 –anhidrogalaktosa. Selain itu, terdapat juga kandungan ester sulfat berkisar 20-50%. Hal tersebut mempengaruhi tingkat viskositas dan sinersis serta menyebabkan karagenan mudah terdegradasi pada pH asam. (Pradana, 2018). Berdasarkan sifat tersebut, karagenan banyak digunakan sebagai bahan pengatur viskositas, zat pentabil, zat pengental dan lain-lain. Karagenan diperoleh dengan cara diekstraksi dari rumput laut. Terdapat 3 jenis rumput laut yang dapat diekstraksi dalam pembuatan karagean yaitu *Chondrus*, *Euclidean*, *Gigartina* dan *Hypnea*. Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan menggunakan 2 metode yakni ekstraksi dalam air atau ekstraksi dalam larutan basa. (Prihastuti dan Abdassah, 2019).

Tahapan pembuatan karagenan terbagi 6 yaitu (1) pencucian, (2) perendaman, (3) pemucatan (4) pemanasan (5) penyaringan dan pengendapan dan (6) pengeringan dan penepungan. Menurut Rasyid (2003), Karagenan terbagi menjadi 3 tipe yakni

1. Kappa Karagenan



- Jika R = OH, maka kappa karagenan
- Jika R = OSO₃⁻ maka iota karagenan

.3)-b-D-Galaktose-4-sulfat(1,4)a-D-3,6-anhidrogalaktose-(1,

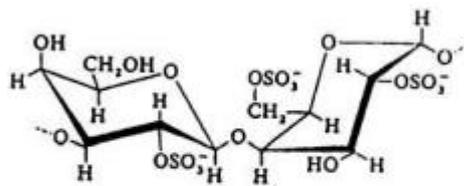
Gambar 4 Struktur Kappa Karagenan (Rasyid, 2003)

Kappa Karagenan tersusun atas dimer carrabiose dengan galaktosil merupakan ikatan 1,4 terhadap a-D-3,6-anhidrogalaktosil [β -D-Gal-(1,4)- α -D-3,6- anhidrogal]. Kappa karagenan tereseterifikasi dengan gugus kadar sulfat berkisar 25-30%. (Rasyid, 2003) Kappa karagenan (κ -karagenan) paling banyak terdapat di alam, terdapat 60% kappa karagenan pada *Chondrus crispus* dan mendominasi pada *Eucheima cottonii*. Kappa karagenan dapat membentuk gel yang kuat pada larutan yang mengandung garam kalium. Kelarutan kappa karagenan dalam bentuk garam potassium sulit larut dalam air dingin. Kappa karagenan juga bersifat sensitive terhadap ion kalium (Pradana, 2018)

2. Iota Karagenan

Iota karagenan (ι -karagenan)merupakan karagenan yang paling sedikit tersedia di alam dan dapat ditemukan pada *Eucheima spinosum* (rumput laut). Iota karagenan bersifat paling stabil pada larutan asam dan pada larutan yang mengandung garam kalsium dapat membentuk gel yang kuat. Pembentukan gel dari iota karagenan dapat terjadi saat larutan panas dibiarkan menjadi dingin. Ha tersebut dikarenakan adanya gugus 3,6 hidroglukosa. (Pradana, 2018)

3. Lambda Karagenan



.3)-b-D-Galaktose-2-sulfat (1,4) α -D-galaktose-2,6disulfat-(1.

Gambar 5 Struktur Lamda Karagenan (Rasyid, 2003)

Lambda karagenan tersusun atas unit-unit dimer berulang-ulang yakni 3-D-Gal-(1,4)-oc-D-Gal dengan ikata 1,3-glikosidik. Lambda karagenan (λ -karagenan) merupakan komponen utama yang menyusun *Gigartina acicularis* dan *Gigartina pistillata*. Selain itu, terdapat 40% lamda karagenan yang menyusun *Chondrus crispus*. Karagenan ini, bersifat paling stabil setelah iota karagenan pada larutan asam dan tidak larut pada larutan garam.(Pradana, 2018)

2.5 Gula Merah

Gula merupakan senyawa organik penting dalam bahan makanan karena gula dapat mudah dicerna dalam tubuh sebagai kalori. Gula berfungsi sebagai pemanis pada makanan. Selain itu, gula juga berfungsi sebagai pemberi tekstur, pengawet, pemberi penampakan dan flavor yang ideal. Penambahan gula dapat meningkatkan kekentalan gel yang terbentuk. Hal ini disebabkan kemampuan gula dalam memerangkap air. Air yang terperangkap menyebabkan a_w menjadi rendah sehingga pertumbuhan mikroba menjadi terhambat yang menyebabkan produk lebih awet (Desideria, 2019). Gula aren merupakan produk yang diperoleh dari hasil pemekatan nira aren dengan cara pemanasan hingga mencapai kadar air (<6%). Gula aren dibuat dengan cara memanaskan nira hingga mengental kemudian dituangkan ke dalam cetakan dan ditunggu hingga dingin. (Radam dan Rezekiah, 2015). Nilai indeks glikemik gula aren lebih rendah dari gula pasir yakni sebesar 35, sedangkan gula pasir sebesar 58. (Putri, dkk, 2015). Berikut syarat mutu gula arena atau gula palma berdasarkan SNI 01-3743-2021

Tabel 4 Syarat Mutu Gula Aren Menurut SNI 01-3743-2021

No	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	– Bentuk		Normal
	– Rasa dan Aroma		Normal
	– Warna		Normal
2	Bagian yang tak larut dalam air	% b/b	Maks. 1,0
2	Kadar Air	% b/b	Maks 10,0
3	Kadar Abu	% b/b	Maks 2,5
4	Gula Pereduksi	% b/b	Maks 5,0

No	Kriteria	Satuan	Persyaratan
5	Jumlah gula sebagai sakarosa	% b/b	Maks 70-85
6	Cemaran Logam		
	– Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,20
	– Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,25
	– Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10,0
	– Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,03
	– Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
7	Cemaran Arsen	mg/kg	Maks 1,0

2.6 Santan

Santan kelapa adalah emulsi lemak dalam air berwarna putih susu yang distabilisasi secara alamiah oleh protein dan fosfolipida. Santan kelapa mengandung energi sebesar 324 kilokalori, protein 4,2 g; lemak 34,3 g; karbohidrat 5,6 g; fosfor 45 mg, kalsium 14 mg, zat besi 2 mg, vitamin B1 0,02 mg dan vitamin C 2 mg. Asam laurat merupakan salah satu jenis asam lemak yang banyak terdapat pada santan kelapa. Asam laurat dalam tubuh diubah menjadi monolaurin yang mengandung antibiotik. Selain asam laurat, terdapat juga kandungan asam lemak jenuh berantai pendek seperti asam kaprilat, asam kaprat, dan asam miristat yang dapat berperan dalam mengubah protein menjadi energi, antivirus, antibiotik dan antiprotozoa. (Kumolontang, 2015).

Santan kelapa diperoleh dari hasil pemerasan kelapa dengan atau tanpa penambahan air. Santan tanpa penambahan air memiliki kandungan air sebanyak 50%. Penyimpanan santan pada suhu kamar tidak tahan lama akibat terbentuknya asam lemak bebas sebagai hasil hidrolisis lemak. Hidrolisis tersebut terjadi karena pada suhu 30-40 C atau suhu ruang merupakan suhu optimum bagi enzim lipase yang dapat memacu hidrolisis lemak. (Qazuini dan Soloko, 2008). Penambahan santan pada olahan makanan akan memberikan rasa gurih karena mengandung lemak yang tinggi. Selain itu, santan juga dapat digunakan sebagai pengganti susu karena tidak mengandung laktosa sehingga dapat dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerant*. (Kumolontang, 2015). Berikut tabel syarat mutu dari santan kelapa berdasarkan SNI 1-3816-1995.

Tabel 5 Syarat Mutu Santan Cair menurut SNI 1-3816-1995

Parameter	Satuan	Persyaratan
Rasa	-	Normal
Bau	-	Normal
Warna	-	Normal
Air	%b/b	Maks 50
Protein	%b/b	Min 30
Lemak	mg/kg	Min 30
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,1
Tembaga	mg/kg	Maks 0,1
Seng	mg/kg	Maks 40
Timah	mg/kg	Maks 40
Merkuri	mg/kg	Maks 0,05

Parameter	Satuan	Persyaratan
Arsen	mg/kg	Maks 1,0
Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks 10^5
MPN	APB/bl	Maks 1×10
<i>Eschericia coli</i>	APB/bl	<3
<i>Enterococci</i>	Koloni/g	Maks 1×10^2
<i>Salmonella</i>		Negatif
<i>Staphylococcus aureus</i>		Maks 10^2

2.7 Asam Sitrat

Asam sitrat ($C_6H_8O_7$) merupakan asam organik lemah yang terdapat pada buah dan sayuran. Umumnya, asam sitrat ditemukan pada buah dan daun dari tumbuhan genus *Citrus*. Buah seperti jeruk mengandung 6-8% asam sitrat dan terdapat juga pada buah lainnya seperti pada buah pir, nanas, ceri dan lain-lain. (Rahman, 2015). Asam sitrat bersifat higroskopis atau mampu menyerap air dengan baik serta memiliki kelarutan yang tinggi. Asam sitrat berfungsi sebagai pemberi rasa asam, penguat rasa dan mengontrol pH. (Dedin, dkk, 2017). Asam sitrat berbentuk kristal putih dengan rasa yang kecut. Buah-buahan mengandung asam organik sangat rendah, yakni berkisar 1-2% berat basah dari bahan tersebut. (Aman dan Winarno, 1997). Asam sitrat bersifat mudah larut dalam air, etanol dan spiritus. Selain itu, asam sitrat memiliki rasa yang sangat asam, dan jika dipanaskan akan cepat meleleh. Asam sitrat berperan sebagai alat penyangga (*buffering agent*) untuk menjaga kestabilan pH pada permen jelly yaitu yang berkisar pada pH 5-6. Fungsi lain asam sitrat adalah sebagai pemberi rasa asam, mencegah kristalisasi gula, serta sebagai katalisator hidrolisa sukrosa ke bentuk gula invert selama penyimpanan dan penjernihan gel yang dihasilkan. (Desideria, 2019). Berikut syarat mutu dari asam sitrat berdasarkan SNI 06-0079-1987

Tabel 6 Syarat Mutu Asam Sitrat Menurut SNI 06-0079-1987

No	Uraian	Persyaratan
1	Kadar asam sitrat (%)	Min 99,5
2	Sisa pemijaran (%)	Maks 0,05
3	Logam berat, sebagai Pb, ppm	Maks 10
4	Kalsium	Memenuhi syarat uji
5	Asam iso sitrat	Memenuhi syarat uji
6	Oksalat	Memenuhi syarat uji
7	Sulfat	Memenuhi syarat uji
8	Hidrokarbon aromatik polisiklik	Memenuhi syarat uji

2.8 Aktivitas Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa pemberi elektron atau reduktan. Senyawa antioksidan mampu mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga reaksi oksidasi dapat dihambat (Winarsi, 2007). Mekanisme kerja antioksidan terbagi menjadi 2 fungsi yaitu fungsi utama sebagai pemberi atom hidrogen ke radikal lipida dan fungsi kedua yaitu laju autooksidasi diperlambat dengan menggunakan mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan mengubah radikal lipida menjadi bentuk yang lebih stabil (Wiendarlina dan Sukaesih, 2019). Senyawa antioksidan diperlukan dalam jumlah yang cukup agar tubuh dapat terhindar dari berbagai jenis penyakit yang ditimbulkan oleh radikal bebas.

Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, tekanan oksigen, konsentrasi antioksidan, kandungan lipid dan komponen dari makanan seperti protein dan air. (Damayanthi, dkk, 2010).

Antioksidan terdapat secara alami dalam bahan pangan yang berperan untuk melindungi bahan pangan dari kerusakan akibat reaksi oksidasi lemak atau minyak. Reaksi oksidasi pada bahan pangan menyebabkan munculnya aroma tengik. Keberadaan antioksidan berperan sebagai agen yang membatasi efek reaksi oksidasi dalam tubuh. Hal tersebut dilakukan dengan cara mereduksi radikal bebas dalam tubuh dan mencegah terjadinya pembentukan radikal. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas antioksidan diantaranya kandungan lipid, konsentrasi antioksidan, suhu, tekanan, oksigen dan komponen kimia dari makanan seperti air dan protein. Antioksidan dalam bidang kesehatan digunakan untuk menurunkan resiko terkena penyakit degeneratif seperti kanker, kardiovaskular, osteoporosis dan lain-lain. Beberapa bahan pangan yang mengandung antioksidan yaitu alpukat, pisang, jeruk, bawang putih, wortel, bayam, labu dan lain-lain (Suyuti dan Yenrina, 2015).

Antioksidan berdasarkan sumbernya terbagi menjadi 2 kelompok yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami diperoleh dari ekstraksi buah-buahan, tumbuh-tumbuhan dan sayur-sayuran, sedangkan antioksidan sintetik diperoleh dari hasil sintesa bahan kimia. Contoh antioksidan sintetik yaitu butil hidroksilanisol (BHA), butil hidroksi tolen (BHT), propigallat, dan etoksiquin. Berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan terbagi menjadi tiga yaitu antioksidan primer atau disebut antioksidan enzimatis, antioksidan sekunder atau antioksidan eksogenus atau disebut juga antioksidan non enzimatis, dan antioksidan tersier yang berperan dalam perbaikan biomolekul yang dirusak oleh radikal bebas (Furqon, 2016).

2.9 Pengemasan Permen Jelly

Pengemasan merupakan salah satu metode untuk melindungi atau mengawetkan suatu produk baik produk pangan maupun non pangan. Kemasan merupakan wadah yang digunakan untuk mengemas suatu produk dengan dilengkapi label, manfaat maupun isi kemasan. Fungsi kemasan diantaranya adalah sebagai wadah atau tempat, sebagai pelindung sehingga benda asing tidak masuk ke dalam produk, sebagai identitas produk, sebagai saran informasi dan iklan, sebagai penunjang cara penyimpanan dan transport serta sebagai alat persaingan dalam pemasaran. Pengemasan dalam bidang pangan sangat berpengaruh terhadap mutu dan lama penyimpanan suatu produk. Pembuatan kemasan suatu produk juga harus didesain dengan menarik sehingga dapat menarik minat konsumen. (Rahmawati, 2013)

Kasifikasi kemasan yang dapat digunakan pada permen jelly berdasarkan struktur sistem kemasannya terbagi 3 yaitu kemasan primer, kemasan sekunder dan kemasan tersier. Kemasan primer merupakan kemasan yang berhubungan langsung dengan produk permen jelly. Syarat kemasan primer diantaranya tahan terhadap berbagai jenis perubahan seperti warna dan rasa. Kemasan sekunder merupakan kemasan yang membungkus produk setelah kemasan primer. Sedangkan kemasan tersier dan kuarterner adalah kemasan yang menggabungkan semua kemasan sekunder sehingga memudahkan transportasi dan mencegah kerusakan produk. Kemasan permen jelly dapat menggunakan 2 lapis kemasan yakni kemasan kertas perkamen atau *aluminium foil* dan kemasan plastik seperti *polypropylene* (PP) maupun *polietilen* (PE). (Marwati, dkk, 2019).