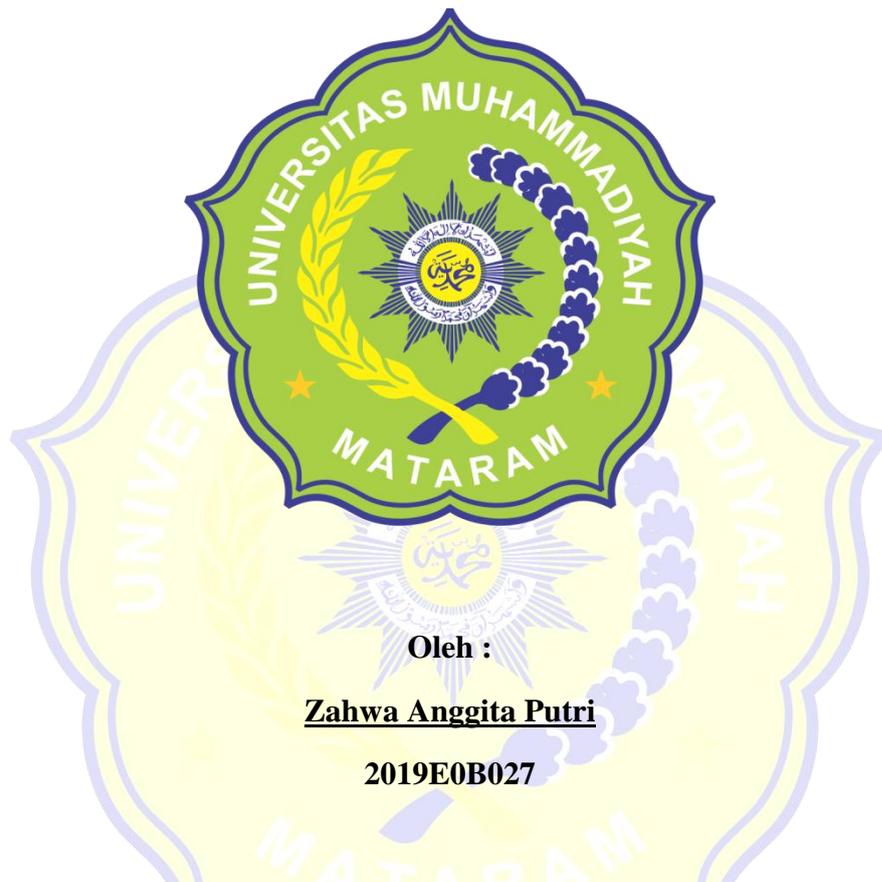


KARYA TULIS ILMIAH
FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PERMEN JELLY
JUS DAUN SINGKONG (*Manihot esculenta*) DENGAN METODE 1,1-
difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH)



**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Ahli Madya
Farmasi Pada Program Studi DIII Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Mataram**

**PROGRAM STUDI DIII FARMASI FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
TAHUN 2021/2022**

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

KARYA TULIS ILMIAH
FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PERMEN JELLY
JUS DAUN SINGKONG (*Manihot esculenta*) DENGAN METODE 1,1
difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH)



Oleh :

Zahwa Anggita Putri

2019E0B027

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pertama

(ap. Alvi Kusuma Wardani, M.Farm)

NIDN. 0326089001

Dosen Pembimbing Kedua

(Irmatika Hendriyani, M.Sc)

NIDN. 0805059202

**KARYA TULIS ILMIAH INI TELAH DISEMINARKAN DAN DIUJI
OLEH TIM PENGUJI PADA 20 JUNI 2022**

**OLEH
DEWAN PENGUJI**

Ketua

Apt. Alvi Kusuma Wardani, M.Farm

NIDN. 0326089001

(
.....)

Anggota 1

Apt. Abdul Rahman Wahid, M.Farm

NIDN. 0817038601

(
.....)

Anggota 2

Irmatika Hendriyani, M.Sc

NIDN. 0805059202

(
.....)

Mengetahui

Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Mataram

Dekan,

(


Apt. Nurul Oriyaam, M.Farm., Klin.

NIDN. 0827108402

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Dengan ini menyatakan :

1. KTI yang berjudul :

“Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Permen Jelly Jus Daun Singkong (*Manihot Esculenta*) Dengan Metode 1,1- Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH)”.

Ini merupakan hasil karya tulis asli yang saya ajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi pada Program Studi DIII Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Mataram.

2. Semua sumber yang saya gunakan dalam penulisan KTI tersebut telah saya cantumkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Program Studi DIII Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Mataram.

3. Jika dikemudian hari terbukti bahwa karya saya tersebut bukti hasil karya tulis asli saya atau jiplakan dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku di Program Studi DIII Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Mataram.

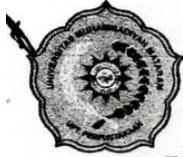
Mataram, 13 September 2022

Yang membuat pernyataan



(Zahwa Anggita Putri)

Nim : 2019E0B027



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahwa Anggita Putri
NIM : 2019E0B027
Tempat/Tgl Lahir : Paakkambut, 07 Desember 2000
Program Studi : D3 Farmasi
Fakultas : Ilmu Kesehatan
No. Hp : 081909071928
Email : putrizahwa1453@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

Formulasi dan uji aktivitas antioksidan pemin jelly
jus daun singkong (Manihot esculenta) dengan
metode 1,1-difenil-2-picnilihidrazil (DPPH)

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 378

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikain surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 13 September 2022

Penulis



Zahwa Anggita Putri
NIM. 2019E0B027

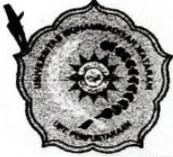
Mengetahui,

Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.
NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahwa Anggita Putri
NIM : 2019E01027
Tempat/Tgl Lahir : Padakkambut, 07 Desember 2000
Program Studi : D3 Farmasi
Fakultas : Ilmu Kesehatan
No. Hp/Email : 081909071728 / putri_zahwa1453@gmail.com
Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

Formulasi Dan Uji Aktivitas Antidoksidan Permen Jelly
Jus Daun Singkong (Manihot esculenta) dengan
Metode 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH).

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 13 September.....2022
Penulis



Zahwa Anggita Putri
NIM. 2019E01027

Mengetahui
Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.
NIDN. 0802048904

MOTO HIDUP
“TIDAK AKAN TERTUKAR, SEMUA SUDAH DITAKAR”



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktunya. Shalawat serta salam juga tak lupa kita haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat serta orang-orang yang mengikutinya. Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PERMEN JELLY JUS DAUN SINGKONG (*Manihot esculenta*) DENGAN METODE 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH)”** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Farmasi pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.

Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan tentunya tak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak. Peneliti menyadari banyaknya kendala yang dihadapi dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, namun berkat do'a serta motivasi dan kontribusi dari berbagai pihak kendala tersebut mampu teratasi dan terkendali dengan baik. Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesarsesarnya kepada:

1. apt. Nurul Qiyaam, M. Farm. Klin selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Cahaya Indah Lestari, M. Keb selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram
3. apt. Abdul Rahman Wahid, M.Farm selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram

4. apt. Cyntiya Rahmawati, M.K.M sebagai Ketua Program Studi Diploma III Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.
5. apt. Alvi Kusuma Wardani, M.Farm selaku pembimbing utama yang dengan sabar mengarahkan serta membantu penulis dalam penulisan dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Irmatika Hendriyani, M.Sc selaku pembimbing pendamping yang dengan sabar mengarahkan serta membantu penulis dalam penulisan dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Kedua orang tua tercinta yang senantiasa mendo'akan, memberikan motivasi serta dukungan baik berupa moral dan material.
8. Teman-teman DIII Farmasi yang telah memberikan banyak dukungan dan bantuan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari penulisan Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari kata sempurna, maka saran dan kritik sangat dibutuhkan guna menyempurnakan Karya Tulis Ilmiah ini. Bersama dengan ini penulis sampaikan mohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan yang ada pada Karya Tulis Ilmiah ini.

Mataram, 11 Januari 2021
Peneliti

Zahwa Anggita Putri
Nim. 2019E0B027

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS ILMU KESEHATAN PROGRAM STUDI DII FARMASI
TAHUN 2022**

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PERMEN JELLY
JUS DAUN SINGKONG (*Manihot esculenta*) DENGAN METODE 1,1-
Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH)**

Zahwa Anggita Putri, 2022

**Pembimbing: (1) Alvi Kusuma W, (2) Irmatika Hendriyani, (3) Abdul
Rahman Wahid**

ABSTRAK

Radikal bebas merupakan salah satu penyebab berbagai penyakit berbahaya seperti kanker. Daun singkong (*Manihot esculenta*) merupakan sumber antioksidan yang sangat baik untuk mencegah dan membuang radikal bebas dalam tubuh. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antioksidan jus daun singkong yang diformulasikan menjadi sediaan permen *jelly* agar mendapatkan daya terima yang baik dimasyarakat. Penelitian ini bersifat eksperimental *post-tes-only control group*. Permen *jelly* jus daun singkong dibagi menjadi 3 variasi formula. Formula 1 mengandung perbandingan sirup glukosa dan gelatin 10%:20, formula 2 (15%:15%), dan formula 3 (20%:10%). Berikutnya dilakukan skrining fitokimia dan uji fisik diantaranya uji organoleptis, keseragaman bobot, pH, hedonik dan uji stabilitas. Uji antioksidan dilakukan dengan metode DPPH. Hasil skrining menunjukkan adanya senyawa flavonoid dan saponin sedangkan pH permen *jelly* berkisar antara 4,01 – 5,36. Hasil uji hedonik menunjukkan formula 2 memiliki tingkat rasa manis yang paling disukai dan formula 3 dengan tingkat kekenyalan terbaik. Hasil uji antioksidan menunjukkan permen *jelly* jus daun singkong termasuk kategori lemah dengan nilai $IC_{50} = 2253,24 \mu\text{g/mL}$.

Kata Kunci : *Manihot esculenta*, Permen Jelly, Antioksidan, DPPH.

**MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF MATARAM
FACULTY OF HEALTH SCIENCE STUDY PROGRAM IN
PHARMACEUTICAL
THE YEAR 2022**

**FORMULATION AND ASSESSMENT OF ANTIOXIDANT ACTIVITY
JELLY CANDY CASSAVA LEAF JUICE (*Manihot esculenta*) WITH 1,1-
Diphenyl-2-Picrylhydrazil (DPPH) METHOD**

Zahwa Anggita Putri, 2022

**Consultants : (1) Alvi Kusuma W, (2) Irmatika Hendriyani, (3) Abdul
Rahman Wahid**

ABSTRACT

One of the causes of many deadly diseases, including cancer, is free radicals. Cassava leaves (*Manihot esculenta*) are a great source of antioxidants that help the body prevent and eliminate free radicals. To gain widespread acceptance in the community, cassava leaf juice was made into jelly candy preparations, and this study sought to investigate the antioxidant activity of the juice. This research uses a post-test control group that is solely experimental. Cassava leaf juice jelly candy is divided into three formula variations. Formula 1 contains a ratio of glucose syrup and gelatin 10%:20, formula 2 (15%:15%), and formula 3 (20%:10%). Then, physical testing was conducted, including organoleptic, weight uniformity, pH, hedonic, and stability tests and phytochemical screening. The DPPH technique was used to conduct an antioxidant test. The jelly candy's pH ranged from 4.01 to 5.36, and the screening findings revealed the presence of flavonoid and saponin chemicals. The results of the hedonic test indicate that formula 2 has the level of sweetness that people prefer the most, and formula 3 has the best level of flexibility. The jelly candy made from cassava leaf juice tested negative for antioxidants with an IC50 value of 2253.24 g/mL, placing it in the weak category.

Keywords: *Manihot esculenta*, Jelly Candy, Antioxidants, DPPH.



DAFTAR ISI

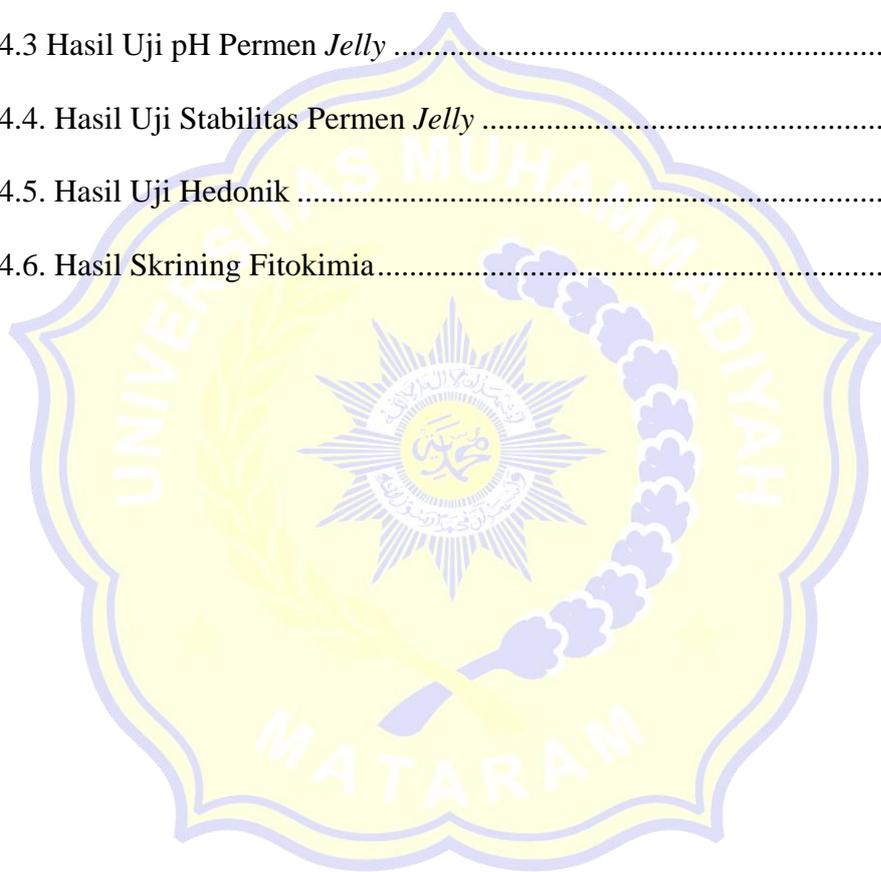
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	5
1.5 Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Tentang Tanaman Singkong (<i>Manihot esculenta</i>)	7
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Singkong.....	7
2.1.2 Morfologi Tanaman Singkong	8
2.1.3 Kandungan Kimia Daun Singkong.....	9
2.1.4 Manfaat Daun Singkong.....	10
2.2 Radikal Bebas.....	10
2.3 Antioksidan	11
2.5.1 Klasifikasi Antioksidan	11
2.5.2 Jenis-jenis Antioksidan.....	13
2.4 Uji Aktivitas Antioksidan degan Metode (DPPH).....	14
2.5 Spektrofotometri Ultraviolet-Visible (Uv-Vis).....	16
2.6 Permen <i>Jelly</i>	18
2.6.1 Sifat dan Karakteristik Permen <i>Jelly</i>	19
2.6.2 Gelatin (Pembentuk <i>Jelly</i> / <i>Gelling Agent</i>).....	20
2.6.3 Sirup Glukosa	21

2.6.4	Sukrosa	21
2.6.5	Asam Sitrat	22
2.7	Uji Sifat Fisik Sediaan Permen Jelly	23
2.7.1	Uji Organoleptis	23
2.7.2	Uji Keseragaman Bobot	23
2.7.3	Uji pH	23
2.7.4	Uji Stabilitas	24
2.7.5	Uji Hedonik	24
2.8	Kerangka Konsep	24
2.9	Hipotesis	25
BAB III METODE PENELITIAN		26
3.1	Desain Penelitian	26
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.3	Variabel Penelitian	26
3.3.1	Variabel Bebas	26
3.3.2	Variabel Terikat	26
3.3.3	Variabel Pengganggu	26
3.4	Definisi Operasional	27
3.4.1	Jus	27
3.4.2	Permen <i>Jelly</i>	27
3.4.3	Metode DPPH	27
3.4.4	Uji Aktivitas Antioksidan	28
3.4.5	Uji Organoleptis	28
3.4.6	Uji Keseragaman Bobot	28
3.4.7	Uji pH	28
3.4.8	Uji Stabilitas	29
3.5	Populasi dan Sampel	29
3.6	Alat dan Bahan	29
3.6.1	Alat	29
3.6.2	Bahan	30
3.7	Metode Pengumpulan Data	30

3.7.1	Penyiapan Sampel	30
3.7.2	Formulasi Permen <i>Jelly</i>	30
3.7.3	Skrining Fitokimia.....	31
3.7.4	Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Permen <i>Jelly</i>	32
3.7.5	Uji Aktivitas Antioksidan.....	34
3.8	Metode Pengolahan dan Analisis Data.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Gambaran Umum	37
4.2	Hasil Pemeriksaan Organoleptis Permen <i>Jelly</i> Jus Daun Singkong	37
4.3	Hasil Uji Keseragaman Bobot.....	39
4.4	Hasil Uji Ph Permen <i>Jelly</i>	40
4.5	Hasil Uji Stabilitas	41
4.6	Hasil Uji Hedonik.....	43
4.6	Skrinig Fitokimia.....	44
4.7	Uji Antioksidan	45
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN.....		57

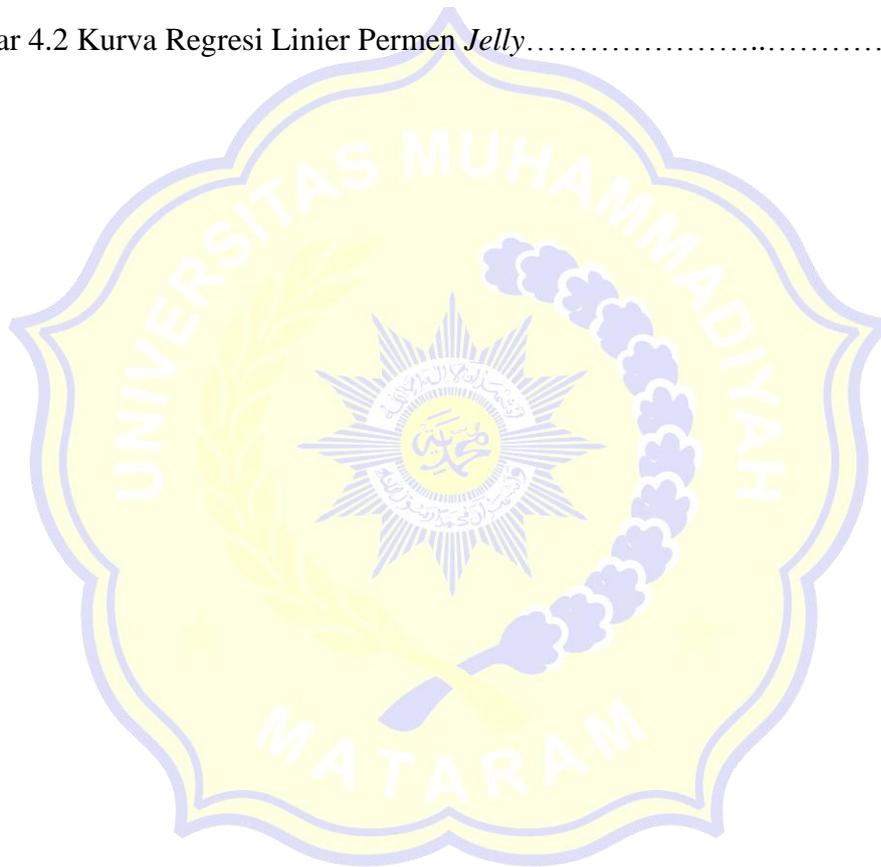
DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 2.1 Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH	15
Tabel 3.1 Formulasi Permen <i>Jelly</i> Jus Daun Singkog.....	30
Tabel 4.1 Hasil Uji Organoleptis Permen <i>Jelly</i> Jus Daun Singkong.....	38
Tabel 4.2 Hasil Uji Keseragaman Bobot Permen <i>Jelly</i>	40
Tabel 4.3 Hasil Uji pH Permen <i>Jelly</i>	41
Table 4.4. Hasil Uji Stabilitas Permen <i>Jelly</i>	42
Tabel 4.5. Hasil Uji Hedonik	43
Tabel 4.6. Hasil Skrining Fitokimia.....	44



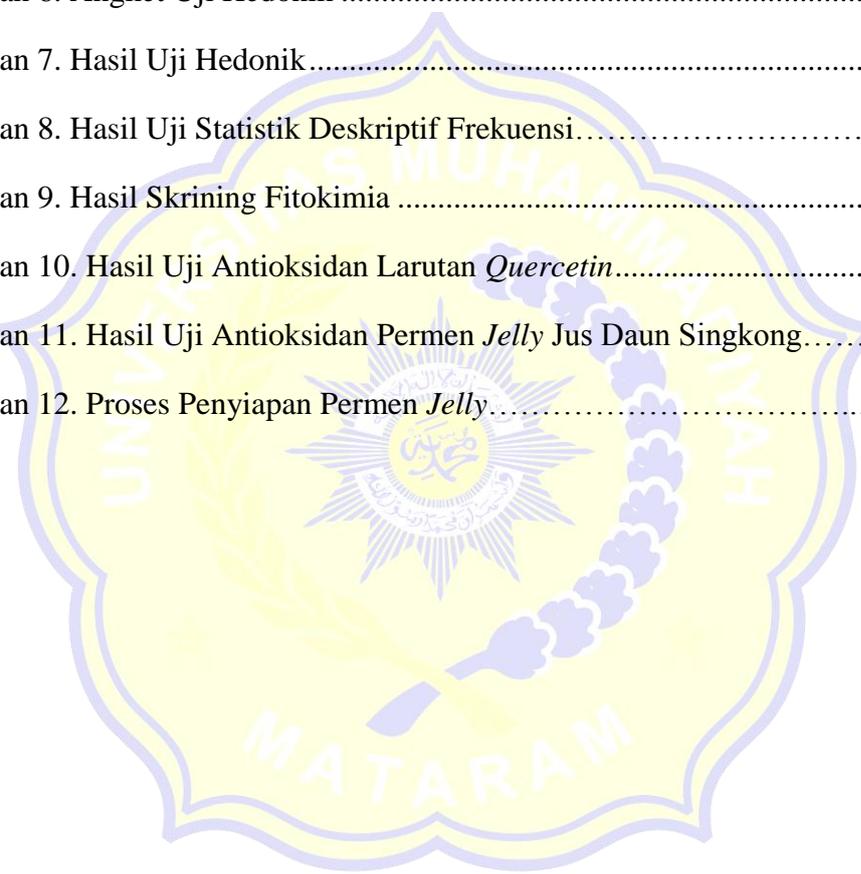
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Singkong (<i>Manihot esculenta</i>)	7
Gambar 2.2 Morfologi Tanaman Singkong (<i>Manihot esculenta</i>).....	9
Gambar 2.3 Reaksi Penangkapan Radikal DPPH Oleh Antioksidan.....	14
Gambar 2.4 Kerangka Konsep	25
Gambar 4.1 Kurva Regresi Linier Larutan Pembanding (<i>Quercetin</i>).....	46
Gambar 4.2 Kurva Regresi Linier Permen <i>Jelly</i>	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Formulasi.....	56
Lampiran 2. Hasil Uji Organoleptis	57
Lampiran 3. Hasil Uji Keseragaman Bobot	58
Lampiran 4. Hasil Uji pH	59
Lampiran 5. Lembar Persetujuan Panelis (<i>Informed Consent</i>).....	60
Lampiran 6. Angket Uji Hedonik	61
Lampiran 7. Hasil Uji Hedonik.....	62
Lampiran 8. Hasil Uji Statistik Deskriptif Frekuensi.....	63
Lampiran 9. Hasil Skrining Fitokimia	64
Lampiran 10. Hasil Uji Antioksidan Larutan <i>Quercetin</i>	65
Lampiran 11. Hasil Uji Antioksidan Permen <i>Jelly</i> Jus Daun Singkong.....	66
Lampiran 12. Proses Penyiapan Permen <i>Jelly</i>	68



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radikal bebas (*free radical*) merupakan molekul yang memiliki kelebihan elektron pada orbital terluarnya. Elektron bebas ini tidak memiliki pasangan sehingga menjadi tidak stabil dan reaktif. Jika tidak dinetralkan maka radikal bebas ini akan sangat mudah bereaksi dengan molekul yang ada disekitarnya. Apabila peristiwa ini berlangsung secara terus menerus didalam tubuh akan mengakibatkan kerusakan pada tingkat sel yang dapat memicu munculnya penyakit seperti tekanan darah tinggi (*hight blood pressure*), penyakit jantung, kanker, tumor serta penuaan dini (Kusbandari dan Susanti, 2017). Radikal bebas dapat dinetralkan dengan antioksidan. Namun tubuh tidak memiliki cadangan antioksidan yang cukup untuk menangkal radikal bebas yang muncul dari berbagai sumber di kehidupan sehari-hari sehingga tubuh memerlukan cadangan antioksidan tambahan dari luar tubuh (antioksidan eksogen) (Panjaitan, 2011).

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menetralsir molekul radikal bebas dengan cara mendonorkan elektron sehingga dapat menghambat reaksi radikal bebas yang menjadi penyebab utama penyakit degeneratif dalam tubuh. Reaksi donor elektron inilah yang akan memutus rantai radikal bebas tersebut. Antioksidan alami dapat kita jumpai dengan mudah dari makanan yang kita konsumsi salah satunya adalah tanaman Singkong (*Manihot esculenta*).

Makanan pokok Indonesia yang memiliki kandungan gizi cukup lengkap selain padi dan sagu adalah Singkong (*Manihot esculenta*). Kandungan gizi

tersebut membuat singkong banyak ditemukan menjadi berbagai olahan makanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Muntoha dkk, 2015). Berbagai varietas tanaman singkong yang tumbuh subur dapat ditemukan di seluruh wilayah Indonesia. Selain umbinya, daun singkong juga sering dimanfaatkan masyarakat sebagai lauk karena mengandung protein, vitamin C, serta metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid (Nisa *et al*, 2013). Senyawa flavonoid pada daun singkong berperan sebagai antimikroba (Triana dan Kamila, 2018). Namun sampai saat ini belum ada olahan makanan dari daun singkong yang berpotensi untuk dapat diterima oleh semua kalangan terutama anak-anak dan membuat nilai ekonomis olahan daun singkong lebih meningkat.

Permen *jelly* atau *soft jelly candy* adalah jenis permen yang terbuat dari air atau sari buah tanaman dengan tambahan bahan pembentuk gel (*gelling agent*). Permen *jelly* memiliki ciri khas penampilan yang jernih dan memiliki tekstur elastis pada rentang kekenyalan tertentu (Huda *et al*, 2015). *Gelling agent* yang sering digunakan berupa gelatin, karagenan dan agar-agar (Bactiar *et al*, 2013). Namun selama ini kandungan gizi pada produk permen *jelly* yang beredar di pasaran belum optimal dan melihat potensi kelimpahan varietas tanaman herbal di Indonesia khususnya daun singkong sebagai bahan pangan fungsional sehingga perlu dilakukan optimalisasi dengan pengolahan yang tepat. Pengolahan daun singkong menjadi permen *jelly* kaya antioksidan merupakan solusi yang menjanjikan. Proses pembuatan jus daun singkong menjadi permen *jelly* merupakan suatu usaha optimalisasi daun singkong yang kemudian akan

dilakukan analisis kandungan antioksidan dengan metode *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH).

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Bagaimana sifat fisik permen *jelly* jus daun singkong ditinjau dari organoleptis, keseragaman bobot, pengujian pH, stabilitas sediaan dan uji hedonik pada variasi sirup glukosa dan gelatin 10%:20%, 15%:15%, dan 20%:10% (b/b)?

1.2.1 Bagaimana aktivitas antioksidan permen *jelly* jus daun singkong terhadap DPPH?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

- a. Mengetahui sifat fisik permen *jelly* jus daun singkong ditinjau dari organoleptis, keseragaman bobot, pengujian pH, stabilitas sediaan dan uji hedonik pada ketiga variasi sirup glukosa dan gelatin.
- b. Mengetahui aktivitas antioksidan permen *jelly* jus daun singkong terhadap DPPH.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Sebagai perwujudan pelaksanaan tridharma perguruan tinggi yaitu pendidikan dan pengajaran, penelitian dan pengembangan, serta pengabdian kepada masyarakat.
- b. Sebagai sarana menambah wawasan dan pengalaman dalam dunia eksperimen.

1.4 Manfaat

1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan (*Scientific*)

Peneliti berharap eksperimen ini dapat memberikan pengetahuan tentang aktivitas antioksidan pada sediaan permen *jelly* jus daun singkong (*Manihot esculenta*).

1.4.2 Bagi Pengguna (*Consumer*)

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan wawasan dan pengetahuan bagi pembaca bahwa selain hanya dijadikan sayuran, daun singkong (*Manihot esculenta*) dapat dikembangkan menjadi sediaan permen *jelly* yang memiliki aktivitas antioksidan serta untuk meningkatkan konsumsi sayur pada berbagai kalangan masyarakat terutama anak-anak.

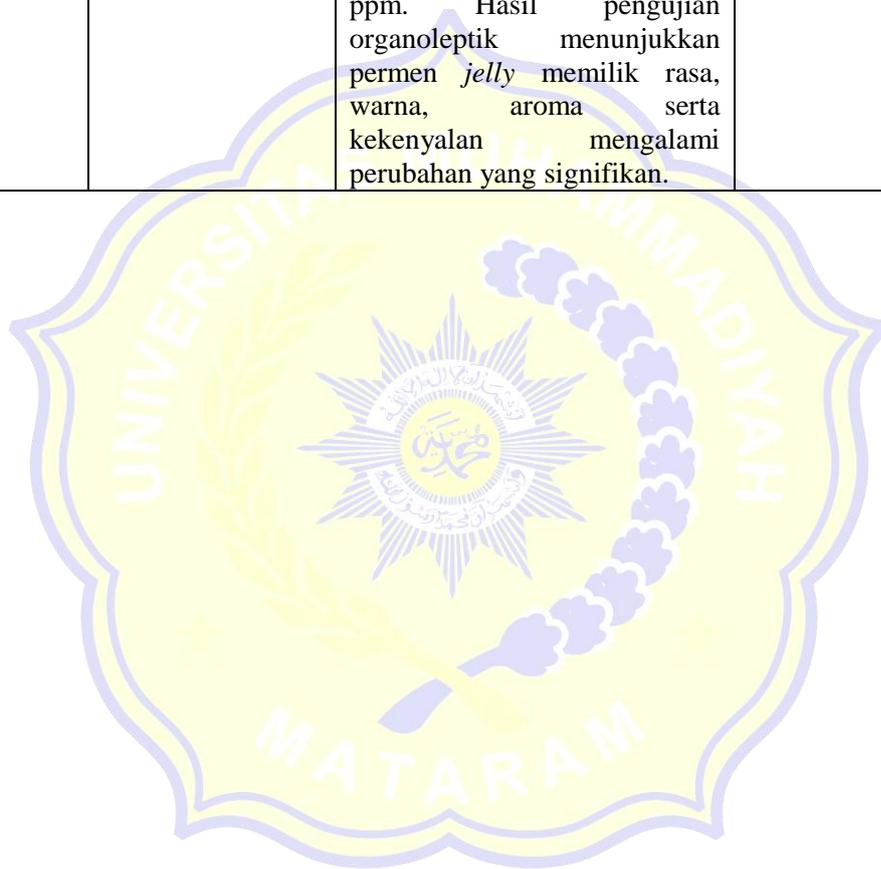


1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No.	Nama Peneliti dan Tahun	Judul	Hasil	Perbedaan dengan Penelitian yang akan dilaksanakan
1.	Dina Marefa (2021)	“PENGARUH PERBANDINGAN SARI DAUN JAMBU BIJI (<i>Psidium guajava</i>) DAN DAUN SIRIH (<i>Piper betle</i> L.) TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KUALITAS SIFAT ORGANOLEPTIK PERMEN JELLY”	Menurut penelitian tersebut campuran daun sirih dan daun jambu biji mampu memperbaiki kualitas permen <i>jelly</i> . Hasil uji hedonik pada 26 panelis menunjukkan sampel A (daun jambu biji) menjadi yang paling banyak disukai (indikator tekstur sebanyak 3,96, warna 3,76, rasa 4,53 dan aroma 4). Pada uji aktivitas antioksidan nilai IC ₅₀ paling baik ditemukan pada sampel C (mengandung campuran daun jambu biji dan daun sirih) dengan nilai IC ₅₀ =4,749 µg/mL.	Kedua penelitian ini meneliti tentang antioksidan sediaan permen <i>jelly</i> , perbedaannya terletak pada tanaman yang digunakan. Pada penelitian ini yang digunakan adalah daun singkong.
2.	Beni Apriyanto <i>et al</i> (2020)	“AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PERMEN JELLY DENGAN KOMBINASI DAUN KERSEN (<i>Muntingia calabura</i> L.) - DAUN PANDAN (<i>Pandanus amaryllis folius</i> Roxb.) DAN VARIASI JENIS GULA”	Penelitian tersebut menunjukkan formulasi permen <i>jelly</i> terbaik adalah pada perbandingan ekstrak daun kersen-pandan 140:60 g dengan jenis gula stevia dengan aktivitas antioksidan 40,39%, total fenol 2,194 mg GAE/g, gula total 6,711% kadar abu 0,066% dan kadar air sebesar 17,75%. Begitu pula hasil uji sensorik terbaik adalah pada perbandingan daun kersen-pandan daun kersen-daun pandan 140:60 g dengan jenis gula stevia, dimana warna 4,30 (hijau tua), flavor pandan 2,59 (agak kuat), rasa manis 1,72 (sedikit terasa manis), tekstur kenyal 2,02 (kenyal) dan kesukaan keseluruhan 1,87 (suka).	Kedua penelitian ini meneliti tentang antioksidan sediaan permen <i>jelly</i> , perbedaannya terletak pada tanaman yang digunakan. Pada penelitian ini yang digunakan adalah daun singkong, sedangkan pada penelitian tersebut adalah kombinasi daun kersen dan daun pandan.
3.	Mira Miranti	“FORMULASI	Pengujian kadar vitamin C	Penelitian ini

	<p><i>et al</i> (2017)</p>	<p>DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PERMEN JELLYSARI BUAH PEPAYA CALIFORNIA (<i>Carica papaya</i> L.)”</p>	<p>pada sari buah pepaya California adalah menunjukkan angka 0,0467%. Kemudian dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menghasilkan Hasil uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan DPPH IC₅₀ sebesar 33,537 ppm dan pada permen <i>jelly</i> formula 1, 2, dan 3 yaitu sebesar 75,296 ppm, 73,901 ppm, dan 70,698 ppm. Hasil pengujian organoleptik menunjukkan permen <i>jelly</i> memiliki rasa, warna, aroma serta kekenyalan mengalami perubahan yang signifikan.</p>	<p>sama-sama meneliti tentang sediaan permen <i>jelly</i> perbedaannya terletak pada tanaman yang digunakan.</p>
--	----------------------------	---	---	--



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Tanaman Singkong (*Manihot esculenta*)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Singkong



Gambar 2.1 Tanaman Singkong (*Manihot esculenta*)

(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021)

Klasifikasi tanaman singkong (Bargumono, 2012) :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: Manihot
Spesies	: <i>Manihot esculenta</i> Crantz.

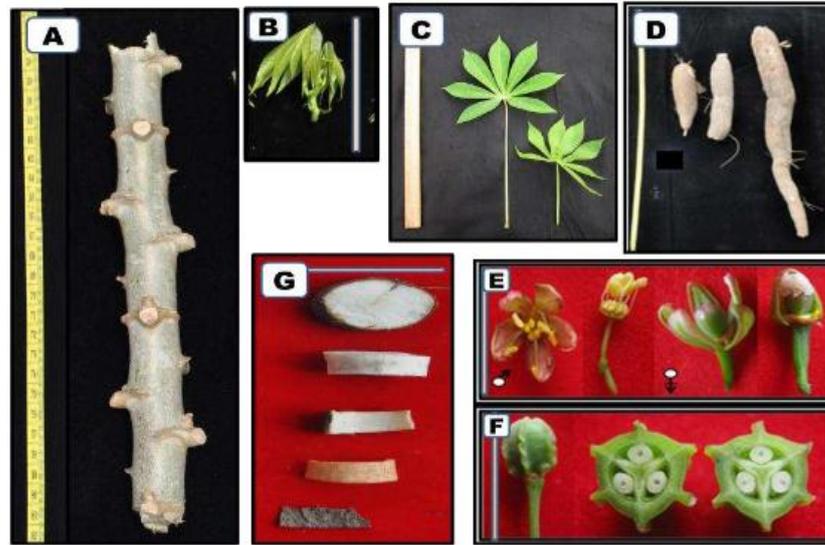
2.1.2 Morfologi Tanaman Singkong

Tanaman daun singkong memiliki karakteristik tulang daun menjari, tepi daun rata, tangkai daun panjang dan pada setiap tangkai terdapat sekitar 3-8 lembar daun. Bentuk umbi singkong sangat beragam namun biasanya berbentuk silinder dan meruncing ke bagian bawah umbinya (Bargumono, 2012).

Batang singkong memiliki bentuk yang bulat dan berdiameter sekitar 2,5 – 4 cm, berkayu, beruas-ruas dan panjang. Tinggi tanaman singkong mampu mencapai 1 – 4 meter. Warna batang variatif, empulur berwarna putih, lunak seperti gabus.

Menurut Restiani (2014) umbi singkong berbentuk silindris, terkadang bulat dan memanjang. Ketebalan korteks pada singkong termasuk sedang (2-3 mm), penyerbukan tanaman singkong bersifat silang, bunga betina muncul terlebih dahulu dengan matang bunga yang berumah satu atau *Monoecius*. Bunga singkong akan layu kemudian gugur jika tidak buahi selama 24 jam.

Secara morfologis bagian umbi singkong dibedakan menjadi 3 bagian yakni tangkai, umbi serta ekor pada ujung umbi dengan panjang yang sangat bervariasi (< 1 cm sampai > 6 cm). Bagian dalam atau isi umbi singkong berwarna putih bersih sampai kekuningan (Restiani, 2014).



Gambar 2.2 Morfologi Tanaman Singkong (*Manihot esculenta*)

Batang (A), daun muda (pucuk) (B), daun dewasa (C), umbi (D) dan irisan melintang (G), bunga jantan dan betina (E), buah dan irisan melintang (F).

(Sumber : Restiani, 2014)

2.1.3 Kandungan Kimia Daun Singkong

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurdiana (2013) menunjukkan beberapa senyawa yang terdapat pada daun singkong diantaranya flavonoid, triterpenoid, saponin, tanin dan vitamin C. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rikomah (2017) juga menunjukkan kandungan daun singkong berupa tanin, triterpenoid, kalsium, vitamin C, air, protein, fosfor, lemak, zat besi, flavonoid dan vitamin B1.

Menurut keyakinan masyarakat daun singkong mampu meningkatkan daya tahan tubuh, mengobati konstipasi, rematik, anemia dan asam urat (Rikomah *et al*, 2017). Sebuah pengujian potensi antioksidan daun singkong terhadap DPPH pernah dilakukan oleh Dewi (2014) dengan daya hambat DPPH tertinggi dihasilkan oleh ekstrak etanol simplisia selanjutnya ekstrak metanol daun rebus, ekstrak air simplisia, kemudian ekstrak air rebusan.

2.1.4 Manfaat Daun Singkong

Secara farmakologi daun singkong bermanfaat sebagai agen antioksidan, antibakteri, anti peradangan serta berperan dalam proses percepatan penyembuhan luka oleh senyawa yang terkandung diantaranya saponin, vitamin C, triterpenoid dan flavonoid (Oktaviani *et al*, 2019). Dalam keseharian masyarakat kita dapat menjumpai daun singkong dijadikan sayur dalam hidangan makanan (lauk). Menurut Rena *et al*, (2017) daun singkong juga memiliki unsur mikronutrien diantaranya karotenoid, vitamin A dan C.

2.2 Radikal Bebas

Radikal bebas adalah meolekul yang mempunyai elektron bebas atau elektron yang tidak memiliki pasangan pada orbital terluarnya. Hal ini membuat radikal bebas sangat reaktif terhadap molekul lain yang ada disekitarnya. Radikal bebas dapat bersumber dari dalam tubuh yang terbentuk dari reaksi outooksidasi (oksidasi enzimatik) dan yang berasal dari luar tubuh akibat kegiatan manusia sehari-hari yaitu polusi udara dari kegiatan industri kimia, transportasi, radiasi barang elektronik (hp, televise dan lainnya) serta paparan asap rokok. Tubuh manusia bersifat akumulatif terhadap paparan radikal bebas, penyakit akan muncul apabila imunitas tubuh sudah tidak dapat mentolerir keberadaan senyawa radikal bebas yang menumpuk (Fakhri *et al*, 2019).

Berbagai penyakit seperti penyakit paru, seperti asma, bronkitis kronis, penuaan dini, kematian sel dan penyakit paru dapat disebabkan oleh peran oksidasi yang jauh lebih dominan (Lailatus, 2021).

2.3 Antioksidan

Antioksidan merupakan sifat senyawa yang dalam konsentrasi rendah mampu menangkal berlangsungnya proses oksidasi dengan mendonorkan elektron atau bersifat reduktan. Dengan kata lain senyawa antioksidan menangkal reaksi oksidasi dengan cara mengikat molekul reaktif radikal bebas sehingga senyawa antioksidan ini dibutuhkan oleh tubuh untuk menetralkan dan menghambat reaksi radikal bebas didalam tubuh yang dapat mengakibatkan kerusakan mulai dari tingkat sel serta biomolekul seperti DNA hingga menjadi penyakit degeneratif yang dapat mengancam nyawa (Novila, 2016).

2.5.1 Klasifikasi Antioksidan

Antioksidan terbagi menjadi dua kelompok yakni antioksidan alami (primer) dan sintetik (sekunder) (Inggrid & Santoso, 2014).

a. Antioksidan Alami (Primer)

Antioksidan yang berupa golongan polifenol adalah yang sangat sering ditemukan pada rempah, kacang-kacangan, buah-buahan, sayuran dan biji-bijian. Menurut Inggrid & Santoso (2014), berikut ini merupakan jenis antioksidan alami atau primer yang dapat ditemukan di alam :

1. Antioksidan mineral merupakan kofaktor enzim antioksidan. Contohnya mangan (Mn), selenium (Se), besi (Fe), seng (Zn), dan tembaga (Cu).
2. Antioksidan vitamin yang penting untuk proses metabolisme dalam tubuh. Contohnya vitamin B, tokoferol (vitamin E), dan asam askorbat (Vitamin C).

3. Fenolik merupakan salah satu senyawa fitokimia tapi bukan mineral ataupun vitamin. Contoh senyawanya adalah flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu senyawa fenolik yang memberikan warna atau pigmen tertentu pada buah, biji, kulit, bunga dan daun. Misalnya betakaroten yang ditemukan pada wortel yang mampu dikonversi menjadi vitamin A, kemudian ada likopen yang ditemukan dalam tomat, adapula zeaxantin yang terdapat pada bayam. Contoh lain adalah katekin, katekin merupakan zat antioksidan paling aktif yang ditemukan pada teh hitam dan hijau, sedangkan karatenoid adalah zat pemberi warna atau pigmen pada buah dan sayuran.

b. Antioksidan Sintetik (Sekunder)

Antioksidan sintetik atau buatan juga memiliki peran dalam menangkal reaksi berantai yang disebabkan oleh senyawa radikal bebas. Berikut ini adalah beberapa antioksidan sintetik *butylated hydroxyanisole* (BHA), *butylated hydroxyrotoluene* (BHT), *propyl gallate* (PG) dan *metal chelators* (EDTA), tersier *butylhydroquinone* (TBHQ), asam *Nordihydroguaretic* (NDGA). Antioksidan yang sering dicampurkan kedalam produk makanan adalah senyawa monohidroksi atau polihidroksi fenolik dengan berbagai substituen pada cincin (Hamid *et al*, 2010).

2.5.2 Jenis-jenis Antioksidan

a. Vitamin C

Vitamin C (asam askorbat) merupakan antioksidan monosakarida yang dapat dijumpai pada tumbuhan. Asam askorbat adalah senyawa yang

mampu mereduksi dan menetralkan oksigen reaktif seperti hidrogen peroksida (Inggrid & Santoso, 2014).

b. Flavonoid

Flavonoid adalah kelompok penting dari antioksidan yang terbagi menjadi 13 jenis dan sudah lebih dari 4.000 senyawa antioksidan yang ditemukan sejak tahun 1990. Flavonoid ditemukan pada hampir semua tanaman hijau namun biasanya terkonsentrasi pada biji, buah, daun, kulit buah serta bunga pada tanaman. Manusia dianjurkan untuk mendapatkan asupan beberapa gram flavonoid setiap harinya karena senyawa ini memiliki peran penting bagi kesehatan (Hertog, 1992). Flavonoid mampu memberikan efek pencegahan pada kanker, sebagai antioksidan, antiinfeksi dan antimutagenik (Inggrid & Santoso, 2014).

c. Polifenol

Sifat antioksidan makanan, terlihat pada kandungan polifenolnya. Hingga saat ini, para peneliti sangat tertarik dan banyak melakukan penelitian terhadap senyawa fenolik terutama yang terkandung dalam tanaman karena kemampuannya dalam menangkal radikal bebas. Polifenol merupakan produk metabolit sekunder dari suatu tanaman dengan lebih dari 8.000 struktur fenolik yang berbeda yang ditemukan sampai saat ini (Inggrid & Santoso, 2014).

d. Vitamin E

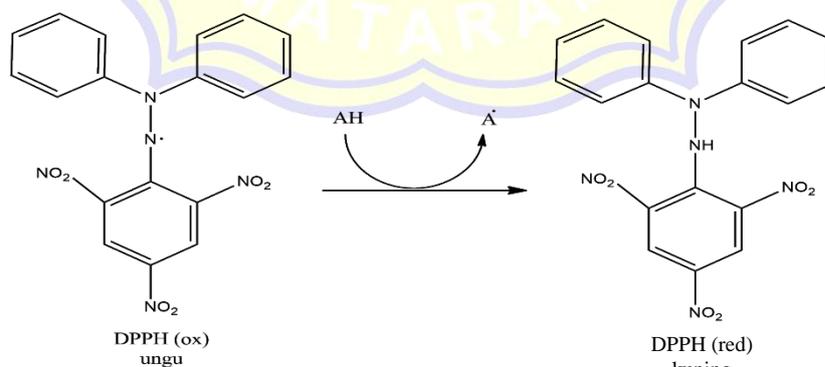
Vitamin E merupakan vitamin yang terlarut dalam lemak serta mempunyai peran antioksidatif. Beta-tokoferol juga sangat baik untuk diteliti

lebih lanjut karena melihat ketersediaan hayati yang sangat mendukung di Indonesia (Inggrid & Santoso, 2014).

Pengujian aktivitas antioksidan suatu sampel juga terdiri dari metode *in vivo* dan *in vitro*. Sebagian besar peneliti cenderung mengembangkan metode *in vitro* karena metode *in vivo* dinilai membutuhkan waktu yang tidak singkat dalam proses pengerjaannya. Secara *in vitro* beberapa metode pengujian aktivitas antioksidan yang dapat dilakukan adalah metode *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH), xantin oksidase, tiosianat, dan deoksiribosa (Sharma, 2014).

2.4 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode (DPPH)

Metode yang kerap digunakan dalam penentuan aktivitas antioksidan suatu sampel adalah dengan radikal DPPH. Metode DPPH didasarkan pada kemampuan suatu senyawa antioksidan dalam menangkap radikal bebas DPPH (Rorong, 2019). Metode DPPH banyak dipilih karena dinilai proses pengujiannya sangat mudah dan tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mengevaluasi antioksidan dengan menggunakan alat spektrofotometer yang sangat sensitif sehingga jumlah sampel yang dibutuhkan juga sedikit (Dyah *et al*, 2021).



Gambar 2.3 Reaksi Penangkapan Radikal DPPH Oleh Antioksidan

(Dehpour *et al*, 2013)

Metode DPPH adalah proses pengukuran kemampuan hambat radikal bebas sintetik DPPH menggunakan pelarut organik oleh sampel yang mengandung senyawa yang diduga memiliki aktivitas antioksidan. Mekanisme penghambatan ini terjadi ketika atom hidrogen dari sampel antioksidan diambil oleh radikal bebas sintetik DPPH sehingga radikal bebas memiliki cukup elektron untuk tidak bereaksi dengan molekul lain yang ada didekatnya. Biasanya pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode ini menggunakan pelarut etanol atau metanol seperti penelitian yang dilakukan oleh Rochmantika *et al*, (2012).

Tolak ukur atau parameter yang digunakan untuk menggambarkan aktivitas antioksidan suatu sampel adalah berdasarkan nilai konsentrasi efektif untuk menghambat 50% aktivitas antioksidan terhadap DPPH yang biasanya dilambangkan dengan nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration*). Suatu sampel memiliki aktivitas antioksidan ketika nilai IC_{50} -nya lebih dari 200 ppm. Jika nilai IC_{50} antara 200 sampai 1000 ppm, maka zat tersebut kurang aktif, namun masih berpotensi sebagai zat antioksidan (Bambang *et al*, 2019).

Menurut Bambang *et al*, (2019) pengukuran daya hambat senyawa antioksidan dengan metode DPPH diklasifikasikan menurut nilai IC_{50} -nya

Tabel 2.1 Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH

Nilai IC_{50}	Kategori
<50	Sangat kuat
50-100	Kuat
101-150	Sedang
151-200	Lemah
>200	Sangat lemah

2.5 Spektrofotometri Ultraviolet-Visible (Uv-Vis)

Alat spektrofotometer terdiri dari dua bagian utama yakni spektrofotometer dan fotometer. Spektrofotometer merupakan instrumen yang digunakan dalam penentuan secara kuantitatif dan kualitatif pada sampel suatu senyawa dengan prinsip kerja mengukur absorbansi sampel sebagai fungsi konsentrasi, sedangkan fotometer sendiri merupakan instrumen untuk mengukur intensitas cahaya yang mampu diserap. Spektrofotometer memancarkan cahaya pada spektrum panjang gelombang tertentu yang dapat ditentukan atau dicari sebelumnya. Spektrofotometer terdiri dari sumber cahaya tampak yang kontinu, blanko, monokromator serta instrumen yang mampu mengukur perbedaan absorbansi gelombang blanko atau kelompok kontrol dengan sampel (Bambang *et al*, 2019).

Spektrofotometri UV-Vis mengandung sejumlah besar energi elektronik dalam sampel yang akan dianalisis. Oleh karena itu, spektrofotometri UV-Vis jauh lebih sering digunakan untuk analisis secara kuantitatif daripada kualitatif. Kerja alat spektrofotometri diawali dengan pembangkitan cahaya monokromatik dari sumber cahaya yang ada pada instrumen tersebut. Cahaya kemudian menuju kuvet (gelas kecil kotak yang berisi sampel). Selanjutnya detektor membaca jumlah cahaya yang ditransmisikan atau diserap oleh larutan sampel, yang kemudian diteruskan ke pembaca layar secara otomatis (Bambang *et al*, 2019)

Spektrofotometer UV-Visibel bisa digunakan untuk menentukan sampel baik berbentuk uap, gas dan umumnya larutan. Pada sampel yang berbentuk larutan, harus diperhatikan bahwa pelarut yang digunakan tidak mengandung sistem ikatan rangkap terkonjugasi dalam struktur molekulnya dan tidak

berwarna, bahwa tidak ada interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis (inert), dan kemurniannya harus tinggi (Mulja & Suharman, 1995).

Kelebihan alat spektrofotometri UV-Visibel adalah:

1. Penggunaannya luas, bisa digunakan untuk senyawa organik, anorganik dan biokimia yang diserap dalam cahaya tampak.
2. Sensitivitas tinggi, batas deteksi untuk penyerapan adalah mulai 10^{-4} hingga 10^{-5} .
3. Selektivitas sangat tinggi, jika panjang gelombang yang akan digunakan sudah ditemukan, pemisahan larutan dengan analit tidak diperlukan.
4. Presisi baik, kemungkinan kesalahan konsentrasi relatif pada spektrofotometri UV-Vis berkisar hanya antara 1-5%.
5. Sangat mudah dilakukan dan tidak memakan banyak waktu untuk memperoleh hasil analisis karena pembacaan area dilakukan secara otomatis dan dalam bentuk grafik.

Kekurangan alat spektrofotometri UV-Visibel adalah:

1. Penyerapan sangat dipengaruhi oleh nilai pH pada larutan uji, suhu ruangan pengujian dan keberadaan zat pengganggu serta kebersihan kuvet perlu diperhatikan.
2. Hanya bisa digunakan pada kisaran ultraviolet dengan panjang gelombang >185 nm dan hanya dapat dilakukan pada senyawa yang memiliki gugus fungsi yang mengandung elektron valensi dengan eksitasi rendah.

3. Hanya dengan cahaya monokromatik.

2.6 Permen *Jelly*

Permen *jelly* adalah produk olahan makanan yang memiliki tekstur khas yang lunak dan umumnya diberi campuran gelatin, emulsifier, lemak dan lain-lain sehingga didapatkan produk yang cukup padat untuk dibentuk sesuai keinginan namun juga lunak untuk dikunyah. Hal ini memungkinkan permen *jelly* untuk dapat langsung dibentuk langsung ketika adonan telah masak. Komposisi utama permen *jelly* adalah bahan pembentuk gel untuk mendapatkan tekstur khas permen *jelly*. Sifat bahan pembentuk gel yang baik adalah *reversible* (ketika dipanaskan akan membentuk cairan, ketika sudah dingin akan terbentuk gel kembali). Ciri khas lain permen *jelly* biasanya dibuat dalam berbagai varian rasa buah (Nita *et al*, 2018).

Umumnya pembuatan permen *jelly* diawali dengan memanaskan gula sampai konsistensi yang diinginkan lalu ditambahkan bahan pembentuk gel (biasanya karagenan, agar, pectin dan gelatin) yang kemudian ditambahkan perisa dan pewarna sesuai dengan tampilan dan rasa yang diinginkan baru kemudian dicetak. Permen merupakan 75% padatan. Bila dilihat dari komponennya sebagian besar permen *jelly* terdiri dari sukrosa atau jenis gula lainnya. Hal ini untuk menunjang definisi permen itu sendiri yang menghasilkan rasa manis pada saat dimakan dan jenis gula yang digunakan juga mempengaruhi daya simpannya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa dari segi gizi permen merupakan sumber kalori atau energi yang baik. Proses pembakaran gula menjadi energi didalam tubuh menyumbangkan 3,95 kkal per 8 gram. Pencernaan sukrosa

didalam tubuh hanya memiliki efisiensi sebanyak 98%, karena itu kalori yang dihasilkan untuk tubuh dari 1 gram sukrosa adalah 3.78 kkal (Koswara, 2015).

2.6.1 Sifat dan Karakteristik Permen *Jelly*

Permen, kembang gula *confectionary* atau *candy* adalah beberapa sebutan bagi produk pangan berbentuk padat yang sebagian besar terdiri dari gula. Pembuatan produk ini adalah dengan memanaskan campuran gula dengan air sebagai pelarut dan bahan pewarna dan perasa yang kemudian dicetak pada saat berbentuk cair yang kemudian akan memadat sesuai bentuk cetakan yang disiapkan karena mengandung bahan pembentuk gel didalamnya (Sudaryati *et al*, 2013). Menurut Nurismanto *et al* (2015) permen dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu *hard candy* (permen bertekstur padat dan keras) dan *soft candy* (permen bertekstur lunak dan empuk). Sedangkan permen *jelly* sendiri termasuk kedalam permen lunak yang tersusun dari gula sebagai komposisi utama yang dicampurkan dengan komponen hidrokoloid atau pembentuk gel seperti karagenan, pati, pektin, gelatin, gum dan lain-lain untuk memperoleh tekstur lunak pada permen *jelly* itu sendiri.

Menurut paparan dari Lesmana *et al* (2008), permen *jelly* bersifat lengket, tingkat kekenyala tinggi, sangat mudah dipotong dan dibentuk namun tidak mudah pecah. Jenis permen ini tergolong produk pangan semi basah karena masih memiliki kandungan air yang berkisar antara 10% hingga 40% dengan nilai aktivitas air/*water activity* (A_w) berkisar antara 0,6

sampai 0,9 (Koswara, 2009). Namun Badan Standarisasi Nasional pada tahun 2008 membatasi kadar air maksimal pada permen *jelly* sebanyak 20%.

2.6.2 Gelatin (Pembentuk *Jelly* / *Gelling Agent*)

Secara organoleptik gelatin berupa simplisia hewani yang tembus cahaya, kering (rapuh), tidak berwarna, tanpa rasa dan dapat dimakan sebagai bahan tambahan pangan untuk memperoleh tekstur kenyal. Gelatin merupakan polimer protein makromolekul yang multifungsi dan didapatkan dengan hidrolisis termal pada jaringan kolagen berbagai hewan darat dan ikan (Ahmad *et al*, 2017). Menurut Nelwan *et al* (2015) industri pangan bahkan obat-obatan memanfaatkan gelatin sebagai pembentuk gel yang baik atau *gelling agent* dikarenakan karakteristik yang dapat meleleh dimulut. Gelatin menjalankan perannya sebagai pembentuk gel dengan melakukan penghambatan terhadap kristalisasi gula yang dicampurkan dalam proses pembuatan permen lunak sehingga cairan gula yang dipanaskan akan menjadi elastis ketika sudah dingin. Meski begitu gelatin mampu mempengaruhi sifat fisik maupun kimia sediaan yang dibuat jika penambahannya dalam konsentrasi yang kurang tepat. Jika penambahannya terlalu rendah maka permen yang dihasilkan akan terlalu lunak, sebaliknya jika berlebihan maka permen yang dihasilkan tidak akan menemukan tingkat elastisitas yang diinginkan (kaku) (Rahmi *et al*, 2012). Gelatin sangat unggul dibandingkan bahan pembentuk gel yang lain dikarenakan sifatnya yang *reversible* dari sol ke gel, sifat lain dari gelatin yakni dapat membentuk lapisan atau film, sangat mempengaruhi viskositas dan dapat

mengembang pada air dingin serta mampu memberi perlindungan pada sistem koloid (Maryani *et al*, 2010).

2.6.3 Sirup Glukosa

Sirup glukosa tidak jarang disebut juga sirup fruktosa, cairan ini bersifat kental dan mengandung Polimer D-glukosa, maltose dan D-glukosa. Sirup glukosa termasuk monosakarida yang bisa didapatkan dari pati melalui hidrolisis kompleks dengan bantuan katalis asam atau enzim yang selanjutnya dipurifikasi dan ditingkatkan viskositasnya. Dengan bahasa sederhana gula cair ini bisa diperoleh dengan memasak pati kemudian ditambahkan HCL dalam rentang waktu tertentu. Proses pemasakan itu akan menghasilkan cairan manis akibat sebagian besar pati sudah berubah menjadi gula (Sari, 2014).

Dari segi rasa sirup glukosa memiliki tingkat rasa manis sedikit lebih rendah daripada gula pasir atau sukrosa, namun sirup glukosa menjadi pilihan tambahan pangan karena tidak mudah mengalami kecoklatan akibat pemanasan, stabil walau pada suhu tinggi dan tidak mudah mengkristal sehingga sirup glukosa menjadi salah satu bahan yang dapat mendukung proses pembentukan permen *jelly* dengan konsistensi yang baik (Alifia & Sutrisno, 2015).

2.6.4 Sukrosa

Secara ilmiah sukrosa atau gula pasir termasuk kelompok karbohidrat berupa kristal berwarna putih kadang kekuningan, higroskopis, manis dan larut dalam air. Sukrosa merupakan disakarida yang tersusun atas glukosa

dan fruktosa. Sukrosa adalah salah satu bahan utama pembuatan permen yang berperan sebagai pemberi rasa manis dan sumber padatan karena kristal sukrosa akan kembali memadat ketika sudah dingin walau dapat dicairkan dengan pemanasan. Sehingga konsentrasi sukrosa didalam permen *jelly* akan sangat mempengaruhi tingkat kepadatan dan teksturnya. Semakin tinggi konsentrasi sukrosa pada permen *jelly* maka semakin padat tekstur permen yang akan dihasilkan begitupun sebaliknya pada konsentrasi yang rendah permen *jelly* yang dihasilkan akan sangat mudah meleleh, lengket dan tidak mampu mempertahankan bentuknya sehingga akan berpengaruh terhadap kualitas dan daya terimanya (Daniela *et al*, 2015).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Marwita *et al* (2015) yang meneliti tentang jenis gula yang baik pada permen *jelly* rumput laut (*Eucheuma cottonii*) menjelaskan bahwa sukrosa merupakan jenis gula yang baik sehingga menghasilkan produk permen *jelly* rumput laut yang manis sekaligus memiliki rasa sedikit asam, tekstur kenyal dan elastis secara sempurna serta menghasilkan warna yang cantik. Pada saat proses pembentukan gel, secara bersamaan fruktosan dan sukrosa berperan dalam pembentukan tekstur permen *jelly* yang liat sekaligus menurunkan tingkat kekerasan permen yang dihasilkan. Selain itu, peran terpenting sukrosa adalah sebagai penguat cita rasa dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan tekanan osmosa yang tinggi dan nilai AW (*water activity*) yang rendah. Penambahan gula juga dapat meningkatkan kandungan antioksidan (Ishartani *et al*, 2012)

2.6.5 Asam Sitrat

Asam sitrat memberikan rasa asam serta mencegah pematangan gula, sebagai katalisator hidrolisa sukrosa sehingga diperoleh gula invert selama penyimpanan yang akan menjaga stabilitas permen *jelly* yang dihasilkan. Kualitas permen *jelly* sangat dipengaruhi oleh tingkat keasaman untuk mendapatkan pH yang diperlukan untuk dibuat sediaan permen *jelly* yang baik. Nilai pH akan dengan mudah berubah pada penambahan atau pengurangan konsentrasi asam sitrat, namun konsentrasi asam sitrat yang diperbolehkan untuk ditambahkan pada permen *jelly* berada pada rentang 0,2% hingga 0,3%.

Banyaknya asam sitrat yang ditambahkan pada permen *jelly* berkisar 0,2–0,3% (Juliasti, 2015). Tingkat keasaman pada asam sitrat diakibatkan oleh tiga gugus karboksil (COOH) yang dimilikinya, jika berbentuk larutan maka ketiga gugus tersebut akan melepaskan protonnya. Saat peristiwa ini terjadilah maka senyawa tersebut akan membentuk ion sitrat didalam pelarutnya sehingga menjadikannya larutan penyangga yang sangat baik untuk mengontrol nilai pH (Meliana & Afaafa, 2015).

2.7 Uji Sifat Fisik Sediaan Permen Jelly

2.7.1 Uji Organoleptis

Sebuah penelitian yang telah dilakukan oleh Irash *et al*, (2018) pada pengujian sifat organoleptik permen *jelly* diantaranya aroma, tekstur, dan warna secara inderawi.

2.7.2 Uji Keseragaman Bobot

Uji keseragaman bobot bertujuan untuk mengevaluasi nilai bobot pada masing-masing sediaan permen *jelly*. Kaena keseragaman bobot menggambarkan keseragaman kandungan yang ada didalam suatu sediaan (Firdaus *et al*, 2017).

2.7.3 Uji pH

Nilai pH merupakan salah satu hal yang menjadi toalk ukur yang digunakan saat menegvaluasi kualitas permen *jelly*, dimana jika pH tidak sesuai akan berpengaruh pada efektifitas penggunaan *gelling agent* serta akan turut mempengaruhi tekstur *jelly* menjadi kurang baik. Pembentukan gel pada sediaan permen *jelly* akan terjadi pada range pH 4,5 sampai 6. Jika nilai pH terlalu tinggi maka dapat dengan mudah diturunkan dengan menambahkan sari buah yang memiliki rasa asam atau asam sitrat karena asam sitrat juga memiliki peran penting dalam pembuatan permen *jelly* (Mayasari *et al*, 2020). Asam sitrat mampu menjadi katalisator hidrolisa sukrosa menjadi bentuk gula invert selama masa penyimpanan sehingga daya simpan permen *jelly* mampu bertahan lebih lama, berperan juga dalam mencegah proses pembekuan atau kristalisasi gula cari menjadi padat serta sebagai penjernih gel yang dihasilkan sehingga tampilan permen menjadi lebih menarik (Meiry *et al*, 2019).

2.7.4 Uji Stabilitas

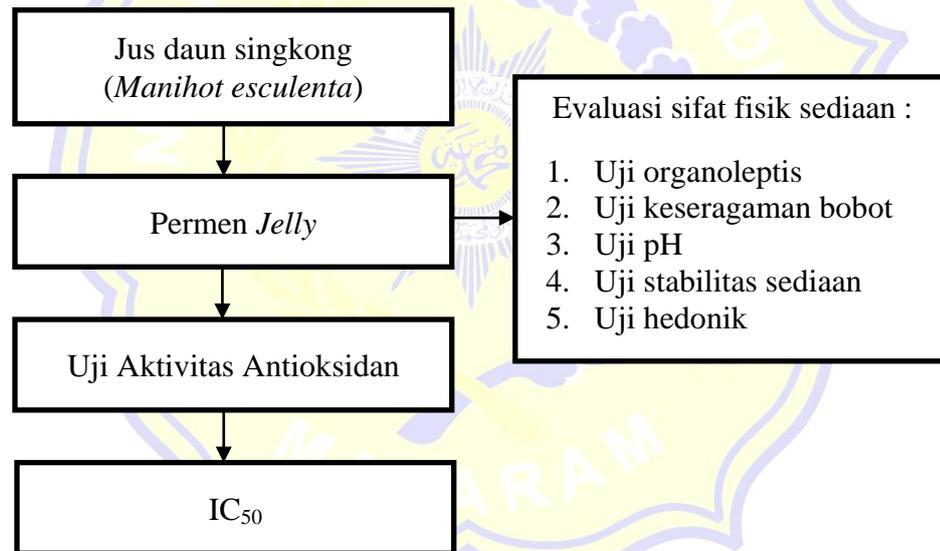
Uji stabilitas bertujuan untuk mengevaluasi stabilitas atau ketahanan permen *jelly* selama proses penyimpanan. Sediaan permen *jelly* diletakkan

dalam wadah tertutup, kemudian disimpan dalam suhu ruang. Data yang diambil merupakan data organoleptis dan ada atau tidaknya jamur yang tumbuh pada permukaannya (Sakliw, 2019).

2.7.5 Uji Hedonik

Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui daya terima atau tingkat kesukaan beberapa panelis terhadap sediaan permen *jelly* yang telah dibuat. Proses pengujiannya dengan memberikan angket berisi penilaian dengan metode skoring terhadap masing-masing formulasi permen *jelly* (Wijana *et al*, 2013).

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

2.9 Hipotesis

Sediaan permen *jelly* jus daun singkong (*Manihot esculenta*) memiliki aktivitas antioksidan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif *post-test only control group design* yang dilakukan secara eksperimental dengan tujuan untuk mengevaluasi dan menguji aktivitas antioksidan sediaan permen *jelly* jus daun singkong (*Manihot esculenta*) dengan metode DPPH.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Bahan Alam Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Mataram, dilaksanakan sejak bulan Mei sampai Juli 2022.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dari penelitian ini adalah permen *jelly* jus daun singkong (*Manihot esculenta*).

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dari penelitian ini berupa aktivitas antioksidan permen *jelly* jus daun singkong (*Manihot esculenta*) dengan metode DPPH.

3.3.3 Variabel Pengganggu

Variabel pengganggu dari penelitian ini yaitu waktu panen daun singkong dan karakteristik kandungan kimia pada daun muda dan daun tua. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Khadijah *et al* (2017) daun tua memiliki nilai IC_{50} yang lebih rendah daripada daun muda, semakin

rendahnya nilai IC_{50} suatu sampel menunjukkan semakin kuatnya daya hambat radikal bebas yang dihasilkan.

a. Waktu panen

Waktu panen akan dikendalikan dengan melakukan pemanenan daun singkong dipagi hari untuk memperoleh kualitas tanaman yang baik.

b. Karakteristik daun tua dan muda

Hal ini akan dikendalikan dengan memilih daun singkong pada proses pemanenan. Daun singkong yang tua biasanya berada dibagian bawah.

3.4 Definisi Operasional

3.4.1 Jus

Jus daun singkong (*Manihot esculenta*) diperoleh dari proses pencampuran 50 gram daun singkong dengan 500 ml air (1:10) yang kemudian diblender.

3.4.2 Permen *Jelly*

Permen *jelly* diperoleh dari campuran jus daun singkong, *gelling agent* (gelatin), asam sitrat, sirup glukosa dan sukrosa dengan tambahan sedikit air dalam tiga formulasi yang berbeda yang kemudian dipanaskan pada suhu 95°C hingga terbentuk adonan *jelly* yang kemudian dicetak dan didinginkan.

3.4.3 Metode DPPH

Metode DPPH adalah metode pengujian antioksidan dengan menggunakan senyawa radikal bebas *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* yang akan menerima donor atom hidrogen dari senyawa antioksidan dari sampel yakni permen *jelly* jus daun singkong.

3.4.4 Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan merupakan pengujian terhadap suatu sampel yang diduga mengandung senyawa antioksidan dalam hal ini permen *jelly* jus daun singkong dengan metode DPPH. Prinsip metode DPPH dilandaskan pada kemampuan senyawa antioksidatif untuk menekan radikal bebas dengan cara mendonorkan atom hidrogennya sehingga radikal bebas yang reaktif menjadi netral. Hasil yang diperoleh berupa IC_{50} (*Inhibitory Concentration*). Data merupakan skala interval.

3.4.5 Uji Organoleptis

Data uji organoleptis didapatkan adalah data nominal dari pengujian mutu terhadap permen *jelly* dengan panca indra seperti bentuk, warna, aroma dan tekstur.

3.4.6 Uji Keseragaman Bobot

Data diambil dengan bantuan timbangan analitik, sebanyak 20 permen *jelly* diambil dan ditimbang lalu dicatat bobotnya, data berskala rasio. Uji keseragaman bobot bertujuan untuk mengetahui keseragaman kandungan pada setiap sediaan permen *jelly*.

3.4.7 Uji pH

Uji pH merupakan pengujian tingkat asam dan basa pada permen *jelly* dengan rentang 1-14, alat yang digunakan adalah pH meter dan data yang berskala interval. Range pH yang baik pada sediaan permen *jelly* antara 4,5 hingga 6.

3.4.8 Uji Stabilitas

Uji stabilitas merupakan salah satu tolak ukur pengukuran kualitas yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu produk untuk bertahan dalam batas periode yang telah ditentukan. Data uji stabilitas diperoleh diambil dari ada atau tidak tumbuhnya jamur (tekstur, kondisi permukaan) pada sediaan permen pada minggu ke 0 sampai ke 4. Data merupakan data nominal.

3.4.9 Uji Hedonik

Uji hedonik adalah pengujian menggunakan panca indra atau organoleptik yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan kualitas secara inderawi diantara beberapa produk sejenis dengan memberikan skor, data berupa skala ordinal.

3.5 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah daun singkong (*Manihot esculenta*) yang berasal dari Desa Telagawaru, Kecamatan Labuapi, NTB. Sampel yang digunakan adalah daun singkong tua atau yang telah berumur lebih dari 4 bulan, berwarna hijau pekat, daun lebih lebar dari daun muda (pucuk), tidak mengalami kerusakan atau daun berubah kekuningan.

3.6 Alat dan Bahan

3.6.1 Alat

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah kompor (Rinnai), blender (Philips), sendok, kertas saring, loyang atau cetakan panci,

thermometer , pH meter (Mellter Toledo), pipet volume (Duran), timbangan analitik (Quattro), kuvet, Spektrofotometer UV-Vis (NanBei).

3.6.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain daun singkong (*Manihot esculenta*) yang diperoleh dari Desa Telagawaru, sukrosa (Merck), sirup glukosa (Koepoe-Koepoe), air, gelatin (Hakiki), dan asam sitrat teknis, DPPH (1,1-difenil-2- pikrilhidrazil), aquadest (Brataco), etanol 96% (Brataco), serbuk quersetin (Merck).

3.7 Metode Pengumpulan Data

3.7.1 Penyiapan Sampel

Daun singkong yang telah dipanen pada pagi hari, dilakukan sortasi basah dicuci hingga bersih dengan air mengalir kemudian dilakukan perajangan.

3.7.2 Formulasi Permen *Jelly*

Tabel 3.1 Formulasi Permen *Jelly* Jus Daun Singkong

Komposisi	F1	F2	F3
Jus daun singkong	20 %	20 %	20 %
Sirup glukosa	10 %	15 %	20 %
Sukrosa	40 %	40 %	40 %
Asam sitrat	0,2 %	0,2 %	0,2 %
Gelatin	20 %	15 %	10 %
Aquadest	9,80 %	9,80 %	9,80 %

Proses pembuatan jus daun singkong dilakukan setelah proses pencucian. Sebanyak 50 gram daun singkong ditimbang dengan 500 ml air (1:10) kemudian dihaluskan dengan menggunakan *blender* selama 1 menit.

Sirup glukosa ditambahkan dan bahan yang ditimbang seperti sukrosa dan asam sitrat. Kemudian larutkan gelatin dalam air dingin. Setelah larut, tuangkan gelatin ke dalam panci yang telah berisi sirup glukosa, asam sitrat, jus daun singkong dan sukrosa, panaskan hingga 95°C. Sediaan yang sudah jadi kemudian dituangkan ke dalam cetakan dan dibiarkan pada suhu kamar selama \pm 1 jam, masukkan ke dalam lemari es selama 24 jam. Setelah 24 jam, keluarkan peren *jelly* dari cetakan dan simpan dalam wadah tertutup.

3.7.3 Skrining Fitokimia

Uji fitokimia adalah skrining awal kandungan permen *jelly* yang bertujuan untuk mengetahui keberadaan kandungan senyawa metabolit sekunder yang diduga memiliki aktivitas antioskidian yang terkandung dalam permen *jelly* jus daun singkong (*Manihot esculenta*). Uji fitokimia dilakukan dengan cara mengamati perubahan warna yang terjadi setelah jus diberi larutan uji atau reagen yang sesuai (Prihanto *et al*, 2011).

a. Flavonoid

Beberapa mL permen *jelly* jus daun singkong yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 100 mL air panas, didihkan selama kurang lebih 5 menit dan disaring dengan kertas saring laboratorium. Sebanyak 5 mL filtrat yang dihasilkan ditambahkan dengan 0,05 gram serbuk Magnesium dan 1 mL HCL pekat dan dikocok kuat. Hasil positif flavonoid ditandai dengan perubahan warna menjadi merah, jingga atau kuning (Harborne, 1987).

b. Saponin

Beberapa mL permen *jelly* jus daun singkong yang telah dihaluskan kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan sebanyak 2 tetes HCl 1 N dan dikocok kuat. Sampel positif mengandung saponin bila menghasilkan busa konstan selama 7 menit (Harborne, 1987).

c. Tanin

Beberapa mL permen *jelly* jus daun singkong yang telah dihaluskan ditambahkan 10 tetes FeCl₃ 10%. Sampel yang positif mengandung tanin ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau gelap sampai biru kehitaman (Harborne, 1987).

d. Fenolik

Uji fenolik dilakukan dengan memipet 2 mL permen *jelly* jus daun singkong yang telah dihaluskan ditambahkan FeCl₃ 1%. Poitif fenolik ditandai dengan perubahan warna menjadi biru kehitaman (Prihanto *et al*, 2011).

3.7.4 Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Permen *Jelly*

a. Uji Organoleptis

Uji organoleptik adalah pengujian secara fisik dengan panca indera untuk mendeskripsikan rasa, bau, warna dan bentuk (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

b. Uji Keseragaman Bobot

Sebanyak 20 biji permen dari masing-masing formula ditimbang kemudian dicatat bobot masing-masing permen dan dicari rata-ratanya (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995).

c. Uji pH

Pengujian dilakukan dengan menggunakan pH meter Mettler Toledo yang dikalibrasi terlebih dahulu dengan aquadest dengan cara mencelupkan elektrodanya. Sebanyak 1 gram permen *jelly* dihaluskan kemudian dilarutkan dengan aquadest sebanyak 10 ML. elektroda yang telah dikalibrasi dicelupkan kedalam larutan permen *jelly* dan dicatat nilai pH yang dihasilkan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1979).

d. Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan untuk mengetahui stabilitas sediaan permen *jelly* yang dibuat. Pengujian dilakukan dengan menempatkan permen *jelly* dalam wadah tertutup kemudian disimpan pada suhu kamar. Pengujian dilakukan selama 1 bulan dan pengumpulan data dibagi menjadi 4 minggu, yaitu 0, 1, 2, 3 dan 4. Data yang dikumpulkan meliputi ada tidaknya pertumbuhan jamur dan organoleptis sediaan.

e. Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Daniela *et al* (2015), panelis dimintai tanggapan secara subjektif

terhadap ketiga formula permen *jelly* yang disediakan menggunakan indera penglihatan, peraba, penciuman, perasa kemudian mengisi angket. Sesuai dengan pernyataan Koswara & Diniari (2012) mutu hedonik dinilai dari segi rupa atau warna, rasa, bentuk dan aroma sediaan permen *jelly*.

Uji hedonik dilakukan terhadap 20 orang panelis dengan mengisi angket yang disediakan. Masing-masing panelis diberi 1 permen *jelly* masing-masing formula. Penilaian rasa dikelompokkan dari tingkat rasa manis dan kekenyalan sehingga dapat diketahui formulasi yang menghasilkan rasa dan mutu terbaik serta disukai oleh panelis.

3.7.5 Uji Aktivitas Antioksidan

a. Pembuatan Larutan DPPH

Serbuk DPPH (BM 394,32) 15 mg dilarutkan dengan 100 ml metanol kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur, volumenya dicukupkan dengan metanol sampai tanda batas. Larutan dijaga pada suhu kamar, terlindungi dari cahaya untuk segera digunakan (Sihombing & Kuncayono 2007).

b. Penentuan Panjang Gelombang (λ) Maksimum DPPH

Larutan DPPH sebanyak 1 ml dipipet ke dalam vial kemudian dicukupkan volumenya sampai 5 ml dengan ethanol p.a, dihomogenkan kemudian dibiarkan selama 30 menit, selanjutnya diukur serapannya pada panjang gelombang 400-

800 nm menggunakan spektrofotometri UV-Visibel dan diperoleh panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 515 nm (Sihombing & Kunchayono 2007).

c. Pengukuran Aktivitas Antioksidan *Quercetin*

Ditimbang *quercetin* sebanyak 10 mg kemudian dilarutkan dengan metanol 100 ml, diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 100 ppm. Dari larutan stok masing-masing dipipet 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, dan 2,5 ml, kemudian ditambahkan 1 ml larutan DPPH dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a sampai 5 ml sehingga diperoleh konsentrasi *quercetin* 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm. Campuran tersebut dikocok dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar. Masing-masing larutan tersebut diukur serapannya pada panjang gelombang 515 nm, dilakukan sebanyak 3 replikasi (Irwanta, 2014).

d. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Permen *Jelly*

Ditimbang formula terbaik permen *jelly* jus daun singkong sebanyak 100 mg kemudian dilarutkan dengan etanol p.a 100 ml, diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 1000 ppm. Dari larutan stok masing-masing dipipet 0,5 ml, 1 ml, 2 ml dan 4 ml kemudian ditambahkan DPPH sebanyak 1 ml dan dicukupkan volumenya dengan etanol sampai 5 ml. sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 400 ppm, 800 ppm

dan 1000 ppm. Campuran tersebut dikocok dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar. Masing-masing larutan tersebut diukur serapannya pada panjang gelombang 515 nm, dilakukan sebanyak 3 replikasi (Sihombing & Kuncahyono, 2007).

e. Pengukuran Serapan Blanko

Pengukuran dilakukan dengan memipet 1 ml larutan DPPH dan dicukupkan volumenya dengan etanol p.a sampai 5 ml. Campuran dikocok dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 515 nm, dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (Sihombing *et al*, 2007).

3.8 Metode Pengolahan dan Analisis Data

Data dan gambar yang dihasilkan di interpretasikan menggunakan analisis deskriptif yang disajikan dengan tabel. Data yang didapatkan dalam penelitian ini adalah hasil uji organoleptis, nilai pH, keseragaman bobot, stabilitas, uji hedonik atau daya terima panelis permen *jelly*. Pada uji antioksidan dilakukan secara dekskriptif melalui aktivitas penangkapan radikal bebas dihitung sebagai persentase berkurangnya absorpsi larutan yang mengandung senyawa penghambat oksidasi dibanding larutan yang tidak mengandung senyawa penghambat oksidasi. Semakin besar persentase berkurangnya absorpsi, berarti semakin kuat kemampuan penghambat oksidasi. Persen inhibisi dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(\text{Absorban kontrol} - \text{Absorban sampel})}{(\text{Absorban kontrol})} \times 100$$

Data yang diperoleh adalah % IC₅₀ dan konsentrasi senyawa uji kemudian diolah menggunakan analisis regresi linear untuk mendapatkan konsentrasi penangkapan radikal 50% (IC₅₀).

Dalam hal ini kedua besaran dilukiskan sebagai persamaan :

$$Y = BX + A$$

A = Intersep ; B = Slope

Y = penangkapan radikal (%) ; X = konsentrasi

